



Trøndelag  
fylkeskommune

TRØNDELAG FYLKESKommUNE

# METROBUSSTRASÉ OVER NYHAVNA

FAGRAPPORt TRAFIKK



**COWI**



APRIL 2024  
TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

# DETALJREGULERING AV FV. 6668 MASKINISTGATA, STRANDVEIEN, OG STIKLESTADVEIEN

## FAGRAPPORTRAFIKK

OPPDRAGSNR.

A246574

DOKUMENTNR.

001

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

30.04.2024

BESKRIVELSE

Trafikkrapport med  
modellresultater fra Aimsun-  
beregninger

UTARBEIDET

OYHE

KONTROLLERT

HRGD

GODKJENT

MAFL





# INNHOOLD

Sammendrag	7	
1	Innledning	9
1.1	Bakgrunn og formål	9
1.2	Metode og verktøy	10
1.3	Beskrivelse av resultatuttak fra Aimsun	12
1.4	Grunnlag	13
2	Dagens situasjon	17
2.1	Trafikkmengder	17
2.2	Myke trafikanter	19
2.3	Kollektivtilbud	20
2.4	Validering av Aimsun-modell	21
3	Fremskriving av trafikkmengder	27
3.1	Trafikk fra utbyggingsplaner	27
3.2	Elbil-andel	37
3.3	Endringer i kollektivtilbud	38
4	Beregningsalternativ	39
4.1	Nullalternativet	39
4.2	Alternativ 4	42
5	Beregningsresultater	46
5.1	Morgenrush kl. 07-09	47
5.2	Ettermiddagsrush kl. 15-17	58
5.3	ÅDT	71
6	Vurderinger og diskusjon	72
6.1	Trafikknivå og byvekstavtalen	72

6.2	Fremtidige endringer i rushtrafikken	73
6.3	Rundkjøringer ved Pirbrua	73
7	Konklusjon	74

## BILAG

<i>Bilag A</i>	Dokumentasjon av Aimsun-modell	83
<i>Bilag B</i>	Krysstellinger gjennomført av COWI høst/vinter 2022	85
<i>Bilag C</i>	Turproduksjon fra planlagte utbyggingsområder	87
<i>Bilag D</i>	Tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun, del 1 av 2	91
<i>Bilag E</i>	Tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun, del 2 av 2	97

## Sammendrag

Nyhavna skal transformeres fra et område som i dag hovedsakelig består av industri, til et område med bolig- og sentrumsformål. Vegnettet skal dimensjoneres for en fremtidig situasjon der det tas hensyn til planlagt stor utbygging av områder på både Nyhavna og Lade, samt en ny metrobusstrasé gjennom Nyhavna. Det er politisk vedtatt at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Det må derfor legges opp til et vegsystem som prioriterer og gjør det attraktivt å gå, sykle, og ta kollektivt, slik at bilandelen holdes lav. Denne rapporten oppsummerer COWI sitt arbeid om trafikale virkninger.

Det er utviklet en foreslått fremtidig løsning som skal sikre fremkommeligheten for busser gjennom Nyhavna, omtalt som *alternativ 4*. Det er identifisert at rundkjøringen mellom Strindheimtunnelen og Pirbrua er den store flaskehalsen i systemet. Denne rundkjøringen er helt på kapasitetsgrensen allerede i dag med køer inn fra flere vegarmer i rushtopper. Ved stor utbygging av Nyhavna er dette et problempunkt i vegsystemet. Alternativ 4 er dermed utviklet med hovedfokus på etablering av kollektivfelt i sørgående retning inn mot denne rundkjøringen. I nordgående retning er det etablert kantstopp i Maskinistgata for å hindre at biltrafikk kan snike seg forbi buss som står på holdeplass.

For fremskriving av trafikken er det tatt utgangspunkt i nullvekst og politisk vedtak om at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Samtidig vil den planlagte utbyggingen generere en del nye turer. Det er derfor lagt til grunn ganske lave turproduksjonsfaktorer for biltrafikken, spesielt i Nyhavna-området. Det er svært viktig at partene i Miljøpakken etterfølger dette ved å bruke tilstrekkelige virkemidler og gjennomføre nødvendige tiltak for å gjøre gange, sykkel, og kollektivtransport attraktivt og konkurransedyktig.

Beregningsresultater viser at reisetiden øker betraktelig gjennom Nyhavna i nullalternativet sammenlignet mot dagens situasjon. Den største økningen skjer for trafikken i sørgående retning, både i morgen- og ettermiddagsrushet. Om ettermiddagen er køene fremdeles lange i slutten av beregningsperioden kl. 17 i fremtidig situasjon med dagens geometri i nullalternativet.

Med alternativ 4 er strekningen gjennom Nyhavna signalregulert gjennom flere kryss. Dette sikrer en jevn fremkommelighet for trafikken. Kollektivfelt sikrer god og regulær fremkommelighet for busser uten store forsinkelser i rushtopp. Biler får derimot vesentlig større forsinkelser, som gir busser et viktig konkurransefortrinn. I trafikkmodellen er det lagt inn bussprioritering i signalanleggene som bidrar til å sikre god fremkommelighet for bussene.

Signalregulering sikrer også en jevn avvikling av trafikken fra adkomstvegene. Modellberegninger viser økende avviklingsproblemer for denne trafikken i rushtopper, spesielt om ettermiddagen, med køer som blokkerer Maskinistgata i sørgående retning pga. tilbakeblokkering fra rundkjøringen med Strindheimtunnelen. Dette er med på å øke konkurransefortrinnet til gående, syklende, og kollektivreisende.

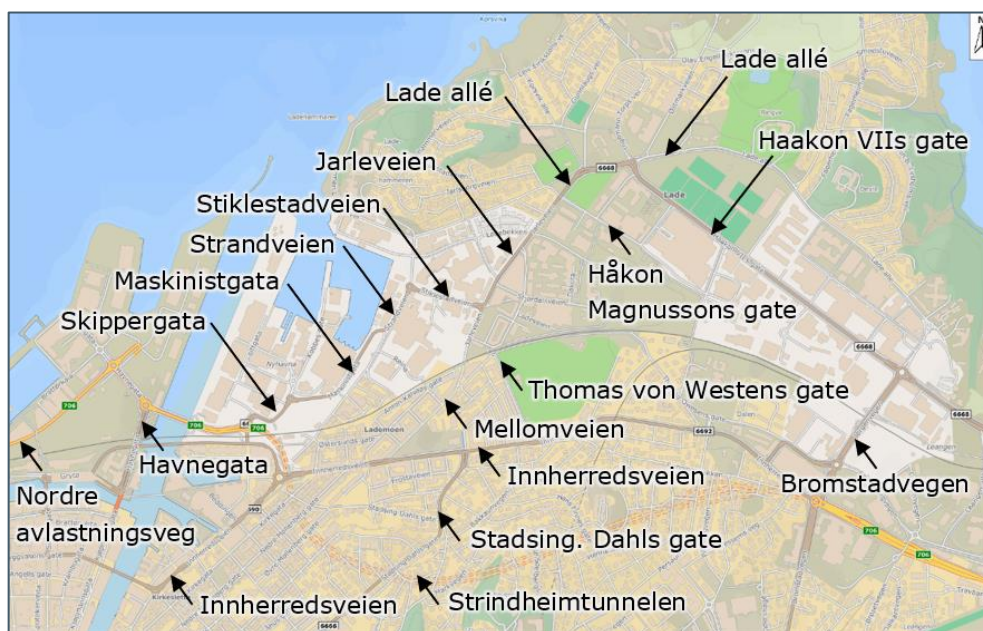
Signalregulering gjennom Nyhavna sikrer også god avvikling for trafikken i nordgående retning. Dette er med på å avvikle trafikken ut fra rundkjøringen mellom Pirbrua og Strindheimtunnelen, som dermed også reduserer køoppbyggingen i Strindheimtunnelen inn mot denne rundkjøringen.

I modellberegninger er det lagt til grunn at dagens trafikkfordeling i rushperiodene beholdes i fremtidig situasjon. Da trafikkmodellen ikke er etterspørselsbasert, tar ikke modellen hensyn til at en økning i forsinkelser kan gi en endring i reisemiddelvalg eller avreisetidspunkt. F.eks. ved at økte forsinkelser for biltrafikken kan gi en overgang til gange, sykkel, eller kollektiv, eller at kjørende velger å reise på andre tidspunkt for å unngå rushtoppene.

# 1 Innledning

I forbindelse med planlagt transformasjon av Nyhavna i Trondheim kommune er COWI engasjert av Trøndelag fylkeskommune for å bistå med å dimensjonere et fremtidig vegnett og utrede trafikale konsekvenser. Nyhavna skal transformeres fra et område med hovedsakelig industri i dag til et område med bolig- og sentrumsformål. Vegnettet skal dimensjoneres for en fremtidig situasjon der det tas hensyn til planlagt stor utbygging av områder på både Nyhavna og Lade, samt en ny metrobusstrasé gjennom Nyhavna. Det er politisk vedtatt at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Denne rapporten oppsummerer COWI sitt arbeid om trafikale virkninger.

Nyhavna er en bydel i Trondheim med kort avstand (ca. 1 km) fra dagens sentrum, altså Midtbyen. Området i dag med relevante vegnavn for rapporten er vist i figur 1-1.



Figur 1-1: Prosjektområdet (kart.finn.no)

Bakgrunnskart i rapportens figurer er fra Aimsun-modellen, [kart.finn.no](http://kart.finn.no), eller [google.no/maps](http://google.no/maps). Ekstern kartkilde er eventuelt beskrevet i tilhørende figurtekst.

## 1.1 Bakgrunn og formål

Nyhavna er i dag en svært industripreget bydel. Det foreligger planer om en transformering av dette området til en bydel med sentrumsformål i fremtiden. I den forbindelse er det også planer om å etablere en metrobuslinje gjennom området, samt styrke tilbudet for gående og syklende i tråd med det nasjonale nullvekstmålet<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nullvekstmålet: *i store byer skal veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling, og gange* (Nasjonal transportplan 2022-2033).

Det overordnede målet med dette planarbeidet er derfor å sikre infrastrukturen til fremtidig kollektivtrasé over Nyhavna og ivareta gode løsninger for gående og syklende.

## 1.2 Metode og verktøy

I denne rapporten er det først gjort beskrivelser av dagens trafikale situasjon. Deretter er gjort en fremskriving av trafikkmengder, etterfulgt av beskrivelse av alternative løsninger for en fremtidig situasjon. Videre er det presentert beregningsresultater fra Aimsun med tilhørende beskrivelser og vurderinger. Forholdene for gående og syklende og trafiksikkerheten er så vurdert, før arbeidet til slutt er oppsummert i en konklusjon.

*Aimsun Next 22.0.2* er benyttet som modelleringsverktøy. Modellen er brukt på mikroskopisk nivå, som er det mest detaljerte analysenivået for trafikkm modeller. Påfølgende avsnitt gir en kort beskrivelse av Aimsun. Mer utfyllende informasjon om programmet og bruken av Aimsun i dette prosjektet finnes i rapportens Bilag A som dokumenterer modellen.

En mikromodell er stokastisk, som betyr at resultatene varierer i ulike beregninger/replikasjoner. Dette gjør at varierende oppførsel inkluderes i beregninger basert på egendefinerte standardverdier og grenseverdier for maksimal og minimal variasjon. Varierende oppførsel i modellen gjensker variasjoner som også kan observeres i den virkelige trafikken, som f.eks. trafikk i et område på samme ukedag i ulike uker. Et representativt resultatuttak er derfor gjort ved å beregne et gjennomsnitt av 9 beregninger med varierende oppførsel, ankomstfordeling, mv.

**VIKTIG:** *Det gjøres oppmerksom på at beregninger i Aimsun ikke inkluderer at endringer i trafikksituasjonen kan påvirke transportmiddelvalget til dagens trafikanter. Som f.eks. at økt reisetid/tid i bilkø gir en overgang fra å kjøre egen bil til å benytte kollektivtilbudet, sykle, eller gå. Aimsun beregner kun endringer i rutevalg som følge av endringer i vegnettet eller andre tiltak i modellen. Beregninger gjøres basert på matriser som forteller hvor mange kjøretøy som genereres fra og attraheres til ulike soner. Da trafikkmengdene i OD-matrisene er konstante er det kun rutevalget som endrer seg i beregninger. For modellen brukt i dette prosjektet er det valgt at kjørende hovedsakelig beregner de mest attraktive rutene hvert 10. minutt, som gjensker en blanding av kjørende sine vaner, lokal erfaring/kjennskap, og aktiv bruk av GPS.*

Modellens utstrekning er vist i figur 1-2 med avgrensning ved Strindheim i øst, Lade i nord, Brattøra i vest, og Møllenberg i sør. Etter avtale med Trøndelag fylkeskommune er trafikksituasjonen på Lade en del av modellen. Dette er grunnen til at modellen strekker seg såpass langt øst og nord, og muliggjør analyse av Lade-området for andre prosjekter i fremtiden. Modellens utstrekning gir flere rutevalg gjennom Nyhavna- og Lade-området. For kjørende til og fra øst er de mest vesentlige rutevalgene med Strindheimstunnelen, Innherredsveien, og Haakon VIIs gate inkludert. En feilkilde med delmodellen er at eventuelle omkjøringer rundt modellens avgrensning som følge av tiltak utført i modellen

ikke fanges opp. Reisende fra Trondheim øst mot Trondheim vest kan eksempelvis velge å kjøre rundt byen via E6, men dette fanges ikke opp. Det gjøres også oppmerksom på at det ikke finnes en forbindelse mellom Stjørdalsveien og Thoning Owesens vei. For kjøring til/fra og gjennom Midtbyen er alle tre aktuelle bruer over Nidelva inkludert; Jernbanebrua, Brattørbrua, og Bakke bru. Sammen med kjøring til og fra Midtbyen utgjør Nordre avlastningsveg (rv. 706) avgrensningen i modellen til og fra vest. Lade-området utgjør avgrensningen mot nord.



Figur 1-2: Modellens utstrekning

I modellen er taxi og elbiler samlet til én kjøretøygruppe da begge per i dag kan bruke kollektivfeltene i området. Fossildrevne personbiler, tunge kjøretøy, kollektivtrafikk, og gående over utvalgte gangfelt er også inkludert i modellen som egne trafikantgrupper.

De små rundingene i figur 1-2 illustrerer soner, eller sentroider, som fungerer som destinasjoner i modellen. Disse sonene sender trafikk inn og ut av modellen via definerte OD-matriser for de ulike kjøretøygruppene.

Trafikkmatriser i modellen, som beskriver antall kjøretøy mellom hver sone/sentroide, er bygget opp basert på registrerte trafikkmengder og reisetid. Dette er først gjort ved en OD-Adjustment-prosess i Aimsun som har gitt et utgangspunkt for trafikkmengdene. Dette er så etterbehandlet manuelt i Excel basert på registrerte trafikkmengder i kryss og ÅDT-verdier langs de ulike vegene. ÅDT er benyttet for å sørge for at veger med lite trafikk får lite trafikk og veger med mye trafikk får mye trafikk. Videre er det kalibrert for realistisk kjøppbygging i vegnettet via kjent trafikksituasjon og registrerte reisetider fra TomTom-data, samt realistiske trafikkmengder mellom de ulike sonene basert på områdekarakteristikken. Med 48 sentroider for den motoriserte trafikken i modellen utgjør dette ca. 2 300 sonerelasjoner i hver matrise.

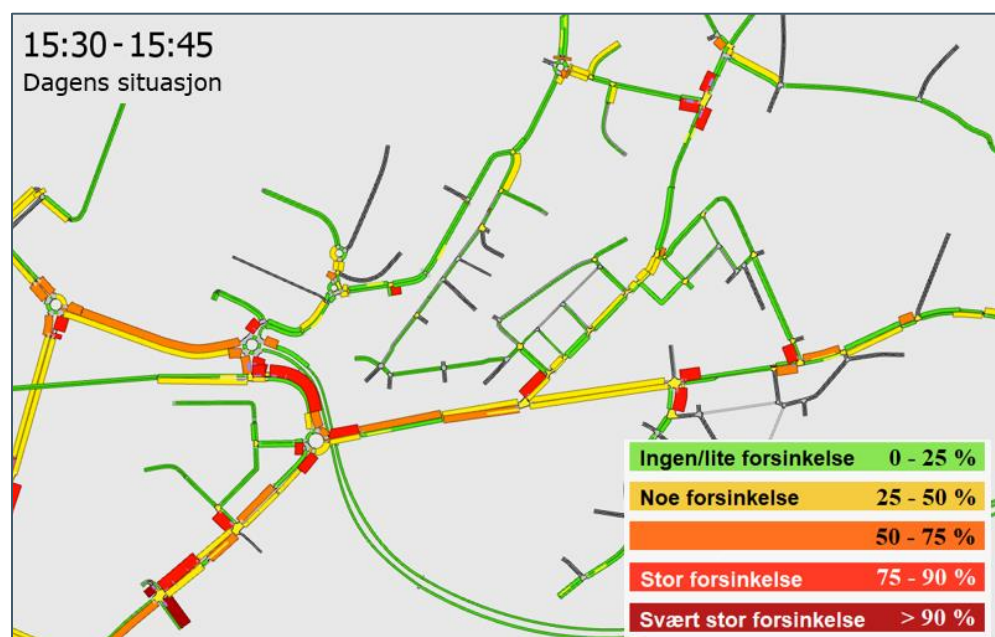


### 1.3 Beskrivelse av resultatuttak fra Aimsun

Fra Aimsun er det valgt å vise følgende resultater. Resultatene er videre beskrevet mer i detalj.

- 1 **Forsinkelsesplot** for det kvarteret med størst opptredende forsinkelse i løpet av rushperioden per veglenke.
- 2 **Reisetid** langs utvalgte strekninger.
- 3 **Opptredende køsituasjon fra simulering** fra én utvalgt replikasjon.

**Forsinkelsesplottene** viser det kvarteret der vegnettet har mest belastning og forsinkelser. Ulike veger/områder kan ha maksimalbelastninger i ulike kvarter, så plottene viser ikke nødvendigvis maksimal belastning overalt i løpet av rushperioden, men opptredende forsinkelse i kvarteret som er ansett som det mest relevante for prosjektet. Forsinkelsesplottene er basert på gjennomsnittsberegningen av alle replikasjonene. Grad av forsinkelse er vist med farger per lenke i modellen, der grønn viser til ingen eller lite forsinkelse, mens rødere farger viser til større forsinkelser. Lenkene i modellen er av ulik lengde, som gjør at man i områder med flere oppsplittede lenker får mer detaljerte resultater enn langs andre strekninger som f.eks. kun består av én lang lenke. Forsinkelse i Aimsun er definert som hvor mye lengre reisetiden er enn forsinkelsesfri kjøring uten kø. Forsinkelsesplottene viser den mest belastede situasjonen som oppstår ved  $\frac{\text{forsinkelse}}{\text{reisetid}}$  i %. Et eksempel på et forsinkelsesplot, samt kriterier for hvordan fargene tildeles vegnettet, er vist i figur 1-3. Som et eksempel utgjør 20 sek forsinkelse på en lenke med vanligvis 40 sek reisetid 33 %, hvilket gir en gul farge. Tilsvarende viser prosenten også reduksjon i fartsnivå. F.eks. vil fartsnivå 50 km/t på en veg der fartsnivået er 60 km/t (som regel styrt av fartsgrensen) utgjøre 17 %, som gir grønn farge.

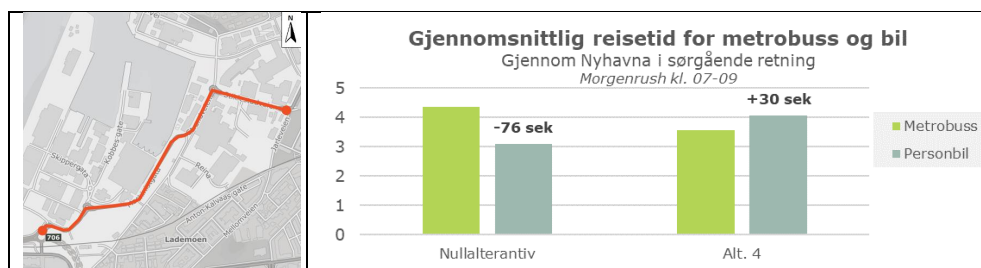


Figur 1-3: Eksempel på forsinkelsesplot



**Reisetid** er vist for utvalgte strekninger. Dette viser hvordan reisetiden varierer gjennom rushperioder for å vise stabiliteten til f.eks. busser gjennom rushtopp. For busser inkluderer reisetiden stopptid på holdeplass. Alle metrobusser er programmert til å stoppe i  $15 \pm 5$  sek per holdeplass i denne modellen. Det er ønskelig å inkludere stopptiden på holdeplass for å sammenligne konkurranseforholdet mellom busser og øvrig biltrafikk i systemet.

I tillegg til reisetid gjennom rushperioder er det også tatt ut gjennomsnittlig reisetid gjennom hele rushperioden for buss- og biltrafikk separat. Forskjellene er tydeliggjort i diagrammene med antall flere/færre sekunder for å vise relative forskjeller i hvert alternativ. Et eksempel er vist i figur 1-4.



Figur 1-4: Eksempel på reisetid-uttak

**Oppredende køsituasjon** er vist som et supplerende resultatuttak og illustrerer kø i modellen ved et gitt tidspunkt. Da gjennomsnittsberegningen av alle replikasjonene ikke kan simuleres, er det derfor vist uttak fra én utvalgt replikasjon på et gitt tidspunkt. Det vil derfor kunne være noe uoverensstemmelse mellom simuleringsuttak og øvrige resultatuttak som er basert på gjennomsnittsberegningen. Det poengteres at simuleringsuttakene ikke nødvendigvis viser hverken mest eller minst belastede trafikksituasjon, men er kun et stillbilde fra angitt klokkeslett.

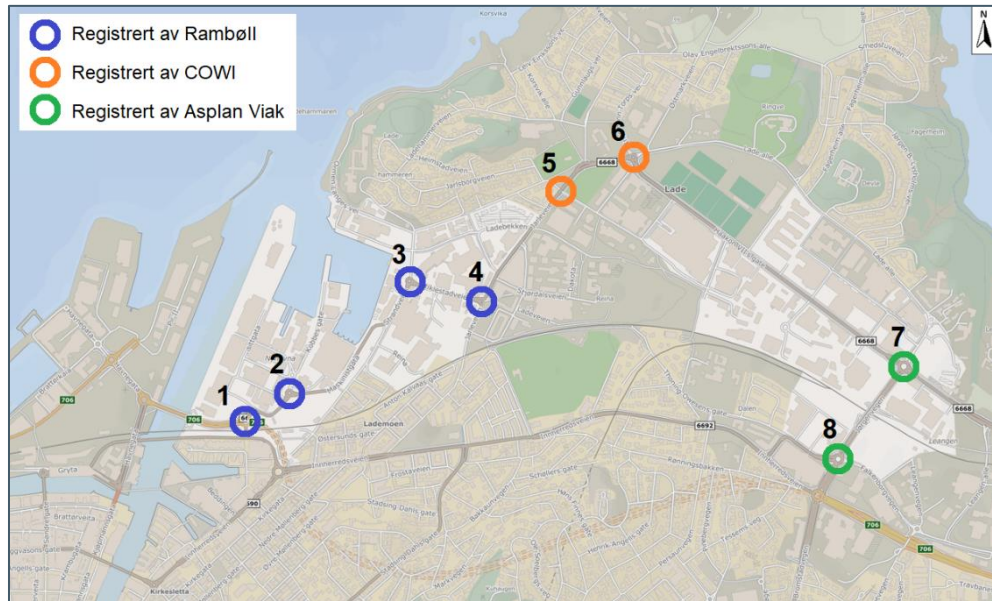
## 1.4 Grunnlag

Det er både innhentet og mottatt grunnlag for dagens trafikksituasjon i prosjektområdet. Kort oppsummert består grunnlaget av:

- > Trafikktellinger
- > Reisetider for bilister fra TomTom
- > Kollektivinfo fra AtB sine hjemmesider
- > Modellbasis fra gjeldende versjon av Aimsun Trondheim for 2022
- > Signaldokumentasjon fra Trøndelag fylkeskommune
- > Fremtidige utbyggingsplaner fra Trondheim kommune

### 1.4.1 Trafikktellinger

Det er gjennomført krysstellinger av flere aktører i prosjektområdet i 2022, som er relevante for dette prosjektet. Figur 1-5 og tabell 1-1 viser en oversikt over hvem som har registrert og når de ulike kryssene har blitt registrert.



Figur 1-5: Kryssregistreringer gjennomført i 2022

Tabell 1-1: Kryssregistreringer gjennomført i 2022

	Kryss	Utførelsesdato (utført av)
1	Strindheimtunnelen og Pirbrua	21.-24.11.2022 (Rambøll)
2	Skippergata og Maskinistgata	14.-17.11.2022 (Rambøll)
3	Strandvegen og Stiklestadveien	2022 (Rambøll)
4	Jarleveien og Stiklestadveien	2022 (Rambøll)
5	Håkon Magnussons gate og Jarleveien	22.11.2022 (COWI)
6	Haakon VIIIs gate og Lade alle	22.11.2022 (COWI)
7	Haakon VIIIs gate og Bromstavegen	16.06.2022* (Asplan Viak)
8	Bromstadvegen og Falkenborgvegen	23.10.2019** (Asplan Viak)

\* kun telt i 1 time per rushperiode. Data er derfor ekstrapolert av COWI.

\*\* kun telt i ettermiddagsrush. Pga. gamle data er telling kun benyttet i liten, men noen grad.

Krysstellingene er i stor grad gjennomført i 2022, men er gjennomført på ulike dager, som dermed kan gi noen ulikheter på trafikknivået i vegnettet. Da Aimsun uansett er en stokastisk modell som beregner med ulikt trafikknivå i ulike replikasjoner, vurderes dette som uproblematisk. Kalibrering vil fremdeles basere seg på å treffe omtrentlig overens med en gjennomsnittssituasjon, som vil være vel så representativ som om alle tellingene ble utført på samme dag.

For validering av Aimsun-modellen er det også hentet ut trafikkmengder i rushperioder fra Statens vegvesens registreringsstasjoner, som kontinuerlig registrerer passerende kjøretøy (nivå-1). Figur 1-6 viser hvilke registreringsstasjoner det er hentet data fra. Det er i hovedsak hentet ut data fra en representativ hverdag i løpet av høsten 2022 der trafikknivået har vært relativt høyt; typisk torsdag 15.09.2022. Over Brattørbrua er det hentet ut data fra januar 2023 da vegsystemet ved Gryta ble åpnet tett opp mot årsskifte 2022/2023.



Figur 1-6: Registreringsstasjoner der det er tatt ut trafikkmengder fra 2022

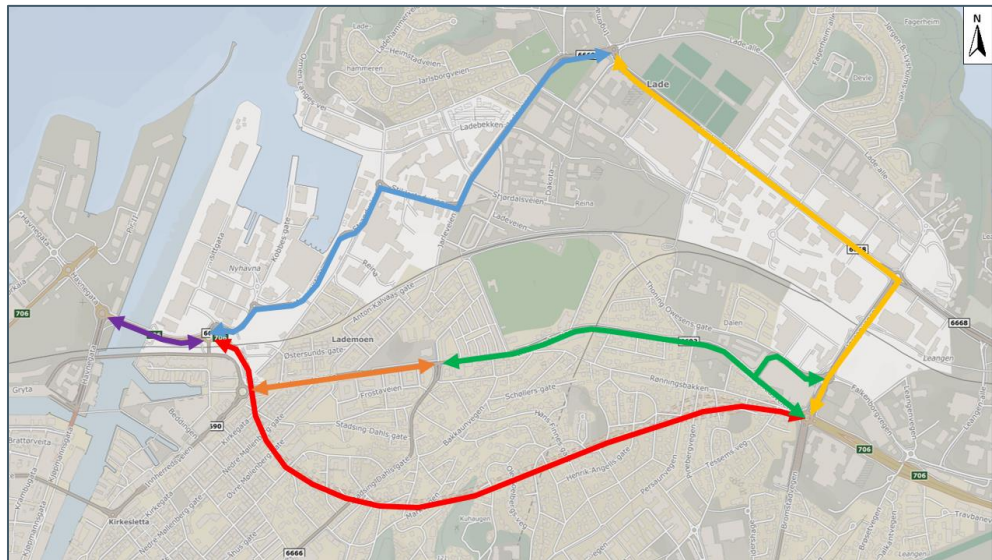
Krysstellingene og de kontinuerlig tellende registreringsstasjonene vurderes totalt å utgjøre et godt datagrunnlag for kalibrering og validering av trafikkmодellen. For å se en sammenstilling av alle tellepunktene som er brukt vises det til GEH-figurer i kap. 2.4; figur 2-7 og figur 2-14.

### 1.4.2 Reisetidsmålinger

Reisetidsmåling for utvalgte strekninger innenfor modellområdet er benyttet for å sammenligne modellerte og registrerte reisetider. Registrerte reisetider er mottatt fra Statens vegvesen, som har avtale med TomTom. Registreringene er basert på GPS-data fra TomTom-brukere, der verdier utgjøres av et gjennomsnitt av tirsdager, onsdager, og torsdager fra september til november i 2022. Data er mottatt på kvarternivå i morgenrush kl. 07:00-09:00 og ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00. Statens vegvesen har gjort forsøk med sammenligning av data fra TomTom og data fra egne registreringer fra reisetider.no, og oppgir at dette foreløpig har vist svært god overensstemmelse.

Det er mottatt reisetidsmålinger for følgende strekninger. Strekningene er også vist i figur 1-7.

- > Strindheimstunnelen  
mellom Bromstadvegen og rundkjøring m/Skippergata
- > Innherredsveien ved Buran  
mellom rundkjøring m/Dyre Halses gate og kryss m/Stadsing. Dahls gate
- > Innherredsveien ved Strindheim  
mellom kryss m/Stadsing. Dahls gate og rundkjøring m/Bromstadvegen
- > Maskinistgata og Jarleveien  
mellom rundkjøring m/Haakon VIIIs gate og rundkjøring m/Skippergata
- > Haakon VIIIs gate og Bromstadvegen  
mellom rundkjøring m/Jarleveien og rundkjøring m/Innherredsveien



Figur 1-7: Strekninger der det er mottatt reisetidsmålinger

Graden av overensstemmelse mellom modellerte og registrerte reisetider er vist i kap. 2.4. Fra registreringer er det i denne rapporten er det valgt å vise:

- > Registrert minste reisetid *basert på 25-persentilen*
- > Registrert sannsynlig reisetid *basert på gjennomsnittlig reisetid*
- > Registrert maksimal reisetid *basert på 90-persentilen*



## 2 Dagens situasjon

I dette kapitlet er dagens trafikale situasjon beskrevet. Først presenteres hvilke trafikkmengder som passerer området i dag og dagens kollektivtilbud. Deretter er det sett på graden av samsvar mellom den modellerte trafikksituasjonen i Aimsun sammenlignet mot observasjoner og registreringer av dagens trafikksituasjon.

### 2.1 Trafikkmengder

For en overordnet oversikt over trafikkmengdene i området er årsdøgntrafikken (ÅDT) vist på et kart i figur 2-1. ÅDT beskriver hvor mange som i snitt kjører en strekning i løpet av døgnet; total trafikk i løpet av hele året, dividert med antall dager i året. Hverdagstrafikken (mandag til fredag) er ofte høyere enn helgetrafikken, som gjør at ÅDT typisk er lavere enn trafikkmengden på en ordinær hverdag med normale arbeidsreiser og andre hverdagsreiser. ÅDT gjelder for begge kjøreretninger på strekningen. ÅDT-verdiene er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) og gjelder for år 2021 og 2022. Det gjøres oppmerksom på at flere av ÅDT-verdiene fra NVDB er basert på skjønn. I tillegg er verdiene hentet fra en periode der det var flere periodiske restriksjoner i samfunnet som følge av COVID-19-pandemien. Hensikten med ÅDT-kartet er å vise omtrentlig trafikknivå der det kommer frem hvilke veger som har mye og lite trafikk.

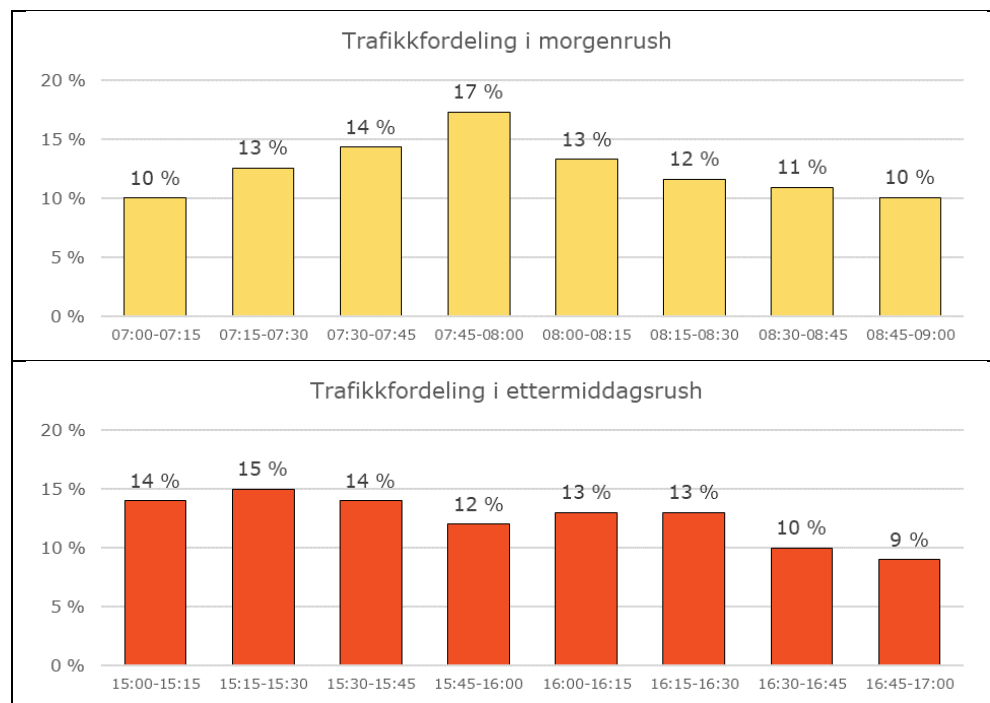


Figur 2-1: Dagens ÅDT [kjt/døgn] basert på verdier fra NVDB for 2021 og 2022

Andelen elbiler som har passert bomstasjonene i Trondheim var ca. 26 % per oktober 2021<sup>2</sup>. Det er derfor gjort en fordeling av personbiltrafikken i modellen slik at 25 % av alle personbilturer i dagens situasjon gjennomføres med elbil.

De ulike vegene har noe ulik tungtrafikkandel i dag. Basert på dette og kryssregistreringer er det lagt inn tunge kjøretøy i Aimsun-modellen. Av totaltrafikken i modellen, ekskludert kollektiv, utgjør tungtrafikken ca. 8 % om morgenen og ca. 7 % om ettermiddagen.

I Aimsun-modellen er det lagt til grunn en fordeling av trafikken på 15-minutters nivå for å inkludere rushtopper. Den største rushtoppen opptrer på morgenen når mange skal reise til spesielt jobb, skole, og barnehage samtidig. Fordelingen er vist med prosentfordeling av to timer rushtrafikk i figur 2-2 og er lagt på flatt for både lette og tunge kjøretøy.



Figur 2-2: Fordeling av motorisert trafikk i dagens morgen- og ettermiddagsrush

Tabell 2-1 viser dagens reisemiddelfordeling i området. Dette er basert på reisevaneundersøkelse (RVU) fra 2019 for Trondheim<sup>3</sup>, der verdiene gjelder for kretsen «Indre øst» som inkluderer både Nyhavna- og Ladeområdet. Reisemiddelfordelingen er generell for alle reiser og skiller ikke på ulik areal- eller formålstype.

<sup>2</sup> <https://www.trondheim.kommune.no/elbil/>

<sup>3</sup> <https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2021/04/RVU-Trondheimsregionen-2019.pdf>

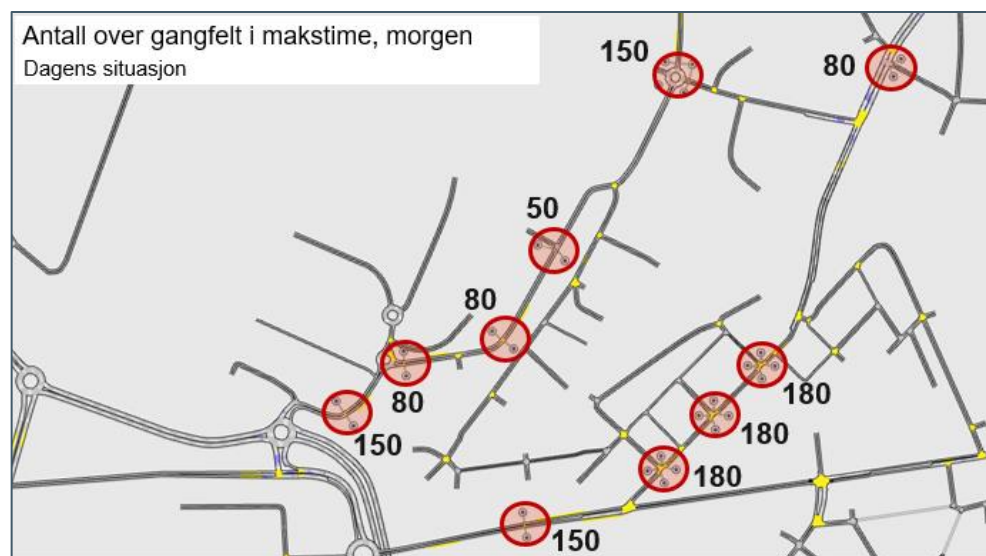
Tabell 2-1: Dagens reisemiddelfordeling i området

Reisemiddel	Andel (RVU 2019 Trondheim, Indre øst)
Bilfører	43 %
Kollektiv	12 %
Gange	26 %
Sykkel	9 %
<b>SUM*</b>	<b>90 %</b>

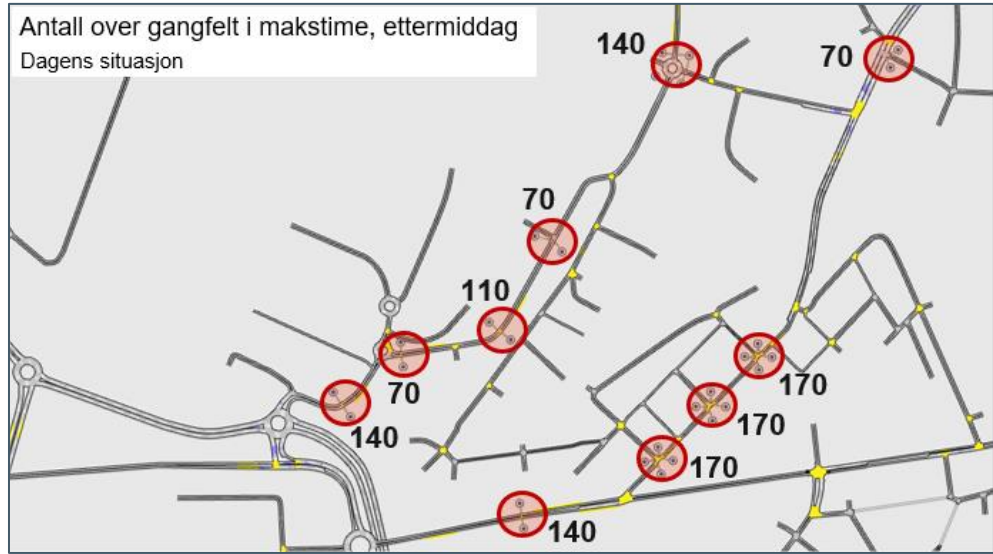
\*resterende prosentandeler er bilpassasjerer

## 2.2 Myke trafikanter

Nyhavna er i dag lite attraktivt for gående og syklende med få destinasjoner og mange etablerte bilbaserte bedrifter. Samtidig er Nyhavna en viktig gjennomgangstrasé for myke trafikanter, spesielt mellom Lilleby/Lade og Midtbyen. Mengde fotgjengere og syklister over gangfeltene er lagt inn i modellen som vist i figur 2-3 og figur 2-4. I mangel på data er mengdene basert på skjønn. Hovedformålet er å skape en realistisk friksjon for den motoriserte trafikken.

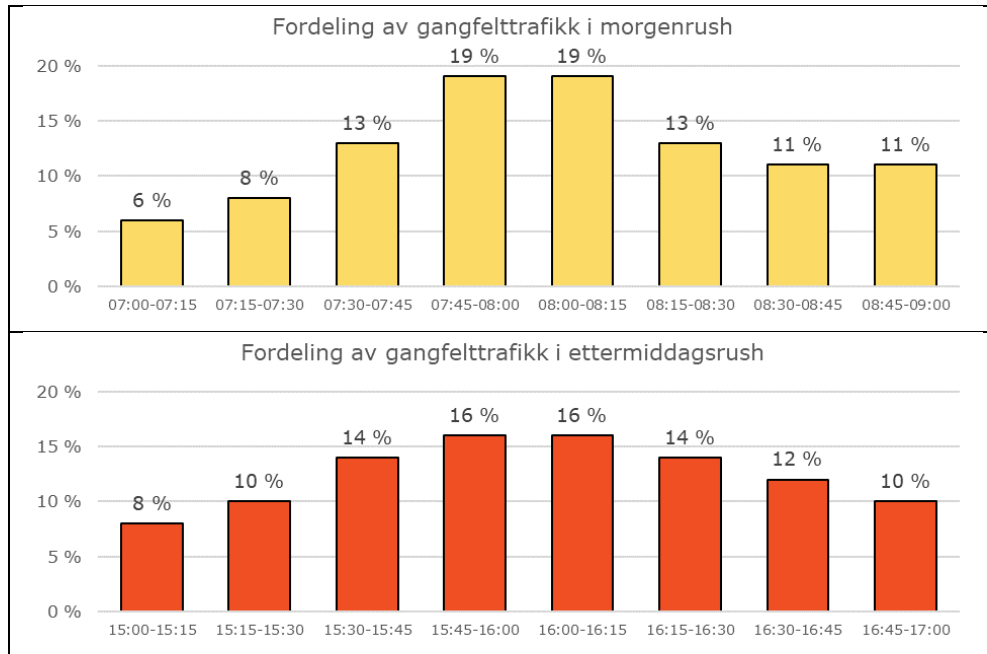


Figur 2-3: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime om morgenen, dagens situasjon. Antallet kryssende er basert på skjønn.



Figur 2-4: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime om ettermiddagen, dagens situasjon. Antallet kryssende er basert på skjønn.

Gående og syklende over gangfelt i Aimsun-modellen er fordelt med ulik mengde per kvarter for å gjenspeile rushtopper, som gir tidvis større og mindre belastning på systemet. Rushfordelingen som er benyttet i modellen over gangfeltene er vist i figur 2-5. Fordelingen er basert på skjønn.

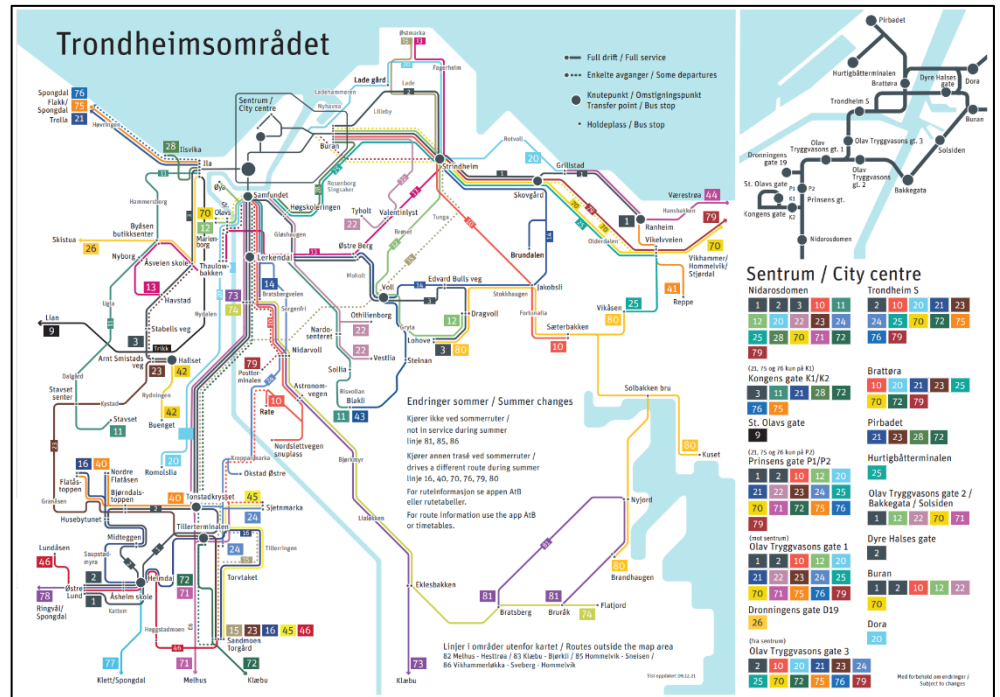


Figur 2-5: Antatt fordeling av gangfelttrafikk i dagens morgen- og ettermiddagsrush

### 2.3 Kollektivtilbud

Rutetilbudet for bybusser til AtB i Trondheimsområdet er vist i figur 2-6. Dette ligger inne i Aimsun-modellen. I tillegg ligger det inne regionbusser, samt Værnesekspressen som går til og fra Værnes lufthavn.





Figur 2-6: Kollektivtilbud i Trondheim per november 2022 (AtB)

Gjennom Nyhavna kjører linje 20 i dag med 4 avganger per time i hver retning i rush. Linje 71, som kjører med Losgata som endeholdeplass via Solsiden, har 6 avganger i timen i rush per retning. Dette utgjør altså 10 bussavganger per retning i rushperioder som går gjennom eller er innom Nyhavna-området.

## 2.4 Validering av Aimsun-modell

For å validere dagens situasjon i Aimsun-modellen er trafikksituasjonen i modellen sammenlignet mot registrerte trafikkmengder og registrerte reisetider.

Graden av samsvar mellom observerte trafikkmengder og trafikken i Aimsun-modellen er vist med GEH-verdier<sup>4</sup>. GEH-verdier er et mål på overensstemmelsen mellom modellert og registrert trafikk på timenivå via følgende formel (E = modellert trafikk, V = observert trafikk):

$$GEH = \sqrt{\frac{(E - V)^2}{(E + V)/2}}$$

Lav GEH-verdi viser til god overensstemmelse mellom observert og modellert trafikk. Det etterstrebes å få GEH-verdier < 5. GEH-verdier mellom 5 og 10 viser til noen overensstemmelse, men GEH-verdier over 10 viser til dårlig overensstemmelse. I Aimsun vises GEH < 5 med grønn farge, GEH mellom 5 og 10 med oransje, og GEH > 10 med rød farge.

<sup>4</sup> GEH står for Geoffrey E. Havers som på 1970-tallet gjorde denne formelen til et anerkjent mål innenfor trafikk for overensstemmelse mellom trafikkvolumer.

For å sjekke overensstemmelsen av avviklingssituasjonen i Aimsun mot faktiske forhold er det gjort sammenligninger av reisetiden langs utvalgte strekninger i modellområdet. Reisetidsdataene fra observert situasjon er basert på TomTom-brukere. Detaljer rundt reisetidsmålingene er tidligere beskrevet i kap. 1.4.2.

Graden av samsvar mellom observert og modellert trafikk i Aimsun er inndelt i egne kapitler for morgenrushet kl. 07-09 og ettermiddagsrushet kl. 15-17.

#### Morgenrush kl. 07-09

Figur 2-7 viser graden av overensstemmelse mellom modellerte og registrerte trafikkmengder i tellepunkt for hele rushperioden. Tabell 2-2 viser andelen av tellepunktene og svingebevegelser som har GEH < 5 og GEH < 10 både på timenivå og for hele rushperioden.



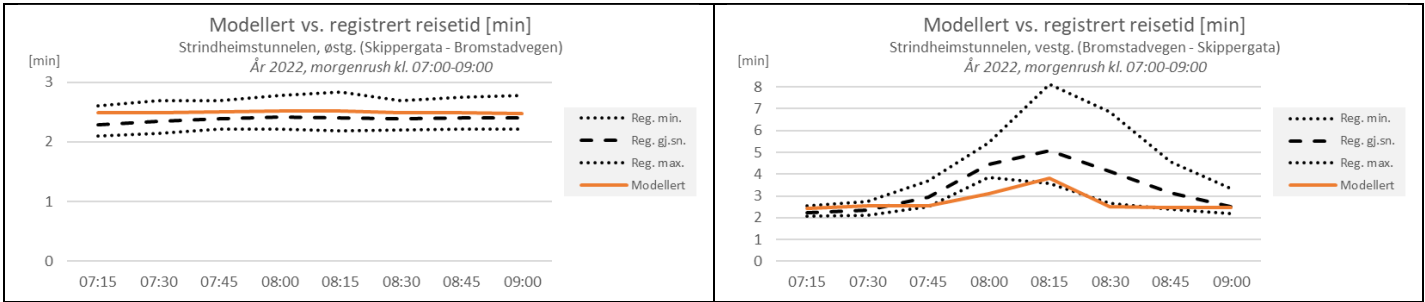
Figur 2-7: GEH-verdier i tellesnitt, morgenrush

Tabell 2-2: Andel registreringspunkt med GEH < 5 og GEH < 10, morgenrush

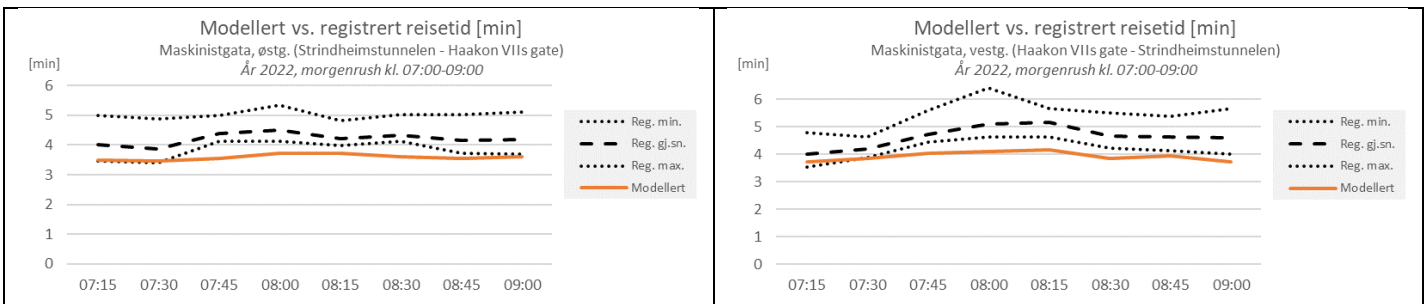
	Tellesnitt (detektorer)		Svingebevegelser	
	GEH < 5	GEH < 10	GEH < 5	GEH < 10
Kl. 07-08	93 %	100 %	95 %	100 %
Kl. 08-09	94 %	100 %	98 %	100 %
<b>Kl. 07-09</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Korrelasjonskoeffisienten  $R^2$  for morgenrushet er på 0,9896 basert på trafikkmengder over detektorer. Denne koeffisienten indikerer den totale variansen mellom modellerte og observerte trafikkmengder.  $R^2 = 1,0$  viser til fullstendig overensstemmelse mellom modell og registreringer.

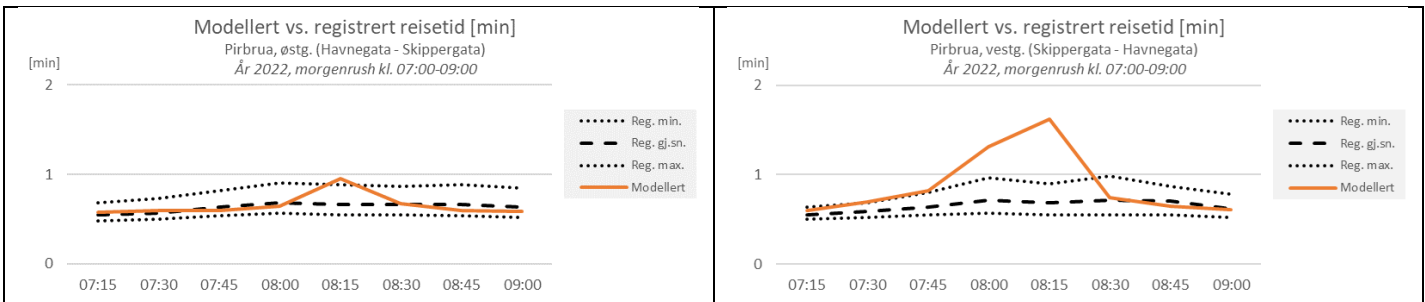
Modellert reisetid sammenlignet med registrert reisetid fra TomTom-brukere er vist i påfølgende figurer. Oransje kurve viser modellert reisetid og svarte kurver viser registrert reisetid.



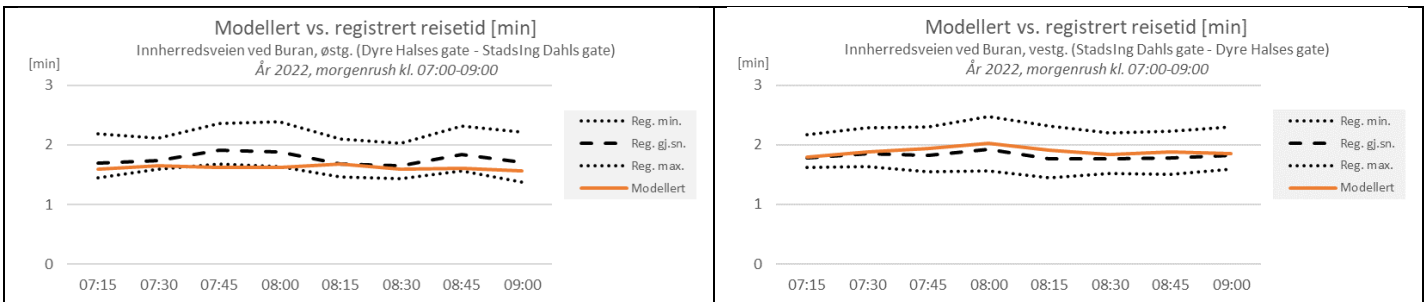
Figur 2-8: Modellert og registrert reisetid i Strindheimtunnelen i 2022, morgen (OBS: ulike y-akser)



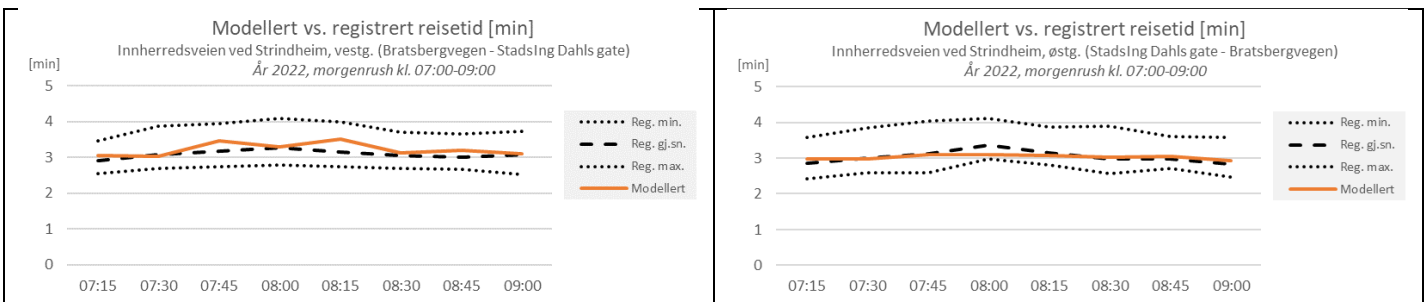
Figur 2-9: Modellert og registrert reisetid gjennom Nyhavna i 2022, morgen



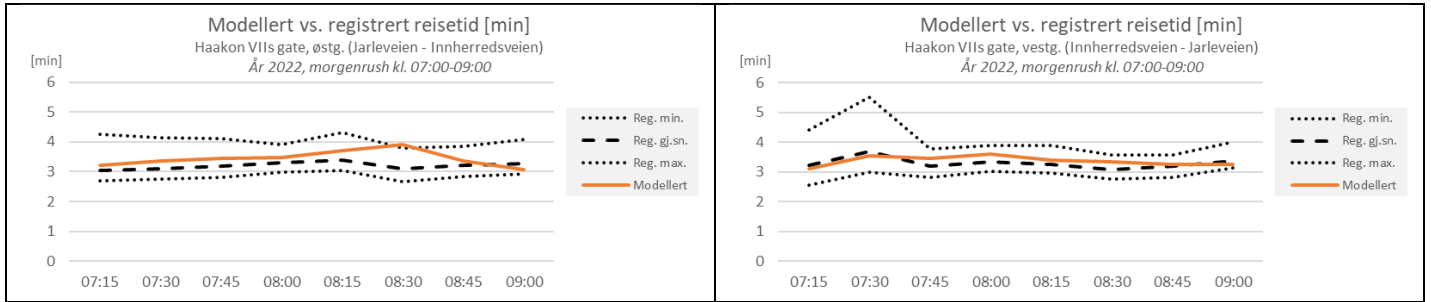
Figur 2-10: Modellert og registrert reisetid over Pirbrua i 2022, morgen



Figur 2-11: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Buran i 2022, morgen



Figur 2-12: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Strindheim i 2022, morgen



Figur 2-13: Modellert og registrert reisetid i Haakon VII's gate i 2022, morgen

Av strekningene som er undersøkt er det kjørende i Strindheimtunnelen i vestgående retning inn mot sentrum som har den mest markante rushtoppen om morgenen. Modellen klarer her å gjenskape en forsinkelse på ca. 2 minutter i rushtopp. TomTom-registreringer viser her en gjennomsnittlig forsinkelse på 3 minutter, så modellert reisetid er noe raskere enn registrert. Køen avvikles i løpet av rushperioden. Øvrige strekninger har relativt jevn reisetid uten spesielt store forsinkelser, noe som i stor grad er gjenskapt i modellberegninger.

Modellen vurderes å stemme godt overens med trafikkmengder og reisetider om morgenen for videre utredninger.

Ettermiddagsrush kl. 15-17

Figur 2-14 viser graden av overensstemmelse mellom modellerte og registrerte trafikkmengder i tellepunkt for hele rushperioden. Tabell 2-3 viser andelen av tellepunktene og svingebevegelser som har GEH < 5 og GEH < 10 både på timenivå og for hele rushperioden.



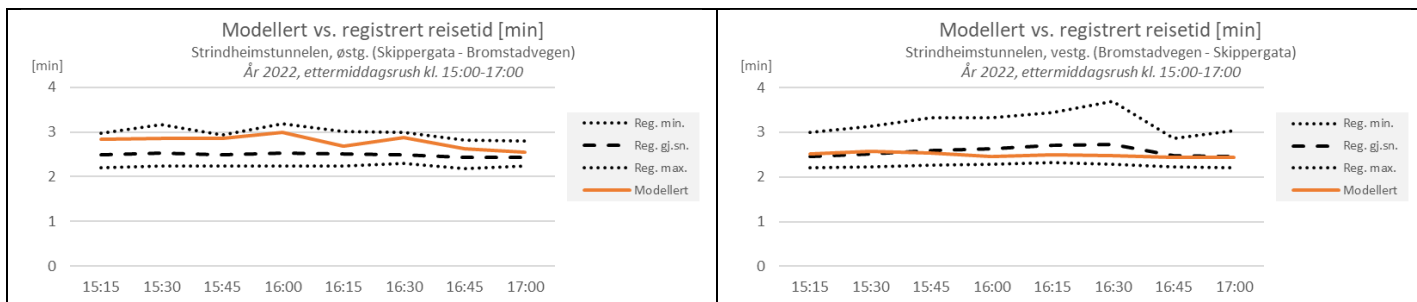
Figur 2-14: GEH-verdier i tellesnitt, ettermiddagsrush

Tabell 2-3: Andel registreringspunkt med GEH < 5 og GEH < 10, ettermiddagsrush

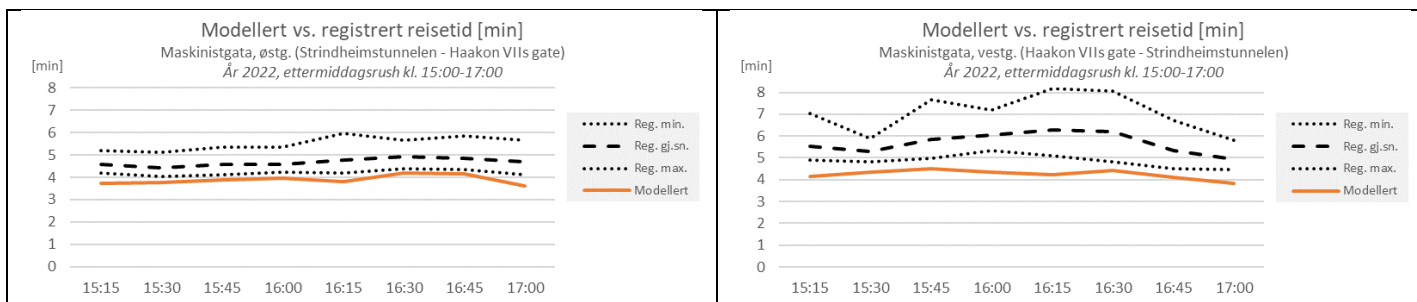
	Tellesnitt (detektorer)		Svingebevegelser	
	GEH < 5	GEH < 10	GEH < 5	GEH < 10
Kl. 07-08	90 %	100 %	88 %	100 %
Kl. 08-09	87 %	100 %	88 %	100 %
<b>Kl. 07-09</b>	<b>96 %</b>	<b>100 %</b>	<b>93 %</b>	<b>100 %</b>

Korrelasjonskoeffisienten  $R^2$  for ettermiddagsrushet er på 0,9839 basert på trafikkmengder over detektorer. Denne koeffisienten indikerer den totale variansen mellom modellerte og observerte trafikkmengder.  $R^2 = 1,0$  viser til fullstendig overensstemmelse mellom modell og registreringer.

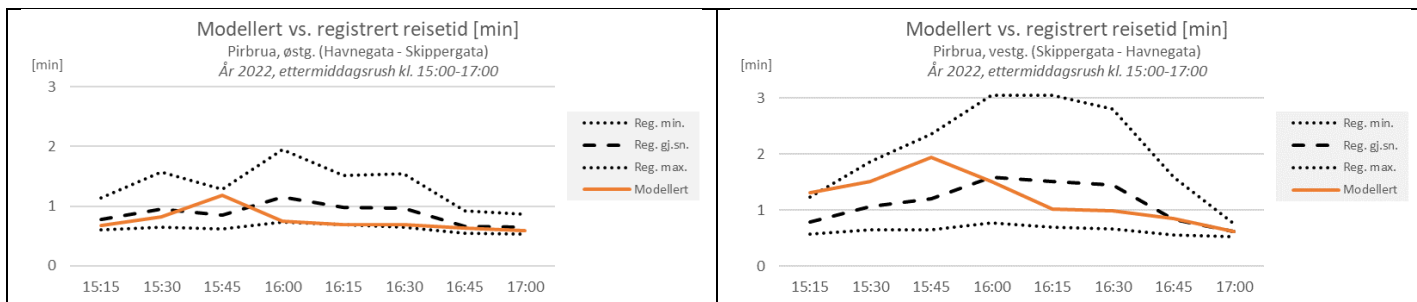
Modellert reisetid sammenlignet med registrert reisetid fra TomTom-brukere er vist i påfølgende figurer. Oransje kurve viser modellert reisetid og svarte kurver viser registrert reisetid.



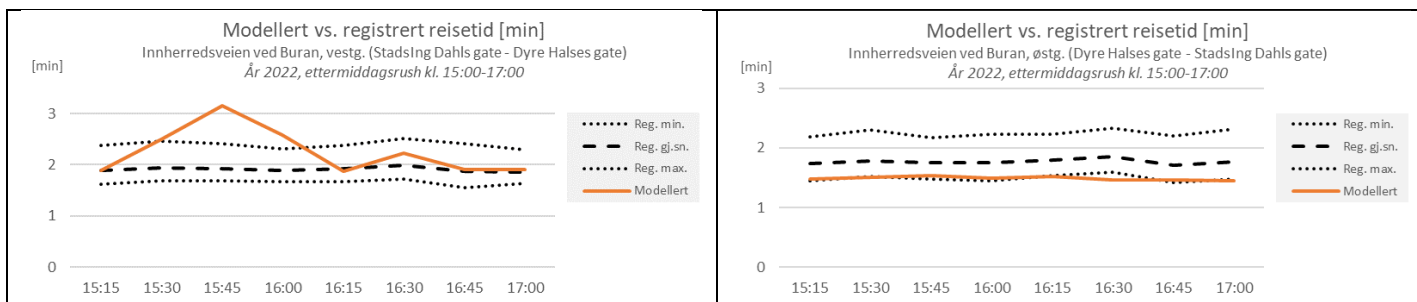
Figur 2-15: Modellert og registrert reisetid i Strindheimtunnelen i 2022, ettermiddag



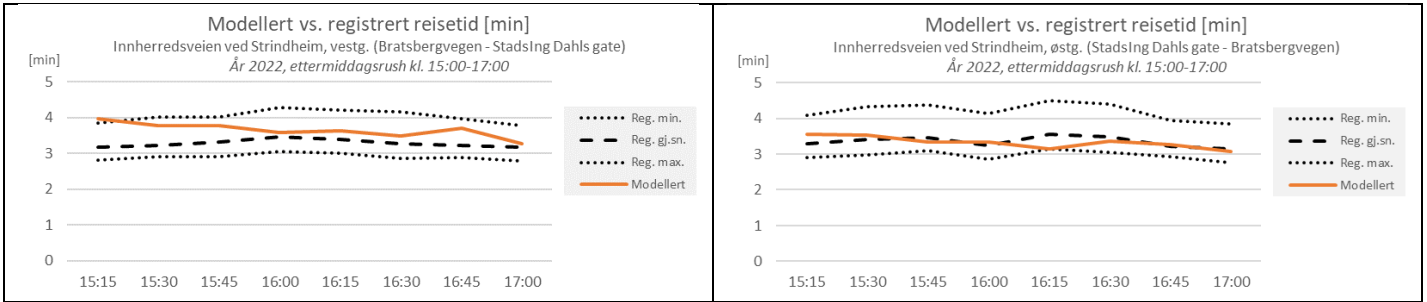
Figur 2-16: Modellert og registrert reisetid gjennom Nyhavna i 2022, ettermiddag



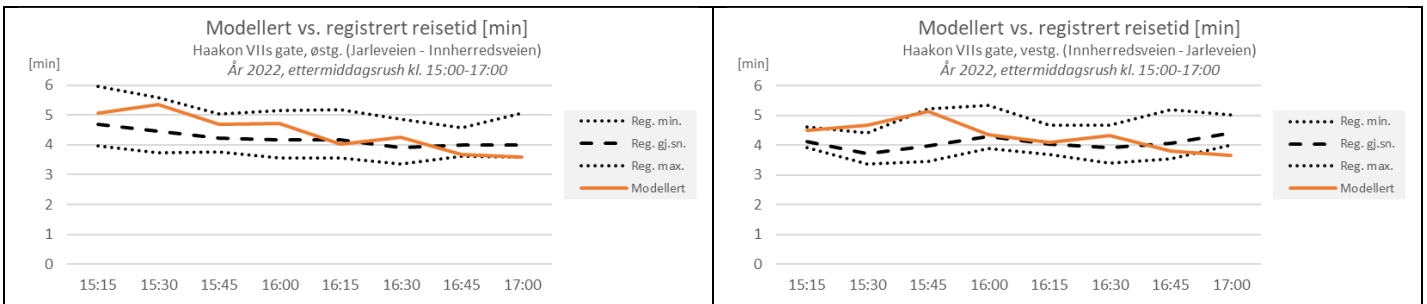
Figur 2-17: Modellert og registrert reisetid over Pirbrua i 2022, ettermiddag



Figur 2-18: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Buran i 2022, ettermiddag



Figur 2-19: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Strindheim i 2022, ettermiddag



Figur 2-20: Modellert og registrert reisetid i Haakon VIIIs gate i 2022, ettermiddag

Reisetidene fra TomTom-dataene for de undersøkte strekningene holder seg relativt konstant gjennom ettermiddagsrushet. Den største forsinkelsen er registrert gjennom Nyhavna langs bl.a. Maskinistgata i vestgående retning, med en økning i reisetiden på ca. ett minutt. Langs denne strekningen gir ikke modellen samme økningen i reisetid. Dette synes å skyldes at det er for få som velger å kjøre gjennom Nyhavna til fordel for å kjøre Mellomveien. Det er forsøkt å justere ned attraktiviteten i Mellomveien, men likevel er det flere som velger å kjøre her. Dette kan tyde på at modellen sliter med å gjenskape områdets naturlige mindre attraktive karakter med mye gateparkering, trang gate, mange gangfelt, og mange avkjøringer. Modellen viser også generelt noe lavere reisetid enn registrert gjennom Nyhavna i begge retninger, både om morgenen og ettermiddagen. Det er forsøkt å redusere fartsnivået i modellen gjennom Nyhavna, men fremdeles går det tregere i virkeligheten. Med få konfliktpunkter er det lite som tilsier at fartsnivået burde være spesielt mye lavere enn det modellen viser. Det er ikke snakk om svært store forskjeller, og det vurderes derfor som OK at modellen viser noe raskere fremkommelighet enn registreringene.

Reisetidfigurene viser også at modellert reisetid reduseres mot slutten av beregningsperioden kl. 17, som viser til at køer i modellen har avvirket seg i løpet av rushperioden. Dette stemmer bra overens med både TomTom-registreringer og observert russtrafikknivå i Trondheim.

Langs øvrige strekninger viser modellen god overensstemmelse med reisetider. Modellen vurderes totalt sett å stemme godt overens med trafikkmengder og reisetider om ettermiddagen for videre utredninger. Det gjøres oppmerksom på noe avvik for reisetid gjennom Nyhavna som går noe raskere i modellen enn registrert fra TomTom-data.



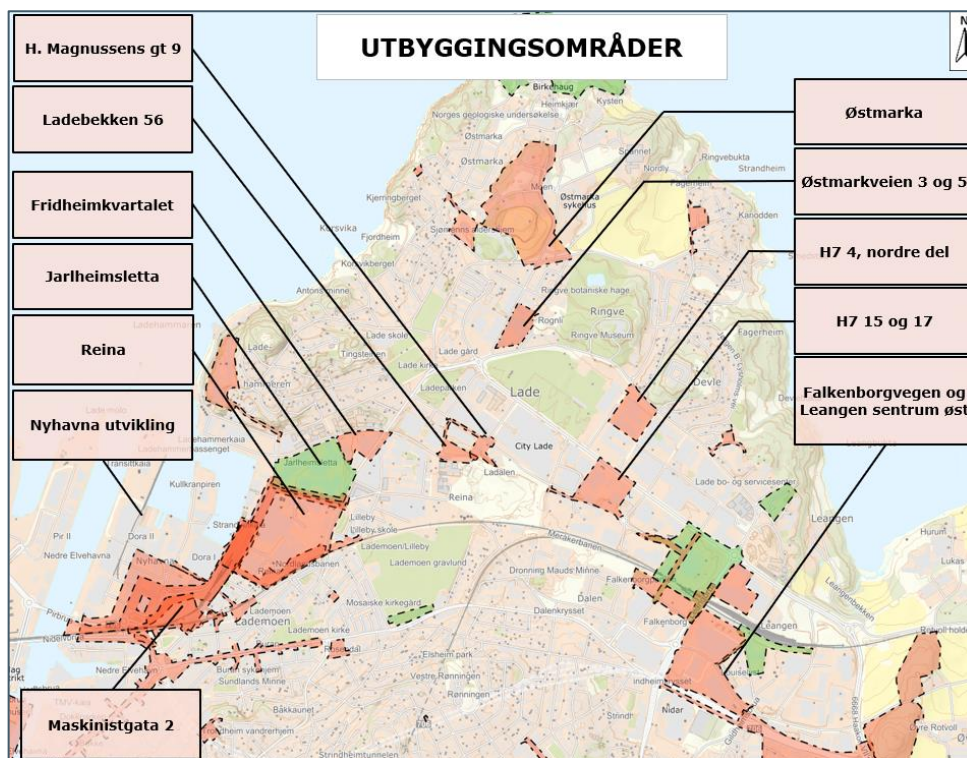
### 3 Fremskrivning av trafikkmengder

I dette kapittelet er grunnlaget for beregning av fremtidige trafikkmengder beskrevet. Det er derfor gjort beskrivelser av utbyggingsplaner i området, turproduksjonsfaktorer, og forventet utvikling i reisemiddelfordeling, som dermed gir forventet utvikling av trafikkmengder i og gjennom området. Planlagte endringer i kollektivtilbudet er også beskrevet.

I modellberegninger er det forutsatt at dagens trafikkprofil gjennom rushperiodene beholdes uendret i fremtidig situasjon. Det betyr at beregninger viser effekten av at rushtoppene er like store i fremtiden som i dag. Realismen ved dette er diskutert senere i kap. 6.1. Trafikkfordelingen som er benyttet i samtlige modellberegninger er tidligere vist i figur 2-2.

#### 3.1 Trafikk fra utbyggingsplaner

Figur 3-1 viser hvilke planlagte utbyggingsområder som er inkludert i dette prosjektet. Figuren viser tolv planlagte utviklingsområder som er med på å generere trafikk til, fra, og gjennom planområdet i dette prosjektet.



Figur 3-1: Planlagte utbyggingsområder som genererer ny trafikk

I tillegg til de tolv viste utviklingsområdene med navn i figur 3-1, er det også andre utviklingsområder i figuren som ikke er navngitt og dermed ikke tatt med som trafikkgenererende områder i dette prosjektet. Dette gjelder hovedsakelig tomtene Haakon VIIs gate 25, Haakon VIIs gate 27, og deler av Leangen. For Haakon VIIs gate 25 finnes det ikke tilstrekkelig informasjon om planlagt utbyggingsomfang. For Haakon VIIs gate 27 er det kun snakk om en omdisponering av dagens allerede utbygde arealer, som forventes å ha liten

innvirkning på dagens turproduksjon. For Leangen-området er deler av den planlagte utbyggingen inkludert i *Falkenborgvegen og Leangen sentrum øst*. For resterende utbygging på sørsiden av rv. 706 Innherredsveien forventes det at trafikken vil ha liten betydning for avviklingssituasjonen på Nyhavna og er derfor ekskludert. Det vil også være andre utbyggingsområder lengre utenfor utsnittet, som f.eks. trekanttomten mellom rv. 706 og E6 omkjøringsvegen, som vil kunne gi en trafikkvekst i området. Som en avgrensning er det derfor valgt å inkludere trafikkvekst fra områdene vist med navn i figur 3-1.

For beregninger av fremtidige trafikkmengder fra de ulike utbyggingsområdene er det gjort noen generelle forutsetninger som er valgt å gjelde for samtlige utbyggingsområder. Dette er gjort som en forenkling for å kunne estimere omtrentlig hvor mye trafikk som kan forventes å bli generert som følge av planene. Parameterne og verdiene er diskutert i prosjektgruppen gjennom prosjektet for å predikere verdier for en fremtidig situasjon. Kort oppsummert kan forutsetninger deles inn i fire kategorier; turproduksjonsfaktor, reisemiddelfordeling, variasjon gjennom døgnet, og retningsfordeling.

### 3.1.1 Turproduksjonsfaktorer

Tabell 3-1 viser hvilke turproduksjonsfaktorer som er brukt for de ulike arealtypene. Som en forenkling er utbyggingsområdene inndelt i fire hovedkategorier; bolig, handel, kontor, og ubestemt næring.

Tabell 3-1: Turproduksjonsfaktorer for utbygging (uavhengig av transportmiddel)

Type	Turproduksjonsfaktor (personturer)	Verdi er basert på
<b>Bolig</b>	<b>5,71 turer per bolig</b>	<i>Innspill fra Trondheim kommune og Asplan Viak ifm. Maskinistgata 2 i 2022</i>
Bolig	1,75 personer per bolig	<i>Innspill fra Trondheim kommune</i>
Bolig	3,26 turer per døgn per person	<i>Asplan Viak ifm. Maskinistgata 2 i 2022 (også brukt av Rambøll)</i>
<b>Handel</b>	<b>70,0 turer per 100 m<sup>2</sup> BRA</b>	<i>SVVs V713, men noe redusert pga. matleveringstjenester, netthandel, o.l.</i>
<b>Kontor</b>	<b>12,0 turer per 100 m<sup>2</sup> BRA</b>	<i>SVVs V713</i>
Kontor	2,0 turer per ansatt	<i>PROSAM #103, men redusert pga. nyere tider med digitale møter og hjemmekontor</i>
<b>Næring, ubestemt</b>	<b>15,0 turer per 100 m<sup>2</sup> BRA</b>	<i>SVVs V713 og Rambøll som benytter 16 per 100 m<sup>2</sup></i>

Turproduksjonsfaktorene er diskutert og bestemt i prosjektgruppen. Det er først tatt utgangspunkt i PROSAM sine rapporter *Turproduksjon for boliger i Oslo og Akershus* fra 2006 og *Turproduksjonstall for kontorbedrifter og kjøpesentre* fra 2003, og Statens vegvesens håndbok *V713 Trafikkberegninger* som ble utgitt i 2014 med tall fra 1989. Dette har dannet et generelt utgangspunkt for verdier. Asplan Viak gjennomførte i 2022 en mer detaljert analyse av turproduksjon for Maskinistgata 2-området, som verdier i dette prosjektet derfor er justert mot.



### 3.1.2 Reisemiddelfordeling

Tabell 3-2 viser antatt reisemiddelfordeling i fremtiden for utbyggingsområdene. Tabellen viser kun reisegenererende transportmidler. Andel bilpassasjerer er derfor ekskludert fra listen, som er grunnen til at summen er mindre enn 100 %.

Tabell 3-2: Antatt fremtidig reisemiddelfordeling for utbygginger i planområdet

Reisemiddel	Bolig, Nyhavna*	Bolig, øvrige	Næring/handel/ kontor
Bilfører	18 %	26 %	10 %
Kollektiv	24 %	24 %	25 %
Gange	30 %	25 %	40 %
Sykkel	20 %	15 %	20 %
<b>SUM**</b>	<b>92 %</b>	<b>90 %</b>	<b>95 %</b>

\*Nyhavna utvikling, Maskinistgata 2, Reina, Jarlheimsletta, og Fridheimkvartalet

\*\*resterende prosentandeler er bilpassasjerer

Andelene er diskutert og bestemt i prosjektgruppen. Det er først sett på dagens reisemiddelfordeling i RVU 2019 for Trondheim<sup>5</sup>, men med planer om betydelig transformasjon av området har dagens reisemiddelfordeling på Nyhavna begrenset med relevans. Det er blant annet politisk vedtatt Nyhavna skal planlegges som en bilfri bydel, noe som er med på å begrunne en lavere bilandel i dette området. Antatt fremtidig reisemiddelfordeling er deretter diskutert mot hva som virker som fornuftige antakelser, og balansert mot hvilke andeler som det er ønskelig å dimensjonere systemet for. Hvis det legges opp til og dimensjoneres for f.eks. høy bilførerandel, vil det være mer sannsynlig at bilførerandelen også øker, noe som ikke er ønskelig i området.

Turproduksjonsfaktor i tabell 3-1 og reisemiddelfordelinger i tabell 3-2 utgjør per døgn 1,0 bilturer per bolig i Nyhavna-områdene og 1,5 bilturer per bolig for øvrige utbyggingsområder. Lavere bilandel i Nyhavna-områdene forventes som følge av at det her skal være mer sentrumsformål med nødvendige fasiliteter i umiddelbar nærhet. Som et eksempel vil det i større grad være mer aktuelt å gå til butikken og arbeidsplassen enn å kjøre pga. korte avstander. Som følge av målsettingen om en bilfri bydel planlegges det dessuten med veldig lav parkeringsdekning i området.

For sammenligning av antatt antall bilturer per bolig, gjennomførte Trøndelag fylkeskommune tirsdag 07.03.2023 en stikkprøve på biltrafikkmengde ifm. Lilleby. Lilleby er et nyoppført område rett øst for Jarleveien, som hovedsakelig består av boliger med begrensede adkomstmuligheter som muliggjør telling av kun denne trafikken. Trafikktelling ble gjennomført kl. 07-09 og viste med omregning en bilturproduksjon på omtrent 1,72 kjøreturer per boenhet per døgn. Med forventet økt trafikkbelastning i området i fremtiden med utbygging av andre utviklingsområder og et muligens redusert krav til antall parkeringsplasser ifm. disse områdene, vurderes det som rimelig å anta en lavere bilturandel i fremtiden. Trondheim kommune har spilt inn at det kan bli

<sup>5</sup> <https://miljopakken.no/wp-content/uploads/2021/04/RVU-Trondheimsregionen-2019.pdf>

aktuelt å redusere kravet til parkeringsplasser i ny, fremtidig KPA til maks. 0,6 p-plass per 100 m<sup>2</sup> fra dagens norm på 0,7 p-plass per 70 m<sup>2</sup> bolig, dvs. en reduksjon på 40 % p-plasser.

### 3.1.3 Fordeling av døgntrafikk til rushtrafikk

Tabell 3-3 viser antatt andel av døgntrafikken som rushperiodene utgjør. Det er differensiert på de ulike arealtypene slik at f.eks. reiser i forbindelse med kontorvirksomhet skjer i mye større grad i rushperioder enn trafikken til og fra boliger, handel, og næring. Til sammenligning viser et gjennomsnitt av Statens vegvesens registreringsstasjoner i området at all trafikk mellom kl. 07-09 utgjør 14 % av ÅDT, mens kl. 15-17 utgjør 20 % av ÅDT.

Tabell 3-3: Rushperiodenes andel av døgntrafikk

	Bolig	Handel/næring	Kontor
Kl. 07-09	15 %	10 %	40 %
Kl. 15-17	20 %	25 %	40 %

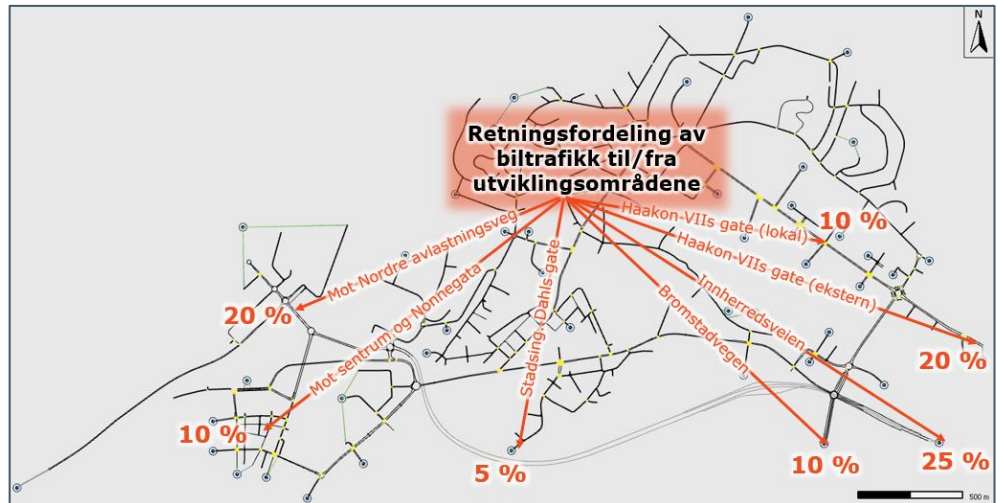
Tabell 3-4 viser antatt retningsfordeling av trafikken i rushperiodene i en fremtidig situasjon.

Tabell 3-4: Antatt retningsfordeling i rushperiodene

	Bolig	Handel/næring	Kontor
Morgen, fra	85 %	50 %	20 %
Morgen, til	15 %	50 %	80 %
Ettermiddag, fra	25 %	50 %	75 %
Ettermiddag, til	75 %	50 %	25 %

### 3.1.4 Retningsfordeling av ny biltrafikk

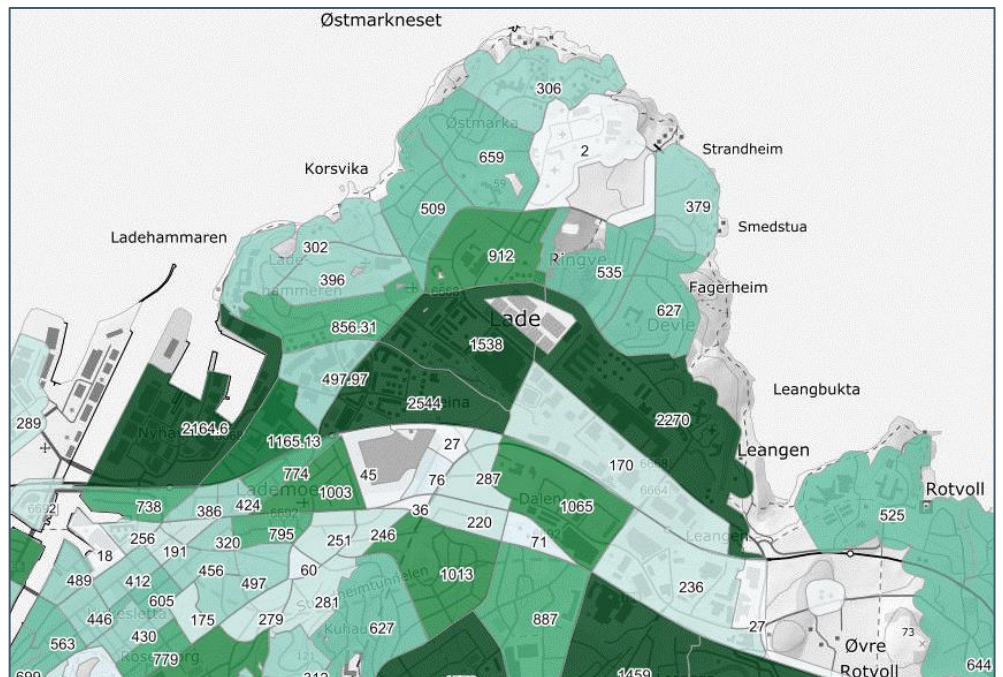
Figur 3-2 viser en antatt og forenklet retningsfordeling for nyskapt trafikk. Prosjektgruppen har vurdert at størsteparten av biltrafikken skal til og fra øst, mens ca. 30 % av trafikken skal vestover via Nordre avlastningsveg, sentrum, eller Nonnegata. Det er lagt opp til få internturer med bil i området, der 10 % av den nye biltrafikken, som en forenkling, er fordelt som internturer til og fra handelsområdene langs Haakon VIIs gate.



Figur 3-2: Retningsfordeling av biltrafikken

### 3.1.5 Begrenset utbygging av Arealdataverktøyet

Arealdataverktøyet (ADV) tar hensyn til arealplaner og beregner hvilket handlingsrom kommunene har i byområder. ADV viser hvordan bosatte, ansatte, og besøk sannsynligvis vil fordele seg i kommunen seg i tråd med kommuneplanens arealdel. Figur 3-3 viser kart over hvor mange bosatte det er anslått plass til i år 2050 i planområdet fra ADV.

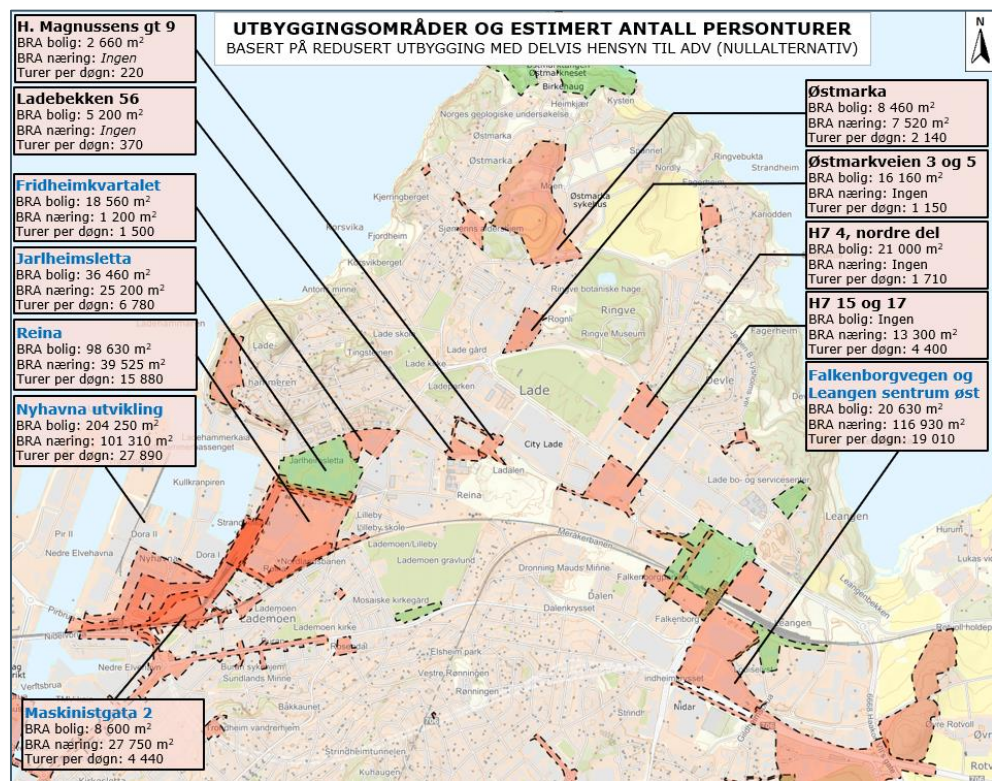


Figur 3-3: Maks. antall bosatte i år 2050 fra ADV (kilde: ADV, uttak fra 27.03.2023)

Med utgangspunkt i maks. antall bosatte i år 2050 fra ADV er det flere planinitiativer som viser til betydelig høyere antall bosatte. Dette gjelder for utbyggingsområdene Fridheimkvartalet, Jarlheimsletta, Reina, Nyhavna utvikling, Maskinistgata 2, og Falkenborgvegen og Leangen sentrum øst, ref. figur 3-1. Istedenfor å bruke ADV som en absolutt grense for hva som kan

bygges ut i området er det valgt å se på hvilke utbyggingsområder som overstiger antall bosatte fra ADV, og deretter gi en reduksjon. Reduksjonen er gjort slik at differansen mellom planlagt antall bosatte i planinitiativ og maks. antall bosatte i ADV er redusert med 50 %.

Oppsummert viser figur 3-4 de mest vesentlige utbyggingsområdene for dette prosjektet med tall for antall kvadratmeter bolig og næring i ny situasjon, samt antall personturer dette anslår å utgjøre. Personturer beskriver alle turer per døgn som områdene forventes å generere uten å være fordelt på ulike reisemidler. Det gjøres oppmerksom på at utbyggingen i flere av planinitiativene er nedjustert som følge av beregningsprognoser fra arealdataverktøyet (ADV), vist med blå farge i figur 3-4. For mer detaljerte turproduksjonsberegninger for hvert utviklingsområde vises det til Bilag C.



Figur 3-4: Utbyggingsområder med planlagt arealbruk og estimert turproduksjon

For totaltrafikken i hele Aimsun-modellen utgjør utbyggingsplanene en økning på ca. +9 % motorisert trafikk i morgenrush fra dagens situasjon og ca. +7 % vekst i ettermiddagsrush. Det poengteres at dette er tall som gjelder for totaltrafikken i modellen, som derfor betyr at dette også baserer seg på uendret gjennomgangstrafikk mellom bl.a. Strindheim og Nordre avlastning. Trafikkveksten er derfor større i Nyhavna- og Lade-området enn for totaltrafikken i hele modellen.

### 3.1.6 Oppsummering av utbyggingsplaner på Nyhavna

For å presisere reduksjonen av utbyggingsomfanget på Nyhavna langs Maskinistgata som følge av ADV er det her presentert opprinnelige utbyggingsplaner og det reduserte omfanget som ligger til grunn i

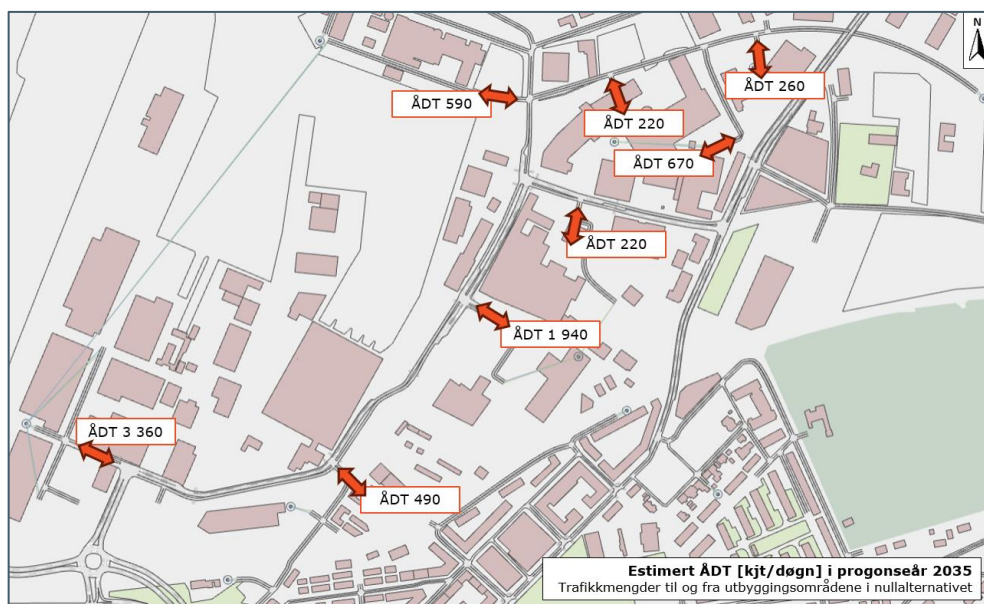


nullalternativet. Tabell 3-5 viser opprinnelig og redusert omfang for utbyggingsområdene Nyhavna utvikling, Maskinistgata 2, Reina, Jarlheimsletta, og Fridheimkvartalet. Det er kun boligutbygging som er redusert i nullalternativet, da ADV forholder seg til antall bosatte per grunnkrets og ikke til annen aktivitet.

Tabell 3-5: Opprinnelig og revidert utbyggingsomfang på Nyhavna [m<sup>2</sup> BRA]

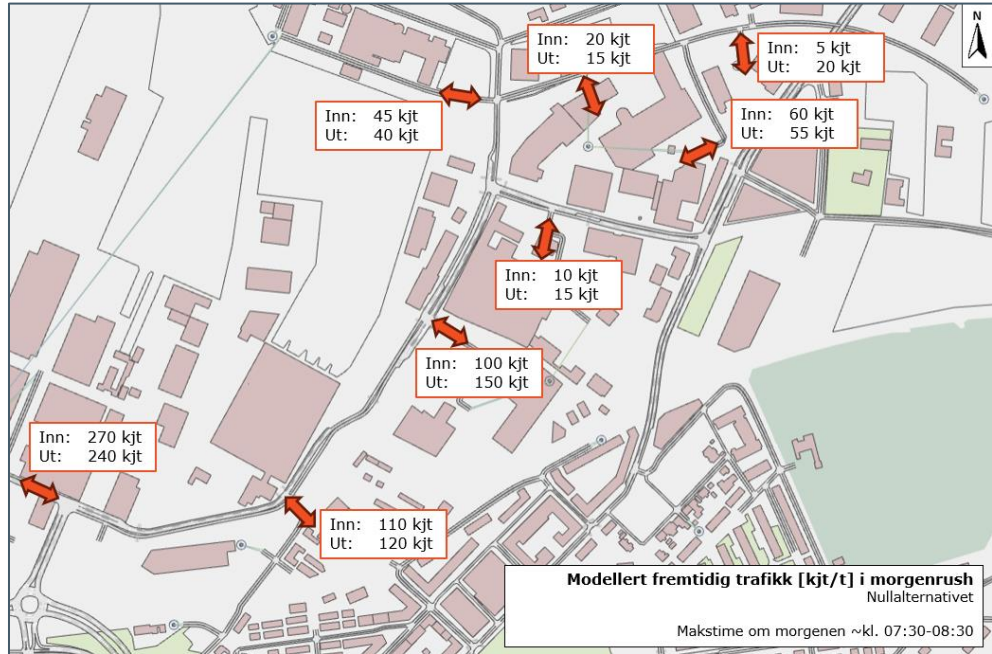
		Fremtidig situasjon med opprinnelige utbyggingsplaner	Fremtidig situasjon med revidert utbyggingsomfang basert på delvis begrensning fra ADV (nullalternativet)
Nyhavna utvikling	Bolig	(3 919 boliger) 313 499 m <sup>2</sup>	(2 553 boliger) 204 250 m <sup>2</sup>
	Kontor	62 570 m <sup>2</sup>	62 570 m <sup>2</sup>
	Næring	38 740 m <sup>2</sup>	38 740 m <sup>2</sup>
Maskinistgata 2	Bolig	(165 boliger) 12 600 m <sup>2</sup>	(107 boliger) 8 600 m <sup>2</sup>
	Kontor	11 300 m <sup>2</sup>	11 300 m <sup>2</sup>
	Næring	16 450 m <sup>2</sup>	16 450 m <sup>2</sup>
Reina	Bolig	(1 800 boliger) 138 815 m <sup>2</sup>	(1 233 boliger) 98 630 m <sup>2</sup>
	Kontor	14 500 m <sup>2</sup>	14 500 m <sup>2</sup>
	Næring	25 025 m <sup>2</sup>	25 025 m <sup>2</sup>
Jarlheimsletta	Bolig	(750 boliger) 65 300 m <sup>2</sup>	(470 boliger) 37 460 m <sup>2</sup>
	Kontor	25 200 m <sup>2</sup>	25 200 m <sup>2</sup>
	Næring		
Fridheimkvartalet	Bolig	(370 boliger) 25 900 m <sup>2</sup>	(232 boliger) 18 560 m <sup>2</sup>
	Kontor	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
	Næring	1 200 m <sup>2</sup>	1 200 m <sup>2</sup>

Oppsummert utgjør dette omtrentlig ÅDT-verdier til og fra utbyggingsområdene i prognoseår 2035 som vist i figur 3-5. Dette er utgangspunktet for den fremtidige situasjonen, og samsvarer derfor med høyre kolonne i tabell 3-5.

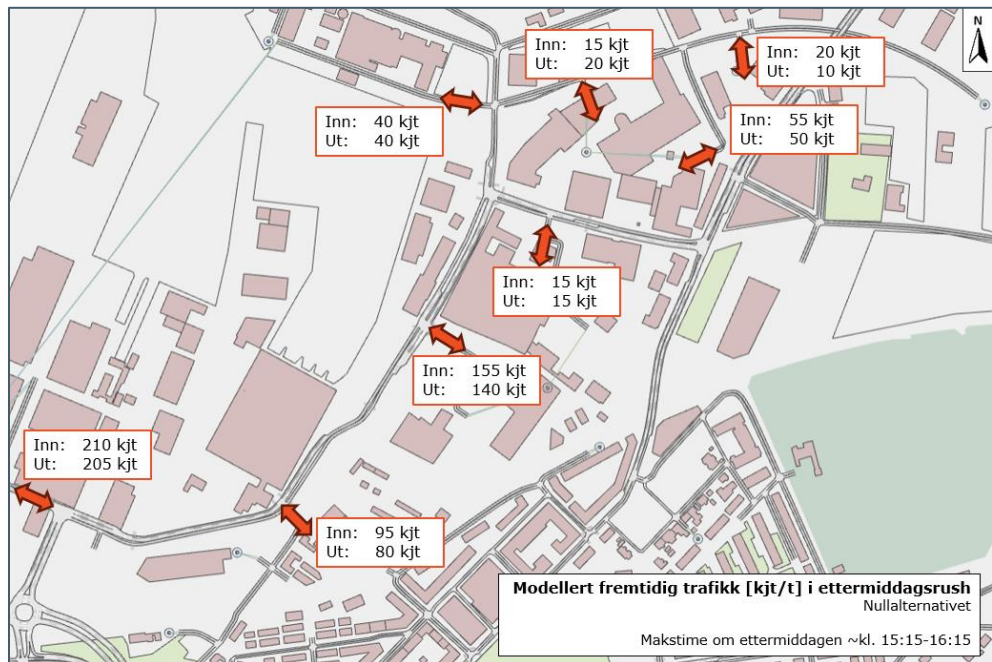


Figur 3-5: Anslått ÅDT [kjt/døgn] til og fra adkomstene til utbyggingsområdene i prognoseår 2035, nullalternativet

For hver rushperiode gir dette en ny trafikksituasjon med biltrafikk i makstimer, som vist i figur 3-6 og figur 3-7 for henholdsvis makstime morgen og ettermiddag. *Inn* viser til antall kjørende inn til utbyggingsområdene, mens *ut* viser til antall kjørende ut til hovedvegnettet.



Figur 3-6: Biltrafikk inn og ut av utbyggingsområder i makstime morgen i fremtidig situasjon, nullalternativet



Figur 3-7: Biltrafikk inn og ut av utbyggingsområder i makstime ettermiddag i fremtidig situasjon, nullalternativet

### 3.1.7 Følsomhetsberegninger

Nullalternativet er basert på den situasjonen som prosjektgruppen har mest tro på med tanke på fremtidige trafikkmengder gjennom Nyhavna. Samtidig er det erfaringsmessig svært vanskelig å spå hvordan den trafikale situasjonen faktisk blir i fremtiden da mange faktorer spiller inn på det fremtidige trafikkbildet. For å vise effekten av enten høyere eller lavere trafikkmengder gjennom området er det derfor gjennomført følsomhetsberegninger.

Følsomhetsberegninger med høyere trafikkmengder enn i nullalternativet er basert på full utbygging av alle planinitiativer, som de per våren 2023 fremstår. Det vil si uten begrensninger fra ADV, som gjort for nullalternativet. For modellområdet utgjør dette en økning på 8 044 nye boenheter fra dagens situasjon. Til sammenligning ligger det til grunn en økning på 5 513 nye boenheter fra dagens situasjon i nullalternativet.

Følsomhetsberegninger med lavere trafikkmengder enn i nullalternativet er basert på at alle utbyggingsområdene blir absolutt begrenset av ADV. Med ADV som førende for utbygging utgjør dette en økning på 2 981 nye boenheter.

Tabell 3-6 viser totaltrafikken av motoriserte kjøretøy i Aimsun for hele modellen for følsomhetsberegninger, altså antall kjøretøy som kjører i modellen.

Tabell 3-6: Totaltrafikk [kjt] i Aimsun i følsomhetsberegninger med økt trafikk, nullalternativet, og følsomhetsberegninger med redusert trafikk

Full utbygging (planinitiativer)				Redusert utbygging (noe justert mot ADV)				Utbygging begrenset av ADV 2050			
<b>Morgenrush kl. 07:00-09:00</b>				<b>Morgenrush kl. 07:00-09:00</b>				<b>Morgenrush kl. 07:00-09:00</b>			
	Lette	Tunge	<b>SUM</b>		Lette	Tunge	<b>SUM</b>		Lette	Tunge	<b>SUM</b>
2022	9 617	869	<b>10 486</b>	2022	9 617	869	<b>10 486</b>	2022	9 617	869	<b>10 486</b>
Fremtidig	10 836	1 013	<b>11 849</b>	Fremtidig	10 487	979	<b>11 466</b>	Fremtidig	10 140	945	<b>11 084</b>
Endring	+13 %	+17 %	<b>+13 %</b>	Endring	+9 %	+13 %	<b>+9 %</b>	Endring	+5 %	+9 %	<b>+6 %</b>
<b>Ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00</b>				<b>Ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00</b>				<b>Ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00</b>			
	Lette	Tunge	<b>SUM</b>		Lette	Tunge	<b>SUM</b>		Lette	Tunge	<b>SUM</b>
2022	13 822	1 015	<b>14 837</b>	2022	13 822	1 015	<b>14 837</b>	2022	13 822	1 015	<b>14 837</b>
Fremtidig	15 244	1 167	<b>16 411</b>	Fremtidig	14 786	1 128	<b>15 914</b>	Fremtidig	14 342	1 091	<b>15 434</b>
Endring	+10 %	+15 %	<b>+11 %</b>	Endring	+7 %	+11 %	<b>+7 %</b>	Endring	+4 %	+7 %	<b>+4 %</b>
<b>8 044 nye boenheter</b>				<b>5 513 nye boenheter</b>				<b>2 981 nye boenheter</b>			
<i>Utgjør følsomhetsberegning med økt trafikk</i>				<i>Utgjør nullalternativet</i>				<i>Utgjør følsomhetsberegning med redusert trafikk</i>			

Om morgenen utgjør nullalternativet en trafikkvekst på ca. +9 % motorisert trafikk fra dagens situasjon. Med følsomhetsberegninger er det, som vist i tabellen, analysert effekten av en økning på +13 og +6 %.

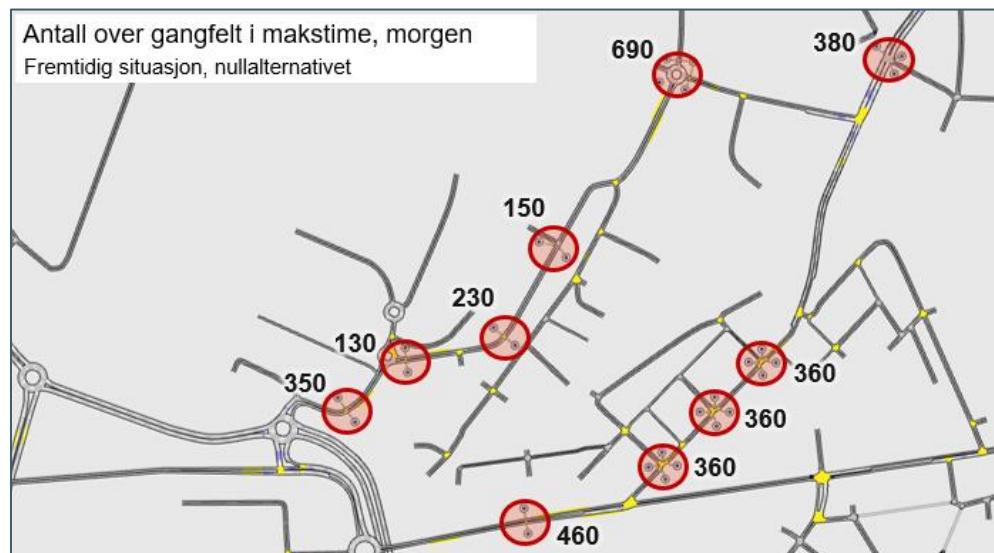
Om ettermiddagen utgjør nullalternativet en trafikkvekst på ca. +7 %. Følsomhetsberegninger utgjør her +11 og +4 % vekst i motorisert trafikk fra dagens situasjon.

Det poengteres at følsomhetsberegningene ikke er en generell trafikkvekst som er lagt til hele modellen for alle sonene, men en endring i trafikkmengder som

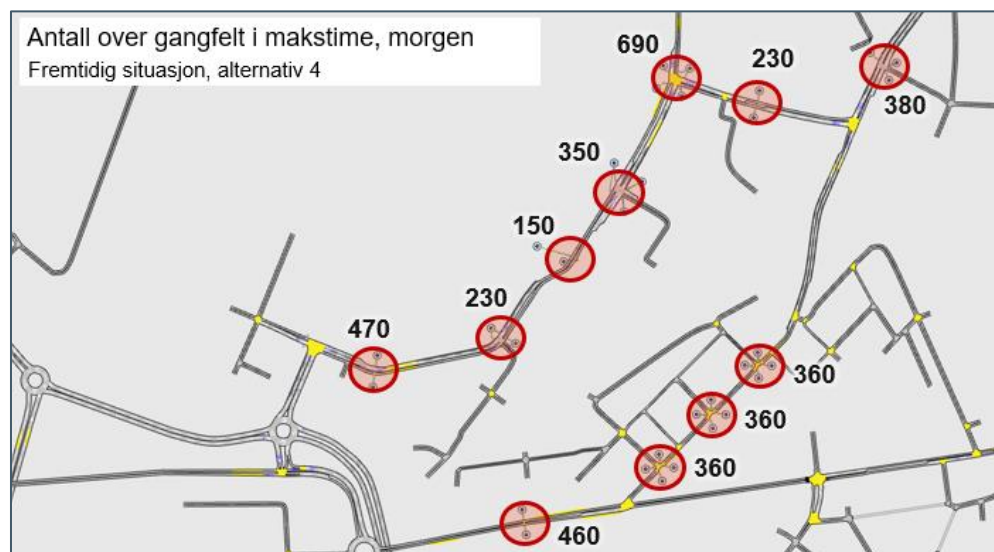
følge av forskjellige utbyggingsutfall i området. Den totale veksten er derfor et resultat av trafikkveksten som er lagt til grunn til/fra de ulike utbyggingsområdene som tidligere er vist i figur 3-1.

### 3.1.8 Myke trafikanter

Det vises til tidligere beskrivelser i kap. 2.2 for hva som ligger inne i Aimsun-modellen av fotgjengere og syklister over gangfelt i prosjektområdet for dagens situasjon. I tillegg til trafikkveksten av motorisert trafikk i en fremtidig situasjon i modellen, er det også lagt til en betydelig økning over gangfeltene. Påfølgende figurer viser hvilke mengder som ligger inne over gangfeltene i beregningsalternativene i fremtidig situasjon. Formålet er å gi en mer riktig friksjon mot biltrafikken der kryssende skaper konflikt for kjørende.

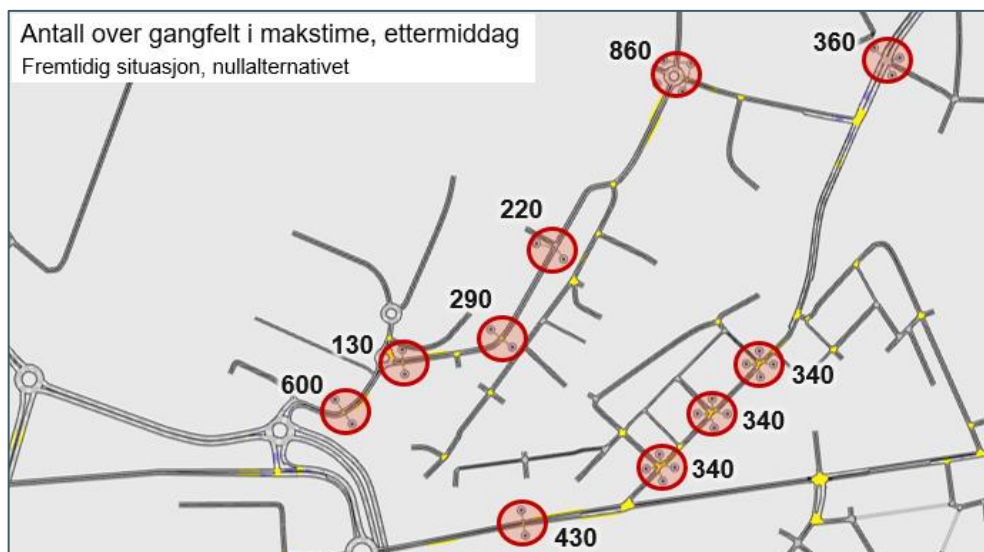


Figur 3-8: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime morgen, nullalternativet

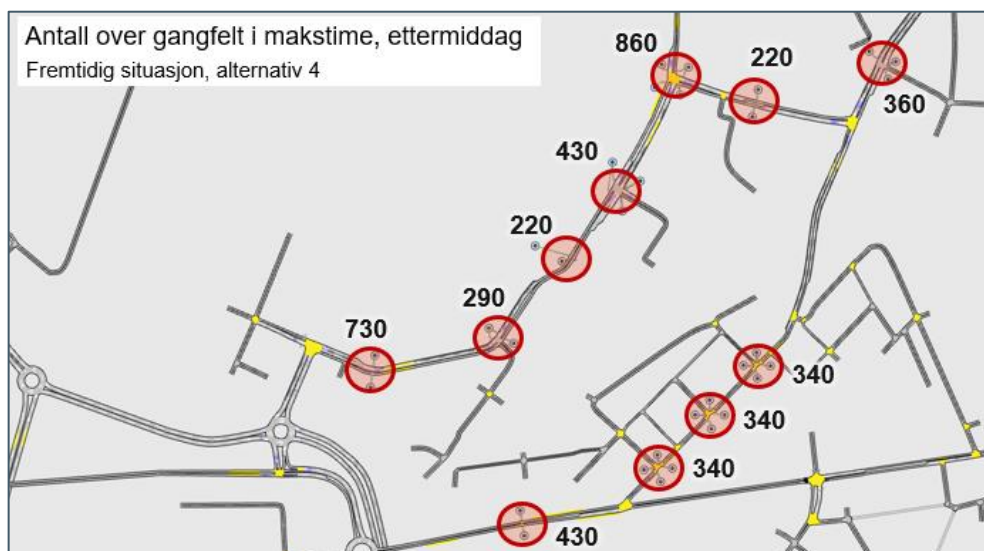


Figur 3-9: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime morgen, alt. 4





Figur 3-10: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime ettermiddag, nullalternativet



Figur 3-11: Antall over gangfelt i Aimsun makstime ettermiddag, alt. 4

Figur 3-9 og figur 3-11 viser i sum flere kryssende over gangfeltene på Nyhavna i alt. 4 sammenlignet mot nullalternativet. Dette skyldes at det er flere gangfelt i alt. 4, og f.eks. at samme person krysser flere gangfelt på sin reise.

Som en forenkling er antall myke trafikanter beholdt uendret fra viste figurer i følsomhetsberegninger.

## 3.2 Elbil-andel

Det foregår en sterk utvikling i elbil-andelen i Trondheim i dag. Den stadig økende trenden de siste årene viser til at elbil-andelen fortsatt kommer til å øke fremover. Det er gitt tydelige signaler fra norske myndigheter om at elbiler kun kan gis dagens fordeler i en viss tid før det gir for store konsekvenser for den øvrige trafikken, spesielt kollektivtrafikken da elbiler i dag kan kjøre i

kollektivfeltene. I modellberegninger for en fremtidig situasjon i dette prosjektet er det derfor lagt til grunn at elbiler ikke får kjøre i kollektivfeltene, og har derfor akkurat de samme rettighetene som fossilbiler i modellen.

### 3.3 Endringer i kollektivtilbud

I en fremtidig situasjon er dagens kollektivtilbud i stor grad antatt beholdt. Det er et par endringer, som også er svært viktige forutsetninger for dette prosjektet. Først og fremst er det planlagt en ny metrobuslinje som skal kjøre gjennom Nyhavna. I tillegg er Nidelv bru planlagt å kun være åpen for kollektivtrafikk. Det er derfor forutsatt en omlegging av enkelte bussruter. Frekvensen på eksisterende bussruter er ikke endret fra dagens situasjon.

Det er planlagt en ny metrobusstrasé som skal gå over Nyhavna. Metrobussen er 24 meter lang, og er simulert i modellen. Denne er lagt inn i modellen med 5-min frekvens i begge retninger, og er lagt inn med rute som vist med rød farge i figur 3-12. Ruten går til/fra Trondheim S, over Nidelv bru, gjennom Nyhavna, Haakon VIIIs gate, og videre via Strindheim.



Figur 3-12: Ny metrobuslinje med rute som vist med **rød** farge

Ny metrobusrute over Nyhavna og dagens eksisterende ruter utgjør til sammen 22 busser i hver retning gjennom Nyhavna i fremtidig situasjon i rush. Til sammenligning er det i dag kun 10 busser per retning.

Nidelv bru er planlagt å kun være åpen for kollektivtrafikk i fremtiden. I forbindelse med omreguleringen er følgende bussruter omlagt fra å tidligere å kjøre over Pirbrua til å nå kjøre over Nidelv bru:

- > Ny metrobuslinje (bybuss)
- > Linje 10 (bybuss)
- > Linje 20 (bybuss)
- > Linje 70 (bybuss)
- > Linje 79 (bybuss)
- > Linje 430 (regionbuss)

## 4 Beregningsalternativ

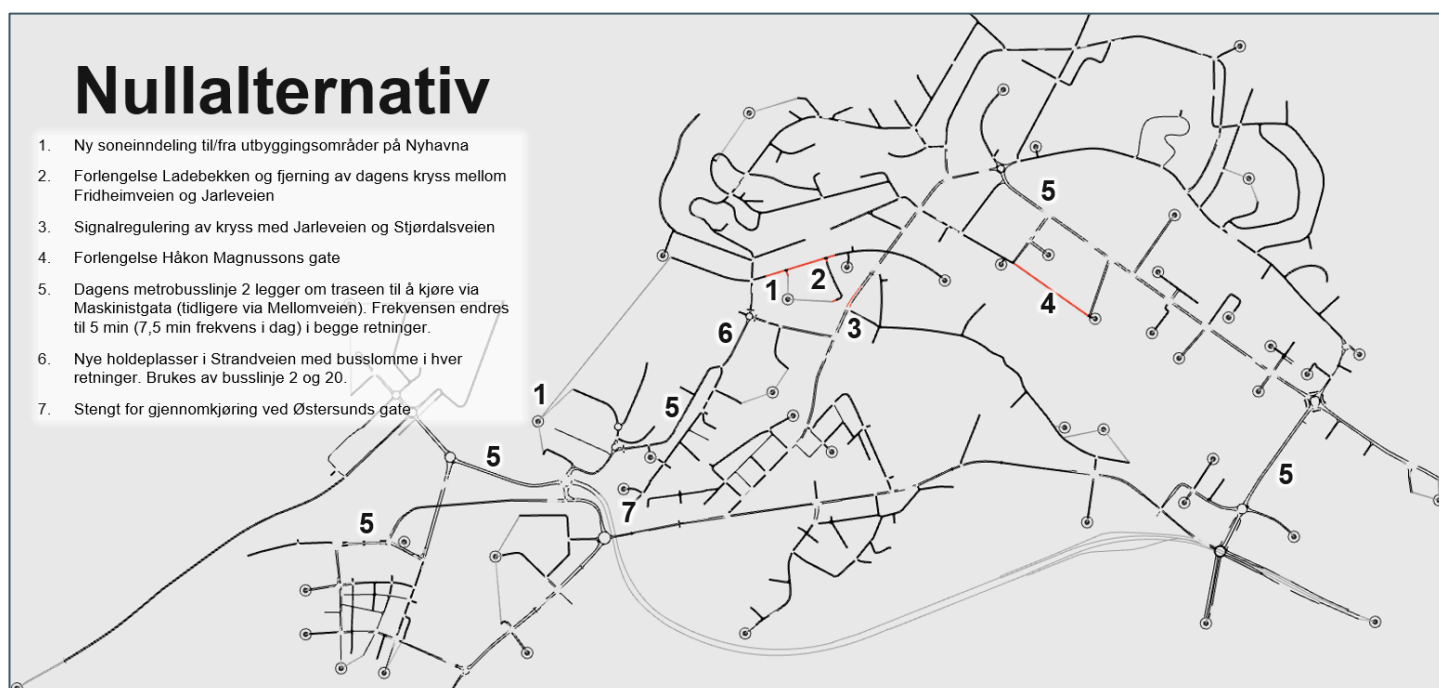
I dette kapittelet er de ulike beregningsalternativene for den fremtidige situasjonen i Aimsun beskrevet. Foreslått løsning for vegnettet (alternativ 4) gjennom Nyhavna er sammenlignet mot et nullalternativ (sammenligningsalternativet). For et likt utgangspunkt er disse alternativene beregnet med samme trafikkmengder (OD-matriser) i fremtidig situasjon. Alternativene er beskrevet i egne underkapitler. Kort oppsummering av hovedforskjeller:

- > **Nullalternativet** Dagens vegsystem
- > **Alternativ 4** Foreslått løsning med langt kollektivfelt i sørgående retning, kollektivfelt i nordgående retning i Strandveien, og individuelle kryss for trafikken til/fra Nyhavna utvikling, Maskinistgata 2, og Reina.

Alternativ 4 er en utarbeidet løsning basert på tidligere beregninger i prosjektet. Dokumentasjon av de tidligere beregningene er beskrevet i Bilag D og Bilag E.

### 4.1 Nullalternativet

Det er etablert et nullalternativ som utgjør et sammenligningsgrunnlag. Nullalternativet består av dagens vegsystem med enkelte planlagte endringer, samt fremskrevne trafikkmengder for en fremtidig situasjon med utbygging som tidligere beskrevet i kap. 3. Figur 4-1 viser en oversikt over hvilke endringer som ligger til grunn for nullalternativet sammenlignet med dagens situasjon. Endringene ligger også til grunn i øvrige beregningsalternativ.



Figur 4-1: Nullalternativet i Aimsun

I nullalternativet ligger det til grunn noen nye vegforbindelser, vist med røde veglenker i figur 4-1. Det er lagt inn en forlengelse av Ladebekken, som kobler seg på Strandveien. Samtidig fjernes dagens forbindelse fra Ladebekken til Jarleveien slik at fremtidig trafikk til/fra Ladebekken må kjøre via Strandveien.

Krysset med Jarleveien og Stjørdalsveien er i dag vikepliktregulert. I nullalternativet og øvrige beregningsalternativ er dette krysset signalregulert.

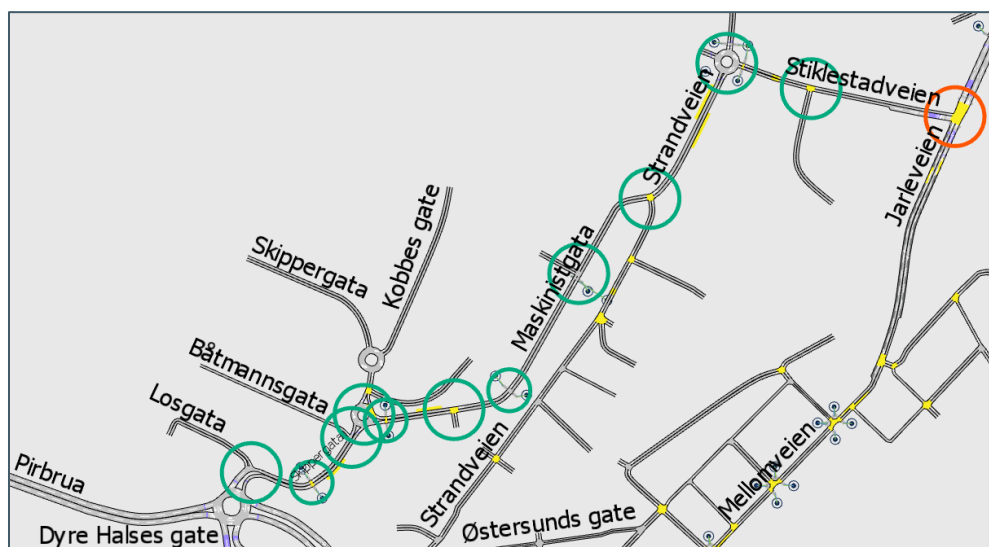
Det er lagt inn en forlengelse av Håkon Magnussons gate parallelt med Haakon VIIIs gate. Dette gir et ekstra rutevalg for kjørende mellom øst og vest gjennom Lade, men gir liten betydning for avviklingssituasjonen i dette prosjektet.

Det er satt inn ny metrobuslinje med trasé gjennom Nyhavna, som tidligere beskrevet i kap. 3.3. Den nye metrobuslinjen har 5-minutters frekvens i begge retninger, og går fra Trondheim S, over Nidelv bru, gjennom Nyhavna, Haakon VIIIs gate, og forbi Strindheim før den kjører ut av modellen. I tillegg er dagens buslinje 2 (metrobus) lagt til samme trasé, som tidligere har gått mellom Trondheim S og Strindheim via Mellomveien.

For å fordele trafikken som er planlagt fra Nyhavna er det gjort noen justeringer av sonetilknytningen ved "1"-ere i figur 4-1. I fremtidig situasjon er det f.eks. tildelt 15 % av trafikken til/fra Ormen Langes vei i nord og resterende 85 % til/fra Maskinistgata i sør. For mer detaljer av endringer i adkomst og turproduksjon til/fra utbyggingsområdene vises det til Bilag C.

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er det i alle fremtidige scenarier kodet med fartsgrense 40 km/t.

Figur 4-2 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i nullalternativet. Det er kun kryssene gjennom Nyhavna fra rundkjøringen med Pirbrua/Strindheimtunnelen til og med krysset med Jarleveien som er vist.



Figur 4-2: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i nullalternativet

Det er kun krysset med Stiklestadveien og Jarleveien som er signalregulert gjennom Nyhavna i nullalternativet. Dagens signalplan som er benyttet i nullalternativet, samt øvrige beregningsalternativ for en fremtidig situasjon, er vist i figur 4-3. *OBS: tilstrekkelig tid for fotgjengere over respektive gangfelt er sikret ved å legge inn nok grønttid og tømmeid i krysset.*

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 15 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 30 sek	Min. grønttid: 9 sek Maks. grønttid: 20 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 20 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 45 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 27 sek

Figur 4-3: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i nullalternativet

Til forskjell fra dagens vikepliktregulerte situasjon skal krysset mellom Stjørdalsveien og Jarleveien være signalregulert i fremtiden. Benyttet signalplan i nullalternativet for krysset er vist i figur 4-4.

	Fase 1	Fase 2
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 20 sek Maks. grønttid: 33 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 7 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 20 sek Maks. grønttid: 33 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 7 sek

Figur 4-4: Kodet fremtidig signalplan i kryss mellom Stjørdalsveien og Jarleveien



## 4.2 Alternativ 4

Figur 4-5 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alternativ 4. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i kap. 4.1 som også ligger til grunn for samtlige alternativ.



Figur 4-5: Alt. 4 i Aimsun

Fartsgrensen langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er, som i nullalternativet, kodet med fartsgrense 40 km/t.

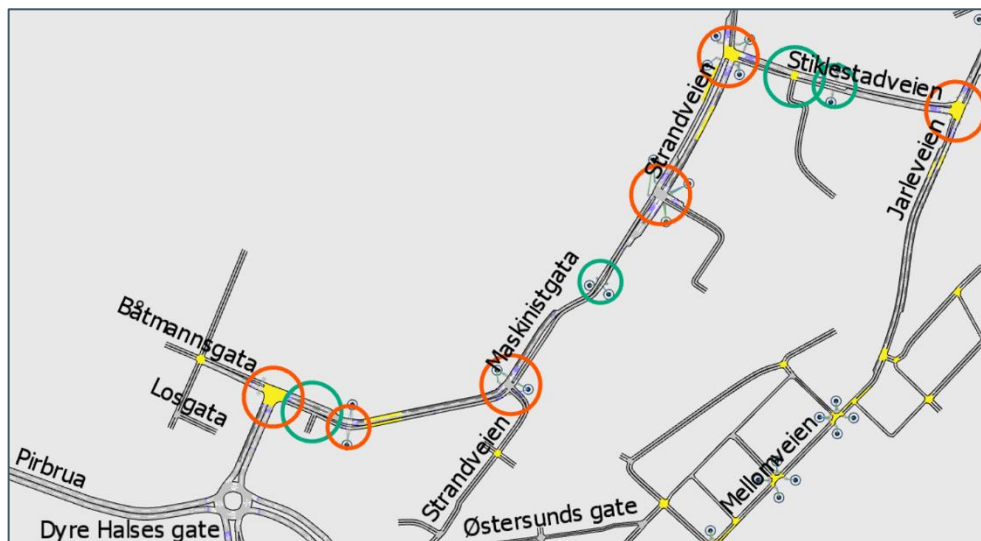
Det er etablert kantstopp i begge retninger i Maskinistgata ved Dora. I sørgående retning er det kantstopp i kollektivfeltet. I nordgående retning er det etablert kantstopp i det eneste kjørefeltet som går i denne retning, som i modellen er kodet inn slik at biltrafikken ikke kan passere en stillestående buss på holdeplassen, i praksis enten ved et fysisk gjerde eller en dobbelt sperrelinje. Dette sikrer at biltrafikken ikke kan snike seg forbi buss på holdeplass, som sikrer fremkommeligheten til busser.

Ved holdeplass i Strandveien, nord for avkjøringen til Reina, er det etablert kantstopp i kollektivfelt i nordgående retning. Øvrig trafikk i samme retning kan derfor passere buss på holdeplass. I sørgående retning er det etablert busslomme, som også gjør at øvrig trafikk kan passere buss på holdeplass.

For utbyggingsområdene kjører biltrafikk til/fra Nyhavna utvikling via Båtmannsgata. For Maskinistgata 2 kjører trafikken via dagens Strandveien med ny påkobling til Maskinistgata ved dagens gangfelt ved Maskinistgata 1. Kjøring til/fra Reina skjer hovedsakelig via ny adkomst ved nordsiden av Dora. Det er

inkludert feltutvidelse foran krysset for å separere høyre- og venstresvingende trafikk fra Reina. Feltutvidelsen er i modellen satt inn med ca. 14 m lengde for trafikken som skal til høyre, som dermed gir oppstillingsplass til ca. 2 personbiler. Sekundæradkomsten til Reina skjer via dagens adkomst med Stiklestadveien.

Figur 4-6 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alternativ 4 gjennom Nyhavna. Det er kun kryssene fra rundkjøringen med Pirbrua/Strindheimtunnelen til og med krysset med Jarleveien som er vist.



Figur 4-6: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 4

Signalplanene er lagt inn i modellen som trafikkstyrte, dvs. variable grøntider basert på ankomsten av kjørende fra de ulike armene. For busser er det lagt inn bussprioritering i signalanleggene gjennom Nyhavna som anroper bussfaser. Omløpstider er i utgangspunktet 85 sek for hvert kryss, men vil variere ved ankomst fra ulike armer og ved bussanrop.

Påfølgende figurer viser hvilke signalplaner som ligger til grunn for kryssene gjennom Nyhavna i alternativ 4. Kryssene er gått gjennom i rekkefølge fra nord til sør. Signalplaner som ligger til grunn i nullalternativet er tidligere vist i kap. 4.1. OBS: tilstrekkelig tid for fotgjengere over respektive gangfelt er sikret ved å legge inn nok tømmeid i kryssene i Aimsun. Dette vises ikke i figurer, men er inkludert i modellberegningene.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 20 sek	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 16 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 20 sek	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 16 sek

Figur 4-7: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 4

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grøntid: 25 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 8 sek Maks. grøntid: 15 sek	Min. grøntid: 23 sek Maks. grøntid: 23 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 25 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 8 sek Maks. grøntid: 15 sek	Min. grøntid: 23 sek Maks. grøntid: 23 sek

Figur 4-8: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 4

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grøntid: 25 sek Maks. grøntid: 33 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 14 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 14 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 25 sek Maks. grøntid: 33 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 14 sek	Min. grøntid: 14 sek Maks. grøntid: 14 sek

Figur 4-9: Kodet signalplan i kryss med Maskinistgata og hovedadkomst Reina i alt. 4



	Fase 1	Fase 2
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grøntid: 30 sek Maks. grøntid: 60 sek	Min. grøntid: 12 sek Maks. grøntid: 12 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 30 sek Maks. grøntid: 60 sek	Min. grøntid: 12 sek Maks. grøntid: 12 sek

Figur 4-10: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 4

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 44 sek	Min. grøntid: 8 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 18 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 44 sek	Min. grøntid: 9 sek Maks. grøntid: 9 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 17 sek

Figur 4-11: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 4

	Fase 1 (hovedfase)	Fase 2 (ved anrop)	Fase 3 (ved anrop)	Fase 4 (ved anrop)
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek

Figur 4-12: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 4

For faser med minimum grøntid på 0 sekunder viser dette til at fasen kan hoppes over om den ikke bli anropt i løpet av omløpet. Det er valgt å stoppe trafikken fra øst i fase 4. Dette for å sikre fremkommeligheten for busser som kommer fra Pirbrua, som skal raskest mulig frem til rundkjøringen.

## 5 Beregningsresultater

I dette kapittelet er det presentert beregningsresultater fra trafikkmodellen. Resultatuttak er vist med forsinkelsesplot, reisetider, trafikkmengder, og supplerende uttak fra simuleringer. Det vises til tidligere beskrivelser i kap. 1.3 for forklaringer av resultatuttakene.

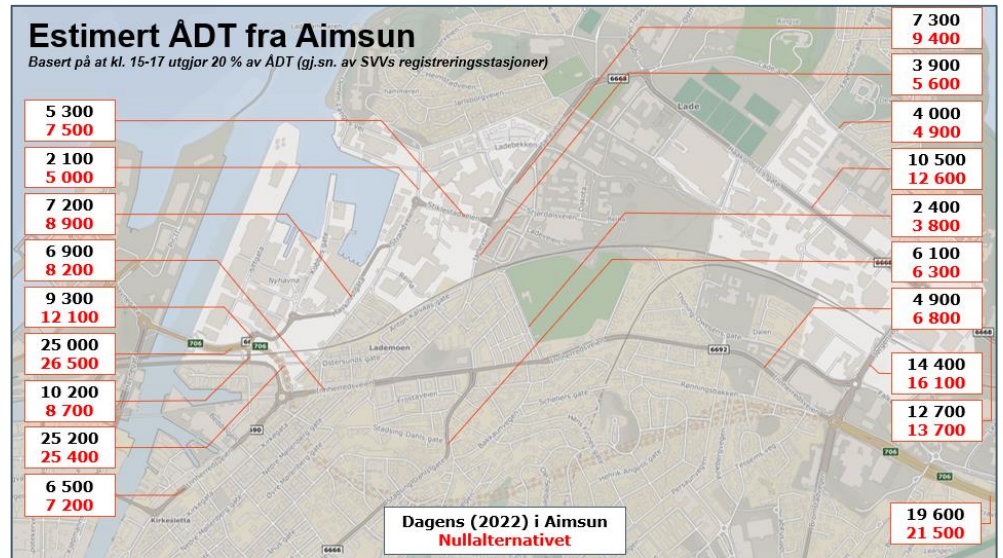
Kort oppsummert er beregningsalterantivene:

- > **Dagens situasjon** Dagens trafikksituasjon i år 2022
- > **Nullalternativet** Fremtidig situasjon med dagens vegsystem (sammenligningsalternativ)
- > **Alternativ 4** Fremtidig situasjon med foreslått løsning som består av langt kollektivfelt i sørgående retning, kollektivfelt i nordgående retning i Strandveien, og individuelle kryss for trafikken til/fra Nyhavna utvikling, Maskinistgata 2, og Reina.

Resultatuttak for morgensituasjonen er presentert i kap. 5.1, etterfulgt av beregningsresultater for ettermiddagssituasjonen i kap. 5.2. Resultater fra følsomhetsberegninger er inkludert og beskrevet for hver rushperiode.

For å vise en oversikt over hva utbyggingsplanene utgjør av trafikkvekst i vegsystemet er det gjort en estimering av årsdøgnetrafikk (ÅDT). ÅDT-estimatet er utregnet som en grov forenkling ved å anta at all trafikk som kjører på veger i systemet mellom kl. 15:00 og 17:00 (to timer) utgjør 20 % av ÅDT. Dette prosenttallet er basert på et gjennomsnitt av observerte trafikkmengder i SVVs registreringspunkter i området, ref. tidligere vist figur 1-6. Metoden er brukt både på modellert dagens situasjon i 2022 og modellert nullalternativ for den fremtidige situasjonen. Metoden viser dermed ikke nødvendigvis en fullstendig korrekt ÅDT, da ulike veger vil ha ulike prosentandeler av ÅDT i løpet av ettermiddagsrushet, men viser en relativ forskjell i trafikkmengder mellom dagens situasjon og en fremtidig situasjon.

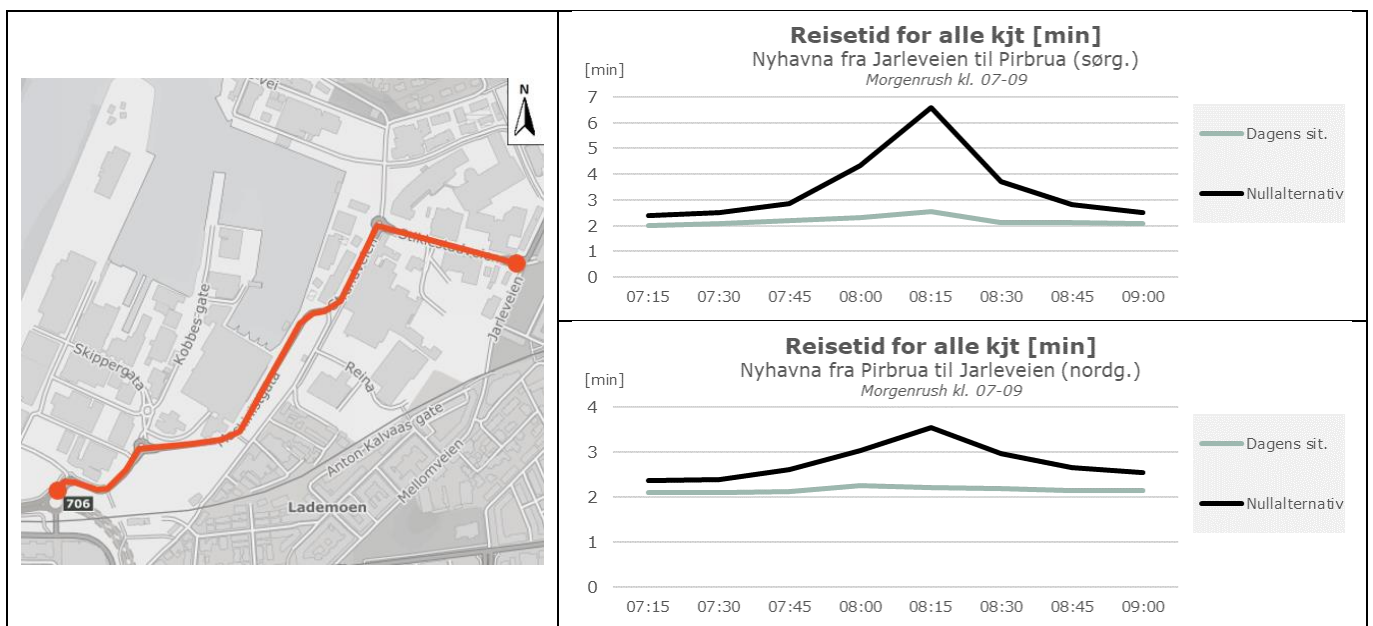
På grunn av stor trafikkvekst fra utbyggingsplaner i området sliter all trafikken i fremtidig situasjon med å komme inn og gjennom nettverket i modellen på slutten av beregnet rushperiode kl. 17:00. Det er derfor vurdert som nødvendig å forlenge beregningsperioden for den fremtidige situasjonen for å få gjennom nok trafikk til å gi et mer riktig estimat av ÅDT. Dette sikrer at ÅDT-estimatet ikke blir urealistisk lavt. Ettermiddagsrushet er derfor utvidet til kl. 17:15 i nullalternativet. ÅDT-estimatene er vist i figur 5-1.



Figur 5-1: ÅDT-estimat for relevante vegger i dagens og fremtidig situasjon basert på en forenkling om at trafikkmengder kl. 15-17 utgjør 20 % av ÅDT

## 5.1 Morgenrush kl. 07-09

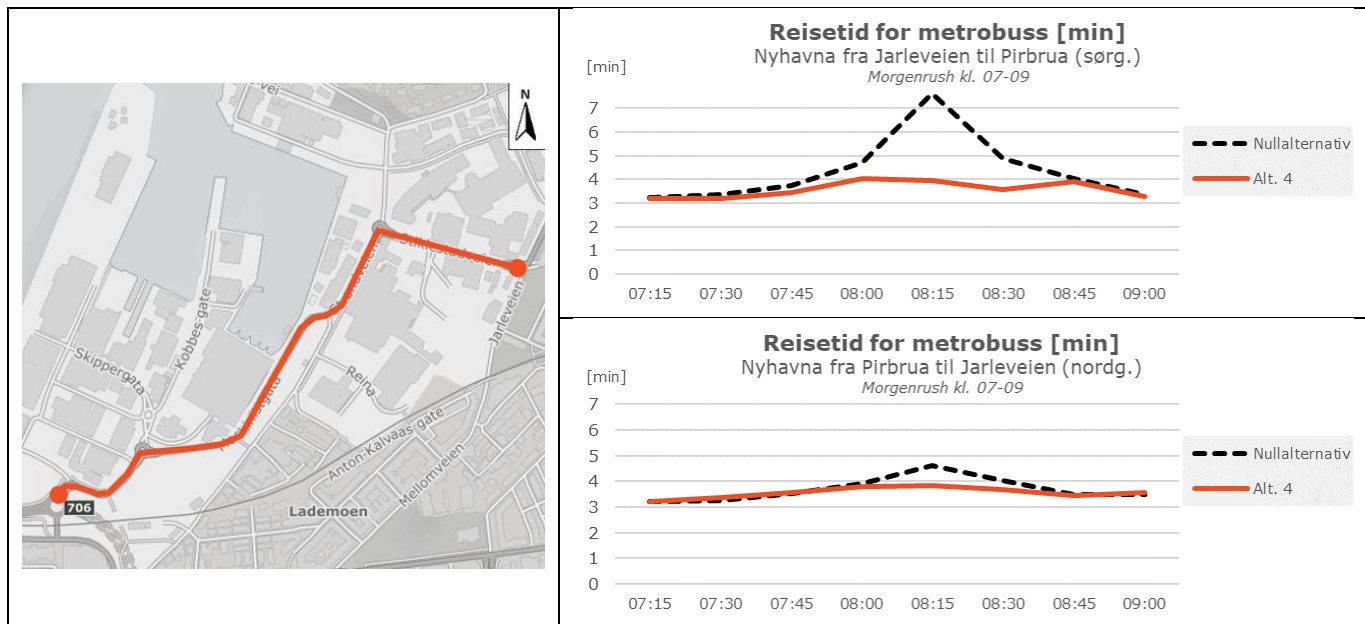
Figur 5-2 viser endring i reisetid for trafikken gjennom Nyhavna om morgenen i nullalternativet fra simulert dagens situasjon.



Figur 5-2: Reisetid for alle kjøretøyer gjennom Nyhavna, dagens og nullalternativet, morgen

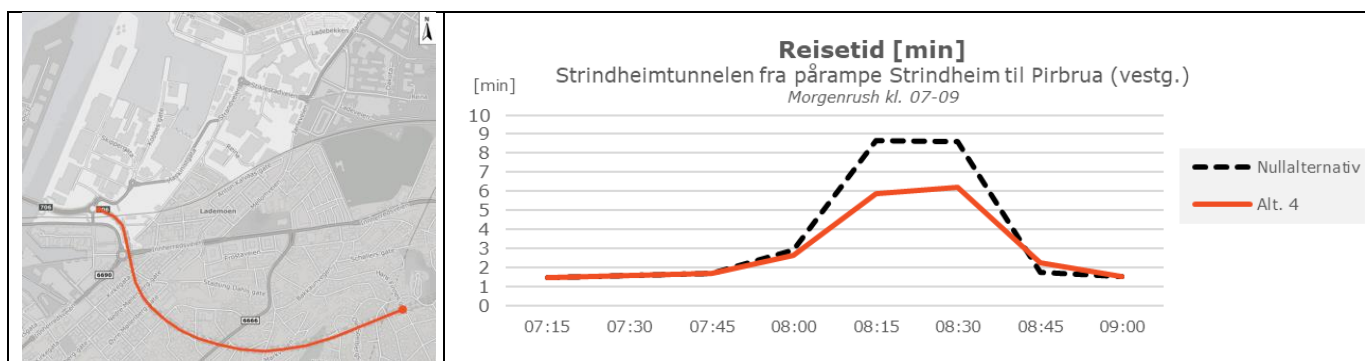
Beregningsresultater viser hvordan reisetiden øker i nullalternativet med utbygging på Nyhavna sammenlignet mot dagens situasjon. I dag er reisetiden ganske jevn om morgenen i begge retninger, mens reisetiden får en betydelig rushtopp i nullalternativet. Den største økningen skjer for trafikken i sørgående retning som får en økning fra ca. 2,5 min til nesten 7 min i det mest belastede kvarteret.

Følgende figurer viser hvordan reisetiden for metrobusser opptrer gjennom morgenrushet langs utvalgte strekninger i alternativ 4 sammenlignet mot nullalternativet.



Figur 5-3: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, morgen

Figur 5-3 viser hvordan alternativ 4 forbedrer reisetiden for metrobusser i sørgående retning gjennom Nyhavna sammenlignet mot nullalternativet. Også metrobusser får en økning i reisetid i rushtopp, men økningen er kun på ca. 1 min i det mest belastede kvarteret. Det vil si at alternativ 4 sikrer regularitet for metrobussen. Til sammenligning øker reisetiden i rushtopp med ca. 4 min i nullalternativet.

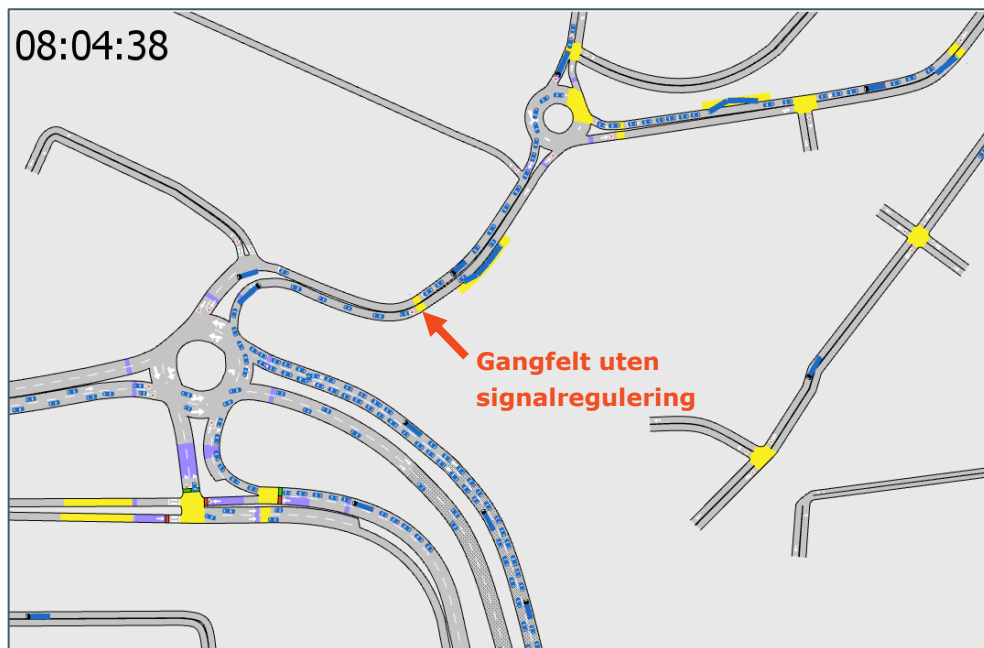


Figur 5-4: Gjennomsnittlig reisetid for alle kjørende i Strindheimtunnelen i vestgående retning, morgen

Gjennom Strindheimtunnelen får alternativ 4 en mindre økning i reisetid i vestgående retning inn mot rundkjøringen med Pirbrua enn nullalternativet. Reisetiden øker fremdeles, fra ca. 2 min til 6 min i rushtopp, men avvikles mot slutten av rushperioden.

Simulering viser at trafikken fra Strindheimtunnelen i nullalternativet får økte avviklingsproblemer som følge av det uregulerte gangfeltet i Skippergata. Ved rushtopp, som både gjelder for motorisert trafikk og myke trafikanter, gjør de

mange kryssende over gangfeltet at det blir køer bakover mot rundkjøringen for kjørende. Dette blokker tidvis rundkjøringen. Pga. vikepliktforholdene i rundkjøringen er det de som allerede er inni rundkjøringen som får kjøre før trafikken fra Strindheimtunnelen får slippe ut. Dette gir økt reisetid og forsinkelser for trafikken fra Strindheimtunnelen. Situasjonen er vist med uttak fra simulering i figur 5-5.

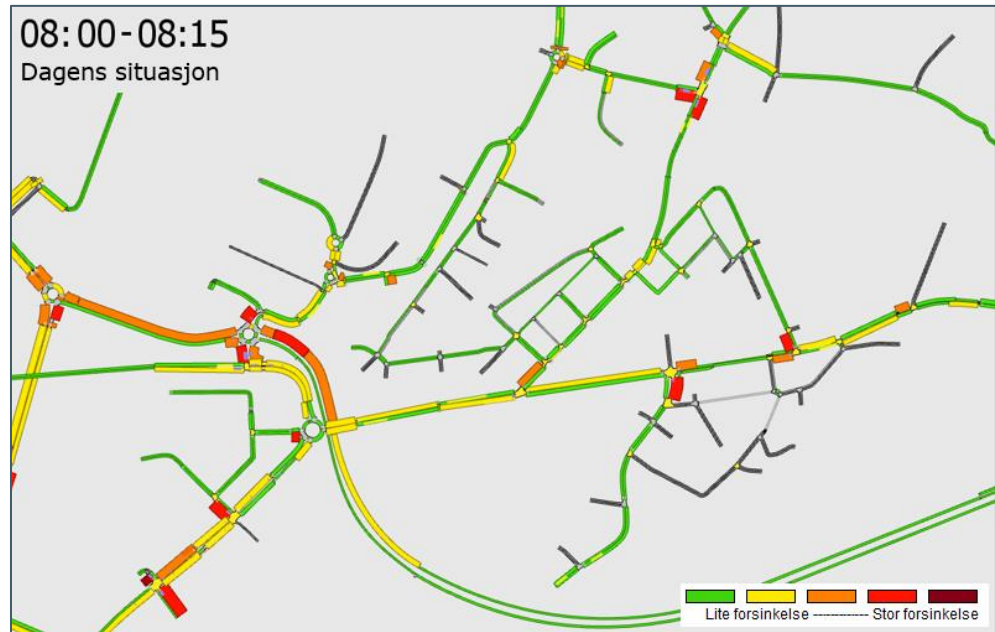


Figur 5-5: Uttak fra simulering viser køoppbygging foran angitt gangfelt som gir konsekvenser for trafikken ut av Strindheimtunnelen

For alternativ 4 er det sørget for tilstrekkelig avvikling for trafikken i nordgående retning fra rundkjøringen slik at dette problemet ikke oppstår. Dette er sikret ved stor andel grøntid for trafikken fra sør i krysset med Skippergata og Båtmannsgata.

Figur 5-6 – figur 5-8 viser forsinkelsesplot for det mest belastede kvarteret for trafikken om morgenen i Nyhavna-området. Fargene er basert på relativ forsinkelse per lenke, ref. tidligere forklaring i kap. 1.3. For trafikken gjennom Nyhavna opptrer det mest belastede kvarteret ca. kl. 08:00-08:15 i samtlige beregningsalternativ.



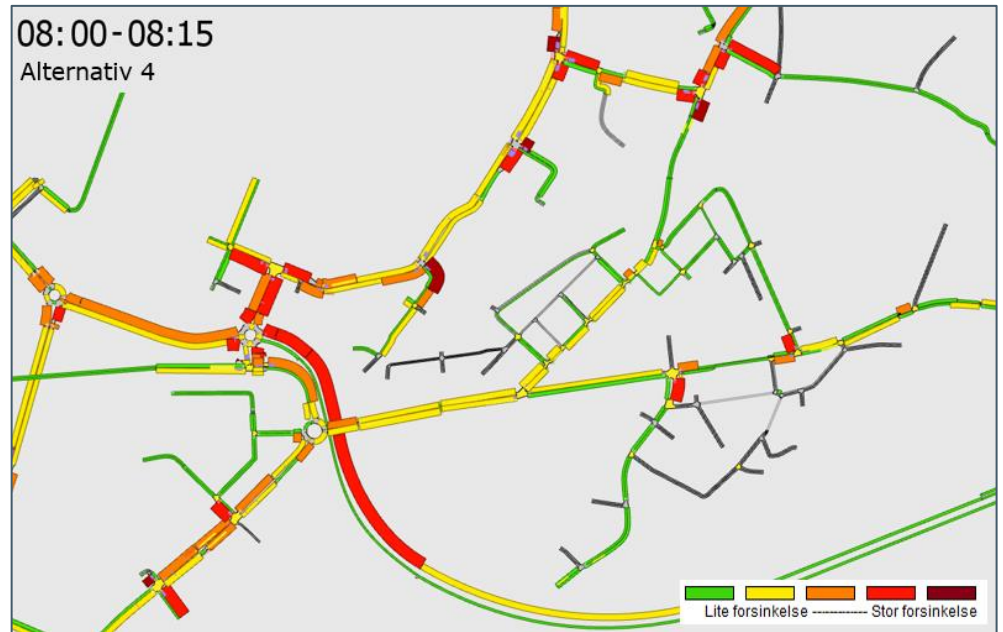


Figur 5-6: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, dagens situasjon



Figur 5-7: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, nullalternativet

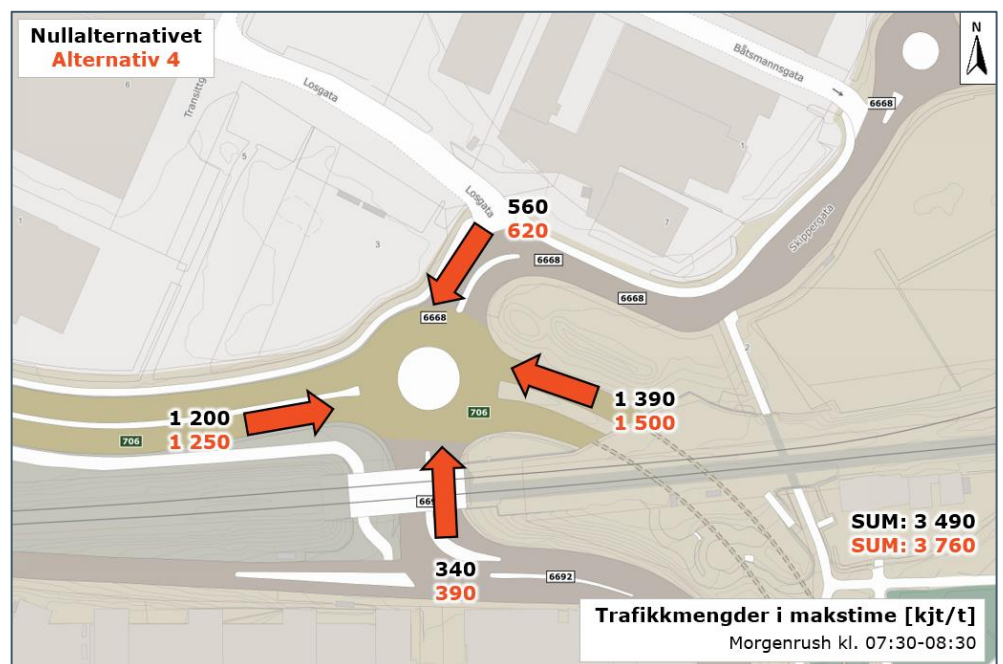
Figur 5-7 viser at forsinkelsene er større i nullalternativet enn i dagens situasjon. Det mest synlige er økningen som skjer gjennom Nyhavna-området i Maskinistgata som følge av trafikk til/fra alle de fremtidige utbyggingsområdene. I tillegg forverres situasjonen betydelig for trafikken i Strindheimtunnelen i vestgående retning foran rundkjøringen med Pirbrua.



Figur 5-8: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 4

Den største forskjellen mellom alternativ 4 og nullalternativet i rushtopp er mindre forsinkelser i Strindheimtunnelen i alternativ 4. I tillegg er forsinkelsen gjennom Nyhavna i større grad fordelt utover strekningen i alternativ 4, som skyldes at denne løsningen har signalregulerte kryss på strekningen. I nullalternativet akkumulerer forsinkelsen seg nærmere rundkjøringen med Pirbrua. Reisetid gjennom Nyhavna er beskrevet nærmere i kap. 5.1.1.

Figur 5-9 viser hvilke trafikkmengder i fremtidig situasjon som går gjennom rundkjøringen med Strindheimtunnelen i Aimsun-modellen.



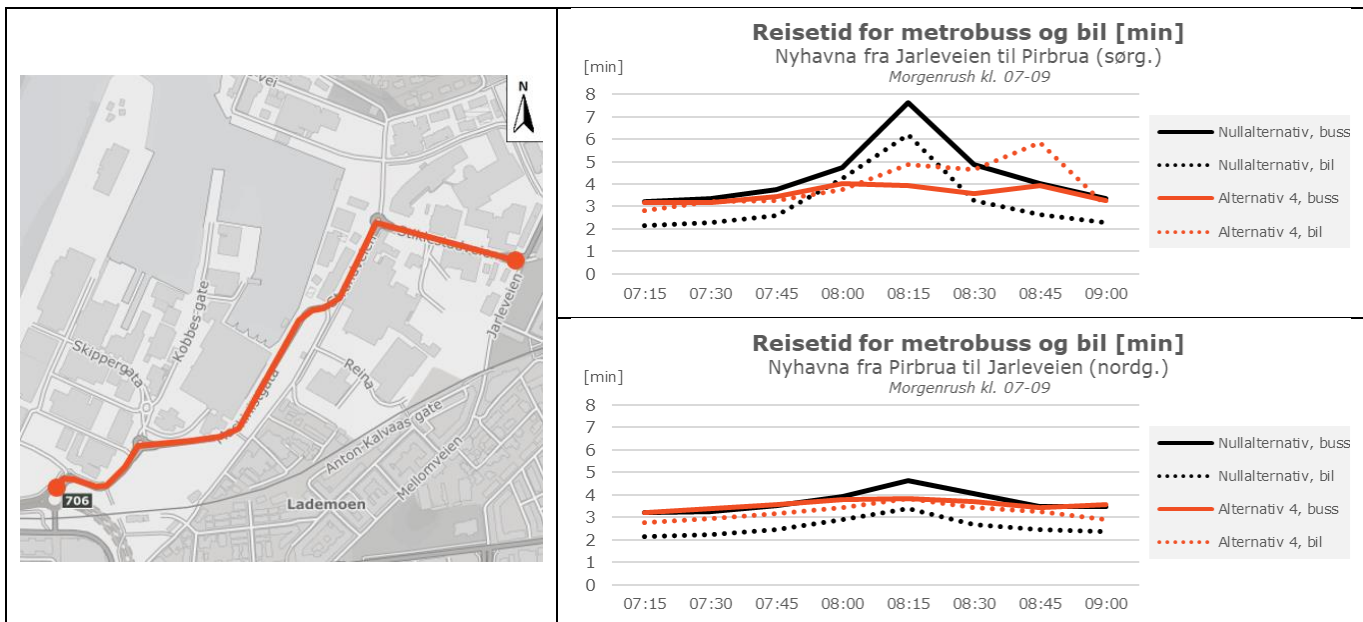
Figur 5-9: Sammenligning av avviklet trafikk [kjt/t] i nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, morgen



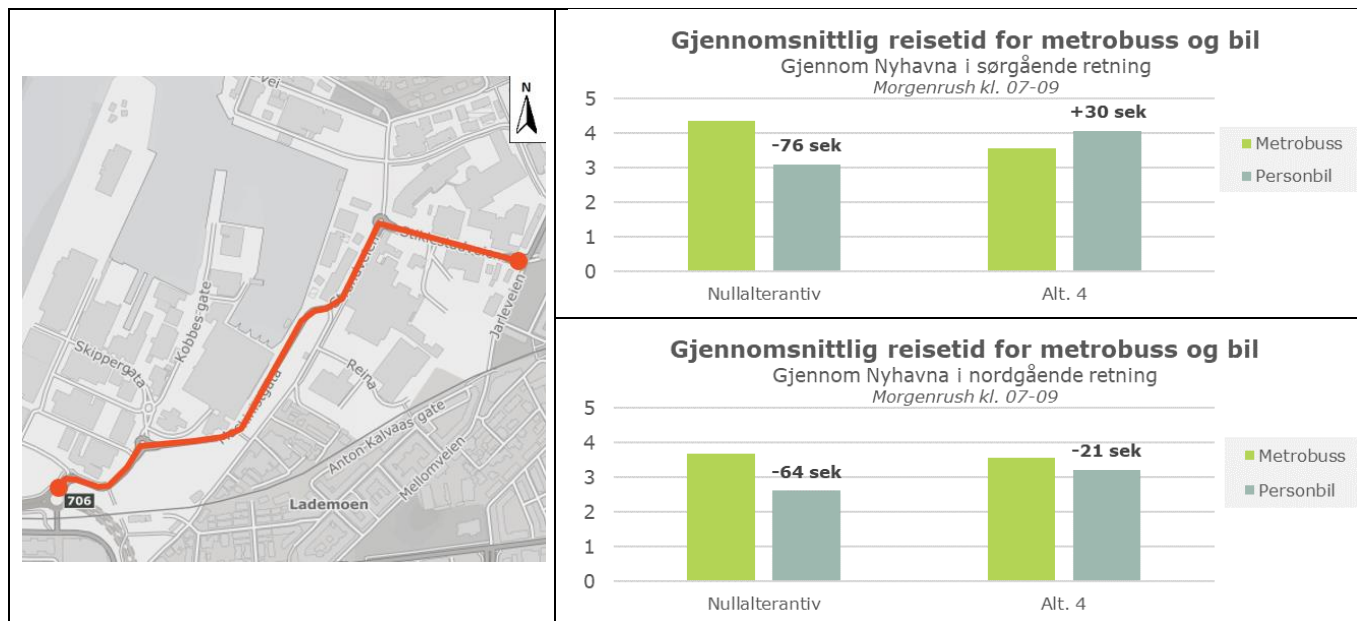
For alternativ 4 er summen av antall kjørende gjennom rundkjøringen noe høyere enn nullalternativet. Dette skyldes at trafikken sliter med å avvikes bort fra rundkjøringen om dagens vegsystem beholdes pga. store køer ut av rundkjøringen.

### 5.1.1 Kollektiv vs. bil

For å vurdere hvor god fremkommeligheten er for kollektivtrafikken gjennom Nyhavna er det sett på reisetiden for metrobusser og personbiler i morgnrushet, vist i figur 5-10. I tillegg er det sett på den gjennomsnittlige reisetiden for metrobusser og personbiler separat, vist i figur 5-11. Denne figuren viser også forskjellen i antall sekunder mellom personbil og metrobusser for hvert beregningsalternativ. Det gjøres oppmerksom på at reisetiden inkluderer stopptid på holdeplass for bussene; 15 ± 5 sek i modellen og to holdeplasser i hver retning langs strekningen.



Figur 5-10: Reisetid gjennom Nyhavna for metrobusser og biler, morgen

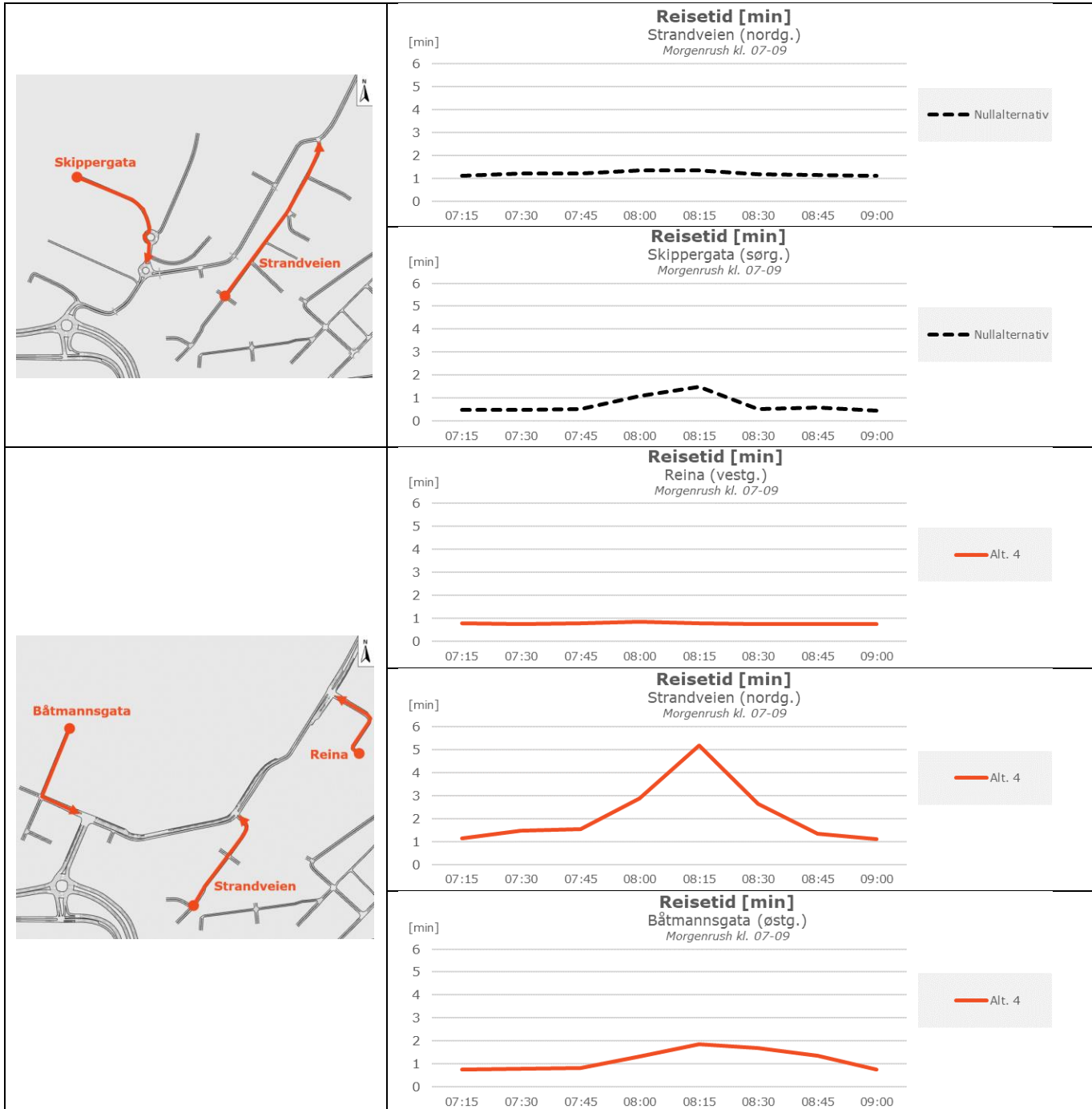


Figur 5-11: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, morgen

Figurer viser at det er i sørgående retning at forsinkelsen blir størst om morgenen. I nullalternativet gir dette stor innvirkning på reisetiden i rushtopp, med en økning på ca. 4 minutter. Med alternativ 4 blir økningen betraktelig mindre. Kollektivfelt gjennom Nyhavna sikrer fremkommeligheten for bussene som kun får en økning på ca. 1 minutt i rushtopp. For gjennomsnittlig reisetid i morgenrushet viser figur 5-11 at metrobussen har 30 sekunder raskere reisetid gjennom strekningen enn biltrafikken med alternativ 4. Dette inkluderer stopptid på holdeplass, som betyr at reisetid *uten* stopptid på holdeplass er enda raskere; ca. 1 minutt raskere i snitt. Ved å beholde dagens geometri i nullalternativet kommer busser betydelig dårligere ut der de i snitt bruker over 1 minutt lengre tid i modellen på samme strekning i sørgående retning. I tillegg får bussene betydelig mer forsinkelse i rushtopp da det ikke er kollektivfelt som sikrer bussfremkommeligheten.

### 5.1.2 Avviklingsforhold ut fra utbyggingsområder

Figur 5-12 viser hvordan reisetiden er i modellen for trafikken ut fra utbyggingsområdene om morgenen. Det er vist ulike grafer for nullalternativet og alternativ 4 da adkomstløsningene er noe forskjellig.



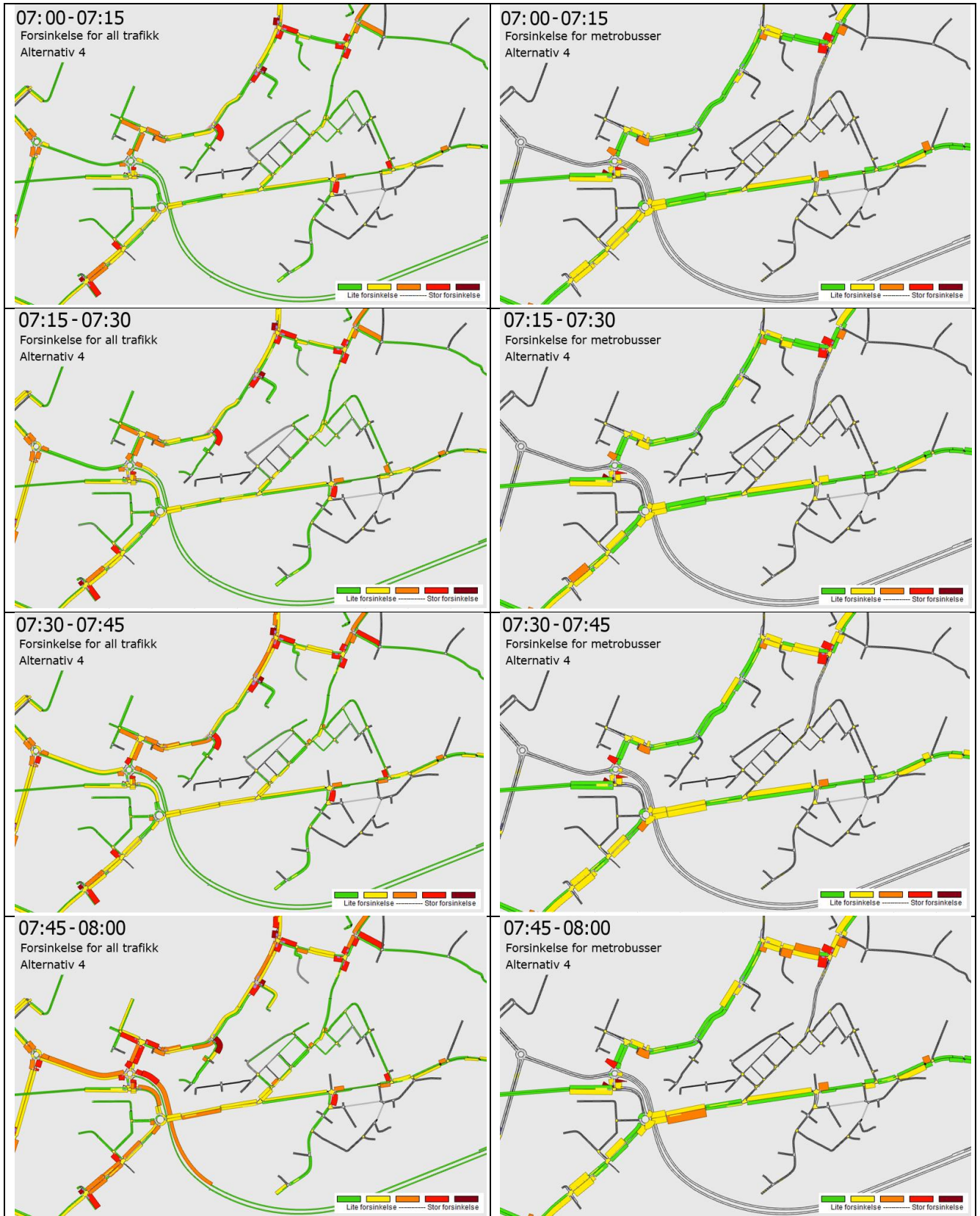
Figur 5-12: Reisetid for kjørende ut fra utbyggingsområder, morgen

I nullalternativet er krysset med Strandveien og Maskinistgata vikepliktregulert der kjørende i Maskinistgata har forkjørsrett. Fra Skippergata kommer kjørende ut via rundkjøring i Maskinistgata. Til tross for disse løsningene kommer trafikken greit ut i vegnettet om morgenen uten spesielt store forsinkelser.

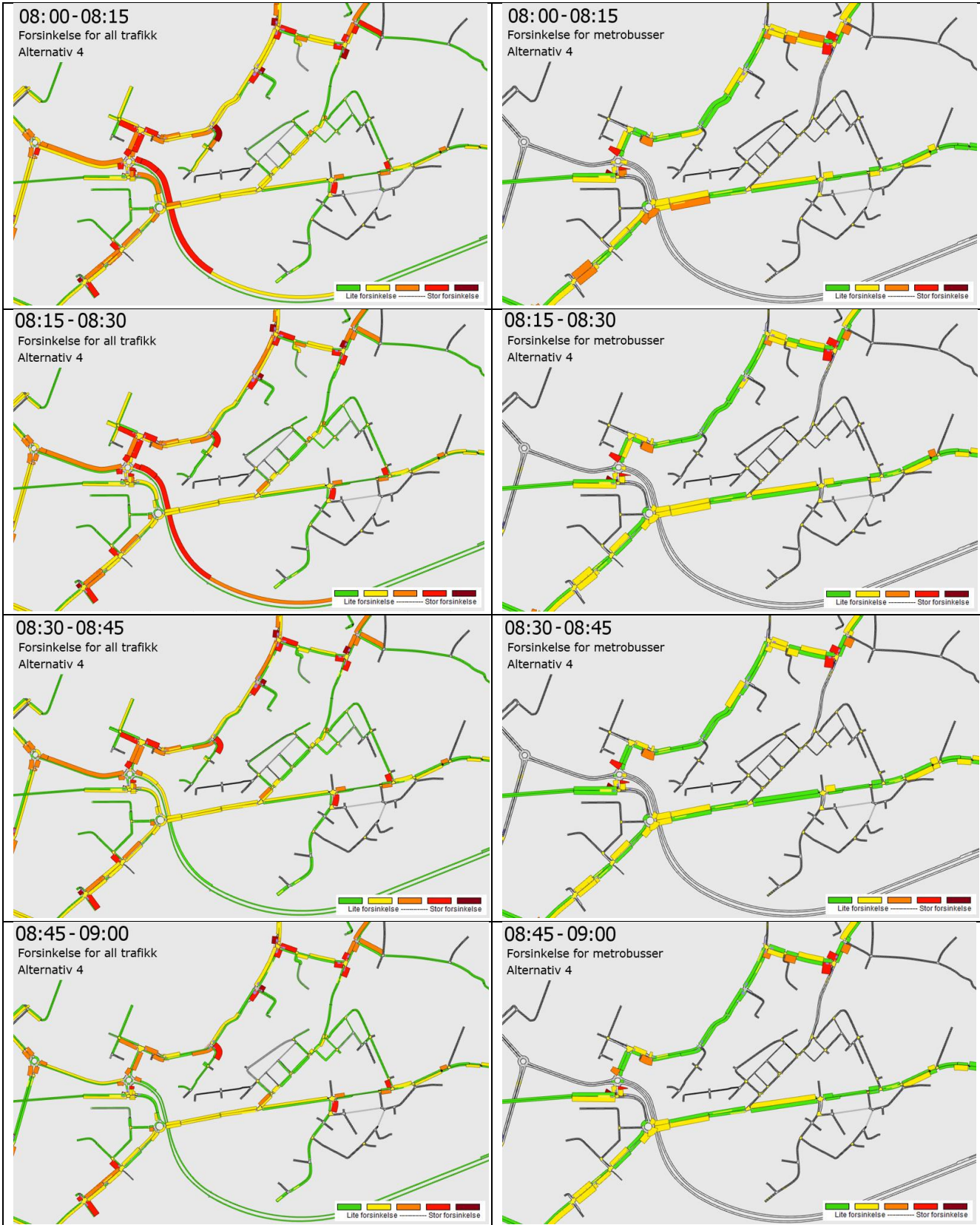
I alternativ 4 er kryssene regulert med signal, der Maskinistgata har prioritert. Den største forsinkelsen oppstår for trafikken ut fra Strandveien. Dette skyldes at de har grønt samtidig som gangfeltene i krysset. Kjørende fra Strandveien må vike for kryssende, som dermed hindrer trafikken bakover i Strandveien og gir en del forsinkelser i rushtopp når både biltrafikken og antall myke trafikanter er på det største.

### 5.1.3 Forsinkelse per kvarter

Figur 5-13 viser forsinkelsesplot per kvarter for alternativ 4 om morgenen; for all trafikk i venstre kolonne, og for kun metrobusser i høyre kolonne.



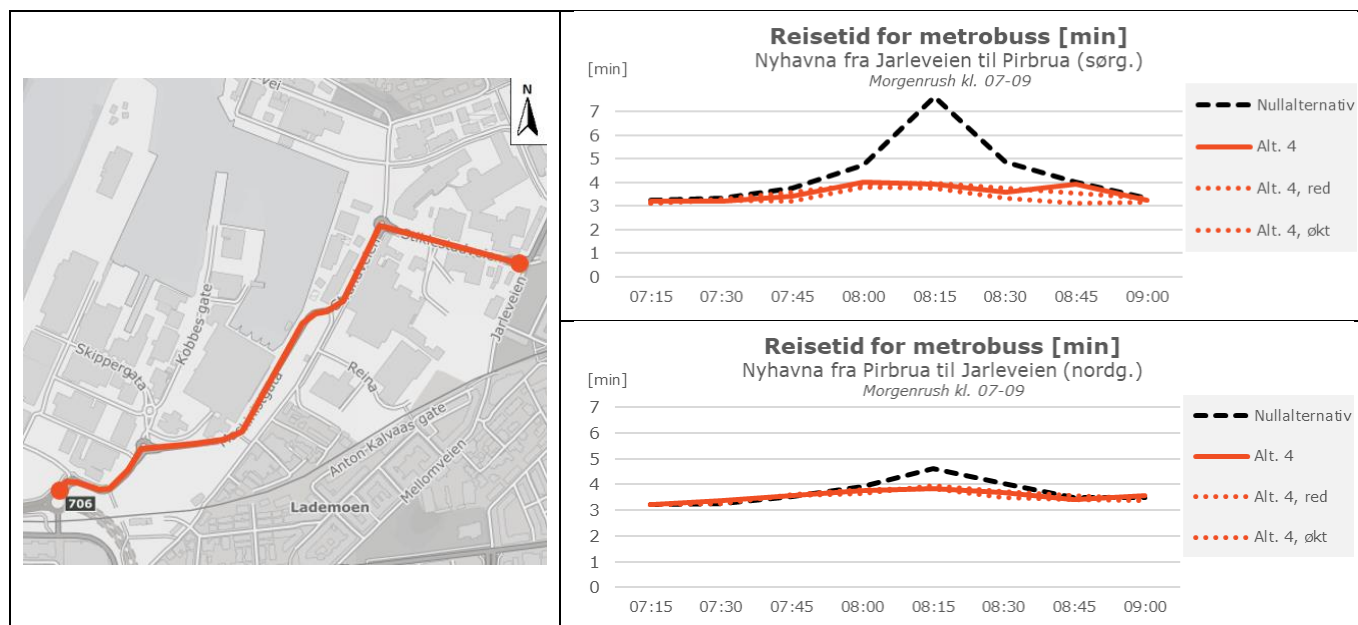




Figur 5-13: Forsinkelsesplot per kvarter i alternativ 4, morgen. All trafikk er vist til venstre og metrobusser til høyre.

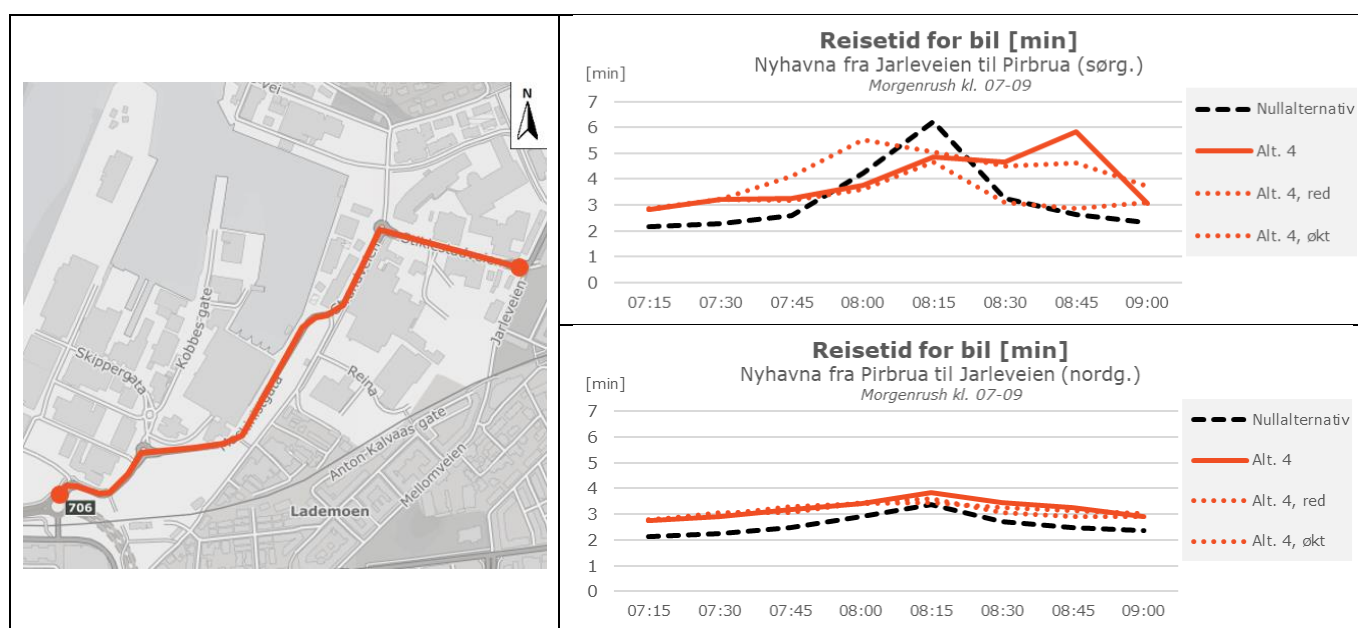
### 5.1.4 Følsomhetsberegninger

Det er gjennomført følsomhetsberegninger med både mer og mindre trafikk enn nullalternativet, ref. tidligere beskrivelser i kap. 3.1.7. Følsomhetsberegninger som har mer trafikk, videre omtalt som "økt", baserer seg på full utbygging av alle planinitiativ uten begrensninger fra ADV. Følsomhetsberegninger som har redusert trafikk, videre omtalt som "red", baserer seg på at utbyggingen er fullstendig begrenset av ADV.



Figur 5-14: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, morgen

Følsomhetsberegninger viser liten endring i fremkommeligheten for metrobusser gjennom Nyhavna. Dette gjelder i begge retninger.

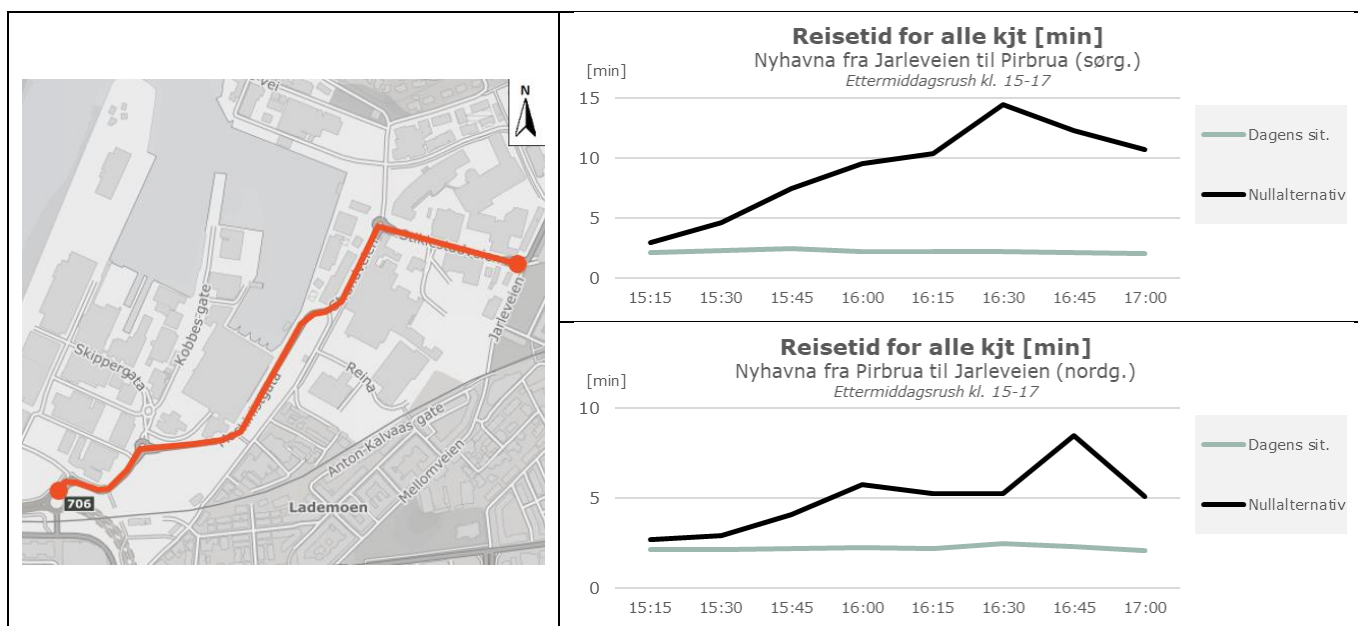


Figur 5-15: Reisetid for biltrafikken gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, morgen

Følsomhetsberegninger med økt trafikk gir om morgenen noe tregere fremkommelighet for biltrafikken gjennom Nyhavna i sørgående retning. Modellen viser at økningen i reisetid skjer tidligere med økt trafikk. Det poengteres at resultater er basert på forutsetninger om at rushprofilen er beholdt uendret i disse følsomhetsberegningene, til tross for at trafikkmengdene, og dermed belastningen på vegsystemet, varierer. Realismen ved dette er senere diskutert i kap. 6.2. Figur 5-15 viser også at det til tross for økt trafikk er noe høyere reisetid i sørgående retning mot slutten av rushperioden i opprinnelig alternativ 4. Dette synes å skyldes tilfeldigheter i modellresultatene. I det siste kvarteret før kl. 09 viser figuren at reisetiden fremdeles er noe høyere med økt trafikk, som viser til at ikke all trafikk er avviklet ved dette tidspunktet. For følsomhetsberegninger med redusert trafikk avvikles trafikken raskere etter rushtopp, som dermed gir kortere rushtopp og raskere reduisering av reisetiden for biltrafikken.

## 5.2 Ettermiddagsrush kl. 15-17

Figur 5-16 viser endring i reisetid gjennom Nyhavna om ettermiddagen i nullalternativet fra simulert dagens situasjon.

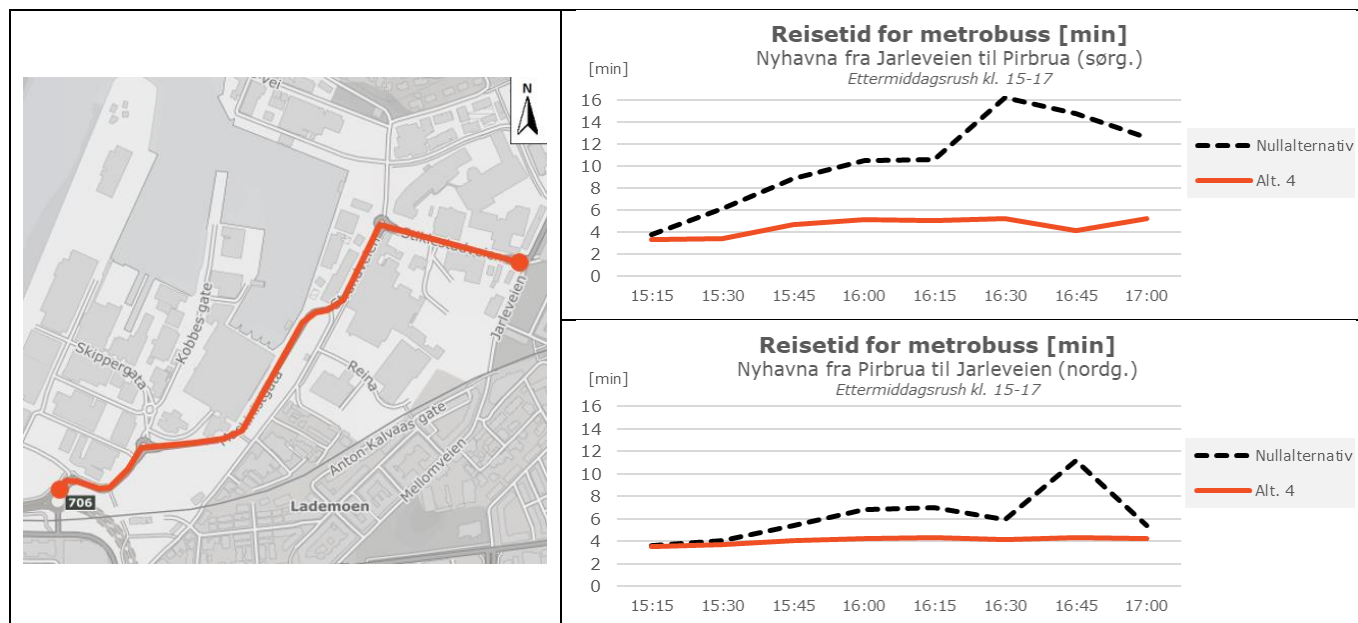


Figur 5-16: Reisetid for alle kjøt gjennom Nyhavna, dagens og nullalternativet, ettermiddag

Beregningsresultater viser at reisetiden øker betraktelig gjennom Nyhavna i nullalternativet sammenlignet mot dagens situasjon også i ettermiddagsrush. Den største økningen skjer for trafikken i sørgående retning som får en økning fra ca. 3 min til nesten 15 minutter i det mest belastede kvarteret. I det siste kvarteret av beregningsperioden frem til kl. 17:00 er den gjennomsnittlige reisetiden over 10 minutter på denne strekningen som viser til at det fremdeles står lange køer i Maskinistgata inn mot rundkjøringen med Strindheimtunnelen.



Følgende figurer viser hvordan reisetiden opptrer for metrobusser gjennom ettermiddagsrushet langs utvalgte strekninger i alternativ 4 sammenlignet mot nullalternativet.

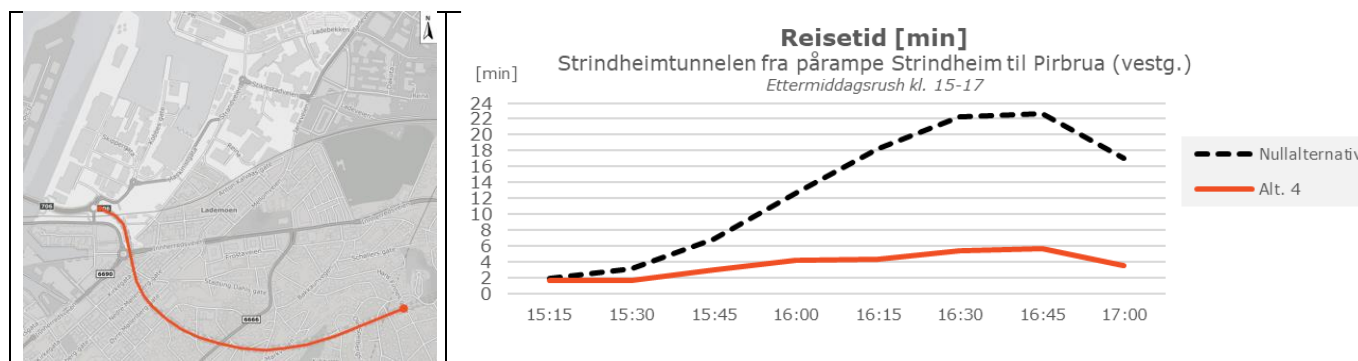


Figur 5-17: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, ettermiddag

Figur 5-17 viser hvordan reisetiden for metrobusser gjennom Nyhavna har en betydelig mindre økning i alternativ 4 enn nullalternativet. I sørgående retning øker reisetiden noe for metrobusser gjennom rushperioden med en økning fra ca. 4 min i starten av rushet til oppimot 5-6 min på det lengste. I nullalternativet er økning betydelig større da busser ikke har kollektivfelt for å kjøre forbi øvrig trafikk. Økningen er her fra ca. 4 min i starten av beregningsperioden til 16 min på det verste.

I nordgående retning sikrer alternativ 4 en jevn reisetid for metrobusser gjennom ettermiddagen med ca. 4 min reisetid, inkludert stopptid på to holdeplasser, på denne 1 160 m lange strekningen.

Figur 5-18 viser hvordan reisetiden opptrer i modellen for trafikken i Strindheimtunnelen i vestgående retning inn mot rundkjøringen med Pirbrua.



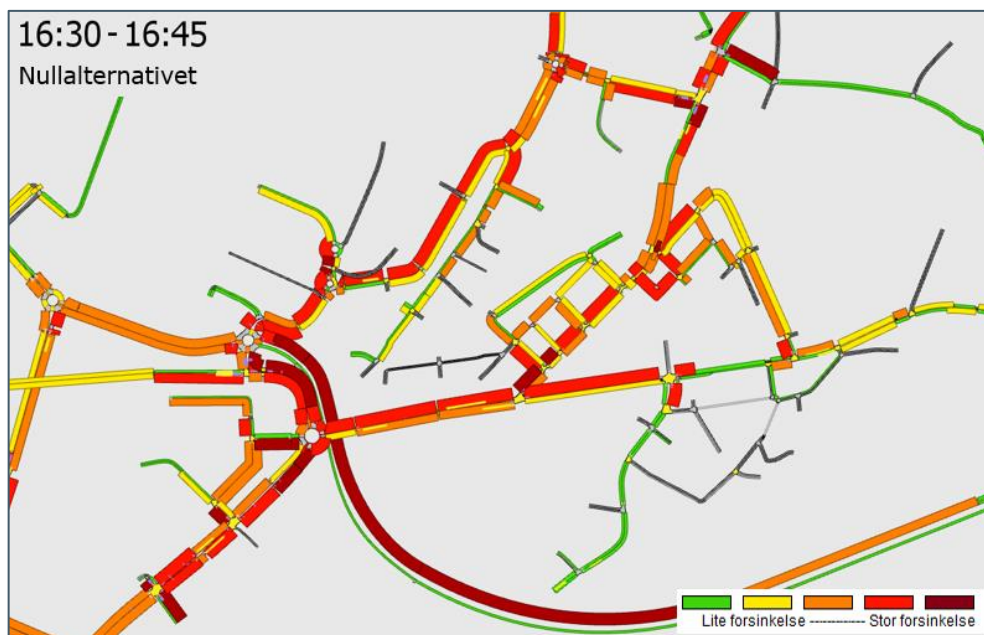
Figur 5-18: Reisetid i Strindheimtunnelen i vestgående retning, ettermiddag

Figur 5-18 viser hvordan reisetiden for trafikken i Strindheimtunnelen i vestgående retning øker gjennom ettermiddagsrushet. Med nullalternativet gir rundkjøringen med Pirbrua store avviklingsproblemer som resulterer i ca. 20 min forsinkelse på det meste. Forsinkelsene i nullalternativet er tidligere forklart i kapittelet om morgensituasjonen, ref. figur 5-5. Med alternativ 4 viser modellen en betydelig bedre avviklingssituasjon, der trafikken i større grad klarer å kjøre ut og bort fra rundkjøringen. Det oppstår fremdeles en del kø, som gir en økning fra 2 min til 6 min reisetid langs denne strekningen.

Figur 5-19 – figur 5-21 viser forsinkelsesplot for det mest belastede kvarteret for trafikken om ettermiddagen i Nyhavna-området. Fargene er basert på relativ forsinkelse per lenke, ref. tidligere forklaring i kap. 1.3. For trafikken gjennom Nyhavna opptrer det mest belastede kvarteret i dag ca. kl. 15:30-15:45. Som tidligere vist i reisetid-uttak akkumuleres forsinkelser gjennom ettermiddagsrushet i fremtidig situasjon. Det mest belastede kvarteret opptrer derfor kl. 16:30-16:45 i modellen i nullalternativet. Sammenlignet med nullalternativet avvikles trafikken i vegsystemet i alternativ 4 noe raskere, som dermed gjør at det mest belastede kvarteret oppstår ca. kl. 16:15-16:30.

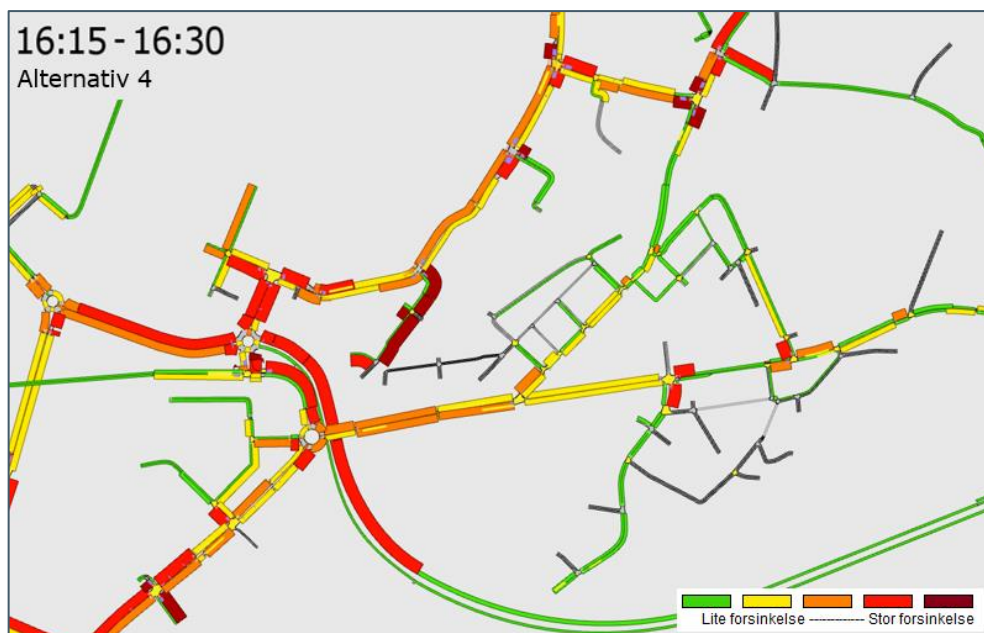


Figur 5-19: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, dagens situasjon



Figur 5-20: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, nullalternativet

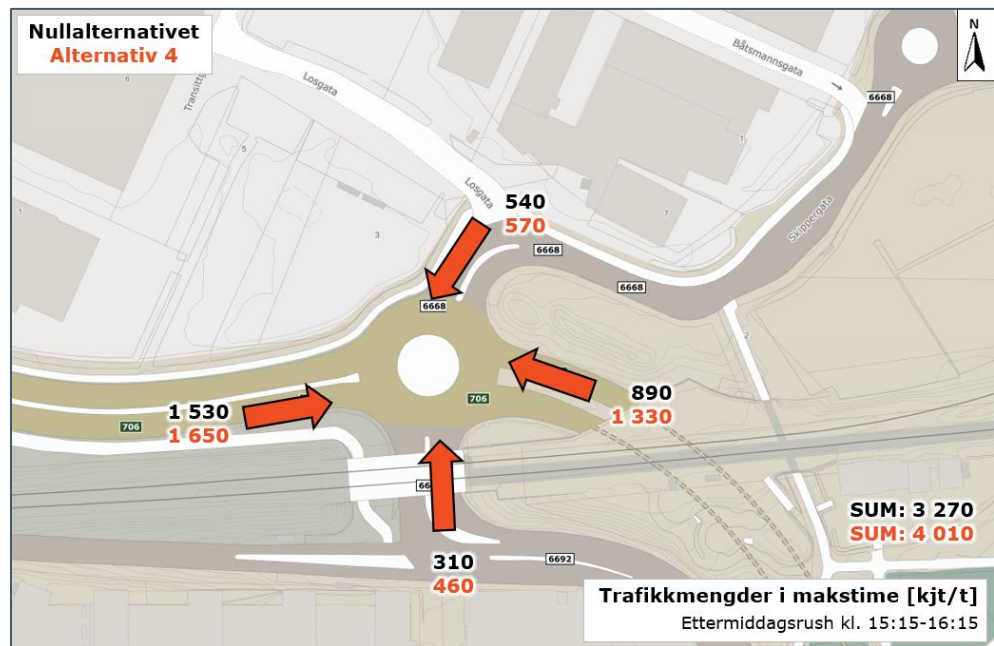
Figur 5-20 viser at forsinkelsene er større i nullalternativet enn i dagens situasjon. Dette gjelder for de aller fleste lenkene i det valgte utsnittet som følge av store forsinkelser med mange kjørende i vegsystemet som avvikles i et tregt tempo.



Figur 5-21: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 4

Den mest betydelige forskjellen mellom alternativ 4 og nullalternativet er mindre forsinkelser i Strindheimtunnelen i alternativ 4, samt mindre forsinkelse gjennom Nyhavna. Reisetid gjennom Nyhavna for både biler og busser er beskrevet nærmere i kap. 5.2.1.

Figur 5-22 viser hvilke trafikkmengder i fremtidig situasjon som går gjennom rundkjøringen med Strindheimtunnelen i Aimsun-modellen.



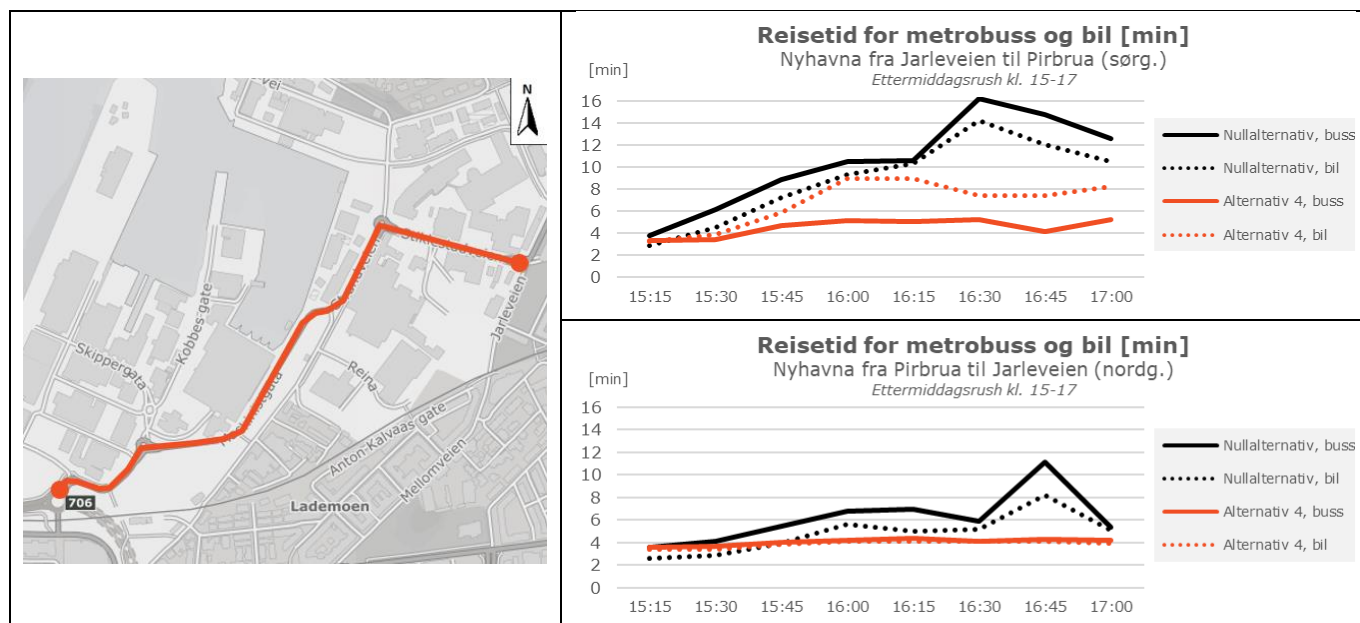
Figur 5-22: Sammenligning av avvirket trafikk [kjt/t] nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag

For alternativ 4 ligger summen på antall kjørende gjennom rundkjøringen på omtrentlig 4 000 kjt i makstimen. Erfaringsmessig tilsvarer dette omtrentlig kapasitetsgrensen til en tilsvarende rundkjøring med fire armer inn, med to felt inn og to sirkulerende felt i rundkjøringen. At nullalternativet ikke oppnår samme sum skyldes at trafikken sliter med å avvikles bort fra rundkjøringen i modellen om dagens vegsystem beholdes pga. store køer ut av rundkjøringen. Det poengteres at trafikkmengdene i figuren kun viser hvor mange som avvikles i rundkjøringen i modellen, og ikke hvor mange som ønsker å kjøre gjennom (etterspørselen). De lavere trafikkmengde i nullalternativet skyldes altså ikke lav etterspørsel, men at færre kommer gjennom pga. store køer ut av rundkjøringen.

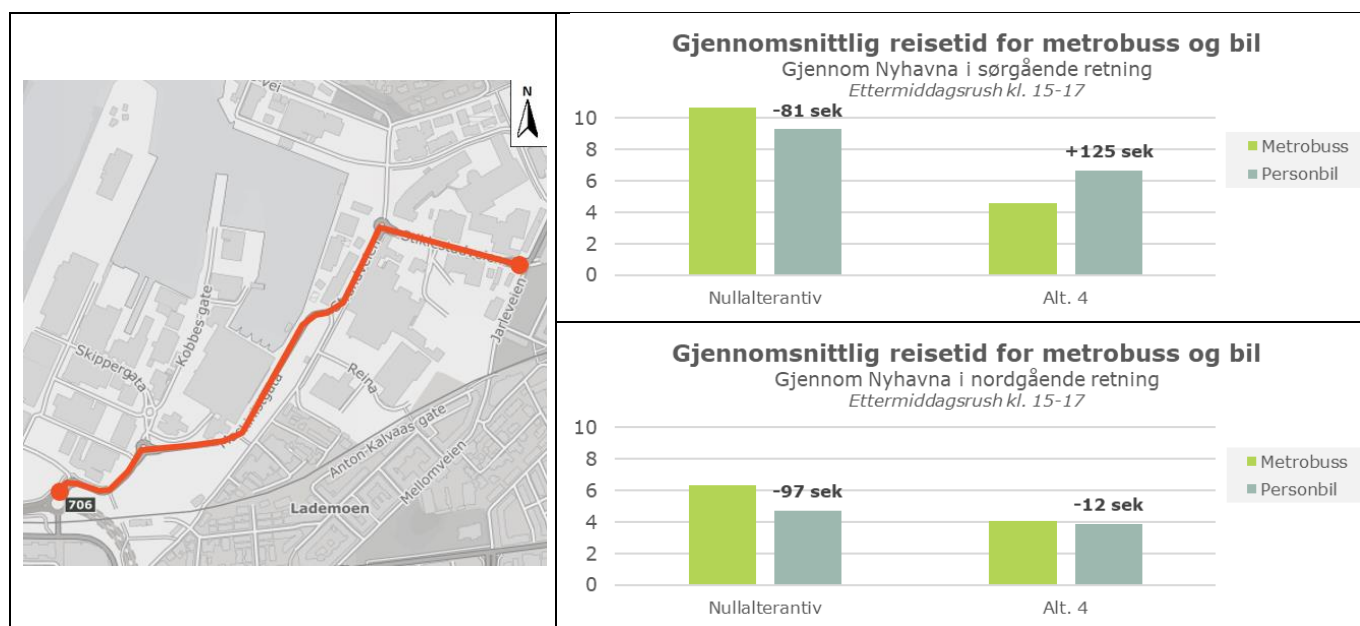
### 5.2.1 Kollektiv vs. bil

For å vurdere hvor god fremkommeligheten er for kollektivtrafikken gjennom Nyhavna er det sett på den gjennomsnittlige reisetiden om ettermiddagen for metrobusser og personbiler separat. Det gjøres oppmerksom på at reisetiden inkluderer stopptid på holdeplass for bussene; 15 ± 5 sek i modellen og to holdeplasser i hver retning langs strekningen.





Figur 5-23: Reisetid gjennom Nyhavna for metrobusser og biler, ettermiddag

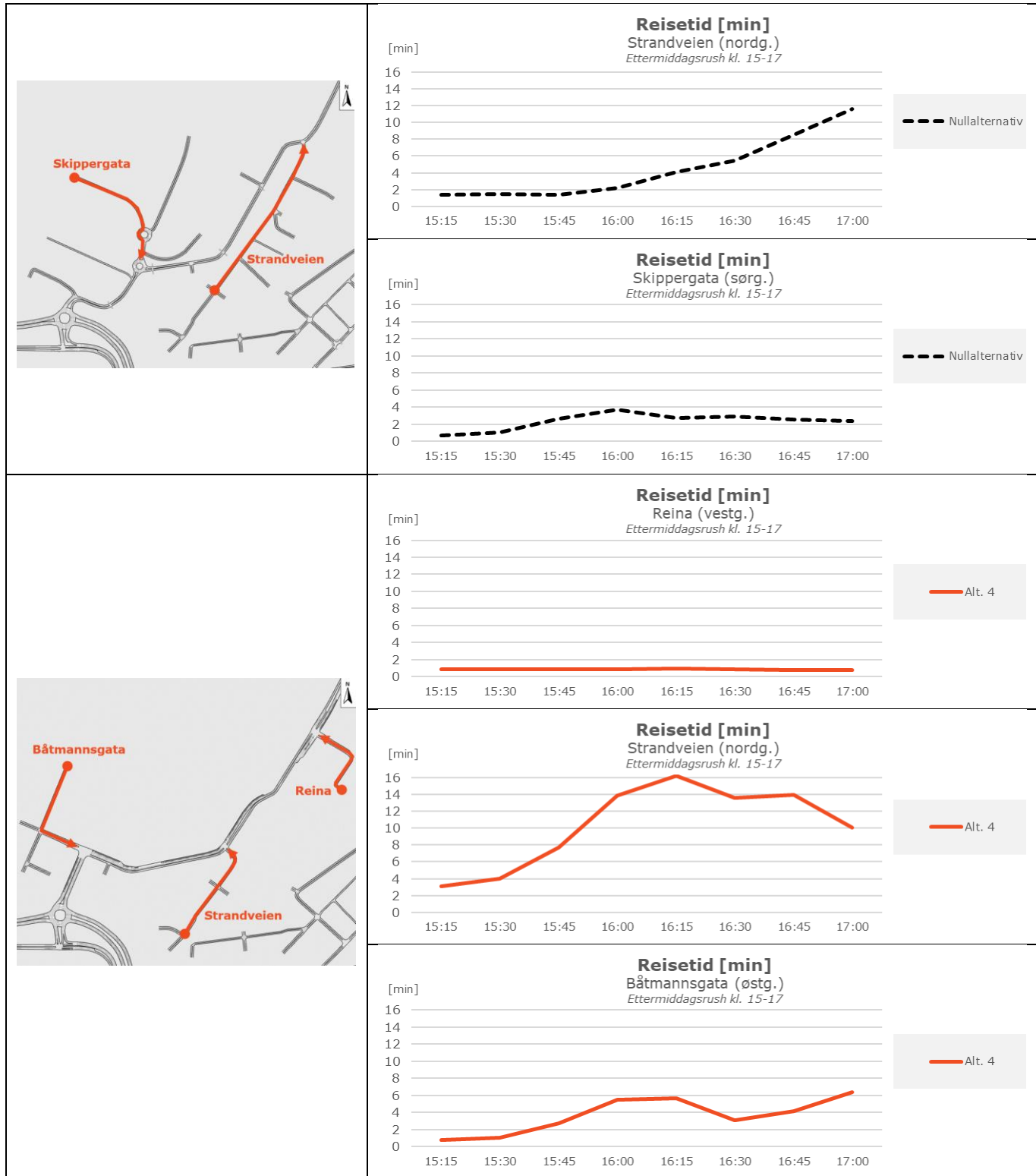


Figur 5-24: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, ettermiddag

I likhet med morgensituasjonen, viser figurer at det også om ettermiddagen blir størst forsinkelser for trafikken i sørgående retning. I nullalternativet gir dette en stor økning i reisetiden, med ca. 12 min på det verste i ettermiddagsrushet. Den økte reisetiden reduseres lite i løpet av modellens beregningsperiode, som slutter kl. 17. Det betyr at det fremdeles er store køer på dette tidspunktet. Med alternativ 4 blir økningen betraktelig mindre, der økningen kun er ca. 2 min for busser og 6 min for biler. For gjennomsnittlig reisetid i rushperioden viser figur 5-24 at metrobussen har ca. 2 min raskere reisetid gjennom strekningen enn biltrafikken med alternativ 4. Dette inkluderer stopptid på holdeplass, og betyr at reisetid *uten* stopptid på holdeplass er enda raskere. I nullalternativet kommer busser betydelig dårligere ut mot alternativ 4 i begge retninger.

### 5.2.2 Avviklingsforhold ut fra utbyggingsområder

Figur 5-25 viser hvordan reisetiden er i modellen for trafikken ut fra utbyggingsområdene om ettermiddagen. Det er vist ulike grafer for nullalternativet og alternativ 4 da adkomstløsningene er noe forskjellige.

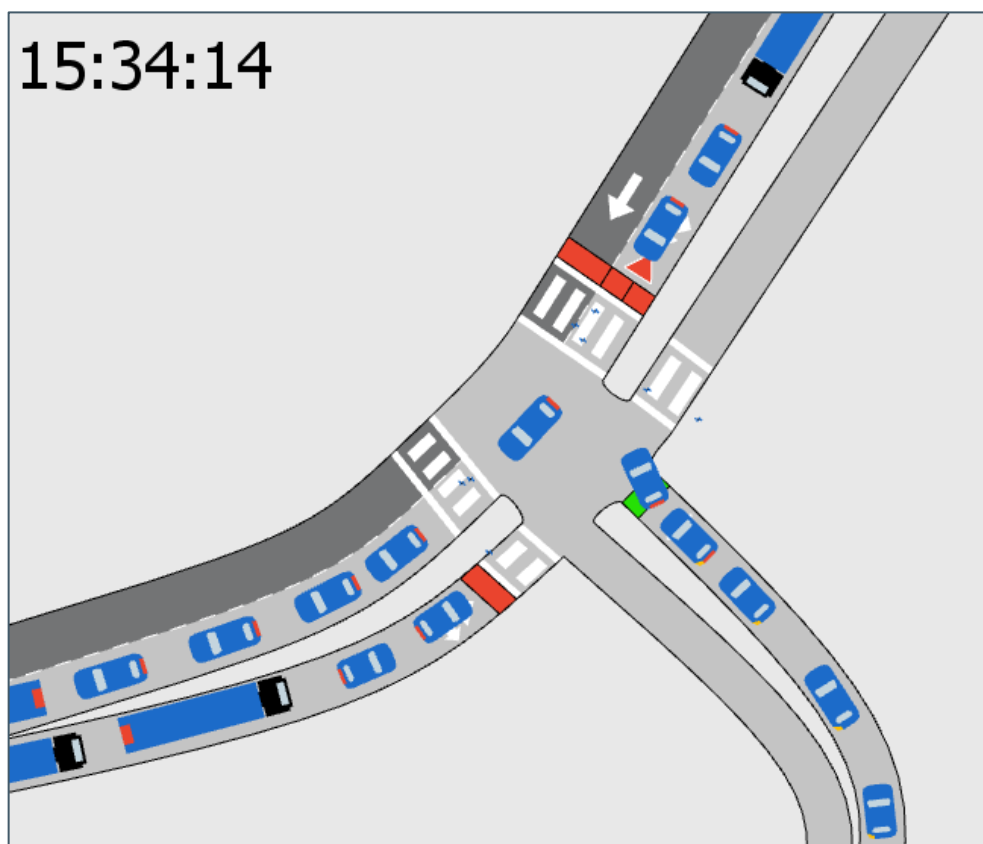


Figur 5-25: Reisetid for kjørende ut fra utbyggingsområder, ettermiddagen



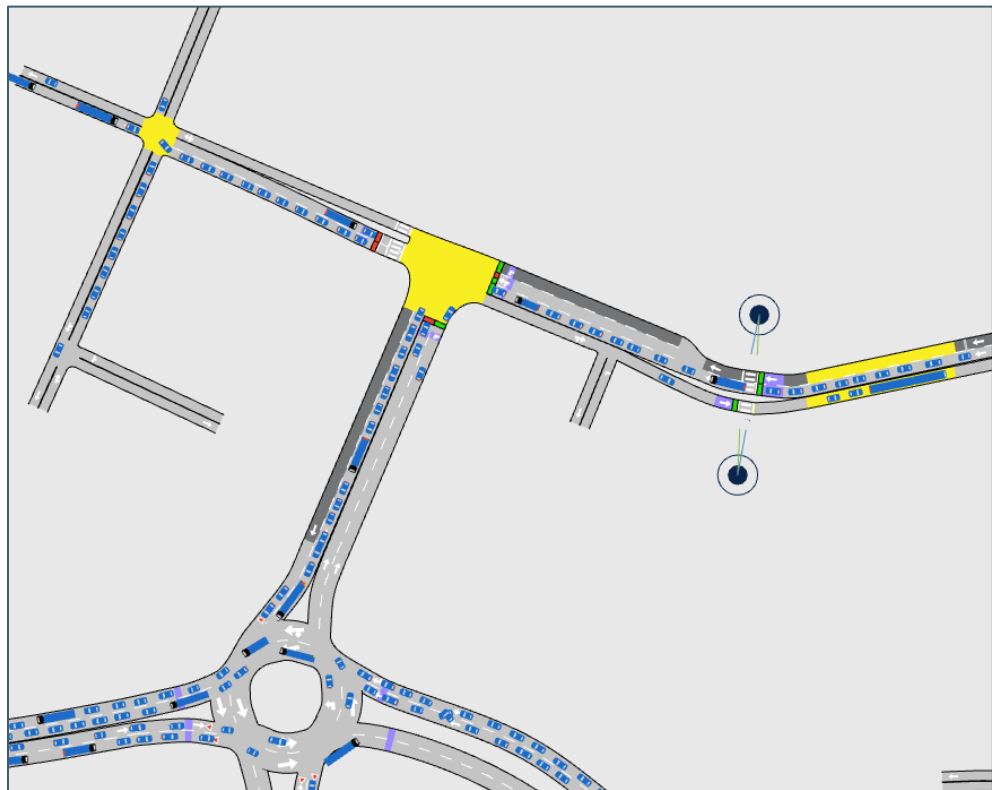
Forsinkelsene ut fra utbyggingsområdene er større om ettermiddagen enn om morgenen. Nullalternativet får mest betydelig økning i Strandveien der reisetiden går fra under 2 minutter på starten av rushperioden kl. 15, til 12 minutter mot slutten av beregningsperioden kl. 17. Trenden er kontinuerlig økende gjennom rushperioden, uten noen nedgang mot slutten av beregningsperioden, som dermed viser til at køen står på sitt lengste kl. 17. Reisetiden kan dermed øke ytterligere etter kl. 17, men dette viser ikke trafikkmодellen da beregningsperioden stopper kl. 17. Køen i Strandveien skyldes at Maskinistgata fylles fullstendig med biler i en fremtidig situasjon om dagens vegnett beholdes. Dette kan sees i sammenheng med figur 5-23 som viser hvordan reisetiden øker i Maskinistgata i nullalternativet.

Med alternativ 4 viser beregningsresultater at kjørende fra hovedadkomsten til Reina får god avvikling og tilnærmet ingen forsinkelse om ettermiddagen. For trafikken fra Strandveien øker reisetiden mer. Det er to grunner til dette: (1) trafikken fra Strandveien kjører i konflikt med gangfeltene som har grønt samtidig i faseplanen, ref. figur 4-10. (2) køen i Maskinistgata i sørgående retning står gjennom krysset som gjør at kjørende fra Strandveien ikke slipper inn i Maskinistgata. Totalt gir dette en økning fra 3 til 16 min reisetid på det verste, men avtar etter rushtopp og er nede på 10 min ved slutten av beregningsperioden. Utfordringene er vist med simuleringssnitt i FIG.



Figur 5-26: Simulering viser køoppbygging ut fra Strandveien pga. kø i Maskinistgata og konflikt med gangfelt som har grønt signal samtidig som trafikken fra Strandveien.

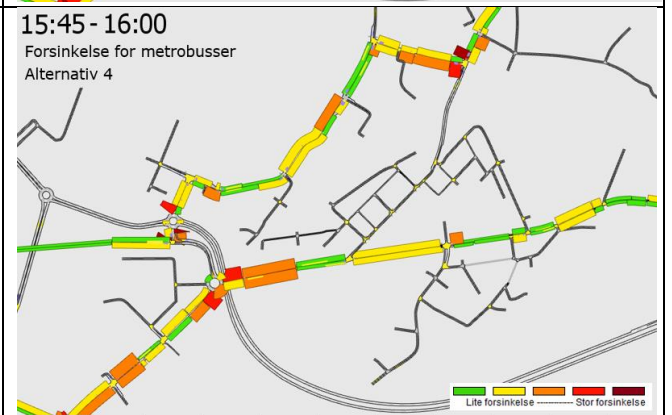
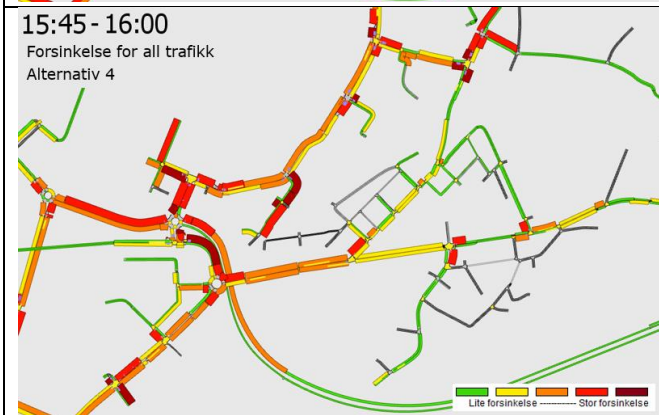
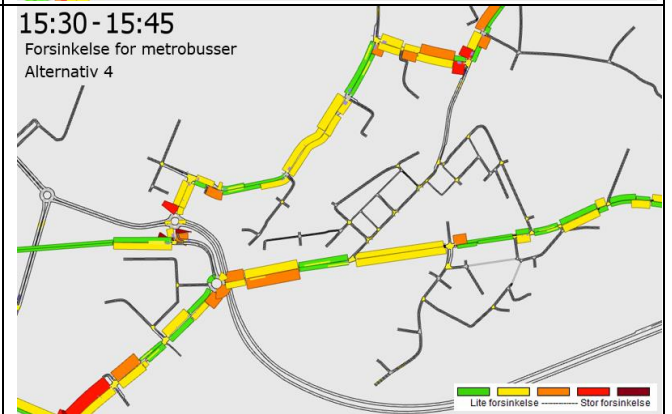
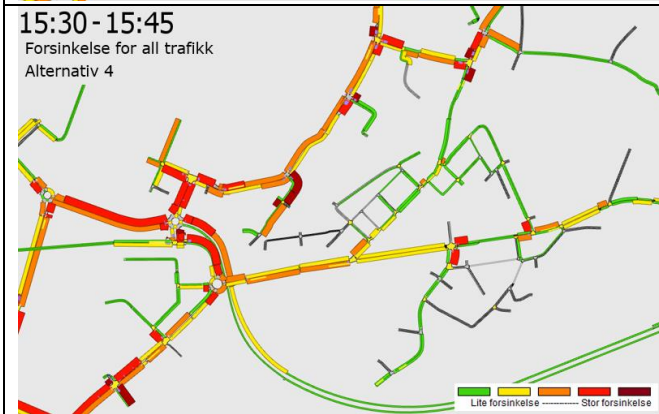
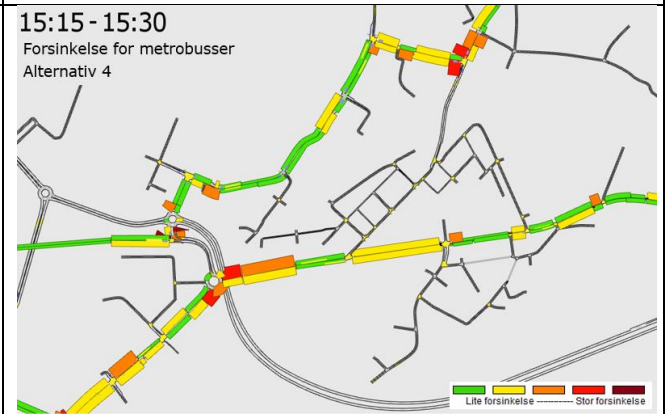
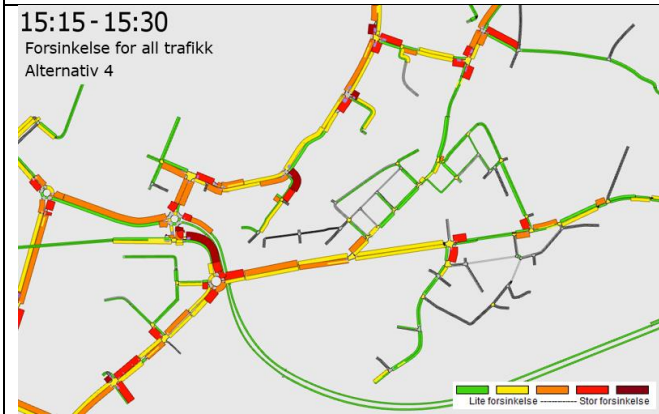
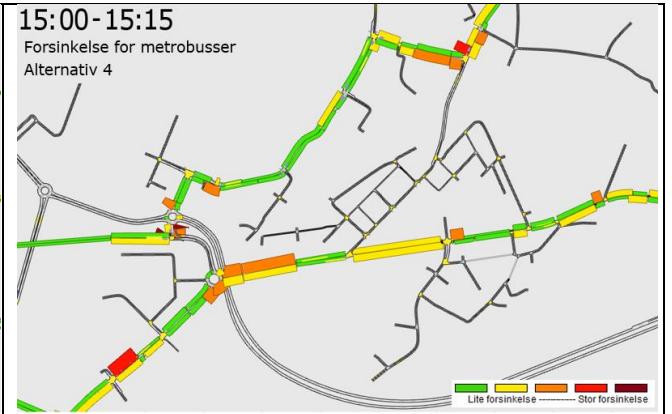
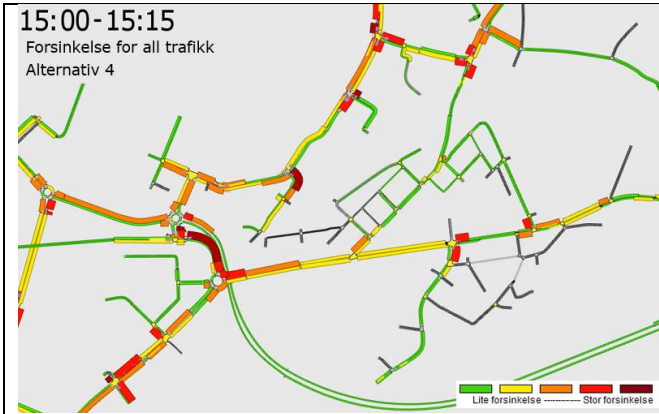
I Båtmannsgata blir det også noe forsinkelser, med en økning fra 1 min i starten av rushperioden, til ca. 6 min på det verste. Pga. dårlig avvikling gjennom den overbelastede rundkjøringen med Strindheimtunnelen, bygger køen seg opp bakover i Skippergata og Maskinistgata. Dette gjør at kjørende fra både Maskinistgata og Båtmannsgata må stå og vente på å kunne kjøre gjennom krysset, fordi det er fylt opp med biler på vegen mellom rundkjøringen og krysset. Situasjonen er vist i figur 5-27.



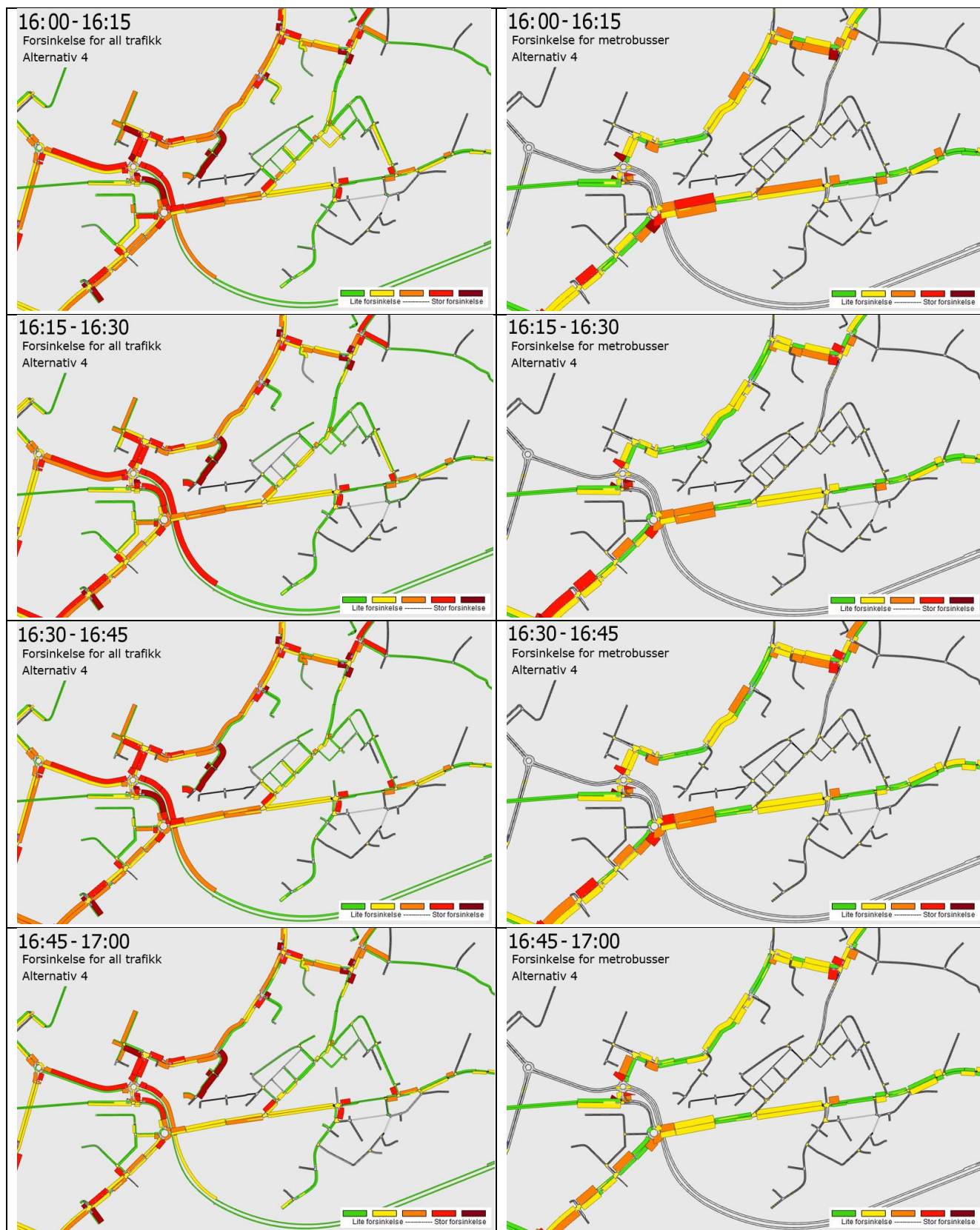
Figur 5-27: Simulering viser køoppbygging ut fra Båtmannsgata. Trafikk fra Båtmannsgata klarer ikke alltid å kjøre gjennom krysset med Skippergata

### 5.2.3 Forsinkelse per kvarter

Som et supplerende resultatuttak er det vist hvordan forsinkelsen gjennom hele området forløper seg gjennom ettermiddagsrushet. Figur 5-28 viser forsinkelsesplot per kvarter for alternativ 4 om ettermiddagen; for all trafikk i venstre kolonne, og for kun metrobusser i høyre kolonne.



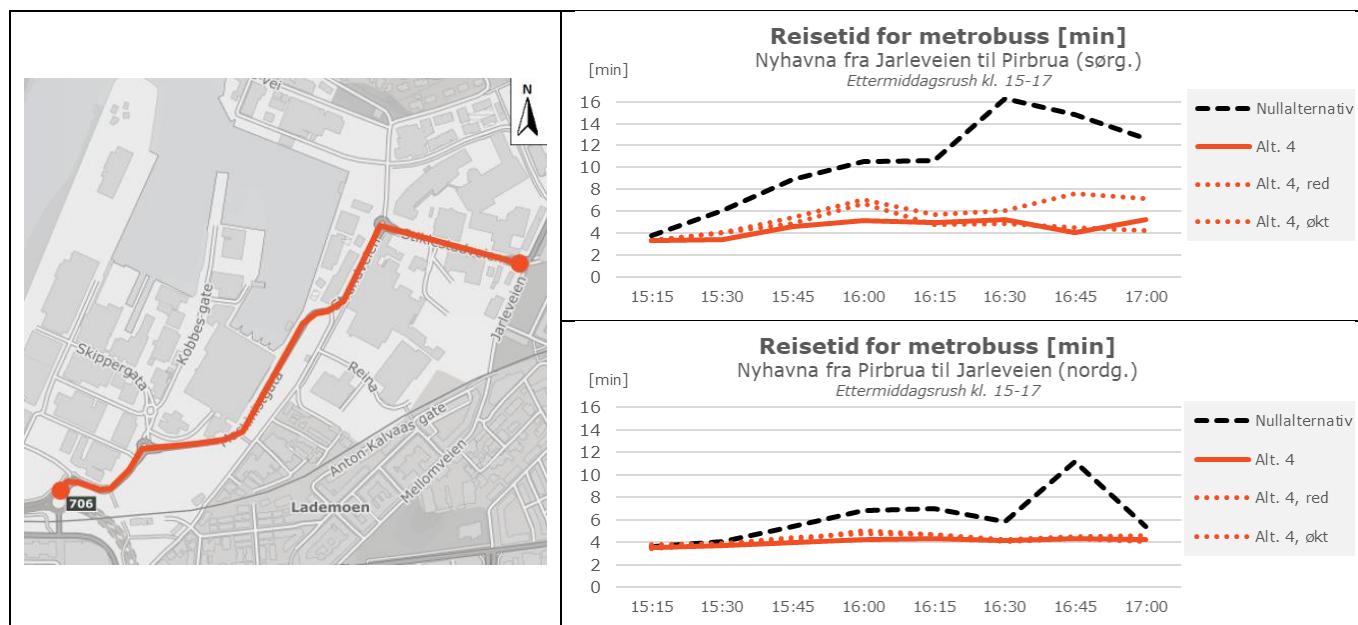




Figur 5-28: Forsinkelsesplot per kvarter i alternativ 4, ettermiddag. All trafikk er vist til venstre og metrobuss til høyre.

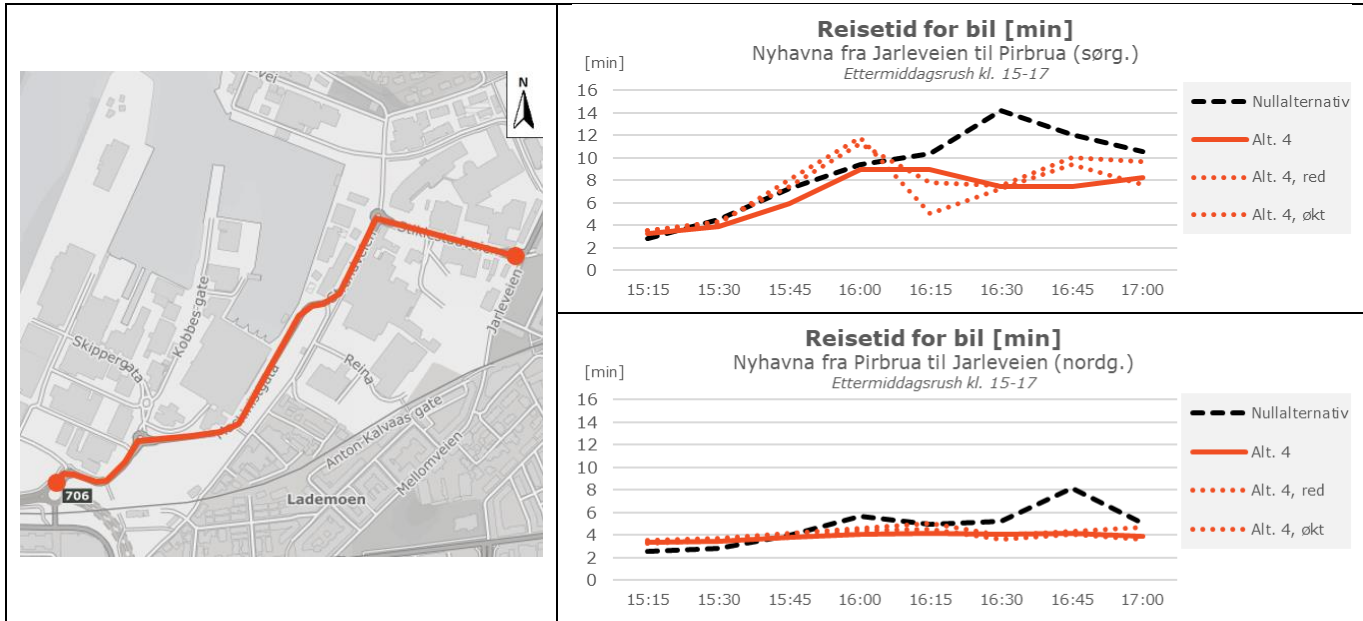
## 5.2.4 Følsomhetsberegninger

Det er gjennomført følsomhetsberegninger med både mer og mindre trafikk enn nullalternativet, ref. tidligere beskrivelser i kap. 3.1.7. Følsomhetsberegninger som har mer trafikk, videre omtalt som "økt", baserer seg på full utbygging av alle planinitiativ uten begrensninger fra ADV. Følsomhetsberegninger som har redusert trafikk, videre omtalt som "red", baserer seg på at utbyggingen er fullstendig begrenset av ADV.



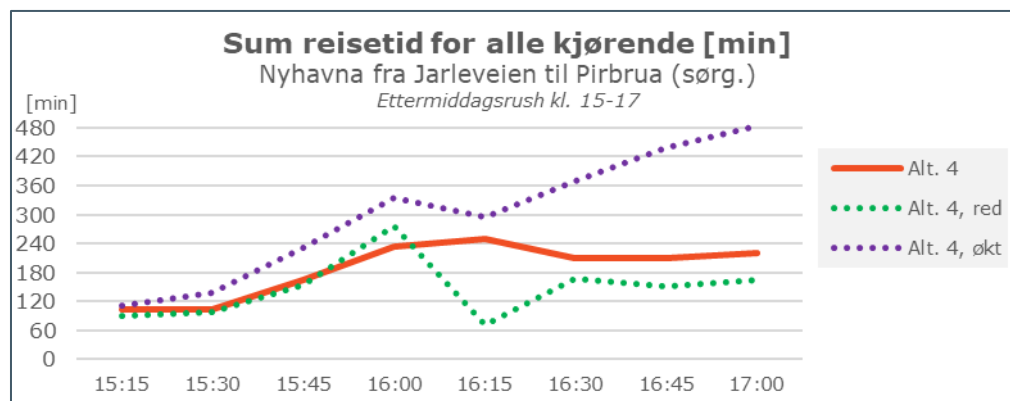
Figur 5-29: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, ettermiddag

Følsomhetsberegninger gir noe utslag for busser i sørgående retning gjennom Nyhavna om ettermiddagen. Med økt trafikk øker også køen i Maskinistgata, som etter hvert gir utslag for busser som ikke har kommet frem til kollektivfeltet enda. Med økt belastning gjennom Nyhavna viser modellberegninger at reisetiden dermed er nærmere 8 minutter på denne strekningen mot slutten av beregningsperioden, mot kun 4-5 minutter med opprinnelig alternativ 4. I nordgående retning er ikke busser påvirket av følsomhetsberegningene i alternativ 4.



Figur 5-30: Reisetid for biltrafikken gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, ettermiddag

Figur 5-30 viser liten endring i gjennomsnittlig reisetid for biler gjennom Nyhavna med følsomhetsberegninger. Dette skyldes at det uansett beregningsalternativ er mye trafikk som skal gjennom Nyhavna, og i rushtopp med mye trafikk tar det oppimot 10 minutter å komme gjennom denne nesten 1,2 km lange strekningen i sørgående retning. Modellen viser at det er flere som kjører gjennom Nyhavna i følsomhetsberegninger med økt trafikk, og at det er færre i følsomhetsberegninger med redusert trafikk. I tillegg er det flere som kjører til og fra utbyggingsområdene, som dermed ikke blir en del av resultatuttaket i figur 5-30, da dette kun er kjørende som fullfører hele den viste strekningen. Det er derfor vist *sum* reisetid for alle kjørende på denne strekningen i figur 5-31. Denne figuren viser hvordan den summerte kjøretiden for alle kjørende er større for følsomhetsberegninger med økt trafikk, og lavere for scenarior med redusert trafikk. Modellberegninger viser at det i løpet av to timer ettermiddagsrush kjørte ca. 230 kjt i sørgående retning helt gjennom Nyhavna (hele strekningen i figur 5-30) i opprinnelig alternativ 4, ca. 170 kjt i scenario med redusert trafikk, og ca. 310 kjt i scenario med økt trafikk.

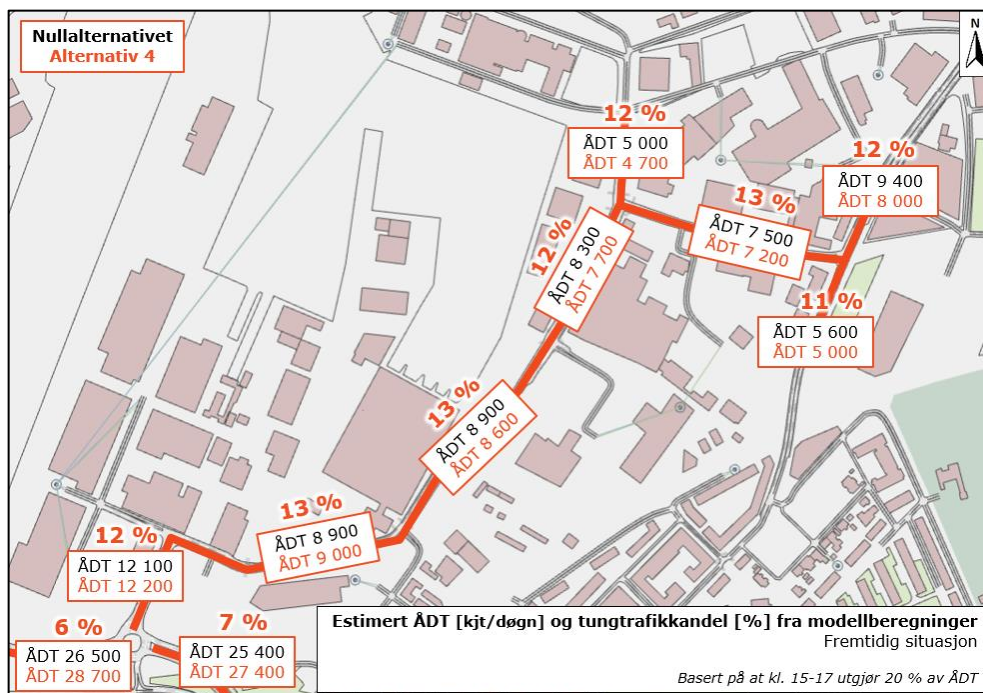


Figur 5-31: Sum reisetid for alle kjørende gjennom Nyhavna i sørgående retning, følsomhetsberegninger med redusert og økt trafikk, ettermiddag



## 5.3 ÅDT

Basert på beregningene i trafikkmodellen er det gjort et grovt estimat av den fremtidige årsdøgntrafikken (ÅDT) gjennom Nyhavna. ÅDT beskriver hvor mange som kjører langs en strekning, i sum begge retninger, i snitt per døgn (mandag-søndag). ÅDT-estimatet er basert på at trafikkmengder i løpet av to timer ettermiddagsrush utgjør 20 % av ÅDT, tilsvarende som tidligere beskrevet i kap. 5. Verdiene er basert på redusert utbygging, altså nullalternativet.



Figur 5-32: Anslått ÅDT [kjt/døgn] og tungtrafikkandel [%] gjennom Nyhavna i prognoseår 2035, **nullalternativet** og **alternativ 4**  
OBS: det gjøres oppmerksom på at bakgrunnskartet kun viser geometrien til alternativ 4.

Det er små forskjeller mellom ÅDT-verdiene for nullalternativet og alternativ 4. Dette virker å skyldes at det er få alternative ruter til traseen gjennom Nyhavna, som gjør at man ikke får store overføringer av trafikk til tross for kødannelse og forsinkelser. Dette skyldes at det også står køer andre steder i vegsystemet, spesielt i Jarleveien og Innherredsveien.

## 6 Vurderinger og diskusjon

Arbeidet i dette prosjektet er basert på flere forutsetninger og forenklinger for å få til å gjennomføre modellberegninger for den fremtidige trafikale situasjonen. I tillegg til at det alltid er vanskelig å predikere den fremtidige trafikale situasjonen, er det flere av disse forutsetningene og forenklingene som kan diskuteres. I dette prosjektet er det gjennomført mange arbeidsmøter der prosjektgruppen har diskutert seg frem til det som utgjør grunnlaget for disse modellberegningene.

### 6.1 Trafikknivå og byvekstavtalen

Trondheim kommune og omegnskommunene har signert en byvekstavtale, og arbeider derfor for nullvekst for personbiltrafikken. Trondheim kommune har i tillegg et mål om 20 % reduksjon i biltrafikken. I tillegg er det politisk vedtatt at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Det må derfor legges opp til et vegsystem som prioriterer og gjør det attraktivt å gå, sykle, og ta kollektivt, slik at bilandelen holdes lav. Transformasjonen av Nyhavna-området, samt annen planlagt fortetting i Trondheims østre bydeler, vil medføre trafikkvekst i området, på tross av virkemidler som begrenser biltrafikk. Trafikkveksten som skjer i de østre bydeler må da kompenseres med å redusere biltrafikk et annet sted i byen.

Gjennom prosjektet er det gjennomført mange arbeidsmøter for å bestemme forutsetninger for fremskriving av trafikkmengdene. Basert på dette er det gjort turproduksjonsberegninger fra kjente utbyggingsplaner, basert på turproduksjonsfaktorer, reisemiddelfordeling, rush-andel, og retningsfordeling. Det poengteres at det er lagt opp til lave bilandeler i nye utbyggingsområder, og spesielt i Nyhavna-området som er vedtatt å bli en «bilfri bydel».

Videre er det sammenlignet hvordan turproduksjonsberegninger er i forhold til Arealdataverktøyet (ADV) som viser hvilket handlingsrom kommunen har i byområder ift. maks. antall bosatte. Maks. antall bosatte i år 2050 fra ADV ga grunn for å redusere trafikken i flere av utbyggingsområdene, spesielt i Nyhavna-området. Med hensyn til trafikksituasjonen vil det fremdeles være mulig å bygge ut mange boenheter, men det må sørges for at biltrafikken holdes lav. Konsekvensene av å benytte samme turproduksjonsfaktorer for full utbygging av alle utbyggingsplaner er vist ved følsomhetsberegninger.

Gjennom transformasjonen og den store utbyggingen av Nyhavna er det svært viktig å sørge for at gående, syklende, og kollektivreisende har konkurransedyktige forhold mot biltrafikken til enhver tid. Om man skal nå målet om å få til en «bilfri bydel» er det vesentlig at det benyttes virkemidler som holder biltrafikken nede og som skaper ønsket reiseadferd fra dag én. En typisk utfordring for å få til en endring i transportmiddelvalg, er at trafikanter ofte utvikler vaner som det er liten vilje til å endre. Hvis det gjøres for attraktivt i tidlig fase å kjøre, vil dette kunne gi videre utfordringer med høy bilandel i senere faser.

## 6.2 Fremtidige endringer i rushtrafikken

Det er stor usikkerhet til hvordan trafikken vil utvikle seg fremover. Dette har historisk vært vanskelig å predikere, men erfaringsmessig ser man at trafikanter kontinuerlig er flinke til å tilpasse seg gjeldende situasjon. Det er derfor relevant å diskutere dette også opp mot dette prosjektområdet.

I dag er vegnettet innenfor modellområdet ganske belastet, spesielt langs rv. 706 gjennom Strindheimtunnelen, over Pirbrua, og ved Brattøra. Gjennom Nyhavna er det ikke så mye trafikk i dag, som følge av dagens utbyggingsnivå og få målpunkter. Til tross for dette er det noe forsinkelser inn mot rundkjøringen med Pirbrua som følge av dårlige avviklingsforhold og mye trafikk i dette området. Som vist gjennom modellresultatene i denne rapporten vil disse forsinkelsene gjennom Nyhavna øke svært mye ved ny utbygging i alternativet om det ikke gjøres noe med dagens geometri.

I trafikkmodellen er det brukt en fast rushprofil for samtlige beregninger for å ha et likt utgangspunkt i de ulike scenarioene, tidligere vist i figur 2-2. Det er altså brukt samme rushprofil for dagens situasjon og den fremtidige situasjonen. Da Aimsun ikke er en «etterspørselsmodell», og kun tar utgangspunkt i hvilke ruter et bestemt antall trafikanter velger basert på de mest attraktive rutene, er det visse etterspørselseffekter som ekskluderes fra modellberegningene. Beregninger i Aimsun inkluderer altså ikke at endringer i trafikksituasjonen kan påvirke transportmiddelvalget til dagens trafikanter. Som f.eks. at økt reisetid/tid i bilkø gir en overgang fra å kjøre egen bil til å benytte kollektivtilbudet, sykle, eller gå. Eller at økt forsinkelse i rushtopp kan resultere i at rushtoppen *flates ut* ved at større andeler endrer reisetidspunkt for å unngå å kjøre midt i rushtoppen. Tilsvarende kan økte forsinkelser også forlenge både rushtoppene og rushperiodene. Modellresultater vist i denne rapporten baserer seg altså på at kjørende i fremtiden benytter samme avreisetidspunkt som i dag, noe som antakeligvis vil justere seg mot den til enhver tids gjeldende trafikksituasjon om det blir betydelig mer forsinkelser og høyere rushtopper.

## 6.3 Rundkjøringer ved Pirbrua

Allerede i dag er det svært store trafikkmengder langs rv. 706 gjennom Strindheimtunnelen, over Pirbrua, og ved Brattøra. For Nyhavna er det spesielt rundkjøringen mellom Strindheimtunnelen og Pirbrua som er et problem, med betydelige køer inn mot rundkjøringen fra flere armer. Problemer her vil bli forsterket av stor utbygging av Nyhavna. Videre vestover lager også neste rundkjøring med Havnegata avviklingsproblemer for trafikken ut mot vest fra rundkjøringen med Strindheimtunnelen. Det vil derfor være mye å hente på å sette inn tiltak som kan redusere denne gjennomgangstrafikken.

Ny vegløsning i alternativ 4 mellom Nidelv bru og rundkjøring med Strindheimtunnelen gir i praksis en reduksjon fra dagens to til ett kjørefelt ut av rundkjøringen mot sør. Dette fordi all biltrafikken skal i venstresving da Nidelv bru kun er for kollektiv i fremtidig situasjon.

## 7 Konklusjon

Det er politisk vedtatt at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Det må derfor legges opp til et vegsystem som prioriterer og gjør det attraktivt å gå, sykle, og ta kollektivt, slik at bilandelen holdes lav.

Gjennom prosjektet er det utviklet et *alternativ 4* som skal sikre fremkommeligheten for busser gjennom Nyhavna. Det er identifisert at rundkjøringen mellom Strindheimtunnelen og Pirbrua er den store flaskehalsen i systemet. Denne rundkjøringen er helt på kapasitetsgrensen allerede i dag med køer inn fra flere vegarmer i rushtopper. Ved stor utbygging av Nyhavna er dette et problempunkt i vegsystemet. Alternativ 4 er dermed utviklet med hovedfokus på etablering av kollektivfelt i sørgående retning inn mot denne rundkjøringen. I nordgående retning er det etablert kantstopp i Maskinistgata for å hindre at biltrafikk kan snike seg forbi buss som står på holdeplass.

Det er vurdert som hensiktsmessig å i hovedsak etablere vegsystemet gjennom Nyhavna som en 3-felts løsning. En 4-felts veg ville utgjort en betydelig større barriere for gående i området, samt lengre kryssingstider for gående i signalanlegg som øker rødtiden for trafikken, inkludert busser. Alternativ 4 sikrer god og jevn fremkommelighet for busser gjennom Nyhavna, samtidig som det ikke tar opp unødvendig mye areal.

For fremskriving av trafikken er det tatt utgangspunkt i nullvekst og politisk vedtak om at Nyhavna skal være en «bilfri bydel». Samtidig vil den planlagte utbyggingen generere en del nye turer. Det er derfor lagt til grunn ganske lave turproduksjonsfaktorer for biltrafikken, spesielt i Nyhavna-området. Det er svært viktig at partene i Miljøpakken etterfølger dette ved å bruke tilstrekkelige virkemidler og gjennomføre nødvendige tiltak for å gjøre gange, sykkel, og kollektivtransport attraktivt og konkurransedyktig.

Beregningsresultater viser at reisetiden øker betraktelig gjennom Nyhavna i nullalternativet sammenlignet mot dagens situasjon. Den største økningen skjer for trafikken i sørgående retning, både i morgen- og ettermiddagsrushet. Om ettermiddagen er køene fremdeles lange i slutten av beregningsperioden kl. 17 i fremtidig situasjon med dagens geometri i nullalternativet.

Med alternativ 4 er strekningen gjennom Nyhavna signalregulert gjennom flere kryss. Dette sikrer en jevn fremkommelighet for trafikken. Kollektivfelt sikrer god og regulær fremkommelighet for busser uten store forsinkelser i rushtopp. Biler får derimot vesentlig større forsinkelser, som gir busser et viktig konkurransefortrinn. I trafikkmodellen er det lagt inn bussprioritering i signalanleggene som bidrar til å sikre god fremkommelighet for bussene.

Signalregulering sikrer også en jevn avvikling av trafikken fra adkomstvegene. Modellberegninger viser økende avviklingsproblemer for denne trafikken i rushtopper, spesielt om ettermiddagen, med køer som blokkerer Maskinistgata i sørgående retning pga. tilbakeblokkering fra rundkjøringen med Strindheimtunnelen. Dette er med på å øke konkurransefortrinnet til gående, syklende, og kollektivreisende.

Signalregulering gjennom Nyhavna sikrer også god avvikling for trafikken i nordgående retning. Dette er med på å avvikle trafikken ut fra rundkjøringen mellom Pirbrua og Strindheimtunnelen, som dermed også reduserer køoppbyggingen i Strindheimtunnelen inn mot denne rundkjøringen.

I modellberegninger er det lagt til grunn at dagens trafikkfordeling i rushperiodene beholdes i fremtidig situasjon. Da trafikkmodellen ikke er etterspørselsbasert, tar ikke modellen hensyn til at en økning i forsinkelser kan gi en endring i reisemiddelvalg eller avreisetidspunkt. F.eks. ved at økte forsinkelser for biltrafikken kan gi en overgang til gange, sykkel, eller kollektiv, eller at kjørende velger å reise på andre tidspunkt for å unngå rushtoppene.



## Figurliste

Figur 1-1: Prosjektområdet (kart.finn.no)	9
Figur 1-2: Modellens utstrekning	11
Figur 1-3: Eksempel på forsinkelsesplot	12
Figur 1-4: Eksempel på reisetid-uttak	13
Figur 1-5: Kryssregistreringer gjennomført i 2022	14
Figur 1-6: Registreringsstasjoner der det er tatt ut trafikkmengder fra 2022	15
Figur 1-7: Strekninger der det er mottatt reisetidsmålinger	16
Figur 2-1: Dagens ÅDT [kjt/døgn] basert på verdier fra NVDB for 2021 og 2022	17
Figur 2-2: Fordeling av motorisert trafikk i dagens morgen- og ettermiddagsrush	18
Figur 2-3: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime om morgenen, dagens situasjon. Antallet kryssende er basert på skjønn.	19
Figur 2-4: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime om ettermiddagen, dagens situasjon. Antallet kryssende er basert på skjønn.	20
Figur 2-5: Antatt fordeling av gangfelttrafikk i dagens morgen- og ettermiddagsrush	20
Figur 2-6: Kollektivtilbud i Trondheim per november 2022 (AtB)	21
Figur 2-7: GEH-verdier i tellesnitt, morgenrush	22
Figur 2-8: Modellert og registrert reisetid i Strindheimtunnelen i 2022, morgen (OBS: ulike y-akser)	23
Figur 2-9: Modellert og registrert reisetid gjennom Nyhavna i 2022, morgen	23
Figur 2-10: Modellert og registrert reisetid over Pirbrua i 2022, morgen	23
Figur 2-11: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Buran i 2022, morgen	23
Figur 2-12: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Strindheim i 2022, morgen	23
Figur 2-13: Modellert og registrert reisetid i Haakon VIIs gate i 2022, morgen	24
Figur 2-14: GEH-verdier i tellesnitt, ettermiddagsrush	24
Figur 2-15: Modellert og registrert reisetid i Strindheimtunnelen i 2022, ettermiddag	25
Figur 2-16: Modellert og registrert reisetid gjennom Nyhavna i 2022, ettermiddag	25
Figur 2-17: Modellert og registrert reisetid over Pirbrua i 2022, ettermiddag	25

Figur 2-18: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Buran i 2022, ettermiddag	25
Figur 2-19: Modellert og registrert reisetid i Innherredsveien ved Strindheim i 2022, ettermiddag	26
Figur 2-20: Modellert og registrert reisetid i Haakon VII's gate i 2022, ettermiddag	26
Figur 3-1: Planlagte utbyggingsområder som genererer ny trafikk	27
Figur 3-2: Retningsfordeling av biltrafikken	31
Figur 3-3: Maks. antall bosatte i år 2050 fra ADV (kilde: ADV, uttak fra 27.03.2023)	31
Figur 3-4: Utbyggingsområder med planlagt arealbruk og estimert turproduksjon	32
Figur 3-5: Anslått ÅDT [kjt/døgn] til og fra adkomstene til utbyggingsområdene i prognoseår 2035, nullalternativet	33
Figur 3-6: Biltrafikk inn og ut av utbyggingsområder i makstime morgen i fremtidig situasjon, nullalternativet	34
Figur 3-7: Biltrafikk inn og ut av utbyggingsområder i makstime ettermiddag i fremtidig situasjon, nullalternativet	34
Figur 3-8: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime morgen, nullalternativet	36
Figur 3-9: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime morgen, alt. 4	36
Figur 3-10: Antall over gangfelt i Aimsun i makstime ettermiddag, nullalternativet	37
Figur 3-11: Antall over gangfelt i Aimsun makstime ettermiddag, alt. 4	37
Figur 3-12: Ny metrobuslinje med rute som vist med rød farge	38
Figur 4-1: Nullalternativet i Aimsun	39
Figur 4-2: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i nullalternativet	40
Figur 4-3: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i nullalternativet	41
Figur 4-4: Kodet fremtidig signalplan i kryss mellom Stjørdalsveien og Jarleveien	41
Figur 4-5: Alt. 4 i Aimsun	42
Figur 4-6: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 4	43
Figur 4-7: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 4	44
Figur 4-8: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 4	44

Figur 4-9: Kodet signalplan i kryss med Maskinistgata og hovedadkomst Reina i alt. 4	44
Figur 4-10: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 4	45
Figur 4-11: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 4	45
Figur 4-12: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 4	45
Figur 5-1: ÅDT-estimat for relevante veger i dagens og fremtidig situasjon basert på en forenkling om at trafikkmengder kl. 15-17 utgjør 20 % av ÅDT	47
Figur 5-2: Reisetid for alle kjt gjennom Nyhavna, dagens og nullalternativet, morgen	47
Figur 5-3: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, morgen	48
Figur 5-4: Gjennomsnittlig reisetid for alle kjørende i Strindheimtunnelen i vestgående retning, morgen	48
Figur 5-5: Uttak fra simulering viser kjøppbygging foran angitt gangfelt som gir konsekvenser for trafikken ut av Strindheimtunnelen	49
Figur 5-6: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, dagens situasjon	50
Figur 5-7: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, nullalternativet	50
Figur 5-8: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 4	51
Figur 5-9: Sammenligning av avviklet trafikk [kjt/t] i nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, morgen	51
Figur 5-10: Reisetid gjennom Nyhavna for metrobusser og biler, morgen	52
Figur 5-11: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, morgen	53
Figur 5-12: Reisetid for kjørende ut fra utbyggingsområder, morgen	54
Figur 5-13: Forsinkelsesplot per kvarter i alternativ 4, morgen. All trafikk er vist til venstre og metrobuss til høyre.	56
Figur 5-14: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, morgen	57
Figur 5-15: Reisetid for biltrafikken gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, morgen	57
Figur 5-16: Reisetid for alle kjt gjennom Nyhavna, dagens og nullalternativet, ettermiddag	58

Figur 5-17: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, ettermiddag	59
Figur 5-18: Reisetid i Strindheimtunnelen i vestgående retning, ettermiddag	59
Figur 5-19: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, dagens situasjon	60
Figur 5-20: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, nullalternativet	61
Figur 5-21: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 4	61
Figur 5-22: Sammenligning av avviklet trafikk [kjt/t] nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag	62
Figur 5-23: Reisetid gjennom Nyhavna for metrobusser og biler, ettermiddag	63
Figur 5-24: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, ettermiddag	63
Figur 5-25: Reisetid for kjørende ut fra utbyggingsområder, ettermiddagen	64
Figur 5-26: Simulering viser køoppbygging ut fra Strandveien pga. kø i Maskinistgata og konflikt med gangfelt som har grønt signal samtidig som trafikken fra Strandveien.	65
Figur 5-27: Simulering viser køoppbygging ut fra Båtmannsgata. Trafikk fra Båtmannsgata klarer ikke alltid å kjøre gjennom krysset med Skippergata	66
Figur 5-28: Forsinkelsesplot per kvarter i alternativ 4, ettermiddag. All trafikk er vist til venstre og metabuss til høyre.	68
Figur 5-29: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, ettermiddag	69
Figur 5-30: Reisetid for biltrafikken gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med redusert (red) og økt (økt) trafikk, ettermiddag	70
Figur 5-31: Sum reisetid for alle kjørende gjennom Nyhavna i sørgående retning, følsomhetsberegninger med redusert og økt trafikk, ettermiddag	70
Figur 5-32: Anslått ÅDT [kjt/døgn] og tungtrafikkandel [%] gjennom Nyhavna i prognoseår 2035, <b>nullalternativet</b> og <b>alternativ 4</b> OBS: det gjøres oppmerksom på at bakgrunnskartet kun viser geometrien til alternativ 4.	71
Figur 7-1: Alt. 1A i Aimsun	91

Figur 7-2: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1A	92
Figur 7-3: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 1A	92
Figur 7-4: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 1A	93
Figur 7-5: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 1A	93
Figur 7-6: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 1A	94
Figur 7-7: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 1A	94
Figur 7-8: Alt. 2A i Aimsun	95
Figur 7-9: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1A	96
Figur 7-10: Alt. 1 i Aimsun	97
Figur 7-11: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1	98
Figur 7-12: Alt. 2 i Aimsun	99
Figur 7-13: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 2	100
Figur 7-14: Alt. 3 i Aimsun	101
Figur 7-15: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 3	102
Figur 7-16: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 1, 2, og 3	103
Figur 7-17: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 1, 2, og 3	103
Figur 7-18: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 1 og 2	104
Figur 7-19: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 3	104
Figur 7-20: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 1	105
Figur 7-21: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 2	105
Figur 7-22: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 3	106
Figur 7-23: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 1, 2, og 3	106
Figur 7-24: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, morgen	107
Figur 7-25: Gjennomsnittlig reisetid for alle kjørende i Strindheimtunnelen i vestgående retning, morgen	107



Figur 7-26: Uttak fra simulering viser kjøppbygging foran angitt gangfelt som gir konsekvenser for trafikken ut av Strindheimtunnelen	108
Figur 7-27: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 1	109
Figur 7-28: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 2	109
Figur 7-29: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 3	110
Figur 7-30: Reisetid for kjørende i Strandveien som skal ut i vegnettet, morgen	110
Figur 7-31: Simulering av kjørende fra Strandveien som må vente på kryssende over gangfeltet i Maskinistgata	111
Figur 7-32: Trafikkmengder [kjt/t] i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, morgen	111
Figur 7-33: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, morgen	112
Figur 7-34: Forsinkelsesplot per kvarter i alt. 3, morgen	115
Figur 7-35: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med <b>redusert</b> trafikk, morgen	116
Figur 7-36: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med <b>økt</b> trafikk, morgen	116
Figur 7-37: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, ettermiddag	117
Figur 7-38: Reisetid i Strindheimtunnelen i vestgående retning, ettermiddag	117
Figur 7-39: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 1	118
Figur 7-40: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 2	118
Figur 7-41: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 3	119
Figur 7-42: Reisetid for kjørende i Strandveien som skal ut i vegnettet, ettermiddagen	119
Figur 7-43: Trafikkmengder [kjt/t] i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag	120
Figur 7-44: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, ettermiddag	121
Figur 7-45: Forsinkelsesplot per kvarter i alt. 3, ettermiddag	124
Figur 7-46: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med <b>redusert</b> trafikk, ettermiddag	124

Figur 7-47: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med <b>økt</b> trafikk, ettermiddag	125
Figur 7-48: Total reisetid (sum alle kjørende) i alt. 1 med reduserte og økte trafikkmengder, ettermiddag	125

## Tabelliste

Tabell 1-1: Kryssregistreringer gjennomført i 2022	14
Tabell 2-1: Dagens reisemiddelfordeling i området	19
Tabell 2-2: Andel registreringspunkt med GEH < 5 og GEH < 10, morgenrush	22
Tabell 2-3: Andel registreringspunkt med GEH < 5 og GEH < 10, ettermiddagsrush	24
Tabell 3-1: Turproduksjonsfaktorer for utbygging (uavhengig av transportmiddel)	28
Tabell 3-2: Antatt fremtidig reisemiddelfordeling for utbygginger i planområdet	29
Tabell 3-3: Rushperiodenes andel av døgnetrafikk	30
Tabell 3-4: Antatt retningsfordeling i rushperiodene	30
Tabell 3-5: Opprinnelig og revidert utbyggingsomfang på Nyhavna [m <sup>2</sup> BRA]	33
Tabell 3-6: Totaltrafikk [kjt] i Aimsun i følsomhetsberegninger med økt trafikk, nullalternativet, og følsomhetsberegninger med redusert trafikk	35

## Bilag A Dokumentasjon av Aimsun-modell

I dette bilaget er det dokumentert det viktigste å vite om Aimsun-modellen som er brukt i dette prosjektet. I tillegg er det beskrevet en mer utfyllende tekst om hvordan beregningsverktøyet fungerer.

<b>Filnavn:</b>	Aimsun_v-22-0-2_Nyhavna-og-Lade-2022
<b>Versjon:</b>	Aimsun NEXT 22.0.2
<b>Navn på RDS-filer:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; RDS_Nyhavna-og-Lade_2022-detektorer</li> <li>&gt; RDS_Nyhavna-og-Lade_2022-svingebevegelser</li> <li>&gt; RDS_SVVs-registreringsstasjoner_2022</li> <li>&gt; RDS_Reisetider_TomTom-2022</li> </ul>

I dette prosjektet er parametere for vegtype-, kjøretøy-, og kjøreegenskaper justert for å generelt være mer tilpasset norske forhold. Parameterne er justert i henhold til den norske Aimsun-veilederen "Veileder for Aimsun, Versjon 0.95", datert 20. september 2022.

I tillegg til justeringer av parametere mot norske forhold er det gjort andre justeringer for å stemme bedre overens med prosjektområdet. For rundkjøringer i modellen er det gjort justeringer for vikepliktoppførsel inn mot rundkjøringen. Med opprinnelige Aimsun-verdier er det observert at kjørende venter urealistisk lenge før de kjører inn i rundkjøringen. Dette gir dårlig avvikling og dårlig kapasitet i rundkjøringer, og er derfor endret som vist i tabell under.

Opprinnelige parameterverdier		Justerte parameterverdier	
Initial Safety Margin:	3,00 sec	Initial Safety Margin:	3,00 sec
Initial Yield Time Factor:	1,00	Initial Yield Time Factor:	1,00
Visibility to Yield:	30,00 m	Visibility to Yield:	15,00 m
Final Safety Margin:	1,00 sec	Final Safety Margin:	0,50 sec
Final Yield Time Factor:	2,00	Final Yield Time Factor:	2,00
Visibility Along Main Stream:	35,00 m	Visibility Along Main Stream:	25,00 m

I Mellomveien er det i dag mye gatelangs parkering som gjør gaten trang, gir tidvis forsinkelser for trafikken pga. parkering, og oppleves derfor som noe mindre attraktiv. For å redusere attraktiviteten til Mellomveien er det som et modellteknisk grep lagt til ekstra mange fotgjengere over Mellomveien for å legge til litt forsinkelse for den gjennomgående trafikken.

For følsomhetsberegninger er scenarioer i Aimsun navngitt som følgende:

- > Følsomhetsberegning med økt trafikk som følge av full utbygging av planinitiativene som de fremgår i dag: **Alternativ 4, kl 07-09, økt**
- > Følsomhetsberegning med redusert trafikk som følge av ADV som førende for utbyggingspotensial: **Alternativ 4, kl 07-09, red**

### Om modelleringsverktøyet *Aimsun*

*Aimsun* er et digitalt verktøy for simulering og modellering av ulike trafikksituasjoner. *Aimsun* muliggjør beregning, analyse, og visuell fremstilling av mindre modeller ned til ett enkeltkryss til større bymodeller. Beregninger kan utføres med ulike grader av detaljering avhengig av hva som er hensiktsmessig for ulike prosjekter på hhv. makro- (minst detaljert), meso- (mer detaljert), og mikronivå (mest detaljert), samt hybrid som kombinerer meso og mikro. *Aimsun* brukes typisk for analyser og beregninger av geometriske endringer i vegnett, alternativvurderinger, bussprioritering i kryss og langs strekninger, endringer i trafikkmengder, følsomhetsberegninger for systemer, mm.

Ved mikromodellering kan beregninger simuleres, som gir et visuelt innblikk i kjøreoppførsel, opptredende trafikksituasjon, kølengder, mm. Mikromodeller er stokastiske som betyr at resultater varierer for ulike beregninger. Resultater er tatt ut basert på et snitt av ulike beregninger/replikasjoner for ett og samme scenario. De ulike beregningene for samme scenario varierer mellom egendefinerte maks.- og minimumsverdier. Et gjennomsnitt vil derfor utgjøre en mer representativ fremstilling av trafikkbildet.

Rutevalg i modellen baseres på attraktiviteten til alternative ruter. Dette avhenger av distanse, reisetid, krysstype, og kostnader (f.eks. bompasering).

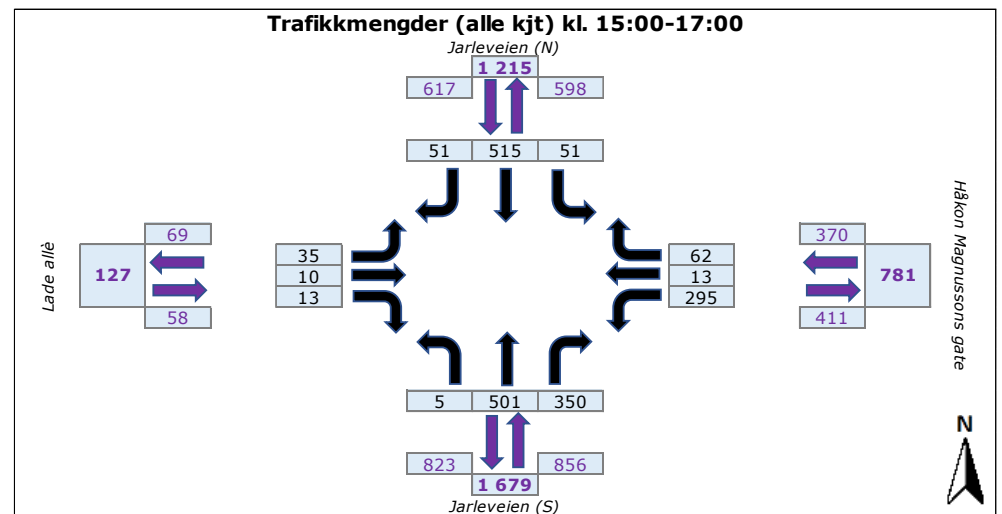
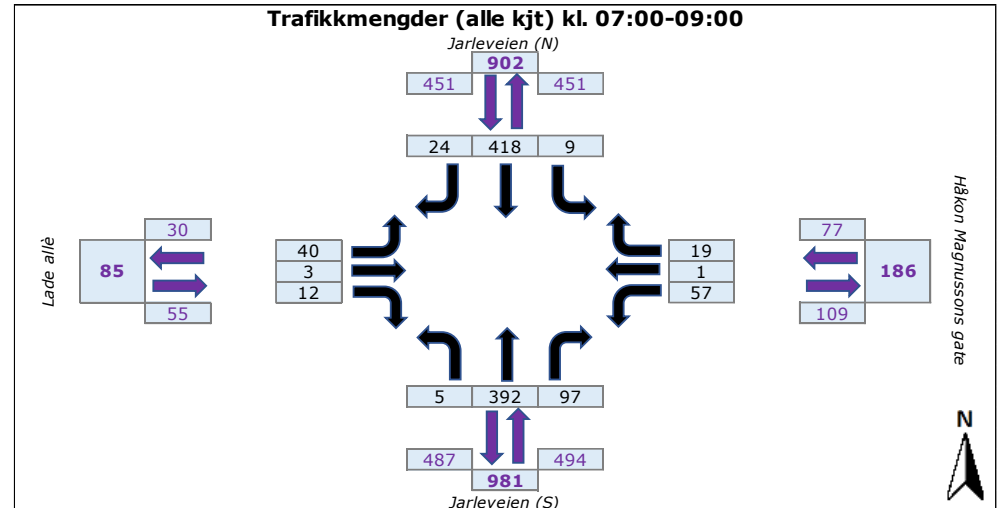
*Aimsun* ble etablert i Spania i 1989 og er under stadig utvikling. I programmet kan parametere justeres både på globalt nivå for hele modellen, for lenker, og på kjøretøynivå, og som regel innenfor et egendefinert variasjonsområde. *Aimsun* ble utviklet i Spania som har vist at standardverdier for parametere i programmet ikke nødvendigvis har stemt like godt overens med norske forhold. Statens vegvesen opprettet derfor et prosjekt som bl.a. COWI har vært med på for å justere parametere i *Aimsun* mot norske forhold. I dette prosjektet er parametere i *Aimsun*-modellen derfor tilsvarende justert, som går på både vegtype-, kjøretøy-, og kjøreegenskaper.

*Aimsun* tar ikke høyde for at endringer i trafikksituasjonen kan påvirke transportvalget til dagens trafikanter, ved f.eks. overgang fra å kjøre egen bil til å gå, sykle, eller ta kollektivt som følge av lengre reisetid/tid i bilkø. *Aimsun* beregner kun endringer i rutevalg som følge av endringer i vegnettet eller andre tiltak i modellen basert på kontante trafikkmatiser. Det poengteres at *Aimsun* er et verktøy for identifisering og analyse av trender ved trafikale endringer og gir ingen garanti for nøyaktig opptredende trafikksituasjoner ved endringer.

## Bilag B Krysstellinger gjennomført av COWI høst/vinter 2022

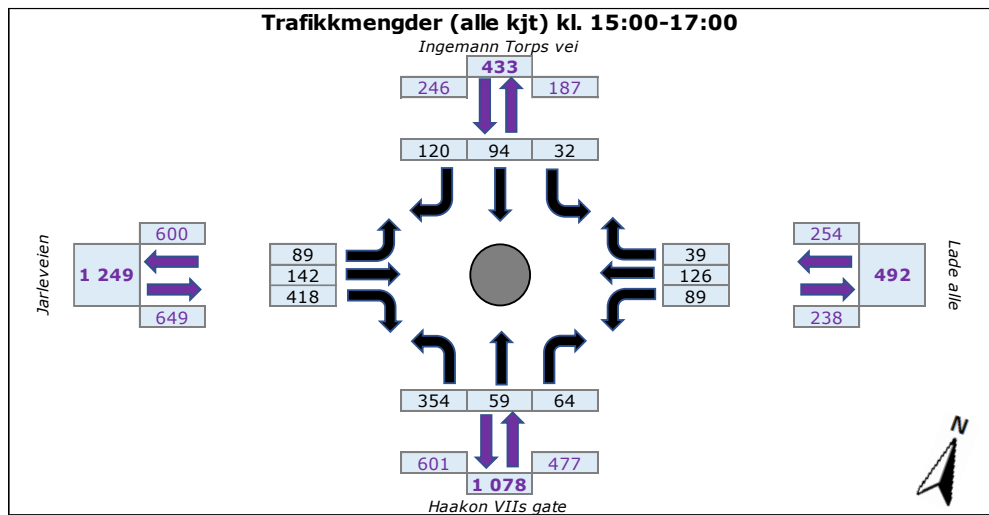
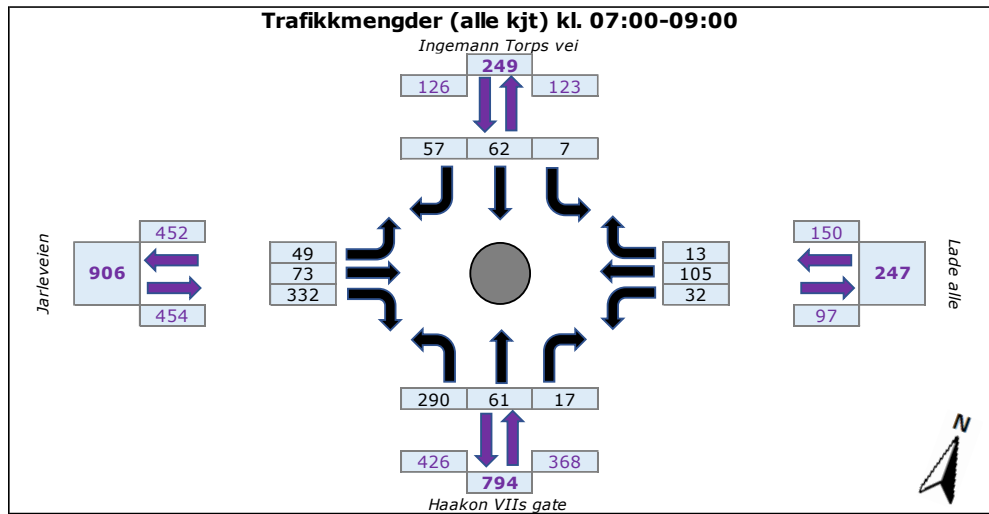
Det er gjennomført krysstellinger i forbindelse med modellarbeidet i dette prosjektet tirsdag 22.11.2022. Resultater fra tellingene er vist i følgende figurer.

Kryss mellom Jarleveien, Lade alle, og Håkon Magnussons gate





Kryss mellom Haakon VIIIs gate og Lade alle



## Bilag C Turproduksjon fra planlagte utbyggingsområder

I dette bilaget er det vist en kort oppsummering av utbyggingsomfang, turproduksjon, og adkomstløsning for de ulike planlagte utbyggingsområdene.

Utbyggingsområdene

### Håkon Magnussens gate 9

**Dagens arealer forsvinner:**

- 400 m<sup>2</sup> BRA næring

**Nytt areal:**

- 38 boliger (ca. 2 660 m<sup>2</sup> BRA)

**Fremtidig antall turer** [turer per døgn]: 250

- Kjørende: 62
- Kollektiv: 49
- Gange og sykkel: 111

**Adkomst**



28 Kilde: Trondheim kommune COWI

Utbyggingsområdene

### Ladebekken 56

**Ingen eksisterende aktivitet i dag**

**Nytt areal:**

- 65 boliger (ca. 5 200 m<sup>2</sup> BRA)

**Fremtidig antall turer** [personturer per døgn]: 420

- Kjørende: 105
- Kollektiv: 84
- Gange og sykkel: 190

**Adkomst**



29 Kilde: Trondheim kommune og <https://www.seiberg.no/kunngjoringer/varsel-om-igangsatt-planarbeid-for-ladebekken-56-trondheim-kommune/> COWI

Utbyggingsområdene

### Ladebekken 56

**Ingen eksisterende aktivitet i dag**

**Nytt areal:**

- 65 boliger (ca. 5 200 m<sup>2</sup> BRA)

**Fremtidig antall turer** [personturer per døgn]: 420

- Kjørende: 105
- Kollektiv: 84
- Gange og sykkel: 190

**Adkomst**



29 Kilde: Trondheim kommune og <https://www.seiberg.no/kunngjoringer/varsel-om-igangsatt-planarbeid-for-ladebekken-56-trondheim-kommune/> COWI

Utbyggingsområdene

# Jarlheimsletta

**Dagens arealer som forsvinner: (ÅDT 580)**

- 19 980 m<sup>2</sup> BRA kontor/næring

**Dagens arealer som beholdes: (ÅDT 620)**

- 27 hybler (ca. 1 000 m<sup>2</sup> BRA bolig)
- 19 850 m<sup>2</sup> BRA kontor/næring

**Nytt areal:**

- 456 boliger (ca. 36 460 m<sup>2</sup> BRA)
- 1 900 m<sup>2</sup> BRA handel
- 1 500 m<sup>2</sup> BRA kontor
- 1 950 m<sup>2</sup> BRA annen næring

**Fremtidig antall turer [personurer per døgn]: 6 780**

- Kjørende: 893
- Kollektiv: 1 667
- Gange og sykkel: 3 797

**Adkomster**



31

Kilde: utbyggingsmengder mottatt fra Rambøll, men redusert med delvis hensyn til ADV



Utbyggingsområdene

# Reina

**Dagens arealer som forsvinner: (ÅDT 100)**

- 3 100 m<sup>2</sup> BRA næring

**Dagens arealer som beholdes: (ÅDT 500)**

- 14 500 m<sup>2</sup> BRA kontor
- 9 600 m<sup>2</sup> BRA næring (E.C. Dahls bryggeri og Jarleveien 4)

**Nytt areal:**

- 1 233 boliger (ca. 98 630 m<sup>2</sup> BRA)
- 8 200 m<sup>2</sup> BRA handel
- 7 225 m<sup>2</sup> BRA annen næring

**Fremtidig antall turer [personurer per døgn]: 15 880**

- Kjørende: 2 151
- Kollektiv: 3 900
- Gange og sykkel: 8 827

**Adkomster**



32

Kilde: utbyggingsmengder mottatt fra Rambøll, men redusert med delvis hensyn til ADV



Utbyggingsområdene

# Nyhavna utvikling

**Dagens arealer som forsvinner: (ÅDT 1 600)**

- Næring og kontor, ikke oppmålt, men skal utgjøre ca. ÅDT 1 600 basert på kryssstilling

**Dagens arealer som består: (ÅDT 900)**

- Dora I og Dora II (ca. 21 500 m<sup>2</sup> BRA)
- Brannstasjon (ca. 1 800 m<sup>2</sup> BRA)
- Kontorer (ca. 800 m<sup>2</sup> BRA, inkl. nytt kontor ved siden av Rambøll som er under oppføring)

**Nytt areal:**

- 2 553 boliger (ca. 204 246 m<sup>2</sup> BRA)
- 61 770 m<sup>2</sup> BRA kontor
- 15 440 m<sup>2</sup> BRA annen næring

**Fremtidig antall turer [personurer per døgn]: 27 890**

- Kjørende: 3 954
- Kollektiv: 6 826
- Gange og sykkel: 15 274

**Adkomster**



33

Kilde: utbyggingsmengder mottatt fra Rambøll, men redusert med delvis hensyn til ADV



Utbyggingsområdene

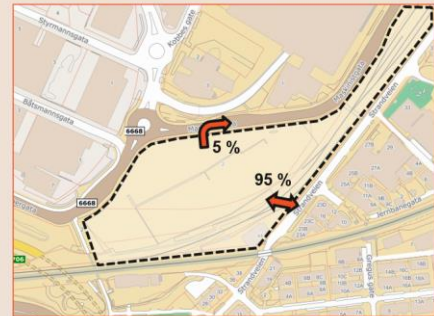
## Maskinistgata 2

**Dagens arealer forsvinner (ADT 150)****Nytt areal:**

- 107 boliger (ca. 8 600 m<sup>2</sup> BRA)
- 11 300 m<sup>2</sup> BRA kontor
- 16 450 m<sup>2</sup> BRA næring

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 4 440

- Kjørende: 493
- Kollektiv: 1 103
- Gange og sykkel: 2 601

**Adkomster**

34

Kilde: utbyggingsmengder mottatt fra Rambøll, men redusert med delvis hensyn til ADV

COWI

Utbyggingsområdene

## Østmarka

**Dagens arealer som forsvinner:**

- Ca. 4 000 m<sup>2</sup> blandet formål: barnehage, Viktoria familiesenter, BOA (bo- og aktivitetstilbudene i Trondheim), hundepark, og parkeringsplasser

**Dagens arealer som beholdes:**

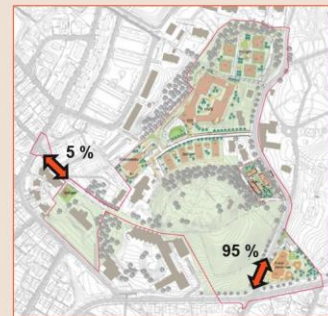
- 16 boliger (ca. 1 280 m<sup>2</sup> BRA)

**Nytt areal:**

- 81 boliger (ca. 7 179 m<sup>2</sup> BRA)
- 7 520 m<sup>2</sup> BRA næring

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 2 280

- Kjørende: 401
- Kollektiv: 513
- Gange og sykkel: 1 196

**Adkomster**

35

Kilde: <https://kart5.nois.no/trondheim/api/gjorkvsak/gefile?systemid=220000230795&k=5001&serviceid=2&saksmappepublicid=>

COWI

Utbyggingsområdene

## Østmarkveien 3 og 5

**Ingen eksisterende aktivitet i dag****Nytt areal:**

- 202 boliger (ca. 14 140 m<sup>2</sup> BRA)

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 1 310

- Kjørende: 328
- Kollektiv: 262
- Gange og sykkel: 590

**Adkomst**

36

Kilde: Østmarkveien 3 og 5, qnr/bnr 414/381 m.fl., detaliregulering, r20190014 - Trondheim kommune

COWI

Utbyggingsområdene

## Haakon VIIIs gate 4, nordre del

**Dagens arealer forsvinner:**

- 1 800 m<sup>2</sup> BRA næring

**Nytt areal:**

- 300 boliger (ca. 21 000 m<sup>2</sup> BRA)

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 1 950

- Kjørende: 487
- Kollektiv: 389
- Gange og sykkel: 876

**Adkomst**



37

Kilde: Trondheim kommune og [Haakon VIIIs gate 4, detaliregulering, r20130055 - Trondheim kommune](#)

COWI

Utbyggingsområdene

## Haakon VIIIs gate 15 og 17

**Dagens arealer forsvinner:**

- 8 970 m<sup>2</sup> BRA næring
- 1 720 m<sup>2</sup> BRA kontor

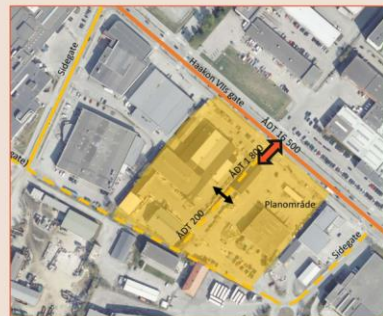
**Nytt areal:**

- 9 200 m<sup>2</sup> BRA næring
- 4 100 m<sup>2</sup> BRA kontor

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 4 400

- Kjørende: 440
- Kollektiv: 1 101
- Gange og sykkel: 2 641

**Adkomst**



38

Kilde: Basert på trafikknotat fra Norconsult (2020) «HK77 15 og 17 trafikknotat», men turproduksjon og reisemiddelfordeling er revidert

COWI

Utbyggingsområdene

## Falkenborgvegen og Leangen sentrum øst

**Dagens arealer som forsvinner:**

- Ca. 20 000 m<sup>2</sup> BRA næring

**Nytt areal:**

- 258 boliger (ca. 20 630 m<sup>2</sup> BRA)
- Ca. 116 926 m<sup>2</sup> BRA næring (skole, kontor, forretning, pubikumsrettede virksomheter/tjenesteyting og hotell)

**Fremtidig antall turer** [personurer per døgn]: 19 010

- Kjørende: 2 136
- Kollektiv: 4 738
- Gange og sykkel: 11 112

**Adkomst**



39

Kilde: Trondheim kommune og [Falkenborgvegen 32, 33, 35, 37 og 39, Leangen sentrum øst, detaliregulering, 20190028 - Trondheim kommune](#), men redusert med delvis hensyn til ADV

COWI



## Bilag D Tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun, del 1 av 2

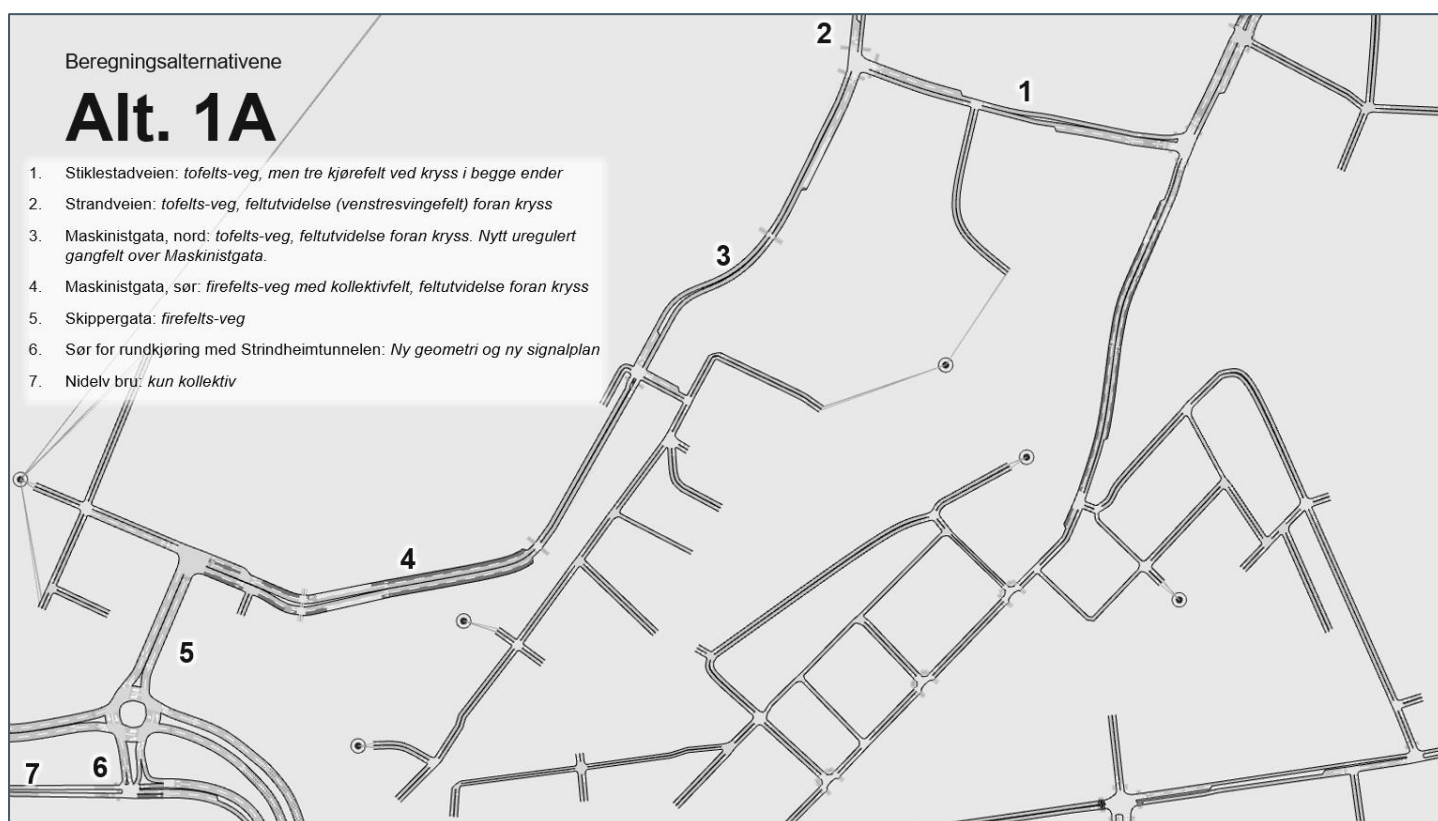
I dette bilaget er tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun dokumentert. Disse alternativene har utgjort et grunnlag for å ende opp med nye beregningsalternativ. Kort oppsummert utgjør alternativene:

- > **Alternativ 1A:** Kombinert 2- og 4-felts løsning gjennom Nyhavna
- > **Alternativ 2A:** 2-felts løsning gjennom Nyhavna

**OBS: Det gjøres oppmerksom på at ikke alle figur- og tabellreferanser er oppdaterte i dette bilaget.**

### Alternativ 1a

Figur 7-1 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alt. 1A. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i kap. 4.1 som også ligger til grunn for samtlige alternativ.



Figur 7-1: Alt. 1A i Aimsun

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er nye løsninger kodet med fartsgrense 40 km/t.

### Signalplaner

Figur 7-2 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alt. 1A. Videre er det vist hvilke signalplaner som ligger til grunn for de signalregulerte kryssene gjennom Nyhavna. *OBS: tilstrekkelig tid for fotgjengere over respektive gangfelt er sikret ved å legge inn rødtid i krysset i Aimsun.*



Figur 7-2: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1A

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grønntid: 12 sek Maks. grønntid: 20 sek	Min. grønntid: 20 sek Maks. grønntid: 30 sek	Min. grønntid: 12 sek Maks. grønntid: 16 sek
<b>Kl. 15-17</b>			
	Min. grønntid: 12 sek Maks. grønntid: 20 sek	Min. grønntid: 20 sek Maks. grønntid: 30 sek	Min. grønntid: 12 sek Maks. grønntid: 16 sek

Figur 7-3: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 1A

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 25 sek Maks. grønttid: 35 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 14 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 8 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 25 sek Maks. grønttid: 35 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 14 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 8 sek

Figur 7-4: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 1A

	Fase 1	Fase 2
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek

Figur 7-5: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 1A

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 41 sek	Min. grøntid: 6 sek Maks. grøntid: 6 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 18 sek
<b>Kl. 15-17</b>			
	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 41 sek	Min. grøntid: 7 sek Maks. grøntid: 7 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 17 sek

Figur 7-6: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 1A

	Fase 1 (hovedfase)	Fase 2 (ved anrop)	Fase 3 (ved anrop)	Fase 4 (ved anrop)
<b>Kl. 07-09</b>				
	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek
<b>Kl. 15-17</b>				
	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek

Figur 7-7: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 1A

For krysset med Dyre Halses gate og Nidelv bru viser 0 sekunder minimum grøntid til at fasen kan hoppes over om den ikke bli anropt ila. omløpet.

## Alternativ 2a

Figur 7-8 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alt. 2A. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i kap. 4.1 som også ligger til grunn for samtlige alternativ.



Figur 7-8: Alt. 2A i Aimsun

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er nye løsninger kodet med fartsgrense 40 km/t.

Kantstoppene i Maskinistgata, ved punkt 4 i figur 7-8, er etablert slik at kjørende som kjører bak en buss ikke kan kjøre forbi bussen på holdeplass. Dette sikrer god fremkommelighet for bussen ved at bussen ikke mister plassen sin i køen lengre fremme.

### Signalplaner

Figur 7-9 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alt. 1A. Videre er det vist hvilke signalplaner som ligger til grunn for de signalregulerte kryssene gjennom Nyhavna. *OBS: tilstrekkelig tid for fotgjengere over respektive gangfelt er sikret ved å legge inn rødtid i krysset i Aimsun.*



Figur 7-9: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1A



## Bilag E Tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun, del 2 av 2

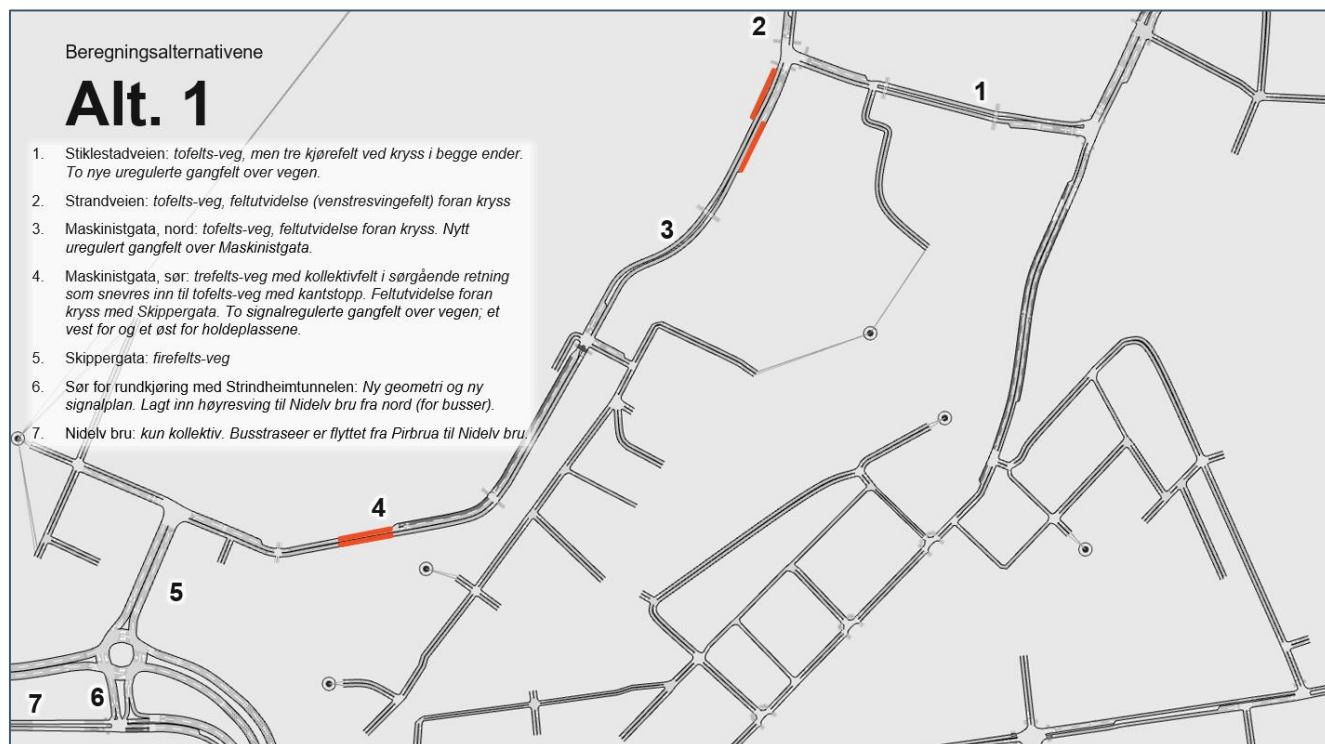
I dette bilaget er tidligere gjennomførte alternativberegninger i Aimsun dokumentert, omtalt som del 2 av 2. Disse alternativene er blitt utarbeidet basert på beregninger og analyse av tidligere alternativ som er vist i Bilag D. Beregningsalternativ i dette Bilag E har igjen utgjort et grunnlag for å ende opp med endelig foreslått løsning, som er beskrevet i rapportens hoveddel. Kort oppsummert utgjør alternativene i dette bilaget:

- > **Alternativ 1:** Arealeffektiv løsning med kantstopp i Maskinistgata og hovedsakelig 2-felts løsning.
- > **Alternativ 2:** Busslomme i Maskinistgata med 2- og 3-felts løsning. Kollektivfelt i Skippergata og filterfelt til Pirbrua fra nord ved rundkjøring.
- > **Alternativ 3:** Busslomme i Maskinistgata, kollektivfelt i Skippergata, og langt kollektivfelt i Maskinistgata.

**OBS: Det gjøres oppmerksom på at ikke alle figur- og tabellreferanser er oppdaterte i dette bilaget.**

### Alternativ 1

Figur 7-1 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alt. 1. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i hovedrapporten som også ligger til grunn for samtlige alternativ.

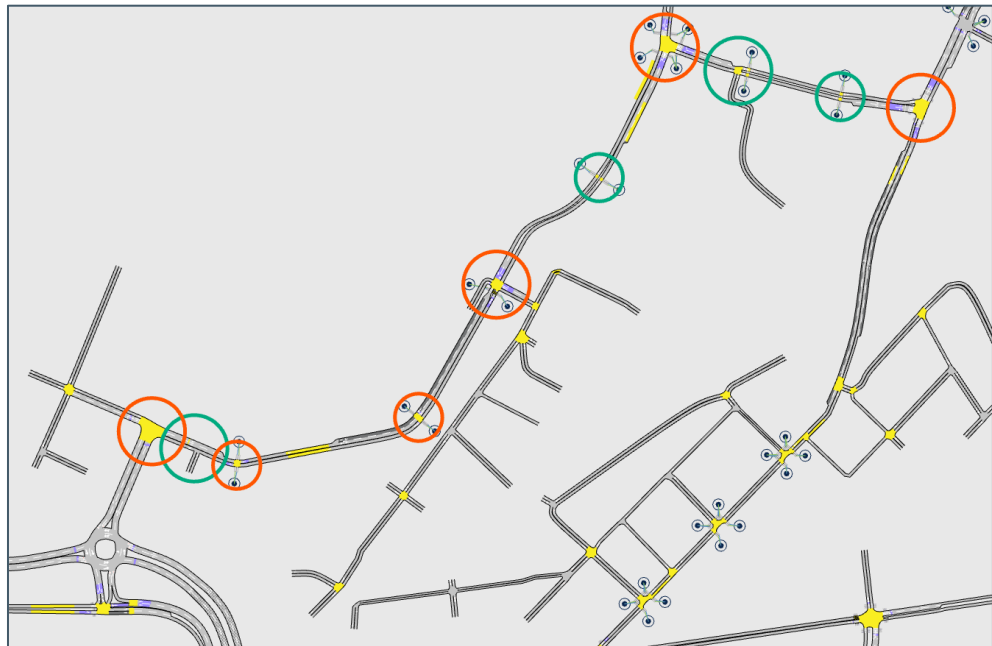


Figur 7-10: Alt. 1 i Aimsun

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er nye løsninger kodet med fartsgrense 40 km/t.

Det er etablert kantstopp i begge retninger i Maskinistgata ved Dora. I modellen er det kodet inn at biltrafikken ikke kan passere en stillestående buss på holdeplassen, i praksis enten ved et fysisk gjerde eller en dobbelt sperrelinje. Dette sikrer at biltrafikken ikke kan snike seg forbi buss på holdeplass, som sikrer fremkommeligheten til busser. I Strandveien ved Reina er det etablert kantstopp i nordgående retning, men øvrige trafikk som kjører i samme retning kan passere pga. feltutvidelse. I sørgående retning er det etablert busslomme som også gjør at øvrig trafikk kan passere buss på holdeplass.

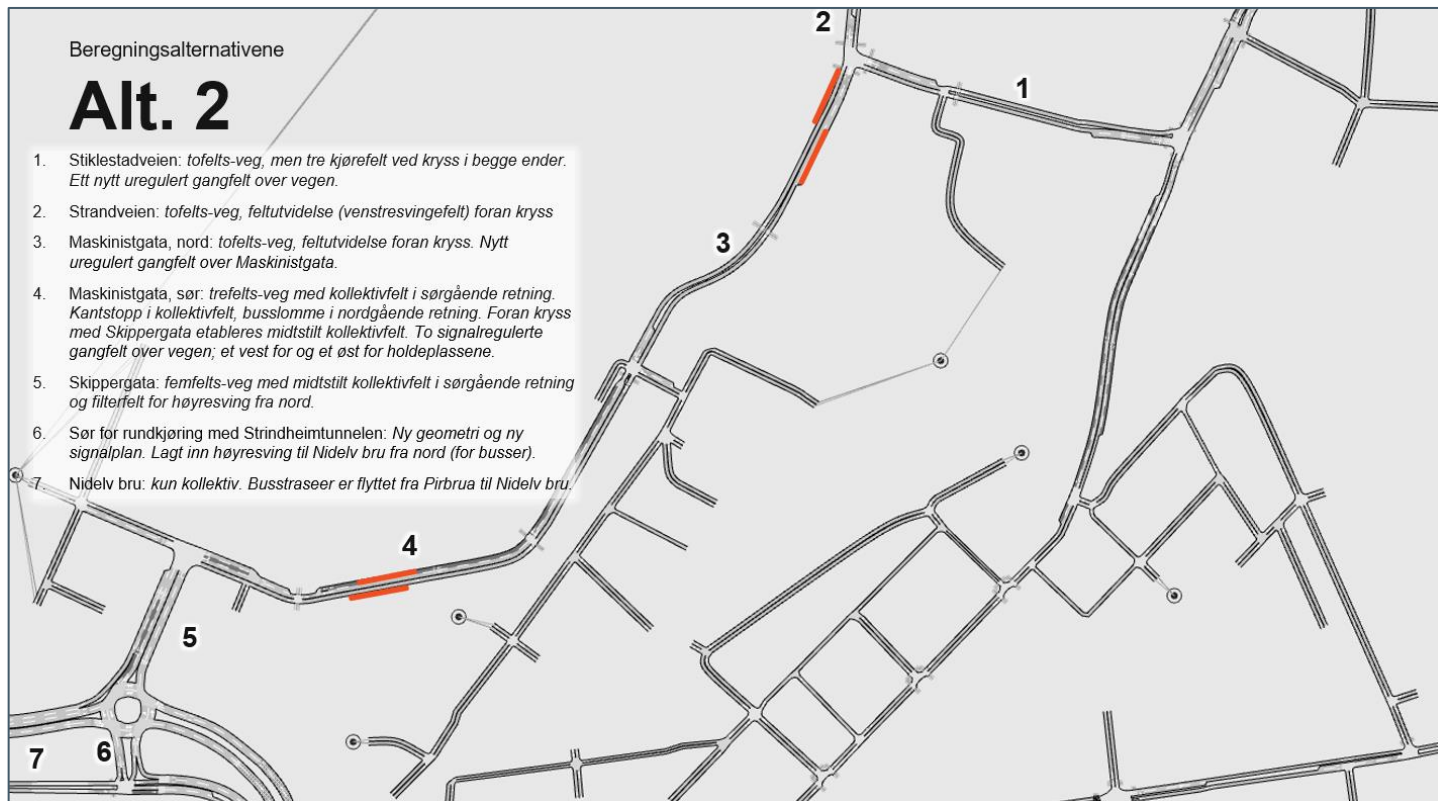
Figur 7-2 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alt. 1 gjennom Nyhavna. Det er kun kryssene fra rundkjøringen med Pirbrua/Strindheimtunnelen til og med krysset med Jarleveien som er vist.



Figur 7-11: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 1

## Alternativ 2

Figur 7-8 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alt. 2. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i kap. 4.1 som også ligger til grunn for samtlige alternativ.

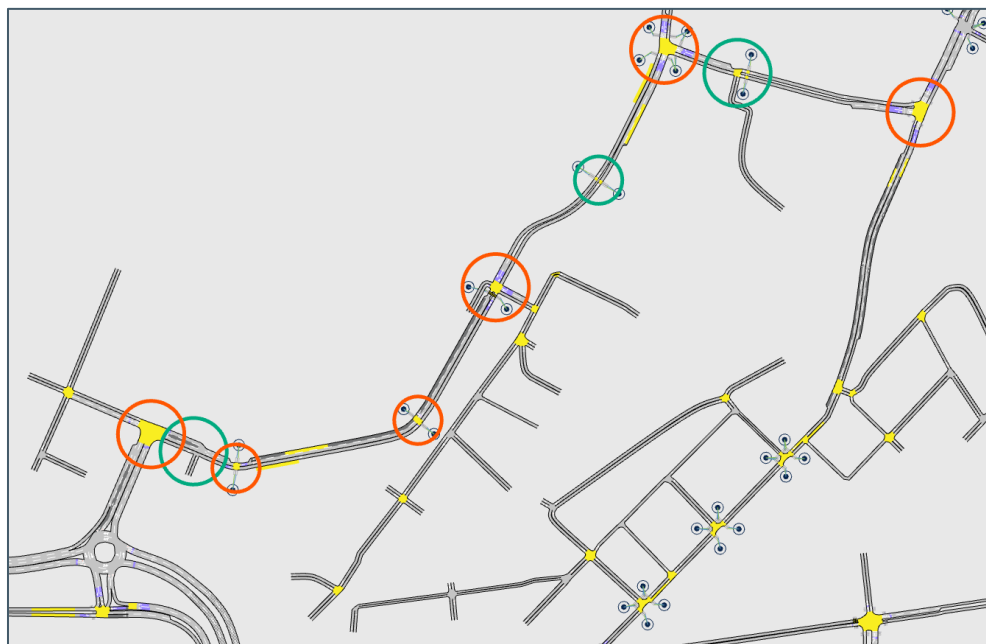


Figur 7-12: Alt. 2 i Aimsun

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er nye løsninger kodet med fartsgrense 40 km/t.

I Maskinistgata ved Dora er det etablert kantstopp i sørgående retning og busslomme i nordgående retning. Dette gir passeringsmuligheter for øvrig biltrafikk i begge retninger når busser står på holdeplassene. I Strandveien ved Reina er det etablert kantstopp i nordgående retning, men øvrige trafikk som kjører i samme retning kan passere pga. feltutvidelse. I sørgående retning er det etablert busslomme som gjør at øvrig trafikk også her kan passere buss som står på holdeplass.

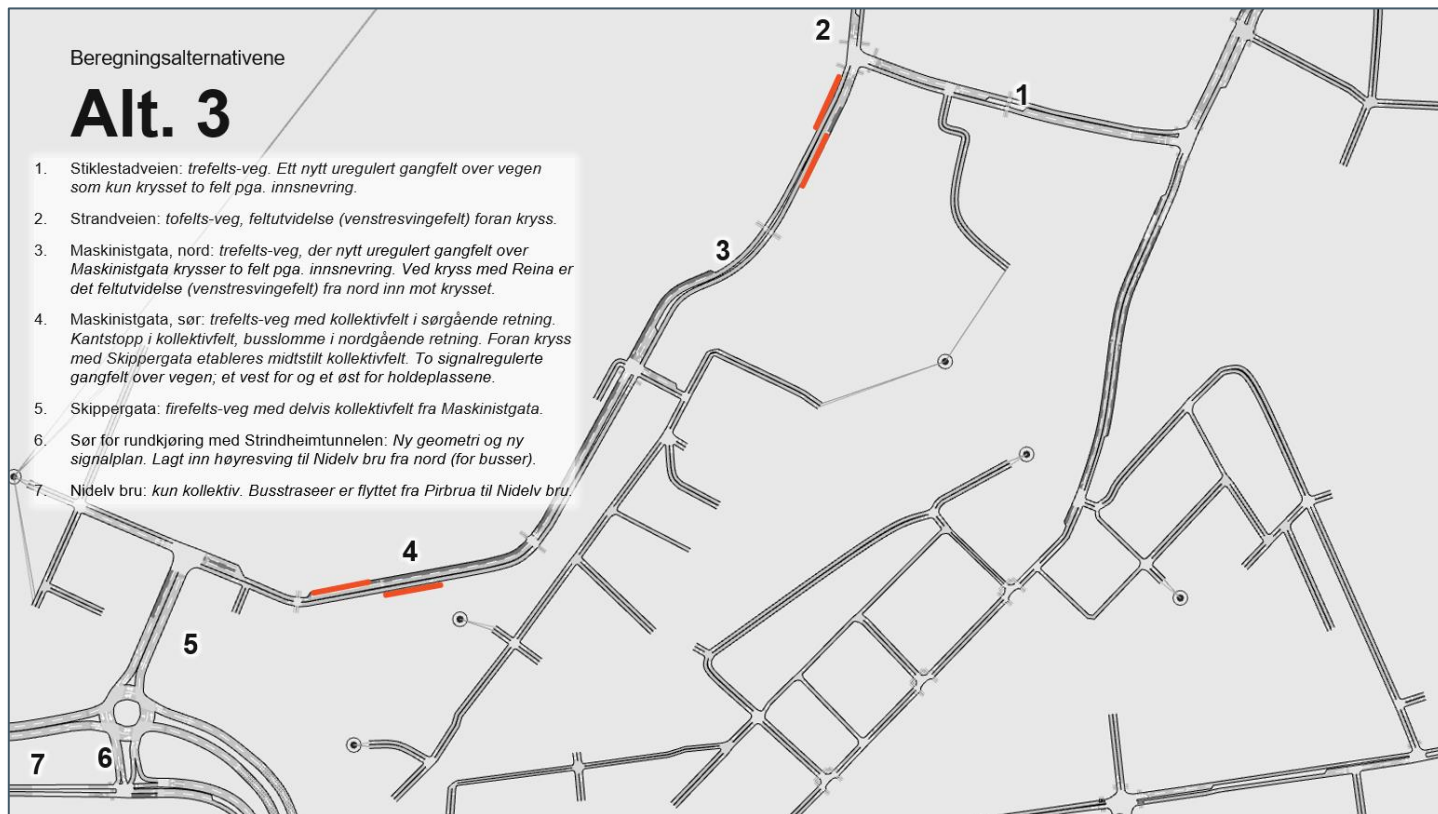
Figur 7-9 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alt. 2 gjennom Nyhavna. Det er kun kryssene fra rundkjøringen med Pirbrua/Strindheimtunnelen til og med krysset med Jarleveien som er vist.



Figur 7-13: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 2

### Alternativ 3

Figur 7-8 viser hvilke forutsetninger som ligger inne for alt. 3. For øvrige forutsetninger vises det til tidligere beskrivelser av nullalternativet i kap. 4.1 som også ligger til grunn for samtlige alternativ.



Figur 7-14: Alt. 3 i Aimsun

Dagens fartsgrense gjennom Nyhavna er 50 km/t. Langs Skippergata, Maskinistgata, Strandveien, og Stiklestadveien er nye løsninger kodet med fartsgrense 40 km/t.

I likhet med alt. 2 er det etablert kantstopp i Maskinistgata ved Dora i sørgående retning og busslomme i nordgående retning. Dette gir passeringsmuligheter for øvrig biltrafikk i begge retninger når busser står på holdeplassene. I Strandveien ved Reina er det etablert kantstopp i nordgående retning, men øvrige trafikk som kjører i samme retning kan passere pga. feltutvidelse. I sørgående retning er det etablert busslomme som gjør at øvrig trafikk også her kan passere buss som står på holdeplass.

Figur 7-9 viser hvilke kryss som er signalregulert og hvilke som er uregulert i alt. 3 gjennom Nyhavna. Det er kun kryssene fra rundkjøringen med Pirbrua/Strindheimtunnelen til og med krysset med Jarleveien som er vist.





Figur 7-15: Signalregulerte og vikepliktregulerte kryss gjennom Nyhavna i alt. 3

### Signalplaner

I følgende figurer er det vist hvilke signalplaner som ligger til grunn for de signalregulerte kryssene gjennom Nyhavna i alt. 1, alt. 2, og alt. 3. Kryssene er gått gjennom i rekkefølge fra nord til sør. Signalplaner som ligger til grunn i nullalternativet er tidligere vist i kap. 4.1.

*OBS: tilstrekkelig tid for fotgjengere over respektive gangfelt er sikret ved å legge inn rødtid i krysset i Aimsun. Dette vises ikke i figurer, men er inkludert i modellberegninger.*

### Kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien

I krysset med Stiklestadveien og Jarleveien er geometrien lik i både alt. 1, alt. 2, og alt. 3. Det ligger til grunn samme signalplan i alle disse alternativene.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 12 sek Maks. grønttid: 20 sek	Min. grønttid: 20 sek Maks. grønttid: 30 sek	Min. grønttid: 12 sek Maks. grønttid: 16 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 12 sek Maks. grønttid: 20 sek	Min. grønttid: 20 sek Maks. grønttid: 30 sek	Min. grønttid: 12 sek Maks. grønttid: 16 sek

Figur 7-16: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Jarleveien i alt. 1, 2, og 3

### Kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien

I krysset med Stiklestadveien og Strandveien er geometrien lik i både alt. 1, alt. 2, og alt. 3. Det ligger til grunn samme signalplan i alle disse alternativene. Det har blitt lagt til grunn allgrønn fase for fotgjenger i fase 3. Nødvendige trafikkøyer er ikke vist i simuleringen, men tiden det tar for kryssing av trafikkøylene er medberegnet i sikkerhetstidene.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 25 sek Maks. grønttid: 35 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 14 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 8 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 25 sek Maks. grønttid: 35 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 14 sek	Min. grønttid: 8 sek Maks. grønttid: 8 sek

Figur 7-17: Kodet signalplan i kryss mellom Stiklestadveien og Strandveien i alt. 1, 2, og 3

### Kryss mellom Maskinistgata og Strandveien

I krysset med Maskinistgata og Strandveien er det noe ulik geometri i alt. 3. Det er derfor vist forskjellige figurer for alternativene, men det ligger til grunn samme faser og fasetider.

	Fase 1	Fase 2
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek

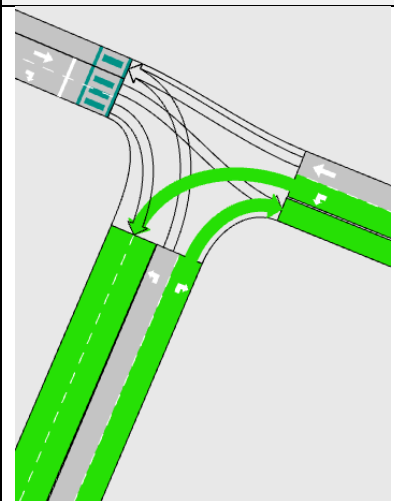
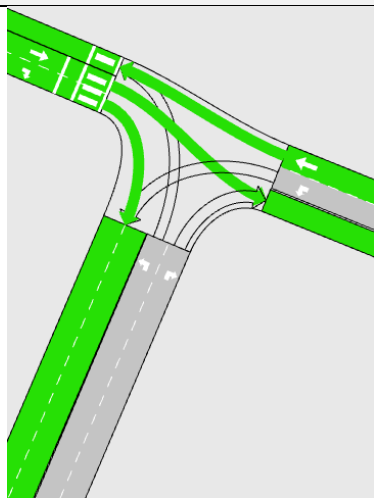
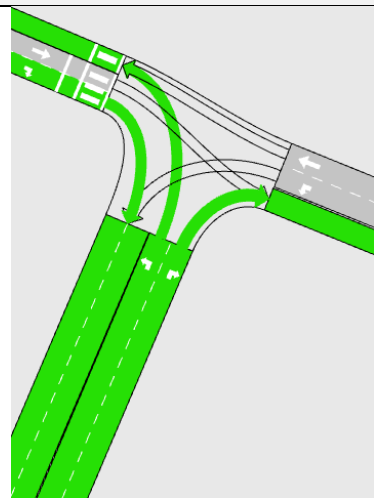
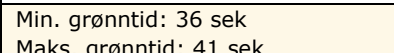
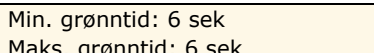
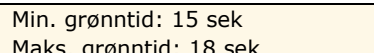
Figur 7-18: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 1 og 2

	Fase 1	Fase 2
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grønttid: 30 sek Maks. grønttid: 50 sek	Min. grønttid: 10 sek Maks. grønttid: 10 sek

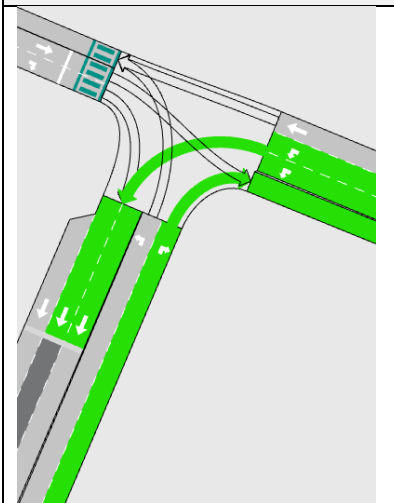
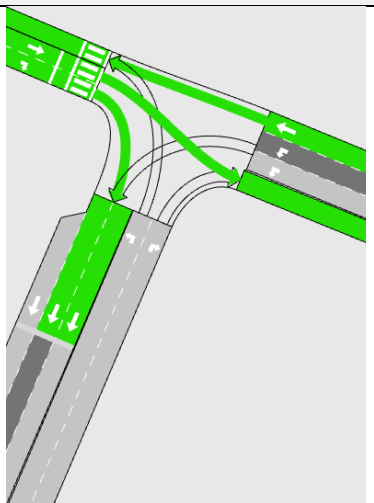
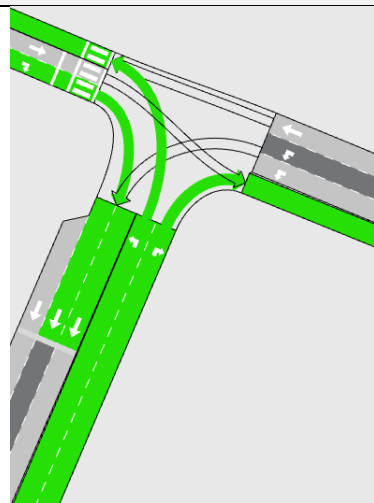
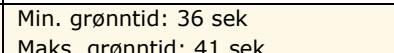
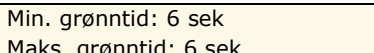
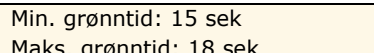
Figur 7-19: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Strandveien i alt. 3

### Kryss mellom Maskinistgata og Skippergata

I kryss mellom Maskinistgata og Skippergata er det noe ulik geometri pga. kollektivfelt. Det er derfor vist figurer for hvert alternativ, men det poengteres at signalplanene er svært like med like kjørebevegelser og tider i fasene.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grønttid: 36 sek Maks. grønttid: 41 sek	Min. grønttid: 6 sek Maks. grønttid: 6 sek	Min. grønttid: 15 sek Maks. grønttid: 18 sek
<b>Kl. 15-17</b>			
	Min. grønttid: 36 sek Maks. grønttid: 41 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 7 sek	Min. grønttid: 15 sek Maks. grønttid: 17 sek

Figur 7-20: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 1

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>			
	Min. grønttid: 36 sek Maks. grønttid: 41 sek	Min. grønttid: 6 sek Maks. grønttid: 6 sek	Min. grønttid: 15 sek Maks. grønttid: 18 sek
<b>Kl. 15-17</b>			
	Min. grønttid: 36 sek Maks. grønttid: 41 sek	Min. grønttid: 7 sek Maks. grønttid: 7 sek	Min. grønttid: 15 sek Maks. grønttid: 17 sek

Figur 7-21: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 2

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 41 sek	Min. grøntid: 6 sek Maks. grøntid: 6 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 18 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 36 sek Maks. grøntid: 41 sek	Min. grøntid: 7 sek Maks. grøntid: 7 sek	Min. grøntid: 15 sek Maks. grøntid: 17 sek

Figur 7-22: Kodet signalplan i kryss mellom Maskinistgata og Skippergata i alt. 3

### Kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru

I krysset mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru er geometrien lik i både alt. 1, alt. 2, og alt. 3. Det ligger til grunn samme signalplan i alle disse alternativene. For faser med minimum grøntid på 0 sekunder viser dette til at fasen kan hoppes over om den ikke bli anropet ila. omløpet. Det er valgt å stoppe trafikken fra øst i fase 4. Dette for å sikre fremkommeligheten for busser som kommer fra Pirbrua som skal raskest mulig frem til rundkjøringen.

	Fase 1 (hovedfase)	Fase 2 (ved anrop)	Fase 3 (ved anrop)	Fase 4 (ved anrop)
<b>Kl. 07-09</b>	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek
<b>Kl. 15-17</b>	Min. grøntid: 20 sek Maks. grøntid: 30 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek	Min. grøntid: 0 sek Maks. grøntid: 8 sek

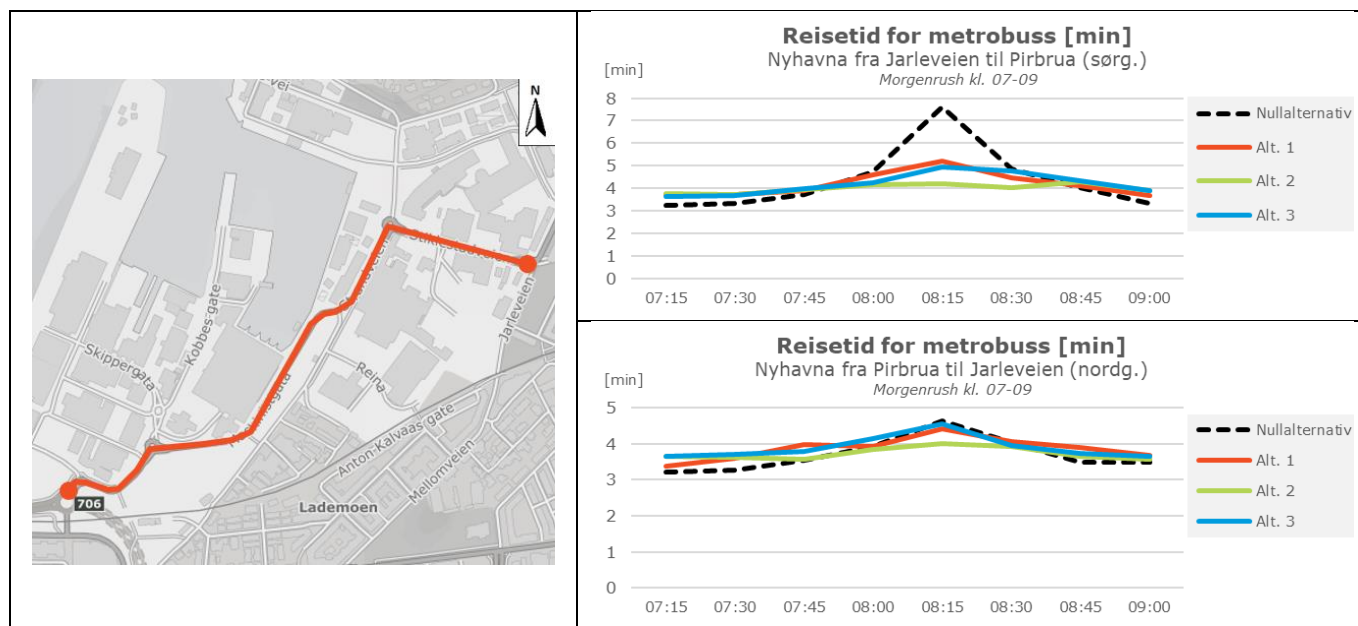
Figur 7-23: Kodet signalplan i kryss mellom Dyre Halses gate og Nidelv bru i alt. 1, 2, og 3



## Beregningsresultater

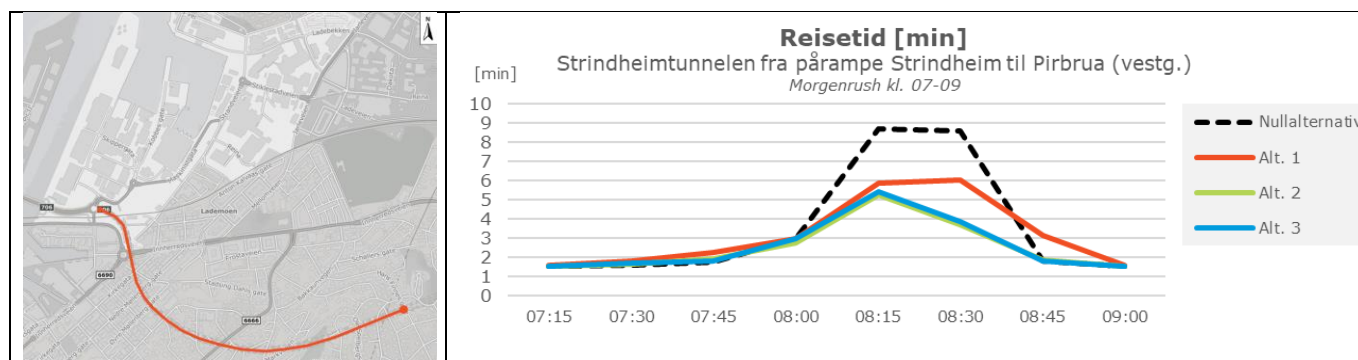
Morgenerush kl. 07-09

Følgende figurer viser hvordan reisetiden opptrer gjennom morgenerushet langs utvalgte strekninger i beregningsalternativene sammenlignet mot nullalternativet.



Figur 7-24: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, morgen

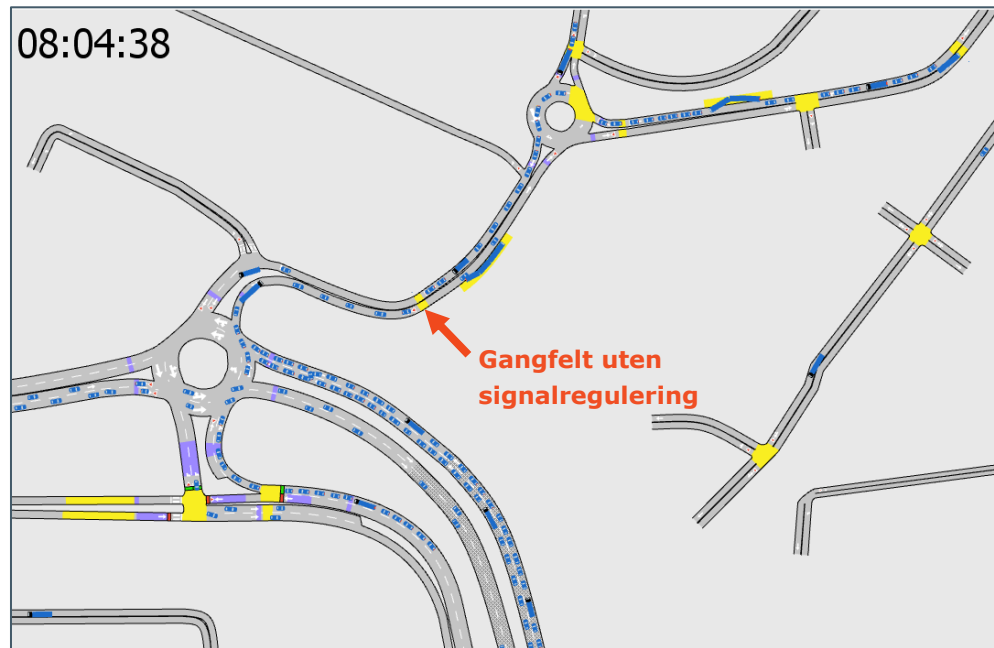
Figur 5-3 viser hvordan samtlige tre alternativ forbedrer reisetiden for metrobusser i sørgående retning gjennom Nyhavna sammenlignet mot nullalternativet. Også metrobusser får en økning i reisetid i rushtopp, men økningen er kun på ca. 1 min i det mest belastede kvarteret.



Figur 7-25: Gjennomsnittlig reisetid for alle kjørende i Strindheimtunnelen i vestgående retning, morgen

Gjennom Strindheimtunnelen viser figur 5-4 at alternativene sikrer en mindre økning i reisetid i vestgående retning inn mot rundkjøringen med Pirbrua enn nullalternativet. Reisetiden øker fremdeles fra ca. 2 min til 6 min i rushtopp, men avvikes mot slutten av rushperioden.

Simulering viser at trafikken fra Strindheimtunnelen i nullalternativet får økte avviklingsproblemer som følge av det uregulerte gangfeltet i Skippergata. Ved rushtopp, som både gjelder for motorisert trafikk og myke trafikanter, utgjør de mange kryssende over gangfeltet at det blir køer bakover mot rundkjøringen for kjørende. Dette blokker tidvis rundkjøringen. Pga. vikepliktforholdene i rundkjøringen er det de som kommer fra inni rundkjøringen som får kjøre før kjørende fra Strindheimtunnelen får slippe ut. Dette gir økt reisetid og forsinkelser for trafikken fra Strindheimtunnelen. Situasjonen er vist med uttak fra simulering i figur 5-5.

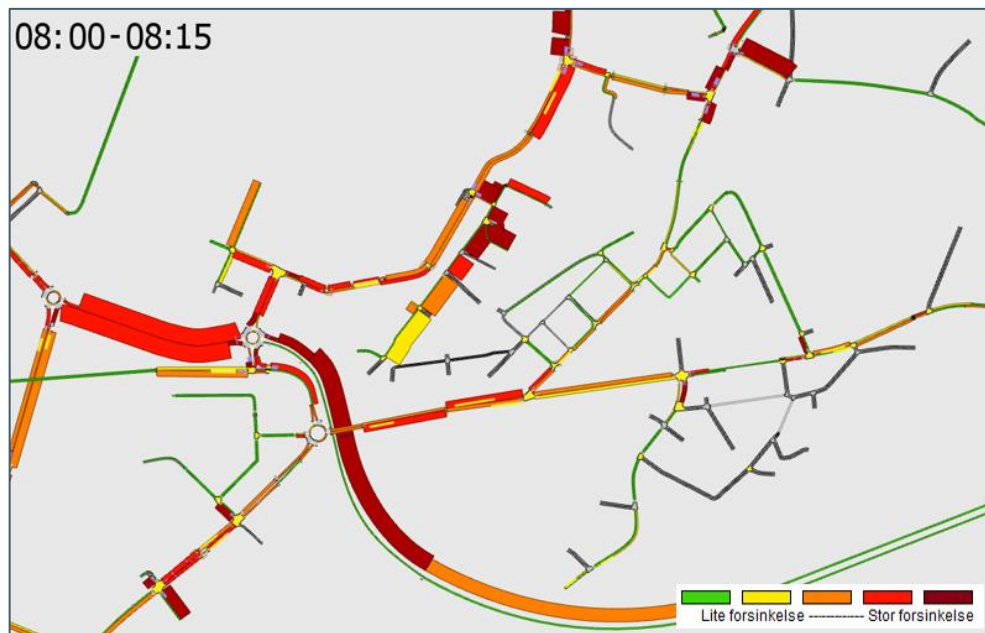


Figur 7-26: Uttak fra simulering viser køoppbygging foran angitt gangfelt som gir konsekvenser for trafikken ut av Strindheimtunnelen

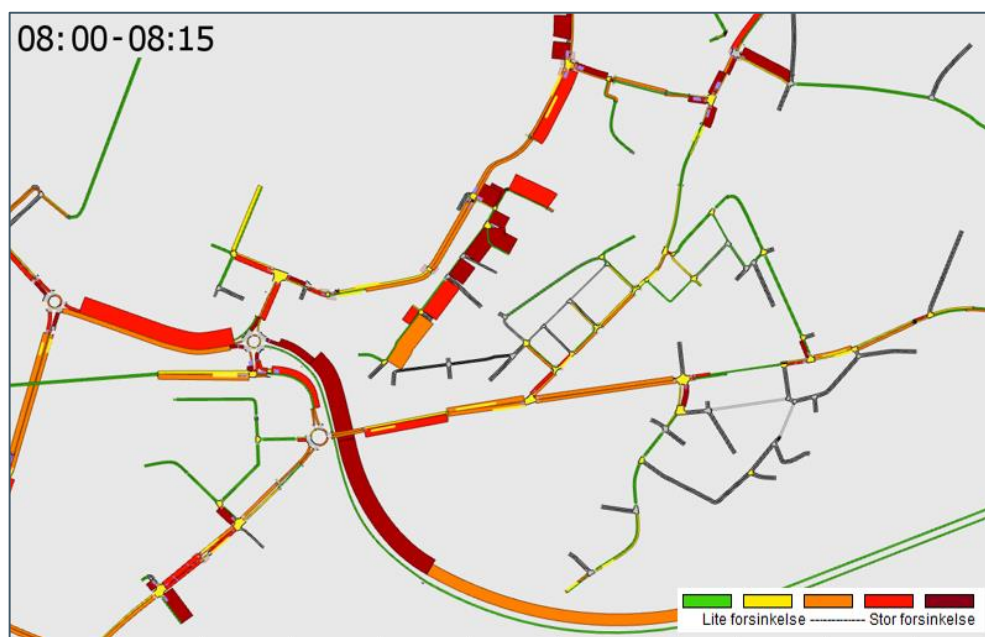
For øvrige beregningsalternativ er det sørget for tilstrekkelig avvikling for trafikken i nordgående retning slik at dette ikke oppstår. Dette er sikret ved stor andel grøntid for trafikken fra sør i krysset med Skippergata og Båtmannsgata.

Kjørende i alternativ 1 kommer noe dårligere ut enn øvrige alternativ i Strindheimtunnelen i vestgående retning om morgenen, som vist i figur 5-4. Simulering, modellparametere, eller andre resultater som trafikkmengder viser ingen grunn til at det skal være særlig lengre reisetid i alt. 1. Det antas dermed at det er tilfeldigheter i replikasjonene som gir utslag for alt. 1, men at alternativene i virkeligheten kan forventes å være likere enn modellresultatene viser i Strindheimtunnelen.

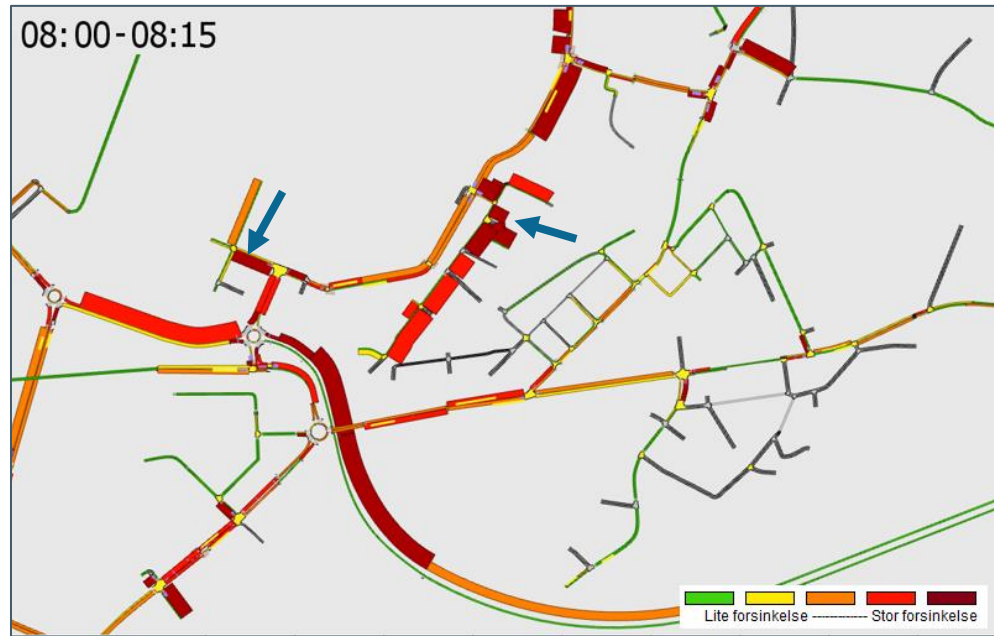
Figur 5-6 – figur 5-8 viser forsinkelsesplot for det mest belastede kvarteret for trafikken om morgenen i Nyhavna-området. For trafikken gjennom Nyhavna opptrer det mest belastede kvarteret ca. kl. 08:00-08:15 i samtlige beregningsalternativ.



Figur 7-27: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 1

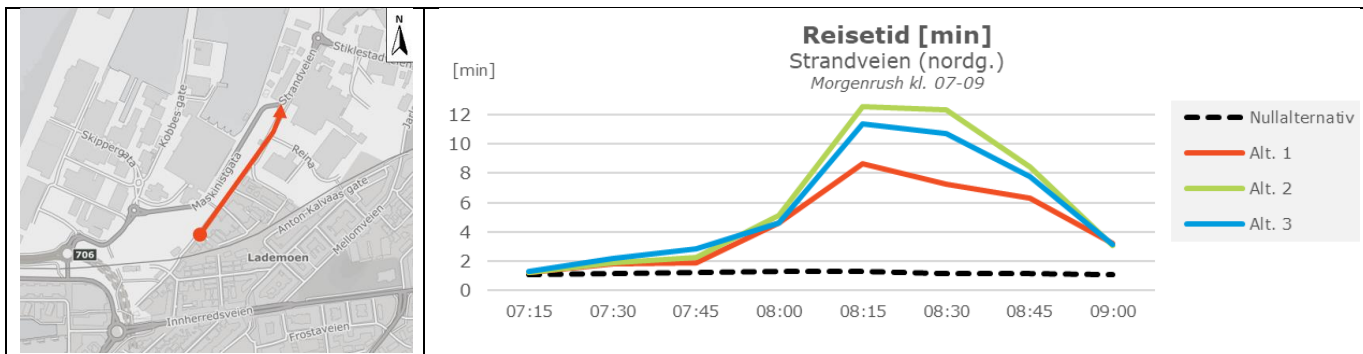


Figur 7-28: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 2



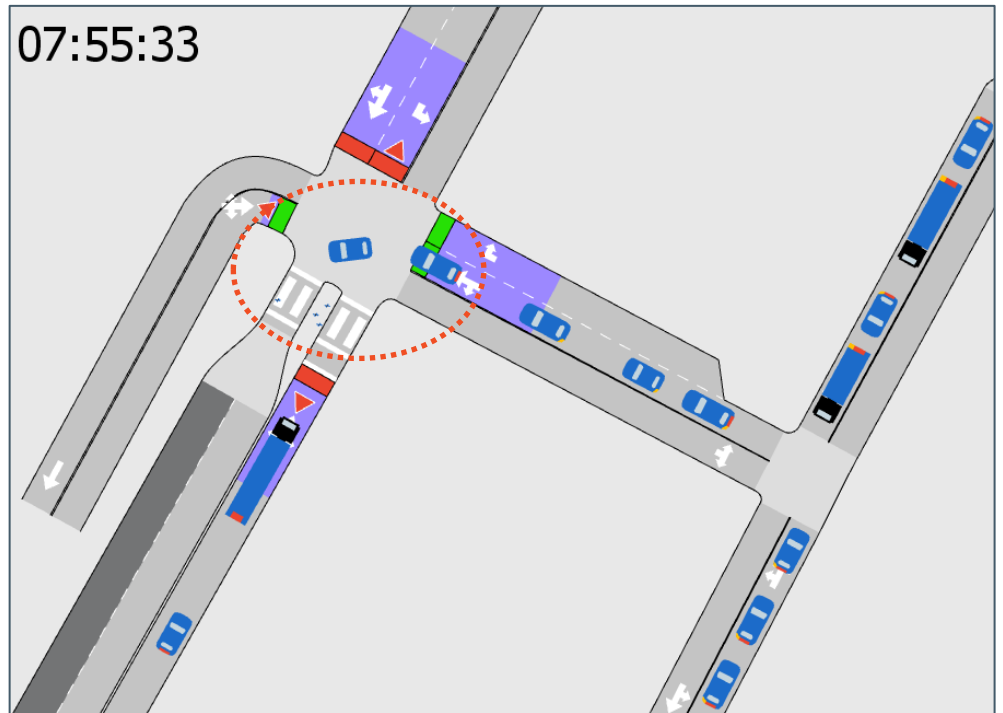
Figur 7-29: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om morgenen, alt. 3

Forsinkelsesplot for alt. 1, 2, og 3 viser relativt like situasjoner. Det er svært små forskjeller både gjennom Nyhavna og i Strindheimtunnelen. Felles for alternativene er også de store forsinkelsene for kjørende som skal ut i vegnettet fra de nye utbyggingsområdene, vist med mørkeblå piler i figur 5-8. Det blir her store forsinkelser i Båttmannsgata og Strandveien. Trafikken fra Strandveien er mest påvirket og får en endring i reisetid som vist i figur 5-12.



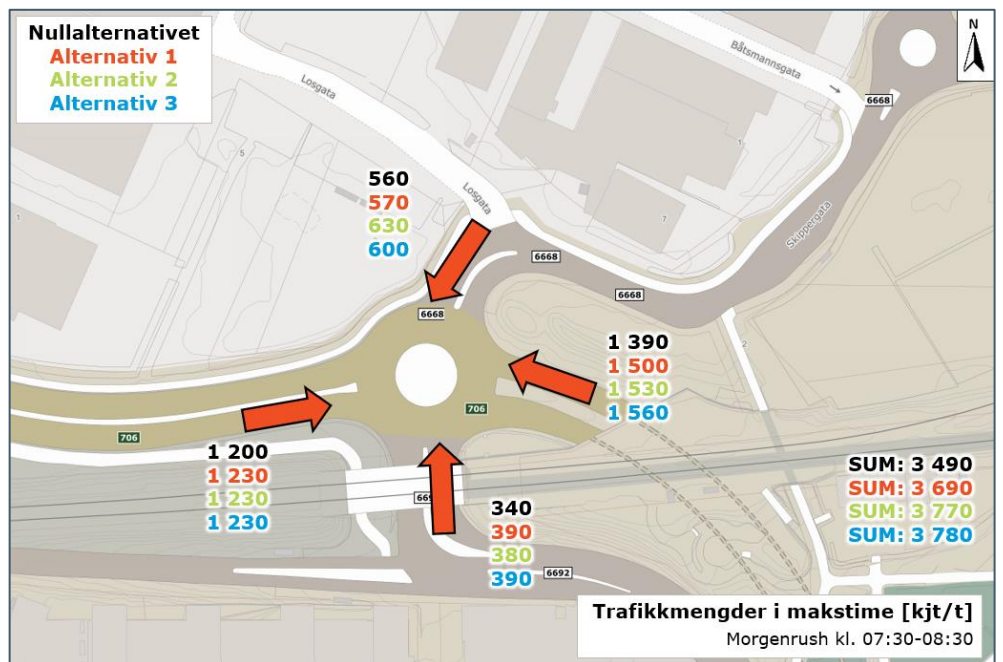
Figur 7-30: Reisetid for kjørende i Strandveien som skal ut i vegnettet, morgen

I nullalternativet er krysset med Strandveien og Maskinistgata vikepliktregulert der kjørende i Maskinistgata har forkjørsrett. Til tross for reguleringen kommer kjørende greit ut i vegnettet om morgenen uten spesielt store forsinkelser. I alt. 1, 2, og 3 er kryssløsningen annerledes med signalregulering og signalplaner som tidligere vist i figur 4-9 og figur 4-10. Det er Maskinistgata som er prioritert i signalplanen, men det største problemet for trafikken fra Strandveien er at de har grønt samtidig som gangfeltet i krysset. De fleste som kommer fra Strandveien skal foreta venstresving, som da er i konflikt med myke trafikanter som skal over gangfeltet sør for krysset. Kjørende må dermed vente på de kryssende som dermed hindrer trafikken bakover i Strandveien, gir dårlig avvikling, og store forsinkelser. Figur 7-31 viser konflikten som oppstår for trafikken ut fra Strandveien med gående over gangfeltet over Maskinistgata.



Figur 7-31: Simulering av kjørende fra Strandveien som må vente på kryssende over gangfeltet i Maskinistgata

Figur 5-9 viser hvilke trafikkmengder som går gjennom rundkjøringen med Strindheimtunnelen i Aimsun-modellen. Figuren viser relativt like trafikkmengder som går gjennom rundkjøringen fra de ulike armene. Den største forskjellen er nullalternativet som har mindre som kommer gjennom fra Strindheimtunnelen.

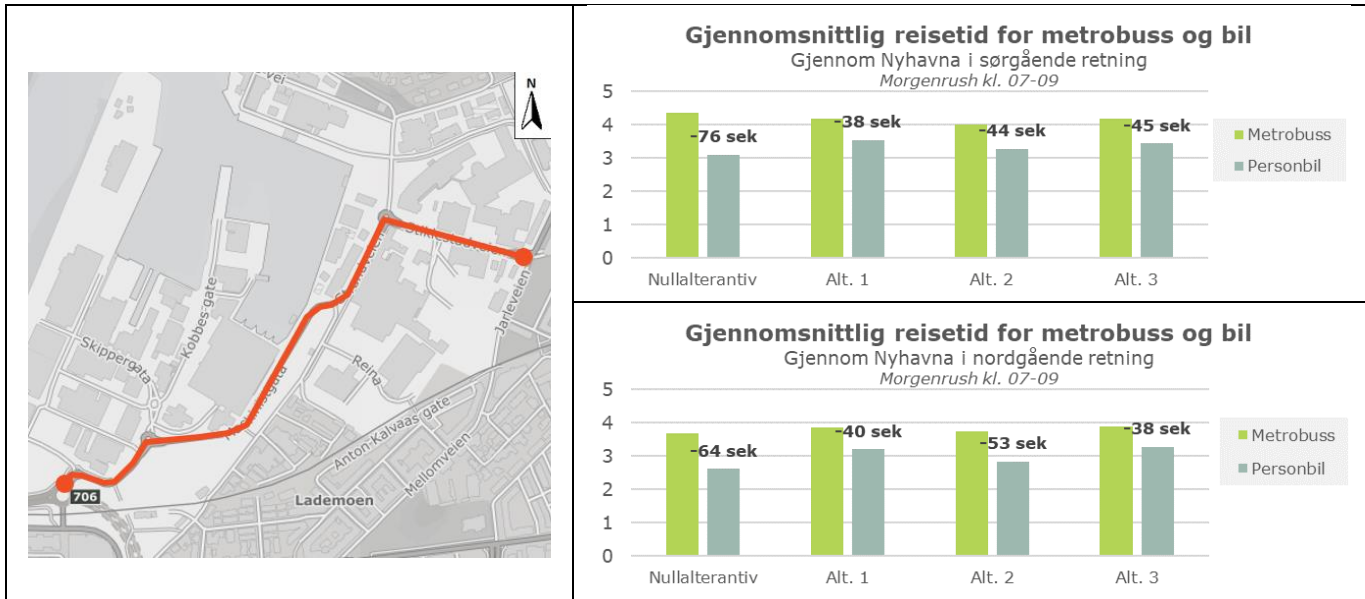


Figur 7-32: Trafikkmengder [kjt/t] i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, morgen



### Kollektiv vs. bil

For å vurdere hvor god fremkommeligheten er for kollektivtrafikken gjennom Nyhavna er det sett på den gjennomsnittlige reisetiden i morgenrushet for metrobusser og personbiler separat. Figur 5-11 viser også forskjellen i antall sekunder mellom personbil og metrobusser for hvert beregningsalternativ. Det gjøres oppmerksom på at reisetiden inkluderer stopptid på holdeplass for bussene;  $15 \pm 5$  sek i modellen og to holdeplasser i hver retning langs strekningen.

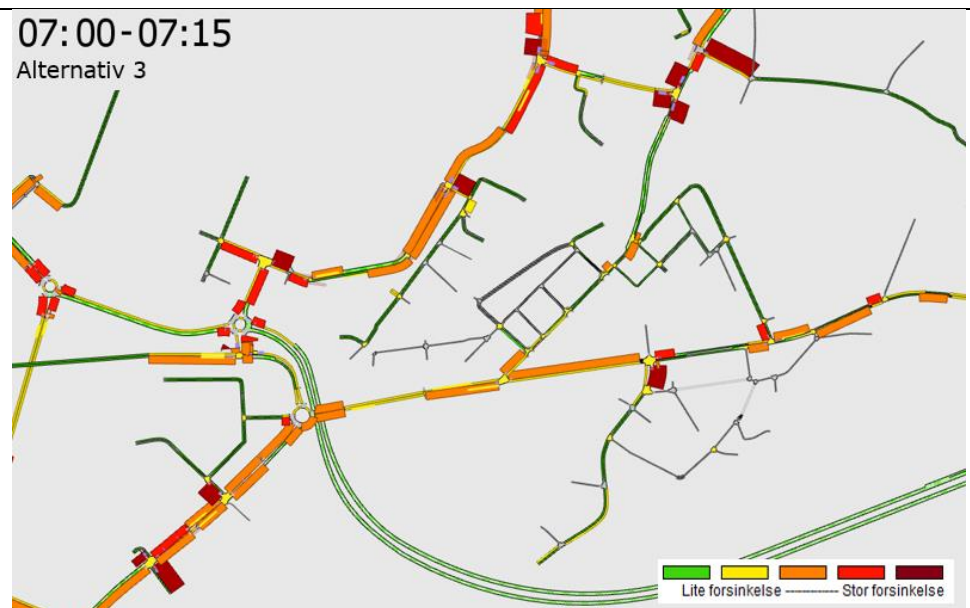


Figur 7-33: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, morgen

### Forsinkelse per kvarter

Som et supplerende resultatuttak er det etterspurt hvordan forsinkelsen gjennom hele området forløper seg gjennom morgenrushet. Figur 5-13 viser forsinkelsesplot per kvarter for alternativ 3.

07:00-07:15  
Alternativ 3

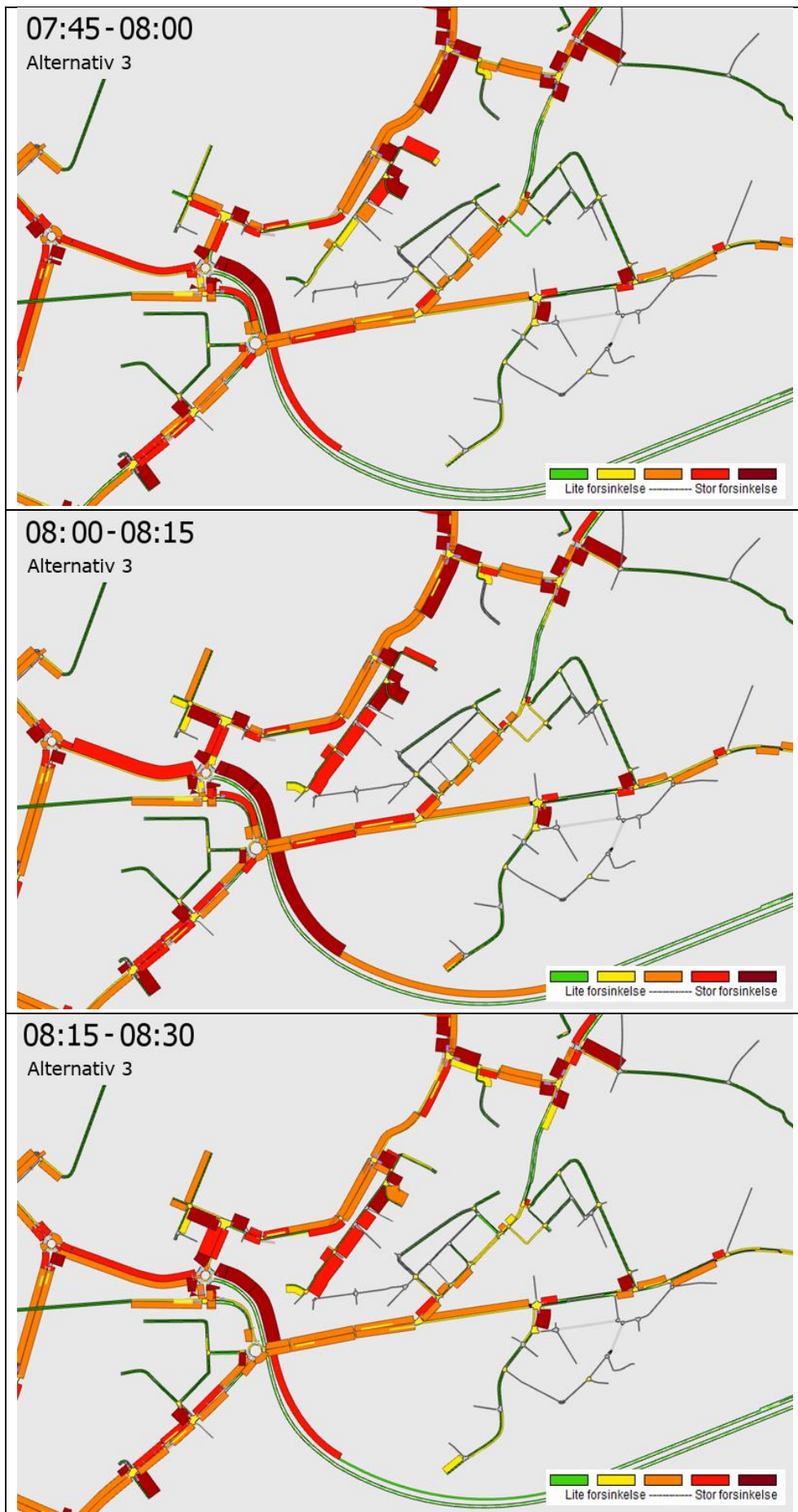


07:15 - 07:30  
Alternativ 3



07:30 - 07:45  
Alternativ 3





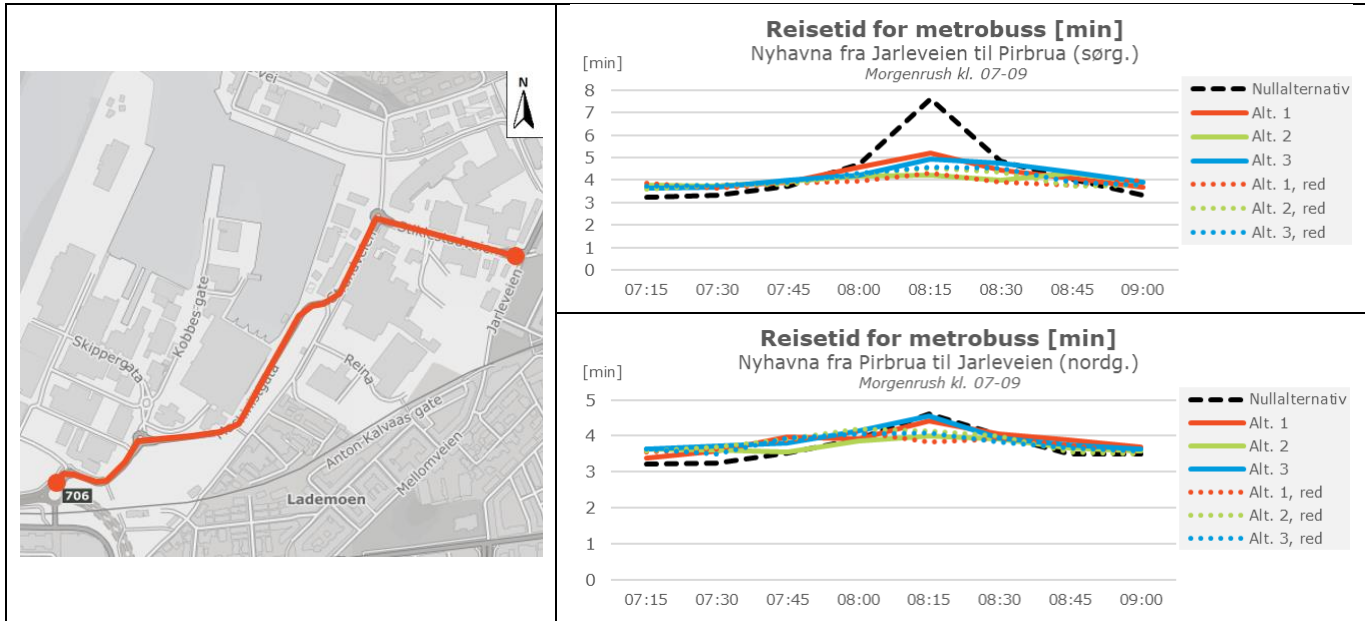




Figur 7-34: Forsinkelsesplot per kvarter i alt. 3, morgen

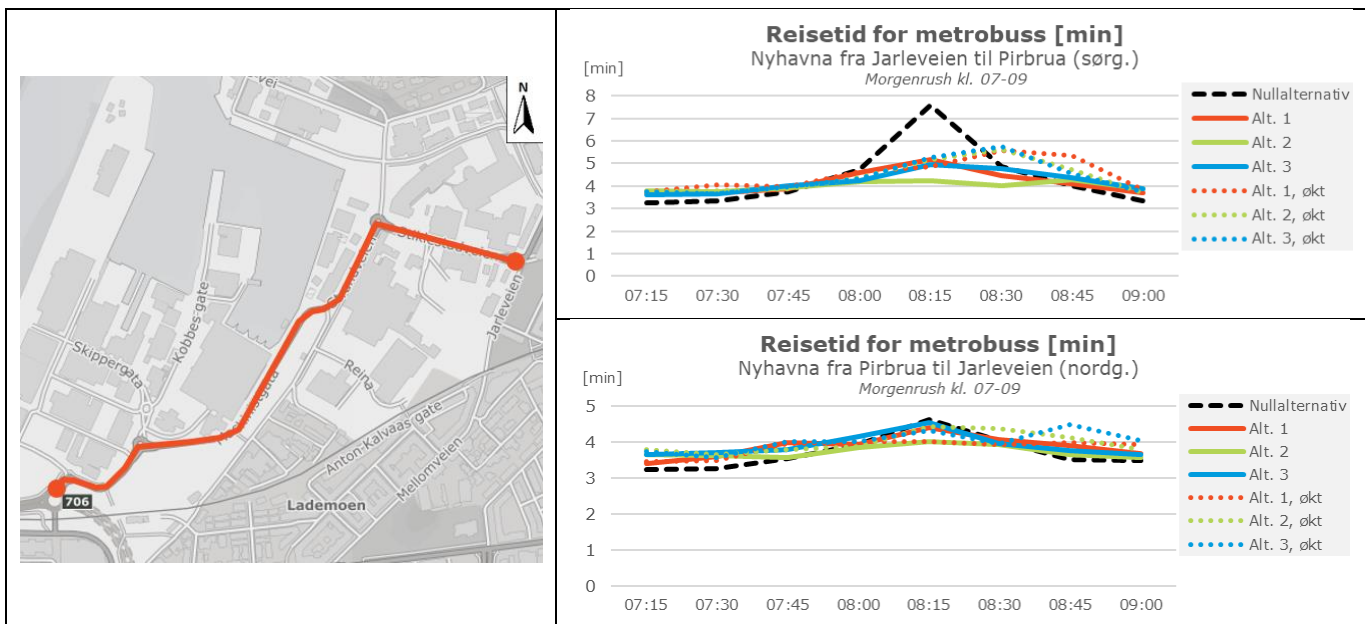
### Følsomhetsberegninger

Det er gjennomført følsomhetsberegninger med både mer og mindre trafikk enn nullalternativet. Følsomhetsberegninger som har mer trafikk, videre omtalt som "økt", baserer seg på full utbygging av alle planinitiativ uten begrensninger fra ADV. Følsomhetsberegninger som har redusert trafikk, videre omtalt som "red", baserer seg på at utbyggingen er fullstendig begrenset av ADV.



Figur 7-35: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med **redusert** trafikk, morgen

Følsomhetsberegninger med redusert trafikk gir noe raskere fremkommelighet for metrobusser gjennom Nyhavna i begge regninger, men i utgangspunktet et veldig likt resultat.



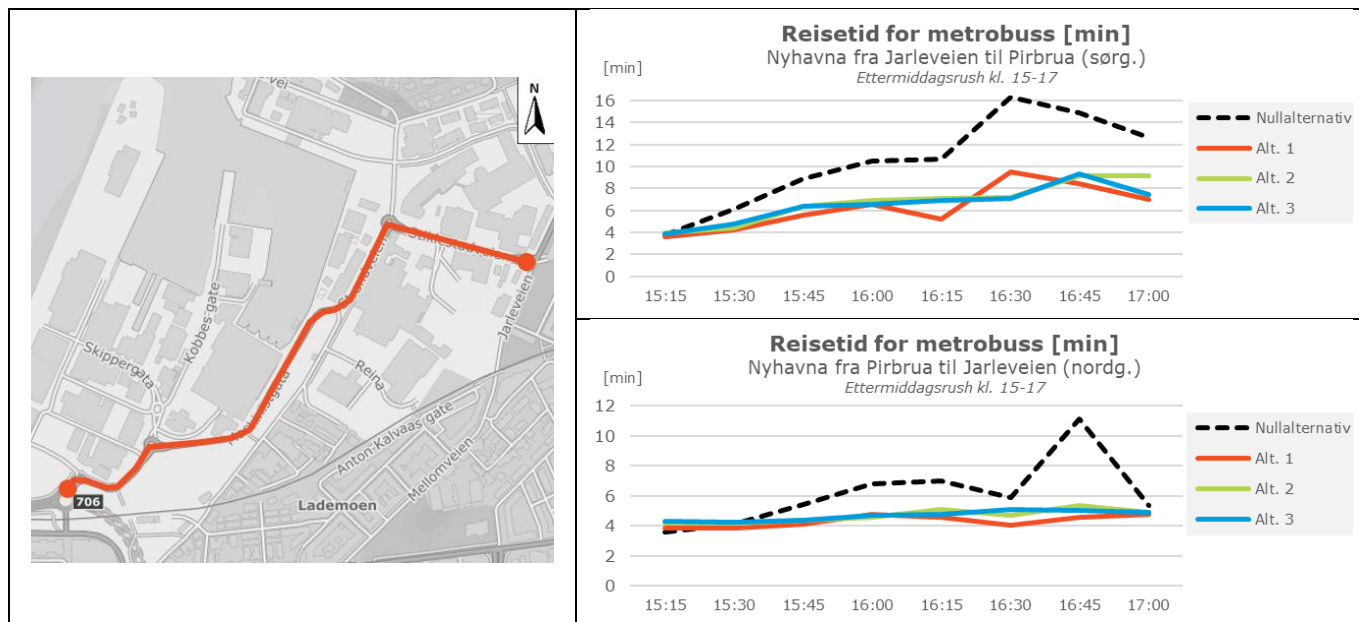
Figur 7-36: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med **økt** trafikk, morgen

Følsomhetsberegninger med økt trafikk gir noe tregere fremkommelighet for metrobusser gjennom Nyhavna i begge regninger, størst utslag i sørgående retning. Den største endringen skjer etter rushtopp der den økte reisetiden vedvarer noe lengre gjennom rushperioden. Den økte reisetiden for metrobusser oppstår med ganske likt utslag i samtlige alternativ der det er lagt til økt trafikk.



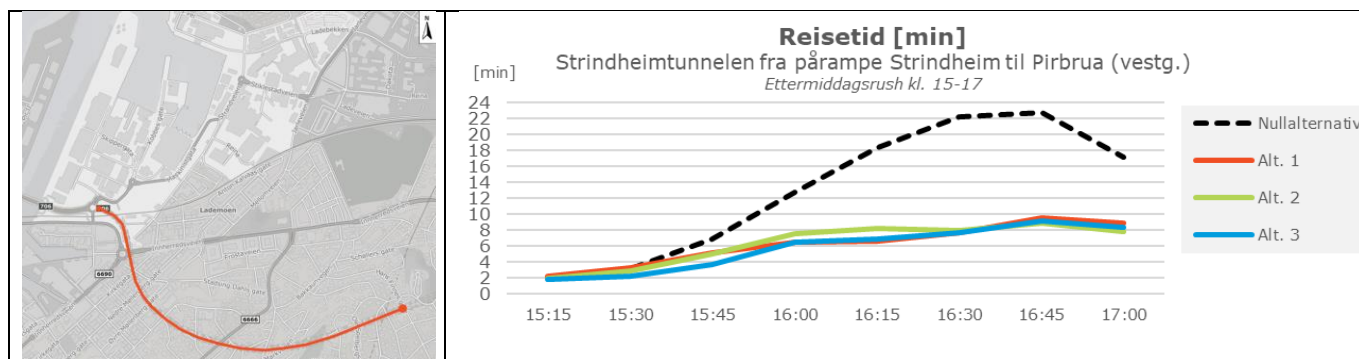
## Ettermiddagsrush kl. 15-17

Følgende figurer viser hvordan reisetiden opptrer gjennom ettermiddagsrushet langs utvalgte strekninger i beregningsalternativene sammenlignet mot nullalternativet.



Figur 7-37: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, ettermiddag

Figur 5-17 viser hvordan reisetiden for metrobusser gjennom Nyhavna har en mindre økning i alternativene enn nullalternativet. I sørgående retning øker fremdeles reisetiden jevnt for metrobusser gjennom rushperioden i samtlige alternativ med en økning fra 4 min i starten av rushet til oppimot 8 min på det lengste. I nordgående retning øker reisetiden mindre fra ca. 4 min til 5 min. Dette er en betydelig forbedring i begge retninger sammenlignet med nullalternativet, men viser fremdeles til forsinkelser for busser gjennom Nyhavna.



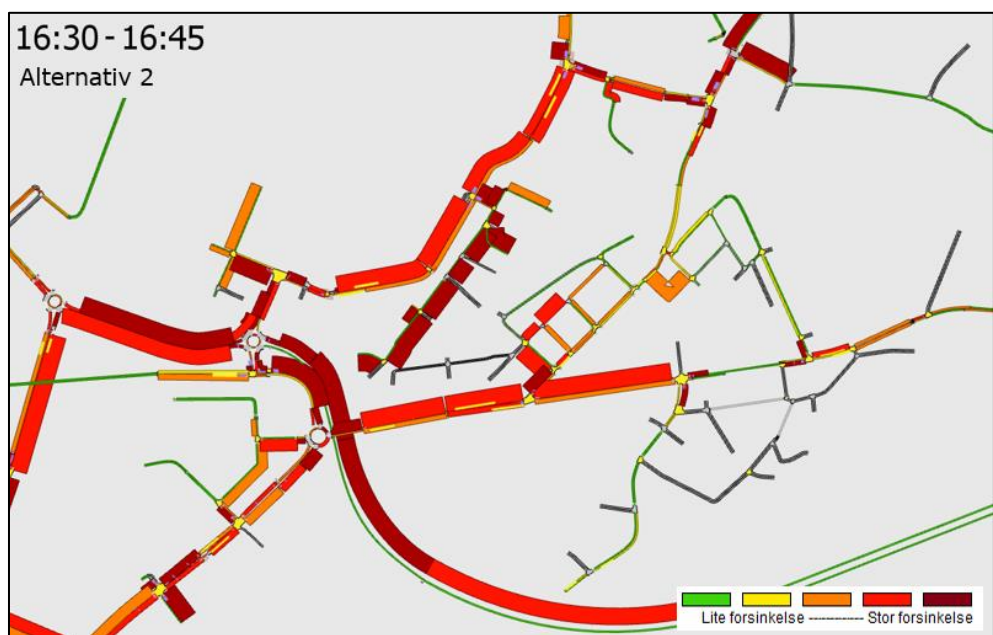
Figur 7-38: Reisetid i Strindheimtunnelen i vestgående retning, ettermiddag

Figur 5-18 viser hvordan reisetiden for trafikken i Strindheimtunnelen i vestgående retning øker gjennom ettermiddagsrushet. Med nullalternativet gir rundkjøringen med Pirbrua store avviklingsproblemer som resulterer i omtrent 20 min forsinkelse på det meste. Forsinkelsene er tidligere forklart i kapittelet om morgensituasjonen, ref. figur 5-5.

Påfølgende figurer viser forsinkelsesplot for det mest belastede kvarteret for trafikken om ettermiddagen i Nyhavna-området. For trafikken gjennom Nyhavna opptrer det mest belastede kvarteret i dag ca. kl. 15:30-15:45. Som tidligere vist i reisetid-uttak akkumuleres forsinkelser gjennom ettermiddagsrushet i fremtidig situasjon. Det mest belastede kvarteret opptrer derfor kl. 16:30-16:45 i modellen i samtlige beregningsalternativ for den fremtidige situasjonen. Det betyr samtidig at den trafikale situasjonen lettes noe det siste kvarteret av beregningsperioden.



Figur 7-39: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 1

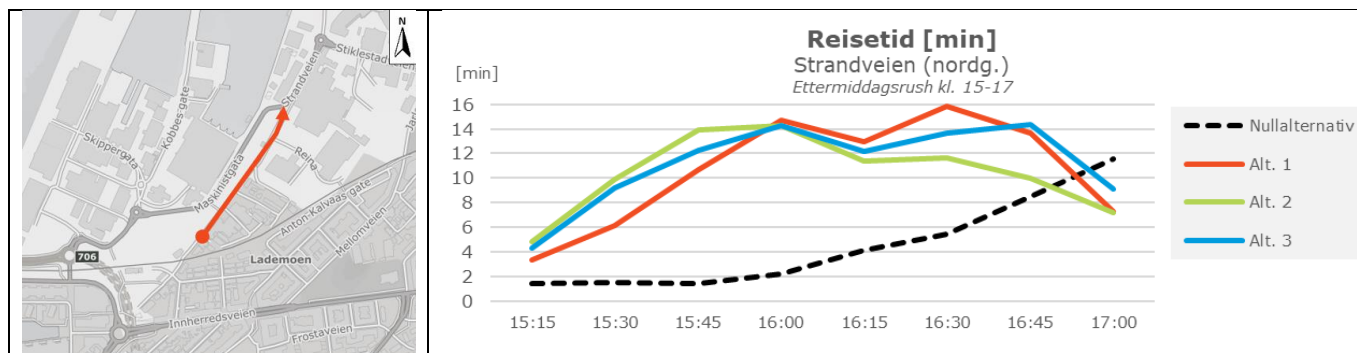


Figur 7-40: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 2



Figur 7-41: Forsinkelsesplot for det mest belastede kvarter om ettermiddagen, alt. 3

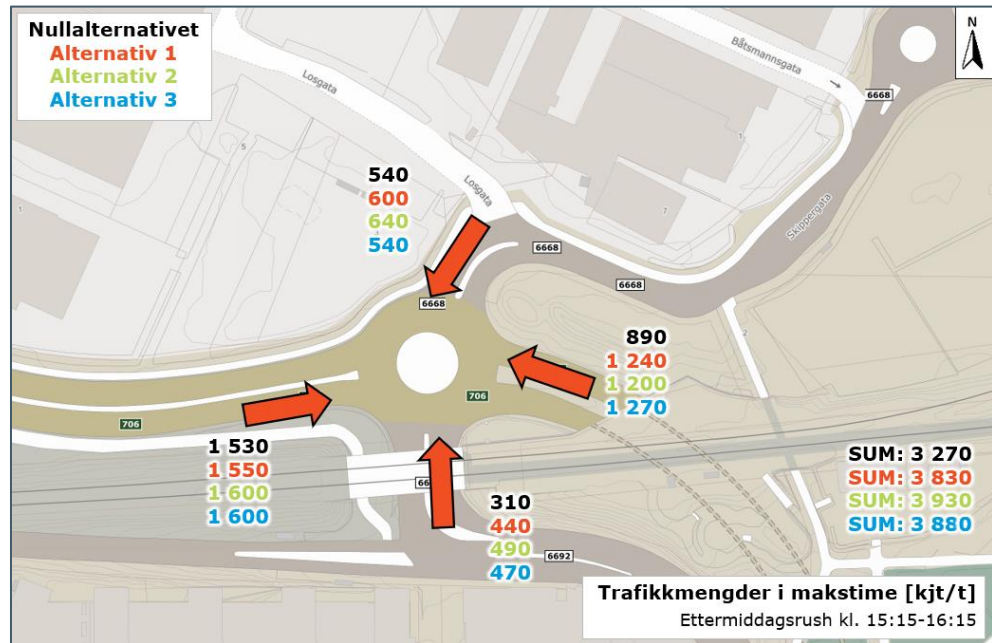
Forsinkelsesplot for alt. 1, 2, og 3 viser relativt like situasjoner gjennom Nyhavna og i Strindheimtunnelen, som tidligere vist i reisetiduttak. I likhet med morgensituasjonen viser forsinkelsesplottene store forsinkelsene for kjørende som skal ut i vegnettet fra de nye utbyggingsområdene. Trafikken fra Strandveien er mest påvirket og får en endring i reisetid som vist i figur 5-25.



Figur 7-42: Reisetid for kjørende i Strandveien som skal ut i vegnettet, ettermiddagen

I likhet med morgensituasjonen gir alt. 1, 2, og 3 betydelig lengre reisetid ut fra Strandveien enn nullalternativet som følge av venting på kryssende over gangfeltet i Maskinistgata. I tillegg er trafikken ut fra Strandveien gitt kort grøntid i signalplaner for å prioritere trafikken i Maskinistgata. Om ettermiddagen viser figur 5-25 at reisetiden også øker i nullalternativet gjennom rushperioden. Dette skyldes at Maskinistgata fylles fullstendig med biler i en fremtidig situasjon om dagens vegnett beholdes. Dette kan sees i sammenheng med figur 5-16 som viser hvordan reisetiden øker i Maskinistgata i nullalternativet.

Figur 5-22: Sammenligning av avviklet trafikk [kjt/t] nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag viser hvilke trafikkmengder som går gjennom rundkjøringen med Strindheimtunnelen i Aimsun-modellen.



Figur 7-43: Trafikkmengder [kjt/t] i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag

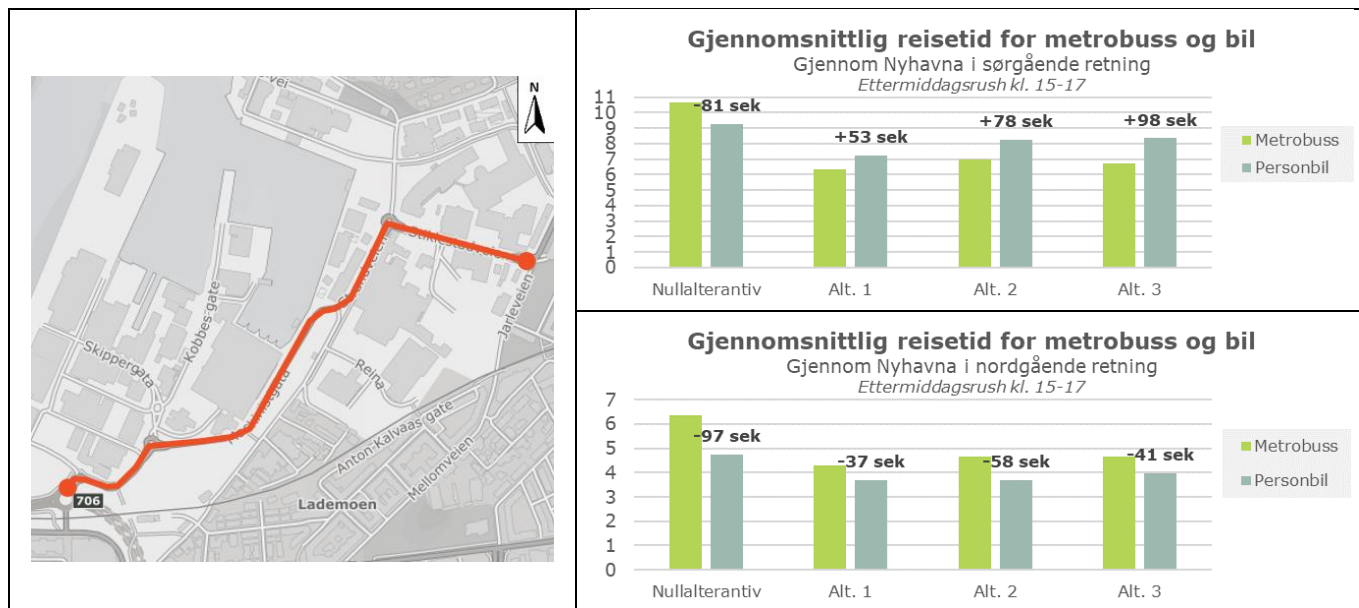
Figur 5-22: Sammenligning av avviklet trafikk [kjt/t] nullalternativet og alternativ 4, i rundkjøring ved Strindheimtunnelen, ettermiddag viser ganske like trafikkmengder som går gjennom rundkjøringen fra de ulike armene, men noe mindre trafikk som går gjennom i nullalternativet. For nullalternativet er den største forskjellen at færre kommer gjennom fra Strindheimtunnelen. Det poengteres at trafikkmengdene i figuren kun viser hvor mange som slipper ut i rundkjøringen i modellen, og ikke hvor mange som ønsker å kjøre gjennom (etterspørselen). De lavere trafikkmengde i nullalternativet skyldes altså ikke lav etterspørsel, men at færre kommer gjennom pga. store køer ut av rundkjøringen.

For alt. 1, 2, og 3 ligger summen på antall kjørende gjennom rundkjøringen på omtrentlig 4 000 kjt i makstimen. Dette tilsvarer erfaringsmessig kapasitetsgrensen til en slik rundkjøring som har fire armer inn med to felt inn og to sirkulerende felt inni rundkjøringen. At nullalternativet ikke oppnår samme sum skyldes at trafikken sliter med å avvikles bort fra rundkjøringen i modellen om dagens vegsystem beholdes pga. store køer ut av rundkjøringen.

#### Kollektiv vs. bil

For å vurdere hvor god fremkommeligheten er for kollektivtrafikken gjennom Nyhavna er det sett på den gjennomsnittlige reisetiden om ettermiddagen for metrobusser og personbiler separat. Det gjøres oppmerksom på at reisetiden inkluderer stopptid på holdeplass for bussene; 15 ± 5 sek i modellen og to holdeplasser i hver retning langs strekningen.





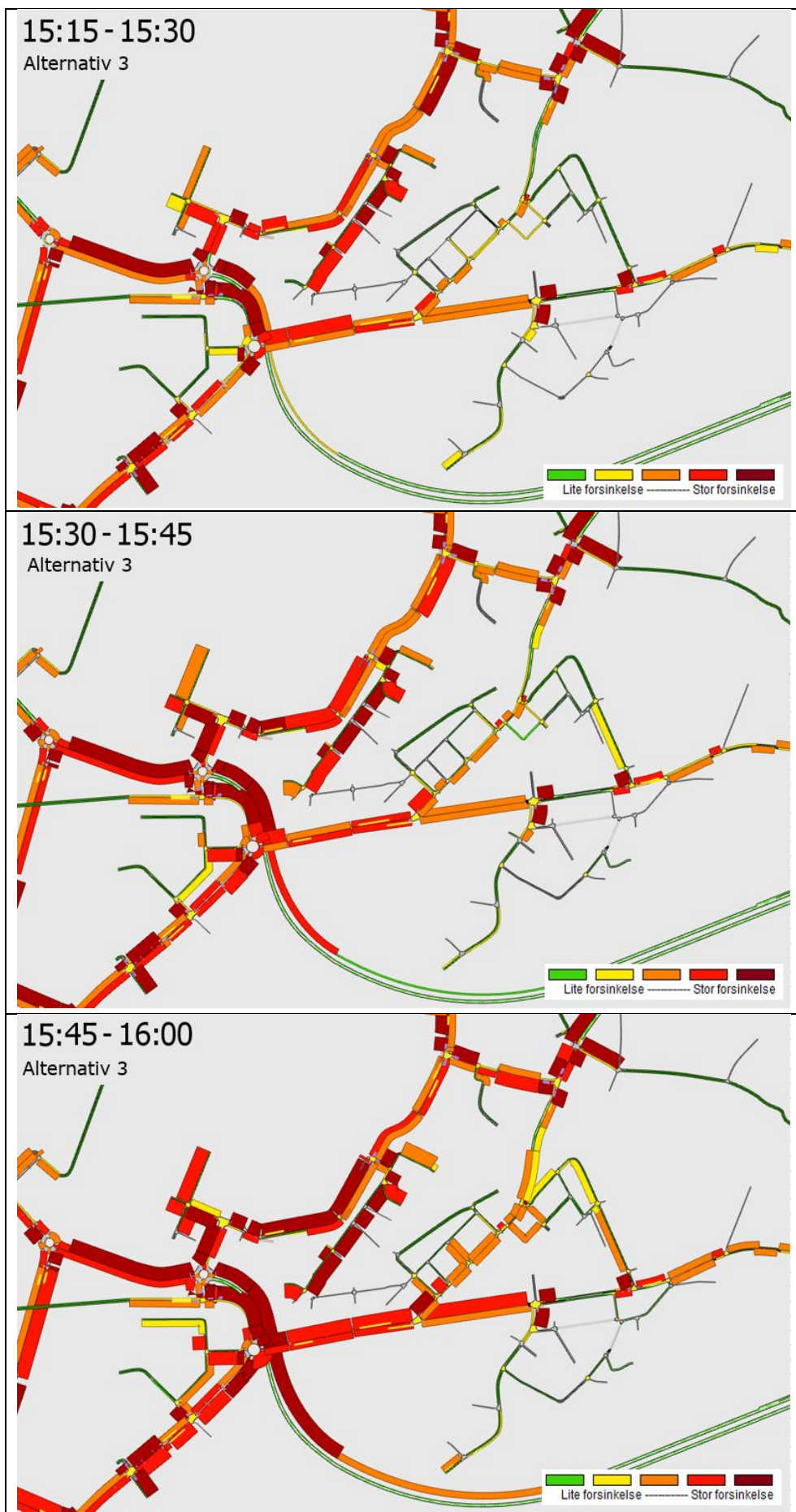
Figur 7-44: Gjennomsnittlig reisetid gjennom Nyhavna, ettermiddag

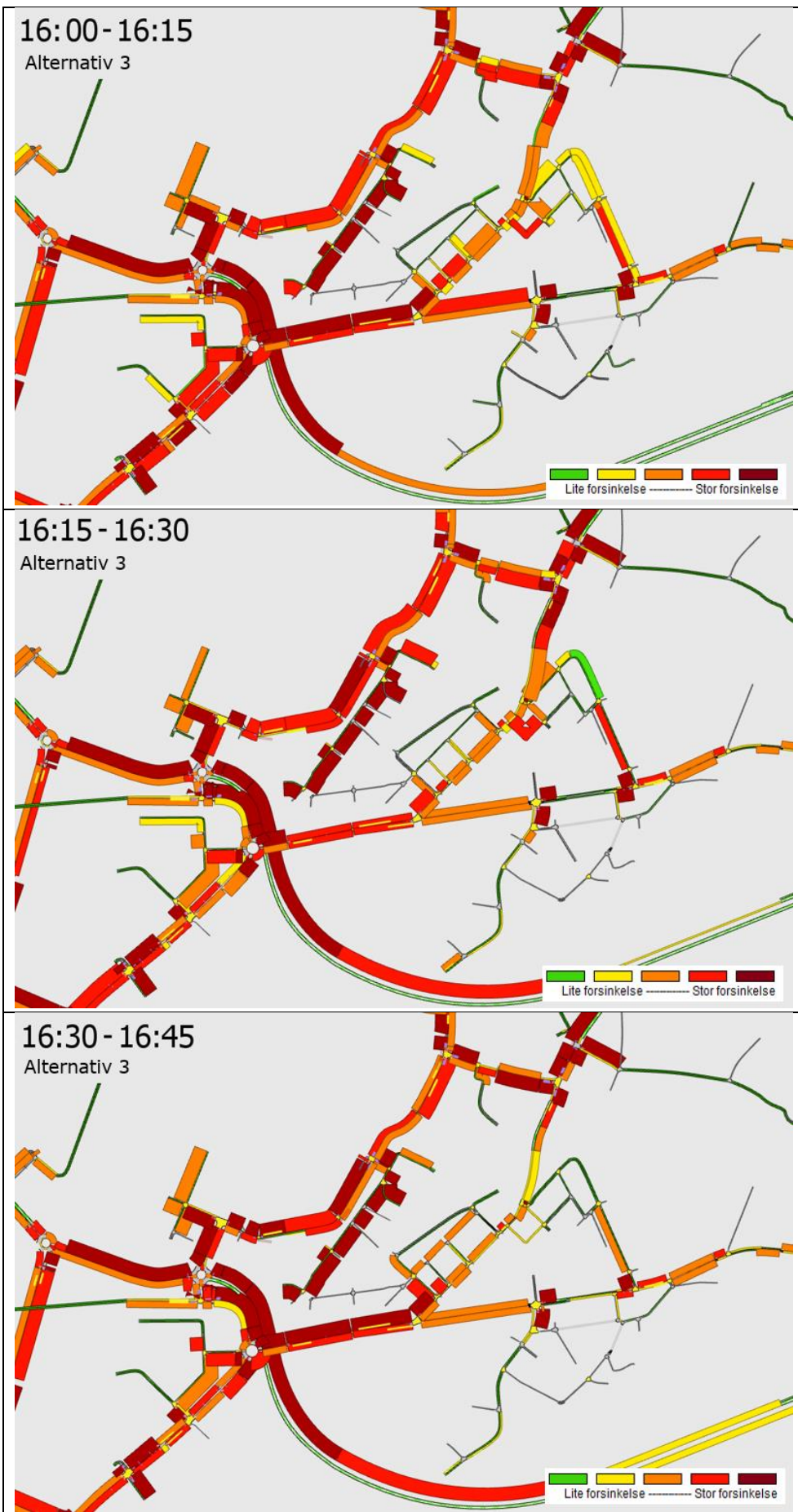
### Forsinkelse per kvarter

Som et supplementer resultatuttak er det etterspurt hvordan forsinkelsen gjennom hele området forløper seg gjennom ettermiddagsrushet. Figur 5-28 viser forsinkelsesplot per kvarter for alternativ 3.







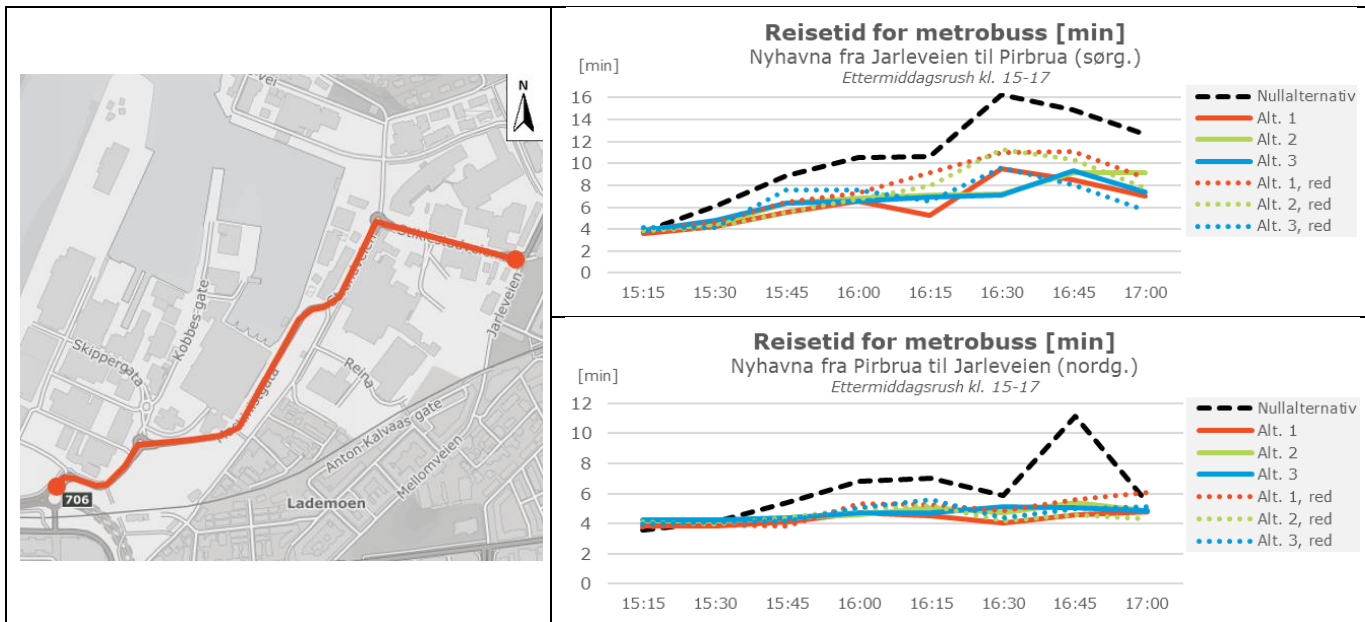




Figur 7-45: Forsinkelsesplot per kvarter i alt. 3, ettermiddag

### Følsomhetsberegninger

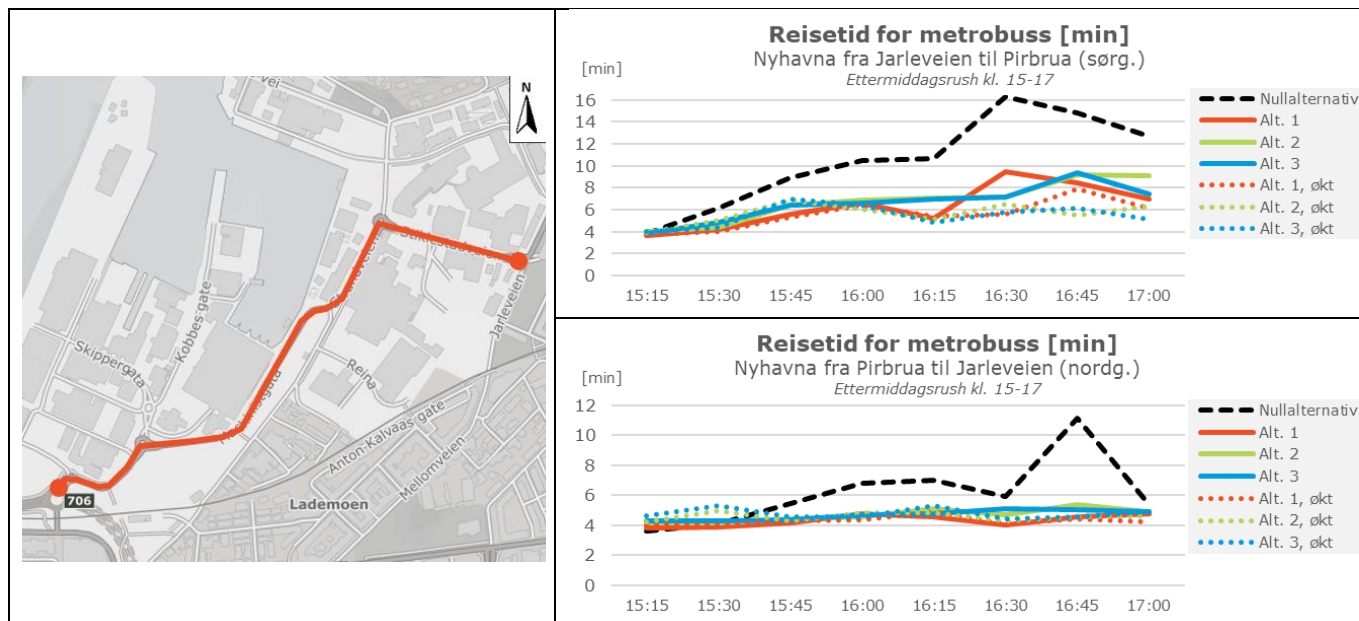
Det er gjennomført følsomhetsberegninger med både mer og mindre trafikk enn nullalternativet. Følsomhetsberegninger som har mer trafikk, videre omtalt som "økt", baserer seg på full utbygging av alle planinitiativ uten begrensninger fra ADV. Følsomhetsberegninger som har redusert trafikk, videre omtalt som "red", baserer seg på at utbyggingen er fullstendig begrenset av ADV.



Figur 7-46: Reisetid for metrobuss gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med **redusert** trafikk, ettermiddag

Følsomhetsberegninger med redusert trafikkmengde gir ganske lik fremkommelighet for metrobussene gjennom Nyhavna i begge regninger, og faktisk noe tregere reisetid for metrobussene i sørgående retning. Dette er forklart videre under figur 5-30.

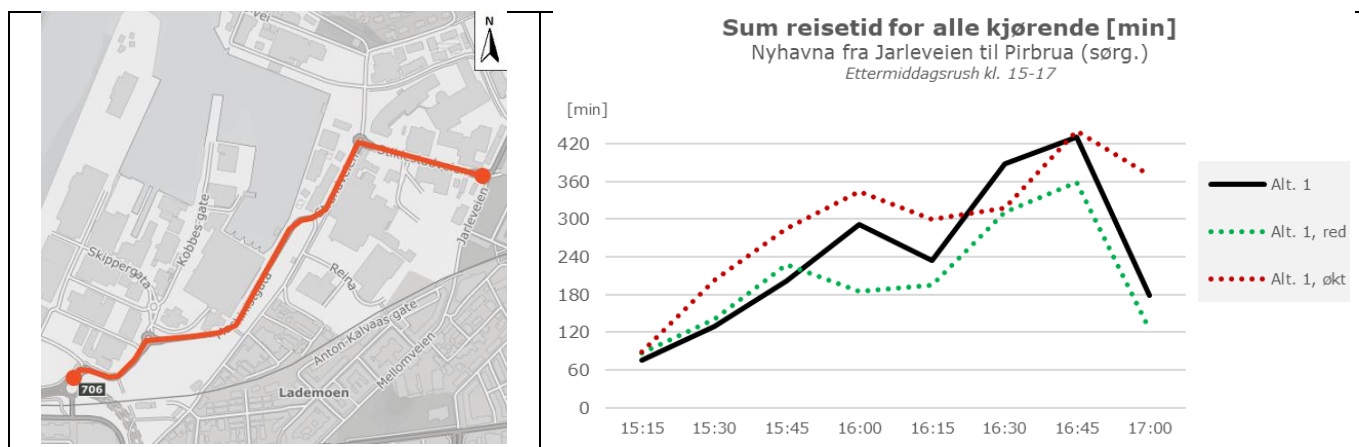




Figur 7-47: Reisetid for metrobusser gjennom Nyhavna, følsomhetsberegninger med økt trafikk, ettermiddag

Følsomhetsberegninger med økt trafikk gir ganske lik fremkommelighet for metrobusser gjennom Nyhavna i begge regninger, og til og med noe lavere reisetid med økt trafikk gjennom Nyhavna i sørgående retning.

At redusert trafikkmengde gir lengre reisetid gjennom Nyhavna i sørgående retning, og økt trafikkmengde gir redusert reisetid, kan i utgangspunktet virke motstridende normal logikk. Dette synes å skyldes at økt trafikk til/fra utbyggingsområdene gir flere luker for trafikken i sørgående retning ut i rundkjøringen fra Nyhavna. Dette vil derfor faktisk kunne gi *bedre* avvikling som følge av den økte trafikken. Som observert i modellen får trafikken fra Nyhavna redusert reisetid for både busser og biler fra nord inn mot rundkjøringen. Samtidig er det flere som kjører gjennom Nyhavna med økt trafikkmengde, så *summen* av reisetiden for alle kjørende vil være større med økt trafikkmengde. Dette er vist i figur 7-48 for alternativ 1 som viser den totale reisetiden for alle kjørende gjennom Nyhavna i sørgående retning.



Figur 7-48: Total reisetid (sum alle kjørende) i alt. 1 med reduserte og økte trafikkmengder, ettermiddag