

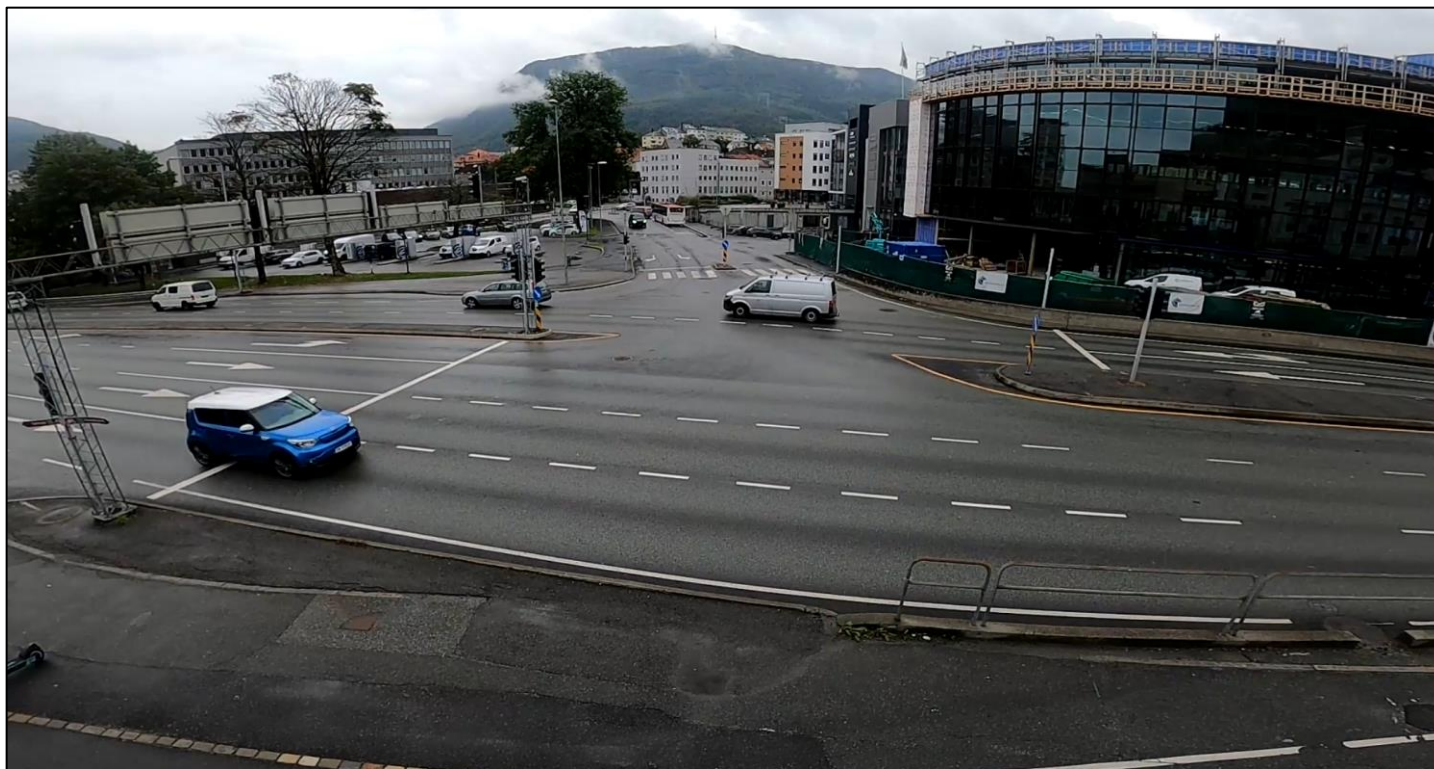
Statens vegvesen

► **Vesentlig endring av signalanlegg 4601-311**

E39 Fjøsangerveien x Edvard Griegs vei

E39 Sykkeltamveg Bergen delstrekning 5B, sykkelkryssing Fjøsangervegen, Fabrikkgaten-Solheimsgaten

Oppdragsnr.: 52103464 Dokumentnr.: R-005 Versjon: D02 Dato: 2023-06-23



Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsgivers kontaktperson: Irene Dale
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfsгатen 6, Bergen
Oppdragsleder: Erik Sterner
Fagansvarlig: Frode Konst
Andre nøkkelpersoner: Daria Romanowska Løseth, Anders Vangsted

D02	2023-06-23	Rapport opprettet etter kommentarer	DaRom	FKo	ErSte
D01	2023-05-24	Rapport sendt til kommentarer hos oppdragsgiver	DaRom	FKo	ErSte
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Bakgrunn og lokalisering	4
2	Dagens situasjon og fremtidig løsning	6
3	Vurdering av alternative prinsippløsninger/krysstyper	8
4	Plantegning, faseplan og virkemåte	11
4.1	Plantegning	11
4.2	Faseplan og virkemåte	12
4.3	Vurdering av samkjøring av flere trafikksignalanlegg	12
5	Trafikkbelastning og dimensjonerende time	14
6	Kapasitetsvurdering	15
6.1	Morgenrushtime	15
6.2	Ettermiddagsrushtime	17
7	Vurdering mot kriteriene for signalregulering	19
7.1	Biltrafikk	19
7.2	Gående	19
7.3	Kollektivtrafikk	20
7.4	Trafikksikkerhet	20
8	Konsekvenser for de ulike trafikantgruppene og kollektivtrafikken	21
9	Vurdering og konklusjon	22
10	Vedlegg	22

1 Bakgrunn og lokalisering

Planlegging av sykkelkryssing over E39 Fjøsangervegen ved Fabrikkgaten har en historie som strekker seg tilbake til 2008, da det ble vedtatt en mindre vesentlig reguleringsendring i reguleringsplan for delstrekning 2 i byggetrinn 1 for Bybanen, Nygård - Edvard Griegs vei. Blant rekkefølgebestemmelsene var det krav om å etablere et sammenhengende funksjonelt sykkelveinett over/forbi Danmarks plass gjennom Solheimsgaten med et krysningsspunkt av Fjøsangerveien for ny sykkeltrase. Krysningsspunktet skal knytte sammen sykkeltrase fra Kanalveien/Fabrikkgaten og den sørlige delen av Solheimsgaten.

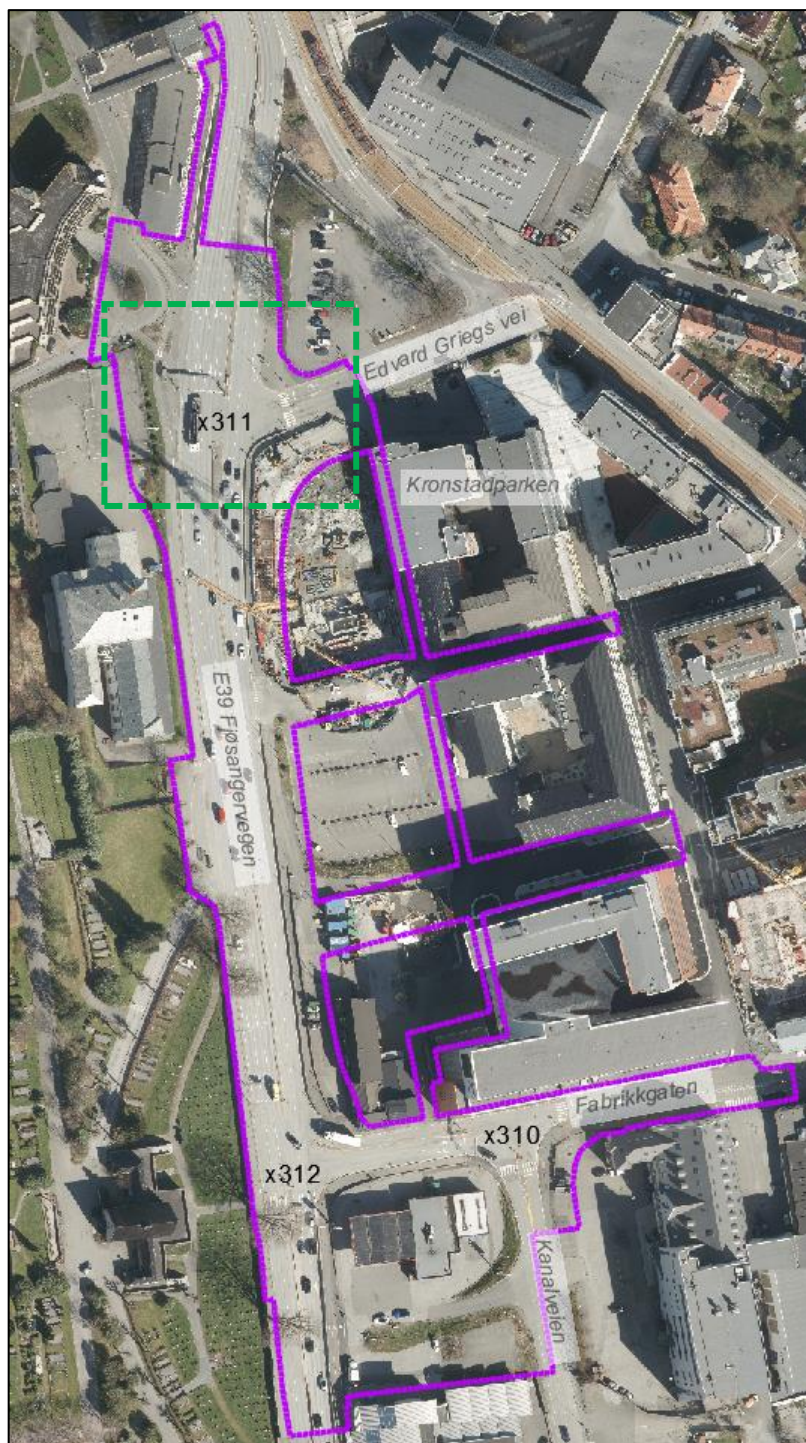
I 2016-2017 ble det utført en silingsprosess, der silingsrapporten beskrev flere alternative løsninger. Arbeidet ble utført av Cowi på bestilling fra Statens vegvesen. Anbefalingen som følge av denne prosessen var en planskilt løsning med bru. I forbindelse med dette arbeidet ble det utarbeidet en trafikkanalyse av Helge Hopen (datert juni 2016). Denne redegjør for trafikale konsekvenser av forskjellige varianter for sykkelkryssing i eget plan over E39 Fjøsangerveien.

I 2019 vedtok Bergen kommune at det skal jobbes videre med sykkelkryssing i plan, jf. *variant 3-4* i silingsrapporten. En forutsetning for etablering av sykkelkryssingen i plan med E39 er at grønttiden for trafikken på E39 må forbli tilnærmet uendret fra i dag, dvs. avviklingskvaliteten for motorisert trafikk på E39 skal opprettholdes.

Ved oppstart av reguleringsplanarbeidet i 2021 ble noen forutsetninger i prosjektet endret. Kobling til eksisterende sykkelveg i Fabrikkgaten ble lagt til i bestillingen, noe som gjorde at geometrien fra silingsfasen ikke lenger var relevant og kryssløsningene mellom Fabrikkgaten og Fjøsangerveien samt Kanalveien måtte justeres. I tillegg, som en merknad til oppstart av planprosessen, kom et innspill fra Kronstadparken om å vurdere kryssing ved Edvard Griegs vei samt at sykkelvegen bør gå langs Kronstadparken for å sikre bedre tilgjengelighet til både eksisterende og planlagte arbeidsplasser, samt boliger i kvartalet. Reguleringsplanen for Kronstadparken legger opp til 600 boliger og 4500 arbeidsplasser. Store deler av Kronstadparken er primo 2023 bygget ut iht. gjeldende reguleringsplan.

Norconsult har utarbeidet en rapport som sammenligner alternativer for sykkelkryssing i plan med E39 Fjøsangervegen. Det ble anbefalt et alternativ med sykkelkryssing ved krysset mellom Fjøsangerveien og Edvard Griegs vei. Alternativet med sykkelkryssing ved krysset mellom Fjøsangerveien og Fabrikkgaten ble vurdert som en dårligere løsning for sykkel, den gjennomgående trafikken på E39 samt i forhold til utbyggingskostnader.

Sykelkryssingen av Fjøsangerveien etableres ved krysset med Edvard Griegs vei med eksisterende trafikksignalanlegg nummer 4601-311. Eksisterende kryss og signalanlegg må bygges om, og får en vesentlig endring i forhold til eksisterende situasjon.



Figur 1: Eksisterende signalanlegg 4601-311 som vil endres vesentlig er vist med grønn stiptet strek. Reguleringsplanområdet der løsningen for sykkelkryssing og sammenkobling av sykkeltraseene skal skje er vist med lilla strek.

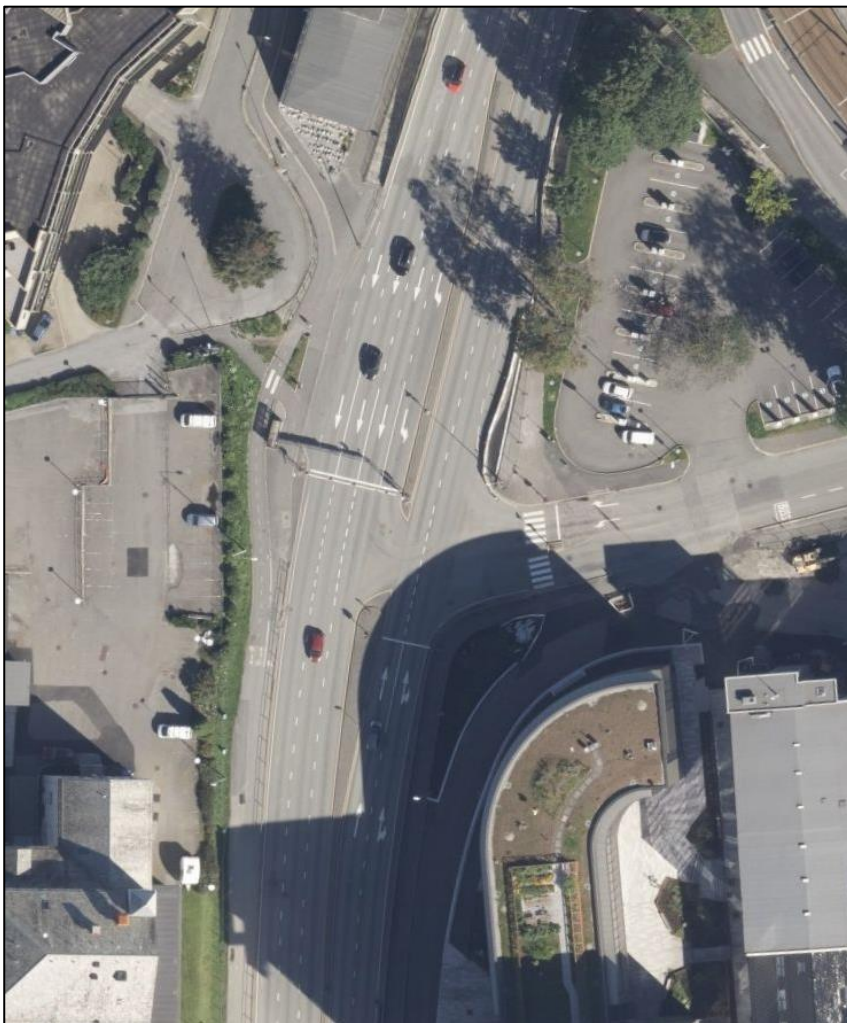
2 Dagens situasjon og fremtidig løsning

E39 Fjøsangerveien x Edvard Griegs vei utgjør i dag et signalregulert T-kryss. E39 fra nord har tre gjennomgående felt rett fram og et separat venstresvingefelt. Fra sør er det to felt på E39, hvor det ytre feltet (lengst til høyre) har trafikken både rett fram og til høyre inn i Edvard Griegs vei. I utfarten fra Edvard Griegs vei er det to felt, ett separat til høyresving og ett separat til venstresving.

Trafikkmengde på E39 er i henhold til www.vegkart.no om lag 39 000 kjt/døgn, med 9 % tungtrafikkandel. Det finnes et tellepunkt rett nord for krysset. Basert på dette, er døgntrafikk på en vanlig ukedag rundt 46 000 kjøretøy (september 2022). Trafikk på en helgedag er noe lavere, rundt 30 000 kjøretøy. Basert på utførte trafikktellinger er timestrafikk i Edvard Griegs vei i ettermiddagsrushet omtrent 270 kjøretøy. Når man anslår at timestrafikk er 10 % av døgntrafikken, vil ÅDT i Edvard Griegs vei være ca. 2700 kjøretøy per døgn.

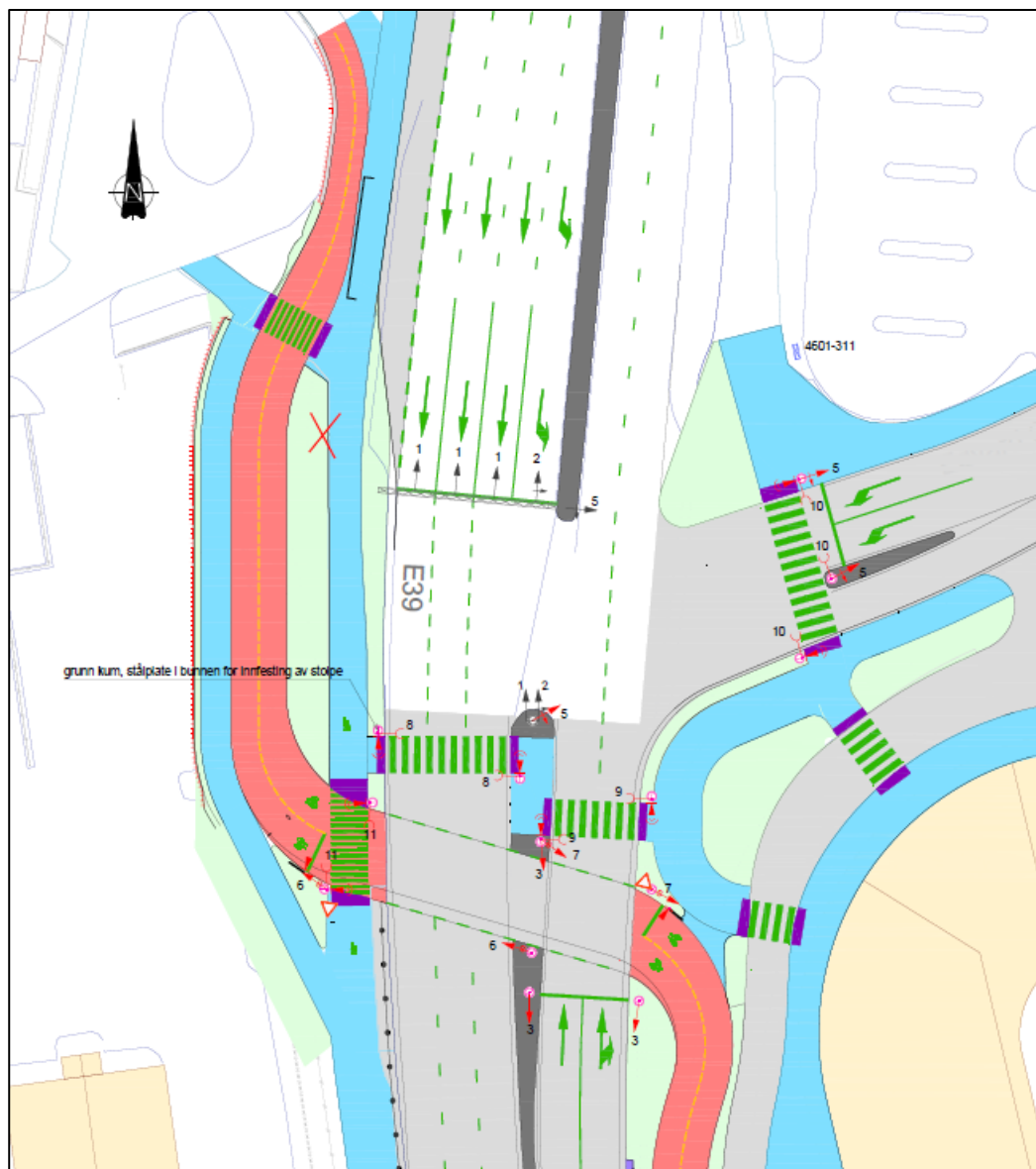
Begge vegene har fartsgrense 50 km/t.

Fjøsangervegen er ulykkesstrekning i hele planområdet.



Figur 2: Dagens kryss, kilde: norgeibilder.no.

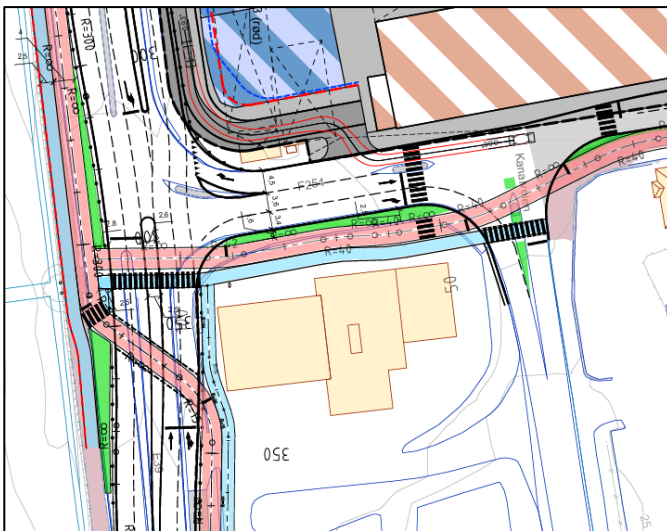
Figur 3 viser framtidig utforming av krysset. Endringen i foreslått utforming er ett nytt gangfelt og den parallelle sykkelvegkryssing over E39 sør for krysset. Mulighet for høyresving fra Edvard Griegs vei er fjernet slik at begge felt i utkjøring fra Edvard Griegs vei brukes til venstresving. Dette for å øke kapasiteten for svingebevegelsen fra Edvard Griegs vei mot syd. Eksisterende kjøremulighet fra Edvard Griegs vei mot nord via den tilstøtende Bjørnsons gate er opprettholdt og har stor kapasitetsreserve.



Figur 3: Utklipp fra M-tegning, M001, for den fremtidige løsningen.

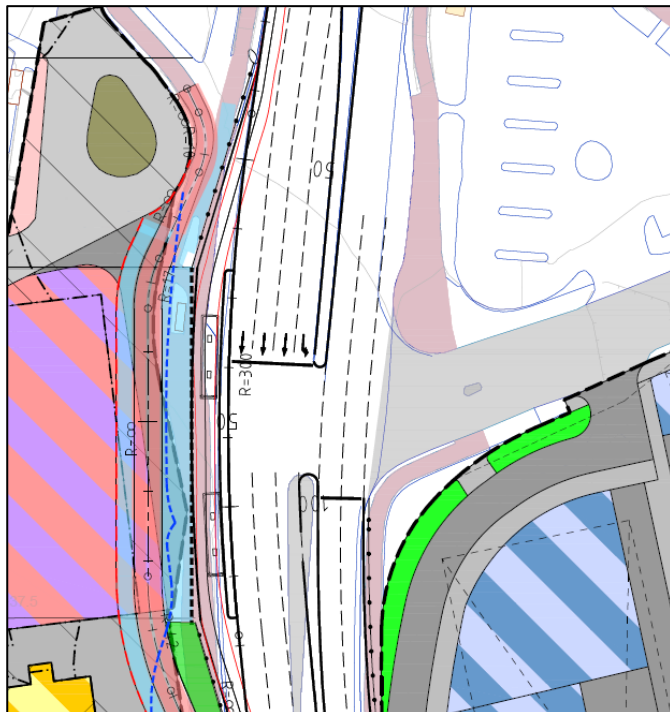
3 Vurdering av alternative prinsipppløsninger/krysstyper

Variant 3-4 fra silingsrapporten, og som opprinnelig var bestilt videreført, har krysning av Fjøsangerveien med sykkelvegen like sør for krysset mellom Fjøsangerveien og Fabrikkgangen, se Figur 4 og Figur 5. Variant 3-4 opprettholder krysset og signalanlegget mellom Fjøsangerveien og Edvard Griegs vei uendret. Variant 3-4 ville krevd sideforskyvning av hele E39 ca. 5 meter østover for å frigjøre plass til sykkelvegen på vestsiden av Fjøsangerveien. Det ville ført til mye lengre byggetid med mer kompliserte utbyggingsfaser, kostbar flytting av infrastruktur i bakken og betydelig større samlet kostnad. Variant 3-4 er komplisert og kostbar, men scoret også dårlig på kompleksitet i forhold til sykkelløsningen samt trafiksikkerhet, spesielt med tanke på kobling mellom sykkelvegene¹.



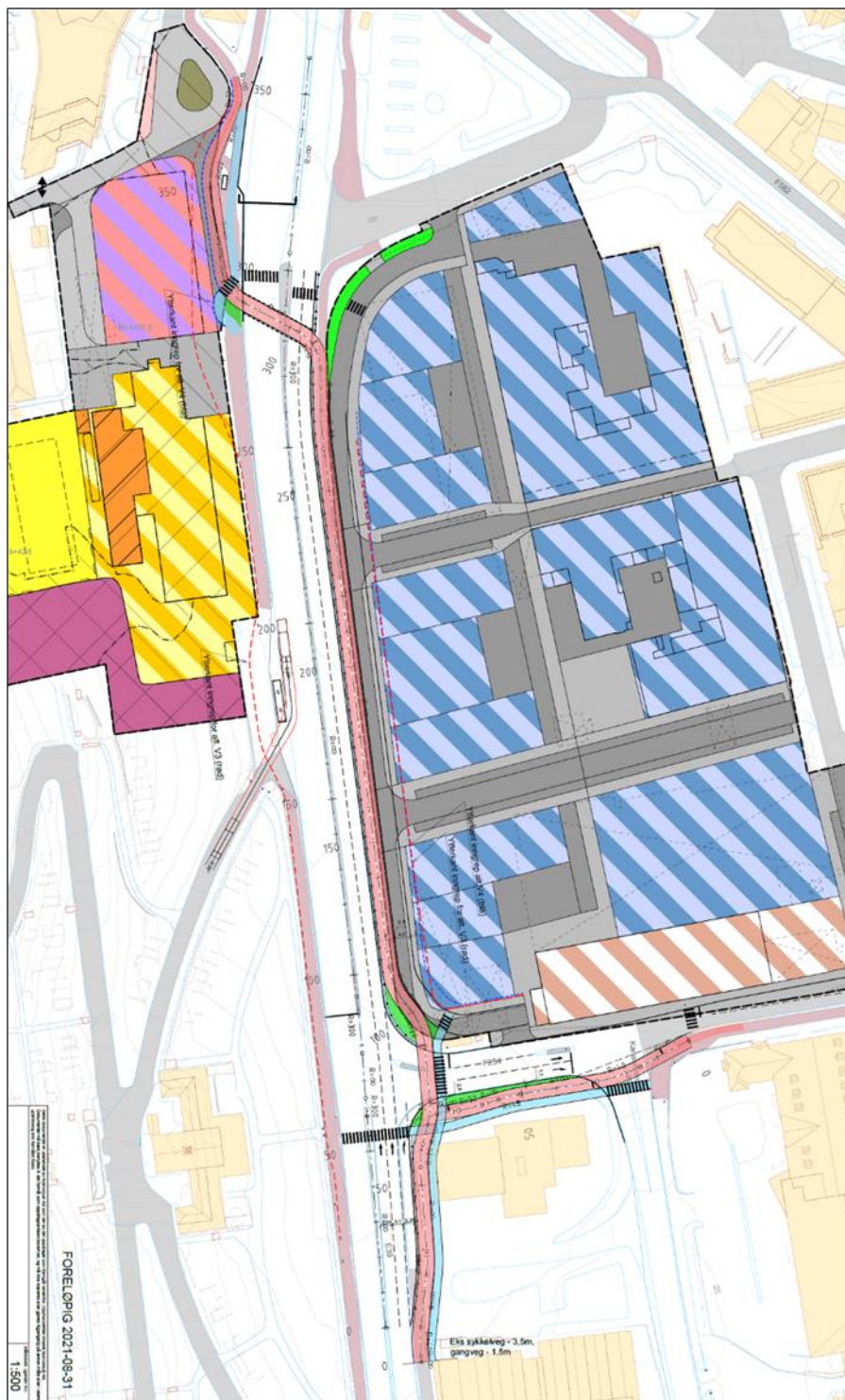
Figur 4: Variant 3 i kryss med Fabrikkgangen fra silingsrapporten¹.

¹ Sammenstilling alternativ for sykkelkryssing over E39 Fjøsangerveien, V3 kryssing ved Fabrikkgangen og V4 kryssing ved Edvard Griegs vei, Norconsult, 02.12.2021.



Figur 5: Variant 3-4 i kryss med Edvard Griegs vei fra silingsrapporten

Prinsipppløsningen med sykkelvegen på østsiden av E39 og sykkelkryssingen ved krysset mellom Fjøsangerveien og Edvard Griegs vei ble detaljert og valgt lagt til grunn for videre arbeid med teknisk plan og reguleringsplan. Det som tålte for varianten var mye kortere og mindre komplisert byggetid, siden man slapp å sideforskyve E39. Kabling mellom hoved sykkelvegen langs E39 og den i Fabrikkgaten kunne kobles på mye bedre måte.

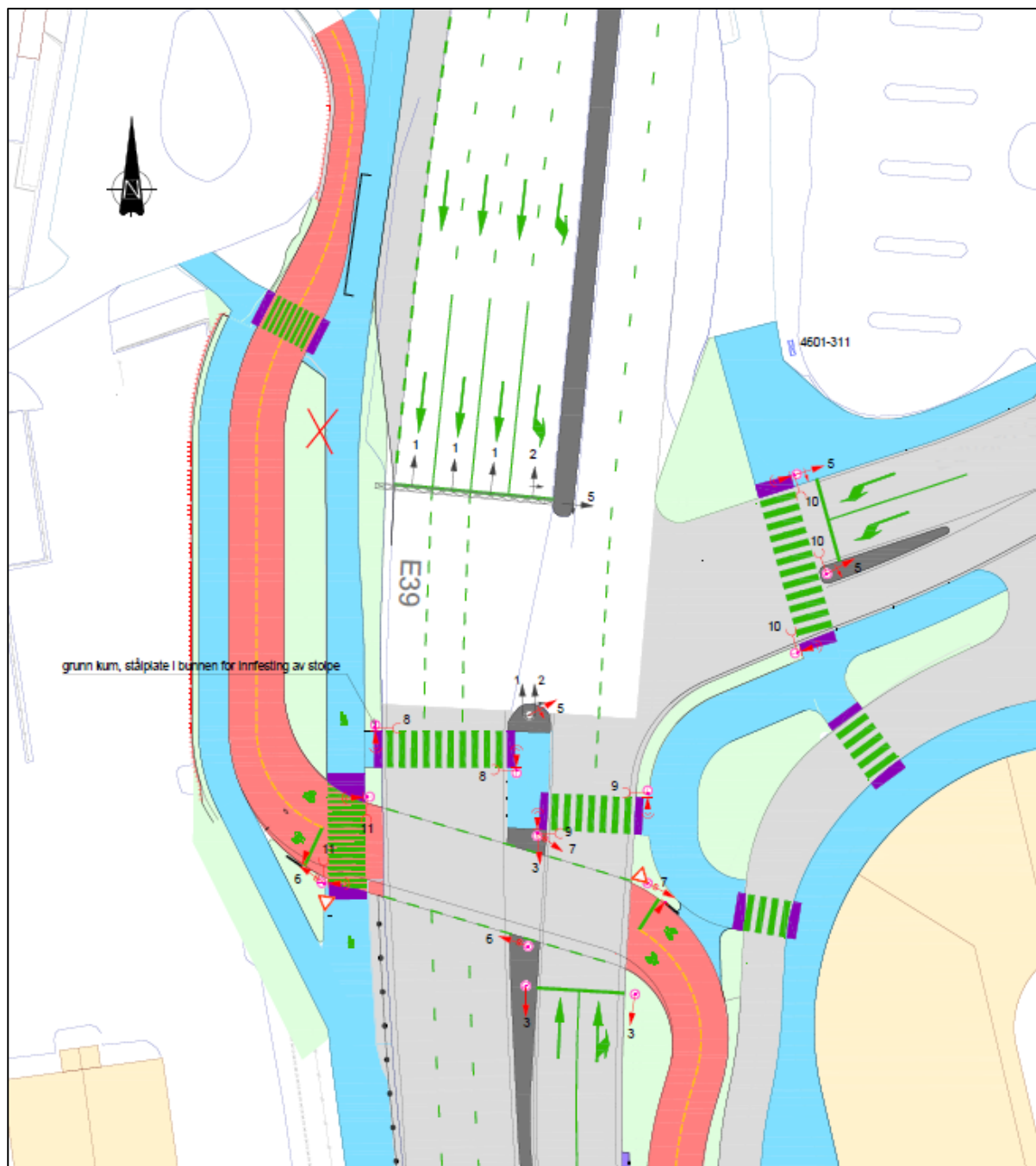


Figur 6: Variant 4 (V4) som er valgt løsning der eksisterende E39 i prinsipp beholdes uendret.

4 Plantegning, faseplan og virkemåte

4.1 Plantegning

Figur 7 viser utklipp fra M-tegning. Tegningen finnes også som vedlegg.



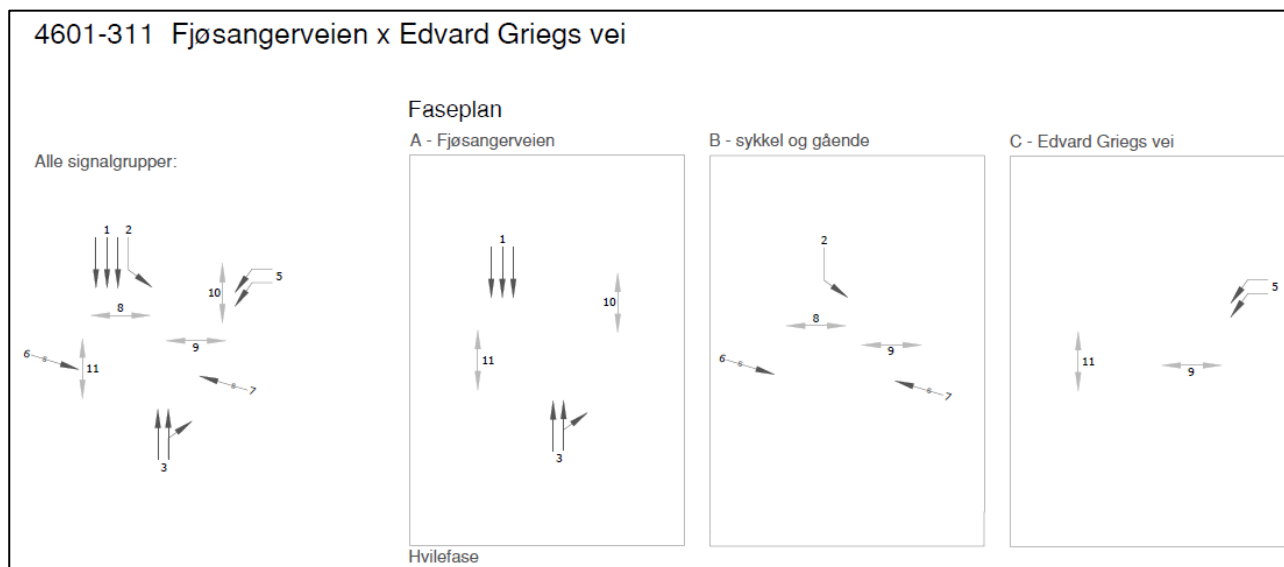
Figur 7: Utklipp fra M-tegning, M001, for den fremtidige løsningen.

Sykkelkryssingen har alltid konfliktfrihet når det er grønt signal for de syklende. Det er vist en løsning med ledelinjer i sykkelkryssingen i plantegningen for å tydeliggjøre sykkelvegen for syklistene samt øvrige trafikanter i krysset. Når signalanlegget evt. skulle være ute av drift vil de syklende på sykkelvegen gjennom trafikkreglene få vikeplikt for de kjørende på Fjøsangerveien.

Sykkelkryssingen er en del av oppmerkingen. Valg av løsning for skilting og oppmerkingen vil bli gjort i byggeplanen etter de regler og normer som vil være gjeldende samt med de avvikssøknader som er relevante. Valg av løsning for oppmerking har ingen konsekvenser for signalanlegget i seg selv eller øvrige deler av den fysiske løsningen.

4.2 Faseplan og virkemåte

Figur 8 viser prinsipiell faseplan i krysset. Det er tre hovedfaser i signalvekslingen.



Figur 8: Signalgrupper og prinsipiell faseplan.

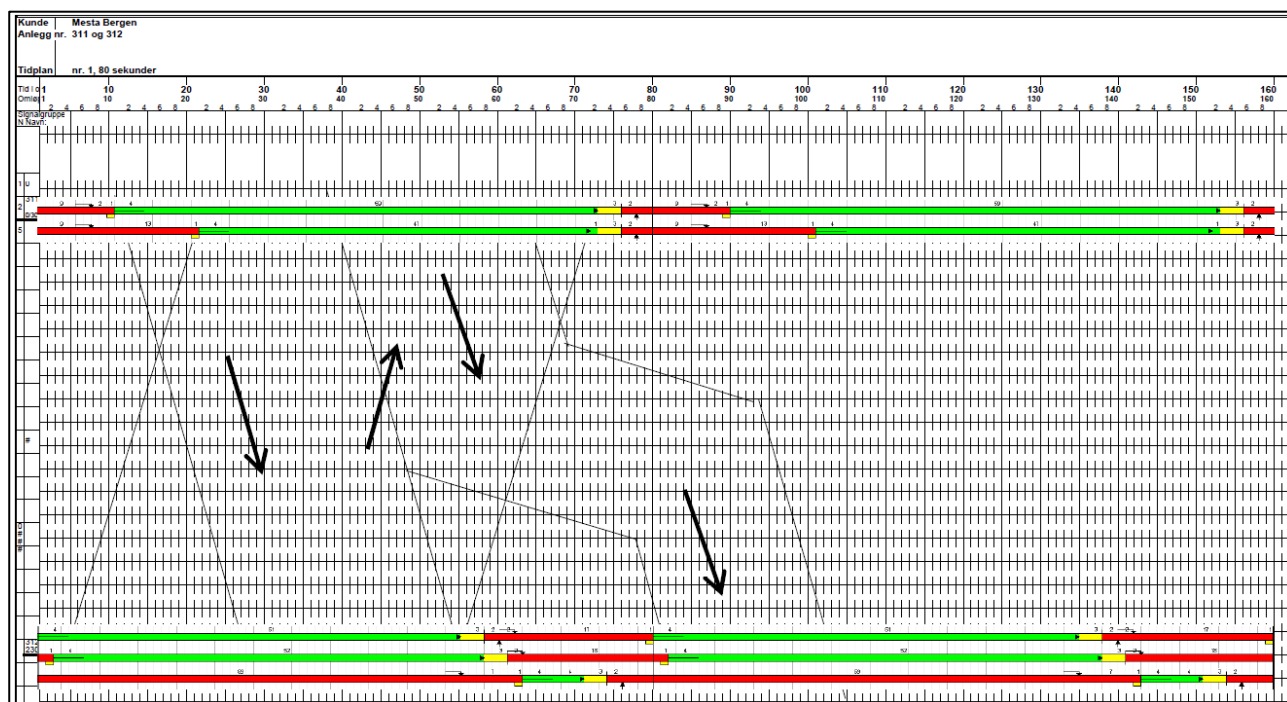
Ganggruppene 8, 9 og 10 kommer på anrop fra trykknapp. Sykkelgrupper 6 og 7 vil også ha hver sin trykknapp, men dette kun som reserveløsning. Sykkelgruppene vil ha detektering som automatisk gir anrop på sykkelgruppene.

I rushene vil signalanlegget være tidsstyrt. Anlegget vil være trafikkstyrt i perioder utenom rushene. Anlegget hviler i fase A (uten gruppe 10). Gruppe 2 i fase B kommer inn etter anrop på detektor.

4.3 Vurdering av samkjøring av flere trafikksignalanlegg

Anlegget er per i dag samkjørt med anlegg nr 312 Fjøsangervegen x Fabrikkgaten (240 meter lengre syd). Prinsippet om samkjøring/samordning mellom disse to signalanleggene er tenkt videreført i den nye løsningen for kryssene. Plan for samordning/samkjøring utarbeides som en del av byggeplanen. Ved utarbeidelsen av byggeplanen kan det vurderes om det er mulig å effektivisere signalvekslingen og trafikkflyten ytterligere ved å også å inkludere signalanlegg ved Danmarks plass (350 meter lengre nord).

Signalanlegget ved Danmarks plass omfatter også Bybanen som har absolutt prioritering, og som ved ankomst vil overstyre en eventuell samkjøring.



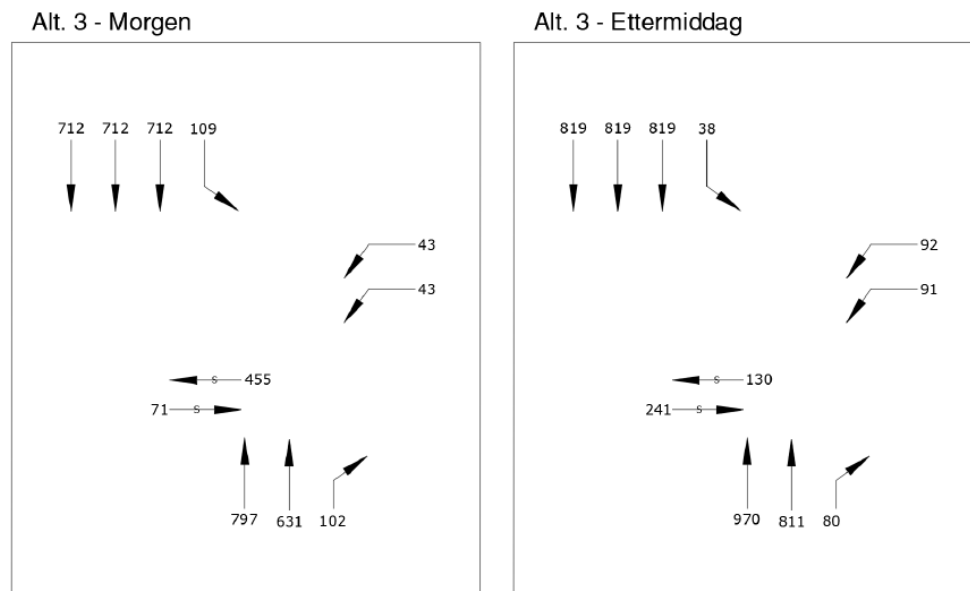
Figur 9: Foreliggende dokumentasjon på dagens samkjøring mellom anleggene 311 og 312.

5 Trafikkbelastning og dimensjonerende time

Det er gjennomført trafikkregistrering i krysset i morgen- og ettermiddagsrushet i september 2021. Basert på de er det utarbeidet en rapport «Trafikk- og signalanalyse»². Rapporten omtaler tre forskjellige alternativ for utforming av krysset mellom Fabrikkgangen og Kanalveien, samt følger av økt trafikk til og fra Kronstadparken basert på planlagt utbygging. Trafikkmengdene i kryssene varierer mellom alternativene for krysset mellom Fabrikkgangen og Kanalveien.

Trafikktallene vist nedenfor gjelder for alternativ 3 i krysset mellom Fabrikkgangen og Kanalveien. Alternativ 3 er valgt for det signalregulerte krysset mellom Fabrikkgangen og Kanalveien. Trafikkmengdene er omgjort til personbilenheter for bruk som input i Crossig, beregningsprogrammet for signalanlegg.

Som det fremgår av figur 10 er gjennomgangstrafikken på E39 klart dominerende i krysset både i dimensjonerende morgentime og ettermiddagstime.



Figur 10: Trafikkmengder i morgen- og ettermiddagstime i personbilenheter per time (pbe/t).

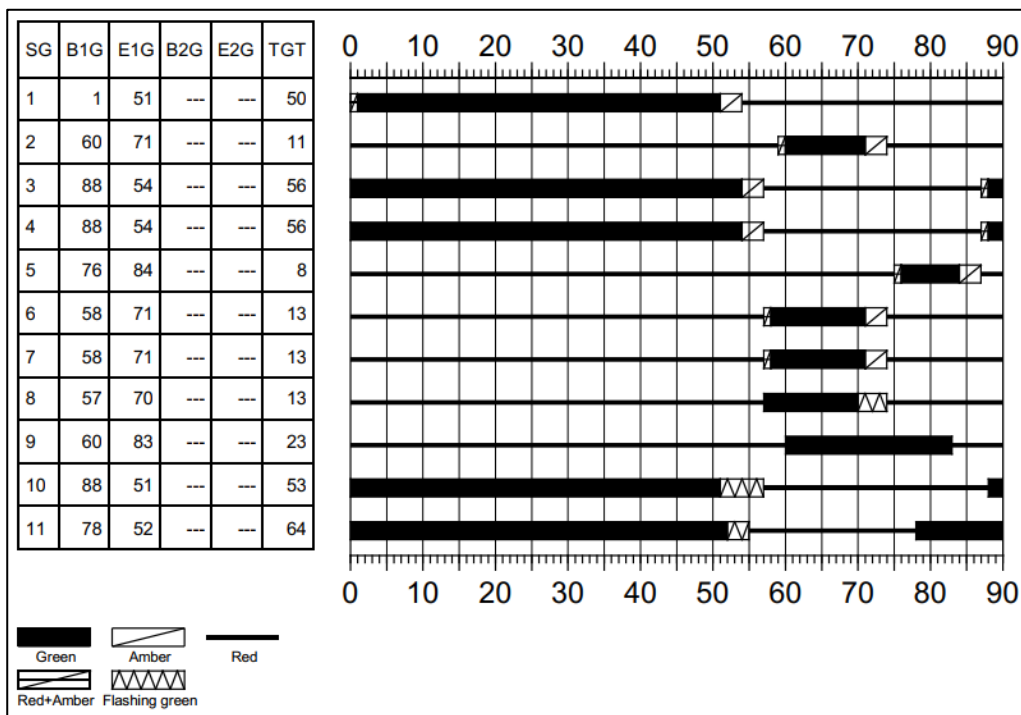
² "Trafikk- og signalanalyse, E39 Sykkeltamveg Bergen Fabrikkgangen - Solheimsgaten", Norconsult, 05.12.2022.

6 Kapasitetsvurdering

Kapasitetsberegningene er utført i programmet Crossig. For begge rush er disse dokumentert i og hentet fra rapporten «Trafikk- og signalanalyse, E39 Sykkeltamveg Bergen Fabrikksgaten - Solheimsgaten», Norconsult, 05.12.2022.

6.1 Morgenrushtime

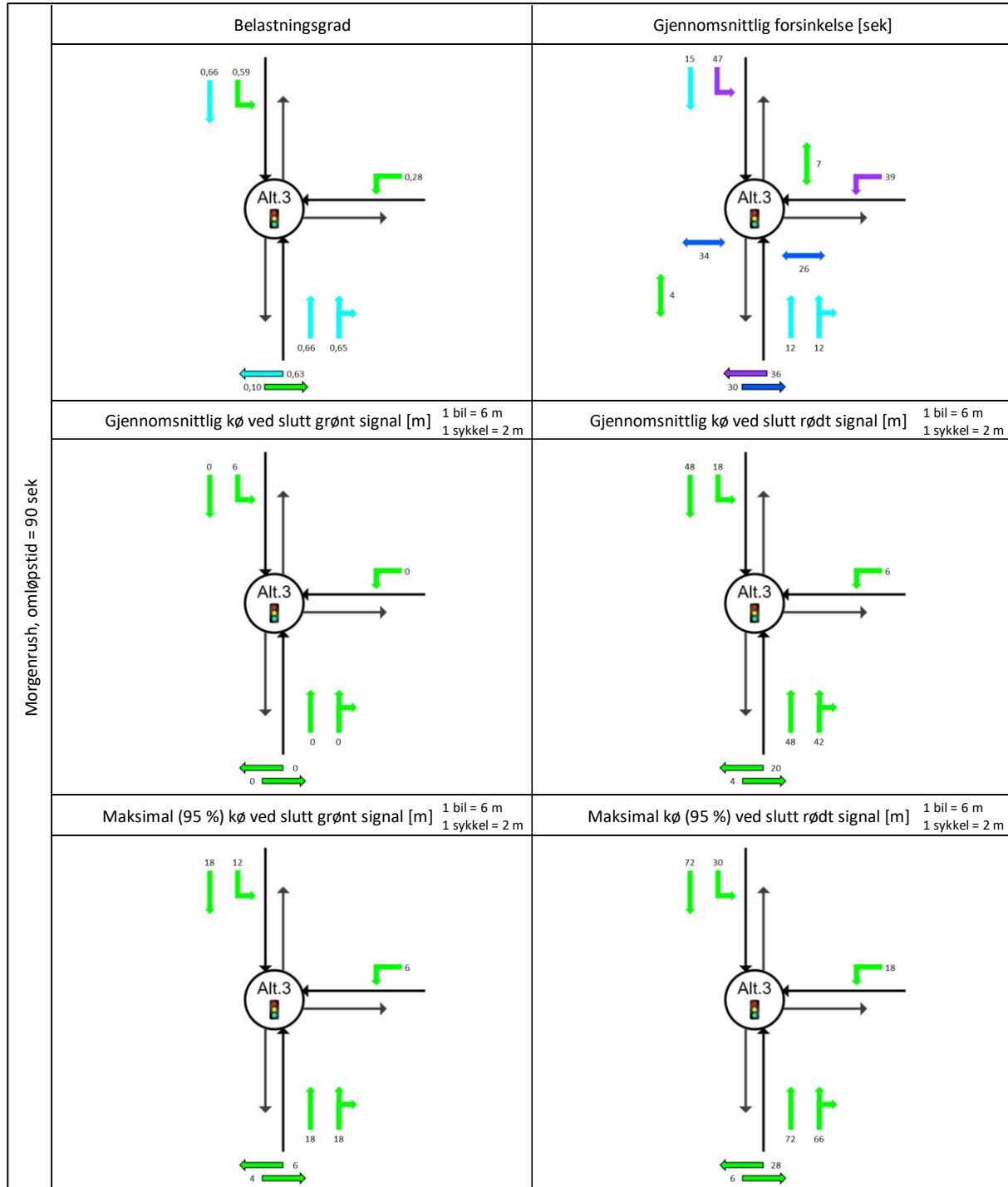
En representativ plan for signalvekslingen med omløpstid 90 sekunder i morgenrushet er:



Figur 11: Tidssetting i morgenrushet i krysset.

I signalvekslingen i figur 11 er det gitt 50 sekunder grøntid til E39 sørover og 56 sekunder til E39 nordover. Hovedsykkelvegen har her 13 sekunder grøntid.

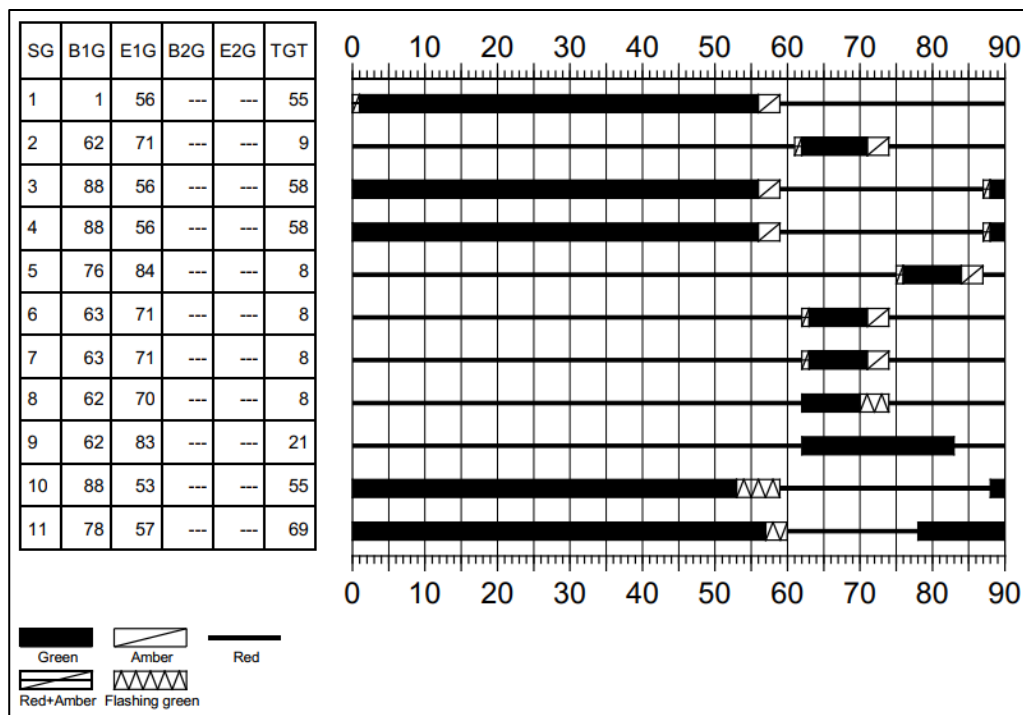
I Figur 12 er resultatene fra kapasitetsberegninger i Crossig presentert. Belastningen for E39 i begge kjøreretninger er beregnet å være 65% kapasitetsutnyttelse.



Figur 12: Beregningsresultater for krysset i morgenrushtime.

6.2 Ettermiddagsrushtime

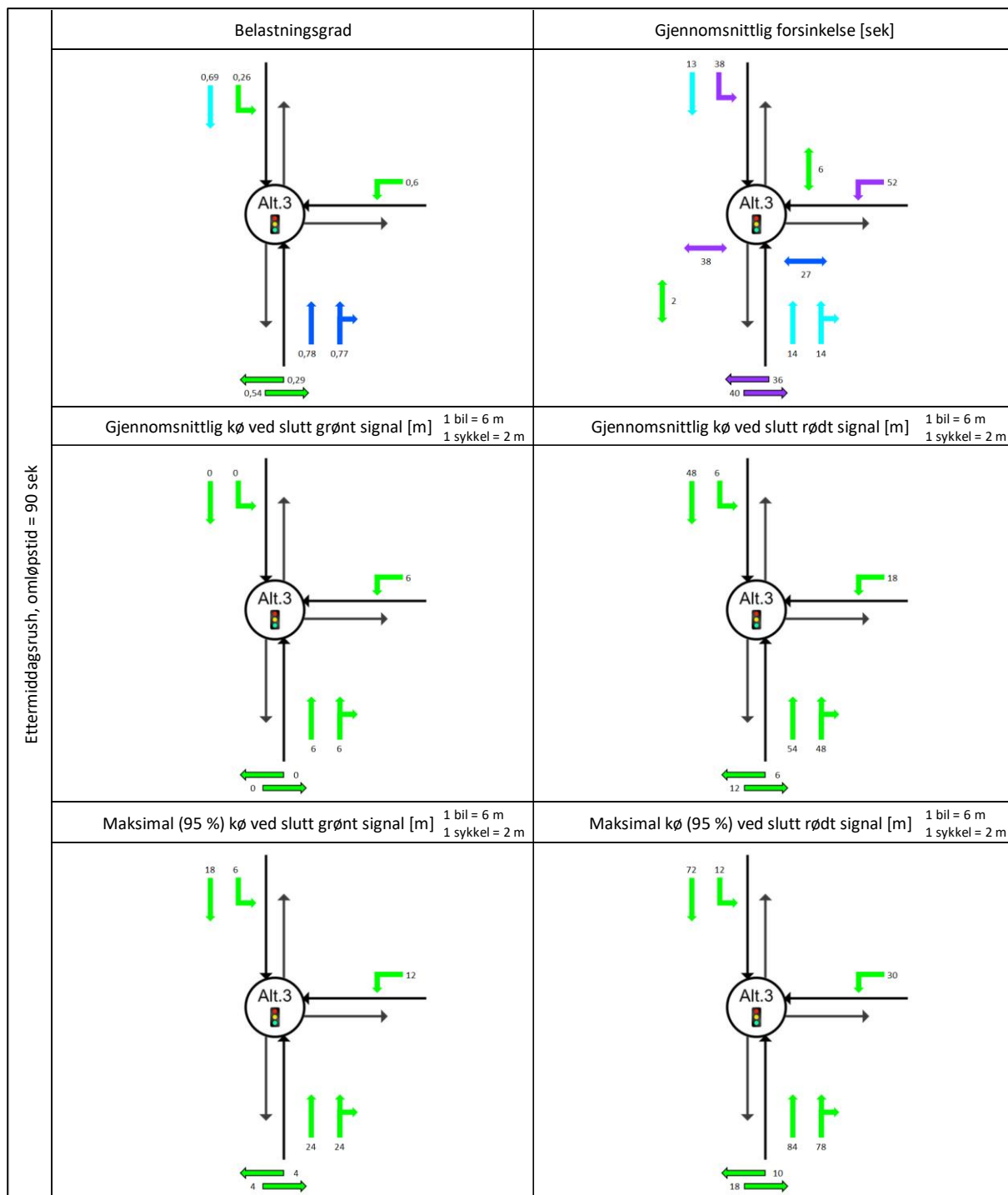
En representativ plan for signalvekslingen med omløpstid 90 sekunder i ettermiddagsrushet er:



Figur 13: Tidssetting i ettermiddagsrushet i krysset.

I signalvekslingen presentert i figur 13 er det gitt 55 sekunder grønttid til E39 sørover (fra Danmarks plass) og 58 sekunder grønttid for E39 nordover. Grønttid for hovedsykkelvegen er her satt til 8 sekunder. Endelige grønttider vil bli fastsatt i byggeplanen.

I figur 14 er resultatene fra kapasitetsberegninger i Crossig presentert. Mest belastet arm er E39 nordover, med nærmere 80% kapasitetsutnyttelse.

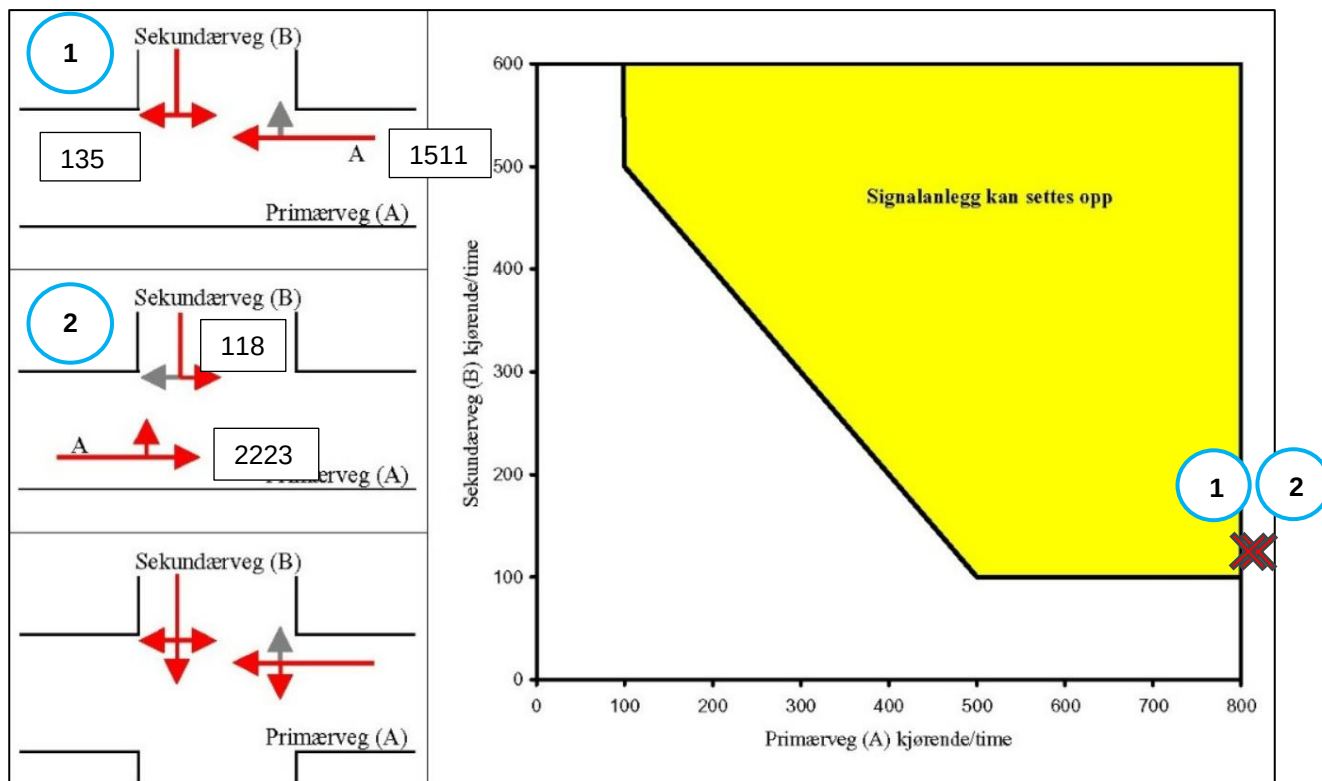


Figur 14: Beregningsresultater for krysset i ettermiddagsrushtime.

7 Vurdering mot kriteriene for signalregulering

7.1 Biltrafikk

Trafikktellinger for makstime i ettermiddagsrushet viser at trafikkmengde i krysset oppfyller kriterier for når signalanlegg kan settes opp.



Figur 15: Kriterier for signalregulering av kryss.

Trafikkmengden på primærvegen er svært stor og oppfyller kriteriet.

7.2 Gående

Et sammendrag av kriterier for signalregulering av gangfelt er vist i Figur 16. Med ÅDT over 8000 og fartsgrense 50 km/t er det kun 10 gående/syklende per maks time som kreves for å oppfylle kravet til signalregulering. Iht. trafikktellingene av kryssende syklende i dagens situasjon i krysset mellom Fjøsangerveien og Fabrikkgaten har det vært opptil 780 personer i løpet av to timer. Kriteriet er oppfylt.

Fartsgrense	85%- fraktil (km/t)	Trafikkmengde (ÅDT)	Gående/syklende (ant./maks. time)
	-	5000 – 8000	>30
		>8000	>20
	-	5000 – 8000	>20
		>8000	>10
	-	5000 – 8000	>20
		>8000	>10
	< 65*	>2000	>20

Figur 16: Kriterier for signalregulering av gangfelt, kilde: N302.

7.3 Kollektivtrafikk

Kollektivtrafikken har ikke egne felt gjennom krysset og vil dermed få samme forsinkelser som øvrig trafikk. Det kan på sikt, og uavhengig av sykkeltilrettelegging langs og over E39, vurderes å etablere kollektivfelt mellom Danmarks plass og krysset ved Edvard Griegs vei.

7.4 Trafikksikkerhet

Av hensyn til trafikksikkerhet og trafikkmengder vurderes det som helt nødvendig å opprettholde signalreguleringen av krysset.

8 Konsekvenser for de ulike trafikantgruppene og kollektivtrafikken

Krysset er utformet slik at signalanlegget skiller konflikterende trafikstrømmer i tid. Sykkeltrafikken med egne signalgrupper er konfliktfri på samme måte som gangtrafikken med et unntak. Dette gir grunnlag for god trafiksikkerhet for alle trafikantgrupper.

Det er lagt til et gangfelt over E39 Fjøsangervegen sør for krysset, noe som mangler per i dag. Dette bedrer fremkommeligheten og lesbarheten for de gående. Gangfeltet blir sakset og med begrenset grønttid, men vil likevel gi universell utformet tilbud i området. Det er en sekundærkonflikt mellom kjørende til høyre fra Fjøsangerveien og gående i gangfeltet over Edvard Griegs vei. Det er tilsvarende dagens situasjon. Det er ikke registrert noen ulykker i forbindelse med eksisterende sekundærkonflikt. Fremkommeligheten for myke trafikanter anses som forbedret i forhold til dagens situasjon og trafiksikkerheten er godt ivaretatt.

Forholdene for de syklende vil bli gode gjennom krysset, med egen sykkelveg og egne sykkelsignaler med detektering. Grønttid for syklende er foreløpig satt til 13 sekunder i morgenrushet og 8 sekunder i ettermiddagsrushet. Sykkelvegen er gitt ekstra bredde i tilknytning til kryssingen av Fjøsangervegen slik at to syklistere i hver sykkelretning kan krysse parallelt og kapasiteten for syklistere blir tilfredsstillende på tross av kort grønttid. De eksakte grønttidene vil bli fastsatt i byggeplanfasen.

Det bør vurderes detektering av gjennomsnittlig hastighet på E39 i tilknytning til sykkelkryssingen. I situasjoner der det er svært lav hastighet for den motoriserte kjøretrafikken pga. manglende avvikling nedstrøms bør det kunne gis mer grønttid for syklistene.

Det kan vurderes nedtelling mot grønttiden for gående og syklende for å sikre effektiv avvikling av gående og syklende, samt for å øke attraktivitet på den nye sykkelvegen og gangkryssingen.

Trafikk fra Edvard Griegs vei vil i prinsipp få doblet kapasiteten, på grunn av at begge felt blir forbeholdt venstresvingende trafikk som skal sydover Fjøsangerveien.

Forholdene for biltrafikken vurderes å være godt ivaretatt med løsningen, og ha god fremkommelighet og trafiksikkerhet.

9 Vurdering og konklusjon

Med bakgrunn i formålet med signalreguleringen, en vurdering av sikkerheten, spesielt for syklende og fotgjengere samt kapasitet på E39, anbefales det å styre og regulere krysset med ett trafikksignalanlegg med nødvendig bruk av signalene 1080, 1082, 1084 og 1086, se figur 17.

Det anbefales at det fattes vedtak om at det etableres ett trafikksignalanlegg 4601-311 som omfatter krysset E39 Fjøsangervegen x Edvard Griegs vei inkludert hovedsykkelvegen som erstatning for eksisterende anlegg.



Figur 17: Signaler fra venstre: 1080 (hovedsignal), 1082 (pilsignal venstre, rett frem og høyre), 1084 sykkelsignal, 1086 (fotgjengersignal), jf. SVVs håndbok N303 Trafikksignaler.

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Sammenligning alternativ for sykkelkryssing over E39 Fjøsangervegen, V3 kryssing ved Fabrikkgaten og V4 kryssing ved Edvard Griegs vei, Norconsult, 02.12.2021

Vedlegg 2: Trafikk- og signalanalyse, E39 Sykkeltamveg Bergen Fabrikkgaten - Solheimsgaten, Norconsult, 05.12.2022

Vedlegg 3: M001 Signalplan

Vedlegg 4: M010 Faseplan og virkemåte