

Oppdragsgiver: **Trondheim kommune**  
Oppdragsnr.: **52210063** Dokumentnr.: **TRA02**

**Til:** Trondheim kommune v/ Anne Grete Valstad  
**Fra:** Norconsult v/ Martin Klefstad  
**Dato:** 2023-08-24

## ► Heimdal HVS - Kapasitetsvurderinger

### Oppsummering

Det er utført kapasitetsberegninger for det vikepliktsregulerte T-krysset i Søbstadvegen og lyskrysset mellom Søbstadvegen og Bjørndalen. Analysene viser en god trafikkavvikling i kryssene i dagens situasjon både for morgenrush og ettermiddagsrush. Det påpekes likevel at nordliggende kryss som overbelastes kan gi en nettverkseffekt som resulterer i en kortvarig tilbakeblokkering av lyskrysset.

Tiltaket innebærer å flytte adkomsten til parkeringsområdet ved planområdet til J.O. Stavs veg og gi en begrenset tilførsel av ny trafikk fra helse- og velferdssenteret. Det nye kjøremønsteret er anslått til å redusere trafikkmengdene på de mest kritiske kjørefeltene i dag mens trafikken øker i kjørefelter som i dag har god kapasitet. Med de forutsetningene som er lagt til grunn for beregningen blir resultatene for kryssene en positiv effekt med litt bedre trafikkavviklingsegenskaper enn i dag.

Det er også vurdert hvordan kryssene vil håndtere framtidige endringer i trafikkmengdene. Tradisjonelle framskrivingsmetoder tilsier en generell trafikkøkning på 22 % etter 20 år fra åpningsåret. Selv med en så stor trafikkøkning viser kapasitetsberegningene at kryssene får en akseptabel trafikkavvikling, men man må forvente tidvis tilbakeblokkering mellom lyskrysset og vikepliktskrysset. Derimot er det gode grunner til å forvente at trafikkmengdene ikke vil øke så mye som 22 %. Trondheim kommune har et nullvekstmål som skal begrense veksten i personbiltrafikken, og det er planer om å forlenge Johan Tillers veg til Hårstadkrysset slik at deler av trafikken ikke trenger å gå gjennom sentrumsområdene på Heimdal for å nå E6. Disse to effektene er forventet å gi en lavere belastning på Bjørndalen slik at kapasiteten til kryssene som er undersøkt i dette dokumentet vil bli enda bedre enn i dag.

### Bakgrunn

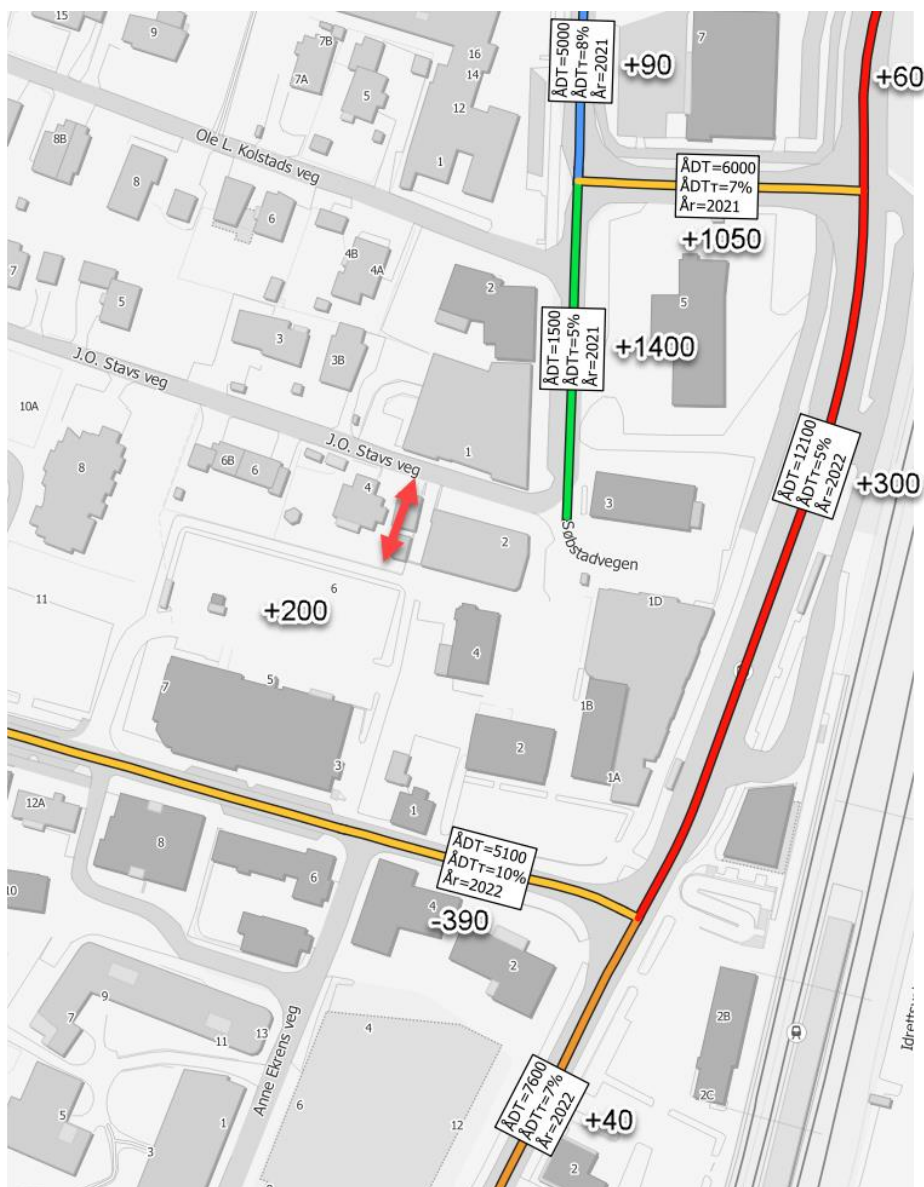
Norconsult AS har på oppdrag fra Trondheim kommune bistått med trafikale vurderinger i forbindelse med detaljreguleringen av et nytt helse- og velferdssenter og bibliotek på Heimdal. I planen erstattes eksisterende offentlige parkeringsplasser på gateplan med offentlige plasser i ny parkeringskjeller, og tilkomst til parkeringsanlegget flyttes fra Ringvålvegen til J.O. Stavs veg. Den planlagte arealbruken forventer å gi en liten økning i trafikkmengden, og det nye kjøremønsteret vil føre til en økt belastning i nærliggende kryss. Norconsult har tidligere vurdert overordnede trafikale forhold som følge av den planlagte utbyggingen i dokumentet 52210063-TRA01-J02-Trafikale\_Forhold. Foreliggende dokument tar for seg kapasitetsvurderinger som er utført med analyseverktøyet SIDRA Intersection for det vikepliktsregulerte T-krysset i Søbstadvegen og lyskrysset mellom Søbstadvegen og Bjørndalen.

### Grunnlagsdata

Som grunnlag for kapasitetsanalysene ble det gjennomført videobaserte trafikkregistreringer med prosessering av videobehandlingsverktøyet GoodVision. Trafikkregistreringene ble utført i lyskrysset mellom Søbstadvegen og Bjørndalen. For å fastslå trafikkmengdene i ettermiddagsrushet ble det registrert kjøretøy den 07.06.2023 klokken 15-17. For morgenrushet fant registreringene sted påfølgende morgen den 08.06.2023 klokken 07-09. Deretter ble den sammenhengende timen med størst trafikkmengde i hver av

kryssene identifisert. Denne timetrafikken er sammenlignet mot data i Nasjonal vegdatabank (NVDB) for å vurdere andelen som den største timen utgjør av total ÅDT. Morgenrushet hadde størst trafikkmengde mellom klokken 07:15 – 08:15 med ca. 7 % av ÅDT. Ettermiddagsrushet hadde størst trafikkmengde mellom klokken 15:15 – 16:15 med ca. 10 % av ÅDT. Disse prosentandelen ble overført til T-krysset i Søbstadvegen og brukt til å estimere makstimetrafikk basert på ÅDT-data for krysset i NVDB.

I tillegg er det hensyntatt endringer i trafikkmengder som følge av tiltaket av planen. Dette innebærer en økning i trafikkmengdene fra det nye helse- og velferdscenteret, samt det nye biblioteket. Den største endringen kommer derimot av at innkjørselen til parkeringsområdet, som i planen skal legges under bakken, flyttes fra Ringvålvegen til J.O. Stavs veg. Dette medfører en lokal økning i trafikken i Søbstadvegen som gir en økt belastning på nærliggende kryss som gjengitt på figur 1 hentet fra det tidligere utarbeidede dokumentet 52210063-TRA01-J02-Trafikale\_Forhold.



Figur 1: Endring i trafikkmengder på ulike vegstrekninger som følger av endringer i trafikfordeling i framtidig situasjon.

## Generelt om kapasitetsberegninger

Kapasitetsberegninger i kryss utføres for å vurdere om forventede mengder med trafikk kommer til å skape avviklingsproblem som danner kø og hindrer fremkommeligheten. Kapasiteten i kryss avhenger hovedsakelig av trafikkmengder, trafikkfordeling mellom veiene og geometrien/utformingen av krysset. Det er imidlertid viktig å være klar over at avviklingsforhold og kø er dynamiske forhold som også handler om nærhet til øvrige kryss og gangfelt, variasjoner i ankomsttider og ankomstfordeling for bilister og fotgjengere, kjøreadferd hos bilister, mindre eller større trafikkvariasjoner fra dag til dag, hendelser som inntreffer, m.m. Dersom det f.eks. i løpet av kort tid kommer særlig mange bilister samtidig, kan det i korte perioder bli dårligere avvikling enn beregningene tilsier. Tilsvarende kan beregningene angi dårligere avvikling enn i virkeligheten fordi det i perioder er mer «gunstige» avviklingsforhold.

Kapasitetsberegningene er utført ved bruk av programmet SIDRA Intersection, som er et verktøy for vurdering av kapasitet og avvikling i kryssområder. Kapasitets- og avviklingsforholdene i kryssene vil i denne analysen bli vurdert med utgangspunkt i beregnet belastningsgrad, gjennomsnittlig forsinkelse og maksimal kølengde (95%-persentilen). Belastningsgraden er sammenhengen mellom kryssets trafikkmengder og kapasitet. Jo høyere belastningsgrad – jo dårligere avviklingsforhold. For signalregulerte og vikepliktsregulerte kryss regner en i praksis med at belastningsgrad opp til 0,80-0,85 (80-85 % kapasitetsutnyttelse) gir en akseptabel trafikkavvikling, mens en belastningsgrad på over 1,0 tilsvarer overbelastning. Se for øvrig beskrivelsen i tabell 1 for ulike kategoriseringer av belastningsgrader. Den gjennomsnittlige forsinkelsen er et mål på hvor lenge trafikantene må vente i gjennomsnitt før de får kjøre ut i krysset. I signalregulerte kryss kan man ha null ventetid om man ankommer krysset når det er grønt, og nesten en hel omløpstid med forsinkelse om man ankommer når lyset skifter til rødt. Dette tallet viser gjennomsnittet av ventetiden som alle trafikantene vil oppleve på hver svingebevegelse. Maksimal kølengde (95 %-persentilen) vil si den kølengden som kan forventes å overskrides i kun 5 % av tilfellene med kø i dimensjonerende time.

Tabell 1: Kategorier av belastningsgrad.

Belastningsgrad	Beskrivelse
< 0,6	Lav belastning, ingen fare for kapasitetsproblemer
0,6 – 0,7	Stabil belastning uten merkbare køer
0,7 – 0,8	Fare for kortvarige kødannelse som løser seg opp i rolige perioder
0,8 – 0,9	Noe ustabil avvikling med tidvis kødannelse
0,9 – 1,0	Ustabil avvikling med større kødannelse
> 1,0	Overbelastning, all teoretisk kapasitet er brukt opp

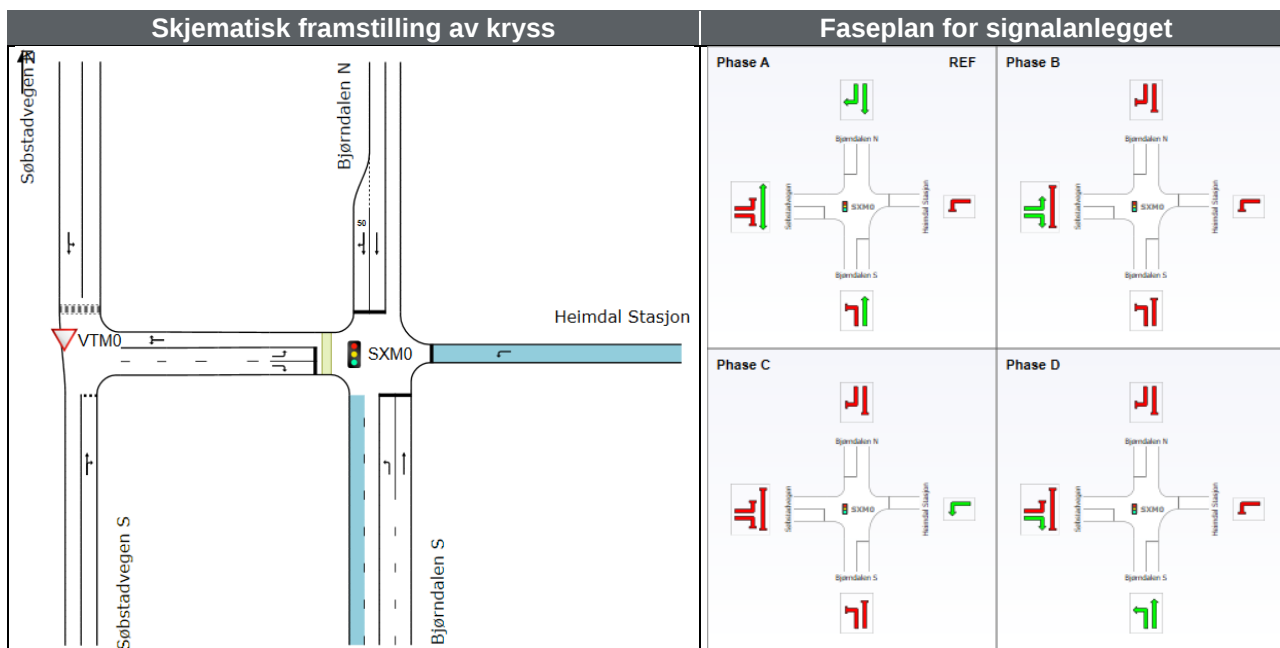
Analysen i SIDRA Intersection benytter standardiserte verdier. I analysene er det benyttet en peak flow factor (PFF) på 95 % og en peak flow period (PFP) 30 min. Disse faktorene brukes for å si at det er perioder av den dimensjonerende timen hvor det kommer flere kjøretøy samtidig enn snittet av hele timen. Med faktorene i denne analysen er det dermed antatt at trafikken vil være 5 % høyere enn snittet i løpet av en periode på 30 minutter. Det er resultatene fra disse 30 minuttene med mest trafikk som er presentert i figurene i notatet.

## Kryssmodellering

Kryssene er modellert opp i SIDRA Intersection ved hjelp av nettverksmodulen. Dette innebærer at vikepliktskrysset og det signalregulerte krysset er modellert opp hver for seg med riktig antall felter og svingebevegelser, og deretter satt sammen i ett nettverk slik at kø-effekter mellom kryssene blir hensyntatt. Trafikkmengdene er kontrollert slik at det er like mange kjøretøy som kjører ut av signalkrysset og inn i vikepliktskrysset langs forbindelsen mellom dem.

Tabell 2 viser en skjematisk framstilling av kryssene i nettverksmodulen, samt faseplanen for det signalregulerte krysset. Kryssene er modellert opp med en avstand mellom seg på 55 m målt fra stopplinje til stopplinje. I illustrasjonen indikerer blå felt kjørefelt som er beregnet for buss og taxi. Det påpekes også at fase C for busstrafikk fra Heimdal Stasjon kun utløses når det er busser ved armen. Dette skjer kun ved et begrenset antall sykluser i lyskrysset. Modellteknisk er dette løst ved at fase C kun aktiveres hver tiende syklus. Det gjøres oppmerksom på at dette kan bidra til høye beregnede forsinkelser ut fra Heimdal stasjon en det som oppleves i virkeligheten.

Tabell 2: Oppsett av kryssene i SIDRA-modellen. Illustrasjonen viser en skjematisk framstilling av kryssnettverket, mens illustrasjonen til høyre viser faseplanen for signalanlegget.

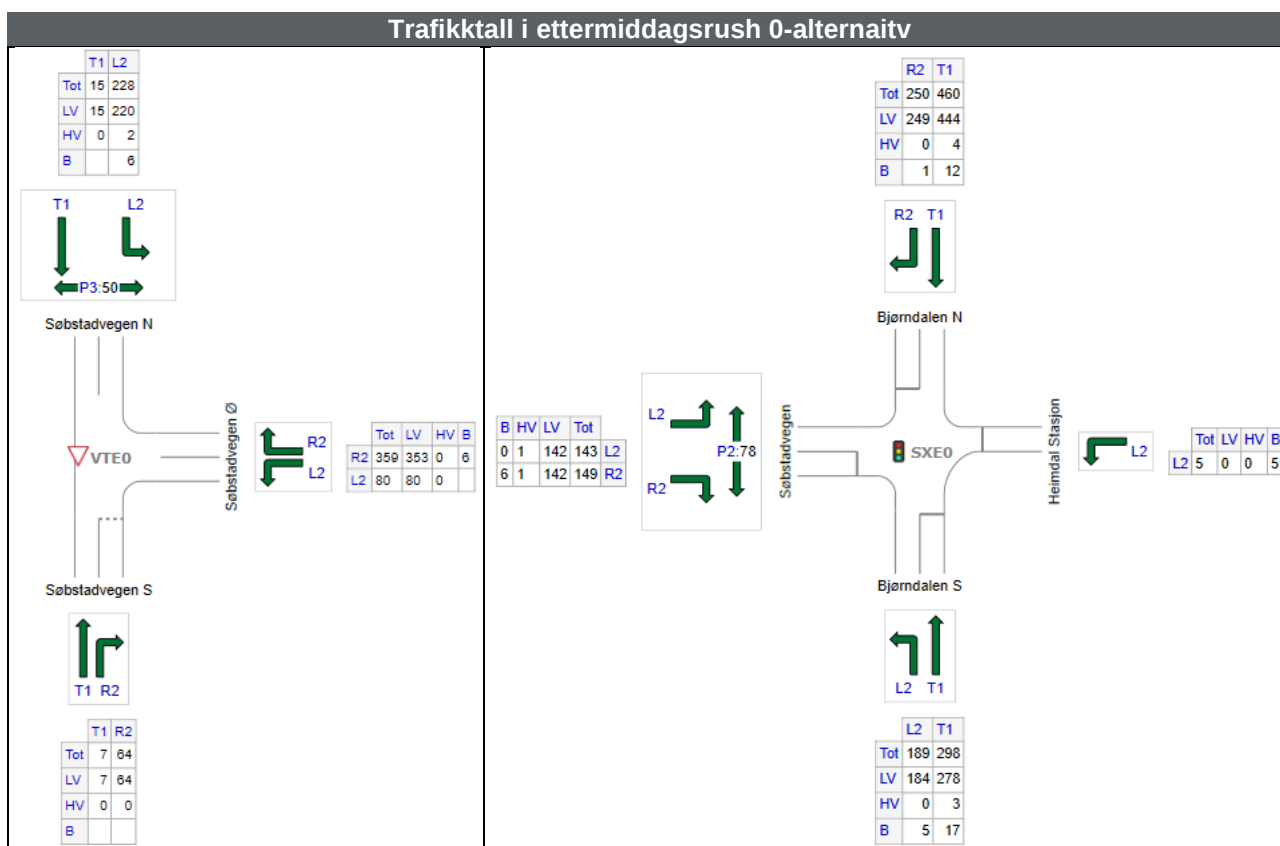


## Nullalternativ

Kapasitetsberegningene starter med å vurdere dagens situasjon som et 0-alternativ for å si noe om effekten tiltaket vil få. Det er sett på både ettermiddagsrush og morgenrush basert på den største timen med mest trafikk i registreringsperioden.

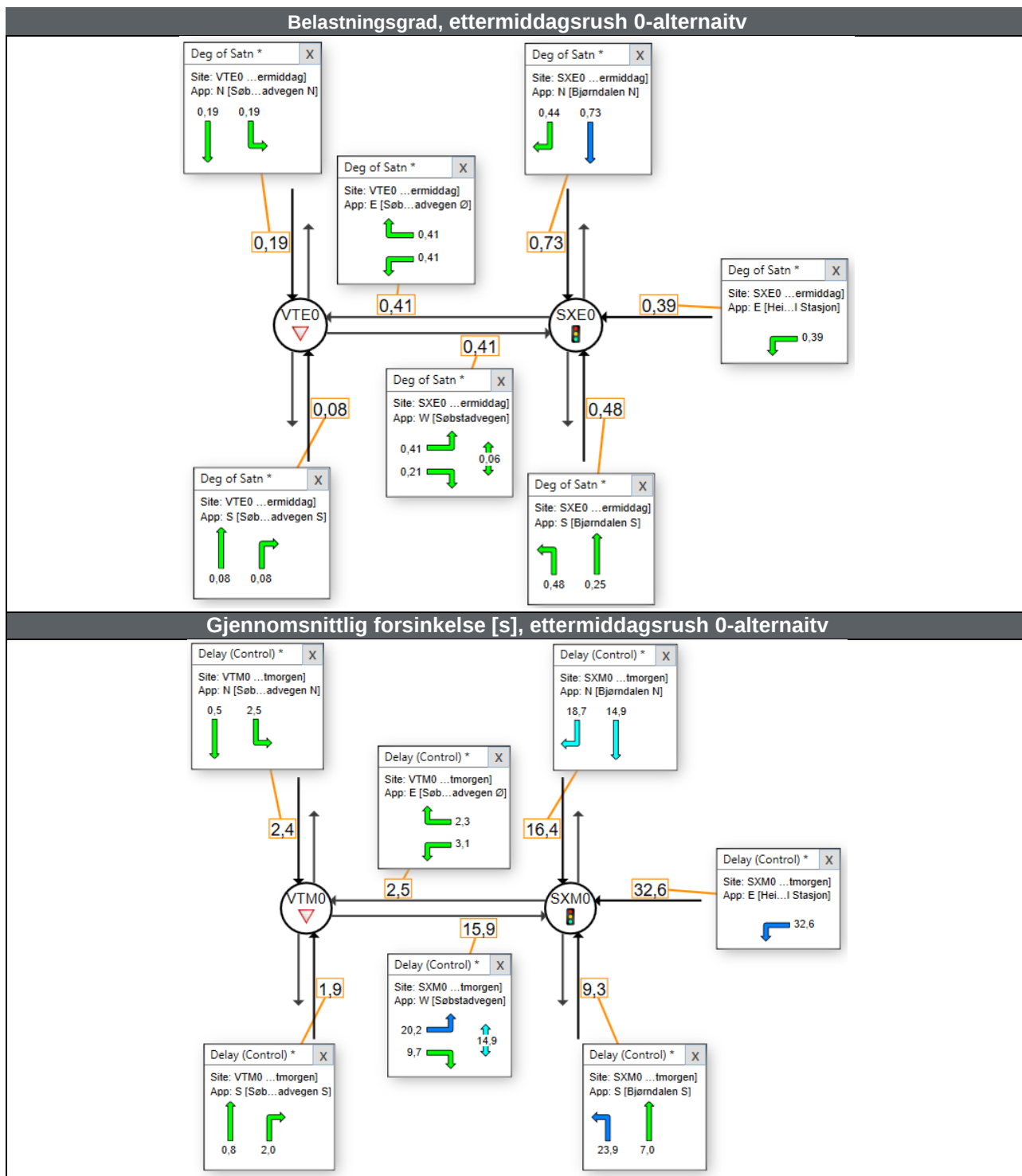
Tabell 3 viser antallet kjøretøy fordelt på de ulike kjøretøytypene for hver svingebevegelse i ettermiddagsrushet. Størst trafikkmengde er registrert på den nordre armen i lyskrysset som er ca. 45 % større enn trafikken fra sør.

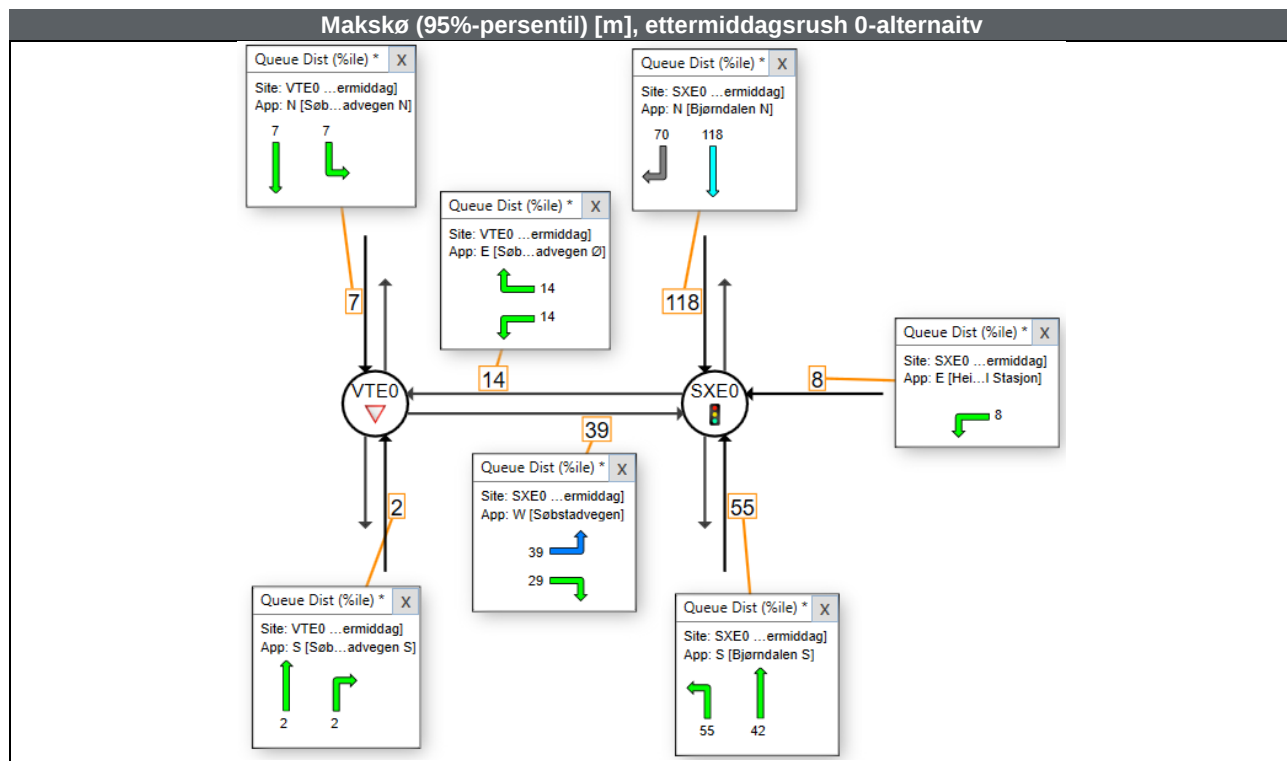
Tabell 3: Oversikt over trafikkmengder i største time brukt som input i SIDRA-modellen. Tabellene viser antall kjøretøy fordelt på svingebevegelse og kjøretøytype for ettermiddagsrushet.



Størst belastning er ikke overraskende beregnet til å være størst på den svingebevegelsen som har høyest trafikkmengde. Som vist på tabell 4 er belastningsgraden fra nordre arm i lyskrysset og rett fram beregnet til å være 0,73, mens øvrige svingebevegelser har en belastningsgrad lavere enn 0,5. Dette gir gode avviklingsegenskaper i kryssene med grei restkapasitet til å ta opp framtidig trafikkøkninger. Krysset har ellers relativt små forsinkelser og håndterlig kølengder.

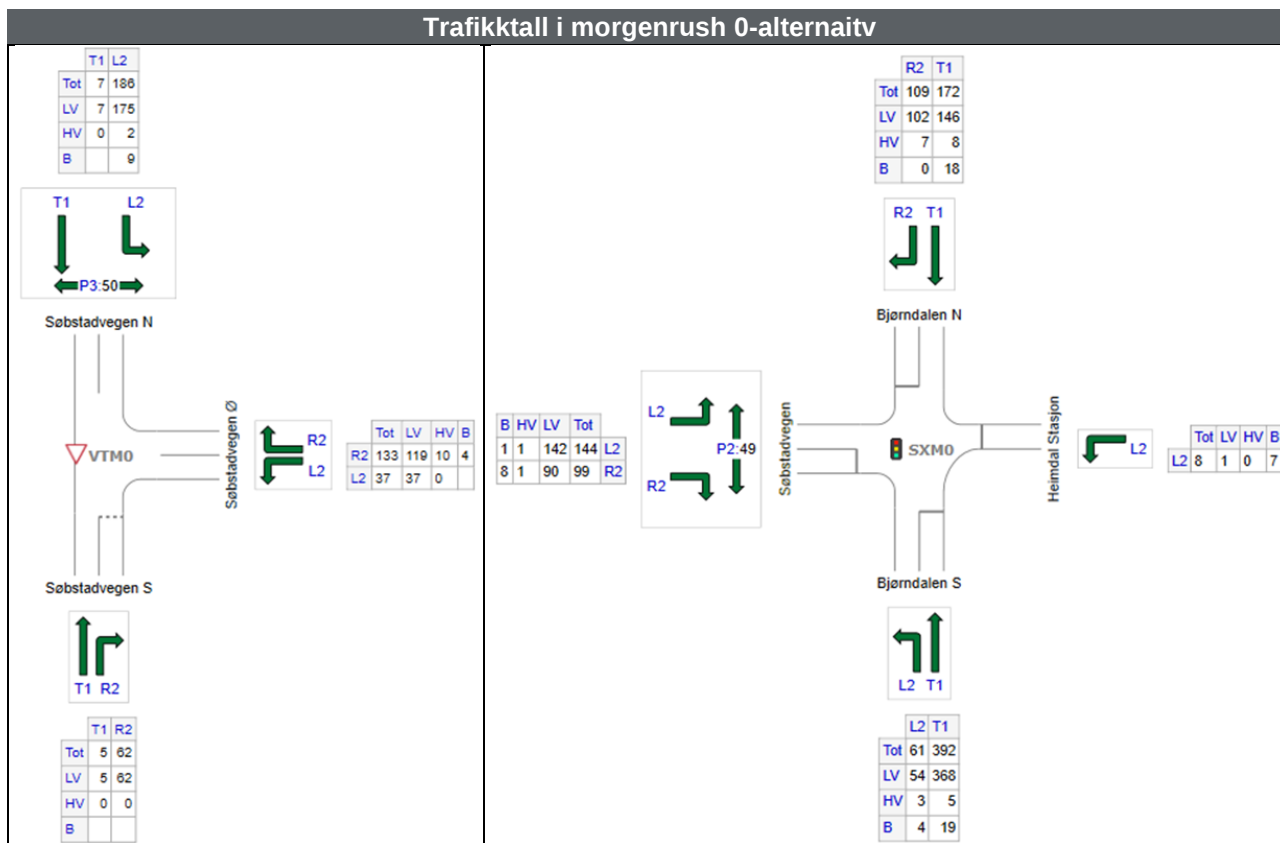
Tabell 4: Beregnet belastningsgrad, gjennomsnittlig forsinkelse og 95%-persentil kølengder fordelt på hver svingebevegelse i ettermiddagsrushet for 0-alternativet. Omløpstad i lyskrysset på 84 sekunder.





Det er også utført kapasitetsberegninger for 0-alternativet i morgenrushet. Fra tabell 5 ser man at det totalt sett er lavere trafikkmengder enn om ettermiddagen, og at mer av trafikken går fra sørlig retning til nord.

Tabell 5: Oversikt over trafikkmengder i største time brukt som input i SIDRA-modellen. Tabellene viser antall kjøretøy fordelt på svingebevegelse og kjøretøytype for morgenrushet.

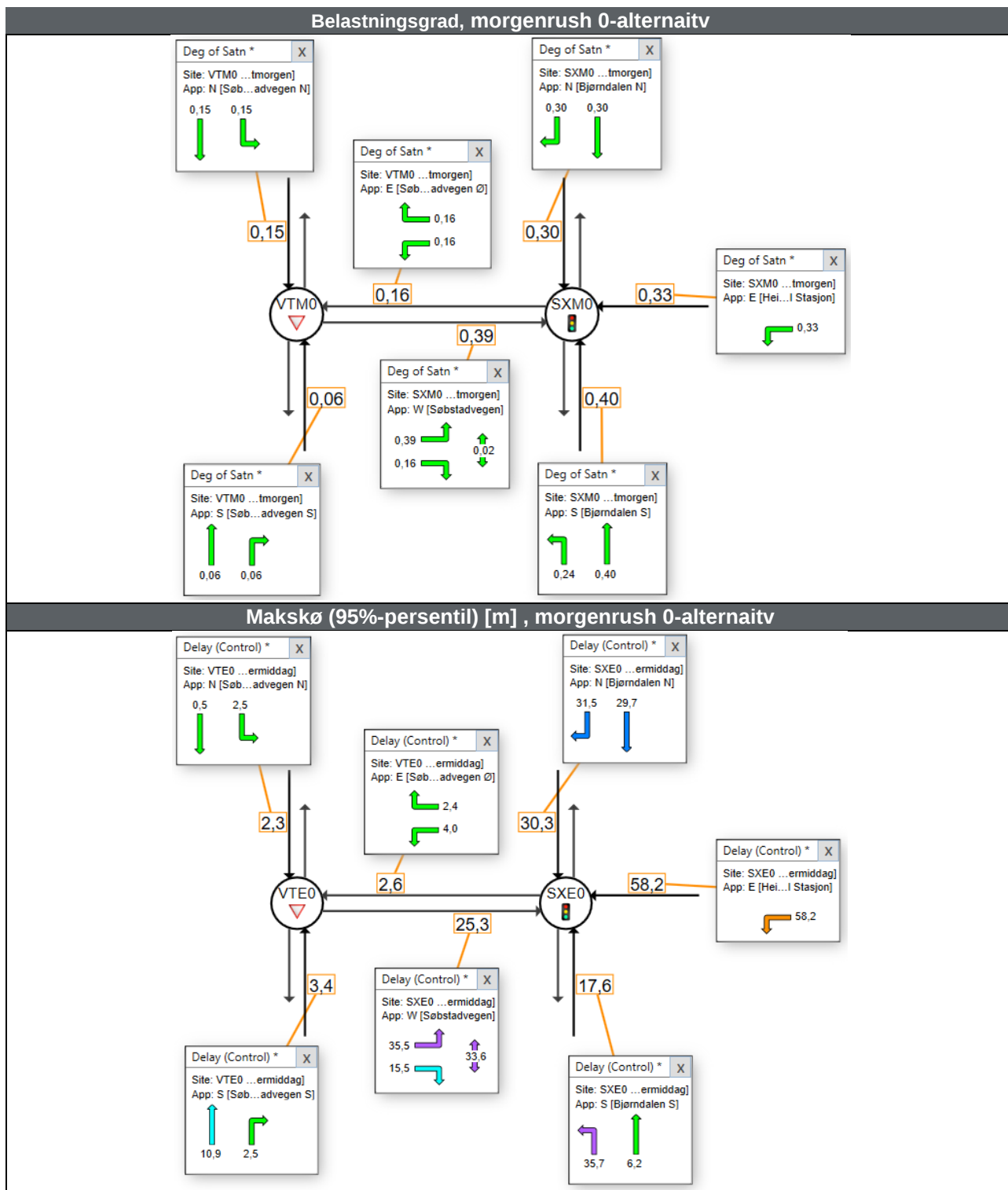


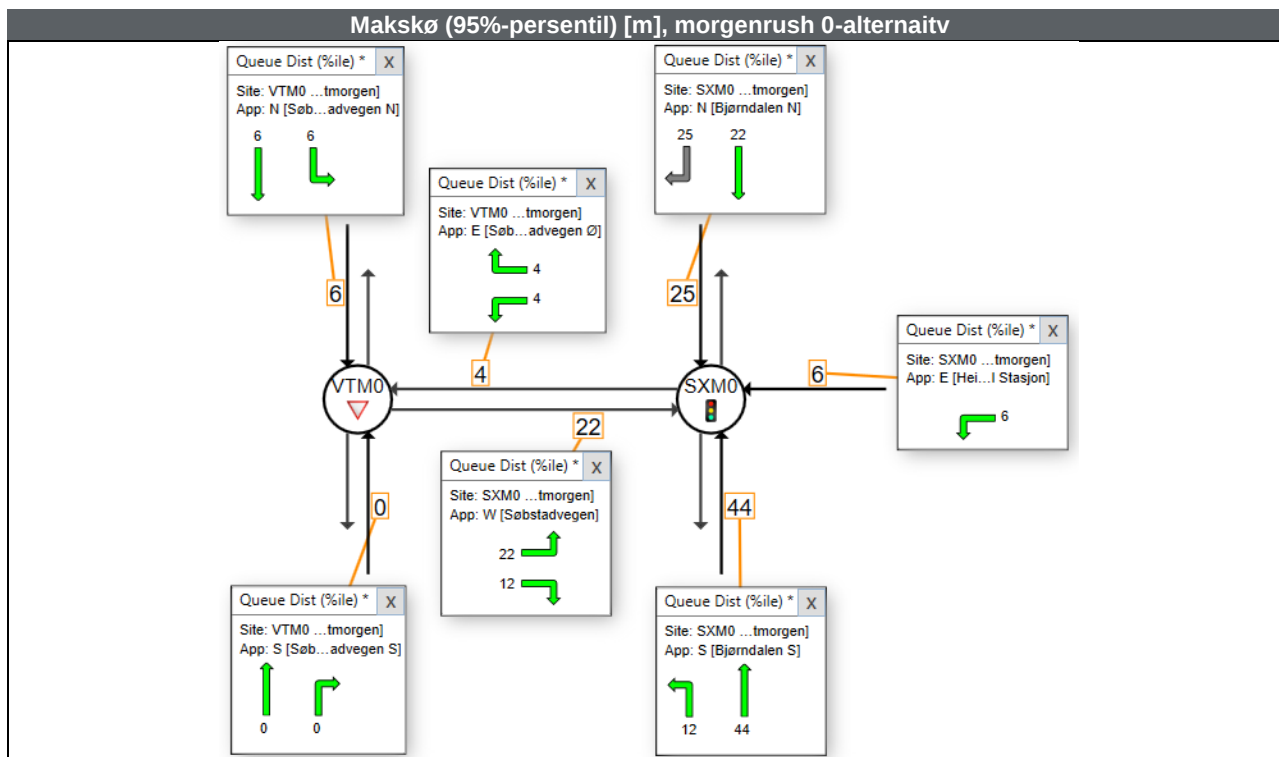
Generelt sett har kryssene gode trafikkavviklingsegenskaper. Belastningsgradene, de gjennomsnittlige forsinkelsene og kølengdene for de ulike svingebevegelsene er vist i tabell 6. Man ser at belastningsgraden på de ulike svingebevegelsene er beregnet til å være 0,4 eller lavere.

I praksis ser man likevel at kødannelse og tilbakeblokkering kan forekomme. I registreringsperioden ble det observert tilbakeblokkering i lyskrysset ca. kl. 07:30 som varte i ca. 15 minutter. Tilbakeblokkeringen skyldtes trolig en kort periode med overbelastning i krysset Bjørndalen X Sivert Thonstands vei som ligger lenger nord. Køen løste seg likevel relativt fort opp og trafikken fløt godt resten av registreringsperioden.



Tabell 6: Beregnet belastningsgrad, gjennomsnittlig forsinkelse og 95%-persentil kølengder fordelt på hver svingebevegelse i morgenrushet for 0-alternativet. Omløpsti i lyskrysset er på 46 sekunder.



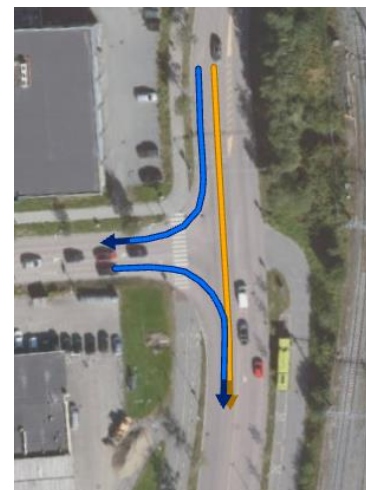


**Tiltak**

Med tiltaket om å flytte innkjøringen til parkeringsområdet fra Ringvålvegen til J.O. Stavs veg endrer man kjøremønsteret lokalt. Figur 2 viser et prinsipp for hvordan trafikanter tidligere kjørte rett fram i lyskrysset fra nord til sør markert med en oransje linje. Med tiltaket er det forventet at en vesentlig andel vil svinge av mot Søbstadvegen før de svinger tilbake til Bjørndalen slik at de i fortsetter i sørlig retning.

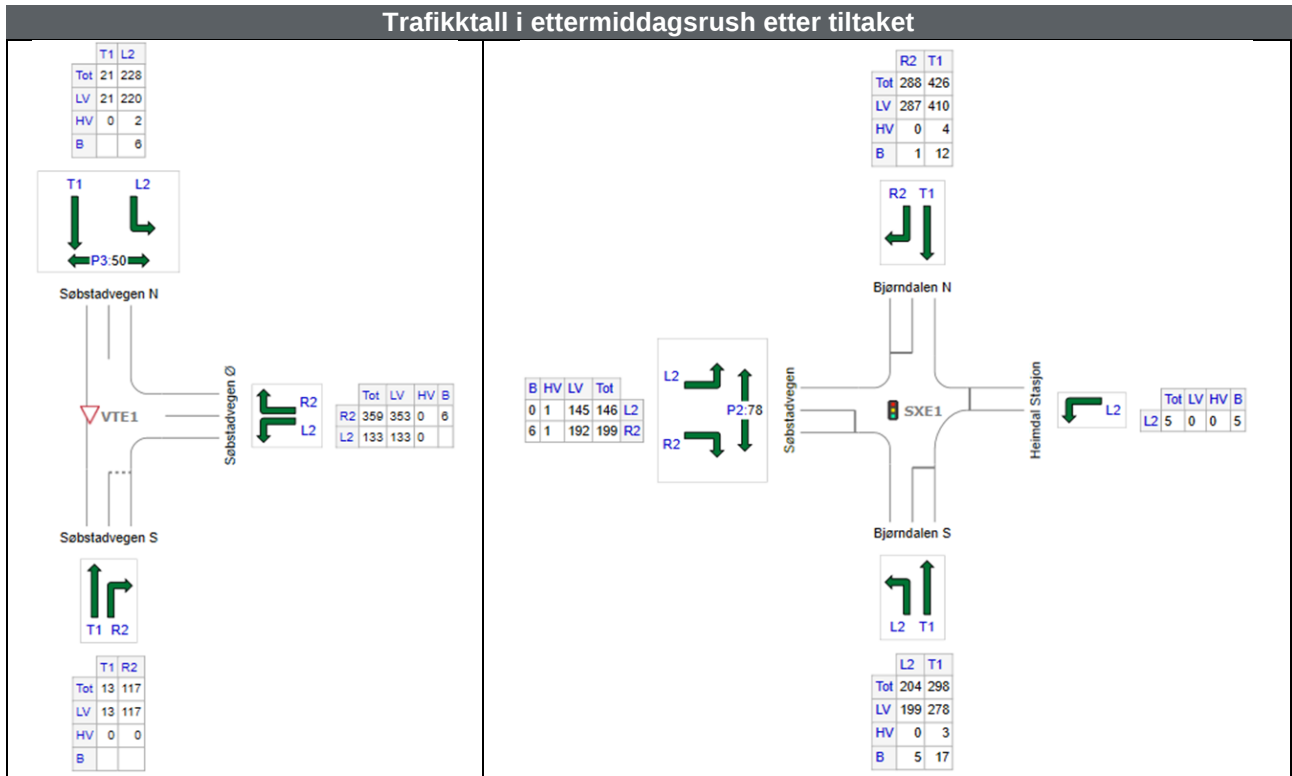
Det er kun beregnet belastning og kølengder for ettermiddagsrushet da denne perioden viste seg å være vesentlig mer kritisk enn morgenrushet. Trafikkmengdene fra nullalternativet er lagt til grunn med økte mengder fra figur 1 multiplisert med en timefaktor på 10 % av total ÅDT. Dette gir inngangsverdier i modellen som er gjengitt i tabell 7.

Fra tabell 8 ser man en liten bedring i trafikkavviklingen for kryssene. Dette skyldes at færre kjørende kjører fra nord og rett fram til fordel for å svinge av mot Søbstadvegen. Dermed avlastes den mest kritiske bevegelsen. Belastningsgraden til armene i vikepliktscrysset øker litt, men uten en praktisk forringelse av trafikkavviklingsegenskapene. Forsinkelsene er tilnærmet uendret og kølengdene er fremdeles akseptable.

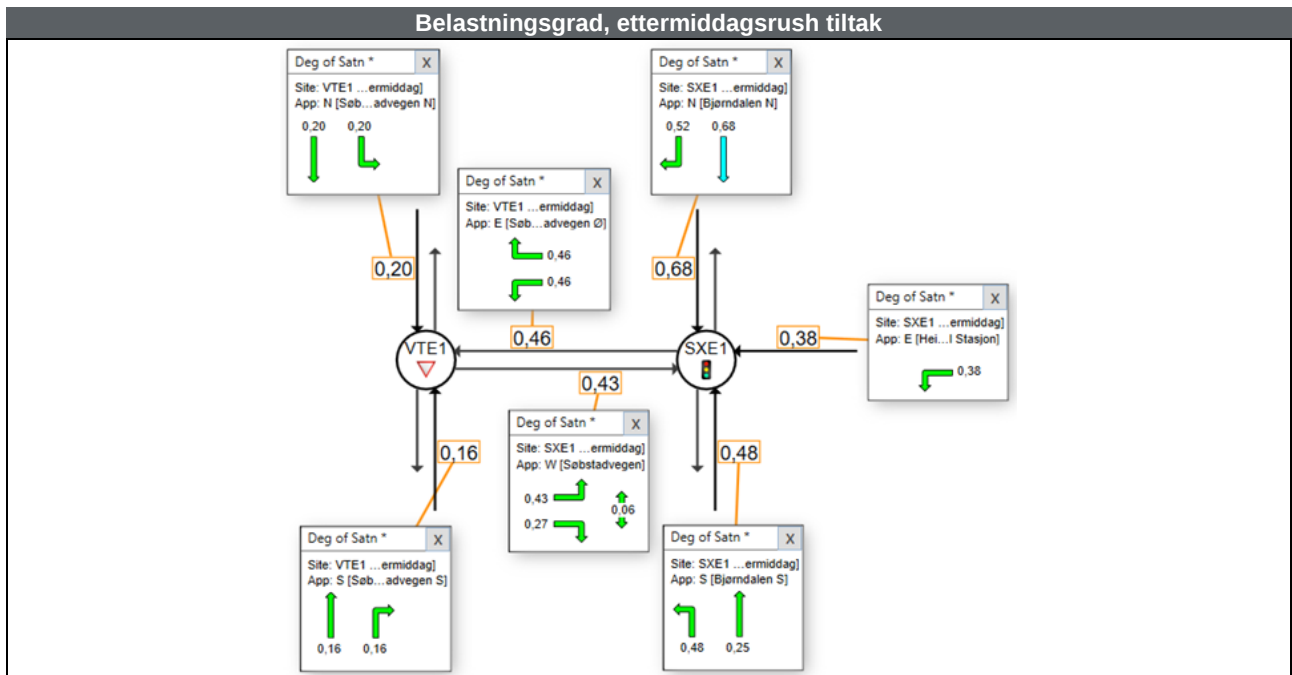


Figur 2: Prinsippillustrasjon over kjøremønsterendring med tiltaket.

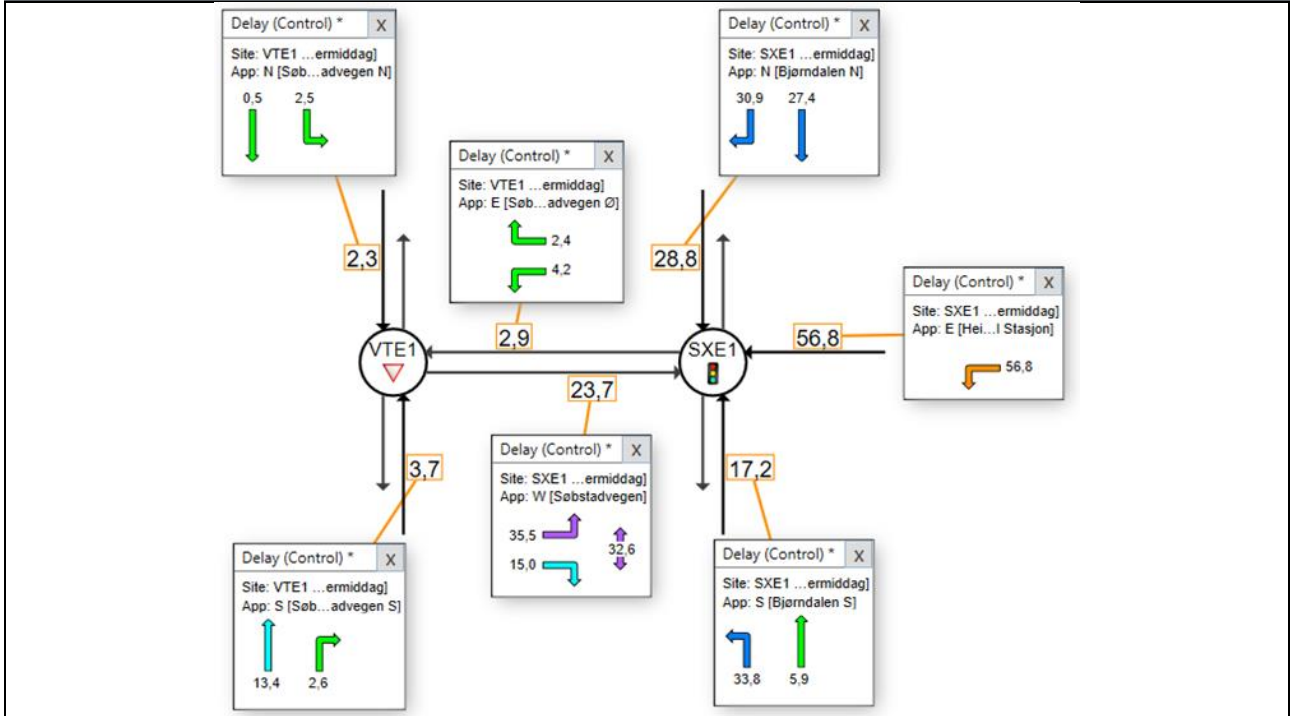
Tabell 7: Oversikt over trafikkmengder i største time brukt som input i SIDRA-modellen. Tabellene viser antall kjøretøy fordelt på svingebevegelse og kjøretøytype for ettermiddagsrushet etter at tiltaket er realisert.



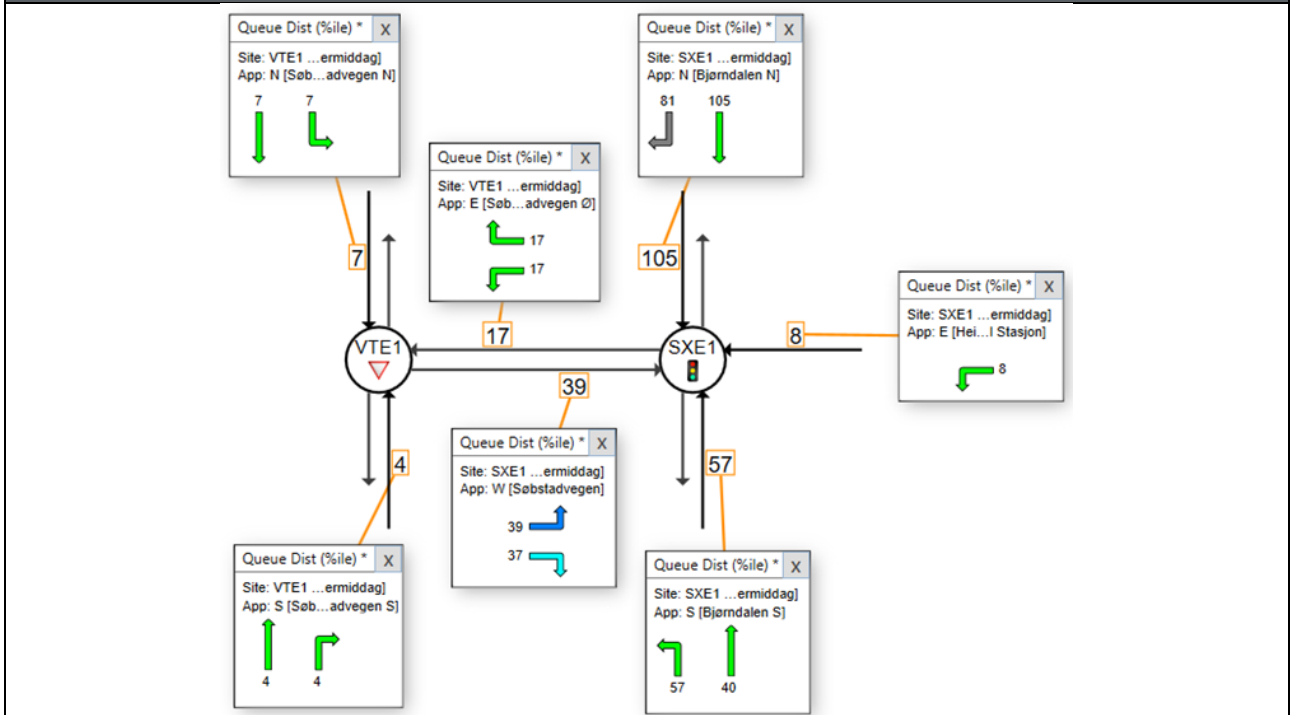
Tabell 8: Beregnet belastningsgrad, gjennomsnittlig forsinkelse og 95%-persentil kølengder fordelt på hver svingebevegelse i ettermiddagsrushet for tiltaket. Omløpsti i lyskrysset på 82 sekunder.



Gjennomsnittlig forsinkelse [s], ettermiddagsrush tiltak



Makskø (95%-persentil) [m] ettermiddagsrush tiltak



## Framtidsscenario

### *Tilnærminger*

Framtiden er usikker. Derfor er det ulike tilnærminger man kan bruke for å estimere hvordan den framtidige situasjonen vil se ut. Her vil nullvekstmålet, generelle trafikkframskrivninger og endringer i vegnettverket vurderes hver for seg før det gjøres en samlet vurdering til slutt.

### Nullvekstmålet

Trondheim kommune har forpliktet seg til nullvekstmålet for personbiltrafikken gjennom byvekstavtalen. Dette innebærer at all vekst i personbiltrafikk skal skje med kollektiv, sykling og gange. Nullvekstmålet gjelder i utgangspunktet kun for den stedlige personbiltrafikken, så man kan fortsatt forvente en økning i lengre reiser, samt vare- og godstrafikk. Videre kan man også ha en lokal økning i trafikkmengdene på enkelte vegstrekninger så lenge trafikken reduseres på øvrige strekninger slik at den totale trafikkmengden i området ikke øker.

### Trafikkframskrivninger

For å vurdere en framtidig trafikk situasjon er det vanlig å bruke faktorer for generell framskrivning av trafikkmengdene. Framskrivninger etter TØI sine prognoser fra 2019 gir 7 år med 1,11 % vekst per år etterfulgt av 13 år med 0,94 % vekst i biltrafikken per år. Over en tyveårsperiode tilsvarer dette rett i underkant av en årlig vekst på 1 %, eller 22 % høyere trafikk enn ved åpningsåret.

### Endringer i vegnettverket

Det er særlig ett stort prosjekt som er planlagt som vil få store konsekvenser for trafikken i Heimdalsområdet. Norconsult har på vegne av Miljøpakken utredet en videreføring av Johan Tillers veg til Hårstadkrysset. Formålet med planen er å gi en mer direkte adkomst til E6 fra sentrumsområdene på Heimdal.

Planen har bestått av flere ulike alternativer. Alle de vurderte alternativene gir betydelig tidsbesparelse for trafikantene. Snittet for de tre alternativene gir en redusert reisetid på 2,5 min. På vegen Bjørndalen er det beregnet at trafikkmengdene vil reduseres med ca. 18 %.

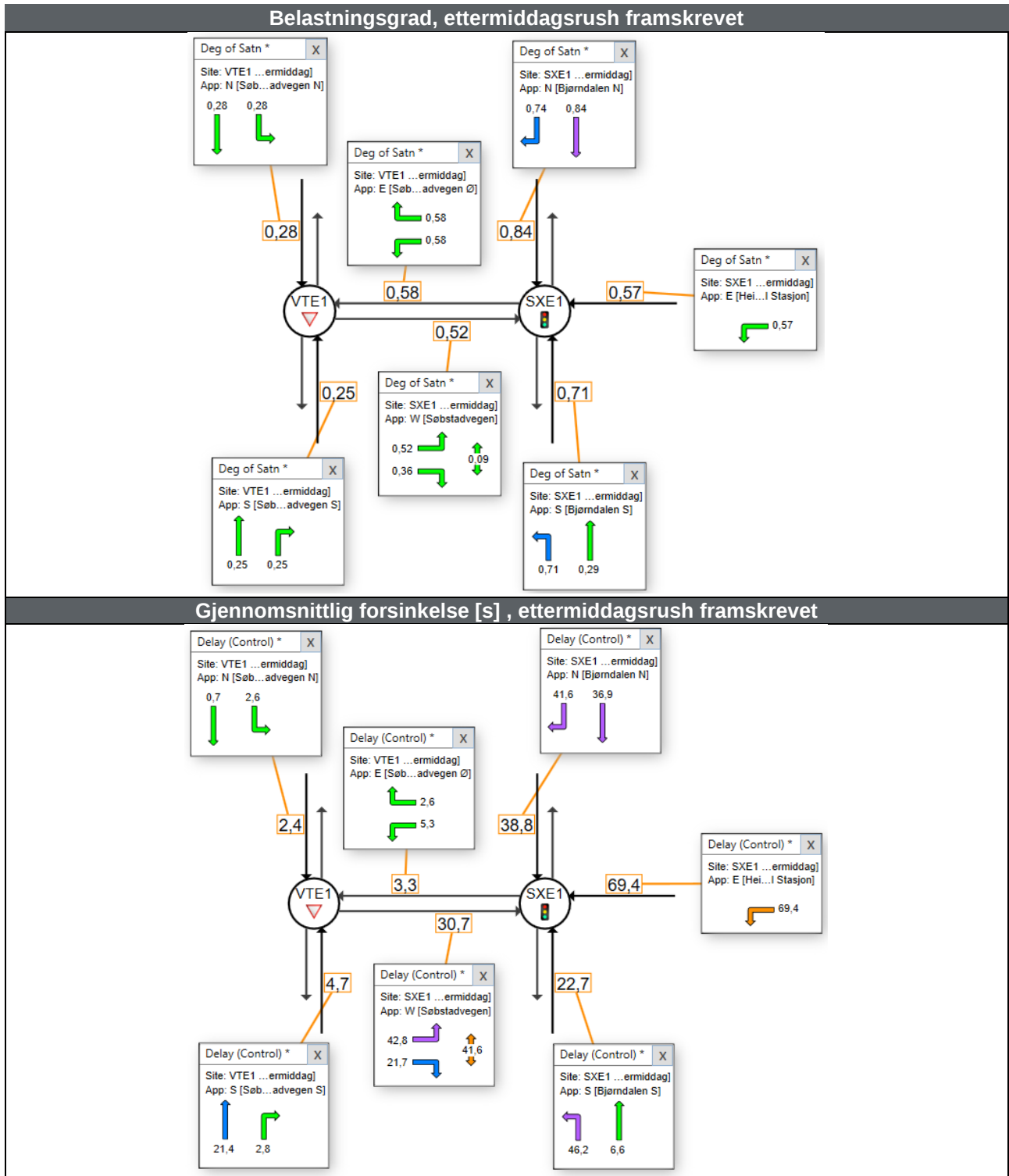
Det vurderes dermed at en eventuell videreføring av Johan Tillers veg kun vil gi et positivt bidrag til de utredede kryssenes trafikkavviklingskapasiteter ettersom tiltaket er utredet til å gi mindre trafikk enn 0-alternativet.

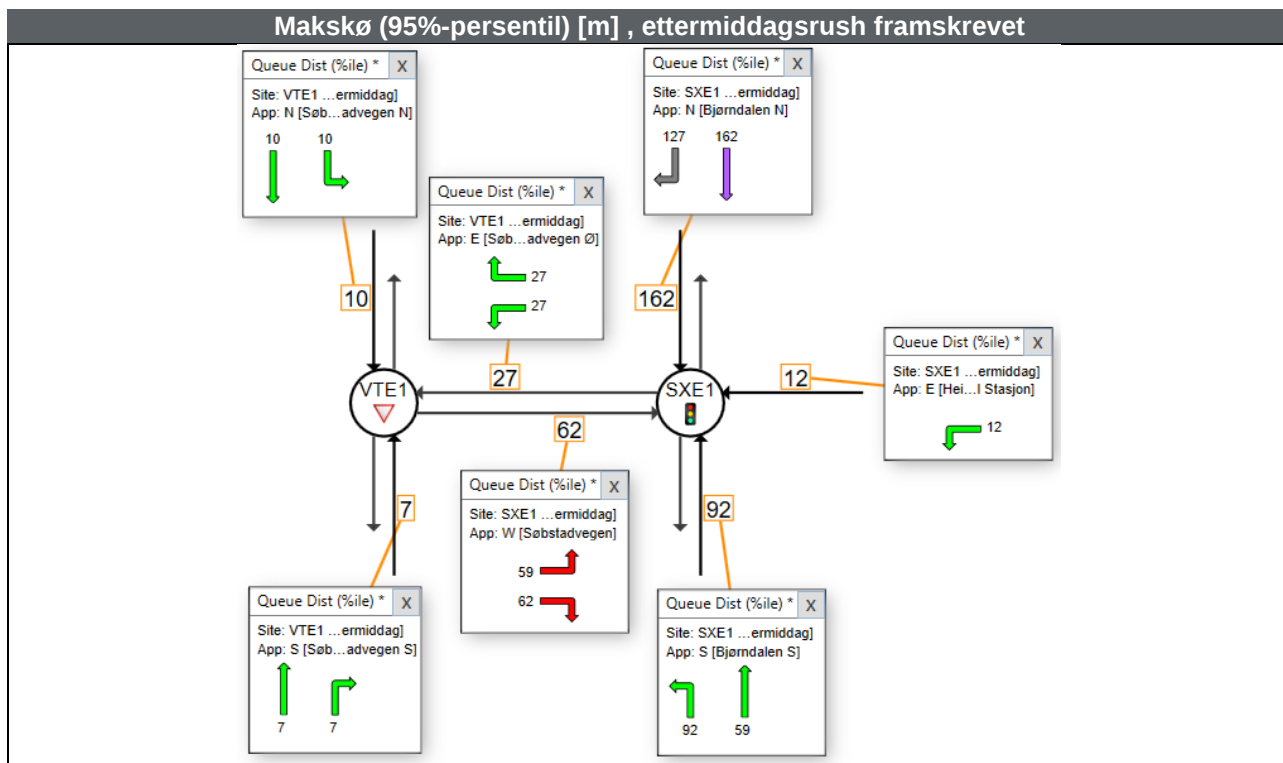
### ***Vurdering av framtidig situasjon***

Dersom nullvekstmålet og utvidelsen av Johan Tillers veg blir realisert er det god grunn til å anta at trafikk situasjonen i framtidig situasjon vil bli gunstigere enn eksisterende situasjon med lavere trafikkmengder. Dette gir lavere belastning på kryss og videre kortere kølengder og reisetider.

For å vurdere krysskapasiteten er det også undersøkt hvordan kryssene vil klare seg dersom man framskriver trafikkmengdene med en årlig vekst på 1 % over 20 år, altså med 22 % høyere trafikkmengder enn dagens situasjon. Får man lavere belastningsgrad enn 0,85 så har man generelt sett tilfredsstillende trafikkavvikling, også dersom trafikken skulle vise seg å øke jevnt de neste 20 årene. Av tabell 9 ser man at samtlige svingebevegelser har en lavere belastningsgrad enn 0,85, men omløpstiden til lyskrysset har økt. Dermed øker forsinkelsene og kølengdene slik at man kan få kortvarige tilbakeblokkeringer mot Søbstadvegen. Likevel er den overordnede kapasiteten til krysset akseptabel selv med en så stor trafikkøkning som 22 %.

Tabell 9: Beregnet belastningsgrad, gjennomsnittlig forsinkelse og 95%-persentil kølengder fordelt på hver svingebevegelse i ettermiddagsrushet for tiltaket med trafikkvolum framskrevet 20 år. Omløpsti i lyskrysset på 100 sekunder.





J01	2023-08-24	For bruk	MaKlef	SteEmi	PFS
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.