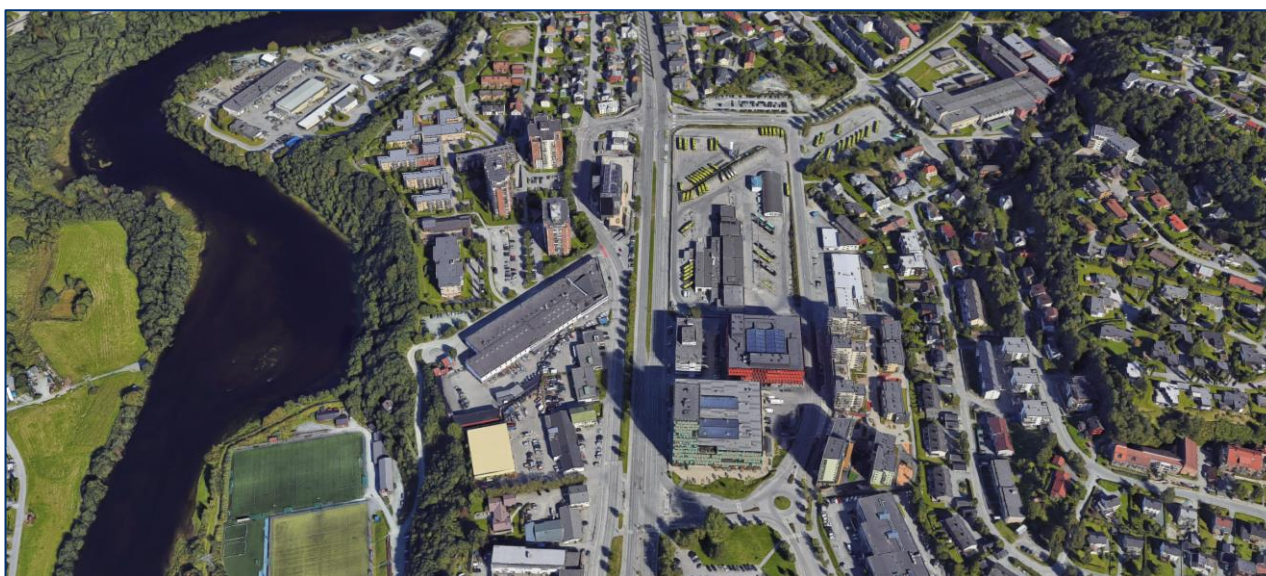


Beregnet til  
**Trondheim kommune**

Dokument type  
**Trafikkanalyse**

Dato  
**17.11.2023**

# Trafikkutredning Tempe- Sorgenfri



Tempevegen og Holtermanns veg ([google.com/maps](https://www.google.com/maps))

# Trafikkutredning Tempe-Sorgenfri

Oppdragsnavn **Trafikkutredning Tempe-Sorgenfri**

Prosjekt nr. **278020420**

Mottaker **Trondheim Kommune**

Dokument type **Trafikkanalyse**

Versjon **1**

Dato **17.11.2023**

Utført av **Jonas Lagerqvist, Sofie Ottersland Granås, Gina Gjelten & Andreas Kjosavik**

Kontrollert av **Kristin Kråkenes**

Godkjent av **Kristin Kråkenes**

Rambøll  
Kobbegate 2  
PB 9420 Torgarden  
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00  
<https://no.ramboll.com>

## Innholdsfortegnelse

1.	Sammendrag	2
2.	Innledning	3
2.1	Mål med oppdraget	3
3.	Grunnlag	4
3.1	Trafikktellinger	4
3.2	Sammenligning Aimsunmodell	6
3.3	Dagens situasjon	7
3.3.1	Gående og syklende	9
3.3.2	Holtermanns veg	9
3.3.3	Tempevegen	9
3.3.4	Trafikkulykker	10
3.3.5	Kollektivtilbud	11
3.4	Bostadvegen	11
3.5	Elbiler i kollektivfelt	12
4.	Fremtidig situasjon	15
4.1.1	Fremtidig geometri	16
4.1.2	Alternativ 1	17
4.1.3	Alternativ 2	18
4.1.4	Faseplaner	19
5.	Metode	20
6.	Kapasitetsberegninger	21
6.1	Kapasitetsberegninger – Dagens situasjon	21
6.2	Kapasitetsberegninger fremtidig situasjon	22
6.3	Følsomhetsberegninger	26
6.4	Ny tilkobling fra Tempevegen	27
7.	Omfordeling av trafikk	29
7.1	Modelltekniske forutsetninger for transportmodellberegninger i RTM	29
7.1.1	Nettverk	29
7.1.2	Bomsnitt	30
7.2	RTM – Trafikale virkninger	30
7.3	Referanse 2030	31
7.4	Strupe kapasitet på Holtermanns veg, alternativ 1	34
7.5	Tiltak 2030 med stenging av Tempevegen	36
7.6	Tiltak 2030 med delvis stenging av Tempevegen	37
7.7	Byåstunnel år 2050	37
8.	Vurdering av resultater	39
8.1	Myke trafikanter og buss	39
8.2	Køer sørover inn til kryss Holtermanns veg x Bratsbergvegen	40
8.3	Fremtidig kapasitet og geometri	40
8.3.1	Alternativ 2. ekstra kjørefelt retning nord	40
8.4	Sammenligning Aimsun og Sidra	40
9.	Konklusjon og videre arbeid	41
10.	Referanser	43
11.	Appendix	44

## 1. Sammendrag

Trondheim kommune jobber med en områdeplan for Tempe, Sorgenfri og Valøya, som skal transformeres fra dagens næringsbebyggelse til tett sentrumsbebyggelse.

Hensikten med denne trafikkanalysen er å analysere og vurdere konsekvenser av endringer i Holtermanns veg på et overordnet nivå. Holtermanns veg utgjør i dag en barriere for gående og syklende. I forbindelse med transformasjonen i området er det planlagt en reduksjon av antall kjørefelt for bil og flere gangkryssinger i plan over Holtermanns veg.

Ved å innføre færre kjørefelt og flere fotgjengerkryssinger vil det ikke være mulig å avvikle dagens trafikkmengder i Holtermanns veg i fremtiden. Trafikkmengdene for dagens situasjon er mye større enn ventet og resultatene med ny utforming viser at vegnettet ikke kan håndtere trafikkmengdene i rushtrafikk. Fremtidige trafikkmengder forventes å øke i Holtermanns veg dersom det ikke gjøres tiltak. Både generell trafikkvekst og åpning av Byåstunnelen vil bidra til det. Derfor har ikke Sidraanalysene blitt analysert med fremtidige trafikkmengder, men i stedet med følsomhetsberegninger for minsket trafikk. Trafikken må spre seg ut mer over døgnet, velge alternative veger eller velge andre transportmidler.

Dersom det skal etableres gangfelt over Holtermanns veg så blir valget å velge mellom de myke trafikantenes tilgjengelighet eller kjøretøyenes fremkommelighet. Fremtidige scenarier er bedre for de myke trafikantene siden Holtermanns veg i fremtiden ikke blir den store barrieren den er i dag.

Ved å redusere til et kjørefelt og et kollektivfelt i Holtermanns veg vil trafikken fordele seg til flere alternative vegstrekninger. Vi kan f.eks. nevne at det ser ut til å bli mer trafikk i Torbjørn Bratts veg, Jonsvannsveien og Marienborgtunnelen.

Ved å stenge Tempevegen vil det i hovedsak bli mer trafikk i lokalvegnettet rundt Sluppen. Beregningene viser noe mindre trafikk i Osloveien.

Det er utført Selected link (veglenkeanalyse i RTM; alle som kjører på lenken, hvor kommer de fra og hvor skal de til) både for Tempevegen, Nydalsbrua, Holtermanns veg og Torbjørn Bratts veg. Trafikken i Tempevegen har mye lokaltrafikk, mens de andre lenkene har trafikk fra et større omland.

Det finnes et vedlegg til denne rapporten der analyser fra RTM vises mer nøyaktig, denne heter «Beregningsresultater RTM».

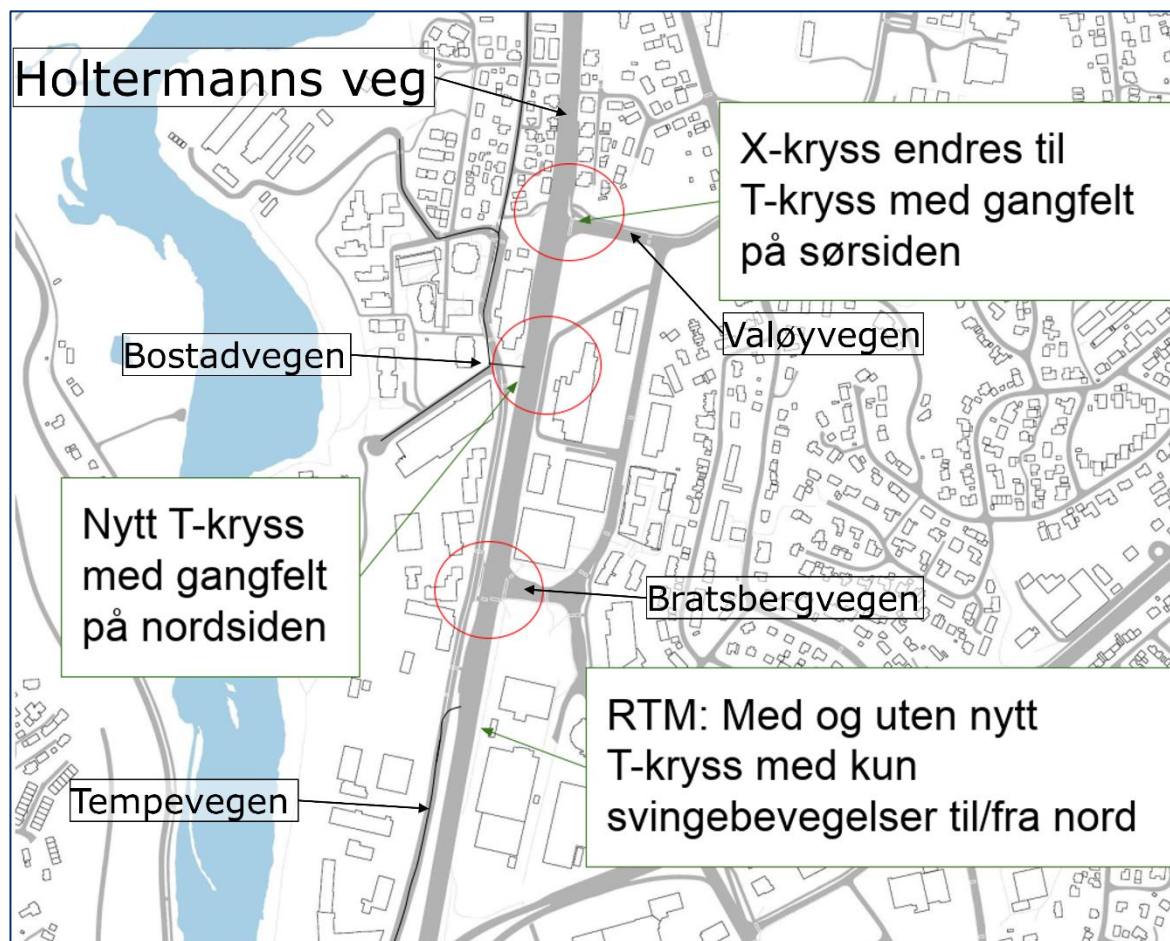
## 2. Innledning

Trondheim kommune jobber med en områdeplan for Tempe, Sorgenfri og Valøya, som skal transformeres fra dagens næringsbebyggelse til tett sentrumsbebyggelse.

### 2.1 Mål med oppdraget

Hensikten med denne trafikkanalysen er å analysere og vurdere konsekvensene av endringer i vegnettet på et overordnet nivå. Holtermanns veg utgjør i dag en barriere for gående og syklende. I forbindelse med transformasjonen i området er det planlagt en reduksjon av antall kjørefelt for bil og flere gangkryssinger i plan over Holtermanns veg.

For Tempe er det ønskelig å redusere gjennomgangstrafikken forbi boligområdene ved å stenge Tempevegen for gjennomkjøring. Fordelingen av trafikk i området må belyses, for å vurdere om det er behov for en ekstra kobling mellom Tempevegen og Holtermanns veg sør for planområdet som gir forbindelse til Nydalsbrua. Figur 1 viser oversikt over kryssene langs med Holtermanns veg som skal analyseres.



Figur 1 Oversikt over Holtermanns veg og kryssene som skal analyseres for fremtidig situasjon

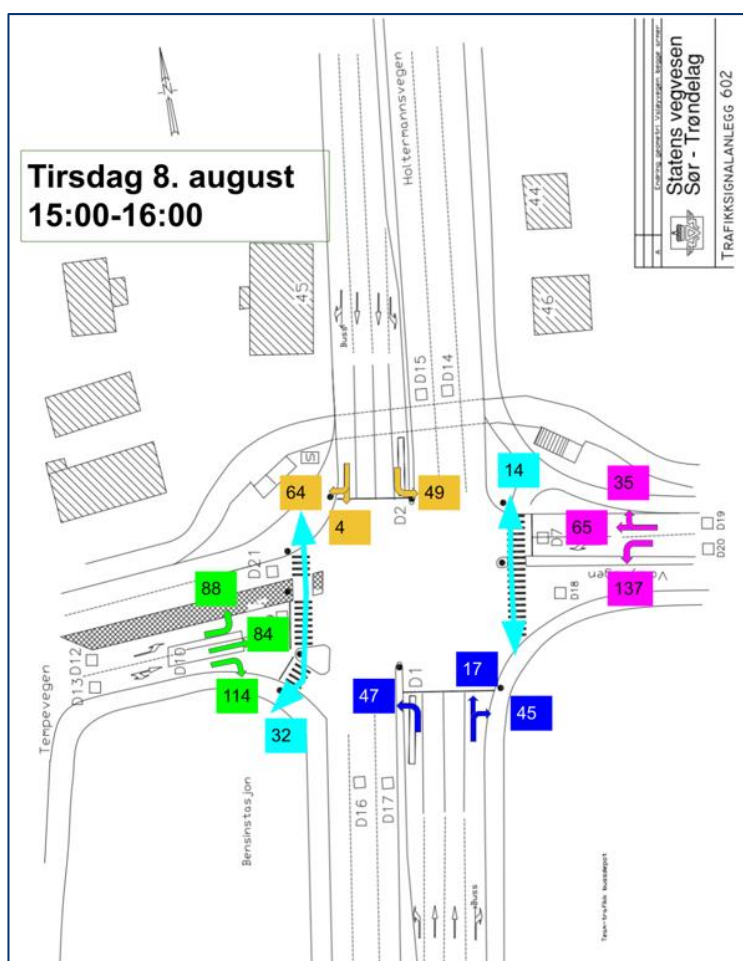
### 3. Grunnlag

#### 3.1 Trafikktellinger

Det har blitt hentet data fra forskjellige trafikktellinger for å få en samlet verdi av trafikkmengdene i området. De forskjellige trafikktellingene er:

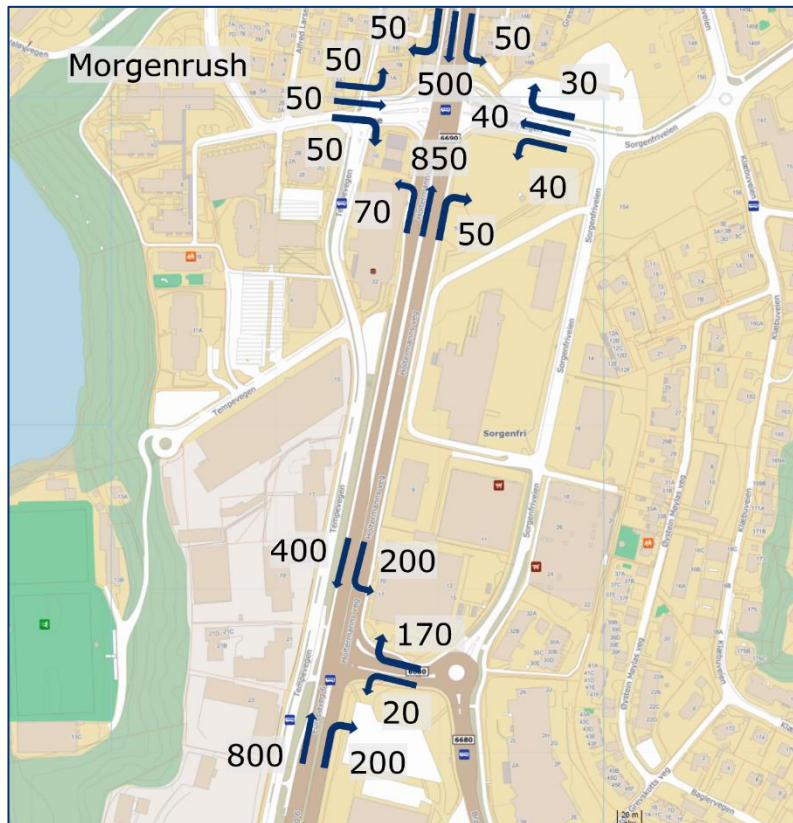
- 2 stk. korttids radarmålinger i Tempevegen (2017 og 2021).
- Manuelle tellinger av svingebevegelser i kryssene (2023)
- Registreringer fra detektorer i signalanleggene langs Holtermanns veg (2023)
- Trafikkdata fra tellepunkter med varierende dekningsgrad (2023)
- Bomstasjon Tempevegen (nord for Sluppenvegen) (2021 – 2023)

Timetraffic er hentet fra tellingene. Tellingene som er vektet høyest er de manuelle tellingene utført tirsdag 8/8 og onsdag 9/8 2023. De manuelle tellingene dekket kun av- og påsvingende trafikk, og ikke gjennomgående trafikk langs hovedvegen, da denne trafikken var antatt dekket av tellepunkt eller detektorer. Været den dagen var ca. 13 °C i morgenrush og 18 °C i ettermiddagsrush. Tirsdagen hadde litt regn tidligere og senere på dagen, men ikke da tellingene ble utført. Svingebevegelsene stemmer relativt godt overens med tellinger fra detektorene i dagens to signalregulerte kryss Holtermanns veg x Valøyvegen og Holtermanns veg x Bratsbergvegen. Uttak fra detektorene er fra 17-23. april og fra 8-14. mai 2023. Figur 2 viser eksempel på resultat fra en situasjon fra de manuelle tellingene.

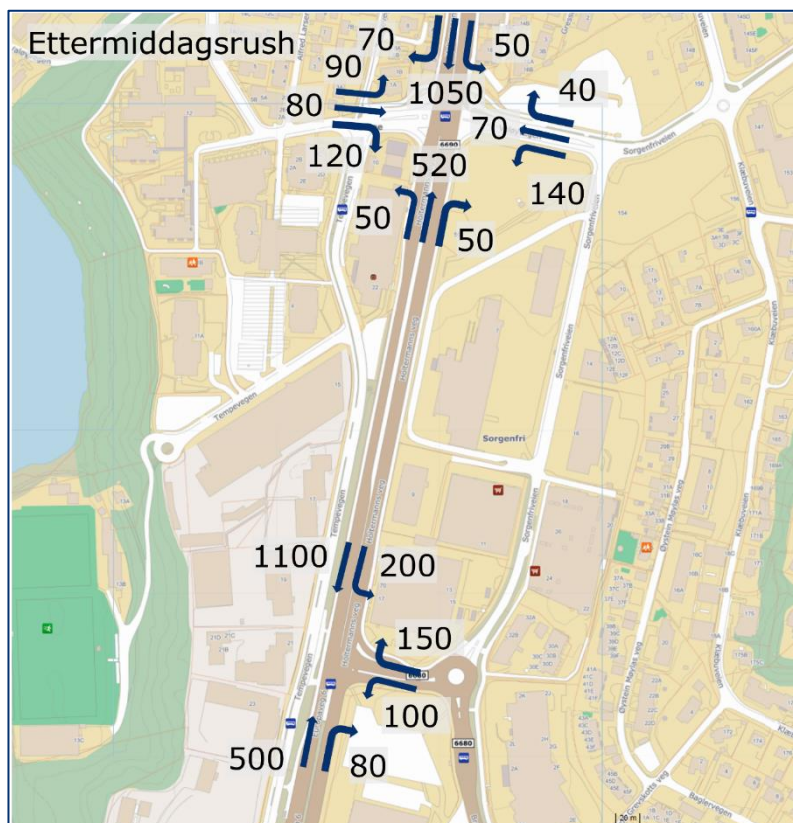


Figur 2 Rådata fra manuelle tellinger 2023, svingebevegelser og myke trafikanter

Trafikktellingene er sammenlignet mot hverandre for å bruke rimelige trafikkmengder. Forskjellige trafikktellinger har ulik nøyaktighet og er fra ulike perioder. Dersom tellingene er fra ulike år og tider er det og mange andre faktorer som påvirker resultatene. Påvirkning av Korona-epidemien og vegarbeid er iblant vanskelig å anslå. Sammenstilling av tellingene i grove trekk vises for morgenerush i Figur 3 og ettermiddagsrush i Figur 4.



Figur 3 Trafikken for en normal ukedag i morgenerush basert på tellinger for timenivå, ikke nøyaktige tall (kartkilde: finn.no)

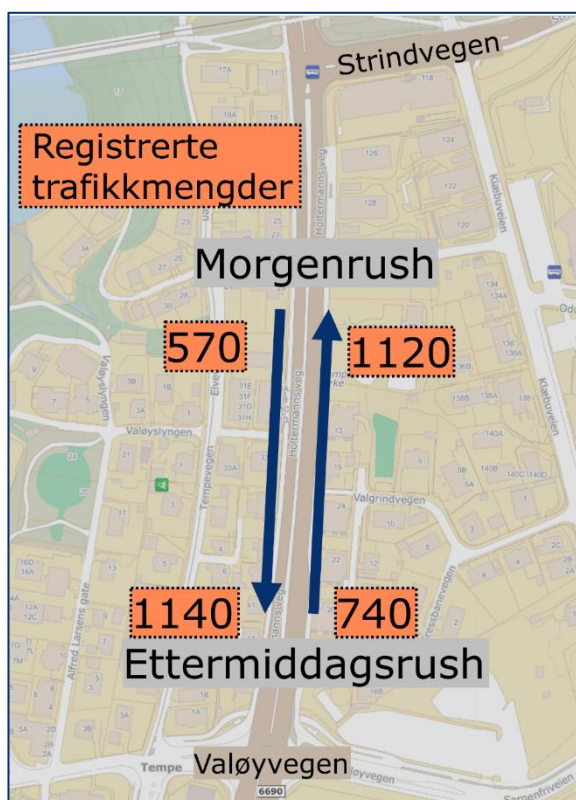


**Figur 4** Figur 4 Trafikken for en normal ukedag i ettermiddagsrush basert på tellinger for timenivå, ikke nøyaktige tall (kartkilde: finn.no)

### 3.2 Sammenligning Aimsunmodell

Fra et annet oppdrag lenger nord er det brukt en Aimsunmodell på Elgeseter gate ved Studentersamfundet. Der går det å sammenligne trafikkmengdene i snittet på Holtermanns veg sør for krysset med Strindvegen. Tellingene til den analysen er basert på dronetellinger i rushtrafikk fra 2019 og vises i Figur 5. Sørgående retning er veldig lik de grove tellingene i Figur 3 og Figur 4.





Figur 5 Trafikktellinger fra dronetelling i 2019 brukt til Aimsunmodell nord for Valøyvegen (kartkilde: finn.no)

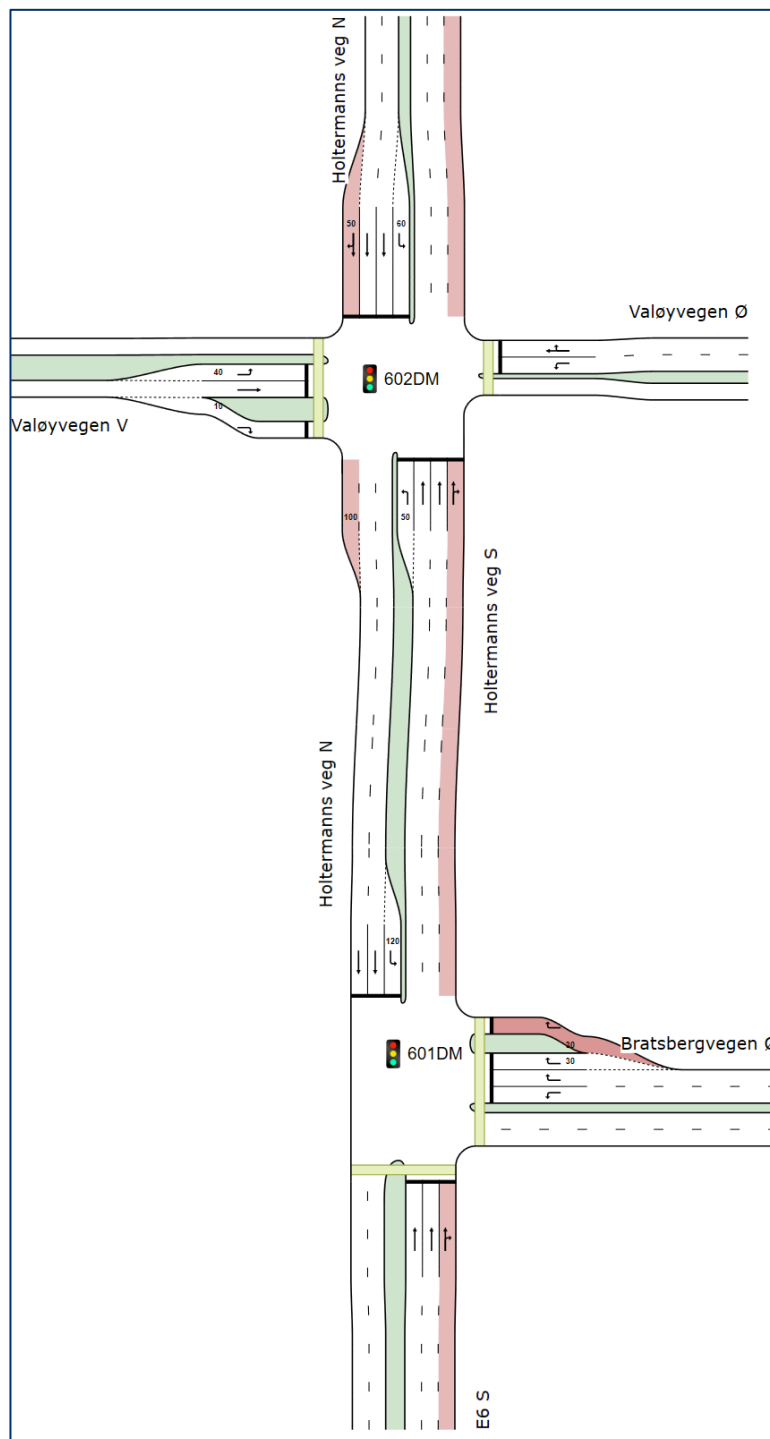
### 3.3 Dagens situasjon

Områdene rundt Holtermanns veg og Tempevegen består av kontor, industrier, boliger (leiligheter, rekkehus og eneboliger), bussdepot og annen blandet bebyggelse. Tempevegen går parallelt med Holtermanns veg som er hovedinnfartsåren til Trondheim fra sør. Figur 6 viser et utsnitt fra Holtermanns veg retning nordover.



Figur 6 Holtermanns veg retning nordover mellom kryssene med Bratsbergvegen og Valøyvegen (google.com/maps)

Figur 7 viser Holtermanns veg med kjørefeltsinndeling og bussfelt mm. Bildet er et utklipp fra en Sidra modell som brukes senere i rapporten.



**Figur 7 Dagens situasjon på Holtermanns veg med kryssende veger Valøyvegen i nord og Bratsbergvegen i sør. Røde kjørefelt er kollektivfelt som opphører for høyresvingende rett før kryss og gul/grønne streker er gangfelt**

### 3.3.1 Gående og syklende

I dag er Holtermanns veg ikke en veg som er tilpasset myke trafikanter. Den er bred, vanskelig å krysse (Figur 6) og har høyt fartsnivå.

### 3.3.2 Holtermanns veg

Det er fortau på begge sider fra nord ned til krysset med Bratsbergvegen, der slutter fortauet i øst mens det i vest fortsetter ned til bussholdeplass Bratsbergvegen. Det er ikke noe sykkeltilbud langs Holtermanns veg (Figur 6).

### 3.3.3 Tempevegen

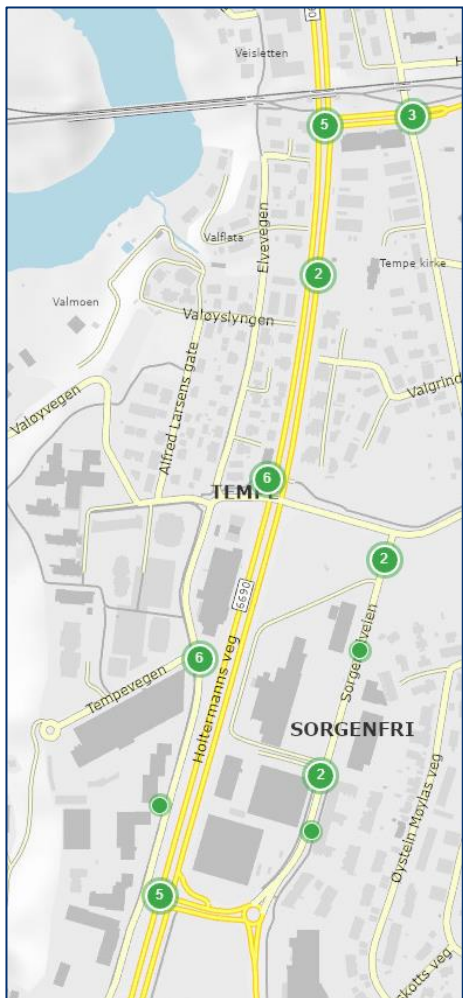
Det er fortau i vest langs hele Tempevegen med gangfelt ved kryss og bussholdeplasser. Tempevegen er hovedsykkelrute mellom sørlige deler av Trondheim og Midtbyen. Store deler av Tempevegen er toveis sykkelvei med fortau (Figur 8), siste delen i sør er gang- og sykkelvei.



Figur 8 Tempevegen retning nordover (google.com/maps)

### 3.3.4 Trafikkulykker

De siste ti årene har det vært 25 ulykker på Holtermanns veg og Tempevegen mellom kryssene med Bratsbergvegen i sør og Strindvegen i nord, se Figur 9.

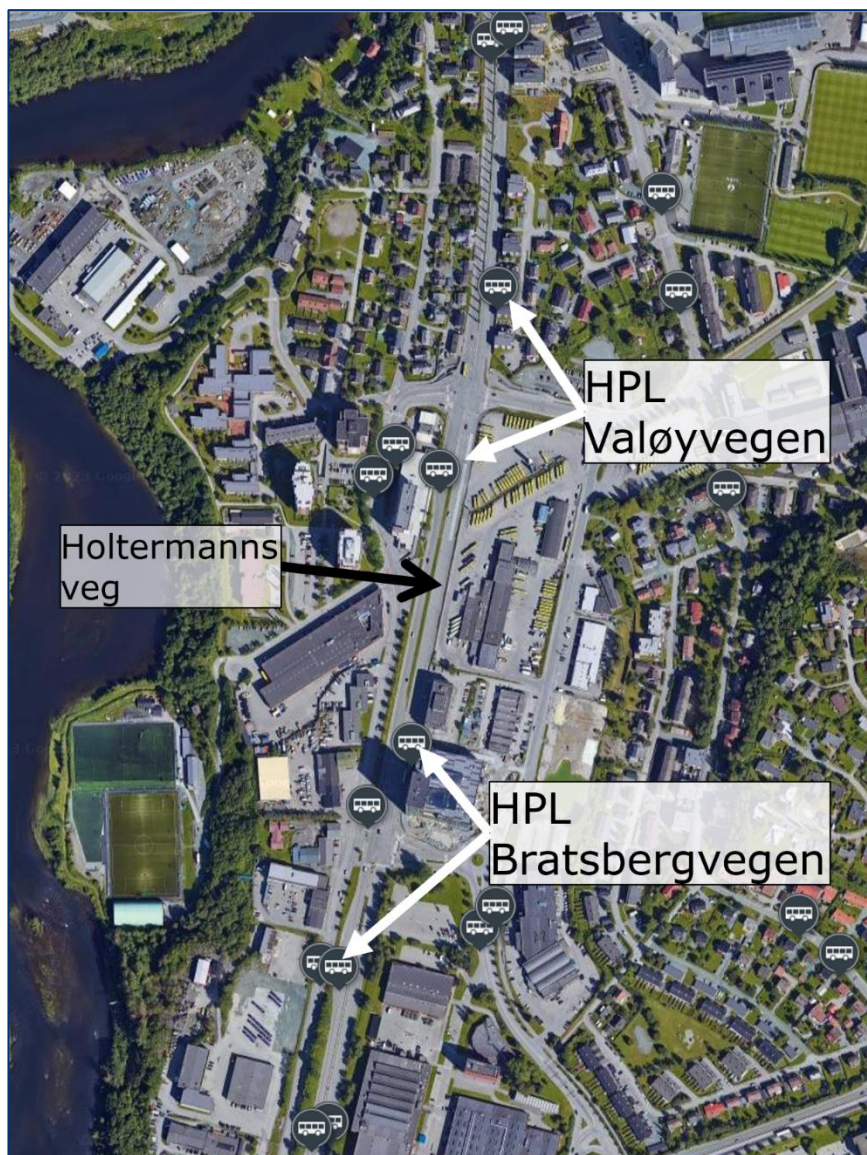


Figur 9 Ulykkesdata fra august 2013 til august 2023 ([vegkart.atlas.vegvesen.no](http://vegkart.atlas.vegvesen.no))

De fleste ulykker er i tilknytning til kryssene. Tempevegen x Bostadvegen har hatt 5 ulykker mellom avsvingende biler og myke trafikanter på gang- eller sykkelvei. Krysset ble bygget om med vikeplikt for svingende kjøretøy fra Tempevegen inn til Bostadvegen. I de store kryssene Holtermanns veg x Bratsbergvegen og Holtermanns veg x Valøyvegen er få myke trafikanter involvert. Det er to ulykker i Holtermanns veg x Valøyvegen med årsak «venstresving foran kjørende i motsatt retning». Signalanlegget har ikke egen fase for venstresvingende biler, slik at ulykker kan oppstå hvis venstresvingende biler ikke har lange nok tidsluker til å komme seg gjennom krysset.

### 3.3.5 Kollektivtilbud

Figur 10 viser plassering av bussholdeplassene Valøyvegen og Bratsbergvegen som er viktige holdeplasser i området med mange avganger. I tillegg til holdeplassene langs Holtermanns veg er det holdeplasser langs de parallelle vegene Klæbuveien og Tempevegen.



Figur 10 Bussholdeplasser i nærhet til aktuelt område (kartkilde: atb.no)

### 3.4 Bostadvegen

Det nye krysset med Bostadvegen x Holtermanns veg har tidligere blitt analysert i trafikknotat for Ola Frosts veg (ViaNova Trondheim AS, 2017). Der antas det at ÅDT på Bostadvegen blir ca. 1000 kjt/d. Det tallet grunnes i at Tempevegen stenges for gjennomgangstrafikk. ÅDT på Valøyvegen i dag ved krysset med Holtermanns veg antas være ca. 6000 i dag ifølge SVV sitt Vegkart.

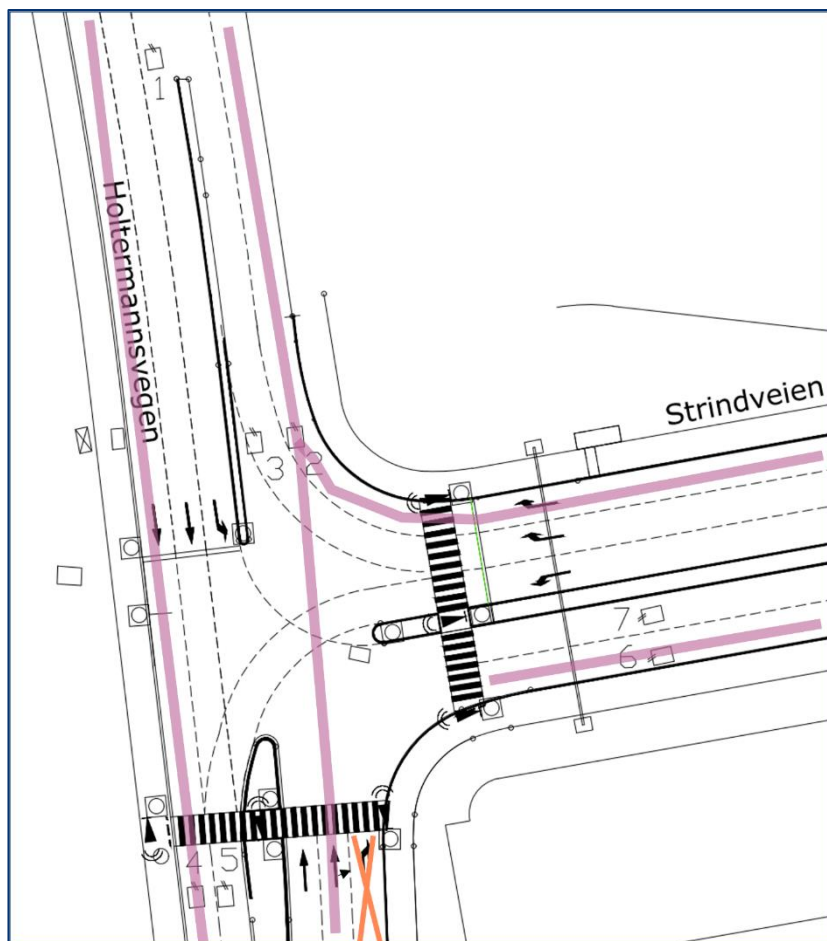
### 3.5 Elbiler i kollektivfelt

Det har blitt analysert hvor mange biler som i dag kjører i kollektivfelt i dagens situasjon. Dette fordi fremtidig situasjon forutsetter at elbiler ikke lenger skal kunne kjøre i kollektivfelt. Det har en stor betydning kapasitetsmessig dersom andelen elbiler er høy og må flyttes over til et felles bilfelt.

Gjennom å analysere detektortellinger fra dagens situasjon på Holtermanns veg i kryssene med Strindvegen, Valøyvegen og Bratsbergvegen kan en se tendenser til fordelingen på antall kjøretøy mellom bilfelt og kollektivfelt. Fordelingen er kun analysert i rushretning.

Figur 11 viser detektorplan for krysset Holtermanns veg x Strindvegen. Denne er fra 2010 og en stor forskjell i dagens situasjon er at det er to kjørefelt fra sør og ikke tre som vist i detektorplanen (eldre kjørefelt overkrysset).

Fordelingen mellom detektor 2 og 3 er 40/60 registrerte kjøretøy i morgenrush. Det er altså 60 % av alle kjøretøy som kjører i bilfeltet. Fordelingen mellom detektor 4 og 5 er 30/70 registrerte kjøretøy i ettermiddags rush.

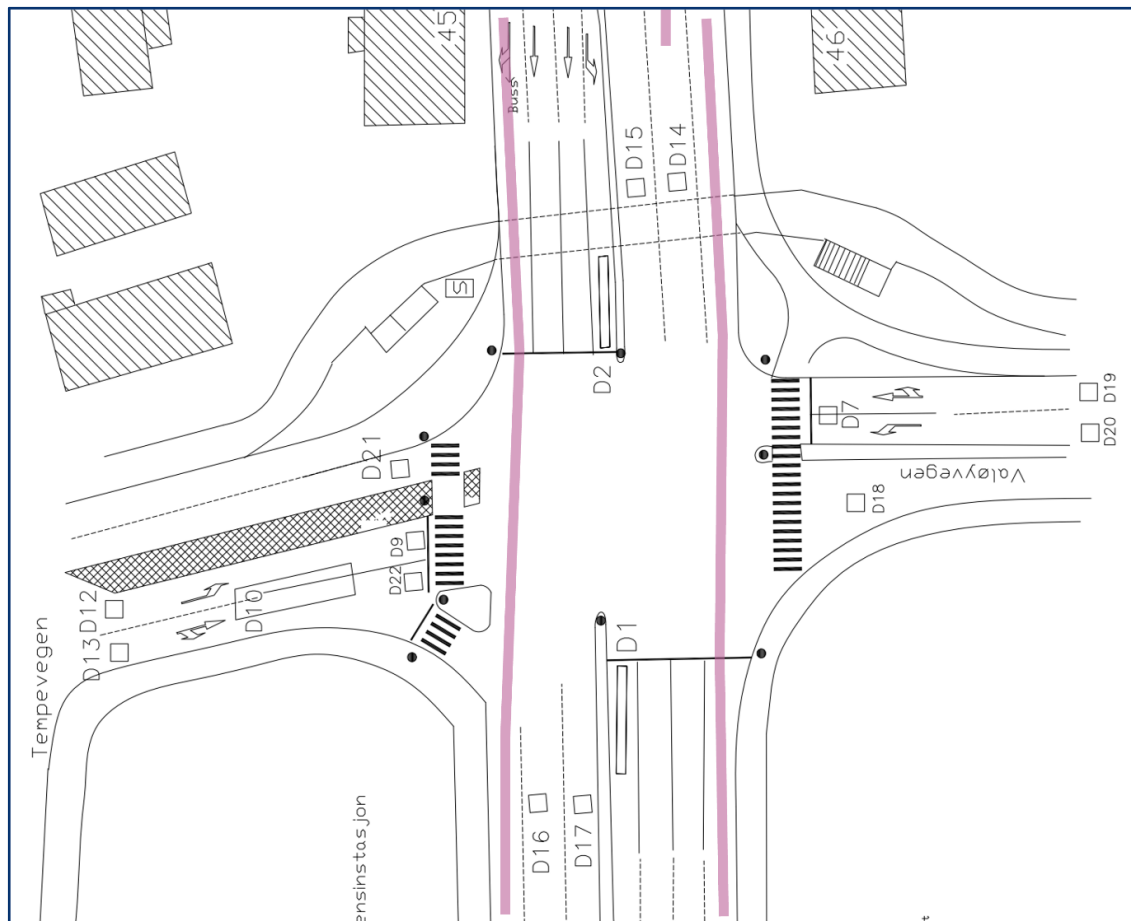


**Figur 11 Holtermanns veg x Strindvegen detektorplan fra 2010. Lilla strek markerer kollektivfelt**

Detektor 2 (Figur 11) har en stor andel busstrafikk, tross for det er det mange andre kjøretøy (mest sannsynlig elbiler) som benytter kollektivfeltet. Tellingene brukte ikke forskjellige klassifiseringer på kjøretøy, men det kan tenkes at bussene står for ca. 15 % av registrerte

kjøretøy i detektor 2 (ca. 60 busser i timen). En grunn til at det er en lavere andel kjøretøy i kollektivfeltet sørover (detektor 4) bør bero på kantstoppet som er plassert straks etter gangfeltet i sør. Når bussene stopper der, må kjøretøy bak velge det midterste kjørefeltet (detektor 5) for å kjøre forbi bussen.

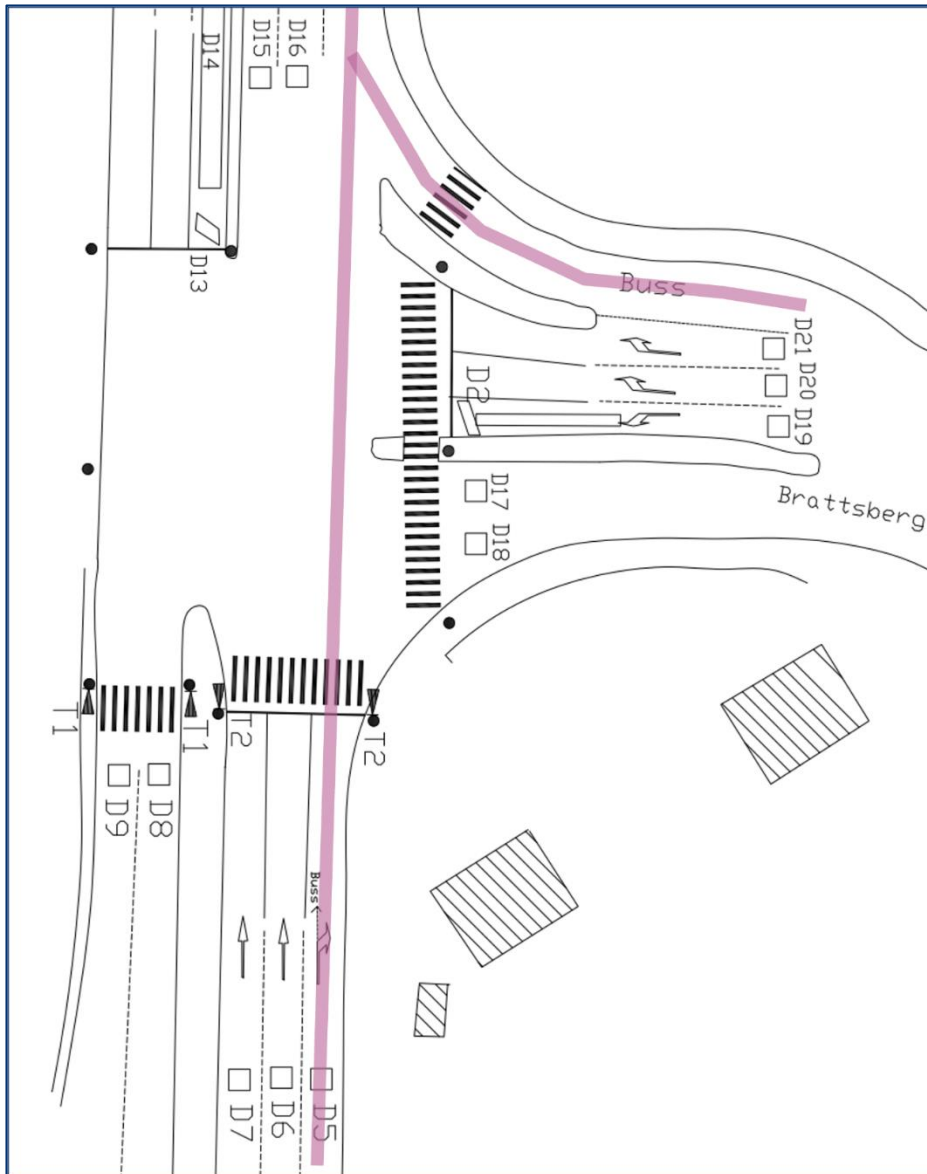
Figur 12 viser detektorplanen for krysset Holtermanns veg x Valøyvegen. Der er fordelingen i morgenrush mellom detektor 14 og 15 40/60 og i ettermiddagsrush er fordelingen mellom detektor 16 og 17 40/60.



**Figur 12 Holtermanns veg x Valøyvegen detektorplan fra 1994. Lilla strek markerer kollektivfelt**

I Figur 12 Holtermanns veg x Valøyvegen er det samme andel fordelt på det midterste kjørefeltet og det nest midterste. I dette krysset er det ikke kollektivfelt i aktuelle kjørefelt, men en kan oppfatte visse kjøremønster som følger med fra tidligere kryss. Straks etter detektor 14 i nordgående retning går bilfeltet over til å bli kollektivfelt.

Figur 13 viser detektorplan for krysset Holtermanns veg x Brattsbergvegen. Her var fordelingen i morgenrush mellom detektor 16 og 15 også 40/60. Detektor 9 og 8 hadde fordelingen 30/70 i ettermiddagsrush.



**Figur 13 Holtermanns veg x Brattsbergvegen detektorplan fra 1994. Lilla strek markerer kollektivfelt**

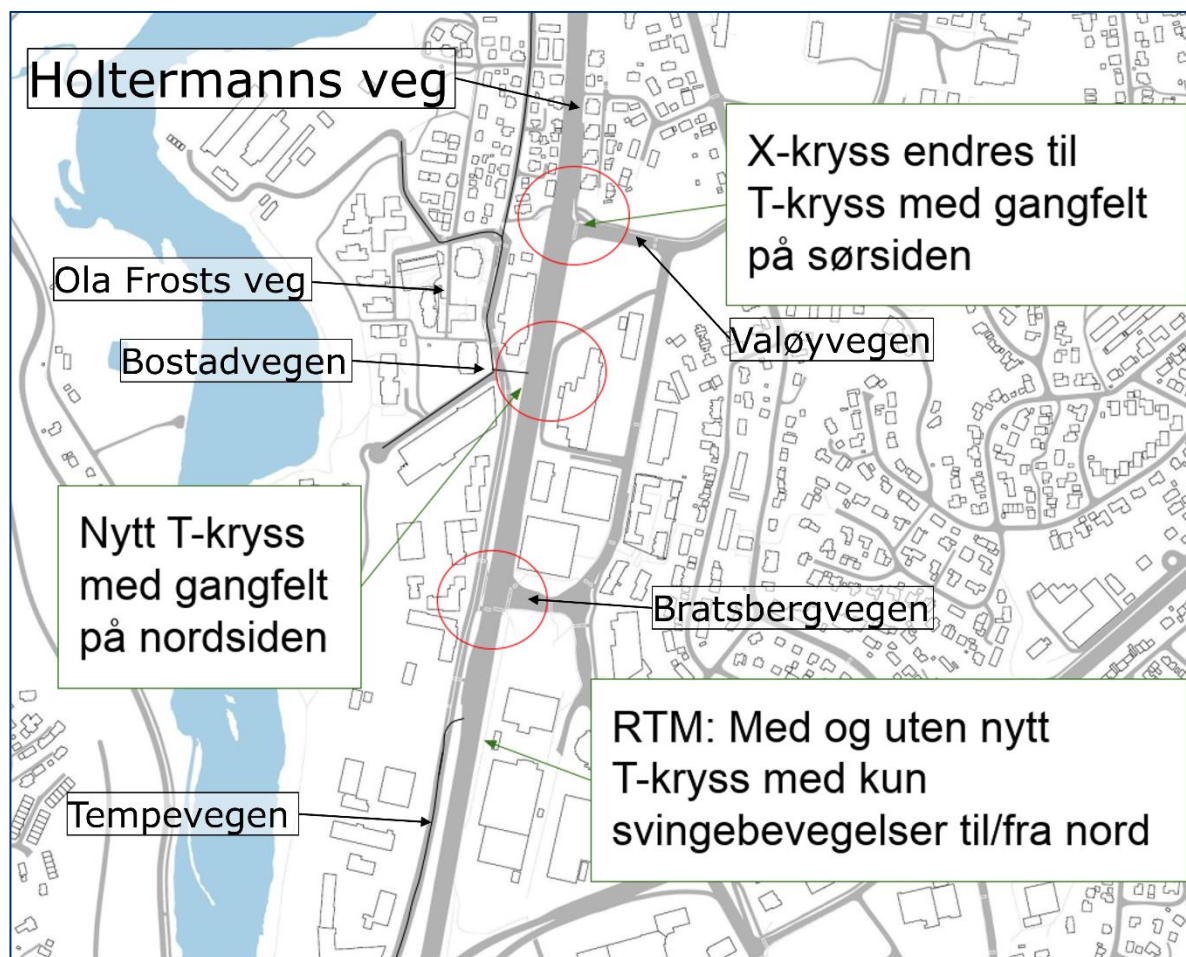
I Figur 13 kjører flertallet i det midterste kjørefeltet til tross at begge kjørefeltene er bilfelt. Antageligvis fordi de vet at de må skifte eller har vært nødt til å skifte kjørefelt tidligere.

Oppsummer viser det seg å være mellom 30 og 40 prosent av bilene som kjører i kollektivfelt/høyre felt i Holtermanns veg. Andelen elbiler på norske veger forventes øke i fremtiden og det innebær at det blir en stor andel elbiler som må flyttes over til bilfelt i fremtiden. I dagens situasjon er oppfatningen at Holtermanns veg har mye trafikk og at det går tregt av og til i rushperiodene. Hvis trafikken i det midterste kjørefeltet skal øke med ca. 30 % må det bli kapasitetsproblemer på Holtermanns veg.



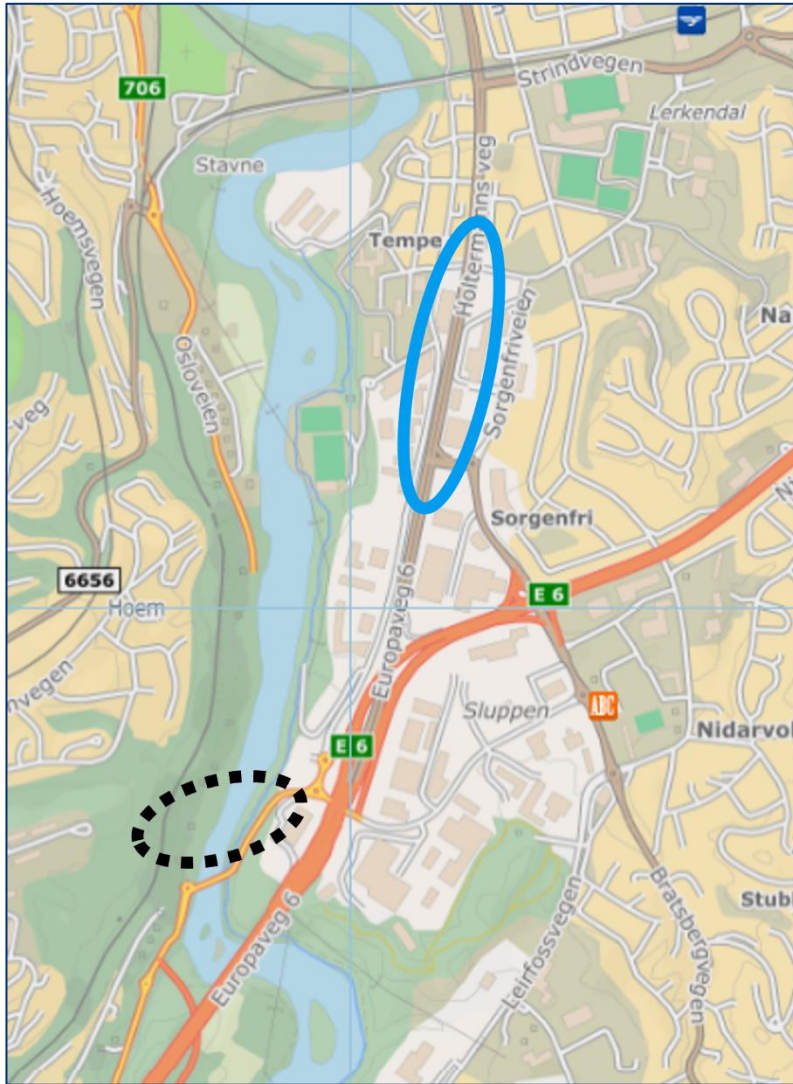
## 4. Fremtidig situasjon

Opggaven i denne trafikkanalysen er å analysere trafikken på et overordnet nivå når det blir ny geometri for dagens kryss Holtermanns veg x Valøyvegen og Holtermanns veg x Bratsbergvegen samt et nytt kryss der imellom som blir Holtermanns veg x Bostadvegen. Spørsmålet som skal besvares er: Hva skjer med trafikken på Holtermanns veg og påvirker forslaget øvrige vegnettet i Trondheim? Holtermanns veg skal i fremtiden kun bestå av fire kjørefelt hvorav to er kollektivfelt. Tanken er og at reglene for kollektivfelt blir striktere og innebærer at elbil ikke blir tillatt i kollektivfelt. Figur 14 viser en oversikt av de tre kryssene som skal analyseres med ny geometri. Dagens firearmet kryss Holtermanns veg x Valøyvegen blir et T-kryss der armen i vest forsvinner. Det blir gangfelt over Holtermanns veg i sør. Det nye krysset Holtermanns veg x Bostadvegen blir et T-kryss med en arm i vest og gangfelt over Holtermanns veg i nord. Holtermanns veg x Bratsbergvegen beholder utformingen som T-kryss men får færre kjørefelt og innsnevring i geometrien.



**Figur 14 Oversiktsbilde av Holtermanns veg og kryssene som skal analyseres for fremtidig situasjon**

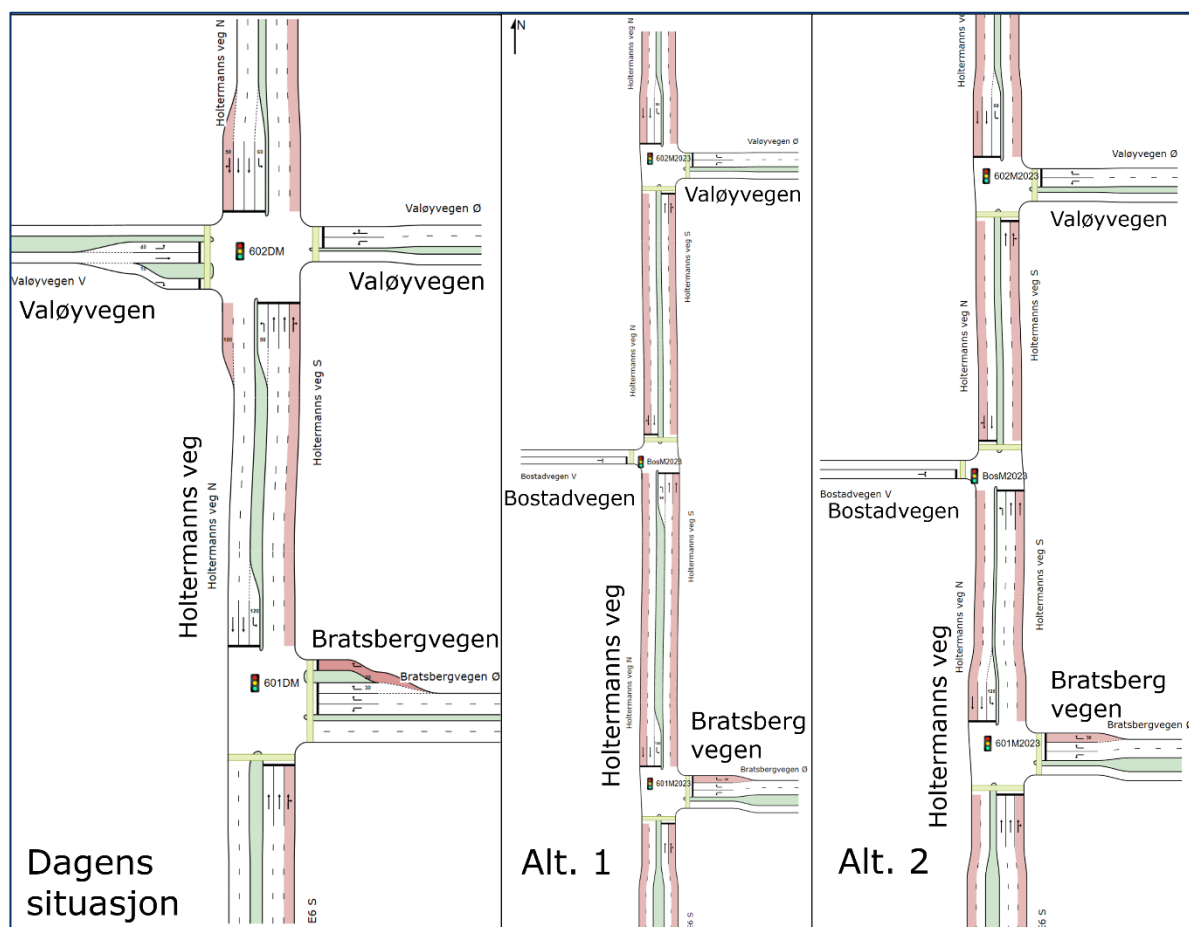
Analysene skal gjøres for fremtidig situasjon år 2030 og år 2050. Det skal gjøres en overordnet analyse hvordan trafikken på Holtermanns veg/Tempevegen påvirkes med ny påkobling Tempevegen x Holtermanns veg sør for krysset med Holtermanns veg x Bratsbergvegen (Figur 14) samt hva som skjer når Nydalsbrua (Figur 15) og Byåstunnel åpner. Overordnet analyse av stengt Tempevegen på midten skal og gjøres.



Figur 15 Blå heltrukken oval viser aktuelle kryssområder på Holtermanns veg. Sort prikkete oval nede til venstre viser hvor Nydalsbrua er bygd og Byåsd tunnel er tenkt bygd i fremtiden (kartkilde: finn.no)

#### 4.1.1 Fremtidig geometri

For å sammenligne geometrier viser Figur 16 geometri for dagens situasjon, og to forskjellige fremtidige alternativer.

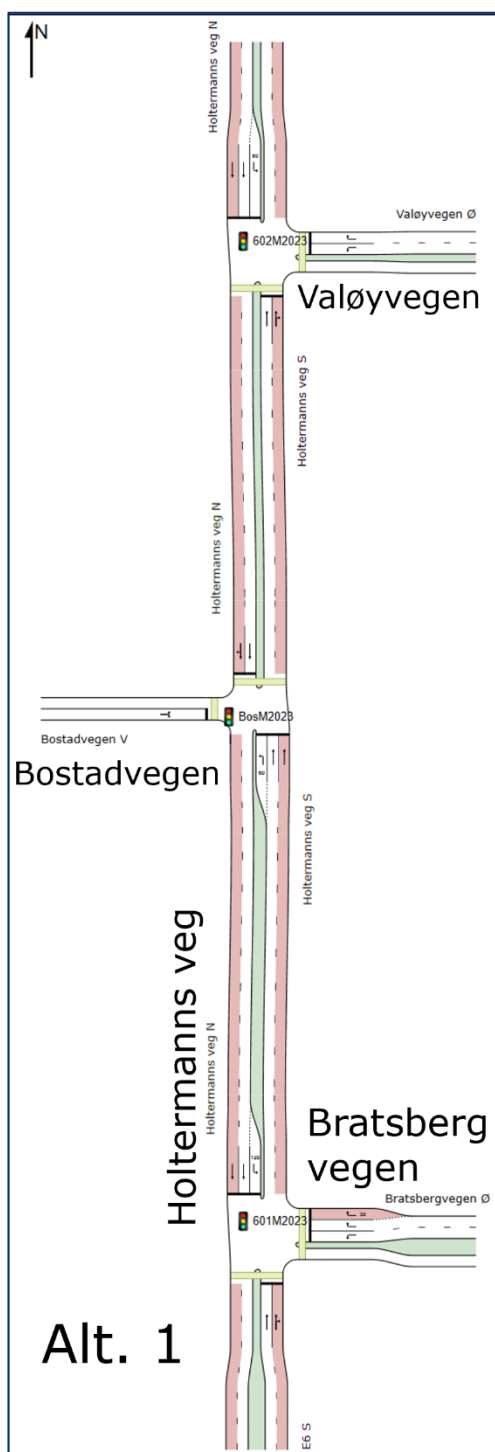


**Figur 16 Geometriske forskjeller, dagens situasjon til venstre, fremtidig alternativ 1 i midten og fremtidig alternativ 2 til høyre. Røde kjørefelt er kollektivfelt som opphører for høyresvingende rett før kryss og gul/grønne streker er gangfelt**

Det er særlig innsnevring av antall kjørefelt for biltrafikk og gangfelt over Holtermanns veg som er den store forskjellen fra dagens situasjon og fremtidige situasjoner.

#### 4.1.2 Alternativ 1

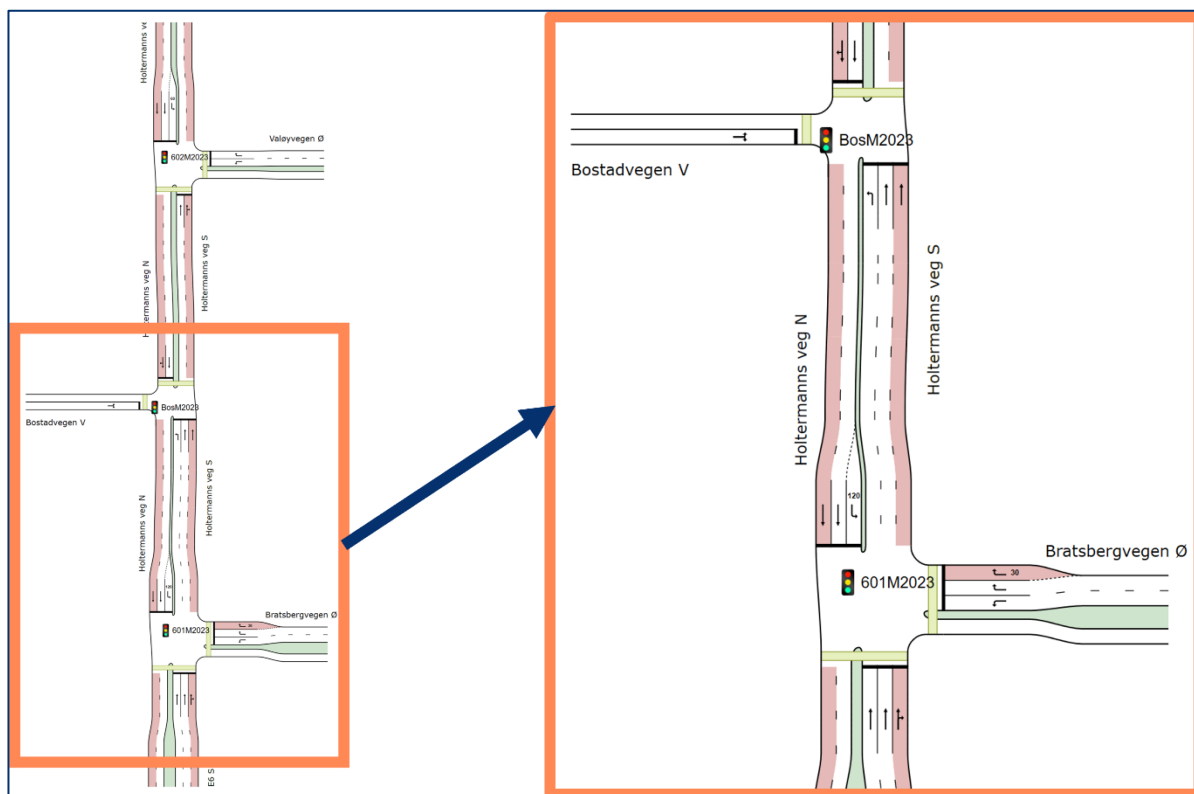
Fremtidig geometri som vises i Figur 17 kalles for alternativ 1 og innebærer at det kun blir ett kjørefelt for biltrafikk og ett kjørefelt for buss langs med Holtermanns veg. Det betyr at kapasiteten for biltrafikken minsker fra dagens situasjon.



**Figur 17 Fremtidig geometri (Alternativ 1) på Holtermanns veg. Røde kjørefelt er kollektivfelt, som opphører for høyresvingende rett før kryss. Gul/grønne streker er gangfelt**

#### 4.1.3 Alternativ 2

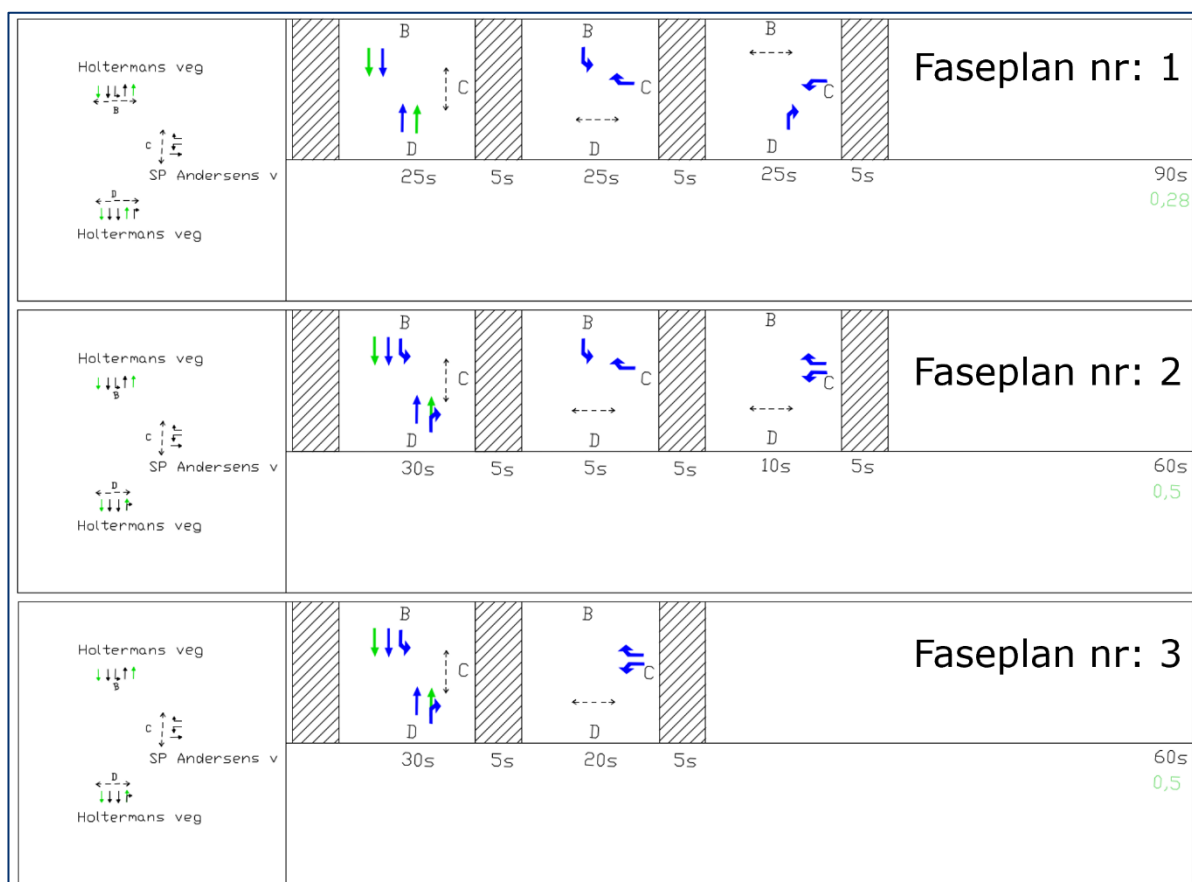
En variant på fremtidig geometri har og blitt analysert for å unngå tilbakeblokkeringer til E6 i sør i morgenrush, denne kalles alternativ 2. Ny geometri vises i Figur 18 der det er lagt til et ekstra kjørefelt for biltrafikk nordover fra sør opp til krysset med Bostadvegen.



**Figur 18 Variant av fremtidig situasjon med to kjørefelt for bil nordover fra E6 opp til det nye krysset med Bostadvegen**

#### 4.1.4 Faseplaner

Det er tre forskjellige faseplaner i grunnlaget fra Trøndelag fylkeskommune som skal testes i fremtidens krysset, se Figur 19. Kun de to nederste (nr. 2 og nr. 3) av disse kan brukes i krysset pga. utforming av antall gangfelt. Det øverste forslaget har to lange over hovedveg i hver sin fase, det vil gi for lite tid til hovedvegen og utgår.



**Figur 19 Faseplaner fra Trøndelag Fylkeskommune.**

Faseplan nr. 2 i Figur 19 er den mest aktuelle faseplanen. Gangfeltet over Holtermanns veg krever lang grønttid og er fordelt på to faser i dette forslaget. I fase B går alle bevegelser konfliktfritt. Dette er til stor fordel for venstresvingende trafikk fra hovedveg. I faseplan nr. 3 er det vanskelig å svinge til venstre fra hovedveg. Venstresvingende vil ha konflikt med motgående trafikk og fotgjenger over sideveg. Det blir svært mange konflikter i forhold til trafikkmengder og kompleksitet, vi vil ikke anbefale denne faseplanen.

Vi anbefaler faseplan nr. 2 og viser beregninger og resultater fra denne senere i rapporten.

## 5. Metode

For å kunne vurdere trafikksituasjonen i kryssene på Holtermanns veg benyttes programvaren SIDRA Intersection (9.1) til å beregne trafikale egenskaper ved trafikkavviklingen. Først er det laget en modell med trafikkmengder for dagens situasjon som brukes til å kalibrere oppsettet i beregningsprogrammet. Deretter er det utarbeidet situasjoner for fremtidig geometri.

Grunnlaget for SIDRA-beregningene er avviklet trafikk i makstimen. Tellingene gir ingen informasjon om køer som eventuelt akkumuleres over makstimen, og ikke lar seg avvike i løpet av telleperioden. Dette betyr at med korrekt koding av kapasitet i et kryss for dagens situasjon, vil man ikke kunne få en overbelastning av krysset og akkumulering av kø. Prinsipielt sett skyldes køene rushtoppen som er lagt til grunn i programmet, faseplanen i signalanlegget og den tilfeldige variasjonen i ankomster.

## 6. Kapasitetsberegninger

Til de detaljerte kryssanalysene har programvaren Sidra Intersection 9.1 blitt benyttet. Sidra beregner trafikale egenskaper ved trafikkavviklingen og resultatene kan ses som belastningsgrader, forsinkelse og kølengder. Først er det laget en modell med trafikkmengder for dagens situasjon for å prøve å få frem en situasjon som tilsvarer dagens. Dette for å kalibrere parameterne til fremtidens scenarier. Resultatene fra Sidra vises som de lengste kølengdene for 95-persentilen. Det betyr at analysene gjøres for 95 % av tiden. Da unngår en at analysere de aller største avvikene.

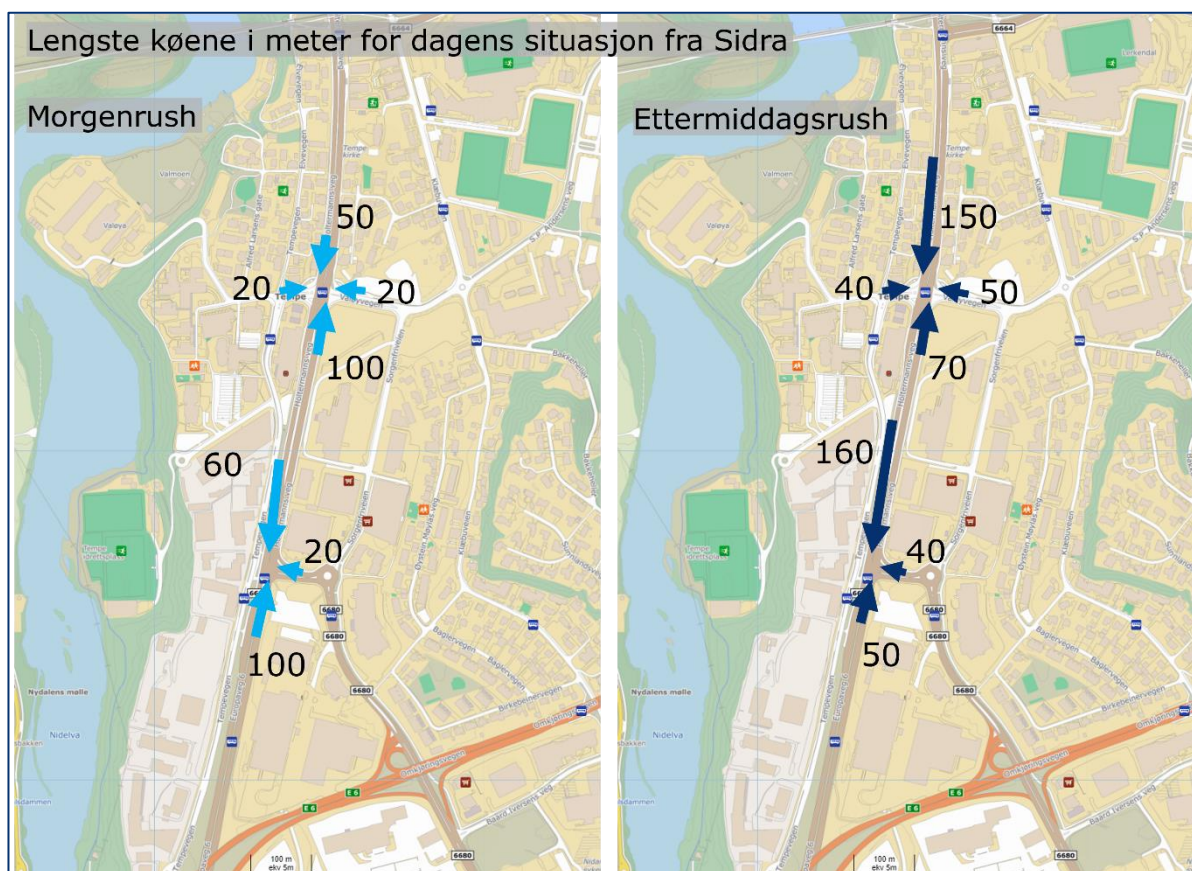
Kollektivfeltene antas kun benyttes av busser i samtlige Sidra-beregninger.

Resultatene fra Sidra beregningene gir en omtrentlig situasjon og må analyseres fra et større perspektiv, det går ikke å si at det blir nøyaktig så lang kø som Sidra beregner. Dette gjelder særlig når belastningsgrader er høyere enn 1 hvilket innebærer at kapasitetstaket er nådd.

### 6.1 Kapasitetsberegninger – Dagens situasjon

Det har blitt gjort kapasitetsberegninger for dagens kryss Holtermanns veg x Valøyvegen og Holtermanns veg x Bratsbergvegen. Beregningene er gjort i Sidra Intersection som i denne analysen illustrerer situasjon med kølengder og belastningsgrader. «Belastningsgrad er forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet knyttet til et kryss eller en vegstrekning» (HB V714). Belastningsgrad over 0,8 innebærer at krysset i dette fallet får problemer med å avvikle trafikken.

Analysene for dagens to kryss viser at det som regel går greit for trafikken å komme seg gjennom. Det er store trafikkmengder på Holtermanns veg retning nord på morgenen og retning sør på ettermiddagen. Det er de to bevegelsene som strever mest. Kølengder i dagens situasjon med dagens trafikkmengder vises i Figur 20 som illustrerer de lengste køene (meter) i morgen og ettermiddagsrush. De er hentet ut fra 95-persentilen, altså de lengste køene som forekommer 5 % av tiden. De lengste køene er fra sør på morgenen og fra nord på ettermiddagen. Det er viktig å merke seg at det er de verste køene som kan oppstå i rushtimene, altså relativt sjelden sett til et helt døgn.



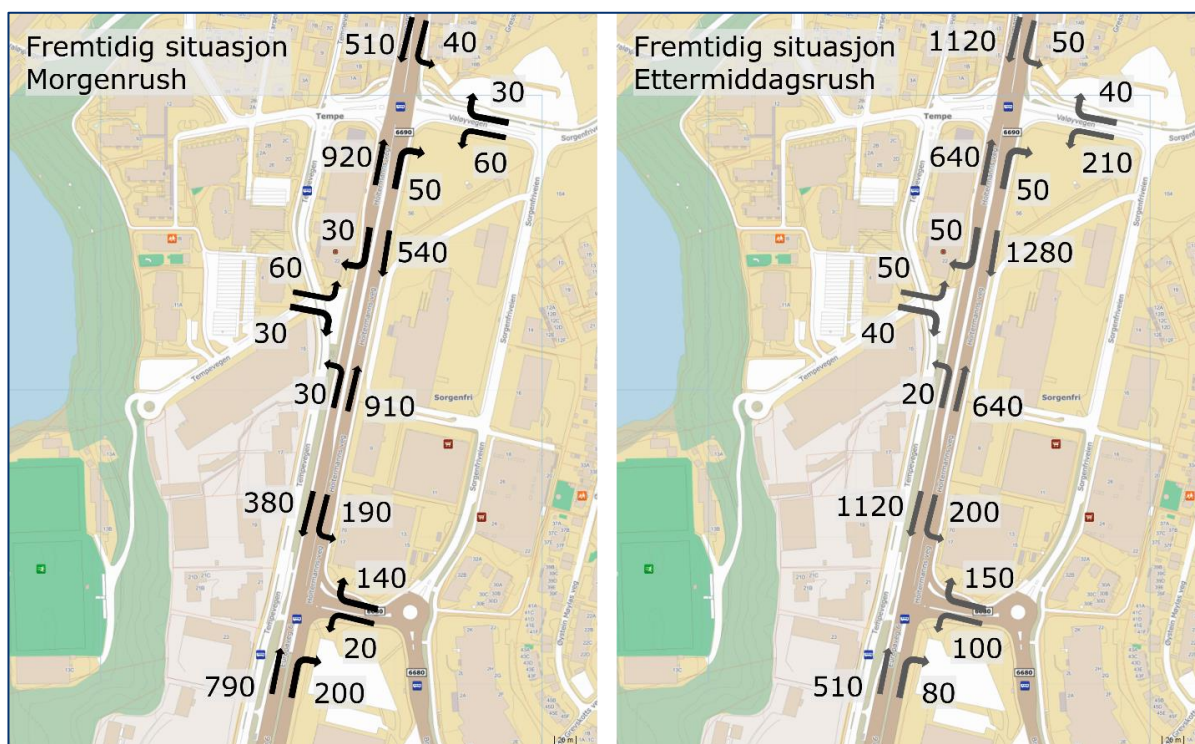
**Figur 20 De lengste kølengdene i morgenrush til venstre og ettermiddagsrush til høyre for dagens situasjon med dagens trafikkmengder (kartkilde: finn.no)**

Det er ikke beregnet noe kollektivprioritet i signalanleggene. I krysset Holtermanns veg x Bratsbergvegen er det busser både i retning rett frem på Holtermanns veg samt svingende busser til og fra Bratsbergvegen. Derav blir det vanskeligere å gi prioritet til samtlige busser. Bussene deler kjørefelt med alle kjøretøy i Holtermanns veg retning sør mellom Valøyvegen og Bratsbergvegen. Der kan de og havne i køer i ettermiddagsrushet. Bussene kommer seg gjennom krysset relativt greit i dag.

## 6.2 Kapasitetsberegninger fremtidig situasjon

Trafikktallene som er brukt i Sidraanalysene vises i Figur 21. Tallene er basert på trafikktellingene fra dagens situasjon (kapittel 3.1).

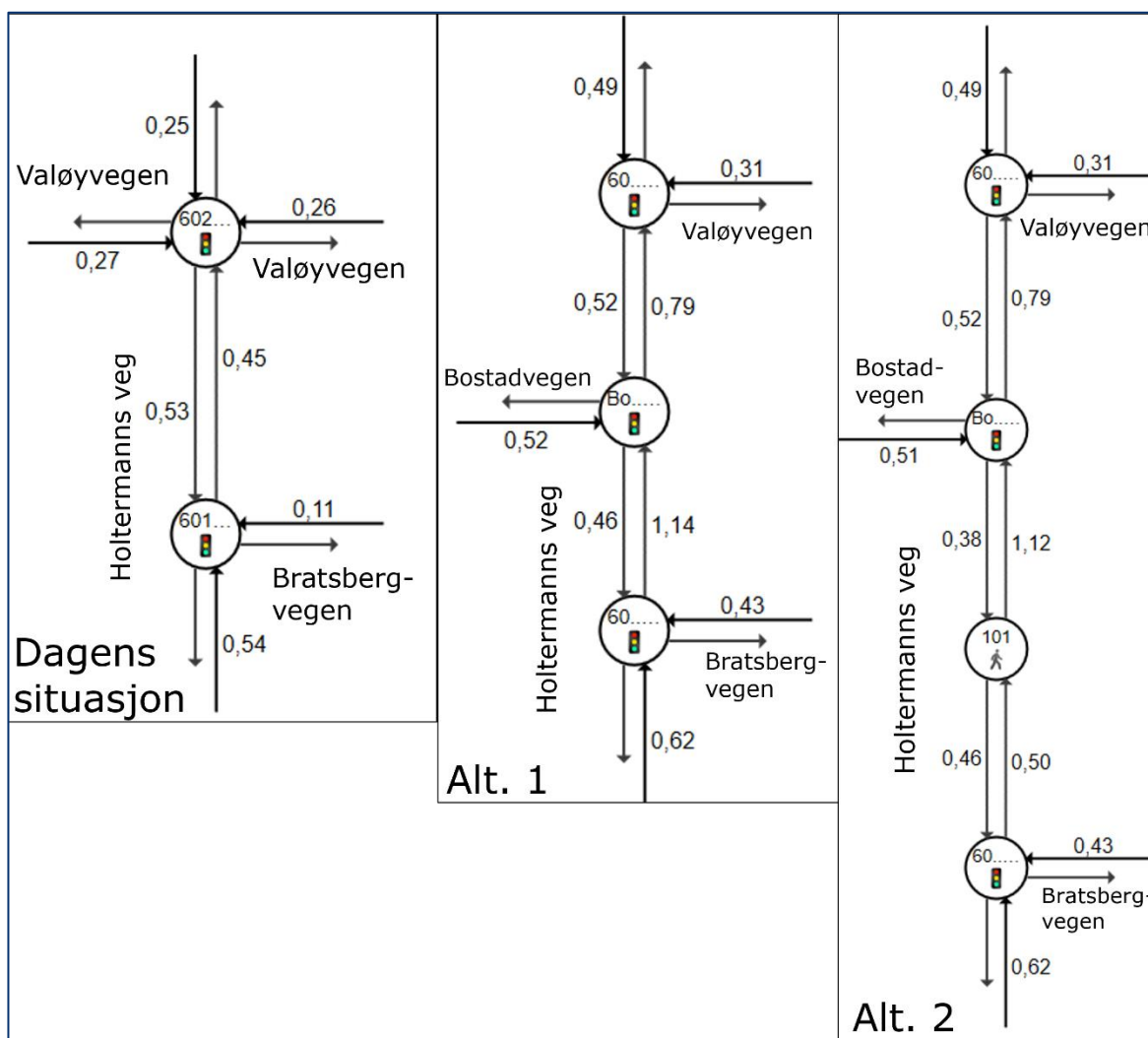




Figur 21 Trafikkmengder per time (dagens trafikkmengder), input til Sidra (kartkilde: finn.no)

I store drag er det samme trafikkmengder som for dagens situasjon som er brukt. Disse er basert på tellingene beskrevet i kapittel 3.1. I det nye krysset med Bostadvegen er tallene hentet fra trafikknøtat (ViaNova Trondheim AS, 2017) der trafikkmengder til og fra ny adkomst er brukt. Det er antatt at timetrafikken i morgen- og ettermiddagsrush tilsvarer ca. 16 % av beregnet ÅDT, dette ifølge HB146 s. 60.

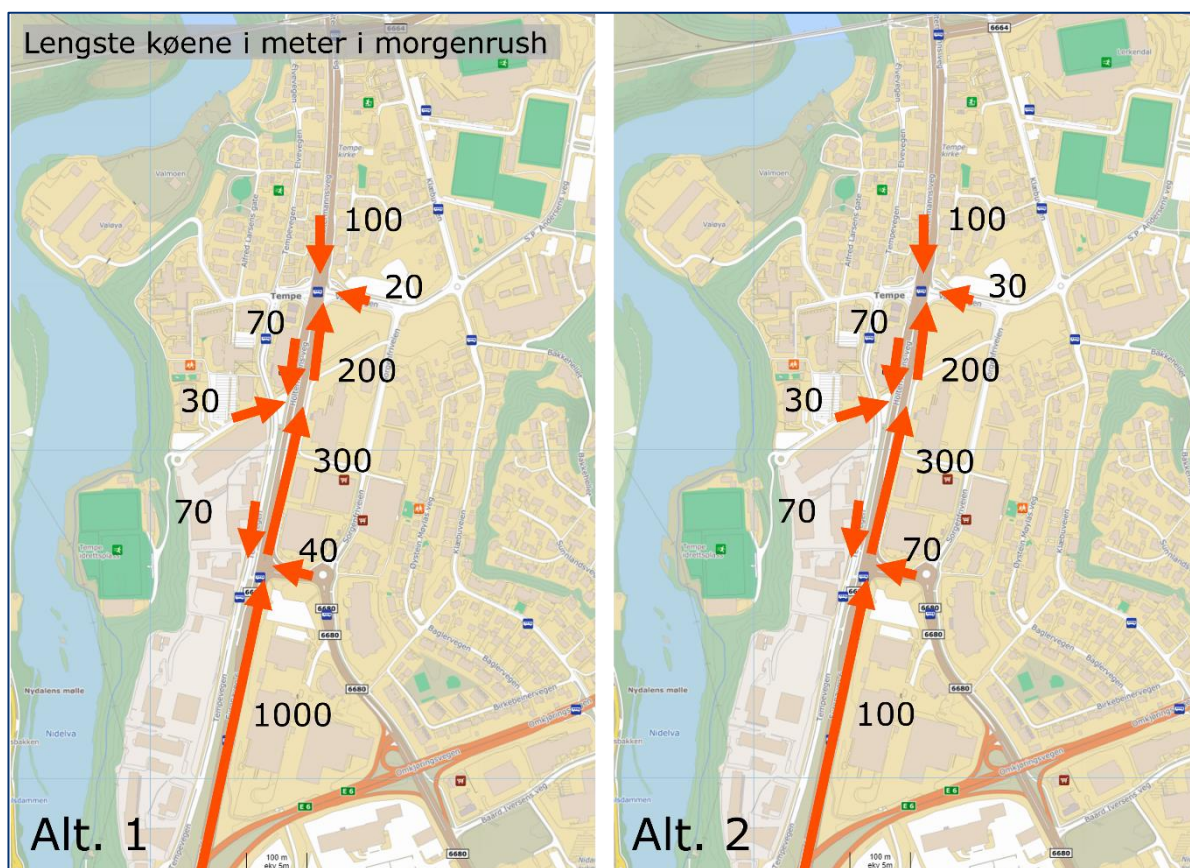
Figur 22 viser belastningsgrader for de forskjellige situasjonene i morgenrush. Kryss 101 (Alt. 2) til høyre i Figur 22 er bare lagt inn for å hjelpe Sidra å benytte to kjørefelt som kømagasin fra sør og flette nært krysset med Bostadvegen.



Figur 22 Belastningsgrad i morgenrush for dagens situasjon til venstre og fremtidig situasjon, alt. 1 i midten og alt. 2 til høyre med to kjørefelt for bil fra sør til kryss med Bostadvegen

Resultatene for både alt. 1 og alt. 2 viser belastningsgrader som er over 1 noe som innebærer at vegnettet ikke kan håndtere trafikken og køene vokser raskere enn de minsker. Flaskehalsen i vegnettet er det første krysset som rushtrafikken skal gjennom. På morgenen er det krysset med Bratsbergvegen som er flaskehals for alternativ 1 og krysset med Valøyvegen på ettermiddagen. I alt. 2 flyttes som ventet flaskehalsen i morgenrush fra krysset med Bratsbergvegen til krysset med Bostadvegen grunnet økt kapasitet for trafikken fra sør til nord i krysset Holtermanns veg x Bratsbergvegen. Holtermanns veg x Bostadvegen har den samme kapasiteten gjennom krysset da det ekstra kjørefeltet for biltrafikk slutter rett før krysset.

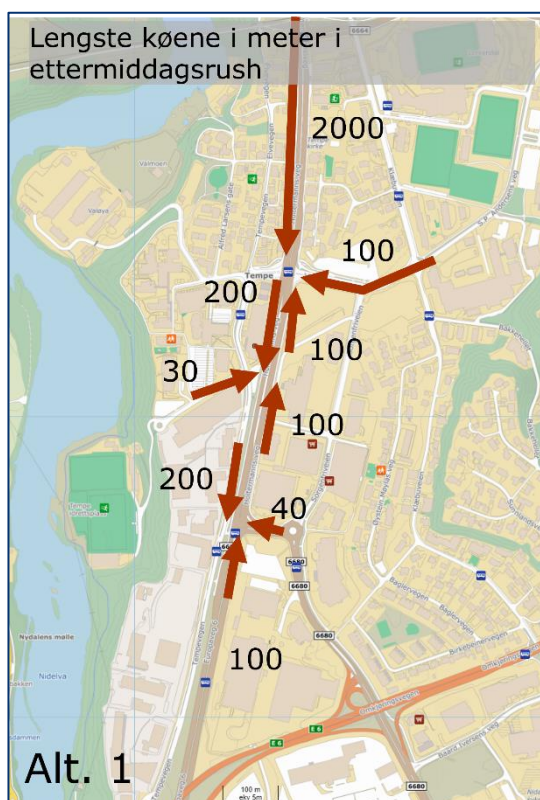
Figur 23 viser kølengder fra Sidraanalysene med fremtidig geometri for et og to kjørefelt retning nord frem til Bostadvegen. Det er viktig å se at kølengdene på Holtermanns veg fra Bostadvegen i morgenrush når frem til krysset med Bratsbergvegen og dermed årsaker tilbakeblokkering i begge alternativene.



**Figur 23** Viser forskjell på de lengste køene som kan oppstå i morgenrush. Til venstre fremtidig situasjon, til høyre fremtidig situasjon med et ekstra bilkjørefelt frem til krysset med Bostadvegen (kartkilde: finn.no)

Figur 23 viser at et ekstra kjørefelt (alt. 2) kan minske køene i morgenrush. Det er ventet da et ekstra kjørefelt for biler gir mer plass til køer. I Trondheim finnes det av og til en tendens at bilister velger «riktig» kjørefelt tidlig i stedet for å flette inn lenger frem. Hvis dette ekstra kjørefeltet på Holtermanns veg retning nord skal gi tenkt effekt må bilistene stille opp i begge kjørefeltene og ikke ta valget å stille opp i høyre kjørefelt for tidlig.

Det ble i prinsipp ikke noe forskjell i ettermiddagsrush mellom alternativ 1 og 2 da den nordgående trafikken da er relativt lav. De verste kølengdene i ettermiddagsrush vises i Figur 24 og det blir alt for lange køer fra nord inn til det første krysset med Valøyvegen for at det skal være realistisk å tro at tenkt trafikk kommer kjøre gjennom Holtermanns veg.

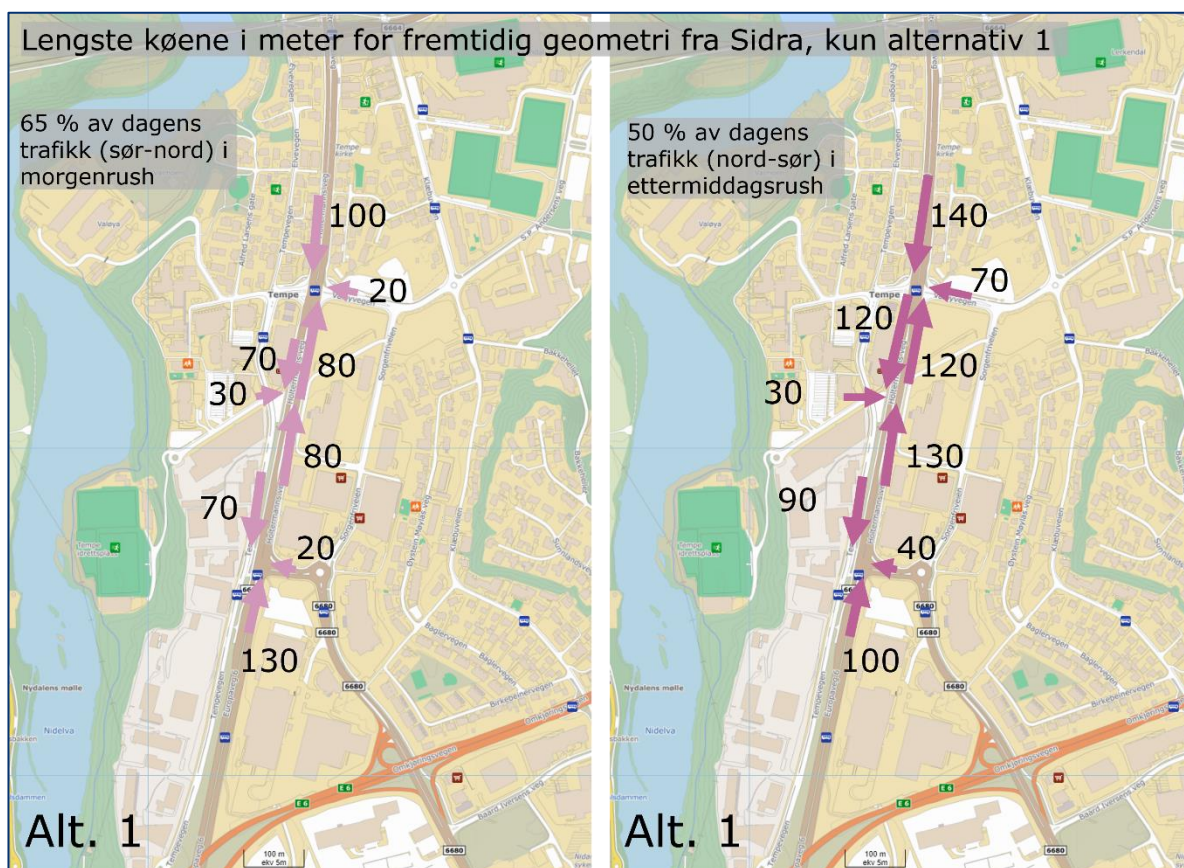


**Figur 24** Viser de lengste køene som kan oppstå i ettermiddagsrush. **Alt. 2** gav i prinsipp ikke noe forskjell og vises derfor ikke (kartkilde: finn.no)

Kryssløsningene har ikke blitt analysert med trafikkmengder for 2030 og 2050 fordi trafikkmengdene i fremtidige scenarier er høyere enn dagens trafikkmengder som har vist seg skape kapasitetsproblemer som kryssene ikke kan håndtere.

### 6.3 Følsomhetsberegninger

Det har vist seg at dagens trafikkmengder er for høy for at den skal la seg avvikles med fremtidig geometri med ett kjørefelt for biltrafikk i begge retninger. Det er ikke mye å hente gjennom å omfordele grøntidene mellom hovedveg og sideveg, det løser ikke køproblematikken. Det er først og fremst trafikken rett frem på Holtermanns veg som er for stor. På morgenen må trafikken fra sør til nord ned med ca. 35 %. På ettermiddagen må trafikken fra nord til sør ned med ca. 50 % for at Holtermanns veg skal få gjennom trafikken med ett kjørefelt for biltrafikk i hver retning. Figur 25 viser kølengdene med redusert trafikkmengde som ligner dages trafikksituasjon (Figur 20) og dermed bør sees som akseptabel.



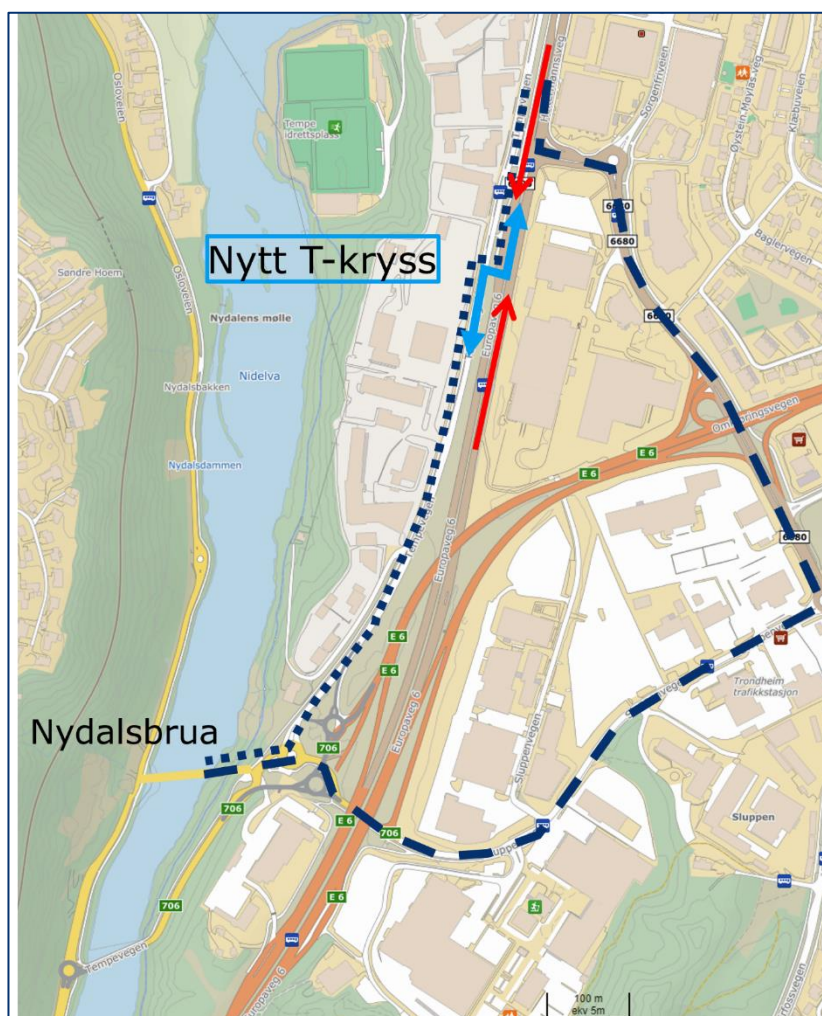
Figur 25 De lengste kølengdene på morgen for fremtidig geometri alt. 1 med 65 % av dagens trafikkmengder til venstre og 50 % av dagens trafikkmengder til høyre (kartkilde: finn.no)

#### 6.4 Ny tilkobling fra Tempevegen

Nytt T-kryss sør for Bratsbergvegen vil måtte være et to-fasekryss for å ikke bli ny flaskehals for systemet i morgenrush. Et ekstra kryss i systemet gir redusert effektivitet totalt sett, men dette vil i hovedsak gå utover sidevegene, siden hovedstrømmen vil kunne optimaliseres (grønn bølge). Med Byåstunnelen eller hvis buss skal gå gjennom krysset fra sideveg, kan det være nødvendig med dobbel venstresving. Dette kan også kreve alternativ 2 – to kjørefelt fram til Bratsbergvegen, eller at kollektivfeltet opphører mellom nytt kryss og Bratsbergvegen.

Figur 26 viser omtrent hvor krysset mellom Tempevegen og Holtermanns veg kan kobles til. Blå pil i figuren viser at det kun er tenkt at det skal gå og svinge av og til Holtermanns veg i nord. Røde piler illustrerer køer som en må forestille seg er der i morgen- og ettermiddagsrush. Krysset kommer altså at splitte en nordgående kø i morgenrush som med nytt T-kryss fyller på mengden biltrafikk nordover og dermed øker kølengdene. Det fører til større sannsynlighet for at køene strekker seg tilbake til E6.

I ettermiddagsrush er det mye trafikk retning sør og trafikken som skal til Nydalsbrua får en mye smidigere reisevei med høyresving i nytt kryss i stedet for å måtte svinge til venstre til Bratsbergvegen. Stiplede mørkeblå linjer viser de forskjellige reiseveiene.



**Figur 26 Nytt T-kryss mellom Tempevegen og Holtermanns veg (kartkilde: finn.no)**

Nytt T-kryss kan være et godt tiltak for sørgående trafikk som skal til Nydalsbrua og Byåsen (Figur 30 viser at den store trafikkmengden på Nydalsbrua kjører i vest-østlig retning). Et aktuelt forslag kan være å kun ha høyre av fra Holtermanns veg retning Nydalsbrua.

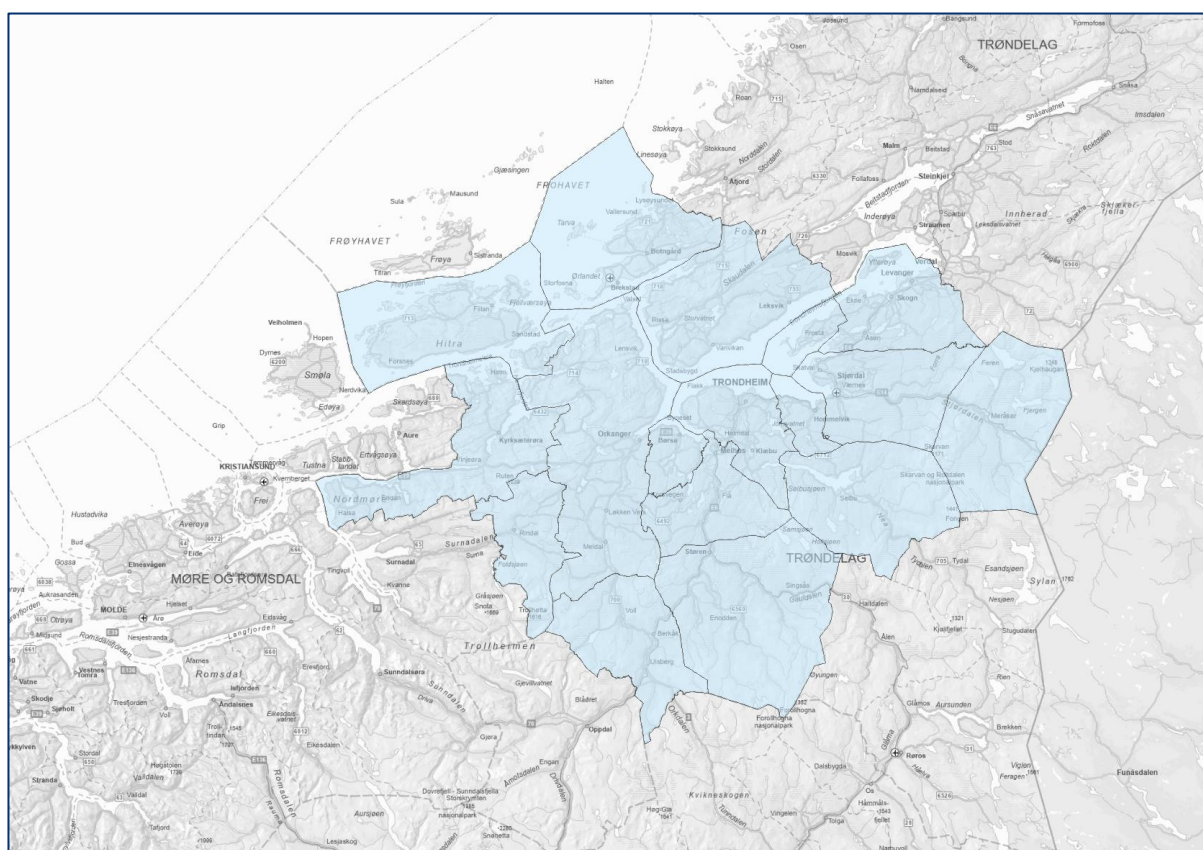
En tanke kan være å ha fritt frem for busser retning nord forbi krysset, men da må antageligvis bussene fysisk separeres til høyre for krysset.

RTM analyser viser at trafikken på Holtermanns veg nord for nytt T-kryss får en økning med nesten 10 %. Med tanke på at trafikken på Holtermanns veg vil øke anbefales ikke denne løsningen.

## 7. Omfordeling av trafikk

### 7.1 Modelltekniske forutsetninger for transportmodellberegninger i RTM

Transportmodellberegningene i RTM er gjort ved hjelp av delområdemodell for Trondheim (DOM Trondheim) i RTM-versjon 4.4.1. Modellen er etablert av Statens Vegvesen region midt for beregningsårene 2020, 2030 og 2050. Figur 27 viser modellområdets utstrekning.



**Figur 27 Delområdemodell for Trondheim, modellområde**

I modellen ligger det inne faste matriser for godstransport, flyplasstrafikk, Sverige-trafikk, i tillegg til buffermatriser for hvert beregningsår. Turer som er over 70 km beregnes i egen modell, NTM6 og legges inn i RTM som en fast matrise. Det er brukt en NTM6-matrise per beregningsår. Det er ikke gjort justeringer i modellen, den er brukt slik den ble mottatt fra SVV. Det er brukt TNext-versjon 2.95.

RTM har ikke krysskapasitet, som betyr at strekningskapasiteten selv med kun ett kjørefelt i hver retning er i størrelsesorden 1500-2000 kjøretøy/time per felt. I RTM regner man ikke med kapasitet som sådan, men med økende friksjon (reisetid) når trafikken nærmer seg kapasitetstaket. Dette betyr at man aldri når kapasitetsgrensa, fordi andre ruter straks blir mer attraktive når man nærmer seg dette taket.

#### 7.1.1 Nettverk

Vegnettet i 2020 er tilsvarende dagens vegnett. I 2030 og 2050 er det antatt at flere større vegprosjekter er bygd ut, slik at disse ligger inne i nettverket i disse beregningsårene.

Prosjektene som er antatt bygd ut i Trondheimsregionen mellom 2020 og 2030 er:

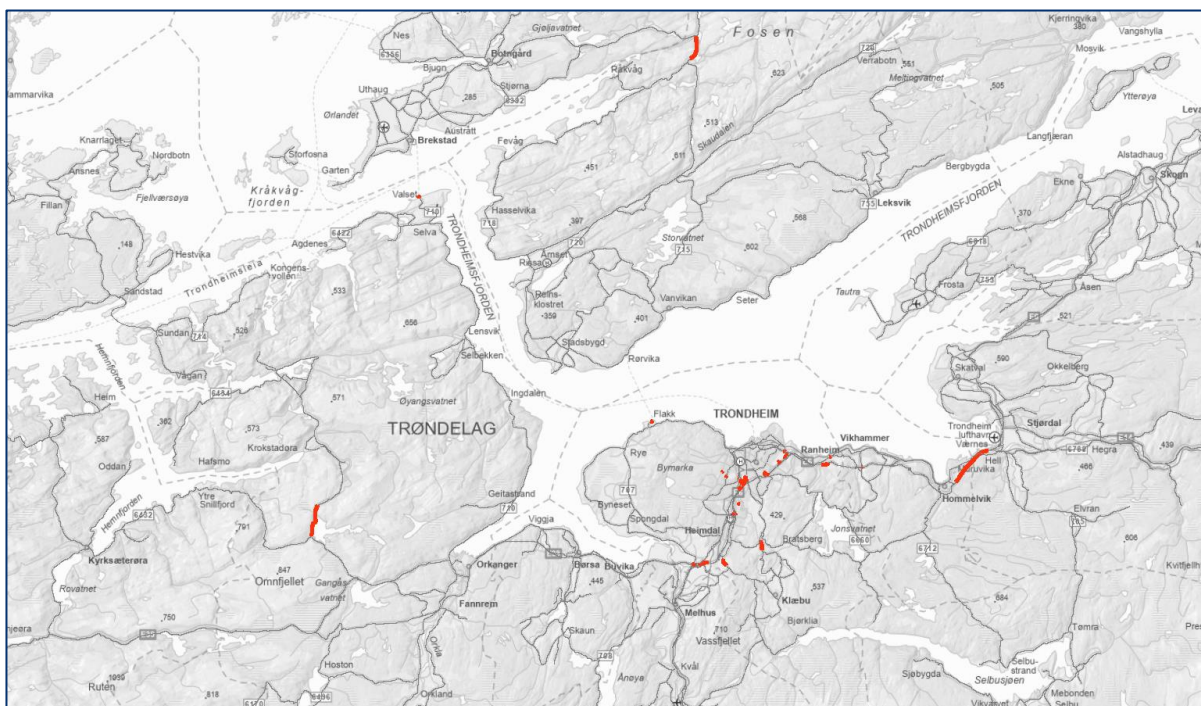
- E6 Ranheim-Værnes
- E6 Kvithamar-Åsen

- E6 Berkåk-Vindåsliene
- Ny Nydalsbru

I tillegg er det i 2050 kjørt beregninger med ny Byåstunnel.

### 7.1.2 Bomsnitt

I Trondheim ligger i dag Miljøpakken. Bomsnittene i Miljøpakken ligger også i nettverket brukt i RTM-beregningene. I tillegg til bomsnittene i Miljøpakken, ligger det også inne bomsnitt på nye vegprosjekter, f.eks. E6 Klett. Figur 28 viser bomsnittene som ligger i modellen i 2020 situasjonen.



**Figur 28 Plassering av bomsnitt i 2020-situasjonen**

I 2030 er det i tillegg til bomsnittene i 2020-situasjonen bomsnitt på de tre nye vegprosjektene. Det antas en nedbetalingstid på 15 år for et vegprosjekt, slik at i 2050 er det ikke bomsnitt på de nye vegprosjektene. I beregningene med ny Byåstunnel er det bomsnitt i tunnelen.

### 7.2 RTM – Trafikale virkninger

For å vurdere de trafikale virkningene for de ulike tiltakene, er det valgt å se på beregnet ÅDT i sammenheng med prosentvis endring mellom valgt sammenligningsscenario og tiltaksberegningene, såkalte differanseplott. Hvilket scenario det er valgt å sammenligne med blir beskrevet i de følgende underkapitlene. I tillegg er det sett på selected link analyse for referansesituasjonen i 2030. Dette for å se i detalj på enkeltlenker og hvor trafikken kommer og går herfra. Relevante utklipp fra differanseplottene og selected link analysen er lagt ved i egen ppt «Beregningsresultater RTM», noen av disse vil inkluderes i denne rapporten. For hver av beregningene viser Tabell 1 hvilke veggeometriske forutsetninger som ligger inne:

**Tabell 1 Forutsetninger for scenarier**

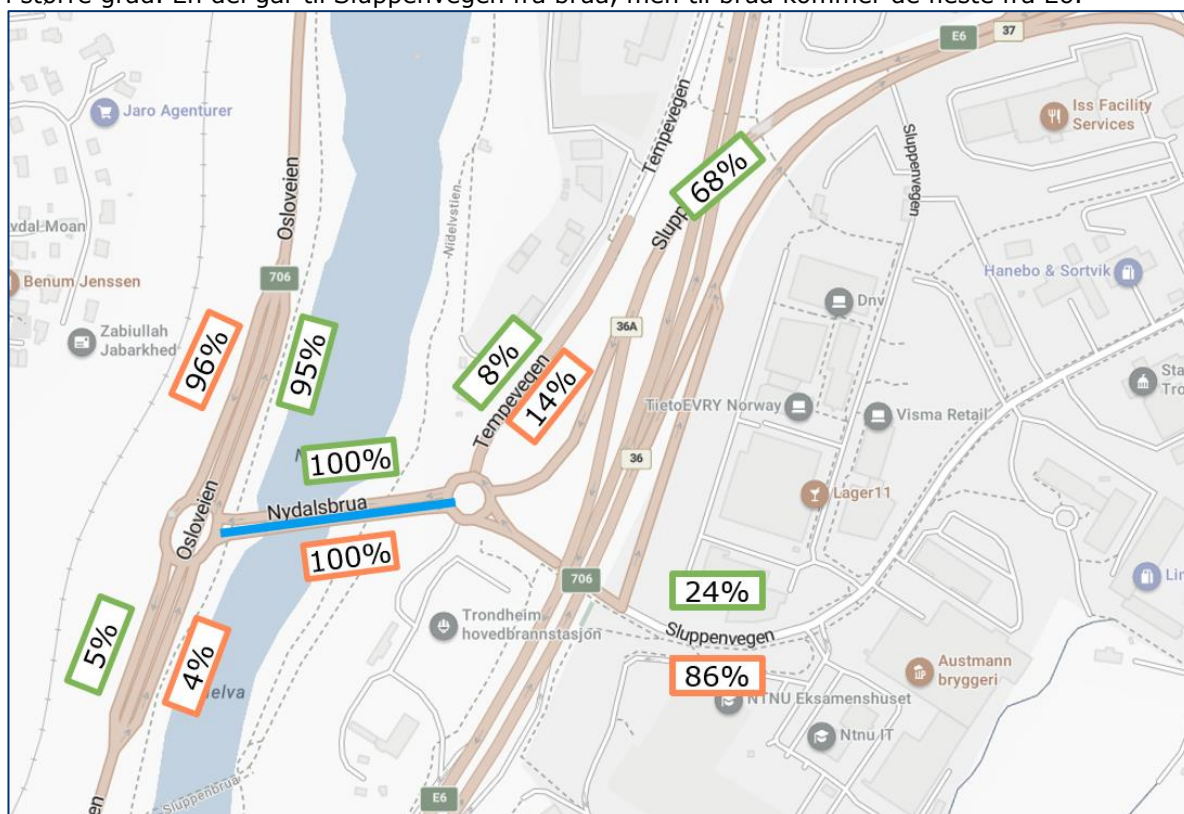
Beregninger	Forutsetninger
Referanse 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nydalsbrua</li> <li>- Dagens veggeometri i Holtermanns veg og Elgeseter gater</li> </ul>



Referanse 2030 med to felt i Holtermanns veg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nydalsbrua</li> <li>- To felt i Holtermanns veg og Elgeseter gate fra krysset Nydalsbrua i sør til krysset før Elgeseter bru i nord</li> </ul>
Tiltak 2030 med Tempevegen stengt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nydalsbrua</li> <li>- Dagens veggeometri i Holtermanns veg og Elgeseter gater</li> <li>- Hele Tempevegen stengt</li> </ul>
Tiltak 2030 med Tempevegen delvis stengt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nydalsbrua</li> <li>- Dagens veggeometri i Holtermanns veg og Elgeseter gater</li> <li>- Tempevegen stengt for gjennomkjøring, men ny kobling til Holtermanns veg, sør for Bratsbergvegen. Kun av- og påkjøring fra nord.</li> </ul>
Byåstunnelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nydalsbrua</li> <li>- Dagens veggeometri i Holtermanns veg og Elgeseter gate</li> <li>- Byåstunnelen</li> <li>- Beregningsår 2050</li> </ul>

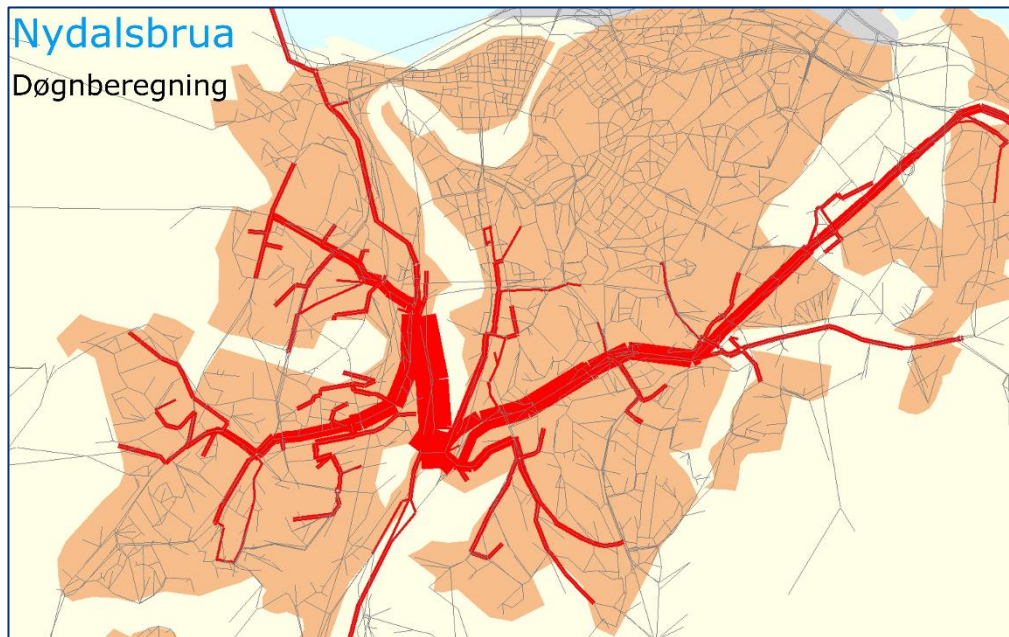
### 7.3 Referanse 2030

I 2030 ligger den nye Nydalsbrua inne i veggeometrien. Figur 29 under viser hvor trafikken på brua kommer fra og skal til. Samme farge på boks viser til samme retning på trafikken. Vest for brua kommer trafikken i hovedsak fra Osloveien nord for brua. Øst for brua fordeler trafikken seg i større grad. En del går til Sluppenvegen fra brua, men til brua kommer de fleste fra E6.



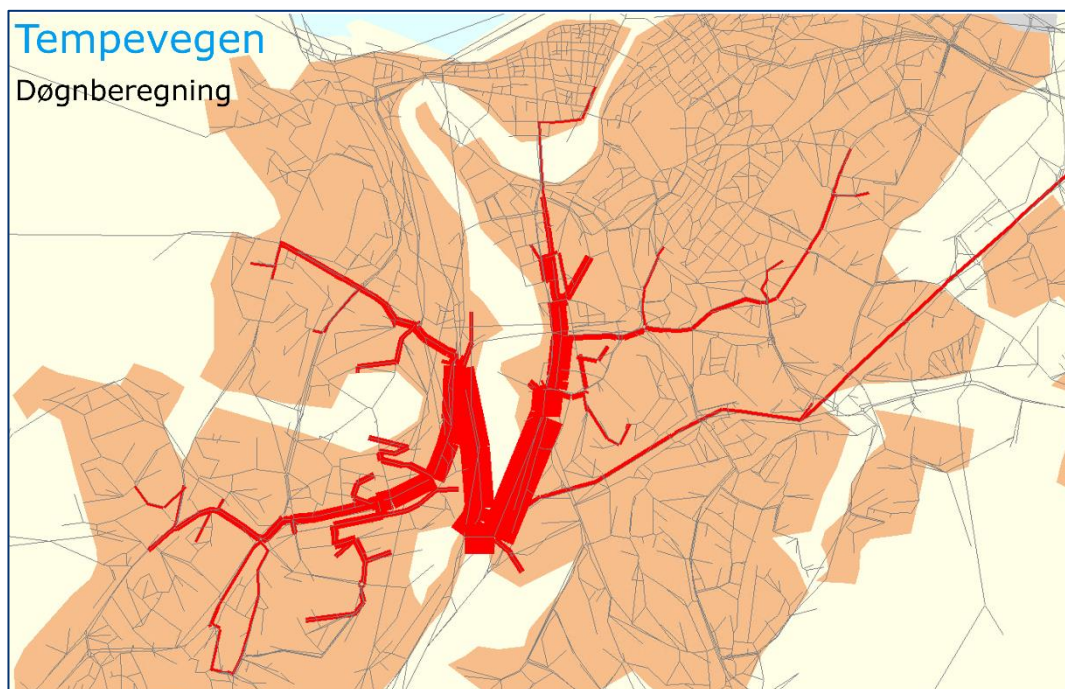
**Figur 29 Innzoomet selected link Nydalsbrua, referanse 2030**

Selected link analysen viser hvordan trafikken som kjører på Nydalsbrua fordeler seg videre utover i vegnettet i begge retninger. Analysen viser at 20-25 % (8+14 i Figur 29) av trafikken på Nydalsbrua kjører på Tempevegen. Det er disse som potensielt kan tenkes å benytte nytt T-kryss mellom Tempevegen og Holtermanns veg. Figur 30 viser en mer utzoomet bilde.

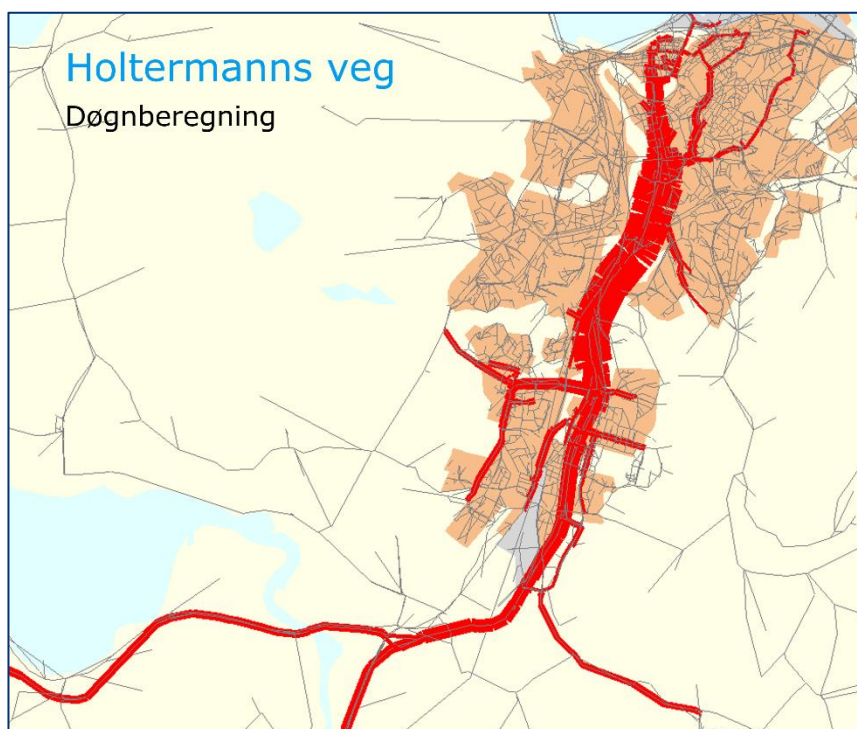


**Figur 30 Selected link for Nydalsbrua for fremtidig situasjon med trafikk for 2030**

For Tempevegen kommer store deler av trafikken fra Nydalsbrua fra sør, mens den går videre ut på Holtermanns veg nordover. Selected link analysen viser at mange reiser er til og fra Byåsen og mye av trafikken går til og fra områdene langs Holtermanns veg og Elgeseter gate, altså mange lokale reiser (Figur 31). For Holtermanns veg er det høy grad av gjennomgående trafikk mellom E6 i sør og Midtbyen i nord. Det er tydelig at dette er en innfartsåre for Trondheim sentrum (Figur 32).

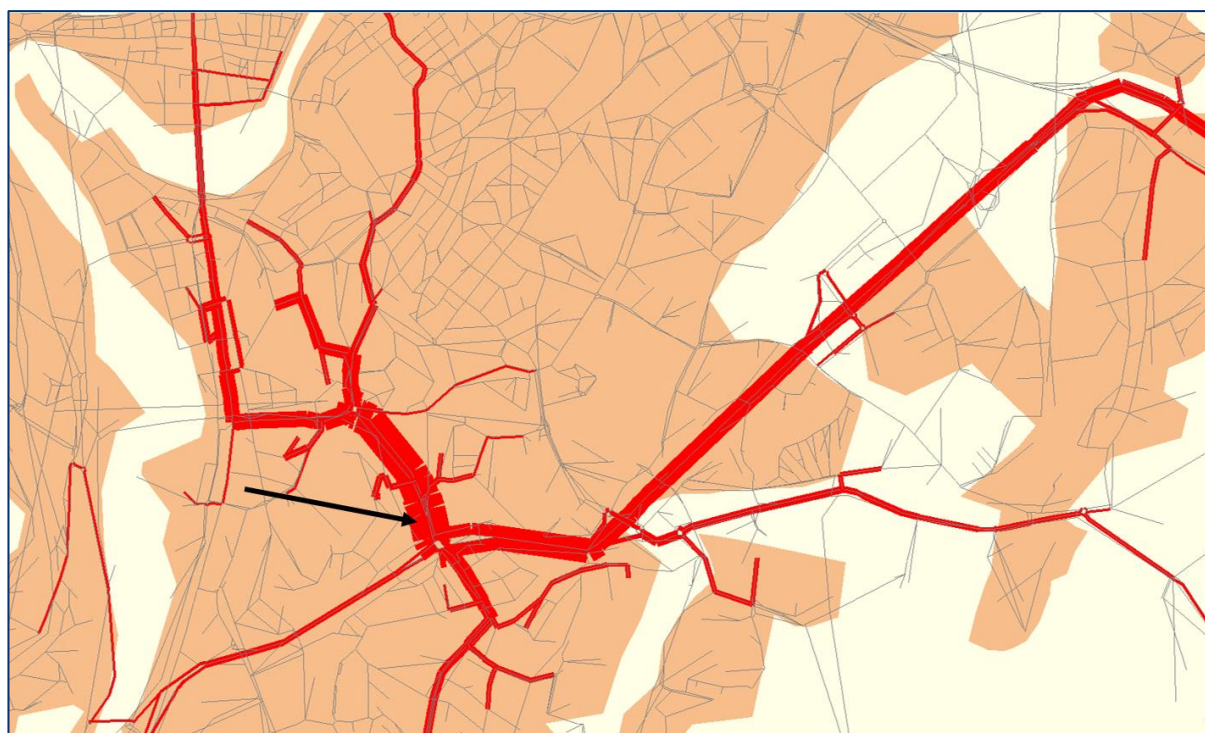


**Figur 31 Selected link for Tempevegen for fremtidig situasjon med trafikk for 2030**



**Figur 32 Selected link for Holtermanns veg for fremtidig situasjon med trafikk for 2030**

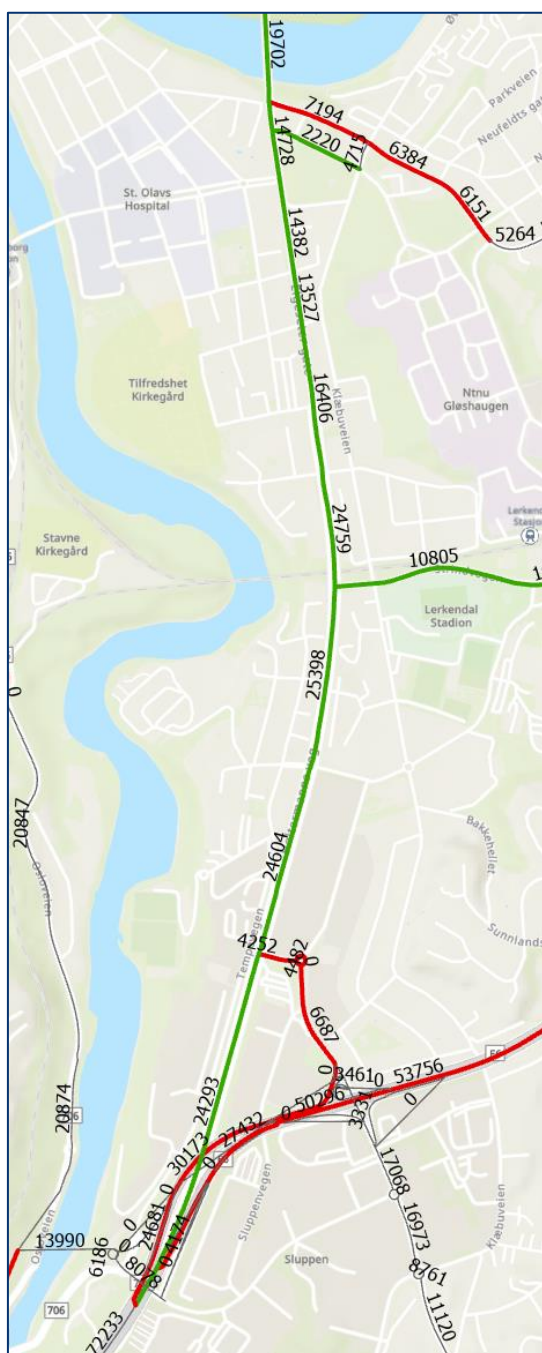
Selected link for Torbjørn Bratts veg (Figur 33) viser at den tar store deler av trafikken som kommer langs E6 østfra som skal inn til sentrum og tilbake. En del av trafikken går videre til og fra Gløshaugområdet, men størstedelen av trafikken nord for Torbjørn Bratts veg går via Holtermanns veg og Elgeseter gate.



**Figur 33 Selected link for Torbjørn Bratts veg**

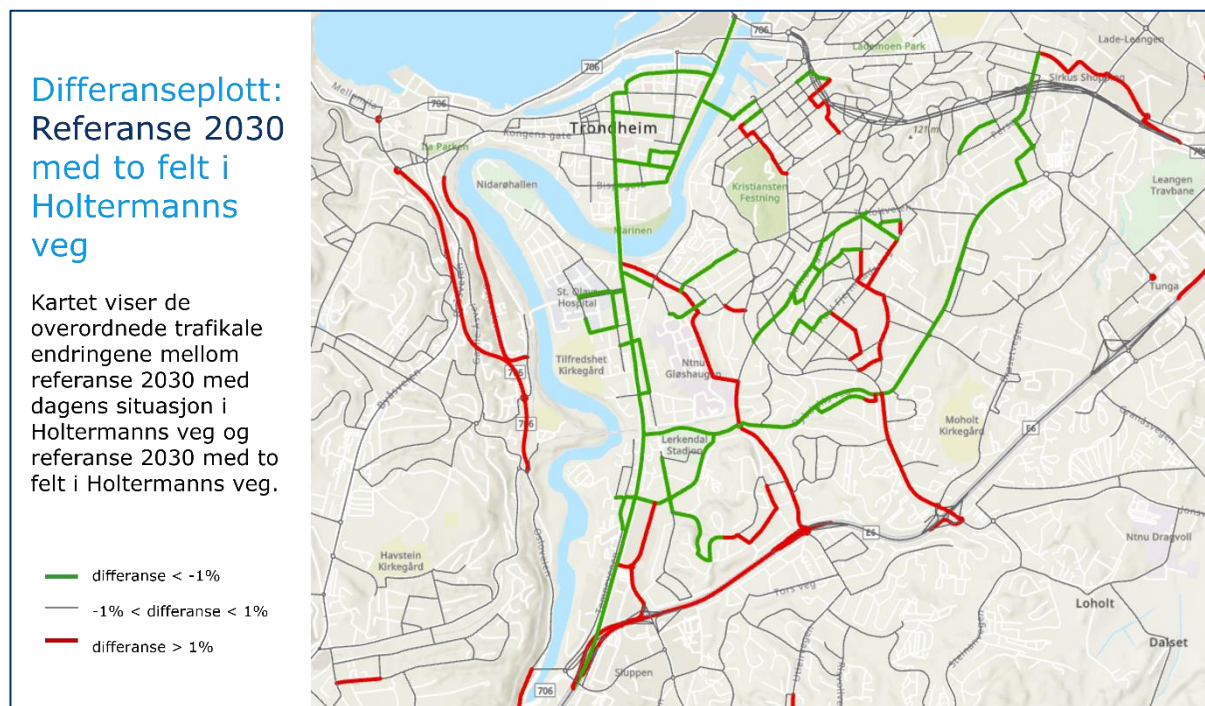
#### 7.4 Strupe kapasitet på Holtermanns veg, alternativ 1

Referanse 2030 med to felt i Holtermanns veg er beregnet med referanse 2030 til sammenligning. Ved å snevrest inn Holtermanns veg og Elgeseter gate til to felt (ett felt i hver retning) fra Nydalsbrua til Elgeseter bru beregnes det en nedgang i trafikk på disse veglenkene. Den prosentvise nedgangen er beregnet til mellom 6 og 15 %, og størst mot Elgeseter bru. Differanseplottene i vedlegget viser disse prosentene. Likevel ligger ÅDT på disse veglenkene mellom **12 500** og **25 400**, vist i Figur 34. Grønn farge på veglenkene representerer nedgang i trafikk, mens rød farge representerer økning. Trafikken i Holtermanns veg er fortsatt svært høy til tross for drastisk endring av tilgjengelige felt for personbiler. Noe av trafikken ser ut til å flyttes over til Torbjørn Bratts veg og ned forbi Gløshaugen på vei mot sentrum via Elgeseter bru. For Elgeseter bru og inn i sentrum er endringen liten, men det er en liten nedgang. Andre innfartsårer til Midtbyen er i likhet med tiltaket mindre tilgjengelig for bilister. Midtbyen tiltrekker seg uavhengig av tiltaket mange reisende, og da velger trolig bilister fortsatt å kjøre gjennom Holtermanns veg og Elgeseter gate for å komme seg dit. Osloveien mot sentrum via Ila har noe økning i ÅDT (mellom 1 og 2%).



**Figur 34 Referanse 2030 med to felt i Holtermanns veg, ÅDT**

Tiltaket har spredningseffekter på det øvrige vegnettet (Figur 35). Siden man ikke har kapasitetsbegrensning andre steder heller, er dette uproblematisk for systemet som helhet. I virkeligheten vil man ikke klare å avvikle så mye trafikk, og man vil få lekkasje til andre ruter og overgang til andre reisemiddel. I RTM er det nødvendig å ikke ha for strenge kapasitetsgrenser for at beregningene i det hele tatt skal gå gjennom. Mangelen på kapasitetsbegrensning er en svakhet som gjør at nullvekstmålet er vanskelig å forholde seg til i RTM. Man får ikke tilstrekkelig friksjon i systemet for å få overgang til andre reisemiddel slik målsetningen er, og må derfor legge inn fiktiv vegprising for biltrafikken for å oppnå nullvekst.

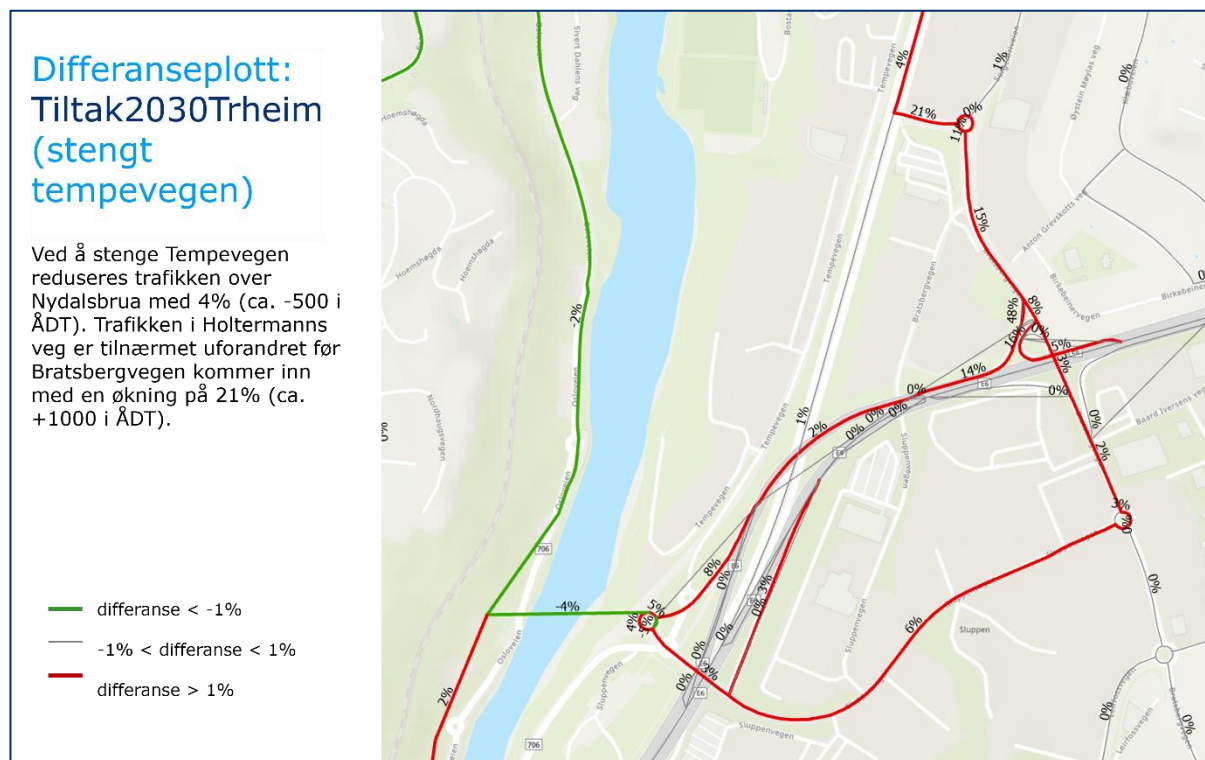


**Figur 35 Differanseplott når Holtermanns veg reduserer kapasiteten med ett kjørefelt i hver retning for biltrafikk (alt. 1)**

RTM viste at de skjer en spredning på nærliggende veier ved reduksjon av kapasitet på Holtermanns veg. Osloveien og Torbjørn bratts veg får en viss økning på deler av strekningen. En kunne kanskje tro at det skulle skje forandringer i trafikken på Byåsveien eller i Strindheimtunnelen som likt Holtermanns veg er store inn- og utfarter til og fra byen. Men disse ligger antageligvis for langt unna Holtermanns veg for å bli påvirket. Figur 32 viser at den store trafikkmengden på Holtermanns veg ikke kjører til målpunkter som enkelt nås via Byåstunnelen eller Strindheimtunnelen, derfor blir det ikke noen økning på disse vegene.

#### 7.5 Tiltak 2030 med stenging av Tempevegen

Ved å stenge Tempevegen reduseres trafikken over Nydalsbrua med 4%, noe som tilsvarer ca. 500 i ÅDT. For Holtermanns veg er trafikken nokså uendret frem til krysset med Bratsbergvegen. Herfra beregnes det en økning i trafikken som en følge av at trafikken som før kjørte Tempevegen, nå må kjøre via Bratsbergvegen og Sluppenvegen/ rampe til E6 for å komme over Nydalsbrua. Økningen i Bratsbergvegen er beregnet til 15%, som tilsvarer rett over 1 000 i ÅDT. Det beregnes en liten nedgang i trafikk på Osloveien, ca. 2%, som tilsvarer ca. 350 i ÅDT. Denne nedgangen kommer av at noe trafikk som tidligere benyttet Tempevegen i retning Midtbyen, beregnes å kjøret via Ila når Tempevegen stenges. Figur 36 under viser endringene i området rundt Tempevegen.



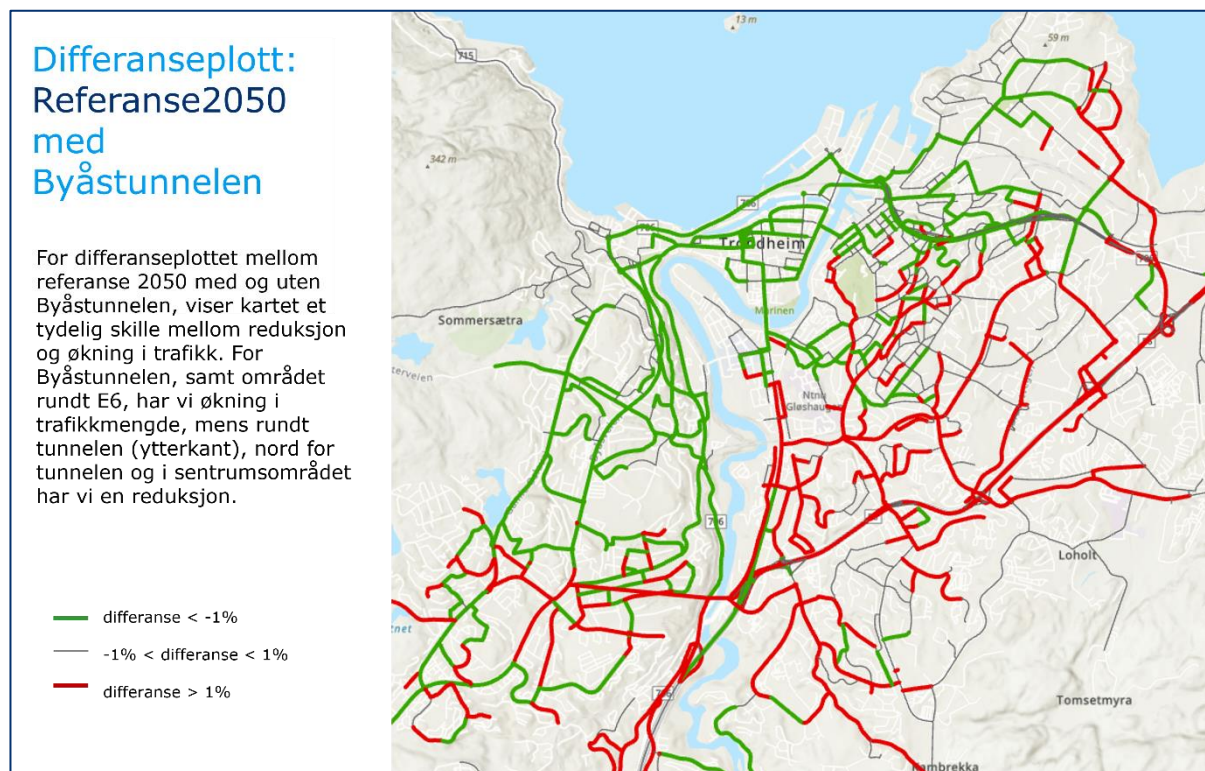
**Figur 36 Differanseplott når Tempevegen stenges**

#### 7.6 Tiltak 2030 med delvis stenging av Tempevegen

Når Tempevegen stenges for gjennomkjøring og ny påkobling mot Holtermanns veg anlegges, beregnes det en ÅDT på 2 400 i vegen. Dette er en økning på 41% i forhold til dagens geometri på Tempevegen. Økningen er beregnet å komme som følge av at trafikk som før kjørte via Bratsbergvegen og Sluppenvegen fra området rundt Sorgenfri, heller velger å kjøre Tempevegen via ny adkomst. Virkningene er i hovedsak begrenset til lokalområdet rundt Tempe, slik at det er lite endring mot Midtbyen eller på E6 mot nord og øst. Det beregnes en liten økning i trafikk på Osloveien, rundt 1%, og en liten økning på Nydalsbrua, rundt 2%. Dette er fordi det beregnes at noe trafikk fra Byåsen velger å kjøre via Tempevegen mot Midtbyen, istedenfor å kjøre via Ila. Figur med prosentvis endring av ÅDT kan sees i vedlegget.

#### 7.7 Byåstunnel år 2050

Det er gjort beregninger med Byåstunnel i beregningsår 2050. Ved å åpne Byåstunnelen beregnes det en omfordeling av trafikken sammenlignet med når ikke Byåstunnelen er åpen. Det beregnes en nedgang i trafikk gjennom Midtbyen og Ila og videre opp til Byåsen fra nordsiden av byen. Der beregnes det en økning i trafikk fra E6 nord, E6 øst og i Tempevegen. Beregnet ÅDT i Byåstunnelen er 23 000. Omfordelingseffekten av byåstunnelen er vist i Figur 37. Grønn representerer nedgang i trafikk og rød er økning i trafikk. I vedlegget kan en figur med prosentvis endring i ÅDT sammenlignet med situasjonen uten Byåstunnel sees.



**Figur 37** Differanseplott for år 2050 med Byåstunnel, sammenlignet med 2030 scenariet med Nydalsbrua og dagens geometri

Dersom Tempevegen stenges når Byåstunnelen er bygd, beregnes det at trafikken som før benyttet Tempevegen da vil kjøre via Bratsbergvegen og videre via Sluppenvegen eller E6 rampe mot Nydalsbrua. På Nydalsbrua beregnes det en nedgang på ca. 6 %, som tilsvarer en ÅDT på 1 700. Det beregnes en liten nedgang i ÅDT i Byåstunnelen, som kommer av at et fåtall av biler som tidligere kjørte Tempevegen, velger å kjøre om Ila i retning Midtbyen. Det blir også en økning i ÅDT på E6 fra øst, noe som kommer av at trafikk som tidligere kjørte Dybdals veg og Strindvegen, og videre via Tempevegen, heller kjører ut på E6 når Tempevegen er stengt.

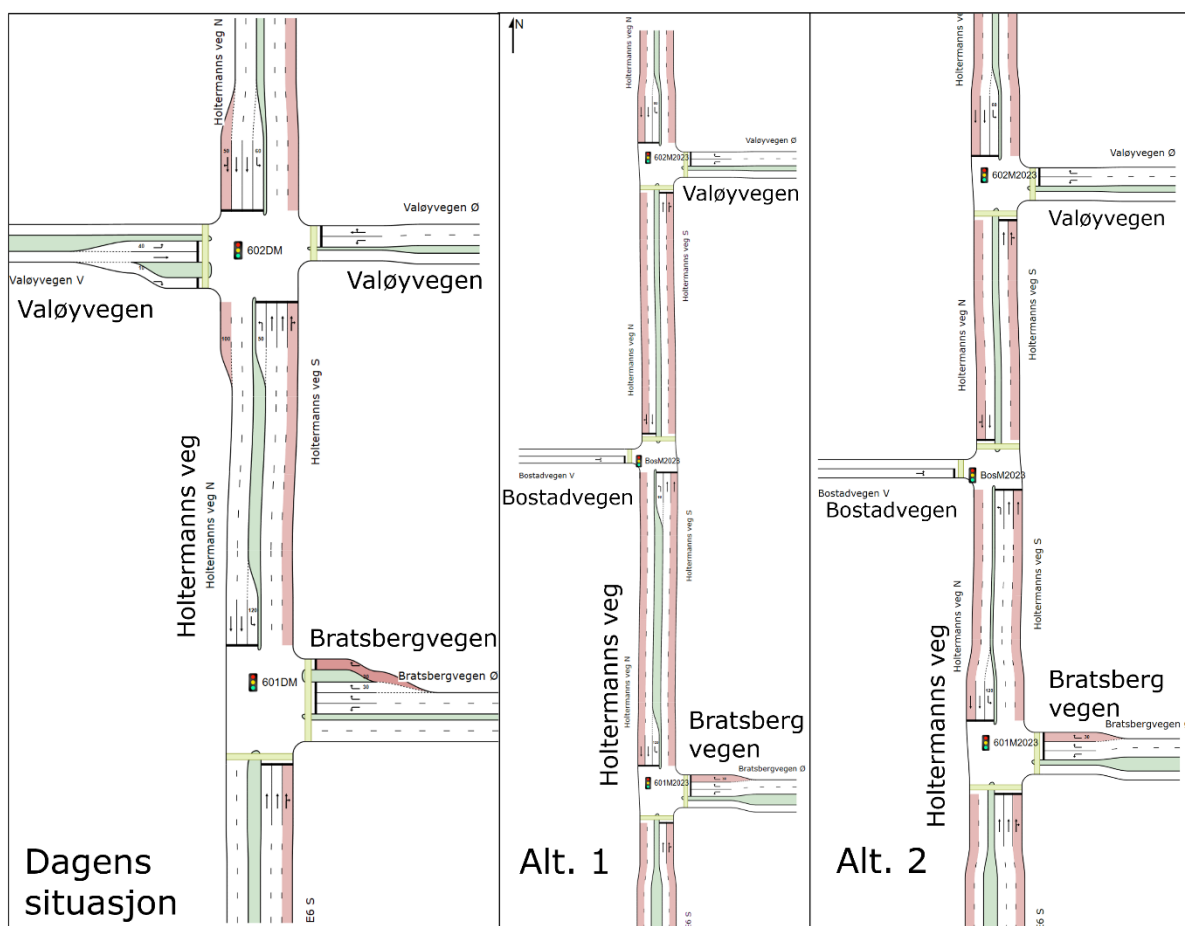
Når det anlegges ny påkobling til Tempevegen, lenger sør enn dagens og kun lov å svinge fra/til nord beregnes det små omfordelingseffekter. På Nydalsbrua og i Byåstunnelen beregnes en økning på under 1 % sammenlignet med dagens geometri på Tempevegen. I Tempevegen beregnes en økning på 26 %, som tilsvarer en økning i ÅDT på 1 300 kjøretøy. Denne økningen kommer av at trafikk som tidligere kjørte Bratsbergvegen og videre via Sluppenvegen eller E6 rampe benytter nå Tempevegen. Dette antas å være fordi Tempevegen blir mer Tilgjengelig for området Sorgenfri med ny påkobling til Holtermanns veg.

Forskjellene i trafikkmengder avtar jo lenger fra Byåstunnelen en analyserer. Tempevegen forventes få en økning over 50 % med Byåstunnelen mens Holtermanns veg endres mellom -2 % til +6 %.



## 8. Vurdering av resultater

På kryssnivå viser det seg at det er for mye trafikk på Holtermanns veg. Kryssene klarer ikke å håndtere trafikksituasjonen. For å sammenligne dagens og fremtidige situasjoner viser Figur 38 (samme som Figur 16) geometriene for dagens situasjon, og de to forskjellige fremtidige alternativene.



**Figur 38 Geometriske forskjeller, dagens situasjon til venstre, fremtidig alternativ 1 i midten og fremtidig alternativ 2 til høyre. Røde kjørefelt er kollektivfelt som opphører for høyresvingende rett før kryss og gul/grønne streker er gangfelt**

### 8.1 Myke trafikanter og buss

Gående og syklende får i fremtiden flere muligheter å krysse Holtermanns veg. Det er viktig for å forsterke statusen av bygate. 90 sekunders omløpstid er brukt, lenger omløpstider er ugunstig for fotgjengere da det medfører lange ventetider ved gangfelt. I Trondheim brukes ikke omløpstider lenger enn 90 sekunder i dag.

Bussene i fremtiden kjører i stort sett i eget felt uten elbiler og kapasiteten i feltet forventes å være god. Siste del av kollektivfeltene kan brukes til høyresvingende biler. Det forventes at mengden høyresvingende kombinert med bussprioritering i signalanlegg ikke vil gi vesentlig forsinkelse i hovedveg. Venstresvingende busser til Bratsbergvegen og høyresvingende fra Bratsbergvegen må stå i kø sammen med øvrige kjøretøy. Dette ser ut til å være den mest sårbare bussbevegelsen i trafikksystemet.

Det er prioritering av bussene i signalanleggene i dag. Systemet optimaliserer grøntidene for å passe med bussernes bevegelser i alle retninger. Det er høyest prioritet på metrobusslinjene som går i hovedveg.

### 8.2 Kører sørover inn til kryss Holtermanns veg x Bratsbergvegen

På ettermiddagen er det køer sørover. Dagens trafikkmengder med ca. 1100 kjøretøy fra nord på Holtermanns veg mot Bratsbergvegen i ett kjørefelt rett frem + 200 venstresvingende er mer enn hva krysset kan avvikle. Det er vanskelig å gi dem tilstrekkelig med grøntid med tanke på gangfelt over Holtermanns veg samt sidevegstrafikk. Med utformingen i alternativ 1 får trafikken rett frem på Holtermanns veg ca. 50 sekunders grøntid i 90 sekunders omløp,  $50/90=56\%$  grøntid. Det er mye i et lyskryss med tre faser, men trafikkmengdene trenger enda mer.

Vi har sett på konsekvensene av å fjerne gangfelt over hovedveg og dermed øke kapasiteten i hovedveg. I store trekk ser vi at kapasiteten blir bedre i hovedveg, men på bekostning av venstresvingende fra hovedveg. Den største ulempen er at myke trafikanter må gå langt for å krysse Holtermanns veg. Det er ikke ønskelig å ødelegge hele konseptet med å øke tilgjengeligheten i området.

Det er viktig å se den samlede kapasiteten i hele Holtermanns veg under ett. Kapasiteten på vegen er ikke større enn det dårligste krysset. Ved å fjerne gangfelt i et kryss vil flytte flaskehalsen til det neste.

### 8.3 Fremtidig kapasitet og geometri

Krysset Holtermanns veg x Strindvegen (nord for analysert område) har ett kjørefelt og ett kollektivfelt i hver retning i hovedveg, samt venstresvingefelt. Det er den samme geometriløsningen som er foreslått i dette prosjektet. Det er altså ikke nytt sett på Holtermanns veg under ett. Det som er nytt, er at elbilene skal over i kjørefeltet.

I dagens kryss med Valøyvegen og Bratsbergvegen er det mange felt som er optimalisert for god kapasitet. I fremtiden er det to store forandringer, antall felt er færre og det blir gangfeltskryssing i plan. Dette medfører betydelig lavere kapasitet.

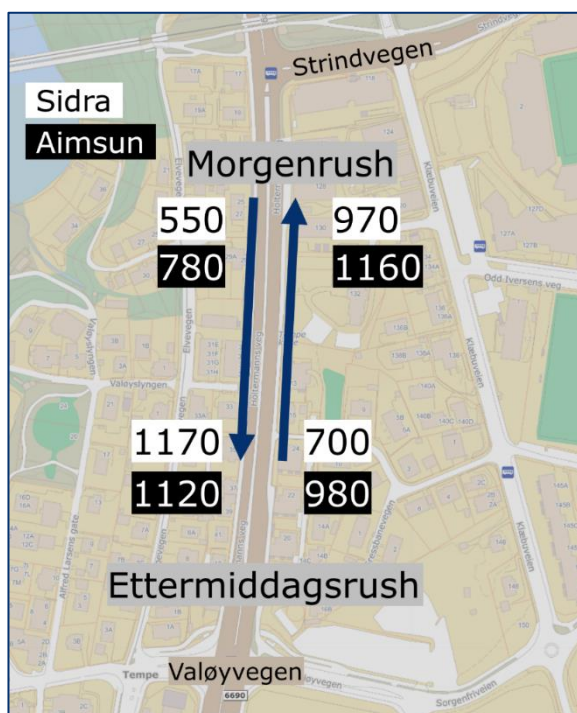
#### 8.3.1 Alternativ 2. ekstra kjørefelt retning nord

To kjørefelt for bil i nordgående retning kan være et godt tiltak i morgenrush. Men som beskrevet i kapittel 6.2 vil det avhenge av hvordan feltene vil bli brukt. Dersom alle trafikanten legger seg i høyrefelt for å slippe flette senere på strekningen vil det ikke ha effekt. Men vi antar at det vil ha noe effekt.

Tofeltsløsningen er ikke intuitiv, og vil kreve skilting eller annen informasjon til trafikantene for at den skal fungere som tiltenkt. I utgangspunktet vil trafikken ligge i høyre felt. For at det skal være regelrett fletting, må geometrien reflektere dette. I praksis betyr det at man fysisk snevrer inn til ett kjørefelt for bil, for så å utvide til venstresvingefelt. En slik utforming vil ikke være bymessig, og det vil kreve mye av utformingen for at det ikke skal gi unødig konflikt mellom de to kjørefeltene. Selv med en slik utforming, gir det ikke en garanti for at trafikken følger den tiltenkte reguleringen, og man risikerer fortsatt tilbakeblokkering til E6.

### 8.4 Sammenligning Aimsun og Sidra

Som tidligere nevnt har et annet oppdrag med Aimsunanalyser nord for Valøyvegen blitt analysert for å sammenligne trafikktegninger. Figur 39 viser morgen- og ettermiddagsrush som er brukt i Sidra og Aimsun. Tallene i Sidraanalysen (hvit bakgrunn) er hentet fra trafikktegningene beskrevet i kapittel 3.1 og er ikke trafikkmengder som Sidra får gjennom kryssene. Tallene i Aimsun (sort bakgrunn) er faktiske trafikkmengder som kjørte gjennom modellen.



Figur 39 Trafikkmengder i Sidra og Aimsun (kartkilde: finn.no)

Etter å ha sett på trafikkmengdene i Aimsunanalysen med de samme forutsetningene at elbiler flyttes ut fra kollektivfeltet bør det være køer i Aimsunmodellen. Det virker som at trafikkmengdene i Aimsun som passerer kryssene er for stor i forhold til hva et normalt lyskryss kan håndtere. Trafikkmengdene i Sidra er inputverdier der analysene viser at trafikken ikke kommer gjennom kryssene. Aimsunmodellen strekker seg kun ned til krysset med Strindvegen så det går ikke å sammenligne tall mellom andre kryss som er analysert i Sidra.

## 9. Konklusjon og videre arbeid

Trafikkmengdene på Holtermanns veg må synke i fremtiden. Trafikkmengdene for dagens situasjon var mye større enn ventet og resultatene med ny utforming viste at vegnettet ikke kan håndtere trafikkmengdene i rushtrafikk. Fremtidige trafikkmengder forventes øke på Holtermanns veg, når Nydalsbrua og Byåstunnelen åpner. Derfor har ikke Sidraanalysene blitt analysert med fremtidige trafikkmengder, men i stedet med følsomhetsberegninger for minsket trafikk. Det er urimelig at trafikken fortsatt kjører på Holtermanns veg etter ombygging av kryssene. Trafikken må spre seg ut mer over døgnet, velge alternative veger eller velge andre transportmidler.

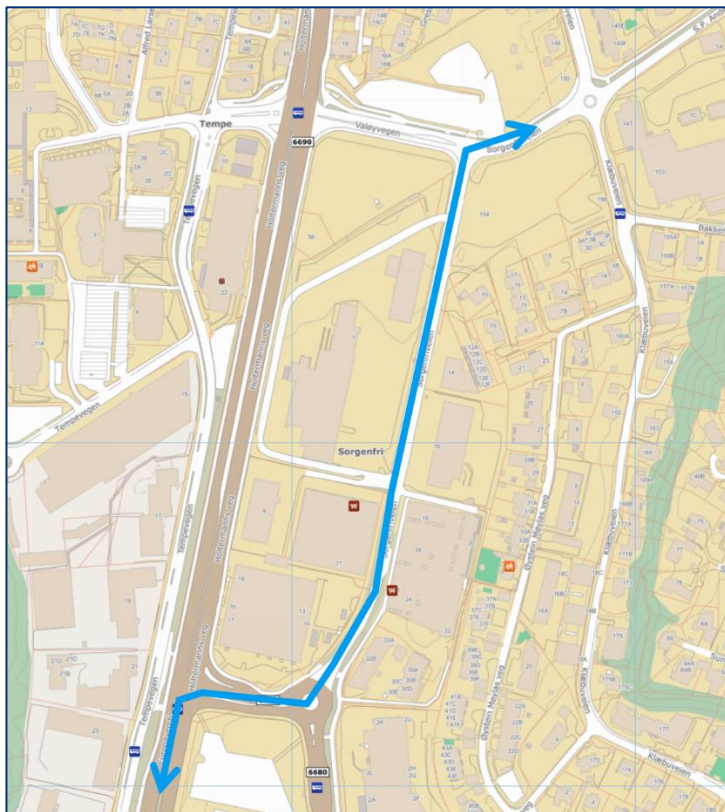
Sannsynligvis vil ettermiddagsrushet spre seg til alternative veger. Det anbefales å analysere konsekvensene av omfordelt/flyttet trafikk til andre veger. Holtermanns veg fremstår i dag som en hovedveg og det er ikke ønskelig med mer trafikk i lokalvegnettet.

Det har vært diskutert om svingebevegelser i kryssene bør fjernes. Men det gir ikke mer grøntid til Holtermanns veg da det er gangfeltene som er dimensjonerende for grøntid i sidevegene. Dersom det skal etableres gangfelt over Holtermanns veg så blir valget å velge mellom de myke trafikantenes tilgjengelighet eller kjøretøyenes fremkommelighet. Fremtidige scenarier er bedre for de myke trafikantene da Holtermanns veg i fremtiden ikke blir den store barrieren den er i dag.

Bussene kommer raskt frem på Holtermanns veg med strikt bruk av kollektivfeltene. Hva som skjer utenfor analysert område svarer ikke denne analysen på. Med spredningseffekter av for mye trafikk i Holtermanns veg påvirke bussenes fremkommelighet på andre nærliggende veger der de ikke har kollektivfelt.

Det er vanskelig å si om en ny kobling mellom Tempevegen og Holtermanns veg sør for Bratsbergvegen er nødvendig. Trafikkmengdene generelt i Holtermanns veg bør minskes for at nytt kryss ikke skal skape kapasitetsproblemer for rushtrafikken. Med Byåstunnel åpnet forventes økningen av trafikken i 2050 doubles.

Det som bør analyseres nærmere er hva som skjer med trafikken på det nærliggende vegnettet. Hvis en kjører bil fra rundkjøringen Klæbuveien x S.P Andersens veg og skal mot E6 kan det være et raskere alternativ å kjøre via Sorgenfriveien til krysset med Bratsbergvegen x Holtermanns veg (Figur 40). Det blir to lyskryss færre og muligens gis mer grøntid til Bratsbergvegen enn Valøyvegen i T-kryssene med Holtermanns veg. Figur 40 illustrer alternativ reise på Sorgenfriveien.



**Figur 40 Eksempel på alternativ reisevei på Sorgenfriveien øst for Holtermanns veg (kartkilde: finn.no)**

Analysen med forflytting av trafikk er viktig for å eventuelt tilrettelegge for trafikk på andre veger enn Holtermanns veg. Dette er noe RTManalysene viser i grove trekk, men på lokale veger mangler RTM detaljeringsgraden for å kunne gi resultater.

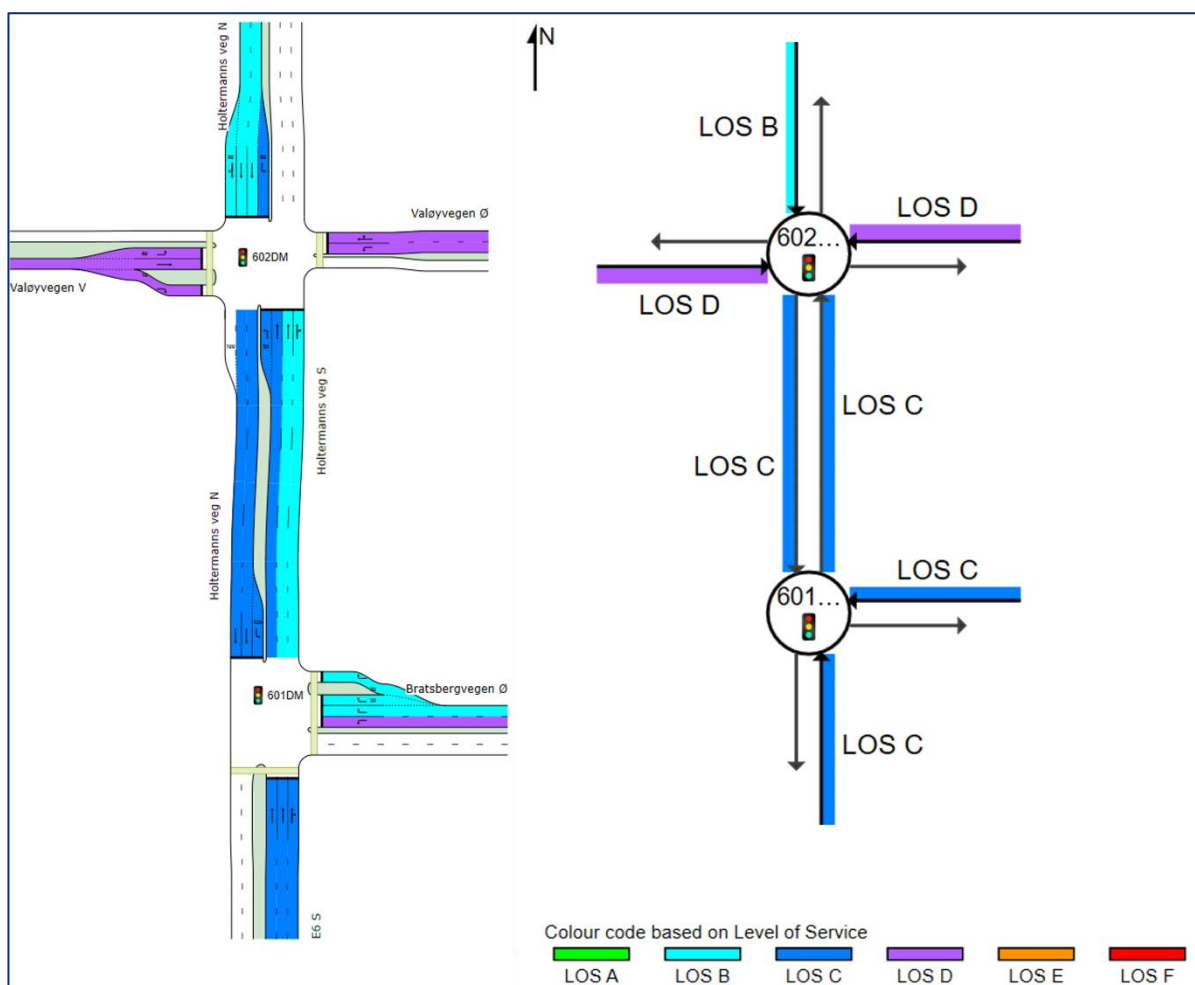
## 10. Referanser

Trondheim kommune. (2019). *Områdeplan for Valøya og Tempe*.  
ViaNova Trondheim AS. (2017). *Ola Frosts veg Trafikknotat*.

## 11. Appendix

Det er blitt analysert noe forskjellige omløpstider i kryssene men her vises kun resultater med omløpstider 90 sekunder da det er den lengste omløpstiden som brukes i Trondheim der det er gangfelt i dag. Lavere omløpstider gir slemme kapasitet i Holtermanns veg som er den vegen som sliter mest.

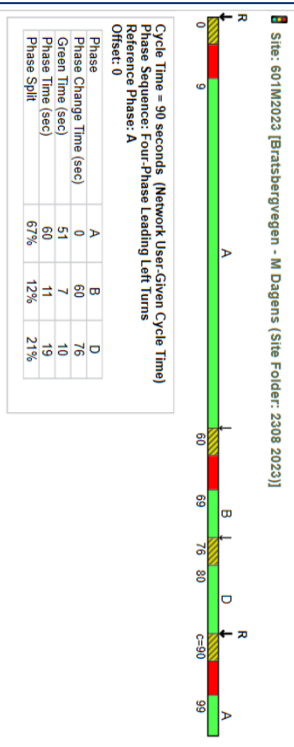
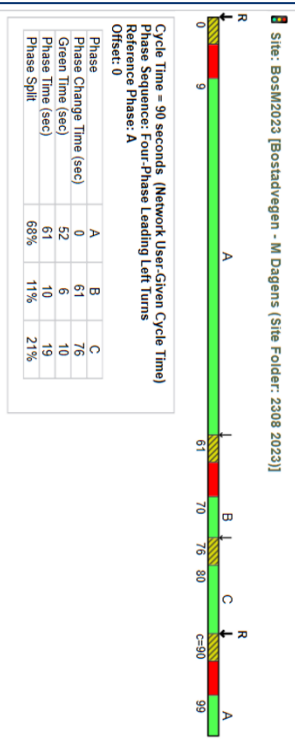
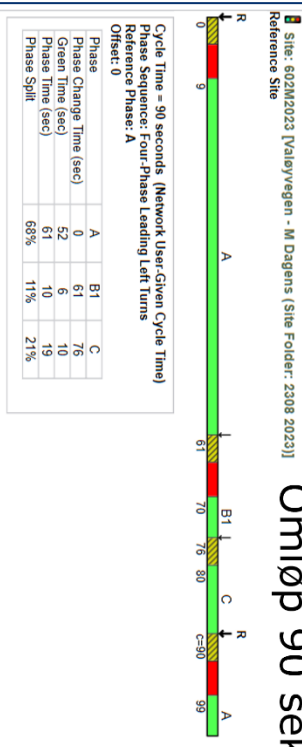
Hvor godt trafikken avvikles vurderes ut ifra tre parametere, belastningsgrad, forsinkelse og kølengde. De tre parameterne beskriver på hver sin side hvor godt trafikken avvikles og må sees i sammenheng.



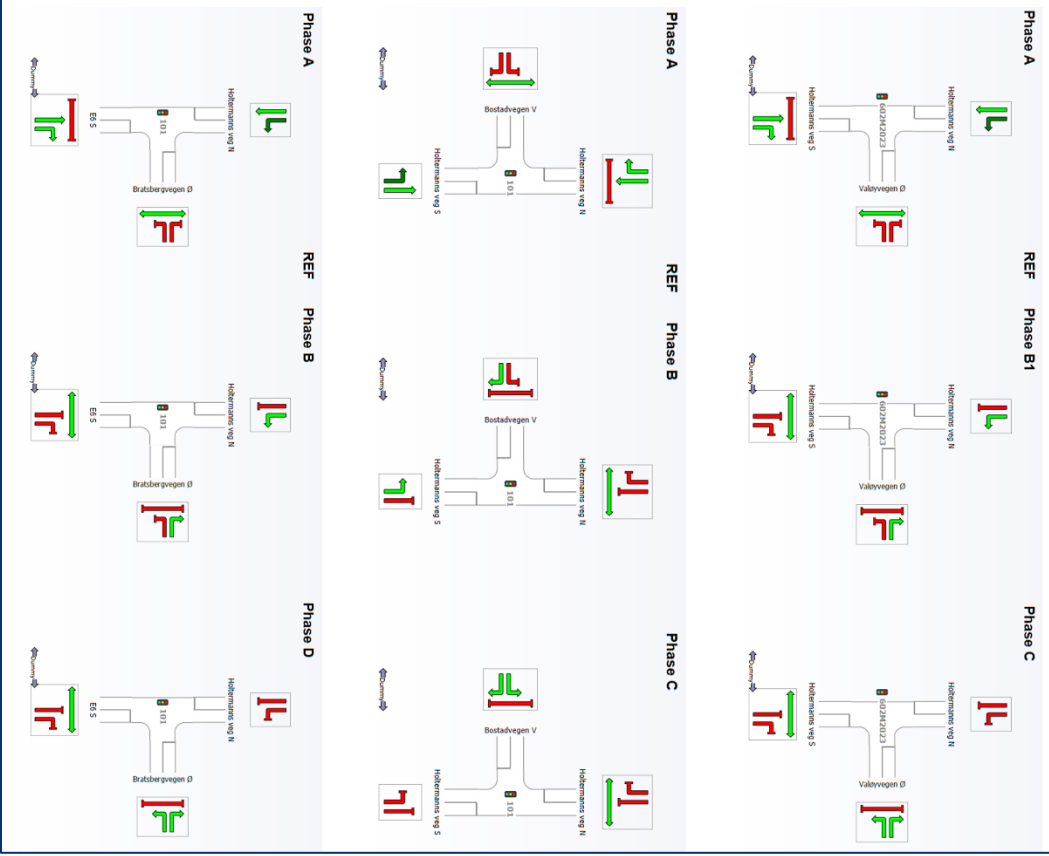
Figur 41 Level of service (avviklingskvalitet) dagens situasjon Holtermanns veg morgenrush

# Network Sites

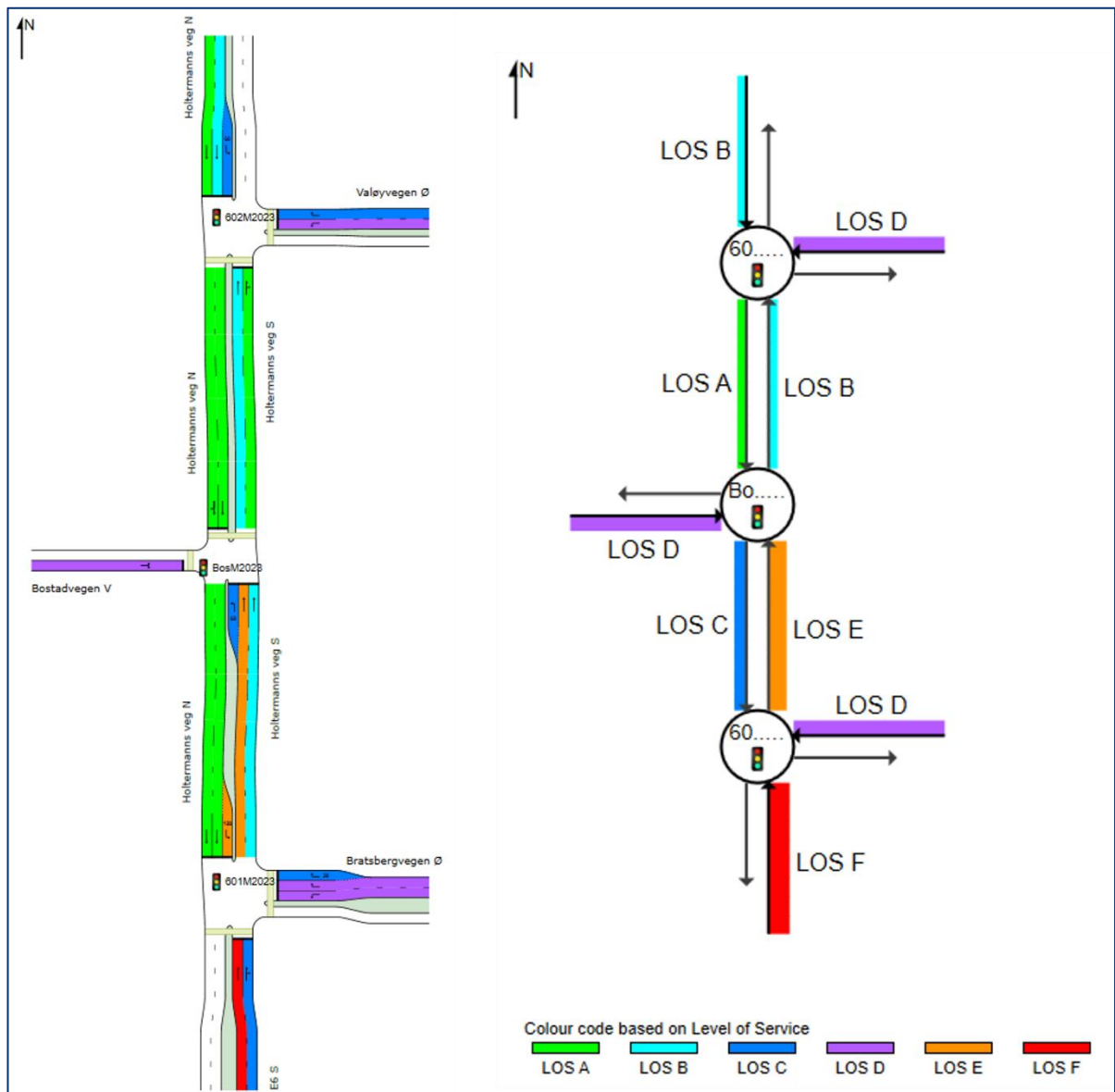
## Omløp 90 sek



- █ Green Interval
- █ Red Interval
- █ Intergreen
- █ Reduced Intergreen
- █ Phase Change
- █ Reference Phase Change

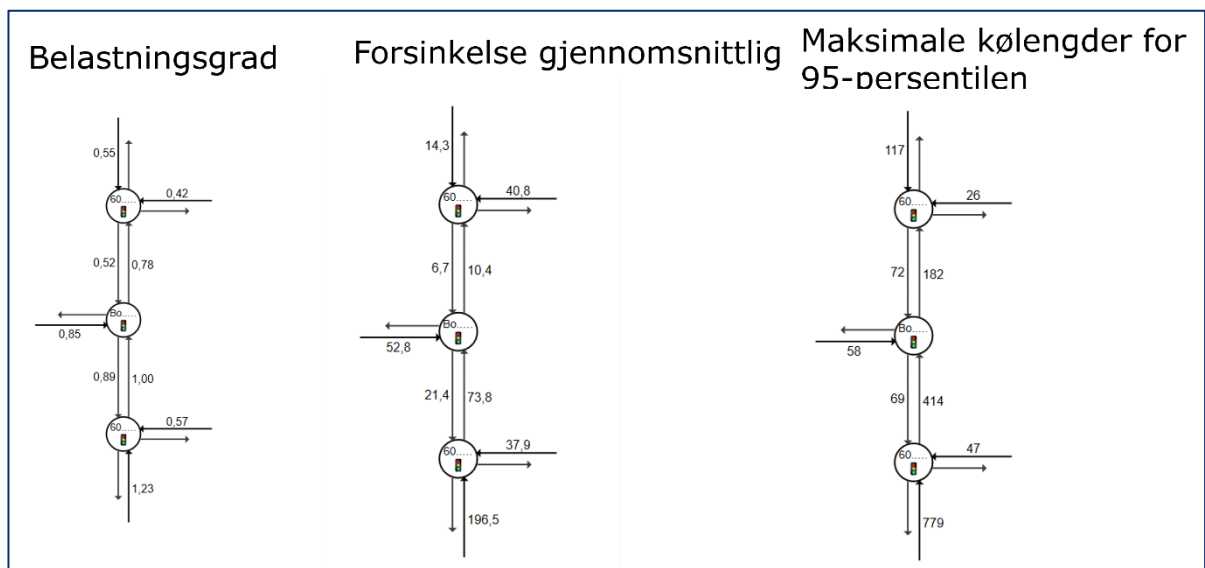


Figur 42 Signalfaser for hele nettverket med omløpstid 90 sekunder



Figur 43 Level of service (avviklingskvalitet) fremtidig situasjon Holtermannns veg morgenrush med signalfaser ifølge Figur 42

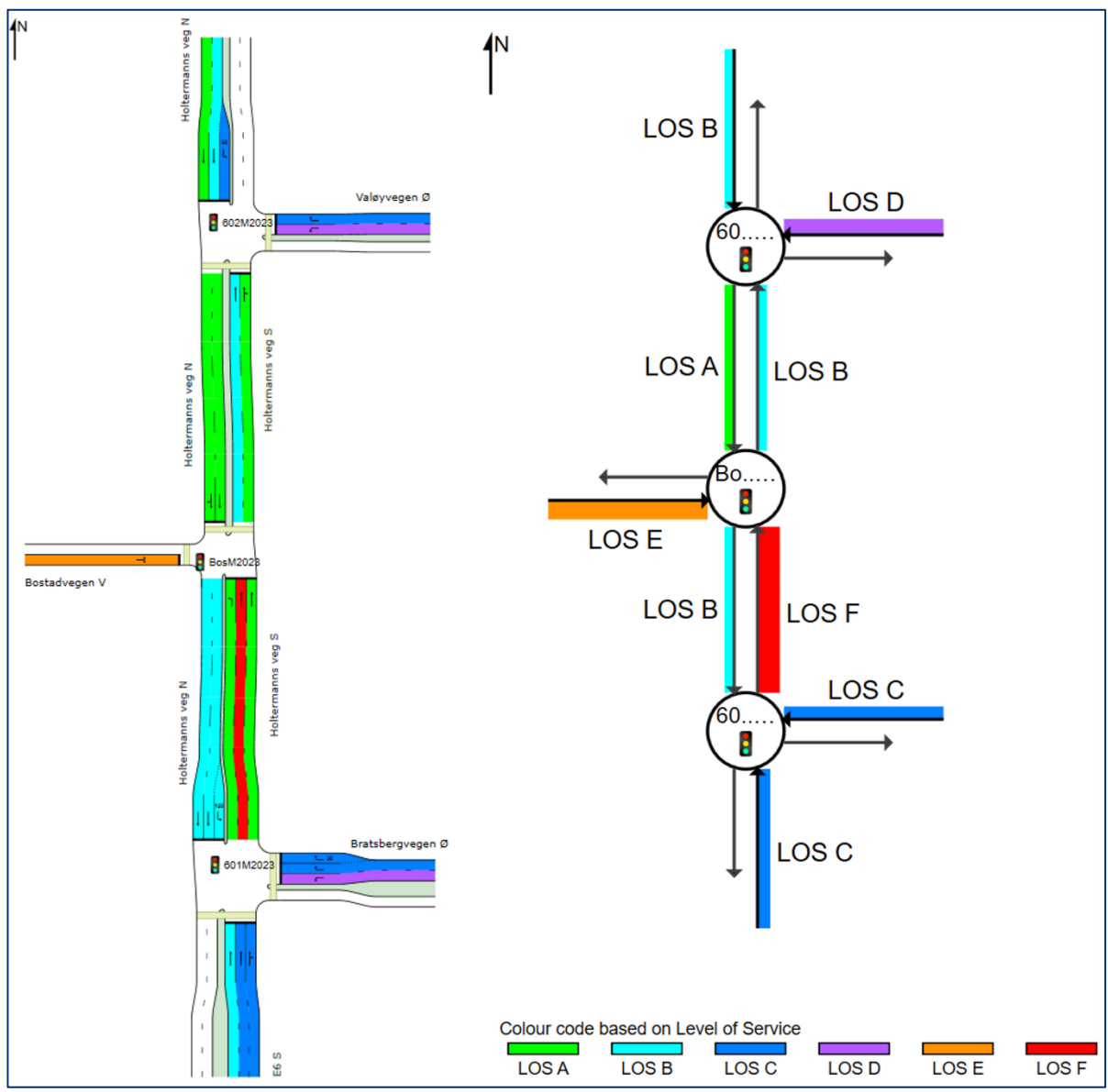




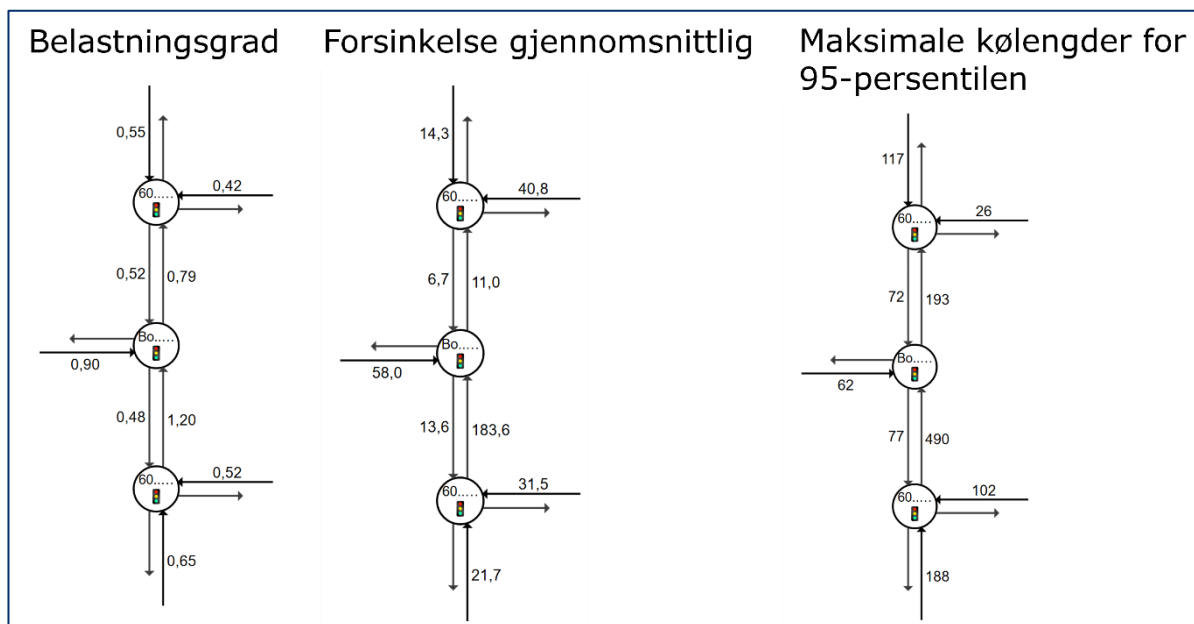
Figur 44 Fremtidig situasjon med 90 sekunders omløp, signalfaser ifølge Figur 42



Figur 45 Signalfaser for hele nettverket med et ekstra kjørefelt nordover med omløpstid 90 sekunder. Forskjell i grøntid på Holtermanns veg i krysset med Bratsbergvegen (same faseplaner som Figur 42)



Figur 46 Level of service (avviklingskvalitet) fremtidig situasjon med et ekstra kjørefelt nordover på Holtermanns veg morgenerush med 90 sekunders omløp



Figur 47 Fremtidig situasjon med et ekstra kjørefelt nordover, signalfaser ifølge Figur 45