



Fagrapport trafikk

07.09 | 22

E18 Arendal-Grimstad. Forprosjekt.

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnr:	A234538
Oppdragsnavn:	E18 Arendal – Grimstad. Forprosjekt.
Dokument nr.:	NV42E18AG-TRS-RAP-0001
Filnavn	RAP_E18AG_Fagrapport_Trafikk.pdf

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	30.06.2022		OYHE, JCRO, MRHN, HRGD	JCRO, MRHN, OYHE	KDLA
01	07.09.2022	Tillegg Grimstad	OYHE, JCRO	JCRO, OYHE	

Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med forprosjekt for E18 mellom Arendal og Grimstad. Veistrekingen går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder. Rapporten tar for seg temaet trafikk.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Håkon Lohne arbeidet med forprosjekt. Kristian de Lange er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for trafikk har vært Jens Christian Rognlien.

Rapporten er utarbeidet av Jens Christian Rognlien, Øyvind Høsser, Marte Åsland Hansen, og Halvor Grønlund.

September 2022

Innhold

Forord	3
1 Sammen drag	5
1.1 Arendal.....	5
1.2 Grimstad.....	6
2 Innledning	8
2.1 Bakgrunn	8
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet.....	8
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket	8
2.4 Oppbygging av trafikkrapporten og inndeling i delstrekninger	9
3 Dagens situasjon.....	11
3.1 Trafikkmengder.....	11
3.2 Kollektivtilbud	19
3.3 Forhold for gående og syklende	19
4 Metode	21
4.1 Modellverktøyene	21
4.2 Trafikkberegninger	23
4.3 Forutsetninger.....	28
4.4 Resultatuttak, forklaring.....	30
4.5 Validering av modellberegninger	31
5 Beregningsalternativ.....	53
5.1 Forprosjekt-linje	53
5.2 KDP-linje.....	57
6 Utredning av ny E18 på delstrekninger	61
6.1 Delstrekning 1: Harebakken – Rannekleiv	62
6.2 Delstrekning 2: Rannekleiv – Grimstadporten.....	91
6.3 Delstrekning 3: Grimstadporten – Øygardsdalen.....	97
7 Referanser	129
Vedlegg 1 – Om modelleringsverktøyet <i>Aimsun</i>	130
Vedlegg 2 – Trafikkregistreringer gjennomført av COWI 2022	131
Arendal.....	131
Grimstad.....	135
Vedlegg 3 – Supplerende modellberegninger, forprosjekt-linje +20 % trafikkvekst i Grimstad.....	145

1 Sammendrag

Denne rapporten tar for seg trafikale virkninger av ny firefelts motorvei fra Harebakken i Arendal kommune til Morholt i Grimstad kommune, videre omtalt som forprosjekt-linjen. Målet med forprosjektet er å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, bl.a. ved vurdering av trafikkmengde, trafiksikkerhet, reisetid, rasfare, og klimagassutslipp. Det er derfor ønskelig å gjenbruke så mye av dagens E18-trasé som mulig.

Ved gjenbruk av eksisterende veikapital vil det være tilfeller der man ikke kan oppfylle kravene i vegnormalene. Det er i disse tilfellene gjort tverrfaglige vurderinger opp mot bl.a. trafiksikkerhet, trafikkavvikling, gjenbruk, anleggsgjennomføring og kostnadsbilde, for å lande på løsninger som er akseptable/tilfredsstillende. Dette gjelder bl.a. veigeometri og kryssavstand, og slike fravik må godkjennes av Vegdirektoratet. Det er gjort et eget fraviksarbeid på disse områdene, men alle fravikene er ikke sendt til Vegdirektoratet. Det er også uklart om alle fravikene vil bli godkjent, og ev. med hvilke avbøtende tiltak utover det som allerede er planlagt.

Det er gjort modellberegninger for trafikkutviklingen fra i dag til beregningsår 2050. RTM (makromodell) er brukt som modellverktøy for å beregne endringer i trafikkmengder i år 2050. Aimsun (mikromodell) er brukt for å analysere avviklingen og mer detaljert rutevalg. Det er gjort beregninger for fremtidige endringer i etterspørsel langs hele prosjektstrekningen.

Beregningsresultater for trafikkmengder i år 2050 med RTM er basert på prognoser for høy vekst i prosjektområdet. Trafikken på E18 øker spesielt mye, mens trafikkveksten i byområdene Arendal og Grimstad er noe mer moderate. Tungtrafikken øker mest i trafikkberegninger, i likhet med SSBs prognoser for trafikkveksten i Norge. RTM-resultater viser en varierende trafikkøkning på E18 på mellom +40 og +70 % med forprosjekt-linjen langs prosjektstrekningen i 2050 fra dagens situasjon i 2022.

For trafiksikkerheten er det spesielt viktig å unngå kødannelser tilbake på E18 som er dimensjonert for fartsgrenser på 100 og 110 km/t.

1.1 Arendal

Høye prognoser for trafikkvekst skaper utfordringer for trafikken fra E18 til lokalveinettet. Ved Arendal gjelder dette spesielt for trafikken som kommer fra sør langs E18. Det er derfor lagt opp til to felt langs hele avrampen fra E18 i nordgående retning mot rundkjøring på Harebakken, samt to felt gjennom rundkjøringen, og to felt ut mot Langsæveien. Beregningsresultater viser at det fremdeles er muligheter for kødannelse på E18 i rushtopp. Det er i dag store forsinkelser i Langsæveien både inn mot og ut av Arendal. Dette utfordres ytterligere med høy trafikkvekst frem mot år 2050, spesielt for trafikken fra Langsæveien som skal gjennom Langsækrysset.

Det er også gjort modellberegninger for KDP-løsningen med halvkryss på Harebakken og Stoa, samt ny lokalvei mellom disse motorveikryssene ved Arendal. Resultater fra Aimsun viser store forsinkelser og kødannelser som følge av at trafikken kun har én avkjøringsmulighet fra E18 fra

nord og én avkjøringsmulighet fra sør. Spesielt trafikken fra sør får problemer om morgenen der rushretningen er inn mot sentrum. Her har trafikken fra E18 i nordgående retning kun avrampe-mulighet ved Stoa som gir lange kødannelser ut på E18.

Det er i dag betydelig kjøppbygging i Arendal i rushperioder, spesielt ifm. Langsækrysset. Med beregninger basert på prognose om svært høy vekst gjennom prosjektområdet, er trafikkveksten i beregningsår 2050 såpass høy at det er vanskelig å avvikle all trafikk uten store tilbakeblokkeringer. To kjørefelt på avrampe fra sør på Harebakken, to felt gjennom rundkjøringen, og to felt ut av rundkjøringen i forprosjekt-linjen bedrer trafikksituasjonen noe, men viser fremdeles muligheter for noe kødannelse på E18 i rushtoppene. Situasjonen i morgenrush med KDP-løsningen gir absolutt størst kødannelse på E18 ved Arendal. Dette skyldes at samtlige kjørende på E18 fra sør som skal inn til Arendal må benytte den ene avrampen ved Stoa, som også er rushretningen om morgenen.

Beregningene som er gjort, viser at lokalveinettet i Arendal ikke er dimensjonert for en slik trafikkvekst man kan forvente i 2050 med høye vekstprognoser. Ny E18 kan avvikle trafikken, men de største problemene oppstår fordi lokalveinettet ikke klarer å få unna trafikken, og dette forplanter seg tilbake til motorveikryss og rampesystemer. For å få avviklet trafikken tilfredsstillende i fremtiden, må man enten øke kapasiteten også på lokalveinettet, eller treffe tiltak som reduserer veksten. Det kan diskuteres om det er riktig å legge "høy nasjonal vekst" til grunn for trafikkdimensjoneringen, i lys av bærekraftig samfunnsutvikling. Arendal og Grimstad kommuner forventer høy befolkningsvekst. Det bør derfor prioriteres å se nærmere på hvilke virkemidler og tiltak kommunene kan gjøre for å redusere trafikkveksten, få reisende over på andre transportmidler og fordele arbeidsreisene utover en større tidsperiode.

Totalt sett vurderes fortsatt forprosjekt-løsningen med to helkryss i Arendal som den beste og mest robuste løsningen for trafikkavviklingen. Med to helkryss står man også friere til å kunne gjøre tiltak eller endringer på lokalveinettet som fordeler trafikken bedre mellom innfartsveiene fra E18 og Arendal sentrum, enn hva KDP får til.

1.2 Grimstad

Høye prognoser for trafikkvekst skaper utfordringer for trafikken på lokalveinettet. Ved Grimstad gjelder dette spesielt for trafikken som skal gjennom krysset på Øygardsdalen. Beregningsresultater for forprosjektlinjen viser at situasjonen på ny E18 gjennom Grimstad er vesentlig bedre enn i dagens situasjon. Det er lite forsinkelser på E18, og ikke problemer med kødannelse ut på E18 fra ramper i rushtoppene. I løpet av morgenrushet oppstår det større forsinkelser rundt Øygardsdalen på Vesterled og nye lokalveier inn mot sentrum. I ettermiddagsrushet går trafikken ut fra sentrum, og forsinkelsene er noe mindre rundt Øygardsdalen, men det oppstår i tillegg forsinkelser flere andre steder på lokalveinettet. Bl.a. på Bergemoveien og ny lokalveiforbindelse mellom Øygardsdalen og Morholt, rundkjøringen ved UiA, samt i Vik-krysset (fv. 420).

Det er også gjort modellberegninger for KDP-løsningen (uten halvkryss på Gjømle) med nye lokalveier fra Temsekrysset via Spedalen-krysset til Biekrysset. Resultatene fra Aimsun viser at KDP har tilsvarende forsinkelser rundt Øygardsdalen som forprosjektlinjen. I tillegg viser

beregningene for KDP at det i morgenrush kan oppstå køer ut på E18 fra avkjøringsrampene både på Morholt og Spedalen, som følge av uheldige vikeforhold i kryssene. I ettermiddagsrushet er det ikke fare for at det oppstår køer ut på E18 (likt som forprosjekt), men det forventes store forsinkelser på lokalveinett inn mot Morholt og Spedalen.

En alternativ forprosjektlinje med $\frac{3}{4}$ -motorveikryss på Øygardsdalen er også beregnet. Dette gir forsinkelser og fare for tilbakeblokkeringer ut på E18 fra avrampe fra nord mot Øygardsdalen, i morgenrushet. I ettermiddagsrushet går trafikkstrømmene motsatt vei, og gir en forbedret avviklingssituasjon på lokalveinettet i Grimstad, enn hva forprosjektet og KDP gir.

Beregningene som er gjort, viser at lokalveinettet i Grimstad ikke er dimensjonert for en slik trafikkvekst man kan forvente i 2050 med høye vekstprognoser. Ny E18 kan avvikle trafikken, men de største problemene oppstår fordi lokalveinettet rundt Øygardsdalen ikke klarer å få unna trafikken, og dette forplanter seg tilbake til øvrige deler av lokalveinettet. For å få avviklet trafikken tilfredsstillende i fremtiden, må man enten bygge om eller øke kapasiteten også på lokalveinettet rundt Øygardsdalen, eller treffe tiltak som reduserer veksten. Det kan diskuteres om det er riktig å legge "høy nasjonal vekst" til grunn for trafikkdimensjoneringen, i lys av bærekraftig samfunnsutvikling. Arendal og Grimstad kommuner forventer høy befolkningsvekst. Det bør derfor prioriteres å se nærmere på hvilke virkemidler og tiltak kommunene kan gjøre for å redusere trafikkveksten, få reisende over på andre transportmidler og fordele arbeidsreisene utover en større tidsperiode.

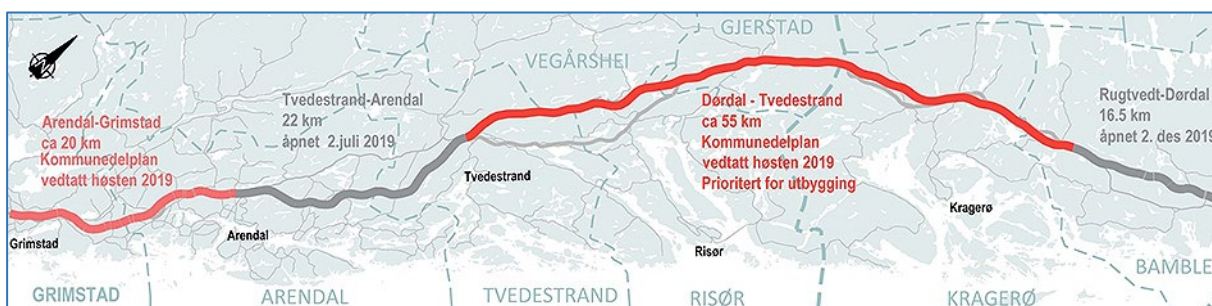
Totalt sett vurderes fortsatt forprosjektløsningen i Grimstad som den beste og mest robuste løsningen for trafikkavviklingen. Et $\frac{3}{4}$ -motorveikryss på Øygardsdalen gir uakseptabel tilbakeblokkering ut på E18 i morgenrushet, men bedrer situasjonen på lokalveinettet merkbart i ettermiddagsrushet. Med flere tiltak og større ombygging av lokalveinettet rundt Øygardsdalen kan en slik kryssløsning gi en bedre avvikling enn forprosjektet.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

E18 Arendal – Grimstad inngår i kommunedelplanen for E18 Dørdal – Grimstad som ble vedtatt i de åtte berørte kommunene høsten 2019. Styret i Nye Veier har igangsatt forprosjekt for strekningen E18 Arendal – Grimstad. Veistrekningen som det skal utarbeides forprosjekt for går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder.

COWI har i 2020-21 gjennomført verdioptimalisering med bl.a. linjen som nå er gått videre til et forprosjekt. Resultatene av verdioptimaliseringen legges til grunn for dette forprosjektet som omfatter ca. 22 km med ny firefelts motorvei fra Harebakken (Arendal) i øst til Morholt (Grimstad) i vest.



Figur 2-1: Utsnitt av utbyggingsområde E18 Sørøst

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

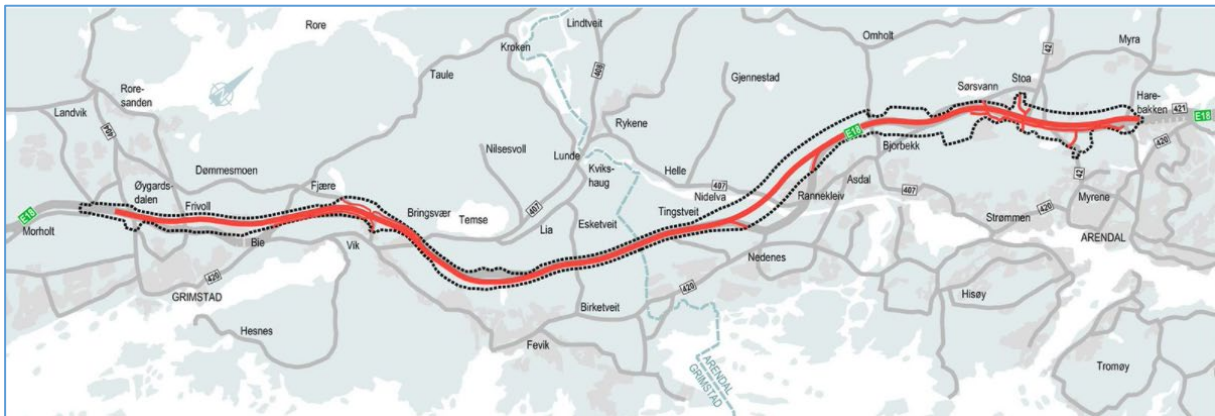
Målet med forprosjektet er det samme som i verdioptimaliseringen: Å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, slik at veistrekningen kan prioriteres for utbygging. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i Nye Veiers prosjekter, vurderes blant annet

- > Trafikkmengde
- > Trafikksikkerhet
- > Reisetid
- > Rasfare
- > Klimagassutslipp

I tillegg vil selvsagt investeringskostnad være sentralt i vurderingen.

2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Forprosjekt for E18 Arendal – Grimstad gjelder ny firefelts motorvei fra Harebakken i Arendal kommune til Morholt i Grimstad kommune. Men prosjekteringen avsluttes ved Øygardsdalen i vest, og her skal den nye veien kobles til E18 Grimstad – Kristiansand som ble åpnet i august 2009. I Arendal skal den planlagte veien kobles til ny E18 Tvedestrand – Arendal som ble åpnet i desember 2019. Strekningen er på ca. 22 km, og planlegges for fartsgrense på 110/100 km/t.



Figur 2-2: Strekingen E18 Arendal - Grimstad. Kartet viser grensen for varsel om oppstart av planarbeidet

I tiltaket inngår seks kryss på E18; Harebakken, Stoa, Rannekleiv og Nedenes i Arendal kommune og Gjømle og Spedalen i Grimstad kommune. I tillegg til veikryssene omfatter tiltaket tunneler og konstruksjoner for blant annet vann, myke trafikanter, friluftsliv og veier. Som en sentral del av, og forutsetning for arbeidet, inngår vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring og prosjektutvikling.

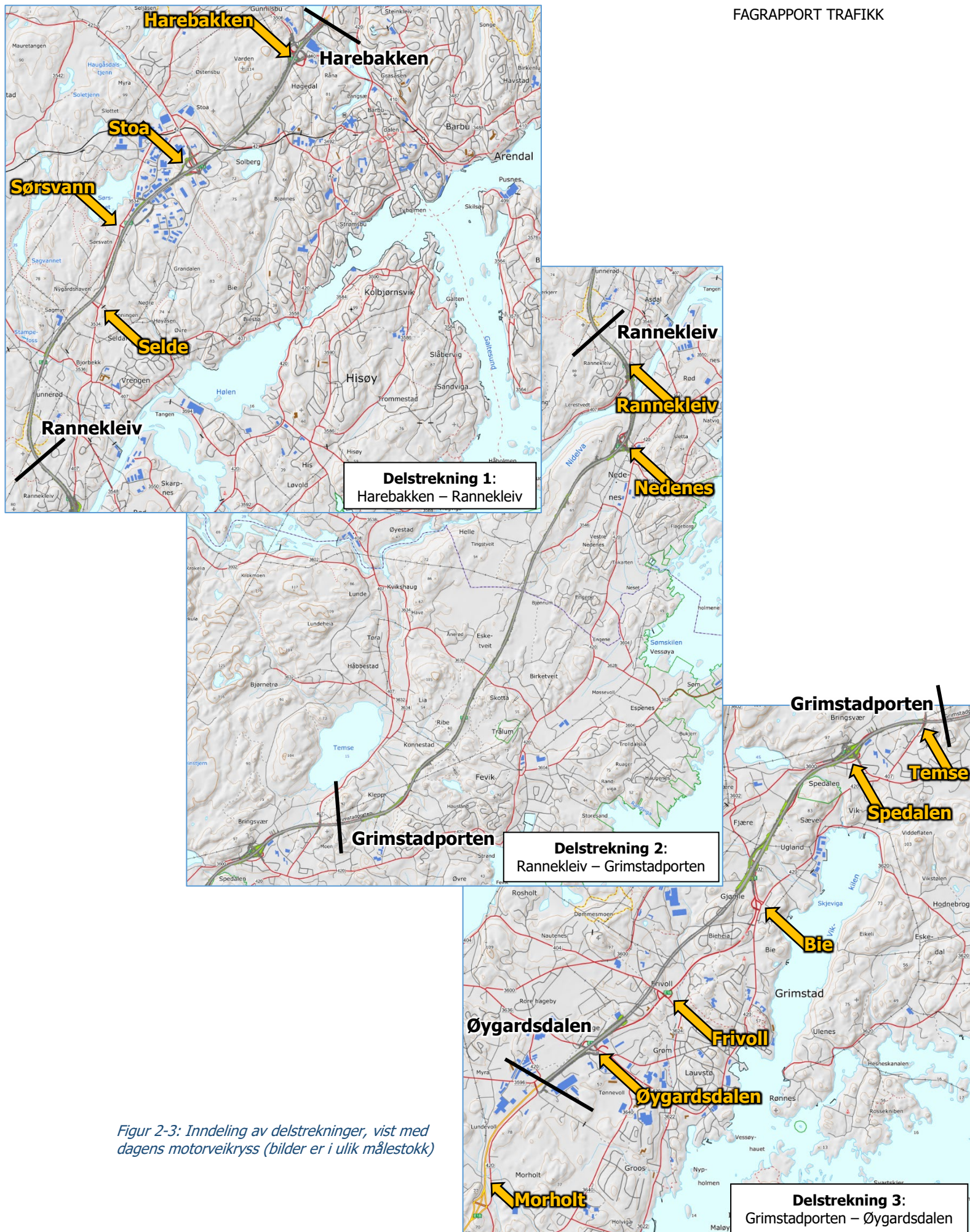
2.4 Oppbygging av trafikkrapporten og inndeling i delstrekninger

Denne rapporten beskriver trafikale virkninger, og er en av flere fagrapporter ifm. prosjektet.

Bakgrunnskart i rapportens figurer er fra kart.finn.no, google.no/maps, GIS-modellen tilhørende prosjektet, eller Aimsun. Eventuelt annet er beskrevet i tilhørende figurtekst.

I denne rapporten er hele strekingen mellom Arendal og Grimstad inndelt og omtalt i tre delstrekninger for å gi bedre oversikt. Delstrekningene er som vist i figur 2-3 på neste side. Figuren viser også planlagt plassering av ny E18 med mørkegrå farge. Dagens motorveikryss er vist med piler og oransje farge.

- Delstrekning 1: Harebakken – Rannekleiv (Arendal)
- Delstrekning 2: Rannekleiv – Grimstadporten (strekingen mellom byene)
- Delstrekning 3: Grimstadporten – Øygardsdalen (Grimstad)



Figur 2-3: Inndeling av delstrekninger, vist med dagens motorveikryss (bilder er i ulike målestokk)

3 Dagens situasjon

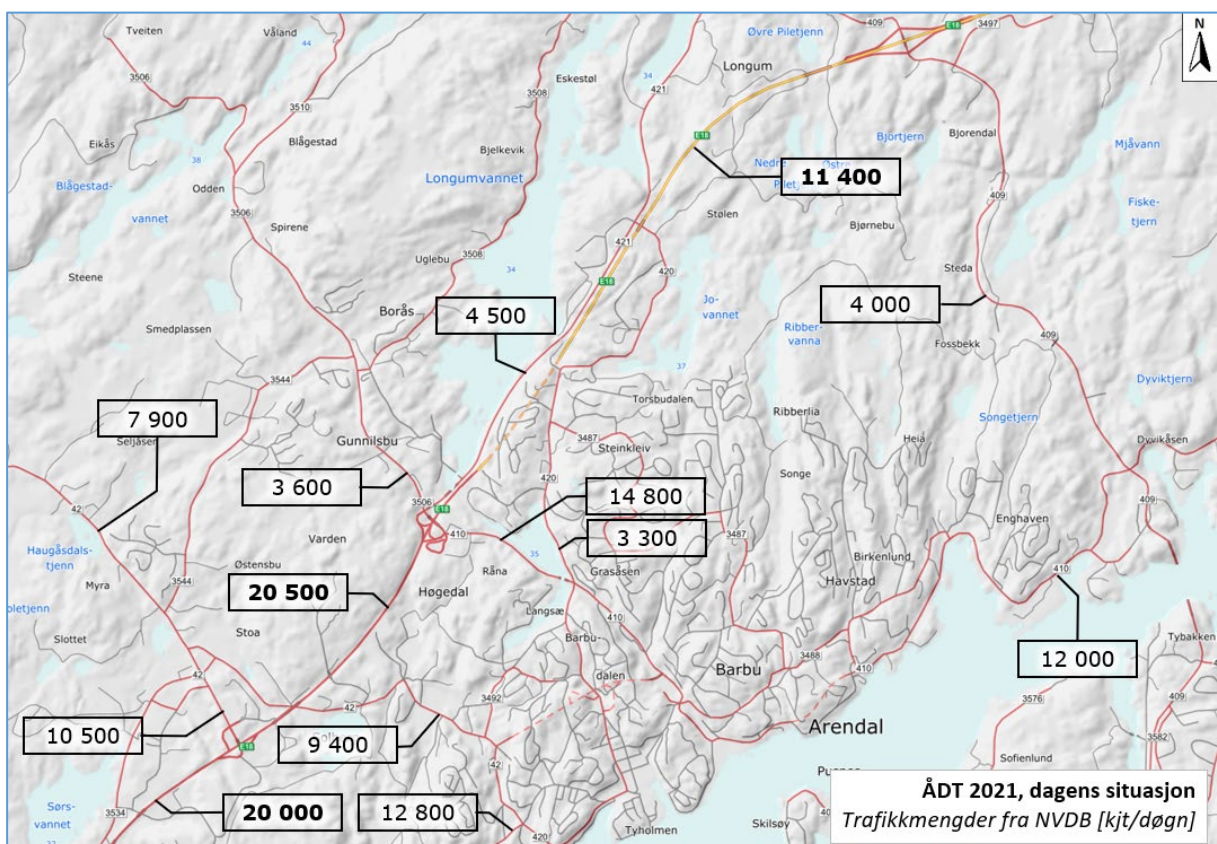
I dette kapittelet er dagens trafikale situasjon beskrevet, med trafikkmengder, endringer i trafikksituasjonen de siste årene, dagens kollektivtilbud, og forhold for gående og syklende.

3.1 Trafikkmengder

Det er hentet ut trafikkmengder fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) for relevante veier i prosjektområdet. Trafikkmengder er vist som årsdøgnetrafikk (ÅDT) som beskriver hvor mange som i snitt kjører en strekning ila. en dag; total trafikk ila. hele året, dividert med antall dager i året. Hverdagstrafikken (mandag til fredag) er ofte høyere enn helgetrafikken, som gjør at ÅDT typisk er lavere enn trafikkmengden på en ordinær hverdag med normale arbeidsreiser og andre hverdagsreiser. ÅDT summerer begge kjøreretninger slik at eksempelvis 2 000 kjt mot nord og 3 000 kjt mot sør utgjør ÅDT 5 000.

Nyeste ÅDT fra NVDB gjelder for 2021. Dette er derfor beskrevet som dagens situasjon. Det gjøres oppmerksom på at flere av verdiene fra NVDB er basert på skjønsmessige vurderinger, og ikke faktiske registreringer. Trafikksituasjonen har de siste årene hatt store endringer som følge av COVID-19-pandemien. Dette er nærmere diskutert i kap. 3.1.1.

Dagens trafikkmengder fra NVDB langs relevante veier i prosjektområdet er vist i figur 3-1, figur 3-2, og figur 3-3. ÅDT med **fet skrift** viser til ÅDT langs E18.

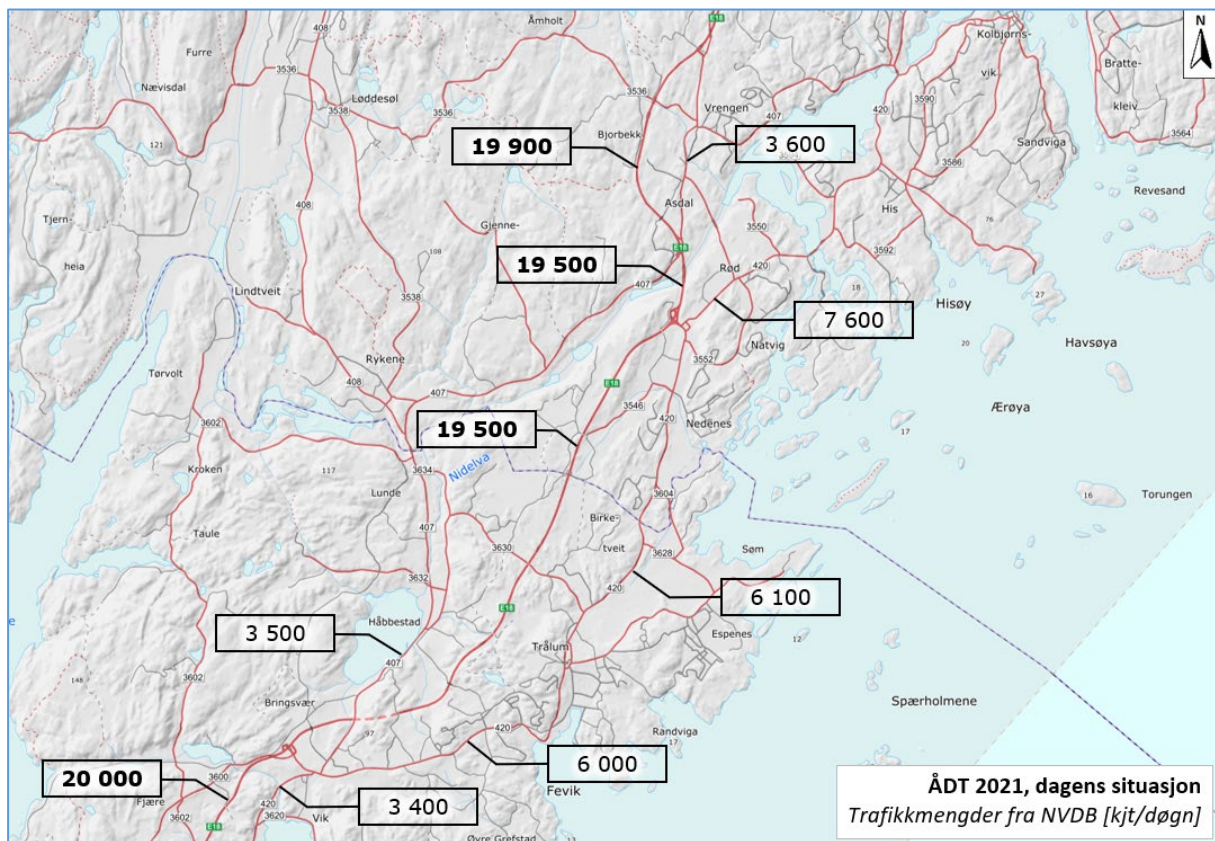


Figur 3-1: Dagens ÅDT (2021) ved Arendal, hentet fra NVDB

Ved Arendal viser NVDB en ÅDT på 11 400 kjt/døgn langs E18 nord mellom kryssene på Longum og Harebakken. Tungtrafikkandelen på E18 er her registrert til 19 %. Mellom Harebakken og Stoa er det ÅDT 20 500 med tungtrafikkandel 14 %. Sør for Stoa har E18 en ÅDT på 20 000 med tungtrafikkandel 14 %. Mellom Stoa og Rannekleiv er det i dag to halvkryss, ett på hver side av E18.

Tungtrafikkandelen på øvrige veier ved Arendal er typisk mellom 5-9 %, altså lavere andel enn på E18.

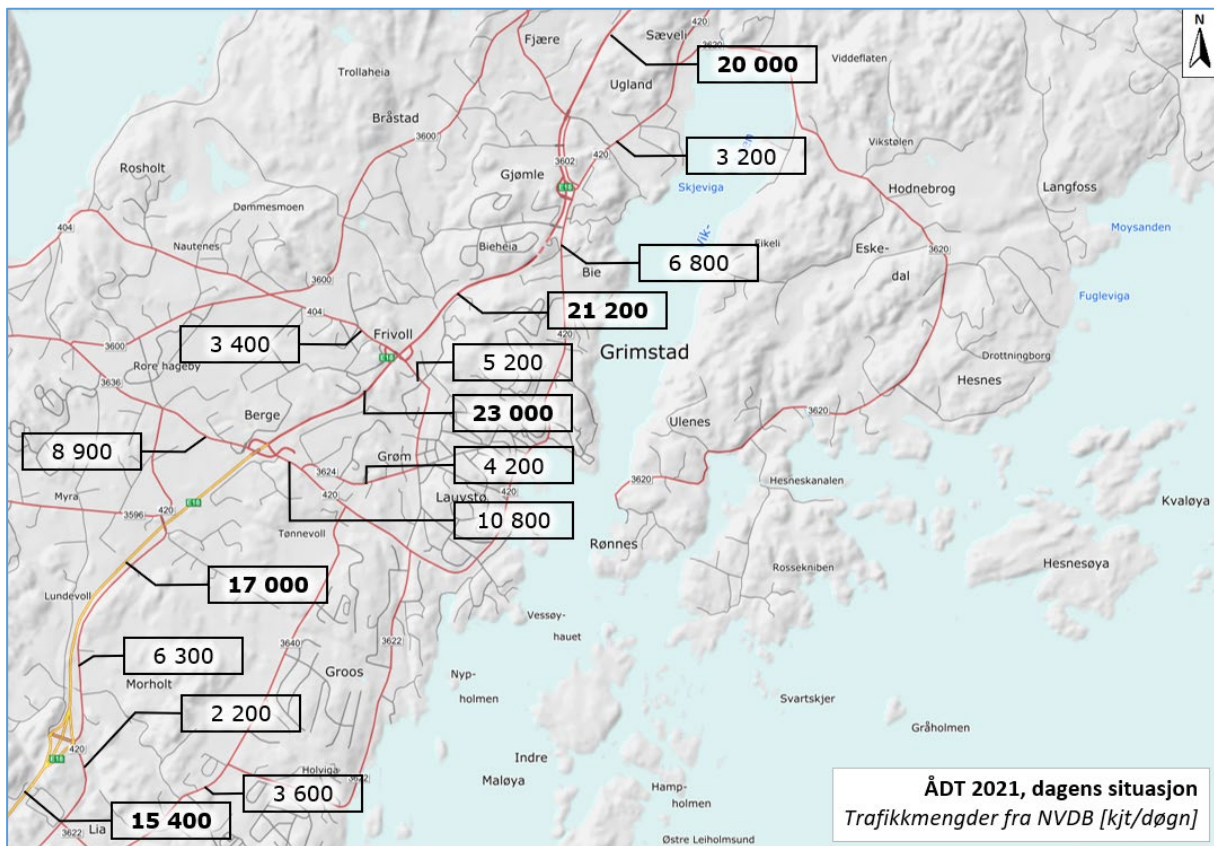
Registreringer og Statens vegvesens (SVV) registreringsstasjoner for Langsæveien og Frolandsveien viser at rushretningen om morgenen er inn mot Arendal sentrum. Om ettermiddagen snur rushretningen, men trafikken er mer likt fordelt i begge retninger. Trafikken er generelt større om ettermiddagen enn om morgenen.



Figur 3-2: Dagens ÅDT (2021) mellom Arendal og Grimstad, hentet fra NVDB

ÅDT for E18 ligger tett opptil 20 000 langs hele delstrekningen mellom Rannekleiv og Grimstadporten, med tungtrafikkandel 14 %. Denne trafikkmengden fortsetter videre sør for Grimstadporten.

På øvrige veier langs denne delstrekningen er tungtrafikkandelen typisk mindre enn 10 %, altså lavere andel enn på E18.



Figur 3-3: Dagens ÅDT (2021) ved Grimstad, hentet fra NVDB

Mellom motorveikryssene Spedalen og Bie har E18 ÅDT 20 000 og tungtrafikkandel 14 %. Sør for Bie øker ÅDT til 21 200 med tungtrafikkandel 11 %. Den mest belastede strekningen er mellom Frivoll og Øygardsdalen med ÅDT 23 000 og tungtrafikkandel 10 %. Videre mot Morholt har E18 en ÅDT på 17 000 med tungtrafikkandel 13 %, og fortsetter sør for Morholt med ÅDT 15 400 og tungtrafikkandel 15 %.

Tungtrafikkandelen på øvrige veier ved Grimstad er typisk mellom 5-10 %, altså lavere andel enn på E18.

Om morgenen viser registreringer og registreringsstasjoner langs innfartsveier at rushretningen er inn mot Grimstad sentrum. Som for Arendal er rushretningen om ettermiddagen ut fra Grimstad, men trafikken er mer likt fordelt for kjøreretningene enn om morgenen. Trafikken er også generelt større om ettermiddagen enn om morgenen.

SVVs kontinuerlige registreringspunkt i prosjektområdet er undersøkt for å se hvordan trafikken varierer gjennom året. Registreringspunktene langs E18 viser at trafikken øker i sommermånedene juni-august som følge av mye ferietraffikk. Øvrige registreringspunkter inn og ut av byene viser derimot jevnere trafikkfordeling gjennom året, som betyr at det er gjennomgangstrafikken på E18 som øker om sommeren, og ikke særlige endringer i trafikken til og fra Arendal og Grimstad. Om sommeren er trafikken ofte mer spredt utover døgnet, altså mindre spisse rushperioder enn når de aller fleste arbeidsreiser er samlet mellom kl. 07-09 og

kl. 15-17. Det vurderes derfor at veisystemet burde dimensjoneres for rushtrafikken utenfor sommersesongen, da det er trafikken i makstimer som utgjør størst utfordring for avviklingskapasiteten i kryssene.

3.1.1 Endringer i trafikksituasjonen de siste årene, inkludert COVID-19

I løpet av de siste årene har det blitt ferdigstilt og åpnet ny E18-trasé fra Longum til Harebakken, omlegging av gamle E18 til fylkesvei (fv. 421) med påkobling i rundkjøring på nordsiden av E18 ved Harebakken, samt etablering av fv. 409 som ny forbindelse mellom broa over til Tromøya og nytt kryss på Longum. Endringene ved Harebakken er vist i figur 3-4 før (t.v.) og etter (t.h.) byggeperioden.



Figur 3-4: Harebakken i 2015 (t.v.) og 2021 (t.h.) med ny E18 i tunnel

Før etablering av ny E18 ved Harebakken og ny forbindelse mellom Longum og broa over til Tromøya (fv. 409) hadde E18 en ÅDT på 15 000 i 2018. I 2021 hadde ny E18 ÅDT 11 400, mens gamle E18 (nå fv. 421) ÅDT 4 500. Dette viser ny fordeling etter åpning av nytt veinett, samt en økning i trafikkmengden fra nord fra 2018 til 2021. Samtidig har trafikken gjennom SVVs registreringspunkt "Mortensro" langs Kystveien (fv. 410), som går mellom Arendal sentrum og bro til Tromøya, gått ned fra 2018 til 2021. Dette tyder på at ny fv. 409 har fått overført noe av trafikken som tidligere brukte Kystveien til og fra Arendal.

Siden mars 2020 har den pågående COVID-19-situasjonen gjort at trafikkbildet i betydelig grad har endret seg. Nedstenginger i samfunnet, pålagt/anbefalt hjemmekontor, reiseforbud, sosiale begrensninger, anbefaling om å unngå bruk av kollektivtransport, m.fl. tiltak ga umiddelbare endringer fra det vante reisemønsteret. På nasjonalt nivå ble antall reiser betydelig redusert, samt bruken av kollektivtransport til fordel for høyere andel bilbruk og turer til fots¹.

¹ <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan-ntp/reisevaner/2020/nokkeltallsrapport-2020-versjon-per-23.12.21.pdf>

I tillegg til umiddelbare reiseendringer siden mars 2020 har også store deler av befolkningen fått nye, og tilsynelatende permanente muligheter som følge av COVID-19-pandemien. Hjemmekontor viste seg å være både effektivt og attraktivt for mange. Som følge er det flere arbeidsplasser som har valgt å tilrettelegge for hjemmekontor enten fulltid eller deltid. En slik utvikling forventes å redusere transportbehovet noe ved mindre arbeidsreiser, i tillegg til en større fleksibilitet til å reise utenfor rushperioder.

Til tross for at Norge p.t. ikke har noen COVID-19-restriksjoner lengre, er pandemien fortsatt ikke over. Det er flere kollektivselskap som har rapportert at de fremdeles sliter med lave passasjertall siden den brå nedgangen etter mars 2020. Dette gjaldt også høsten 2021 da smittenivåene var relativt lave, og det hverken var anbefaling om å unngå kollektivtransport eller påbud om bruk av munnbind. Det er for tidlig å konkludere, men mye tyder på at det kan ta tid før kollektivandelen normaliseres.

Det er sjekket ut antall passeringer gjennom SVVs registreringspunkter i Arendal og Grimstad for månedene januar til og med mai i 2021 mot samme måneder i 2022. Først og fremst er det vesentlig å poengtere at det var betydelig strengere restriksjoner i samfunnet ifm. COVID-19 1. våren 2021 enn våren 2022.

For Arendal har trafikken langs innfartsveiene økt med ca. +2 %, mens økningen har vært betydelig større på E18 med ca. +21 % vekst på strekningen fra Longum til Harebakken. Samtidig har trafikken langs Kystveien blitt ytterligere redusert. Veksten knyttes først og fremst opp mot COVID-19-situasjonen våren 2021 mot 2022. Forskjellen mellom E18 nord for Harebakken og Kystveien synes ellers å skyldes veiarbeid på Kystveien 1. våren 2022 som har redusert fremkommeligheten langs denne veien med vekslende enveisregulert trafikk ved bruk av signalanlegg. Dette har presset flere til å bruke fv. 409 og E18. Totaltrafikken i Arendal-området har økt fra 2021 til 2022.

Langs E18 mellom Arendal og Grimstad har trafikken økt med +11 % gjennom SVVs registreringspunkt "E-18 Nye Rannekleiv" fra 2021 til 2022. Veksten knyttes hovedsakelig opp mot COVID-19-situasjonen våren 2021 mot 2022.

I Grimstad har også trafikken økt. For SVVs registreringspunkter langs E18 har trafikken økt med ca. +16 %, mens trafikken gjennom øvrige registreringspunkt har økt med ca. +8 %. I likhet med trafikken i Arendal har trafikken økt mer langs E18 enn øvrige veier.

Totalt sett har trafikken økt i prosjektområdet fra 2021 til 2022. Veksten knyttes hovedsakelig opp mot COVID-19 situasjonen med strengere restriksjoner i samfunnet våren 2021 sammenlignet med 2022.

3.1.2 Supplerende trafikkteellinger

Med store endringer i trafikksituasjonen de siste årene, og usikkerhet rundt motorveikryssene i tidligere Aimsun-modeller for Arendal og Grimstad, har det vært ønskelig å telle motorveikryssene ved byområdene. COWI gjennomførte derfor med hjelp av studenter ved Universitetet i Agder (UiA) kryssregistreringer av kryssene som listet opp og vist i figur 3-5.



Figur 3-5: Registrerte motorveikryss i Arendal og Grimstad, mars og april 2022

Kryssene ved Arendal ble hovedsakelig registrert 23. (onsdag) og 24. (torsdag) mars 2022. Kryssene ved Grimstad ble registrert 6. (onsdag) og 7. (torsdag) april 2022, med hjelp av studenter ved UiA som fikk nøye introduksjon og oppfølging underveis ved registreringene. Det ble gjort registreringer både i morgenrush og ettermiddagsrush, hhv. kl. 07:00-09:00 og kl. 15:00-17:00, med unntak av T-kryssene ved Temse som kun er telt om ettermiddagen.

Registreringene i mars ble utført mens det var sol og +3°C på morgenen og sol og +10°C på ettermiddagen. Registreringene i april ble utført i et mer varierende vær, med opphold og ca. +2°C første dagen og sludd og ca. 0°C den andre dagen.

Det er i ettertid av tellingene undersøkt hvordan trafikkmengdene på de registrerte dagene stod mot trafikkmengdene i området gjennom SVVs registreringsstasjoner. Registreringsdatoene i mars ved Arendal viste at dagene hadde høyt trafikknivå sammenlignet med trafikken for øvrig i 2022. Figur 3-6 viser SVVs kontinuerlige registreringspunkt "Harebakken" i Langsæveien som viser hvordan trafikknivået var i mars sammenlignet med resten av året. I tillegg er trafikkmengder fra onsdagen og torsdagen i uke 12 (registreringsdatoene) sammenlignet med uke 10 (gul farge) i samme måned for å vise at trafikken også var på et høyt nivå i mars.



Figur 3-6: Trafikkmengder i registreringspunkt "Harebakken" i Langsæveien, Arendal i 2022 (kilde: vegdata.no)

Registreringsdatoene i april ved Grimstad viste også at registreringsdagene hadde høyt trafikknivå sammenlignet med trafikken for øvrig i 2022. Figur 3-7 viser SVVs kontinuerlige registreringspunkt "Øygardsdalen" i Vesterled som viser hvordan trafikknivået var i april

sammenlignet med resten av året. I tillegg er trafikkmengder fra onsdagen og torsdagen i uke 14 (registreringsdatoene) sammenlignet med uke 10 (gul farge) i mars måned.



Figur 3-7: Trafikkmengder i registreringspunkt "Øygardsdalen" i Vesterled, Grimstad i 2022 (kilde: vegdata.no)

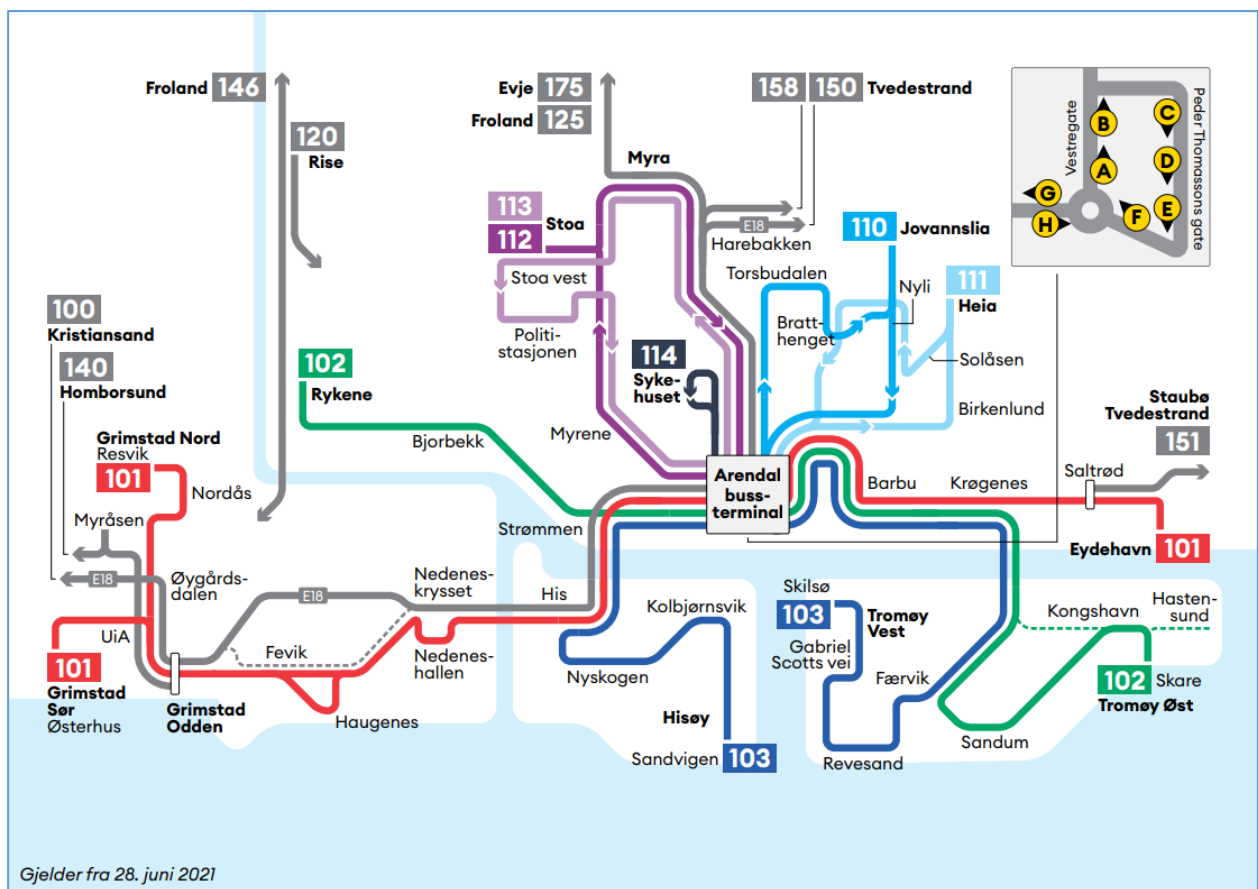
Figur 3-7 viser en lavere månedstrafikk i april enn mars og mai gjennom registreringspunktet i Grimstad. Dette skyldes påskeferien i uke 15 som trakk ned trafikkmengden for resten av måneden. Sammenligning av onsdagen og torsdagen i april med uke 10 i mars viser at trafikkmengdene er på et jevnt høyt nivå.

Samtlige registreringsdatoer vurderes som representative til bruk for kalibrering av Aimsun-modellen for å gjenskape dagens situasjon med et relativt høyt trafikknivå. Resultater fra tellingene er vedlagt i Vedlegg 2 – Trafikkregistreringer gjennomført av COWI 2022.

I tillegg til trafikkregistreringer gjennomført i felt av COWI, er det hentet ut og benyttet tall fra SVVs registreringsstasjoner i prosjektområdet. Dette er brukt for å kalibrere Aimsun-modellen, der tall er hentet ut fra samme periode som COWI gjennomførte registreringer.

3.2 Kollektivtilbud

Det er *Agder kollektivtrafikk* (AKT) som i dag har hovedansvaret for kollektivtrafikken i Agder. I tillegg er det flere selskap som drifter ekspress- og regionbusser langs E18. Dagens kollektivtilbud i Arendal og Grimstad er vist med linjekart i figur 3-8. For mer detaljert informasjon om rutetilbudene vises det til AKT sine hjemmesider.



Figur 3-8: Linjekart for kollektivtilbudet i prosjektområdet (kilde: akt.no)

3.3 Forhold for gående og syklende

E18 utgjør en barriere for gående og syklende da det er forbudt å krysse motorveien i plan. I dag er det kryssingsmuligheter ved følgende motorveikryss langs prosjektrekningen: Harebakken, Rannekleiv, Temse, Frivoll, og Øygardsdalen. Tilbudet ellers er over flere mindre broer og i kulverter langs strekningen. De fleste av disse broene og kulvertene er mindre fylkesveier, kommunale veier og skogsveier uten egen tilrettelegging for myke trafikanter, men noen av disse kryssingene er også egne gang-/sykkelveier (gs-veier) eller turstier. Videre nevnes kort forholdene for gående og syklende ved motorveikryssområdene og større fylkesveier.

Ved Harebakken er det gs-vei på overgangsbroen, men uten høydeforskjell eller annen separering fra kjørebanelen. En egen gangbro sørvest for kryssområdet forbinder turstier på hver side av E18. Det er gs-vei langsmed fv. 42 Frolandsveien, som krysser under E18 mellom Harebakken og Stoa. I kryssområdet på Stoa er det ikke noe fortau på overgangsbroen, men det finnes en gs-kulvert ca. 250 m lenger øst, og en gs-bro ca. 370 m lenger vest. Der fv. 3534 Sørsvannsveien krysser over E18 sør for Stoa er det parallell gs-vei på egen bro. Ved halvkrysset på Rannekleiv er det gs-vei parallelt med fv. 407 Rykeneveien på felles bro over E18. Nedeneskrysset har ikke overgang for myke trafikanter, men det er et trumpetkryss uten gjennomgående sekundærvei, og har således heller ikke behov for gs-vei. Fv. 407 Bringsværmoen krysser E18 i Temsekrysset over Grimstadportens vestre tunnelportal, og har parallell gs-vei. Krysset på Spedalen er også et trumpetkryss uten gjennomgående sekundærvei, og det er derfor heller ikke noen gs-kryssing her. Fv. 3600 Fjæreveien krysser E18 på bro rett vest for Spedalen, og denne har en smal skulder merket som gs-vei, men uten høydeforskjell eller annen separering fra kjørebanelen. Biekrysset har ikke overgang for myke trafikanter, men er et trumpetkryss som Nedenes og Spedalen, uten noen gjennomgående sekundærvei. Rett sør for kryssområdet krysser Bieveien E18 på bro, og her er det gs-vei adskilt med rekkverk. Ved Frivollkrysset er det fortau på overgangsbroen (fv. 404 Opplandsveien), og ved Øygardsdal-krysset går det separat gs-vei langsmed fv. 420 Vesterled under E18. Fv. 420 Morholt har også gs-vei på broen over E18 mellom Øygardsdalen og Morholt. Overgangsbroen i Morholtkrysset har ikke krysningsmulighet for myke trafikanter.

4 Metode

I dette kapitlet er det gitt en introduksjon til modellverktøyene som er brukt i prosjektet, etterfulgt av metoden for trafikkberegninger og trafikale vurderinger av prosjektstrekningen, forutsetninger, og til slutt validering av modellberegninger for dagens situasjon.

Trafikkmengden skal fremskrives til år 2050 for å sikre robustheten til veisystemet mot en fremtidig situasjon. Kryssene i systemet skal dimensjoneres etter 30. høyeste time ila. året.

Oppsummert er *RTM* (Regional Transportmodell) benyttet til å undersøke endringen i trafikkmengder langs og ved prosjektstrekningen fra dagens situasjon til beregningsår 2050. Endringene i trafikkmengder er videre brukt som grunnlag for å beregne kapasitet i veisystemet ved bruk av *Aimsun* der ulike veisystemer er analysert.

4.1 Modellverktøyene

Beskrivelse av RTM og Aimsun og hvordan verktøyene fungerer er omtalt i egne underkapitler.

4.1.1 Om RTM

RTM (**R**egional **t**ransport**m**odell) er en transportmodell på makronivå som beregner etterspørselen etter personreiser i løpet av et virkedøgn i et geografisk område. Disse reisene fordeles deretter på transportnettet i området. Etterspørselen etter de korteste reisene; kortere enn 70 km, beregnes i RTMs etterspørselsmodell, mens reiser med lengder 70 km eller mer blir beregnet i NTM6 (Nasjonal transportmodell), og lagt inn som input til RTM. Modellene er delt inn i soner etter SSBs grunnkretsinnndeling. Mellom sonene beregnes først antall personturer, deretter hvordan disse grovt fordeler seg på transportmidlene bil, bilpassasjer, kollektiv (buss, bane, båt), sykkel og gange. Til slutt beregnes rutevalgene, dvs. hvordan turene med de ulike transportmidlene fordeler seg på veinettet og kollektivrutene i det aktuelle området.

Det finnes RTM-modeller for hver av Statens vegvesens fem regioner i Norge. I hver region finnes også delområdemodeller (DOM) som dekker et mindre område. I dette prosjektet er DOM ATV benyttet, som dekker fylkene Agder og Vestfold og Telemark.

Inputdata til RTM er data som angir reisebehov og data som beskriver transporttilbudet. I tillegg til følgende opplistede inputdata trengs det også diverse parameterfiler for det aktuelle modellområdet.

- Sonedata – data om bosetting og aktiviteter i sonene
 - Befolkningsdata – fordelt på kjønn, alder, inntektsnivå m.fl.
 - Elevdata
 - Arbeidsplassdata
 - Parkeringsdata
 - Bilholddata – data om førerkort og tilgang til bil
- Prognoser for utvikling av befolkningsdata, bilhold, etc.
- Transportnettdata – fartsgrenser, svingebevegelser, bompenger, kollektivtilbud, m.fl.
- Faste matriser for øvrige turer som ikke blir beregnet i RTMs etterspørselsmodell/NTM6:
 - Tungtrafikkmatrise, buffermatriser for turer i randsonen av modellen, matrise for turer til/fra Sverige, tilbringertransport til/fra flyplasser

RTM beregner endringer i transportetterspørselen som følge av endringer i transporttilbudet. Eksempelvis hvordan trafikken fordeler seg i veinettet hvis man bygger en ny vei, eller hvordan andelen kollektivreiser endrer seg med et endret kollektivtilbud. RTM tar lite hensyn til trafikkavvikling og kapasitet i beregninger. Rutevalget vil derfor kunne endre seg noe avhengig av hvor det oppstår køer og forsinkelser i veinettet. For mer detaljerte analyser vil det derfor være aktuelt å benytte trafikkmengder fra RTM som et grunnlag til andre modellverktøy på mer mikroskopisk nivå, som f.eks. Aimsun som er det mest aktuelle verktøyet i Norge i dag.

RTM-beregninger brukes også som grunnlag for nytte-/kostnadsanalyser, hvor trafikkmengder i det gitte veinett og endring i trafikantnytte brukes som input til programvare for beregning av prissatte konsekvenser (EFFEKT).

4.1.2 Om Aimsun

I dette prosjektet er Aimsun Next 22.0.1 benyttet. Modellen er bygd opp med mikroberegninger. Følgende avsnitt gir en kort beskrivelse av modellverktøyet. Flere detaljer rundt Aimsun, modelltekniske forutsetninger, endringer fra tidligere beregninger, m.m., er beskrevet i Vedlegg 1 – Om modelleringsverktøyet *Aimsun*.

En mikromodell er stokastisk som betyr at resultatene varierer i ulike beregninger/replikasjoner. Dette gjør at varierende oppførsel inkluderes i beregninger basert på egendefinerte standardverdier og grenseverdier for maksimal og minimal variasjon. Varierende oppførsel i modellen gjenspeiler variasjoner som også kan observeres i den virkelige trafikken, som f.eks. trafikk i et område på samme ukedag i ulike uker gjennom året. Et representativt resultatuttak er derfor gjort ved å beregne et gjennomsnitt av 10 beregninger med bl.a. varierende oppførsel og ankomstfordeling.

Beregninger i Aimsun gjøres basert på matriser som forteller hvor mange kjøretøy som genereres fra og attraheres til ulike soner. Modellen er bygd opp med lette og tunge matriser hver for seg, samt dagens kollektivtilbud. Det er ikke skilt ut taxi eller elbiler som egne matriser eller kjøretøygrupper i modellen da det i dag ikke er kollektivfelt som disse trafikantene kan bruke særskilt sammen med buss. Matriser for lette kjøretøy inkluderer derfor både fossildrevne personbiler, elbil, taxi, og andre lette kjøretøy. Fotgjengere og syklistene er inkludert som en friksjon på de viktigste stedene i modellen, men vurderes å generelt ikke gi store problemer for den motoriserte trafikken. I Arendal er gangfeltene ved Harebakken inkludert med antall kryssende som registrert i mars/april 2022 av COWI. Dagens gangfelt over Parkveien, Dydens vei, og Kloppenebakken nærmere sentrum er også inkludert med fotgjengere/syklister i rushperiodene. I Grimstad er det lagt inn 60 kryssende per time over gangfeltene ved Øygardsdalen, over Terje Løvås vei ved UiA, og over dagens gangfelt ved Frivoll.

Det gjøres oppmerksom på at Aimsun ikke tar høyde for at endringer i trafikksituasjonen kan påvirke transportvalget til dagens trafikanter, ved f.eks. overgang fra å kjøre egen bil til å gå, sykle, eller ta kollektivt som følge av lengre reisetid/tid i bilkø. Denne effekten er til en viss grad inkludert i RTM-beregninger, men vurderes å utgjøre et svært grovt anslag da transportvalget avgjøres i større grad av tilbudet i området enn hva RTM inkluderer.

4.2 Trafikkberegninger

Trafikkberegninger i dette prosjektet er utført ved bruk av modellverktøyene *RTM* og *Aimsun*. Det er først gjort beregninger i RTM for å analysere endringer i trafikkmengder som følge av endret etterspørsel i en fremtidig situasjon både med og uten nytt veinett. Resultater fra RTM-beregninger er videre brukt inn i mer detaljerte kapasitetsberegninger som er utført i Aimsun. RTM-modellen er kjørt på timenivå, både for ÅDT-verdier og timeresultater til bruk i Aimsun.

I RTM er det gjort beregninger for følgende scenarier:

- "Dagens situasjon" i år 2018 (*OBS: før ny E18 åpnet nord for Harebakken i Arendal*²)
- Dagens veinett i år 2050 (videre omtalt som "referanse")
- Veinett med forprosjektlinje i år 2050 (videre omtalt som "forprosjekt")
- Veinett fra tidligere kommunedelplan-prosjekt i år 2050 (videre omtalt som "KDP")

For både Arendal og Grimstad er det tidligere bygd opp Aimsun-modeller for byområdene. COWI sine undersøkelser viser at disse modellene ikke var tilstrekkelig kalibrerte i motorveikryssene langs E18, som er essensielle i dette prosjektet. I tillegg finnes det ikke et tilstrekkelig datagrunnlag for trafikkmengdene i disse sentrale kryssene for år 2017 som modellene er basert på. Ytterligere har ny E18 nord for Harebakken blitt etablert, samtidig som COVID-19-pandemien fra mars 2020 har gitt betydelige og umiddelbare endringer i trafikksituasjonen. Det ble derfor vurdert som nødvendig å gjøre trafikktellinger i motorveikryssene ved Arendal og Grimstad for å bedre både kalibreringen og valideringen av trafikksituasjonen. Dette ble utført i mars og april i 2022 av COWI, som vurderes som en tilstrekkelig representativ periode mtp. COVID-19, se kap. 3.1.1.

I Aimsun er det gjort beregninger for følgende scenarier:

- Dagens situasjon i år 2022
- Dagens veinett i år 2050 (videre omtalt som "referanse")
- Veinett med forprosjektlinje i år 2050 (videre omtalt som "forprosjekt")
- Veinett fra tidligere kommunedelplan-prosjekt i år 2050 (videre omtalt som "KDP")

Det er bygd opp nye modeller i Aimsun for både Arendal og Grimstad, basert på tidligere modeller fra Asplan Viak og Rambøll. Modellområdene er justert og tilpasset problemstillinger tilknyttet forprosjektet, samt oppdatert til nyeste tilgjengelige modellversjon Aimsun NEXT 22.0.1 fra tidligere Aimsun versjon 8.2.

Trafikkmatrisene i Aimsun for dagens situasjon (2022) er bygd opp basert på trafikktellinger i felt gjennomført av COWI i mars og april 2022. Det er gjort forsøk med bruk av RTM-matriser direkte inn i Aimsun, men dette viste seg å stemme dårlig overens med registrerte svingeandeler og -mengder. Dette viser at RTM har en for grov fordeling av trafikk for mer detaljerte analyser i prosjektområdene. Det er derfor jobbet med kalibrering av trafikkmatriser for dagens situasjon i Aimsun. Graden av overensstemmelse er beskrevet i kap. 4.5.2.

² Ny E18 Tvedestrand – Arendal (nord for Harebakken) ble ferdigstilt og åpnet i juli 2019. I den nordre rundkjøringen i motorveikrysset på Harebakken økte samtidig antall armer fra tre til fire der den tidligere E18-traseen (nå fv. 421) ble koblet på i øst.

For å oppskalere trafikkmatriser av dagens situasjon i 2022 til beregningsår 2050 er relative beregningsresultater fra RTM benyttet. Resultater fra RTM er hentet ut på timenivå om morgenen kl. 07-08 og kl. 08-09, og om ettermiddagen kl. 15-16 og 16-17. Den relative differansen i år 2050 fra 2018 er brukt som grunnlag for oppskalering av trafikkmatriser. Skaleringen er gjort separat for lette og tunge kjøretøy, da det er forventet en større vekst i tungtrafikken enn i personbiltrafikken fremover. Skaleringen er gjort av trafikkmatrisene i Aimsun som er justert og kalibrert mot tellinger og registreringer fra 2022.

Det er gjort forsøk med å bruke tall direkte fra RTM for beregningsår 2050 inn i Aimsun-modellene, både basert på absolutte tall og prosentvis endring (faktor). Testingen viser ikke tilstrekkelig overensstemmelse mellom tall fra RTM mot trafikktegninger og registreringspunkter fra dagens situasjon i områdene. I tillegg gir en slik fremskriving mot år 2050 fra dagens situasjon i Aimsun også en lite overensstemmende situasjon sammenlignet med total trafikkvekst i området. Det er derfor vurdert som mer riktig å bruke de relative differansene fra RTM-beregninger som grunnlag for oppskalering av trafikkmatriser i Aimsun.

For totaltrafikken i og gjennom modellområdene, som senere vist i figur 4-1 (Arendal) og figur 4-2 (Grimstad), viser beregninger en økning i rushperiodene som følgende presentert i hhv. tabell 4-1 og tabell 4-2. Denne veksten utgjør et grunnlag for trafikkvekst, mens enkelte bevegelser er behandlet mer spesielt. Dette gjør at de mest vesentlige endringene, som gjennomgangstrafikken langs E18, tungtrafikken langs E18, trafikken nord for Stoa, reduksjon langs enkelte veier, og trafikken inn og ut av Arendal langs innfartsveiene Langsæveien og Frolandsveien er gitt spesielt hensyn i trafikkmatriser for 2050.

Tabell 4-1: Trafikkmengder fra RTM i 2018 og 2050 i Arendal-området

		2018 (RTM)	2050 (RTM)	Økning
Morgenerush kl. 07-09	Lette kjøt	7 531	10 411	38 %
	Tunge kjøt	426	827	94 %
	Alle kjøt	7 957	11 238	41 %
Ettermiddagsrush kl. 15-17	Lette kjøt	10 894	15 658	44 %
	Tunge kjøt	687	1 334	94 %
	Alle kjøt	11 581	16 992	47 %

Tabell 4-2: Trafikkmengder fra RTM i 2018 og 2050 i Grimstad-området

		2018 (RTM)	2050 (RTM)	Økning
Morgenerush kl. 07-09	Lette kjøt	7 017	9 657	38 %
	Tunge kjøt	390	718	84 %
	Alle kjøt	7 407	10 375	40 %
Ettermiddagsrush kl. 15-17	Lette kjøt	10 529	14 559	38 %
	Tunge kjøt	629	1 159	84 %
	Alle kjøt	11 158	15 718	41 %

For Arendal viser RTM-beregninger en trafikkvekst i og gjennom området på +41 % i morgenrushet og +47 % trafikkvekst i ettermiddagsrushet. For Grimstad viser RTM-beregninger en trafikkvekst på +40 % om morgenen og +41 % om ettermiddagen. ÅDT-resultater fra RTM er vist i kap. 5, som gir et tydelig bilde av hvor trafikken reduseres og økes spesielt. Basert på dette, er det gjort justeringer i trafikkmatrisene til bruk i Aimsun for en antatt situasjon i år 2050.

Tabell 4-1 og tabell 4-2 viser vekst i modellområdene som RTM har beregnet mellom 2018 og 2050. I Aimsun er det trafikkmatrise for 2022 som skal oppskaleres. Det er undersøkt hvordan trafikken har endret seg fra 2018 til 2022 i Arendal og Grimstad via tilgjengelige registreringsstasjoner i områdene. Trenden viser noe økning i trafikken både i Arendal- og Grimstad-området i 2022 fra 2018. Trafikkmatriser for 2050 er derfor oppskalert med litt mindre prosenter enn verdier fra RTM. Tabell 4-3 og tabell 4-4 viser totaltrafikken i Aimsun-matriser for år 2022 og 2050 for hhv. Arendal og Grimstad.

Tabell 4-3: Trafikkmengder fra Aimsun i 2022 og 2050 i Arendal-området

		2022	2050	Økning
Morgenrush kl. 07-09	Lette kjt	7 475	10 094	35 %
	Tunge kjt	650	1 193	84 %
	Alle kjt	8 125	11 287	39 %
Ettermiddagsrush kl. 15-17	Lette kjt	10 028	14 044	40 %
	Tunge kjt	872	1 603	84 %
	Alle kjt	10 900	15 647	44 %

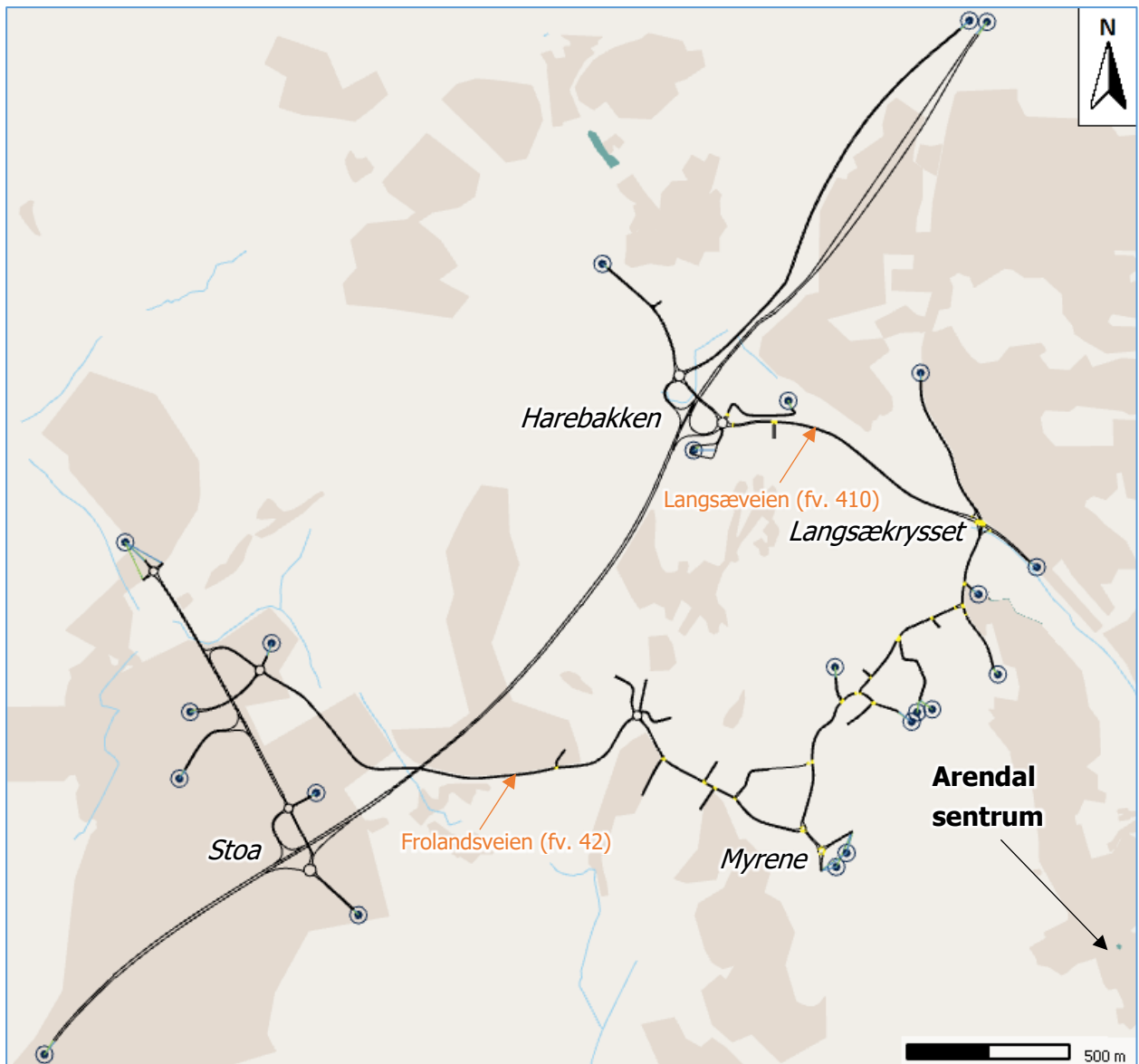
Tabell 4-4: Trafikkmengder fra Aimsun i 2022 og 2050 i Grimstad-området

		2022	2050	Økning
Morgenrush kl. 07-09	Lette kjt	8 331	11 354	36 %
	Tunge kjt	665	1 215	83 %
	Alle kjt	8 996	12 569	40 %
Ettermiddagsrush kl. 15-17	Lette kjt	11 528	15 827	37 %
	Tunge kjt	922	1 680	82 %
	Alle kjt	12 449	17 507	41 %

Trafikkmatriser for beregningsår 2050 er basert på endringer i RTM mellom forprosjekt-linje i 2050 og "dagens situasjon" i 2018. RTM-resultater viser små endringer i ÅDT på veier inn og ut av modellavgrensningene mellom forprosjekt-linjen og KDP-linjen. For å gi de ulike veisystemene sammenlignbare modellresultater er det derfor benyttet samme 2050-matrise i beregningene for forprosjekt- og KDP-linjen. Dette gjør at trafikkmengdene inn og ut av nettverket er like, men kjørende velger selv rute avhengig av trafikksituasjonen som oppstår med de ulike veinettene. Like trafikkmengder/etterspørsel gir like rammebetingelser som bedre viser forskjellen mellom forprosjekt- og KDP-linjen.

4.2.1 Modellavgrensning, Arendal

Modellområdet for detaljanalyse i Arendal er vist i figur 4-1. Sonestrukturen er vist med mørkeblå rundinger, i stor grad sammenfallende med sonestrukturen fra RTM.

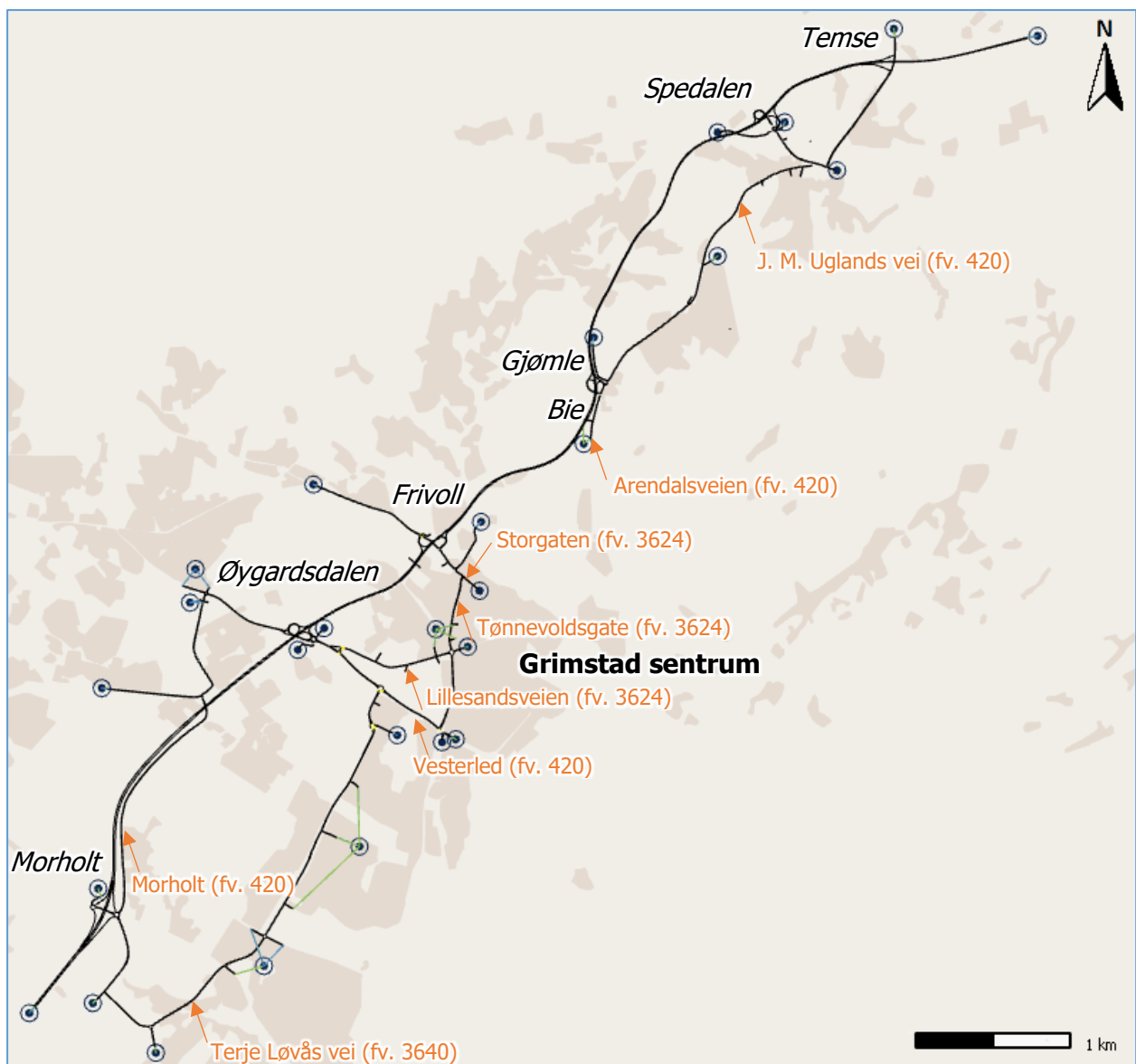


Figur 4-1: Aimsun-modellens utstrekning ved Arendal

Arendal-modellen strekker seg fra og med krysset på Harebakken i nord og gjennom Stoa i sør. Kjørende har som i dag to hovedrutevalg til/fra sentrum; (1) via Harebakken og Langsæveien, eller (2) via Stoa og Frolandsveien. Endringer i trafikkmengder gjennom området fra 2022 til 2050 som skyldes endringer langs øvrige innfartsveier og andre veier inkluderes ved endringer i trafikken mellom de viste sonene i figuren.

4.2.2 Modellavgrensning, Grimstad

Modellområdet for detaljanalyse i Grimstad er vist i figur 4-2. Sonestrukturen som fordeler trafikken inn og ut av nettverket er vist med mørkeblå rundinger.



Figur 4-2: Aimsun-modellens utstrekning ved Grimstad

Grimstad-modellen strekker seg fra og med motorveikrysset på Temse, gjennom kryssene på Spedalen, Bie, Frivoll, Øygardsdalen, og til og med kryssene på Morholt. Kjørende har også rutevalg i sør langs Morholt eller langs Terje Løvås vei. Ved sentrum er også forbindelsene mellom Tønnevoldsgate, Lillesandsveien, og Vesterled inkludert. Arendalsveien er også inkludert i modellområdet, men uten rutevalg. Her legges derfor vekst fra RTM inn som grunnlag for oppskalering av trafikkmatiser til beregningsår 2050. I nord kan kjørende velge E18 eller J. M. Uglands vei mellom Spedalen og Bie.

4.3 Forutsetninger

Det er gjort forutsetninger i trafikkmodellene for å tilpasse seg prosjektet og dagens situasjon. De viktigste forutsetningene er beskrevet i egne underkapitler i det følgende.

4.3.1 Trafikk fra planlagt batterifabrikk nord for Arendal

Ifølge rapporten *Eyde energipark, Områdereguleringsplan med konsekvensutredning, Mobilitetsplan* (ViaNova, 2021) kan det bli 2 000 personer på jobb hver dag på ny batterifabrikk.

I RTM-beregningene er det lagt til grunn 2 800 ansatte ved batterifabrikken, basert på antagelser om skiftordninger, ferie-, og fridager. Antall arbeidsreiser begrenses av antall bosatte i modellen, slik at man ikke nødvendigvis fyller opp alle arbeidsplasser som legges inn.

4.3.2 Befolkningsprognose i prosjektområde

RTM benytter SSBs prognoser for vekst i befolkning og gods. Transportmodellversjonen som er benyttet har filer med befolkningsdata som er utarbeidet i 2019. SSB har oppdatert prognosene i 2021, hvor årlig befolkningsvekst i hovedsak er justert noe ned sammenlignet med prognosene fra 2019. Det er gjort en sammenligning av befolkningsprognoser i modellen med nyeste prognoser fra SSB.

Antall bosatte i Grimstad i år 2050 i RTM-beregningene er på ca. 30 800. Det er noe over "høy nasjonal vekst" i SSBs nyeste prognoser og ca. 3 300 flere bosatte enn i SSBs hovedalternativ.

For Arendal er det bestemt i arbeidsmøte med kommunene og Nye Veier å justere opp antall bosatte i transportmodellen til "høy nasjonal vekst". Justeringen er basert på *Kommuneplanmelding 2021* (Arendal kommune, juni 2021) som omhandler mulig befolkningsutvikling som følge av etablering av ny batterifabrikk. Det vil si totalt ca. 53 300 bosatte i Arendal i 2050, noe som er ca. 5 000 flere bosatte enn i SSBs hovedalternativ.

4.3.3 Bompenger, ikke inkludert

Per i dag er det ikke bompenger i prosjektområdet. Det er derfor ikke lagt inn bompenger i RTM-beregninger for 2018. Det er heller ikke lagt inn bompenger i RTM-beregninger for 2050, bestemt i arbeidsmøte med Arendal kommune, Grimstad kommune, og Nye Veier.

4.3.4 Trafikkfordeling i rushperioder

Fra RTM er trafikkmengder tatt ut med ÅDT [kjt/døgn] og trafikk per time i morgen- og ettermiddagsrush [kjt/t] i virkedøgn (mandag-fredag). Timetrafikken kl. 07-08, kl. 08-09, kl. 15-16, og kl. 16-17 er det høyeste detaljnivået som kan tas ut fra RTM og utgjør derfor det beste tilgjengelige grunnlaget for videre beregninger i mikromodell.

For å inkludere realistiske rushtopper i mikromodelleringen er ankomstfordelingen av trafikk inndelt på kvarternivå i Aimsun-beregninger. Det er derfor gjort en vurdering av antatt rushfordeling av disse timene basert på registreringer utført av COWI i mars og april 2022. Fordelingen gis globalt for alle reiser mellom de ulike sonene per kvarter i hver sin respektive modell. Rushfordeling er vist i tabell 4-5 for Arendal og tabell 4-6 for Grimstad.

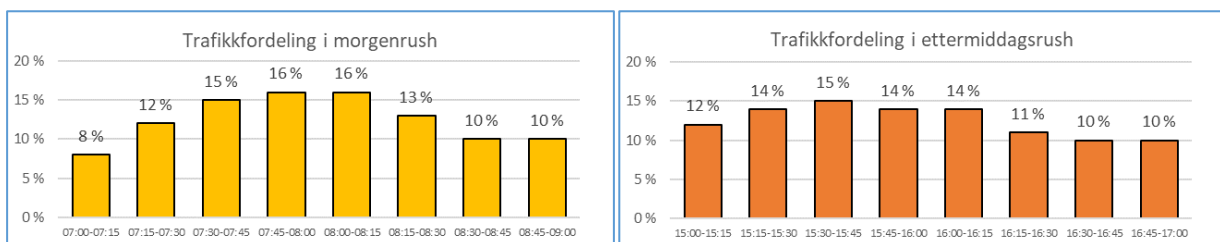
Tabell 4-5: Rushfordeling fra registreringer, Arendal

Morgenerush kl. 07:00-09:00		Ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00	
Kl. 07:00-07:15	16 %	Kl. 15:00-15:15	23 %
Kl. 07:15-07:30	23 %	Kl. 15:15-15:30	25 %
Kl. 07:30-07:45	29 %	Kl. 15:30-15:45	27 %
Kl. 07:45-08:00	32 %	Kl. 15:45-16:00	25 %
SUM kl. 07-08:	100 %	SUM kl. 15-16:	100 %
Kl. 08:00-08:15	32 %	Kl. 16:00-16:15	31 %
Kl. 08:15-08:30	27 %	Kl. 16:15-16:30	25 %
Kl. 08:30-08:45	21 %	Kl. 16:30-16:45	22 %
Kl. 08:45-09:00	20 %	Kl. 16:45-17:00	22 %
SUM kl. 08-09:	100 %	SUM kl. 16-17:	100 %

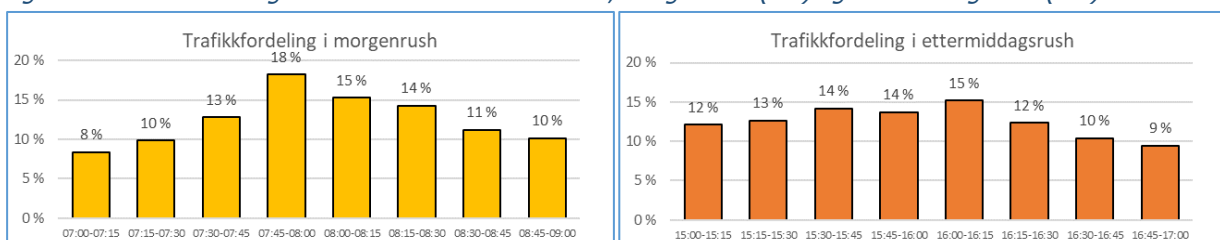
Tabell 4-6: Rushfordeling fra registreringer, Grimstad

Morgenerush kl. 07:00-09:00		Ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00	
Kl. 07:00-07:15	17 %	Kl. 15:00-15:15	23 %
Kl. 07:15-07:30	20 %	Kl. 15:15-15:30	24 %
Kl. 07:30-07:45	26 %	Kl. 15:30-15:45	27 %
Kl. 07:45-08:00	37 %	Kl. 15:45-16:00	26 %
SUM kl. 07-08:	100 %	SUM kl. 15-16:	100 %
Kl. 08:00-08:15	30 %	Kl. 16:00-16:15	32 %
Kl. 08:15-08:30	28 %	Kl. 16:15-16:30	26 %
Kl. 08:30-08:45	22 %	Kl. 16:30-16:45	22 %
Kl. 08:45-09:00	20 %	Kl. 16:45-17:00	20 %
SUM kl. 08-09:	100 %	SUM kl. 16-17:	100 %

Basert på trafikkmengder per rushtime gjennom hele modellområdet fra RTM utgjør dette en global trafikk-/ankomstfordeling som vist i figur 4-3 for Arendal og figur 4-4 for Grimstad.



Figur 4-3: Trafikkfordeling i Aimsun-modellen for Arendal, morgenerush (t.v.) og ettermiddagsrush (t.h.)



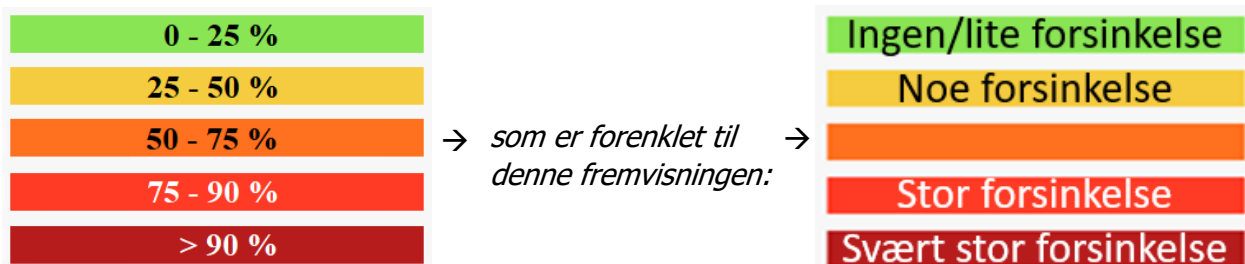
Figur 4-4: Trafikkfordeling i Aimsun-modellen for Grimstad, morgenerush (t.v.) og ettermiddagsrush (t.h.)

4.4 Resultatuttak, forklaring

RTM brukes for å undersøke endringer i trafikkettersspørsmål fra i dag til beregningsår 2050. Fra RTM er det tatt ut og presentert resultater for ÅDT-verdier. Beregningsresultater med timetrafikk er brukt som grunnlag for oppskalering av trafikkmatriser, men er ikke presentert som resultater for sammenligning av trafikkmengder i utredninger i kap. 6.

Fra Aimsun er det valgt å vise resultater med (1) maksimal forsinkelse per lenke og (2) uttak fra simulering av én tilfeldig av ti ulike replikasjoner. Forsinkelse per lenke er vist med forsinkelsesplott som er tatt fra gjennomsnittsberegning av ti ulike replikasjoner.

Forsinkelsesplottene viser hvor mye forsinkelse som maksimalt oppstår per lenke. Lenkene i modellen er av ulik lengde, som gjør at du i enkelte områder får mer detaljerte resultater enn langs andre lengre strekninger. Forsinkelse i Aimsun er definert som hvor mye lengre reisetiden er enn om man kjørte forsinkelsesfritt/uten kø. Forsinkelsesplottene viser den mest belastede situasjonen som oppstår ved $\frac{\text{forsinkelse}}{\text{reisetid}}$ i %. Resultater er vist med farger som er basert på prosentfordelingen presentert i figur 4-5. Som et eksempel utgjør 20 sek forsinkelse og reisetid 60 sek på samme lenke 33 % som gir gul farge i plottet. Fartsnivå 45 km/t på en vei der fartsgrensen er 60 km/t utgjør 25 % som dermed er grenseverdien for gul og grønn farge.



Figur 4-5: Fargeforklaring av forsinkelsesplott fra Aimsun

Det er valgt å vise to ulike forsinkelsesplott per scenario: (1) kvarter med størst opptredende forsinkelse og (2) maksimal opptredende forsinkelse per lenke. *Kvarter med størst opptredende forsinkelse* viser det kvarteret ila. rushperioden som får størst belastning på veisystemet der fokus hovedsakelig ligger på kjøpbygging på E18 avramper. *Maksimal opptredende forsinkelse per lenke* er et supplerende plott som viser den maksimalt opptredende forsinkelsen per lenke i modellen som skjer ila. rushperioden. Dvs. at det viser den størst opptredende forsinkelsen på de ulike lenkene uavhengig av tidspunkt ila. beregningsperioden, altså ikke nødvendigvis opptredende samtidig for de ulike lenkene.

Uttak fra simulering er vist per halvtime for én tilfeldig av ti ulike replikasjoner. Uttaket viser opptredende situasjon ved angitt klokkeslett. Simulering kan ikke gjøres for gjennomsnittsberegningen, som er gjennomsnittet av de ti ulike replikasjonene. Det vil derfor kunne være noe uoverensstemmelse mellom simuleringsuttak og forsinkelsesplott. Det poengteres at simuleringsuttakene ikke nødvendigvis viser hverken mest eller minst belastede trafikksituasjon, men er kun et stillbilde fra angitt klokkeslett. Kjørende er vist med blå rundinger, mens busser er vist med oransje rundinger.

4.5 Validering av modellberegninger

Validering av RTM- og Aimsun-modellene gjøres for å vise graden av overensstemmelse mellom modeller og registrert/observert situasjon. Dette er beskrevet i egne underkapitler for hvert modellverktøy. Det presiseres at RTM er en makromodell med lavere detaljnivå, spesielt i byområder, enn Aimsun som er en mikroskopisk modell.

4.5.1 RTM

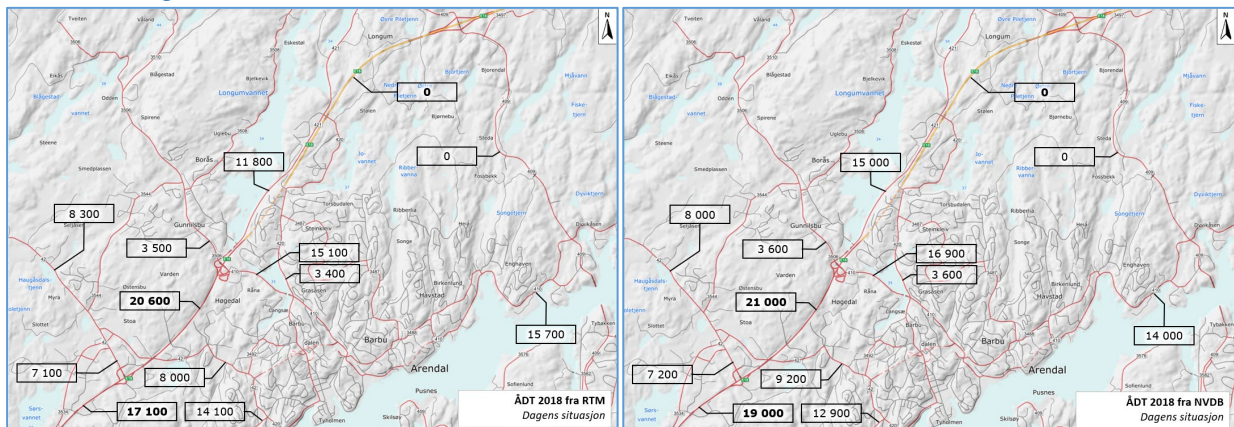
Valideringen av RTM-modellen er gjort ved å kontrollere beregnet ÅDT i modellen for 2018, mot NVDB-tall fra samme år, på utvalgte veilenker. Det er blitt gjort justeringer i modellen for å få en bedre overensstemmelse, eksempelvis endring av lenker som har vært feilkodet på fartsgrense, type lenke, tilslutninger, mv.

Ettersom RTM-modellen er en makromodell som beregner trafikk mellom grunnkretser i modellområdet, vil all trafikk til/fra én grunnkrets bli koblet på vegnettet samme sted. Dette gir unøyaktigheter, spesielt i byområder, der disse sonene blir for grove. Man kan ikke forvente at RTM skal kunne gjenskape dagens trafikk 100 % på detaljnivå, og resultatene fra RTM er derfor først og fremst egnet til å se på relative endringer, og vurdere ulike alternativer mot hverandre.

Flere av NVDB-tallene er basert på skjønn og ikke faktiske tellinger, og man skal derfor være klar over at de også kan være unøyaktige.

Totalt kan man se at RTM-modellen beregner litt lavere trafikk tall for 2018-situasjonen enn hva NVDB oppgir, men det vurderes at overensstemmelsen er på et akseptabelt nivå.

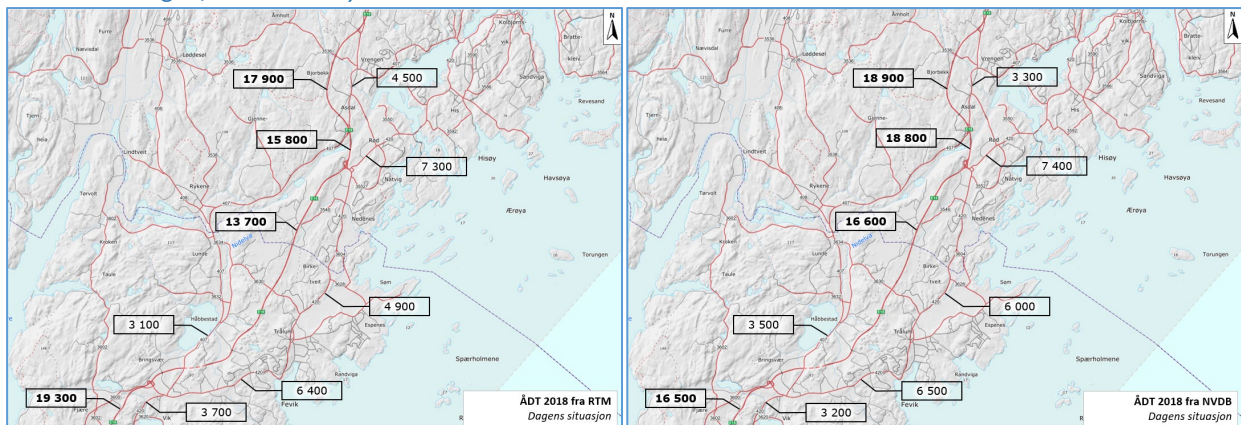
Delstrekning 1, Arendal



Figur 4-6: Trafikkmengder i Arendal i 2018, RTM-tall t.v. og NVDB-tall t.h. Merk at dette er før ny E18 mellom Tvedestrand og Arendal var ferdigbygd, og trafikken går på gamle E18. Longumkrysset og fv. 409 ned mot Tromøya var heller ikke ferdig.

I Arendal ser vi at RTM og NVDB stort sett stemmer godt overens. De største avvikene i RTM-tall sammenlignet med NVDB er E18 nord for Harebakken (-21 %) og Frolandsveien ved Myrene (-13 %). Totalt ser vi under 5 % mindre trafikk i punktene i RTM sammenlignet med NVDB.

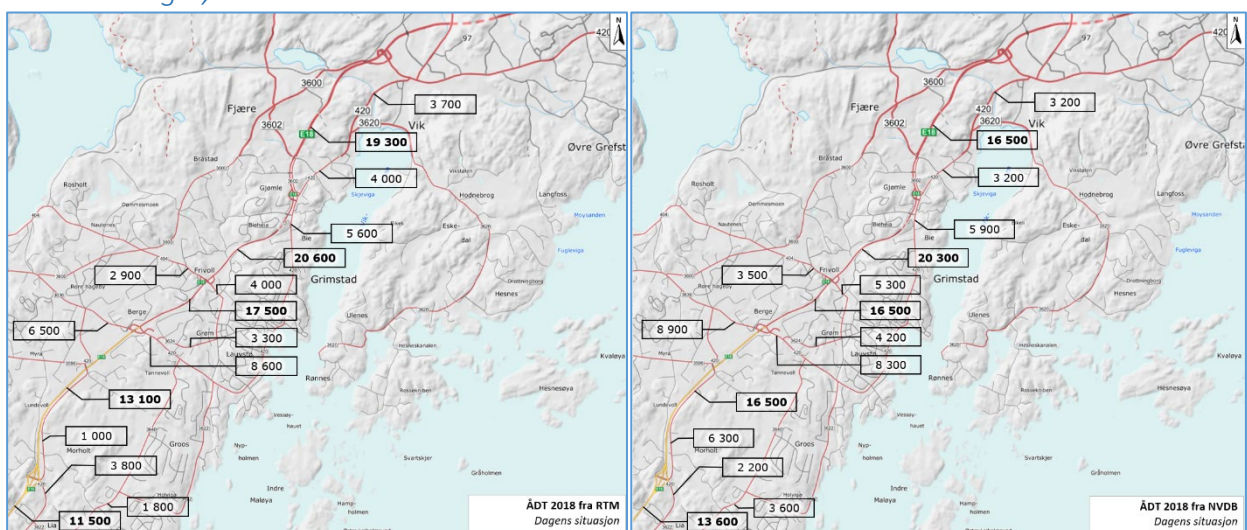
Delstrekning 2, mellom byene



Figur 4-7: Trafikkmengder mellom Arendal og Grimstad i 2018, RTM-tall t.v. og NVDB-tall t.h.

Mellom Arendal og Grimstad er det generelt lavere trafikkmengder enn rundt Arendal by, og det er noe avvik mellom RTM og NVDB. Avvikene svinger i begge retninger, men totalt ser vi kun 4 % mindre trafikk i RTM enn i NVDB i disse punktene.

Delstrekning 3, Grimstad



Figur 4-8: Trafikkmengder i Grimstad i 2018, RTM-tall t.v. og NVDB-tall t.h.

I Grimstad ligger ÅDT-tallene fra RTM-modellen ca. 8 % lavere enn trafikkmengder fra NVDB for de utvalgte punktene som er oppgitt. Det er spesielt sør for Grimstad at trafikkmengdene i RTM er noe lavere. Grimstad by ligger tettere på E18 enn Arendal, som med modellens grovhet i soneinndeling gjør den mer utsatt for unøyaktigheter her. Modellen var enda mer upresis tidligere, men ble bedre samsvarende etter justeringer og kalibrering som er gjort i prosjektet. Det er vurdert at tallene treffer godt nok for formålet til RTM-modellen, som er å se på relativ endring i trafikkmengder på veinettet for de forskjellige alternativene i fremtiden.

4.5.2 Aimsun

Det er flere parametere å validere en Aimsun-modell på. Først og fremst er det vesentlig å se at registrerte/observerte trafikkmengder stemmer overens med trafikkmengder i modellen, og at det oppstår køer der dette kan observeres i virkeligheten.

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

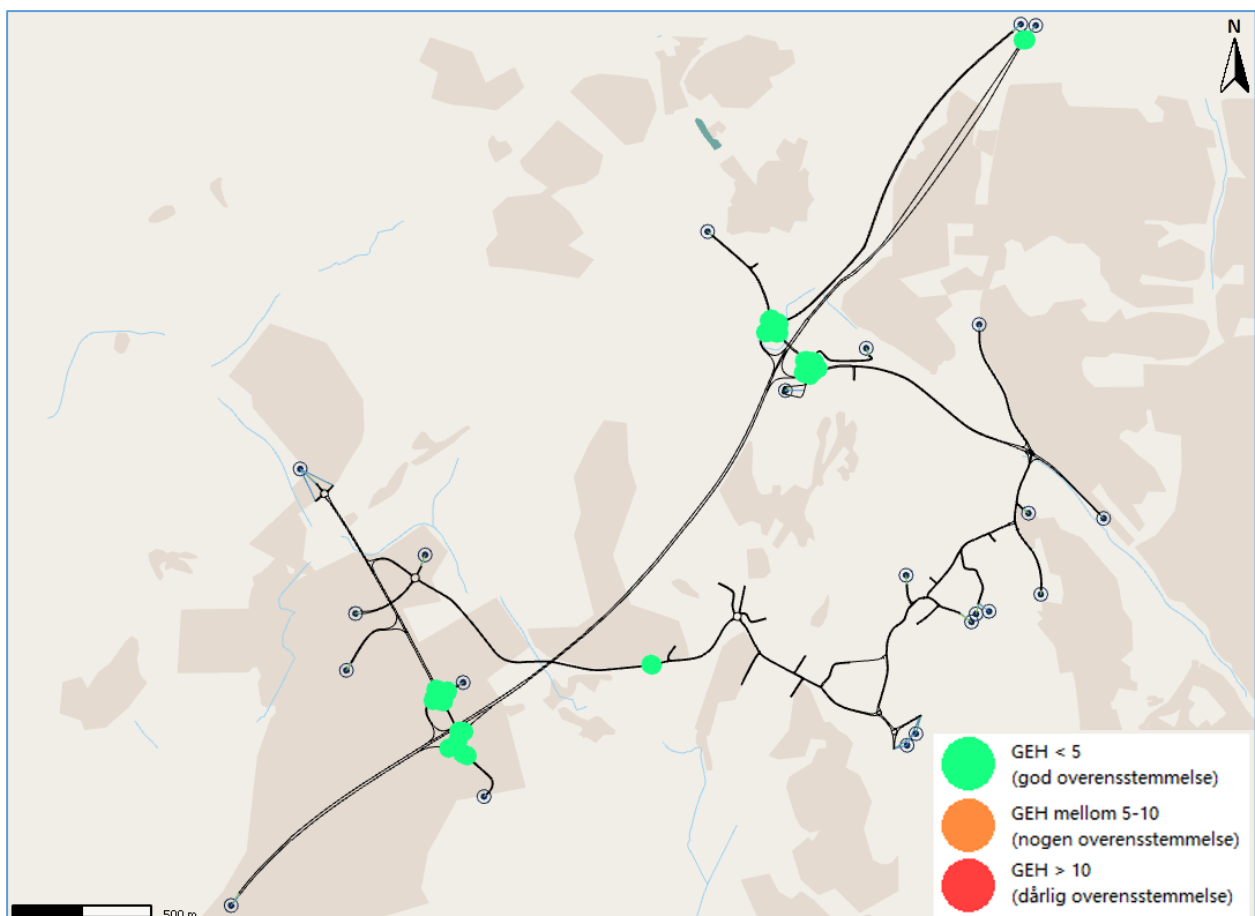
$$GEH = \sqrt{\frac{(E - V)^2}{(E + V)/2}}$$

Lav GEH-verdi viser til god overensstemmelse mellom observert og modellert trafikk. Det etterstrebes å få GEH-verdier < 5. GEH større enn 10 viser til svært dårlig overensstemmelse.

Det er gjort validering av Aimsun-modellene for Arendal og Grimstad i egne underkapitler.

Arendal

GEH-verdier for Aimsun-modellen i Arendal er vist i figur 4-9 som beskriver graden av overensstemmelse mellom registrerte og modellerte trafikkmengder over tellesnitt. Figuren gjelder både for morgenrush-scenariet kl. 07-09 og ettermiddagsrush-scenariet kl. 15-17.

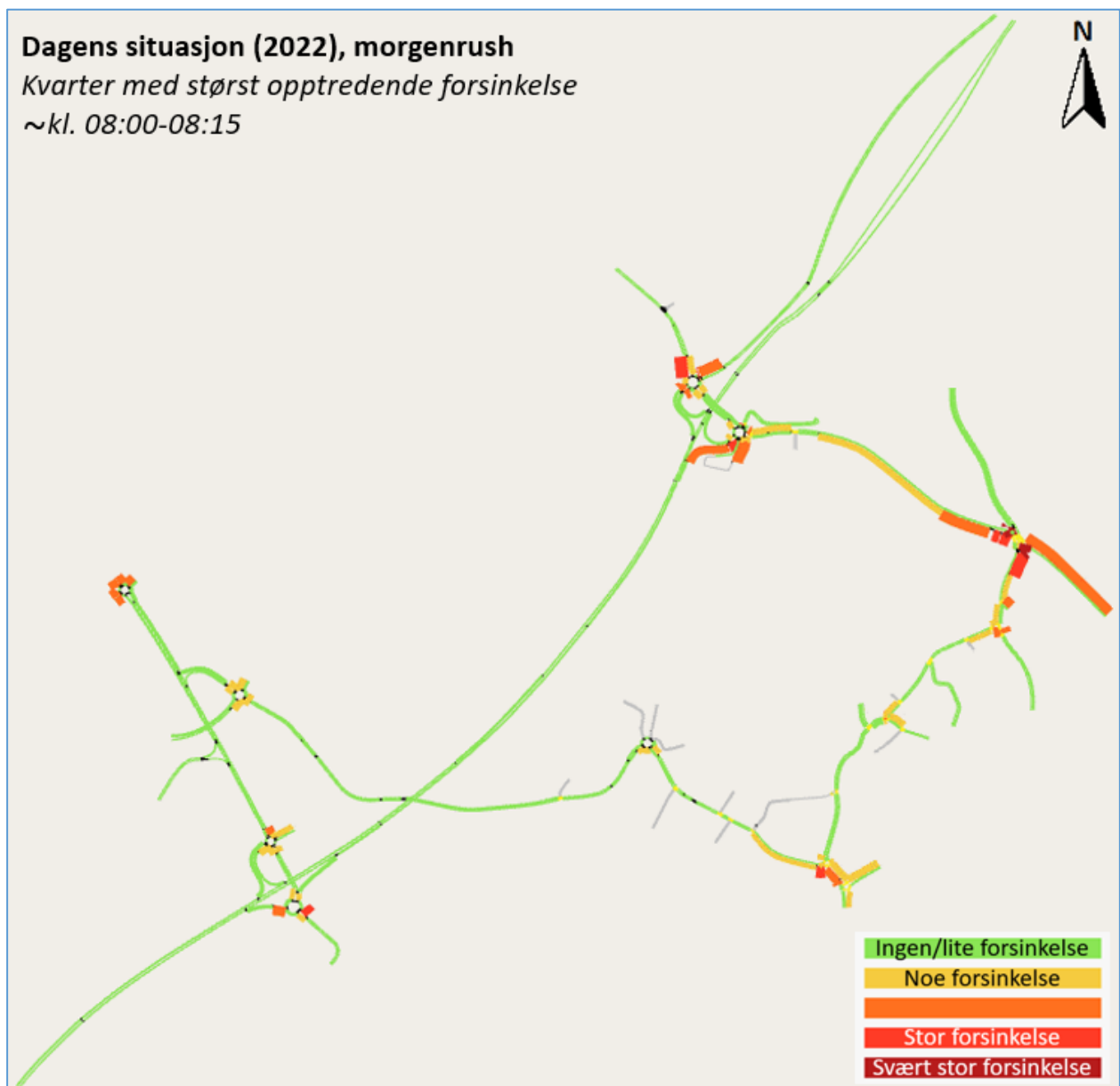


Figur 4-9: GEH-verdier for Aimsun i Arendal

Både i morgen- og i ettermiddagsrush har Aimsun-modellen for Arendal svært god overensstemmelse i samtlige armer inn og ut av de to rundkjøringene ifm. E18 på Harebakken og de to rundkjøringene ifm. E18 på Stoa. I tillegg stemmer trafikkmengdene langs E18 nord for Harebakken svært godt overens med registreringer fra SVVs registreringspunkt for samme periode i 2022. Det samme i begge retninger for SVVs registreringspunkt i Frolandsveien, som er den andre store innfartsveien sammen med Langsæveien fra E18 nord for Arendal.

Det er i tillegg kalibrert på registrerte svingebevegelser i de fire rundkjøringene. Også her er det svært god overensstemmelse med $GEH < 5$ i samtlige bevegelser ila. to timer morgenrush og to timer ettermiddagsrush.

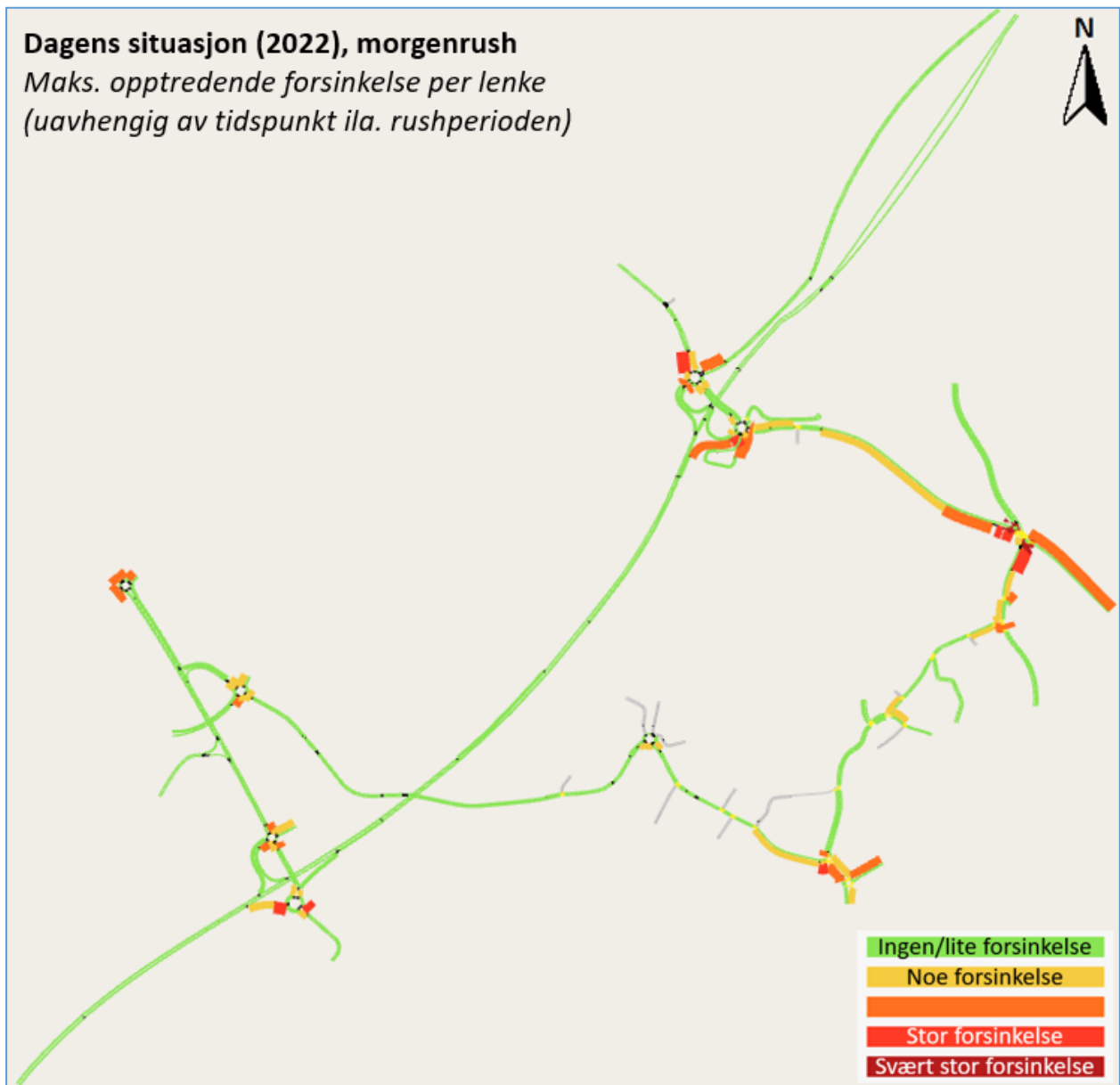
Kvarter med størst opptredende forsinkelse ila. morgenrush i modellen er vist i figur 4-10.



Figur 4-10: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, dagens situasjon 2022

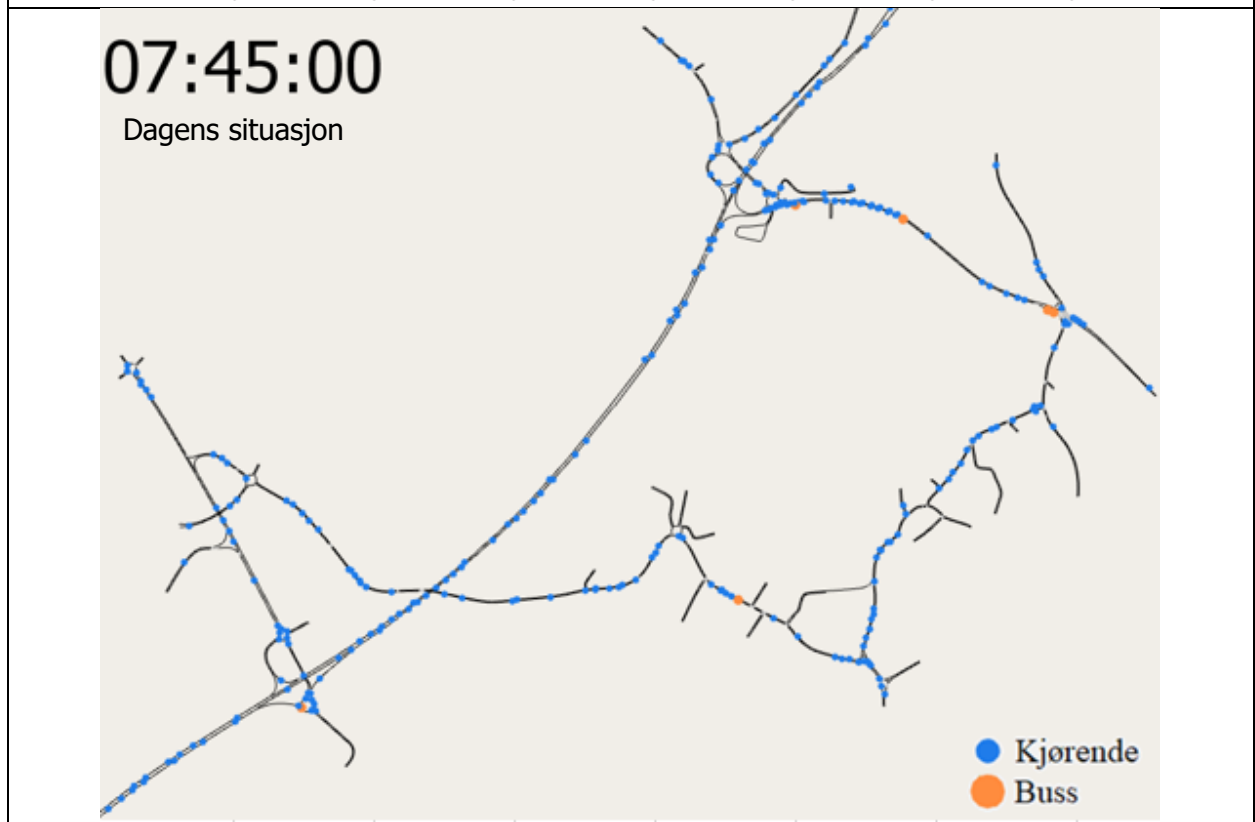
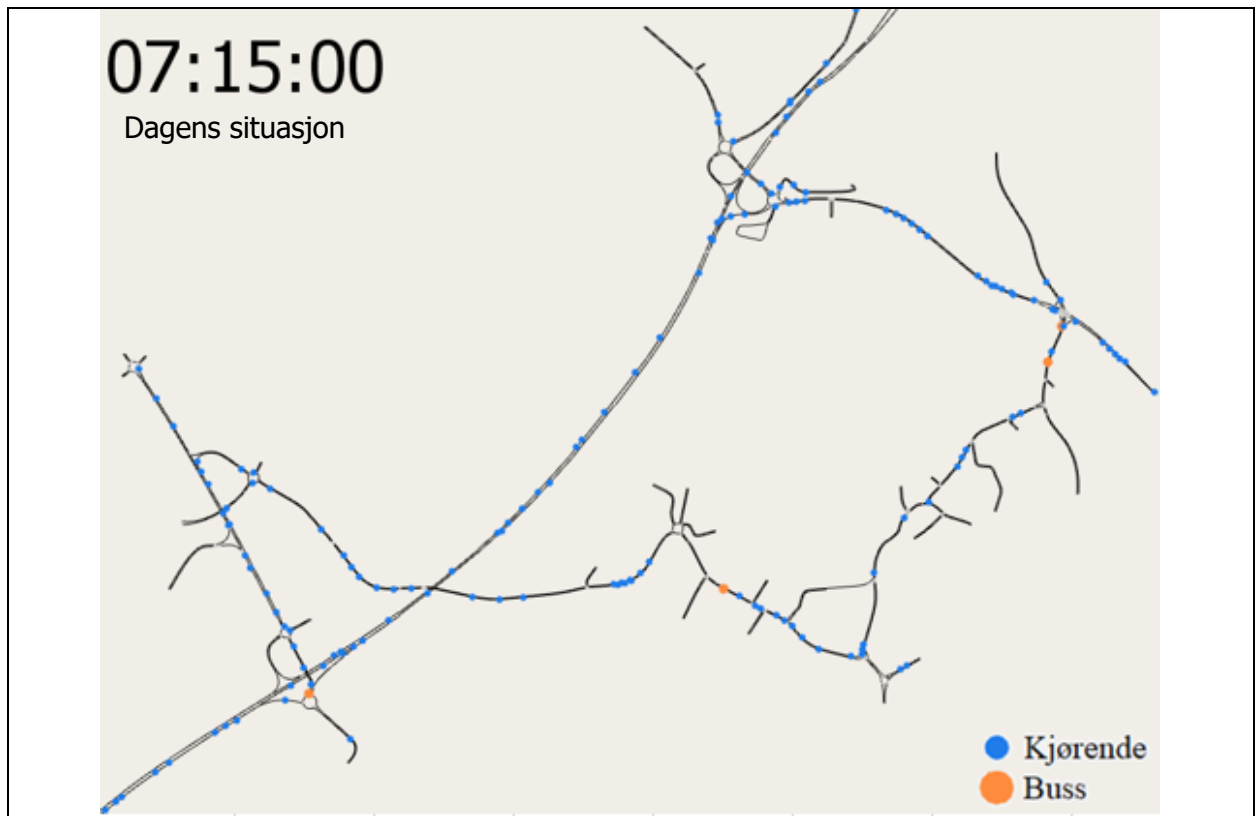
Modellen viser at det oppstår størst forsinkelse i veinettet ~kl. 08:00-08:15 om morgenen. Situasjonen er mest anstrengt for trafikken gjennom Langsækrysset, fra både øst (Barbudalen), vest (Langsæveien), og sør (Parkveien). Samtidig er det noe forsinkelser for trafikken inn mot søndre rundkjøring ved Harebakken, også fra E18 avrampe inn mot rundkjøringen. Ved Stoa er det lite forsinkelser ifm. rundkjøringene. Dette virker som en sannsynlig modellert situasjon sammenlignet med hvordan trafikken er observert i dag.

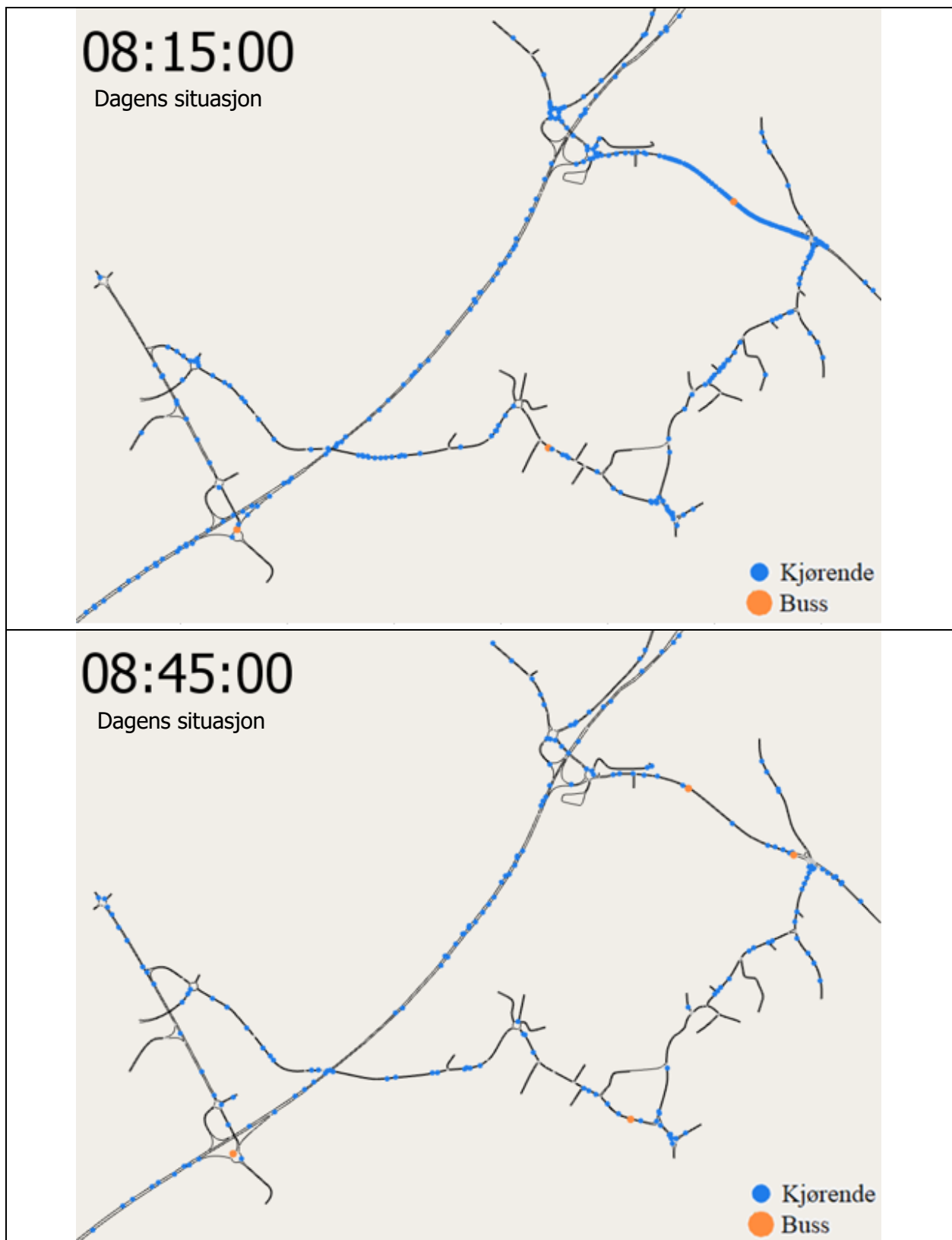
Maksimalt opptredende forsinkelse per lenke ilt. morgenrush i modellen er vist i figur 4-11.



Figur 4-11: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om morgenen, dagens situasjon 2022

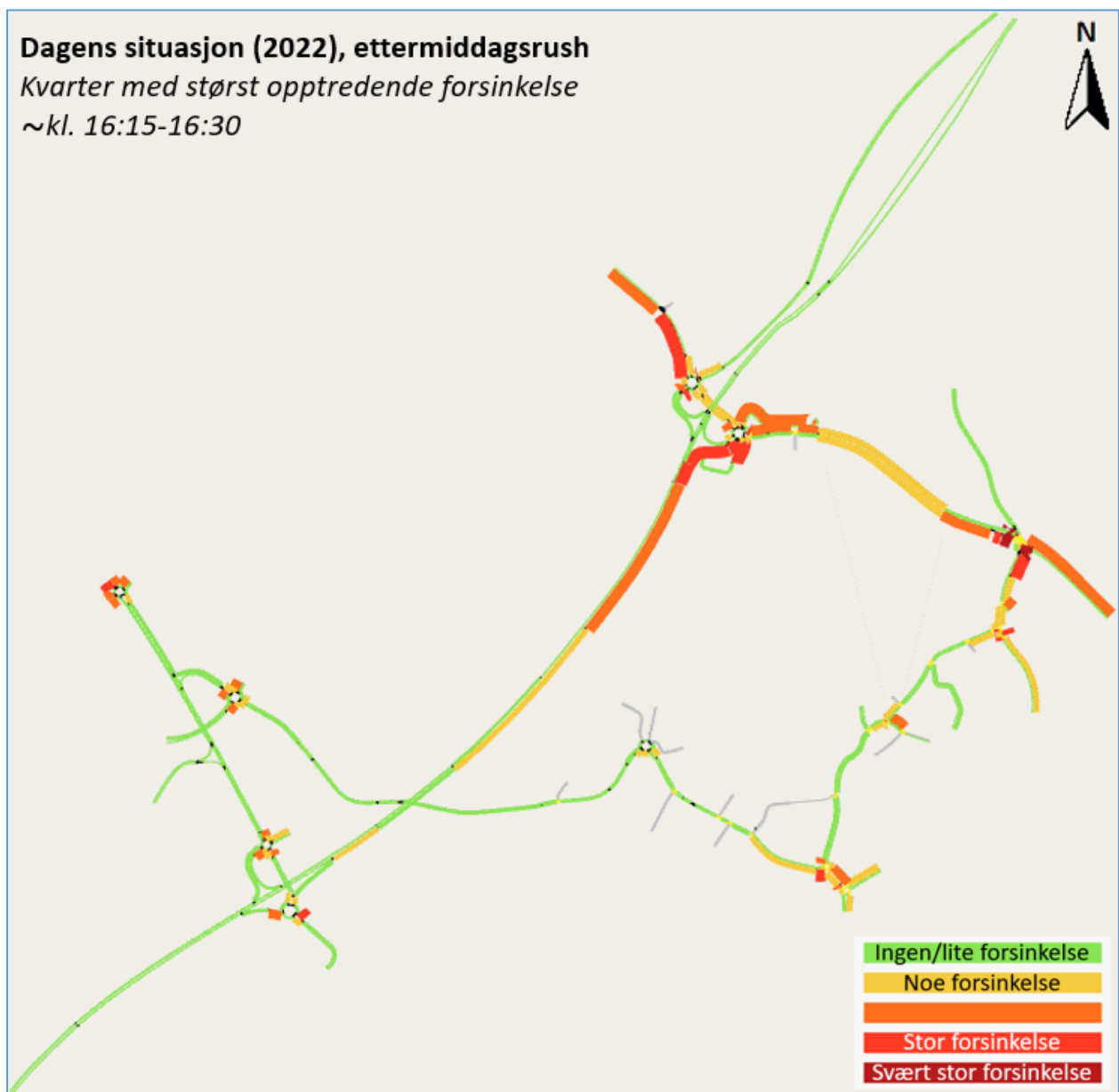
Maksimalt opptredende forsinkelse ila. morgenrush viser svært lik trafikksituasjon som det størst belastede kvarteret ~kl. 08:00-08:15. Dette viser at trafikksituasjonen ikke er noe særlig verre enn det største kvarteret om morgenen. Uttak fra simuleringer er vist i figur 4-12.





Figur 4-12: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om morgenen, dagens situasjon 2022

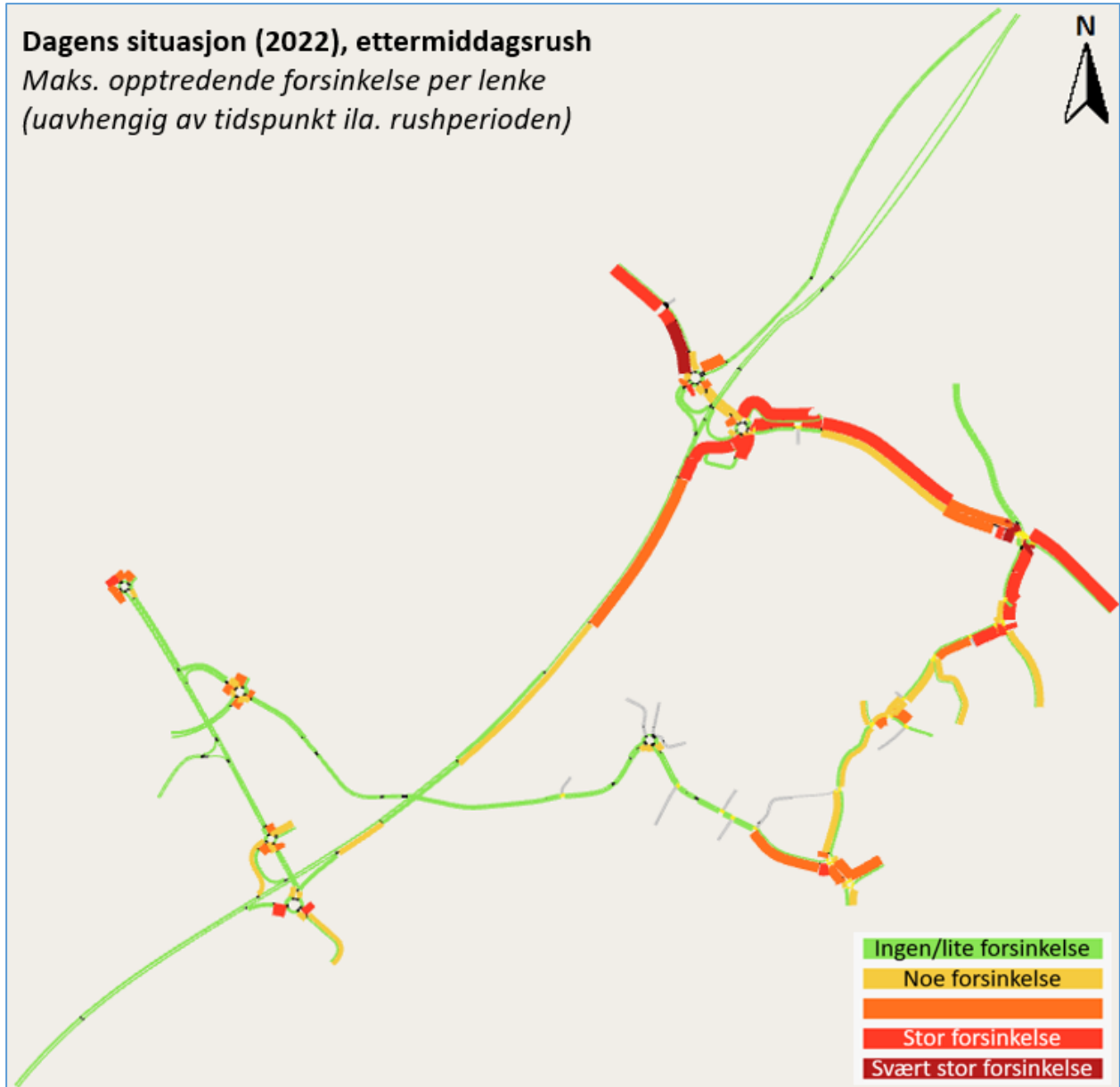
Kvarter med størst opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrush i modellen er vist i figur 4-13.



Figur 4-13: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

Det er i dag observert kødannelse på E18 avrampe ved Harebakken fra sør, noe som er gjenspekt i modellen. Simuleringer viser muligens litt mer forsinkelse enn observert, som gjør at beregningene fremstår noe konservative. Grunnen til at forsinkelsen brer seg langt bakover skyldes rask akkumulering av kø når køen står bak avrampen da dagens E18 kun har ett felt i nordgående retning sør for avrampen. Som vist i simuleringssuttak i figur 4-15 avvikles denne køen raskt. For øvrig er det kødannelser inn mot Langsækkrysset fra både øst, vest, og sør. Det er ikke avviklingsproblemer eller store kødannelser ved motorveikryssene på Stoa i modellen om ettermiddagen.

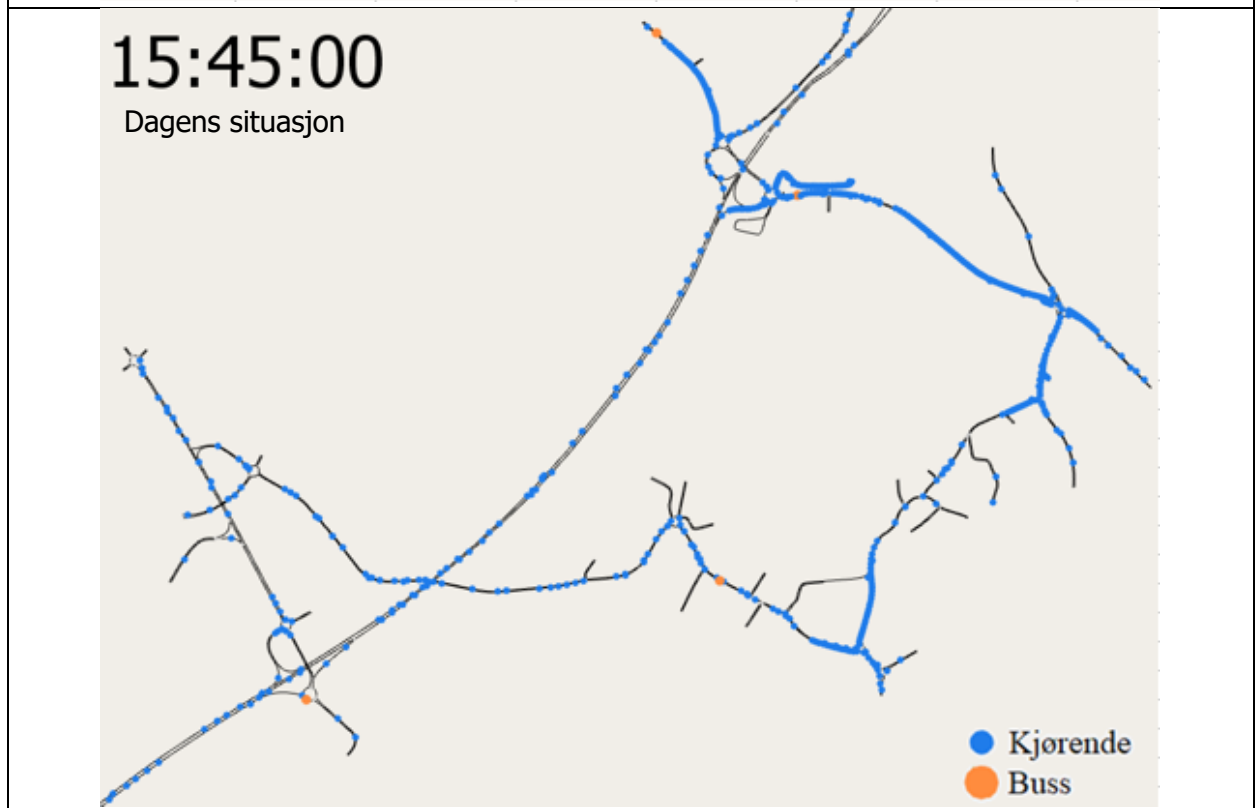
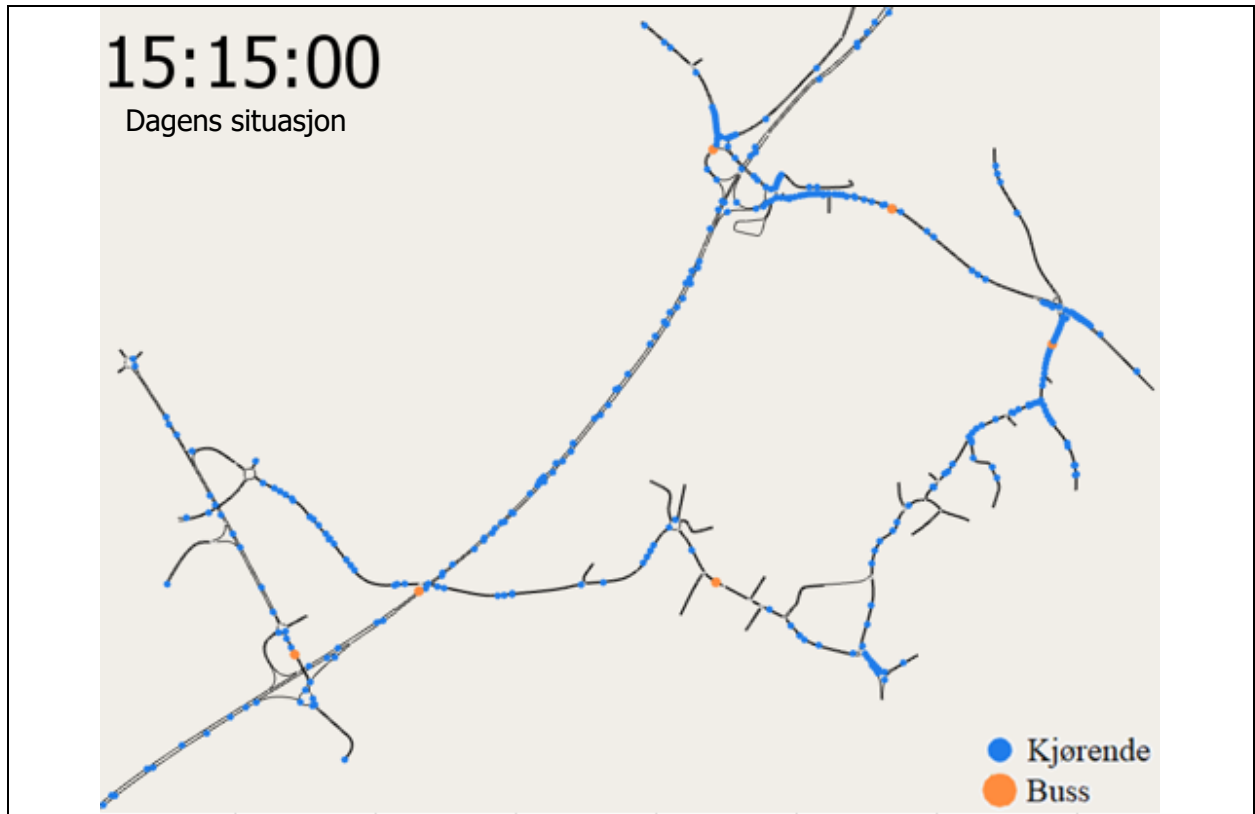
Maksimalt opptredende forsinkelse per lenke ilt. ettermiddagsrush i modellen er vist i figur 4-14.

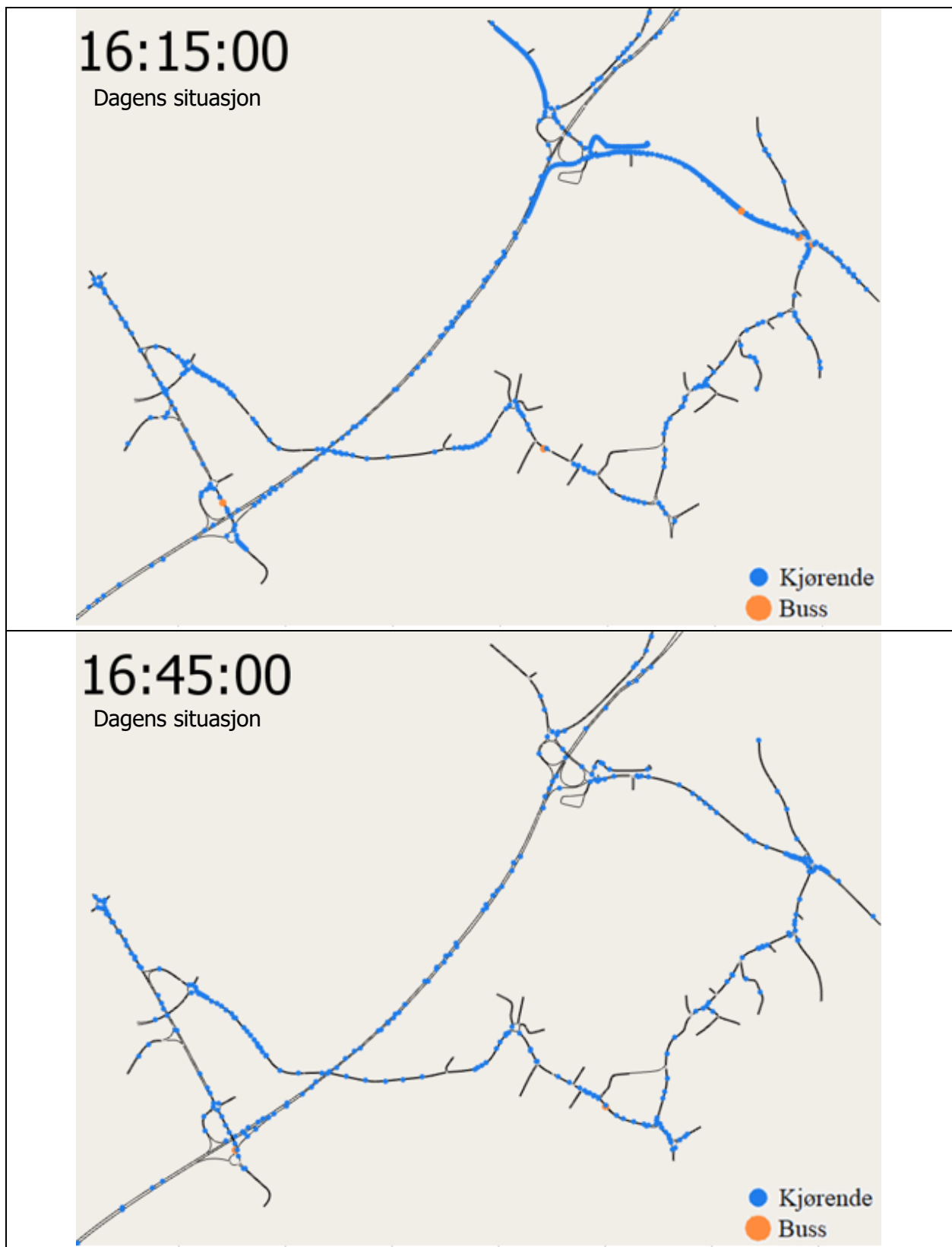


Figur 4-14: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

Maksimalt opptredende forsinkelse ilt. ettermiddagsrush viser relativt lik trafikksituasjon som det størst belastede kvarteret ~kl. 16:15-16:30. Veiene nærmere sentrum har mer forsinkelse ilt. ettermiddagen enn dette kvarteret, samt Langsæveien i nordgående retning.

Uttak fra simuleringer av ettermiddagsrushet i dag er vist i figur 4-15.

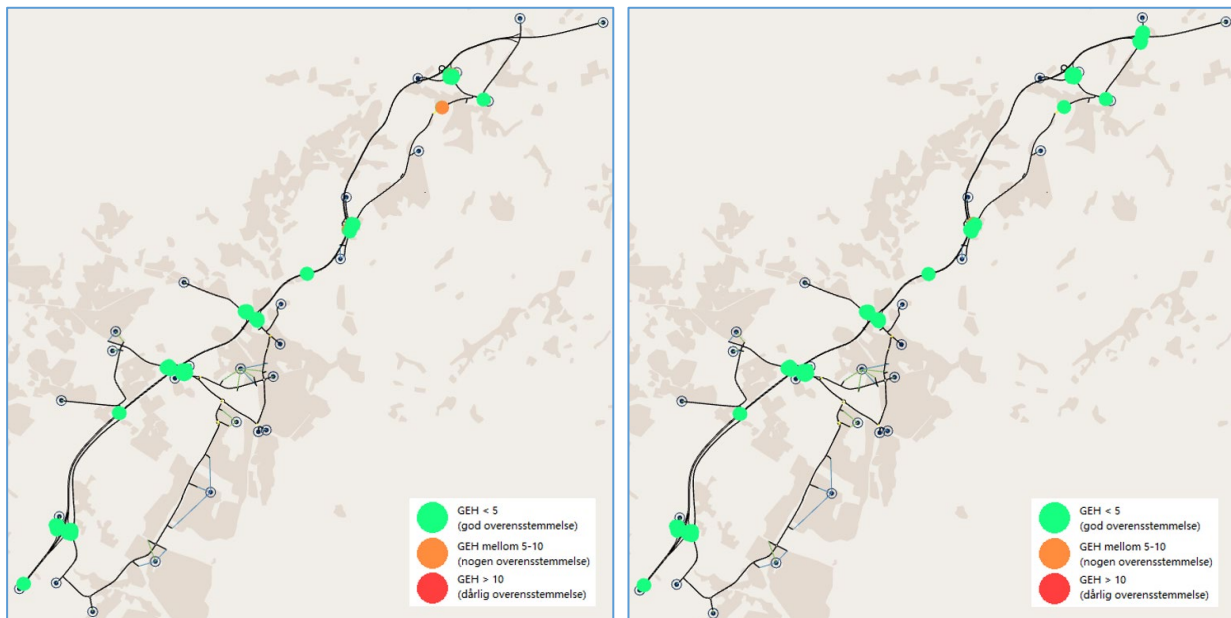




Figur 4-15: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

Grimstad

GEH-verdier for Aimsun-modellen i Grimstad er vist i figur 4-16 som beskriver graden av overensstemmelse mellom registrerte og modellerte trafikkmengder over tellepunkt. Figuren viser hvilke tellepunkt det er validert mot og GEH-resultater for morgenrush kl. 07-09 (t.v.) og for ettermiddagsrush kl. 15-17 (t.h.).



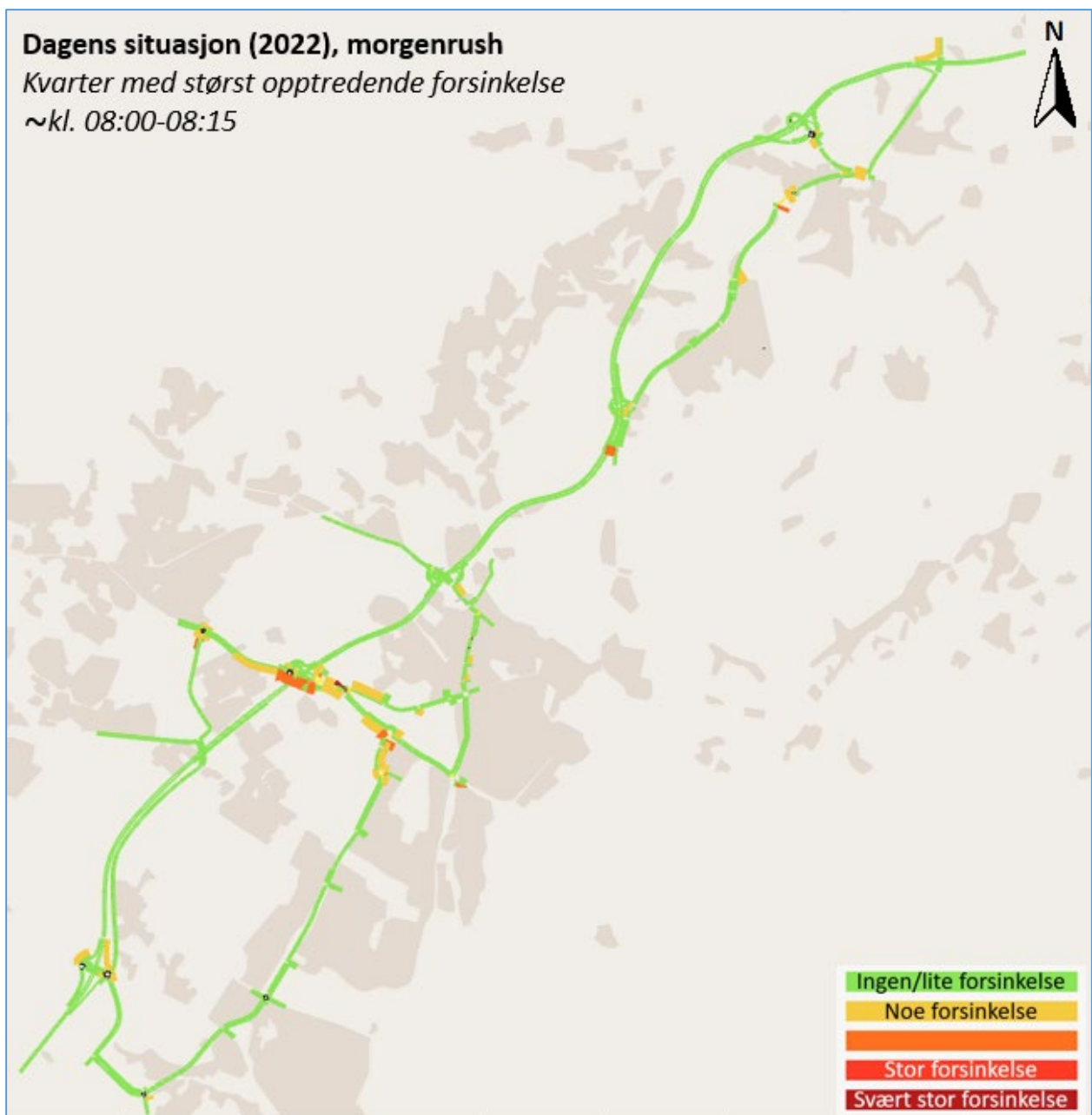
Figur 4-16: GEH-verdier for Aimsun i Grimstad, morgenrush (t.v.) og ettermiddagsrush (t.h.)

Det er kalibrert og validert mot registrerte trafikkmengder i samtlige motorveikryss innenfor modellområdet. Dette utgjøres av både trafikkmengder inn og ut av kryssområdene, samt svingebevegelser slik at vikeforholdende og kødannelse som oppstår i dag også gjenskapes i modellen. Det er kalibrert mot krysset på Spedalen, kryssene på Bie, Frivoll, Øygardsdalen, og Morholt som ble registrert i felt april 2022. I tillegg er det kalibrert mot trafikkmengder i halvkruset på Temse om ettermiddagen, men ikke om morgenen da det ikke ble gjennomført tellinger for denne perioden. Statens vegvesens kontinuerlige registreringsstasjoner er også benyttet til kalibrering; «Moi Moner» langs Vik (fv. 420), «Vik» langs J. M. Uglands vei (fv. 420), «Bie» langs E18 mellom Bie og Frivoll, «Risdal» langs E18 mellom Øygardsdalen og Morholt, og «Tjorekjærra» langs E18 sør for Morholt.

I morgenrush viser den kalibrerte modellen at 95 % av tellepunktene og 99 % av svingebevegelesene har GEH < 5. Den største forskjellen mellom trafikkmengdene i modellen og registreringer er rutevalget mellom Bie-området og Spedalen-området der kjørende kan velge E18 eller J. M. Uglands vei avhengig av hva som er mest attraktivt. Det er forsøkt å justere disse rutevalgene så korrekt som mulig, bl.a. med kun ett kjørefelt tilgjengelig for trafikken langs J. M. Uglands vei over bru rett sør for bussholdeplassen «Sæveli». Til tross for dette er det flere i modellen som velger å kjøre J. M. Uglands vei enn E18 på dette strekket. Det samme skjer på ettermiddagen, men i mindre grad.

I ettermiddagsrush viser modellen at 99 % av tellepunktene og 99 % av svingebevegelsene har GEH < 5. Rutevalget nord for Bie, som er stedet med minst overensstemmelse mot registrert situasjon, vurderes som svært lite problematisk for modellens bruk og hensikt i dette prosjektet. Etterspørselen til/fra Arendalsveien i sør og Vik (fv. 420), Bringsværmoen (fv. 407), Fjæreveien (fv. 33), og E18 i nord er fremdeles svært godt overensstemmende med registreringer og tellepunkter. Aimsun-modellen for Grimstad vurderes dermed å stemme svært godt overens med registrerte trafikkmengder i år 2022, både om morgenen og om ettermiddagen.

Kvarter med størst opptredende forsinkelse ila. morgenrush i modellen er vist i figur 4-17.

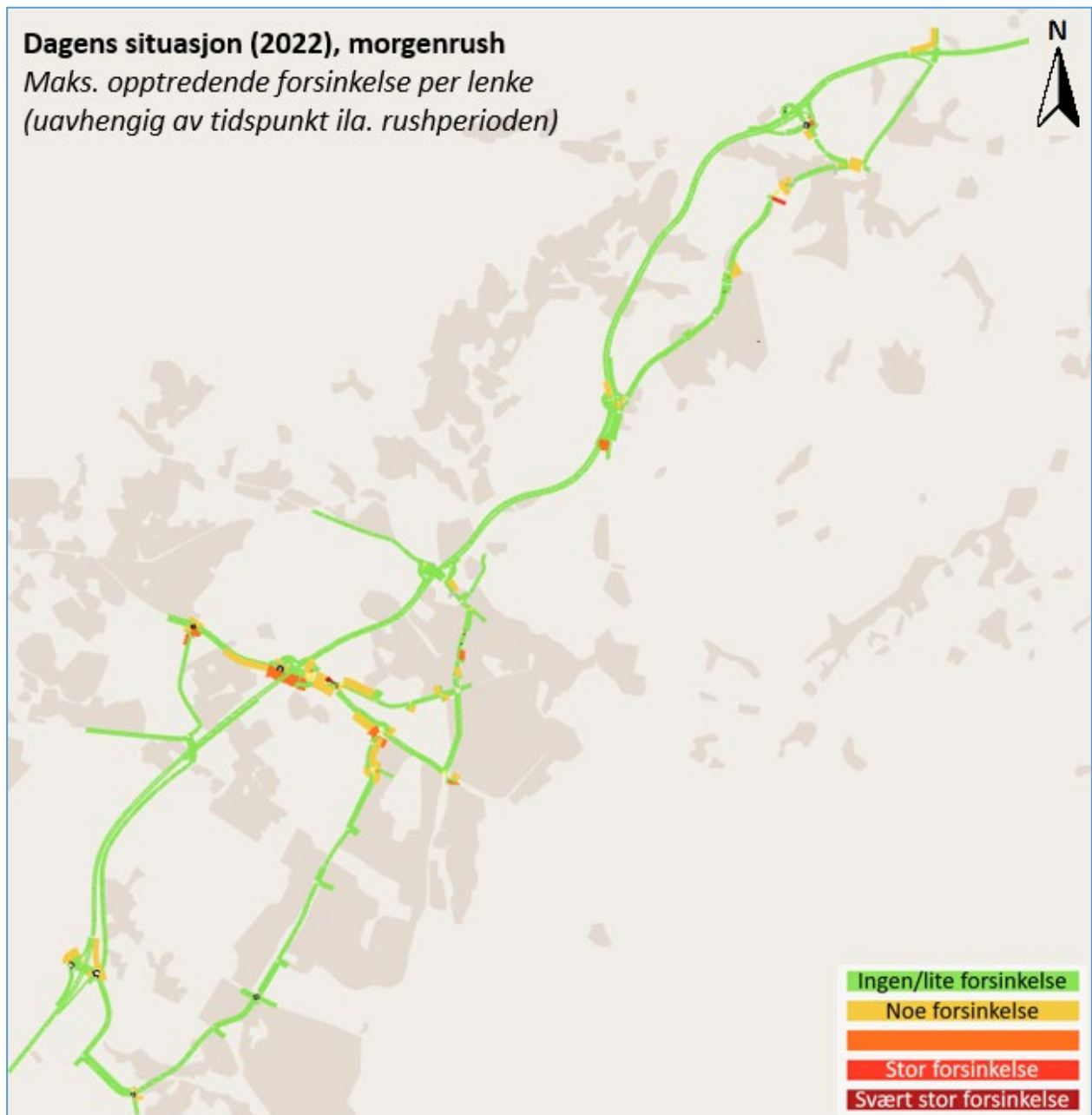


Figur 4-17: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, dagens situasjon 2022

Det er observert mest kø ved Øygardsdalen om morgenen i dag. Dette gjenskapes i Aimsun, spesielt østover langs Vesterled gjennom kryssområdene på Øygardsdalen og videre østover mot sentrum. Inn mot Øygardsdalen fra E18 i sørgående retning er det i dag observert tidvis kødannelse på avrampen. Dette skyldes avviklingsproblemer i Vesterled foran østre rundkjøring ved Øygardsdalen, som gir tilbakeblokkeringer til avrampen. Kø bygger seg noe opp i modellen, men gir svært lite utslag i forsinkelsesfigurer, kun noe gult på den nærmeste lenken til rundkjøringen. Fremkommeligheten fra avrampen er for øvrig god der kjørende fra Vesterled i østgående retning må vike for kjørende fra avrampen som har kommet inn i rundkjøringen.

I rushtopp om morgenen er det i dag observert noe forsinkelse langs Terje Løvås vei i nordgående retning inn mot rundkjøring med Vesterled. Dette oppstår som følge av at det ikke er lov å foreta venstresvinger i først krysset sør for rundkjøringen med Vesterled. Kjørende som kommer fra Vesterled må derfor kjøre videre forbi dette krysset og foreta U-sving i rundkjøringen ved UiA for å kunne kjøre inn til parkeringsplassen ved Sørlandets teknologipark. Øvrig veinett har ikke spesielt store forsinkelser om morgenen, som vist gjenskapet i forsinkelsesfigurer.

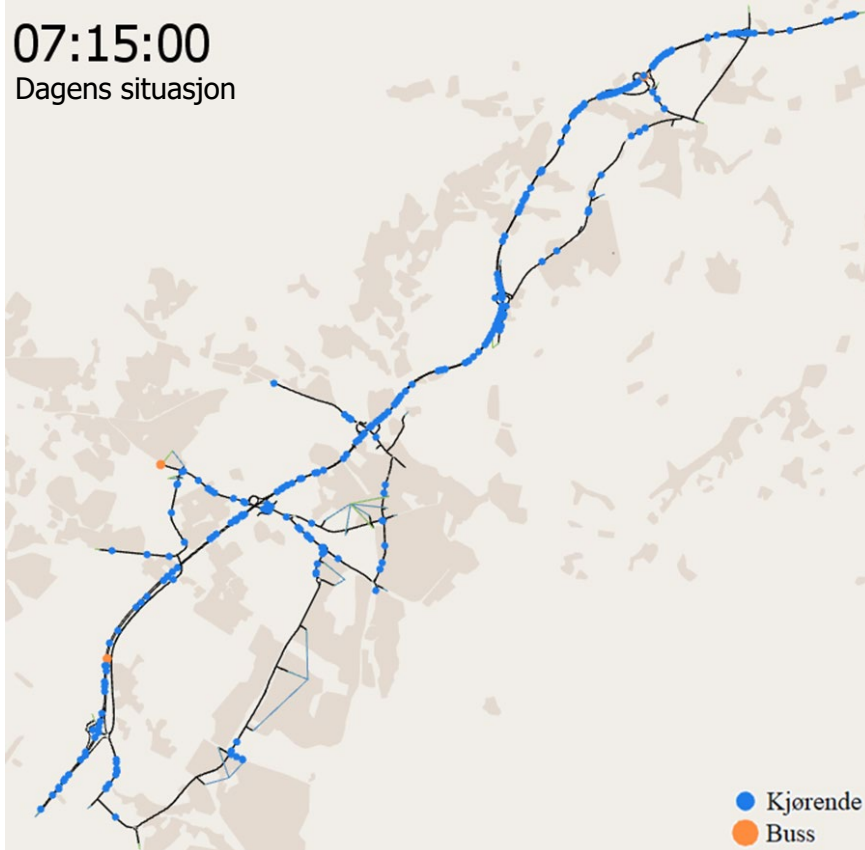
Maksimalt opptredende forsinkelse per lenke ilt. morgenrush i modellen er vist i figur 4-18.



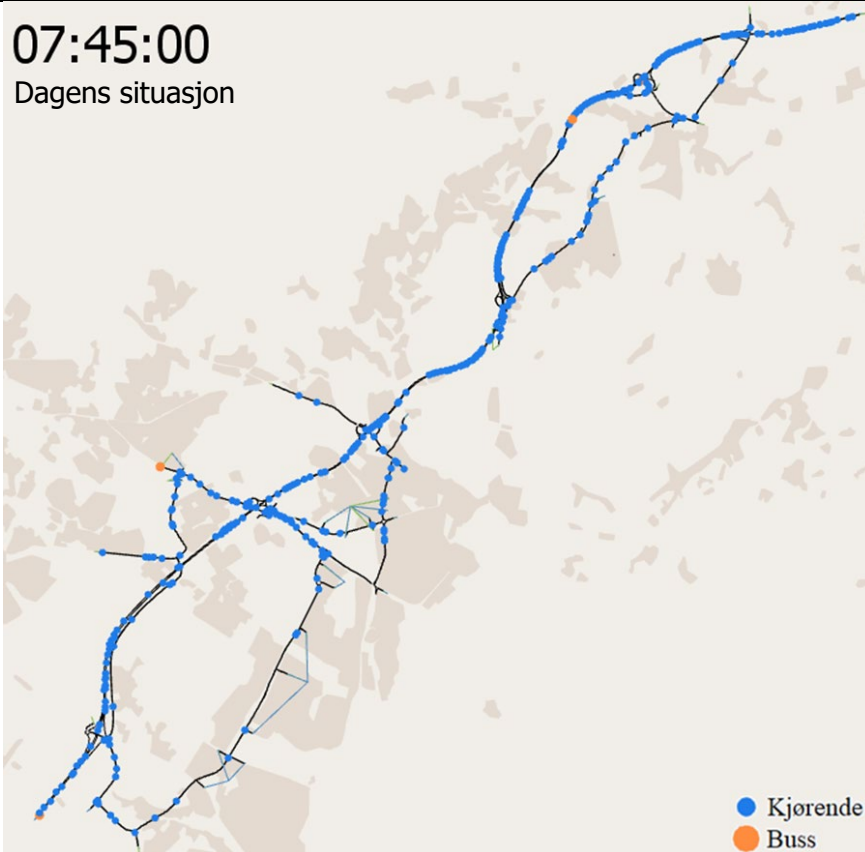
Figur 4-18: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opp tredende forsinkelse per lenke om morgenen, dagens situasjon 2022

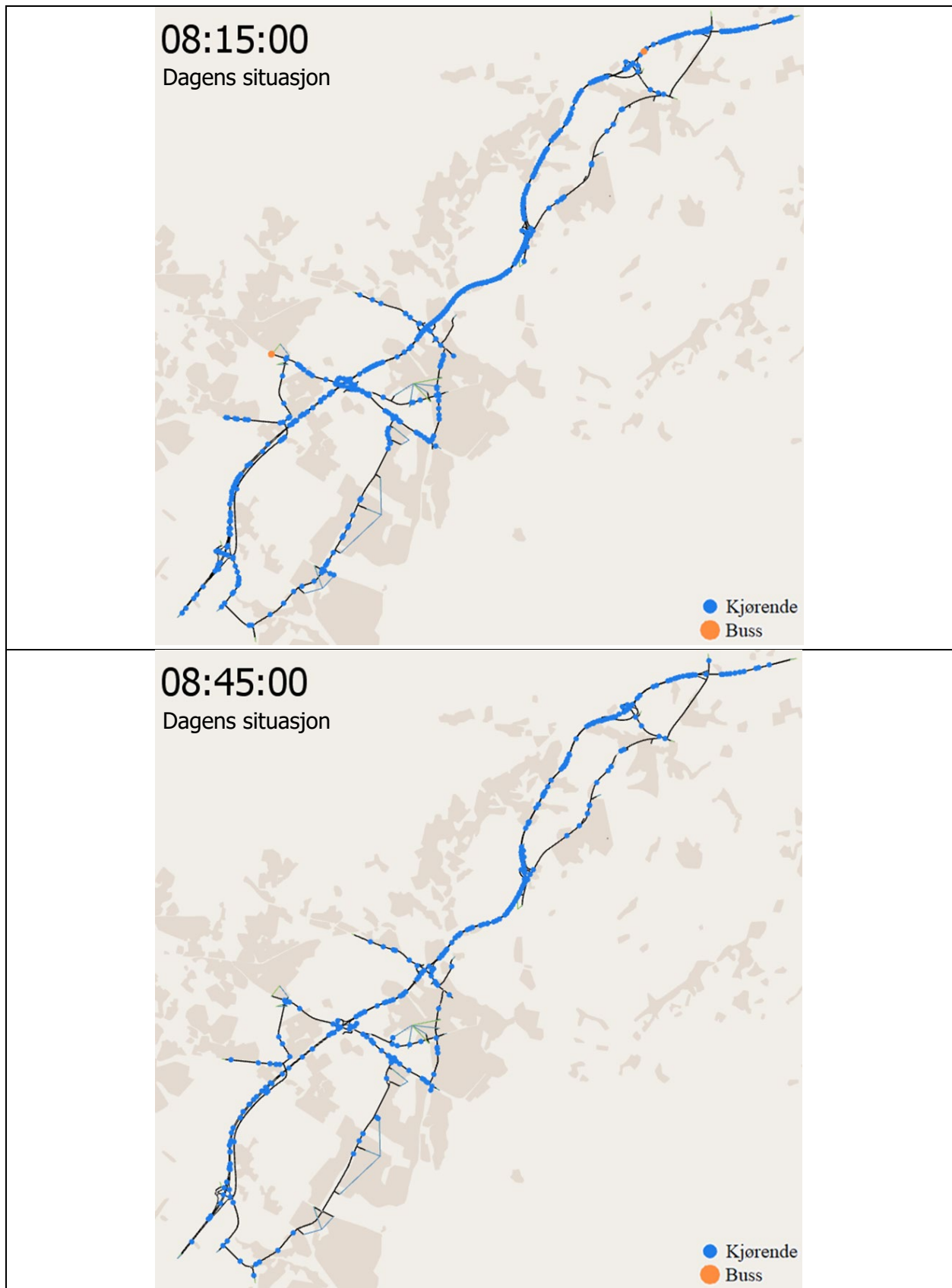
Maksimalt opp tredende forsinkelse ila. morgenrush viser svært lik trafikksituasjon som det størst belastede kvarteret. Det opp står dermed ikke større problemer andre steder i veinettet til andre tidspunkter enn dette mest belastede kvarteret. Uttak fra simuleringer er vist i figur 4-19.

07:15:00
Dagens situasjon



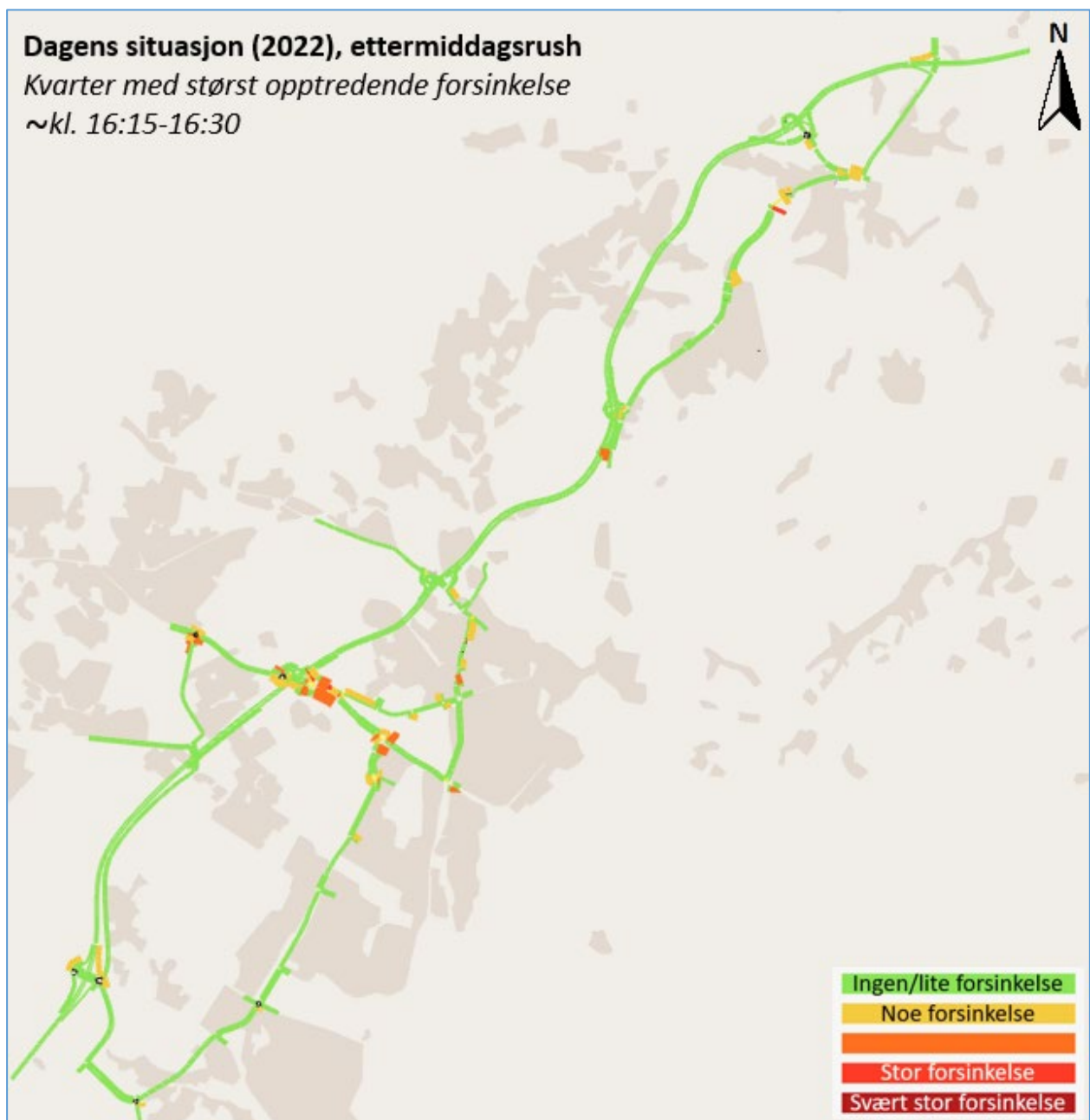
07:45:00
Dagens situasjon





Figur 4-19: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om morgenen, dagens situasjon 2022

Kvarter med størst opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrush i modellen er vist i figur 4-20.

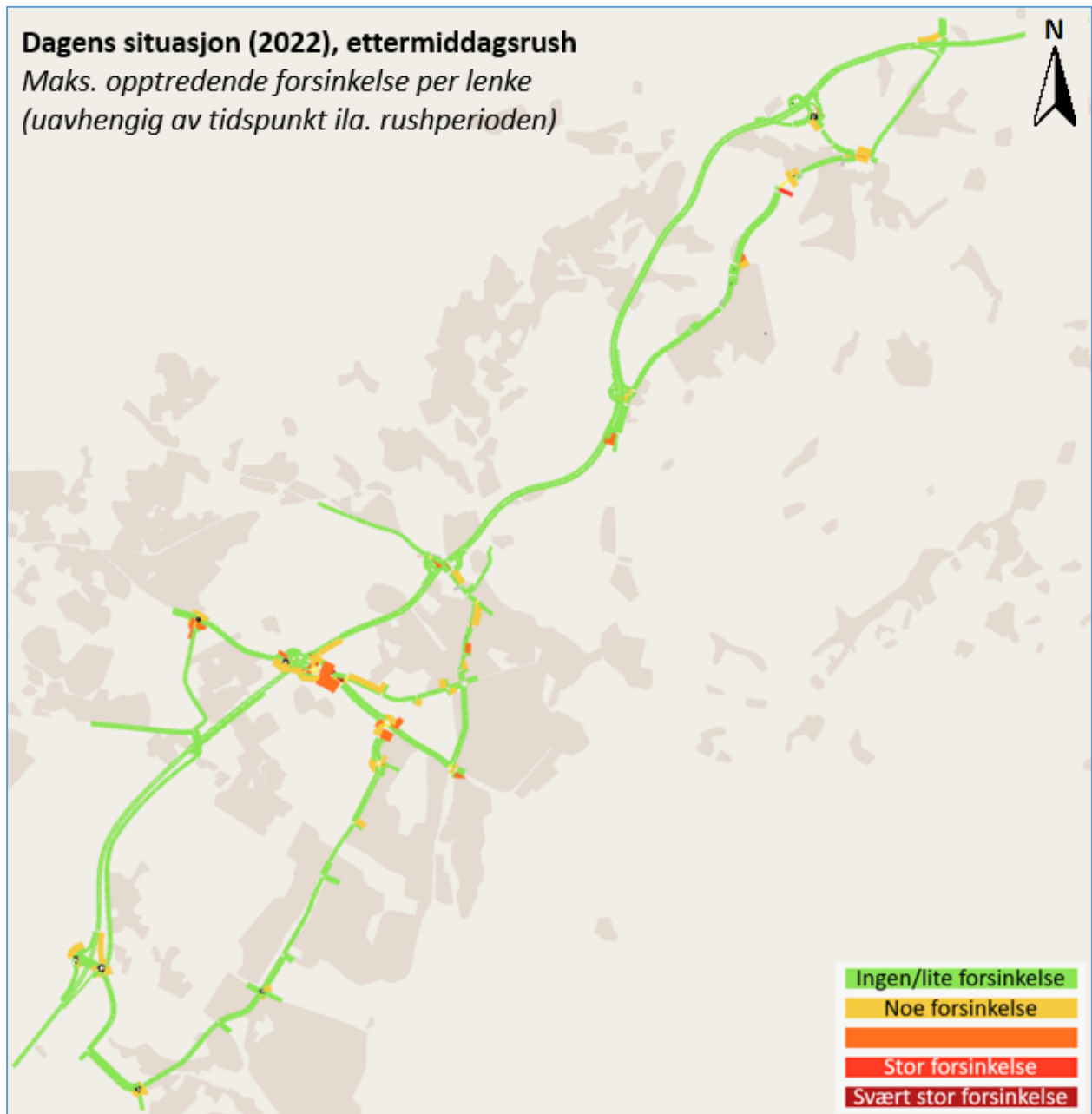


Figur 4-20: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

Også om ettermiddagen er det trafikken ved Øygardsdalen som får mest kø og forsinkelser. Dette gjenspeiles i stor grad i Aimsun, men forsinkelsesfigurer burde sees i sammenheng med uttak fra simuleringer for å lettere se sammenhengen mellom de store trafikkmengdene om ettermiddagen og forsinkelsene. Det er størst forsinkelser inn mot Øygardsdalen fra både Lillesandsveien og Vesterled fra sentrum, som er rushretning. Til tross for forsinkelser er trafikflyten relativt god for de kjørende fra øst inn mot rundkjøringen på Øygardsdalen. Det er

ikke spesielt mange bevegelser kjørende fra Vesterled i vestgående retning må vike for når de kommer frem til rundkjøringen. Uttak fra simuleringer som vises i figur 4-22 viser at det er mye trafikk i veinettet på ettermiddagen, uten at dette gir spesielt store utslag i forsinkelsesfigurene.

Maksimalt opptredende forsinkelse per lenke i modellen ila. ettermiddagsrush er vist i figur 4-21.



Figur 4-21: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

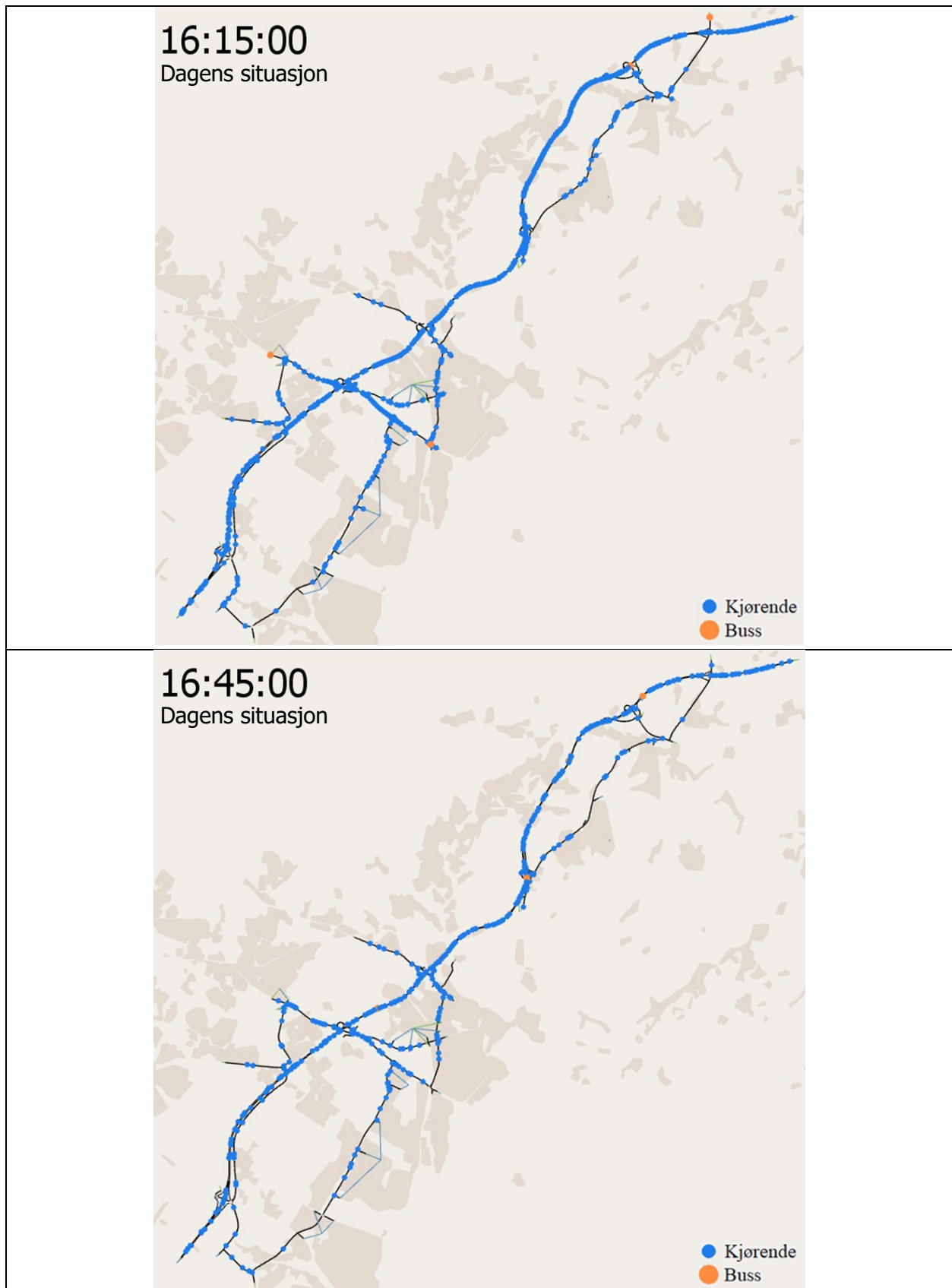
Maksimalt opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrush viser svært lik trafikksituasjon som det størst belastede kvarteret; oppstår dermed ikke problemer andre steder til andre tidspunkter. Uttak fra simuleringer av ettermiddagsrushet i dag er vist i figur 4-22.

15:15:00
Dagens situasjon



15:45:00
Dagens situasjon





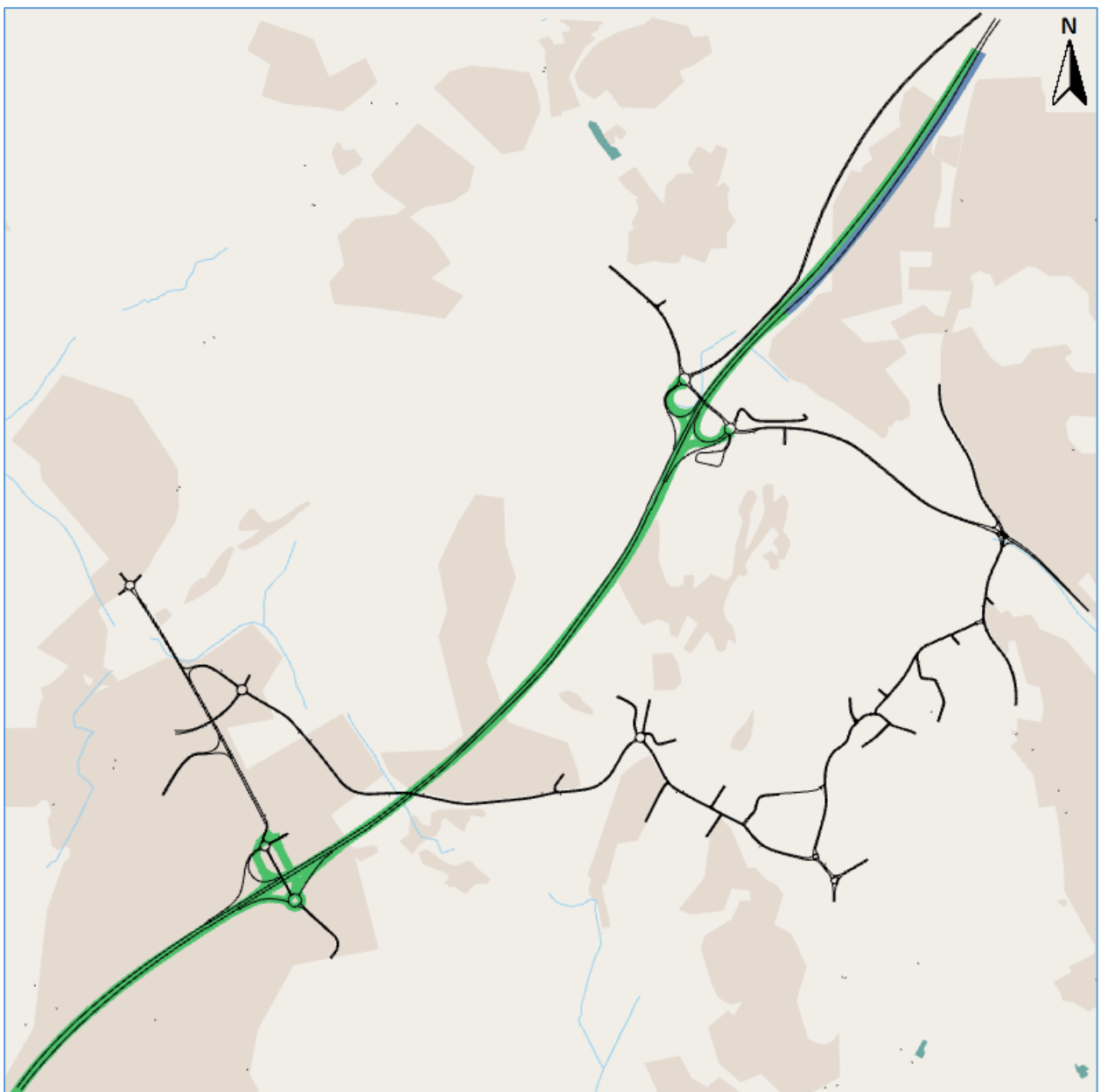
Figur 4-22: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om ettermiddagen, dagens situasjon 2022

5 Beregningsalternativ

I dette kapitlet er de ulike veisystemene/alternativene som er beregnet i trafikkmodeller i dette forprosjektet beskrevet i egne underkapitler. Det er gjort beregninger for dagens situasjon og dagens veinett i 2022, veisystemet som er arbeidet med i forprosjektet (videre omtalt som "forprosjekt-linje"), og veisystem fra tidligere arbeid med kommunedelplanen (videre omtalt som "KDP-linje").

5.1 Forprosjekt-linje

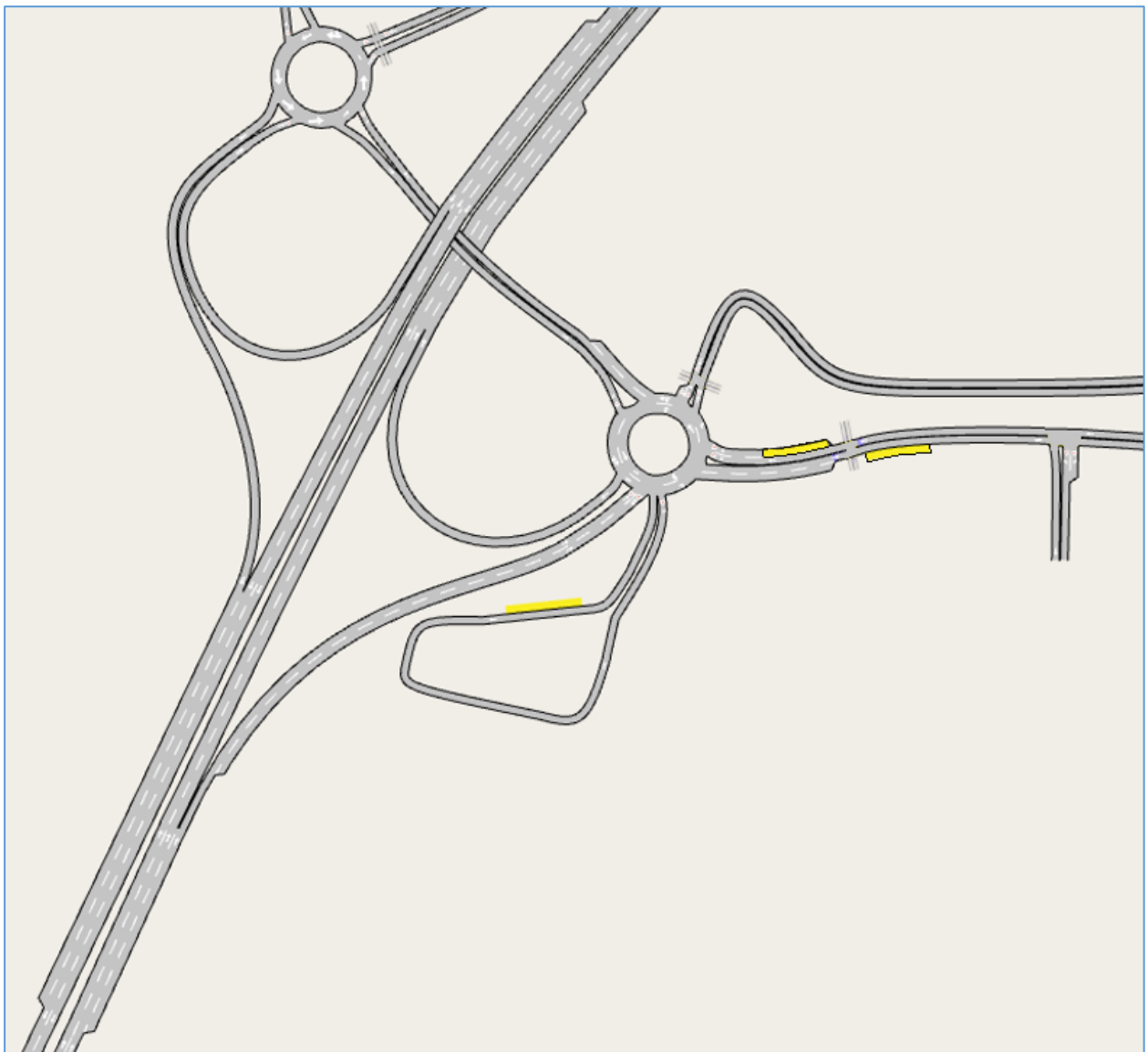
Forprosjekt-linjen med tilhørende veinett ved Arendal i Aimsun er vist i figur 5-1 med sort farge. Dagens E18 og rampeløsninger ligger under med grønn farge.



Figur 5-1: Aimsun-modell av forprosjekt-linje ved Arendal

Forprosjekt-linjen går langs dagens E18-trasé, men utvidet fra tofelts til gjennomgående firefelts motorvei med fartsgrense 100/110 km/t. Dagens prinsipielle motorveikryss-løsninger beholdes ved Harebakken og Stoa med helkryss. Ved Stoa etableres det ny bro over E18 som ligger litt lengre vest enn dagens bro. Med økt fartsgrense på E18 stilles det krav til lengre og mindre krappe kurver for motorveirampene.

Detaljutsnitt av nytt motorveikryss på Harebakken er vist i figur 5-2. Modellerte bussholdeplasser og terminal i beregningsalternativet er vist med gul farge.



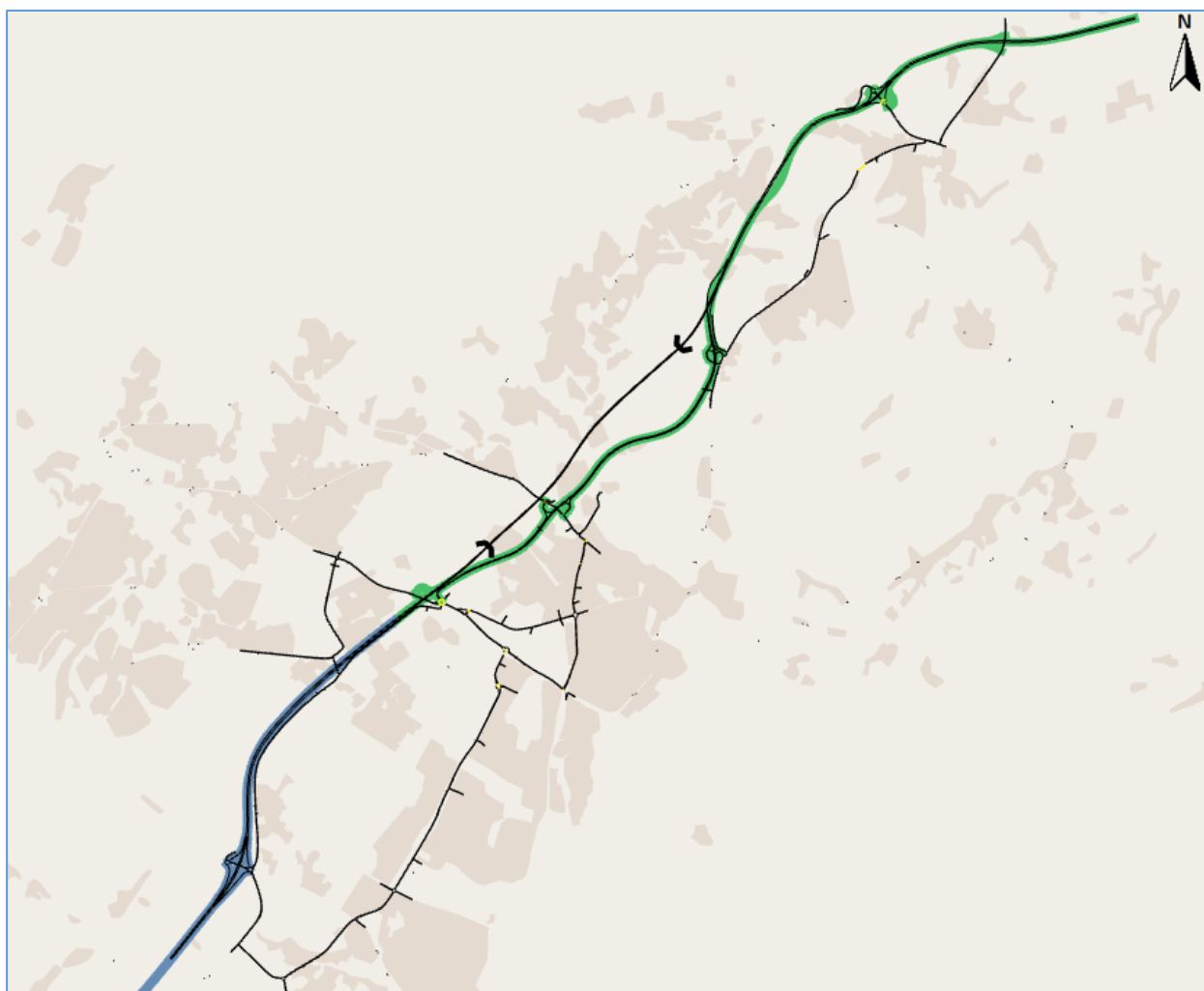
Figur 5-2: Motorveikryss på Harebakken, forprosjekt-linje

Ved Harebakken er avrampe fra E18 i nordgående retning vurdert som et kritisk punkt i systemet ved trafikkvekst. For å avbøte problemer er det feltutvidet til to felt langs rampen, modellert med to felt omtrent 200 meter før rundkjøringen. I tillegg er det etablert to kjørefelt

gjennom rundkjøringen, samt to felt ut mot Langsæveien for å øke kapasiteten fra avrampen. Det er etablert ett felt på overgangsbroen over E18 slik at trafikk fra denne armen i mindre grad skal hindre avviklingen fra avrampen, da avrampen har vikeplikt for trafikken i rundkjøringen.

Det er kodet inn to felt ut av rundkjøringen i Langsæveien i omtrent 50 meter før Langsæveien snevres inn til tofelts vei. Dette er gjort for å redusere veibredden slik at gående får så kort kryssingsvei som mulig. Da gangfeltet trekkes lengre bort fra rundkjøringen må det signalreguleres. Det er derfor lagt inn et signalanlegg her i modellen, der gående på anrop kan etterspørre grønt over gangfeltet. Dvs. at kjørende har kontinuerlig grønt helt til gangfeltet blir anropt. I tillegg fører tofelts Langsæveien til kortere rødtider for den motoriserte trafikken. For å tilrettelegge bedre for busstilbudet er holdeplasser flyttet slik at de ligger rett etter lyskrysset. Langsæveien er videre mot Langsækrysset kodet med et kjørefelt per retning, som i dag.

Forprosjekt-linjen for ny E18 ved Grimstad i Aimsun er vist i figur 5-3 med sort farge. Dagens E18 og rampeløsninger ligger under med grønn og blå farge. Blå bakgrunnsfarge forbi Morholt viser hvor E18 i dag er utbedret til motorvei med fartsgrense 100 km/t.



Figur 5-3: Aimsun-modell av forprosjekt-linje ved Grimstad

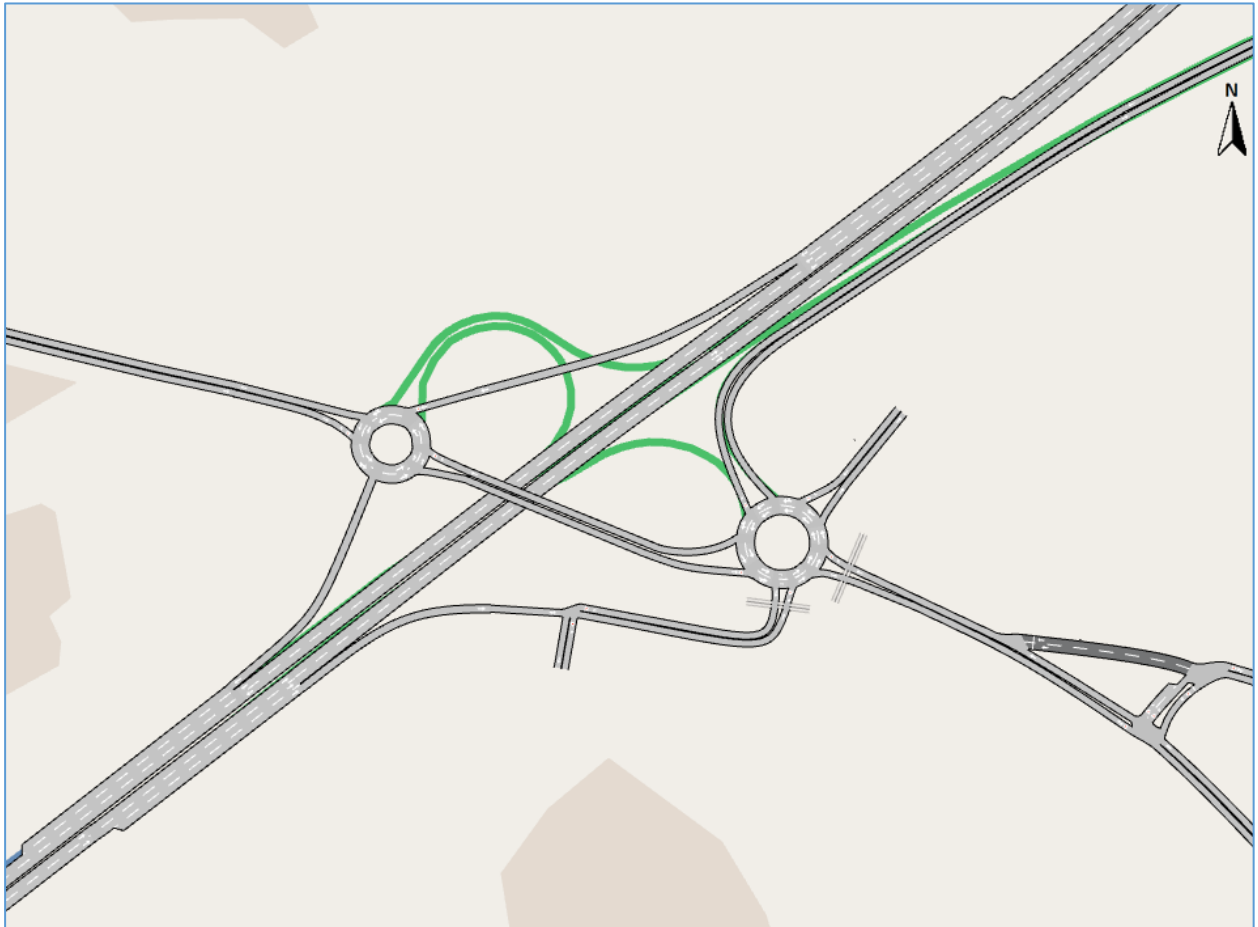
Med forprosjekt-linjen omlegges dagens E18 mellom Bie og Øygardsdalen til en ny trasé via ny tunnel. E18 planlegges som gjennomgående firefelts motorvei med fartsgrense 100 km/t gjennom hele dette området. Lengst nord i modellen kan E18 benytte store deler av dagens trasé, men pga. økt fartsgrense stilles det større krav til strammere geometri (slakere svinger). I tillegg består løsningen av en utvidelse fra tofelts til firefelts motorvei som også krever større bredde. Fra Gjømle legges E18 i ny tunnel som slutter rett før Øygardsdalen. Ved Øygardsdalen kobler ny E18 seg på eksisterende E18 som i dag er oppgradert forbi Morholt og videre vestover med fartsgrense 100 km/t.

Forprosjekt-linjen gir endringer i motorveikryssene forbi Grimstad. Ved Temse utgår dagens halvkryss. Spedalen omgjøres til ruterkyss med rundkjøringer på hver side av E18 og beholder dermed dagens funksjon som helkryss. Helkryss på Bie utgår til fordel for et halvkryss på Gjømle. Halvkryss er nordvendt som gir kjørende langs E18 fra nord mulighet til å kjøre av, mens kjørende fra lokalveier kan kjøre på E18 mot nord. Med ny tunnel fra Bie til Øygardsdalen utgår helkryss på Frivoll for E18-trafikken. Helkryss på Øygardsdalen utgår også i forprosjekt-linjen, mens helkryss på Morholt beholdes uendret. Dette utgjør en reduksjon fra fem helkryss (Spedalen, Bie, Frivoll, Øygardsdalen, og Morholt) og ett halvkryss (Temse) til en ny situasjon med to helkryss (Spedalen og Morholt) og et halvkryss (Gjømle).

Ifm. ny trasé og nye motorveikryss for E18 er det planlagt nye løsninger for lokalveisystemet i Grimstad. Dagens E18 mellom Bie og Øygardsdalen planlegges som ny lokalvei. Denne traseen er kodet inn med redusert fartsgrense til 70 km/t med forprosjekt-linjen. I tillegg er det planlagt en ny tverrforbindelse langs sørsiden av E18 mellom Øygardsdalen og Morholt for å gi en mer direkte trasé enn dagens muligheter som er via Vesterled eller via Terje Løvås vei. Den nye tverrforbindelse kobler seg på dagens sørlige arm i rundkjøringen på Øygardsdalen som skal bestå, og fv. 420 som i dag går videre til rundkjøringer på Morholt. Denne tverrforbindelsen er lagt inn med fartsgrense 60 km/t i modellen.

5.1.1 Forprosjekt-linje med ¾-kryss i Øygardsdalen, Grimstad

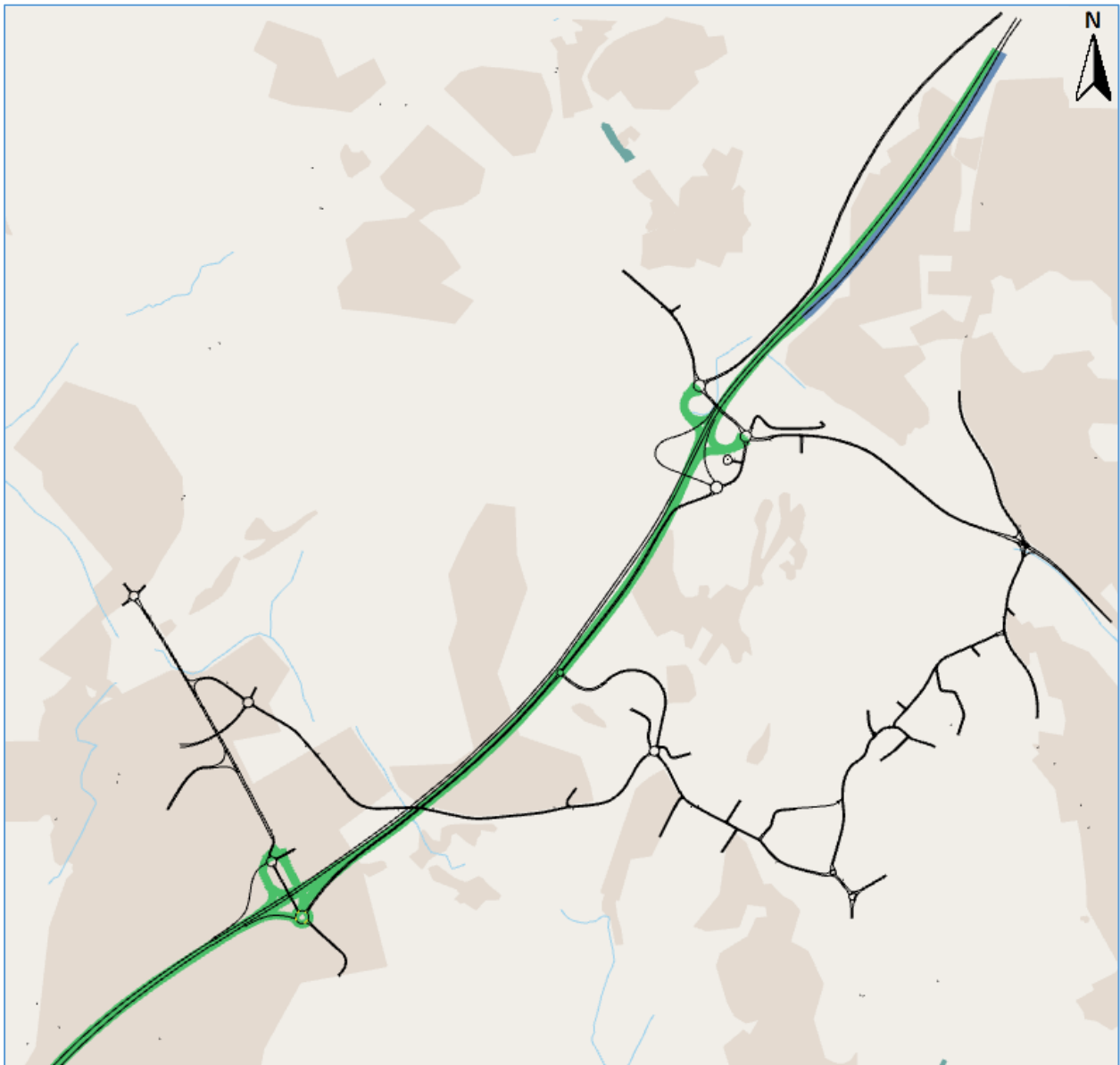
Det er i tillegg gjort beregninger på en situasjon hvor det er beholdt motorveikryss i Øygardsdalen. Det er derfor sett på konsekvensene av et ¾-kryss på Øygardsdalen i kombinasjon med forprosjekt-linjen. Det er lagt opp til kun 3 ramper, og ikke 4 (helkryss), som følge av kort avstand fra Øygardsdalen mot nord til tunnel. Pårampe mot nord utgår derfor i dette alternativet. Løsningen ved Øygardsdalen i Aimsun er vist i figur 5-4 med grønn bakgrunnsfarge for dagens E18-trasé og rampeløsninger.



Figur 5-4: Aimsun-modell av forprosjekt-linje med ¾-kryss på Øygardsdalen, Grimstad

5.2 KDP-linje

KDP-linjen ved Arendal i Aimsun er vist i figur 5-3 med sort farge. Dagens E18 og rampeløsninger ligger under med grønn farge.



Figur 5-5: Aimsun-modell av KDP-linje ved Arendal

KDP-linjen er kodet inn med halvkryss på Harebakken til/fra nord og halvkryss på Stoa til/fra sør. Mellom Harebakken og Stoa er det lagt inn en ny lokalvei som er koblet til Harebakken ved ny rundkjøring, og på eksisterende rundkjøring på Stoa. Til tross for store trafikkmengder på denne lokalveien i en fremtidig situasjon, som senere vist i kap. 6.1.1, er lokalveien kodet inn med ett kjørefelt i hver retning. En firefelts vei vil være et svært stort inngrep langsmed E18. I tillegg er avviklingskapasiteten fra motorveirampen mer vesentlig enn strekningskapasiteten langs lokalveien for å unngå kødannelse på E18. Avrampen fra E18 må kun vike for venstresving fra lokalveien, som er en liten andel av trafikken fra lokalveien.

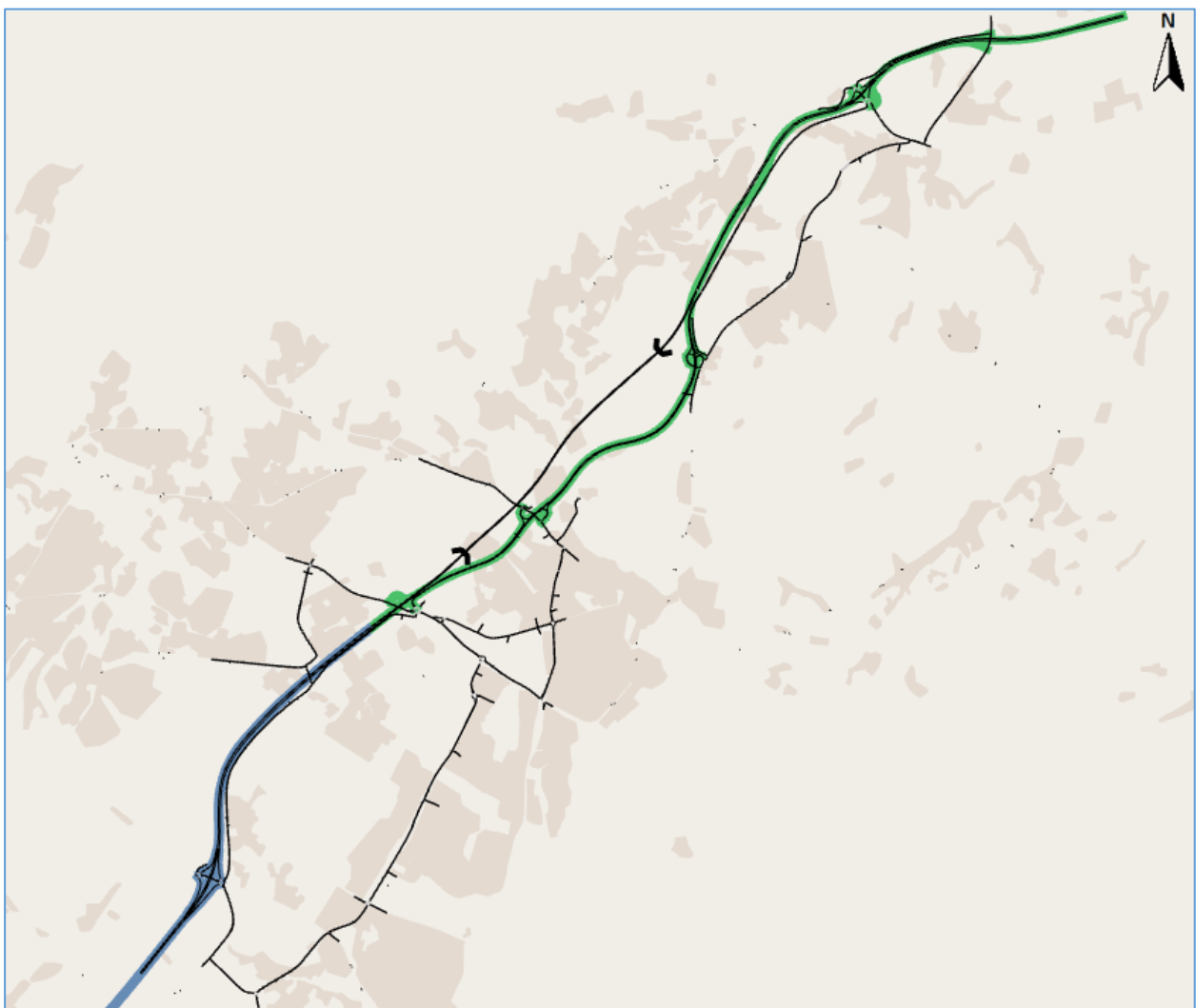
Lokalveien langs E18 er koblet til Myrene ved en rundkjøring mot en ny vei som går ned til eksisterende rundkjøring på Frolandsveien. Pga. mange som foretar venstresving fra lokalveien fra nord mot Myrene er det lagt inn et ekstra felt før, gjennom, og ut av rundkjøringen fra

lokalveien fra sør mot Myrene i høyresving. Dette gir en bedre avvikling for lokalveien som kommer fra Stoa som har vikeplikt for denne bevegelsen.

Ved Harebakken består dagens rundkjøringer, men de kobles ikke direkte på motorveirampene i KDP-løsningen. Det er istedenfor etablert en ny rundkjøring som kobler sammen E18 rampene, lokalveien, og søndre rundkjøring på Harebakken.

I søndre rundkjøring ved Harebakken, som bl.a. er tilknyttet broa over E18 og kjøpesenteret, er det lagt til grunn samme løsning som i forprosjekt-linjen for trafikken som kommer fra sør og som skal mot Langsæveien. Dvs. at det også her er etablert to felt inn, gjennom, og ut av rundkjøringen mot Langsæveien, før veien snevres inn til kun et kjørefelt per retning hvor gangfeltet krysser med signalregulering.

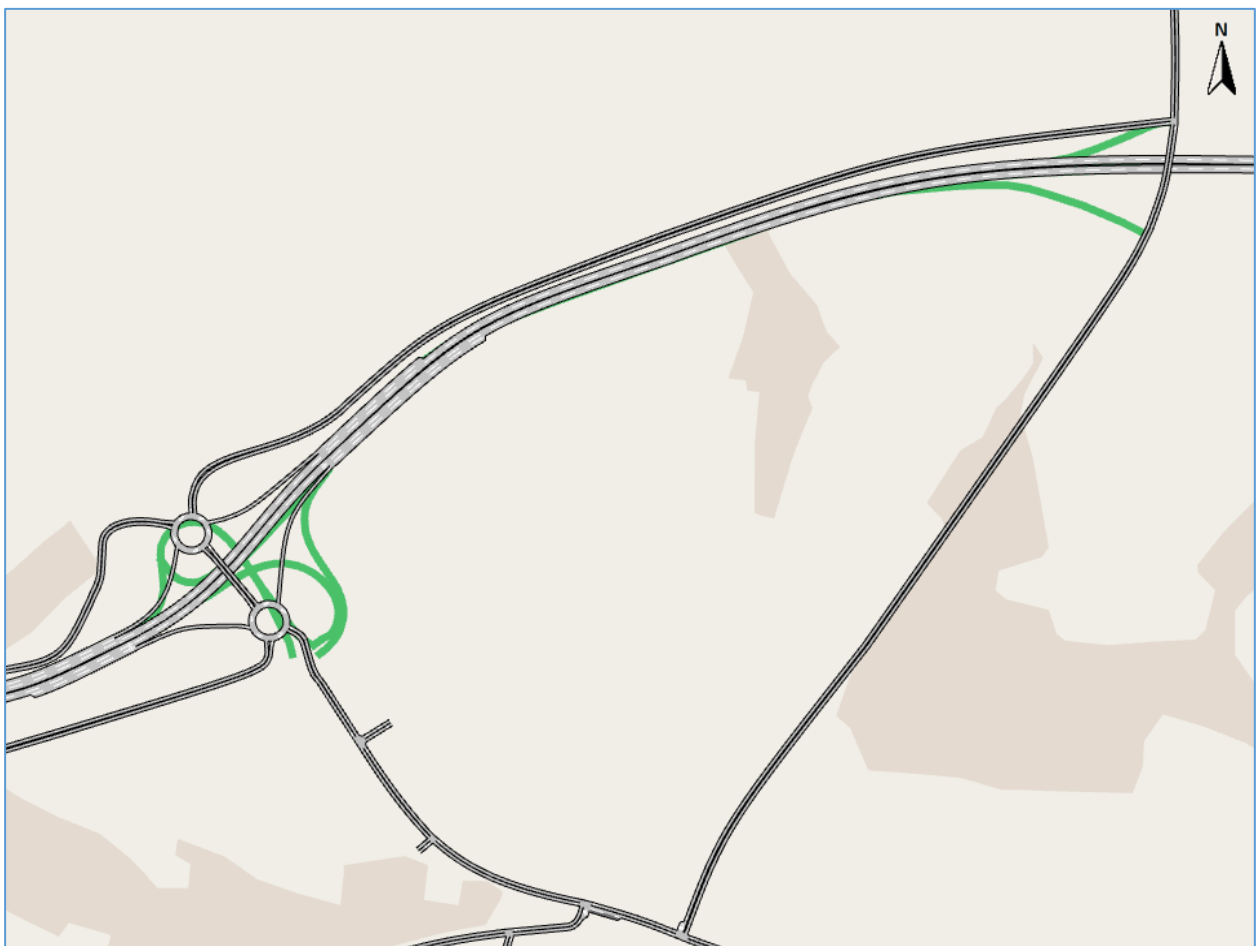
KDP-linjen ved Grimstad i Aimsun er vist i figur 5-6 med sort farge. Dagens E18 og rampeløsninger ligger under med grønn og blå farge. Blå bakgrunnsfarge forbi Morholt viser hvor E18 i dag er utbedret til motorvei med fartsgrense 100 km/t.



Figur 5-6: Aimsun-modell av KDP-linje ved Grimstad

KDP-linjen består av samme løsning på E18 som forprosjekt-linjen. Det er også planlagt samme tverrforbindelse mellom Øygardsdalen og Morholt på sørsiden av E18. Med KDP-løsningen er det kun planlagt motorveikryss på Spedalen og Morholt for E18 forbi Grimstad. Det er ikke planlagt kryss på Gjømle som med forprosjekt-linjen.

Til forskjell fra forprosjekt-løsningen er det også planlagt en ny lokalvei mellom Bie og Spedalen. I tillegg fraviker KDP fra forprosjekt-løsningen ved et nytt T-kryss på Bringsværmoen ved dagens Temse-kryss som kobles på nytt kryss på Spedalen via ny tverrforbindelse. Dette er planlagt som en del av lokalveinettet og ikke et direkte rampesystem for E18. Et utsnitt av løsningen på Spedalen og Temse er vist i figur 5-7. Dagens E18 og rampeløsninger ligger under med grønn farge. Motorveikryss på Spedalen er kodet inn på samme måte som forprosjekt-linjen, men med nye armer i rundkjøringen for nye lokalveier fra Bringsværmoen i nord og Bie i sør. Sammenlignet med forprosjekt-løsningen øker dette antall armer i hver av rundkjøringene fra fire til fem med KDP-løsningen.



Figur 5-7: Aimsun-modell av Spedalen (t.v.) og Temse (t.h.) med KDP-linje ved Grimstad

6 Utredning av ny E18 på delstrekninger

I dette kapittelet er planstrekningen mellom Arendal og Grimstad inndelt i 3 ulike delstrekninger, videre utredet i egne underkapitler. Inndelingen er gjort i denne rapporten for å gjøre det lettere å finne frem til de trafikale vurderingene for spesifikke delstrekninger. For hver delstrekning er trafikale virkninger av planen nærmere beskrevet, utredninger av betydelige endringer i trafikkmengder langs veier og gjennom kryss i modellberegninger fra dagens situasjon. Basert på RTM-beregninger og Aimsun-modellering er det gjort vurderinger av krysskapasiteten langs nye kryss i planen basert på modellerte trafikkmengder. Kort oppsummert er de ulike delstrekningene:

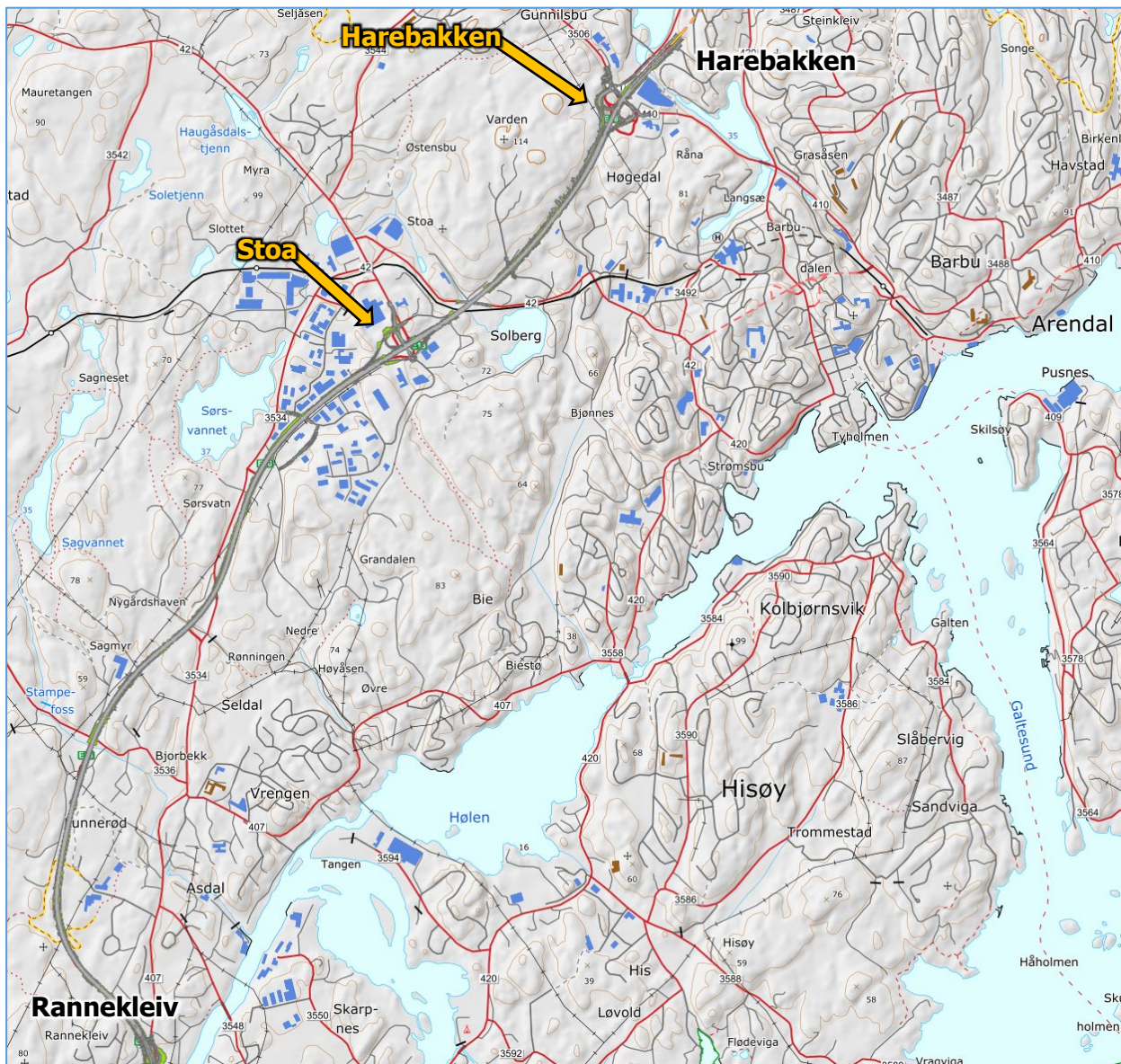
- Delstrekning 1: Harebakken – Rannekleiv
- Delstrekning 2: Rannekleiv – Grimstadporten
- Delstrekning 3: Grimstadporten – Øygardsdalen

Prognoseår for utredning er 2050. Det er gjort sammenligning av forprosjekt-linje mot KDP-linje. Trafikkmengder er hentet fra RTM-beregninger. Forklaring av resultatuttakene er tidligere beskrevet i kap. 4.4.

For mer detaljerte tegninger av veilinjen og kryssområdene henvises det til egen fagrapport vei.

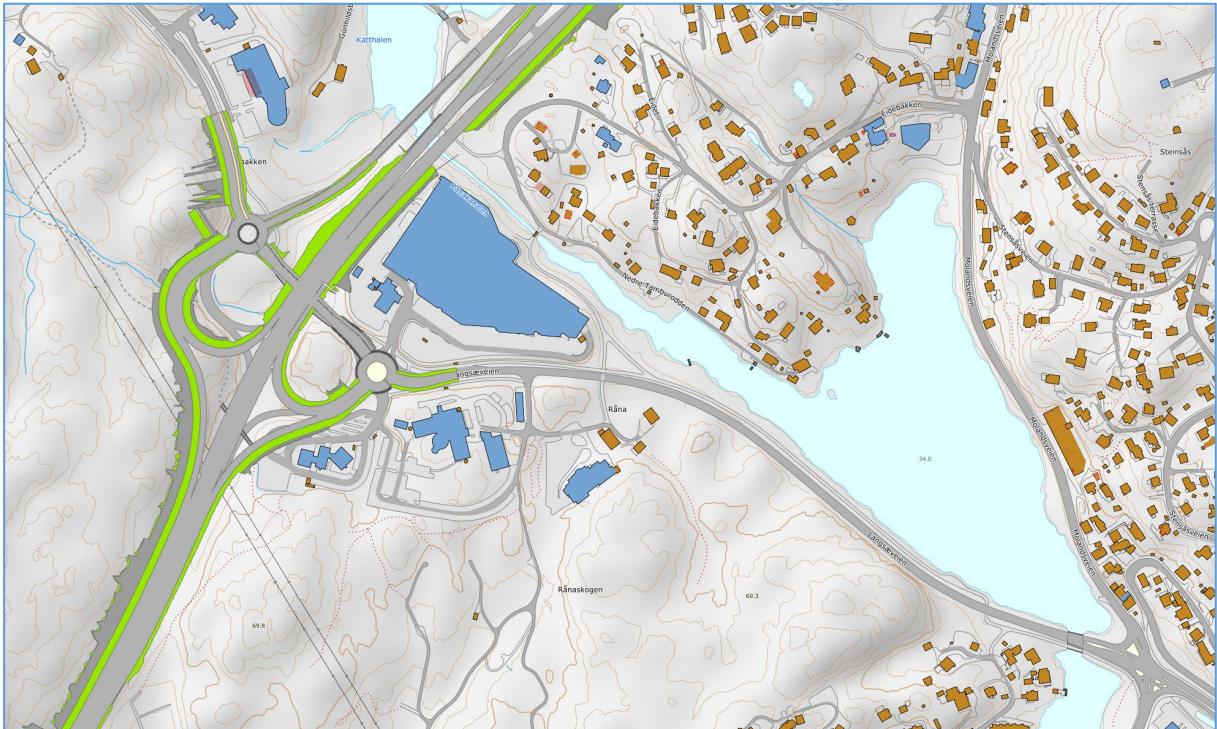
6.1 Delstrekning 1: Harebakken – Rannekleiv

Delstrekning 1 går mellom Harebakken og Rannekleiv i Arendal kommune. Strekingen planlegges med nye kryss på Harebakken og Stoa ifm. ny E18. Strekingen er vist i figur 6-1 med ny E18 i mørkegrå farge og navn på fremtidige motorveikryss i oransje farge.



Figur 6-1: Delstrekning 1, Harebakken – Rannekleiv

På delstrekningen er det lagt opp til gjenbruk av mesteparten av dagens trasé, men utvidelse fra to- til firefelts motorvei. Det vil fortsatt være helkryss på Harebakken og Stoa, mens halvkryssene på Sørsvannsveien (Sørsvannskrysset og Seldekrysset) sør for Stoa utgår. Noen mindre endringer gjøres på lokalveinettet ved kryssområdene.



Figur 6-2: Kryssområdet på Harebakken

Det er gjort noen vurderinger vedrørende kollektivholdeplasser og -terminal på Harebakken i veirapport. Det er beskrevet to løsninger; (1) dagens plassering på sørøst-siden av motorveikrysset, og (2) ny plassering nordøst for nordre rundkjøring. Den mest vesentlige trafikale konsekvensen av å flytte dagens terminal til nordøst er at det muliggjør et filterfelt fra E18 avrampe fra sør forbi rundkjøringen på Harebakken. Et filterfelt tillater kjøring på utsiden av rundkjøringen slik at trafikk fra avrampen ikke må vike for annen trafikk i rundkjøringen ved kjøring til Langsæveien. Dette kan bedre avviklingen fra avrampen, men avhenger av at avvikling i Langsæveien for øvrig er god nok. Ved tilbakeblokkeringer fra Langsækrysset vil ikke et filterfelt gi særlig effekt om køen uansett står bakover til rampen. I tillegg vil flettingen etter filterfeltet kunne påvirke plasseringen og utformingen av bussholdeplassene og gangfeltet i Langsæveien. I modellberegninger er det derfor beholdt dagens plassering av bussterminalen med adkomst via søndre rundkjøring på Harebakken.



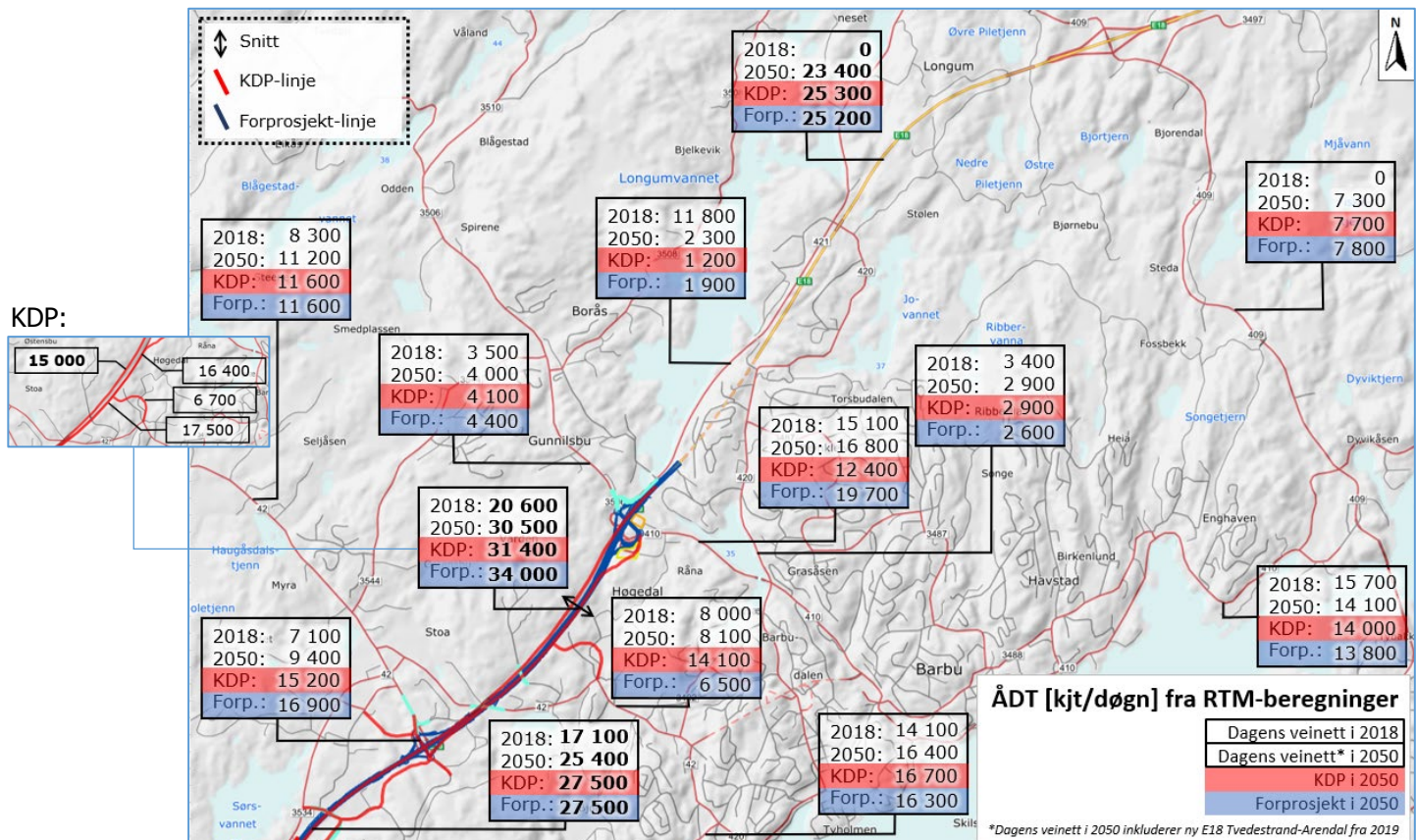
Figur 6-3: Kryssområdet på Stoa



Figur 6-4: Omlegging av lokalveier vest for Stoa der dagens kulvert utgår og Skrubbedalsveien får ny forbindelse med Åsbyeveien

6.1.1 ÅDT fra modellberegninger

Modellverktøyet RTM er benyttet for å beregne endring i ÅDT fra 2018 til beregningsår 2050 med de ulike veiløsningene. Figur 6-5 viser ÅDT-uttak fra RTM for dagens veinett i 2018, dagens veinett i 2050, KDP-løsning i 2050, og forprosjekt-løsning i 2050. I tillegg er KDP- og forprosjekt-linjen vist i bakgrunnskartet med hhv. rød og blå farge som anvist.



Figur 6-5: Trafikkmengder ved Arendal, ÅDT [kjt/døgn] fra RTM

RTM-beregningene viser at de store utslagene mellom forprosjekt- og KDP-løsning skjer på Stoa og Harebakken, og lokalveiene fra disse kryssområdene mot Arendal.

KDP-løsningen

KDP med to halvkryss og ny lokalvei mellom kryssområdene gir en stor reduksjon i trafikken på fv. 410 Langsæveien fra Harebakken ned mot sentrum, som er et av problemområdene i Arendal i dag. Trafikkmengdene på E18 mellom Harebakken og Stoa reduseres kraftig, ettersom trafikken som skal til/fra Arendal nå vil bruke ny lokalvei mellom kryssene. Årsdøgntrafikken på den nye lokalveien er beregnet til å bli mellom 16-18 000 kjøretøy, altså mer enn på E18 parallelt. Veier med større trafikk enn 12 000 kjt/døgn bygges etter håndbøkene som firefelts vei, men dette vil utgjøre svært store inngrep på strekningen mellom kryssområdene. Det er derfor gjort forutsetninger om at KDP utgjøres av en tofelts-løsning på lokalveien. En slik løsning må i så fall fraviktsøkes. Den nye lokalveien gir en ny veiakse ned mot byen, som kobler seg på fv. 42 Frolandsveien øst for Solbergvann. Dette flytter trafikken vekk fra Langsæveien, og fører til nesten en dobling av trafikkmengden på fv. 42 over Myrene. Denne veien har i dag

mange avkjørsler, og en slik trafikkvekst vil gi store trafikale utfordringer i rushtimene. Her må det trolig gjøres flere tiltak for å bedre avviklingen.

Forprosjekt-løsningen

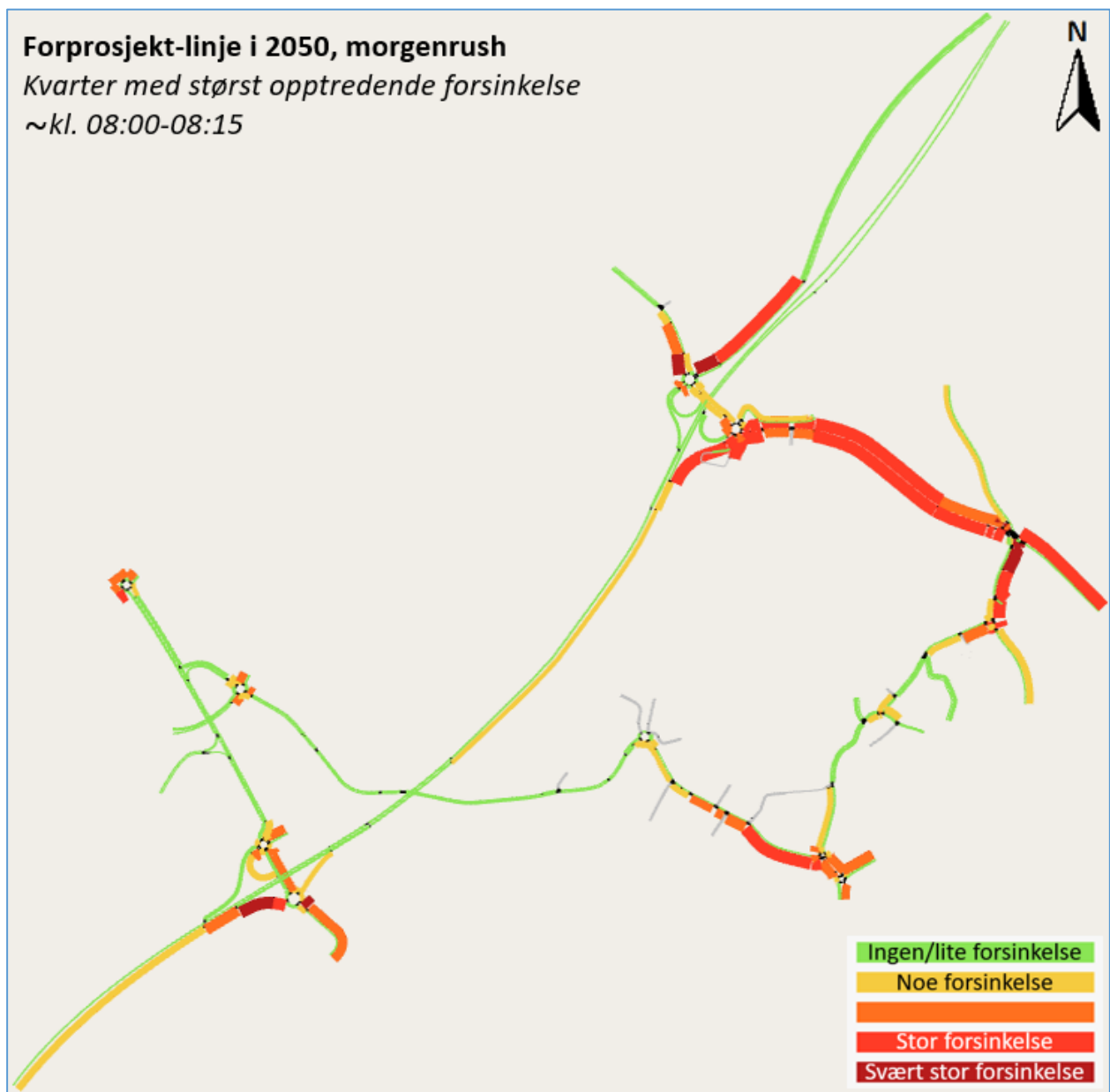
Med to helkryss får man mer trafikk ut på E18. Krysset på Harebakken vil være det mest attraktive krysset inn mot sentrum, og trafikkmengdene på Langsæveien vil dermed øke ytterligere i fremtiden. Her vil det være utfordrende å avvikle trafikken i rushtimene, og man må vurdere flere tiltak på Langsæveien for å øke kapasiteten her. Fv. 42 over Myrene vil få en reduksjon i trafikk sammenlignet med dagens situasjon, og over en halvering av trafikken sammenlignet med KDP. Man kan således vurdere andre tiltak på veinettet som vil flytte mer trafikk fra Harebakken mot Stoa.

6.1.2 Trafikkavvikling i 2050 fra modellberegninger

Modellverktøyet Aimsun er brukt for å analysere avviklingssituasjonen for trafikken ved Arendal i beregningsår 2050. Det er opprettet scenarier for forprosjekt-linjen og KDP-linjen. Resultater fra modellen er vist for trafikksituasjonen om morgen først, etterfulgt av trafikksituasjonen om ettermiddagen.

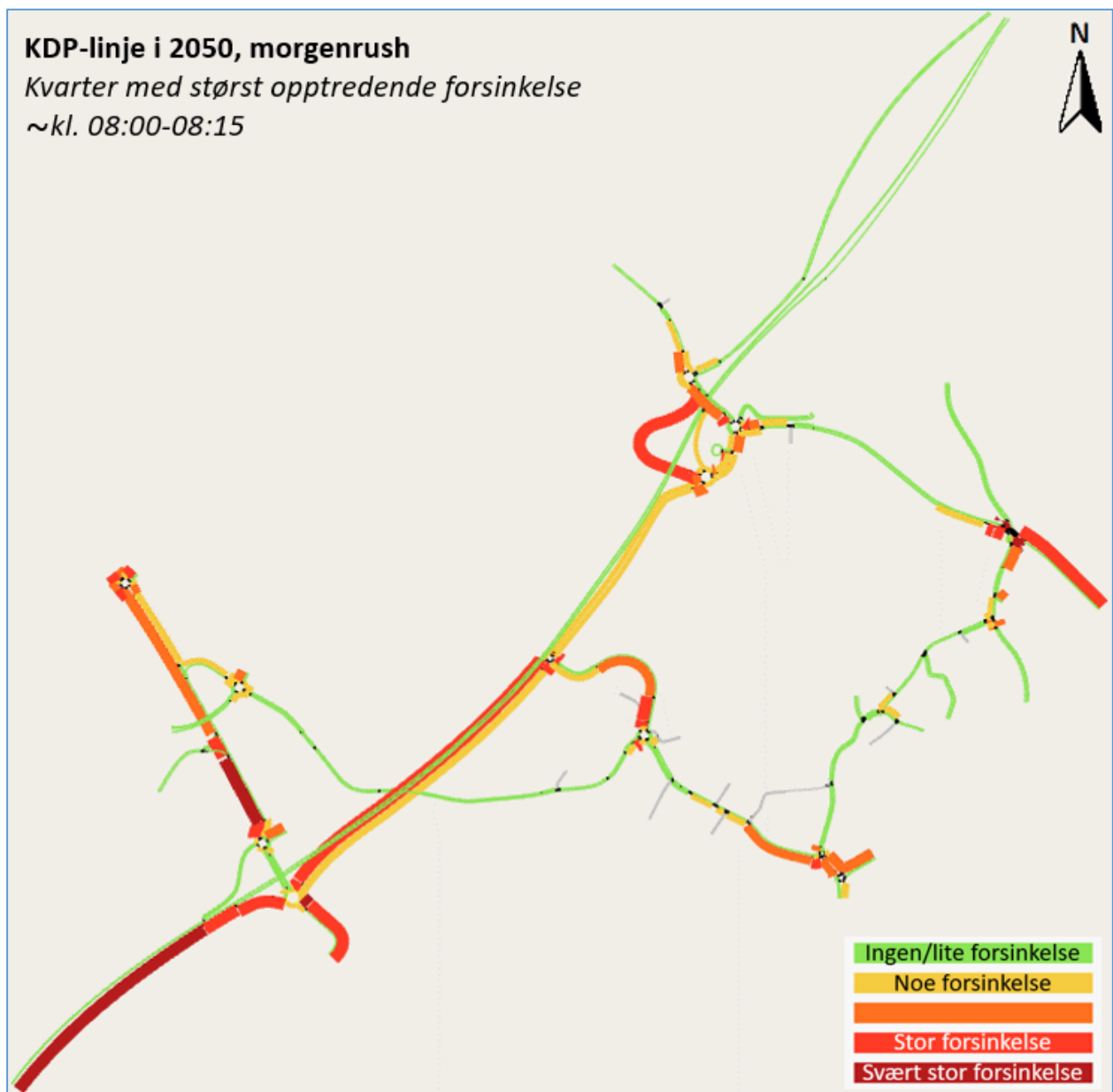
Morgenrush

Figur 6-6 og figur 6-7 viser beregningsresultater for morgenrushet mellom kl. 07:00 og 09:00, hhv. med forprosjekt-linjen og KDP-linjen. Resultatuttakene viser det kvarteret ila. morgenrush som har den mest belastede situasjonen ifm. trafikksituasjonen på E18. Både med forprosjekt- og KDP-løsningen viser beregninger at det mest belastede kvarteret oppstår mellom ~kl. 08:00 og 08:15.



Figur 6-6: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, forprosjekt-linje i 2050

Trafikkvekst mot beregningsår 2050 utgjør også en økning av trafikken som skal inn mot Arendal sentrum om morgenen. Dette gir en mer anstrengt situasjon for E18 avramper på Stoa og Harebakken. Det er trafikken som kommer langs E18 fra sør som skaper størst avviklingsproblemer. Med forprosjekt-linjen blir det kødannelse på avrampene, som videre gir noe forsinkelse på E18 i det mest belastede kvarteret. Langsæveien er svært anstrengt i morgenrush med kødannelse i begge retninger. Gjennom Langsækrysset er det store forsinkelser fra de fleste retninger.



Figur 6-7: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, KDP-linje i 2050

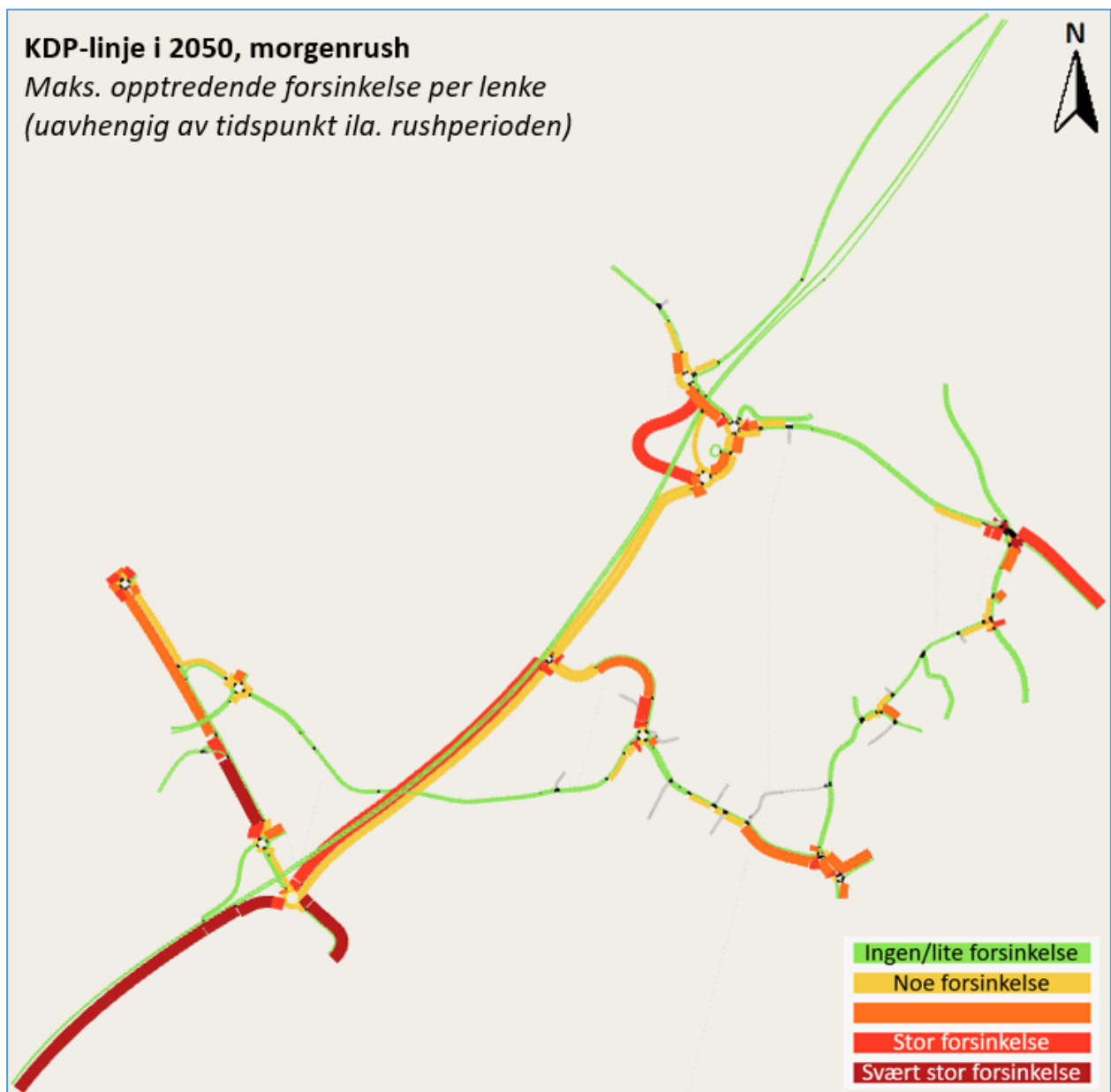
Forsinkelsesplott for KDP-linjen viser svært store forsinkelser ved Stoa om morgenen i beregningsår 2050. Alle som skal inn til Arendal fra sør må bruke E18 avrampe ved Stoa, enten for å kjøre ny lokalvei inn mot sentrum, eller for å kjøre Frolandsveien inn mot sentrum. Ved kjøring videre forbi motorveikrysset på Stoa fra sør finnes det ingen avrampe fra E18 før Longum. Dette utgjør en unaturlig lang omvei for å kjøre inn til Arendal ved Longum, fv. 409, og Kystveien inn mot Arendal; ca. 10 km lenger kjøring enn å kjøre av på Stoa. Med KDP-løsningen er det derfor mange flere som bruker avrampen på Stoa fra E18 i nordgående retning. Denne trafikken har vikeplikt for bl.a. kjørende fra Stoa (fv. 42) som kjører over broa og foretar venstresving til ny lokalvei for enten å kjøre mot Arendal sentrum eller E18 nord for Harebakken. Dette gir svært store kødannelse i år 2050 på E18 avrampen fra sør. Langs lokalveien får også trafikken en del forsinkelser, samt E18 avrampe fra nord mot ny rundkjøring

på Harebakken. Dette skyldes mange kjørende gjennom rundkjøringen fra øst, som trafikken fra avrampen må vike for.

Figur 6-8 og figur 6-9 supplerer med maksimalt opptredende forsinkelse ilt. morgenrushet mellom kl. 07:00 og 09:00 for lenkene i modellen. Dette viser altså den største forsinkelsen som oppstår i beregningene, uavhengig av hvilket tidspunkt det opptrer, i motsetning til figur 6-6 og figur 6-7 som viste den største forsinkelsen som oppstod ilt. samme kvarter.



Figur 6-8: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om morgenen, forprosjekt i 2050



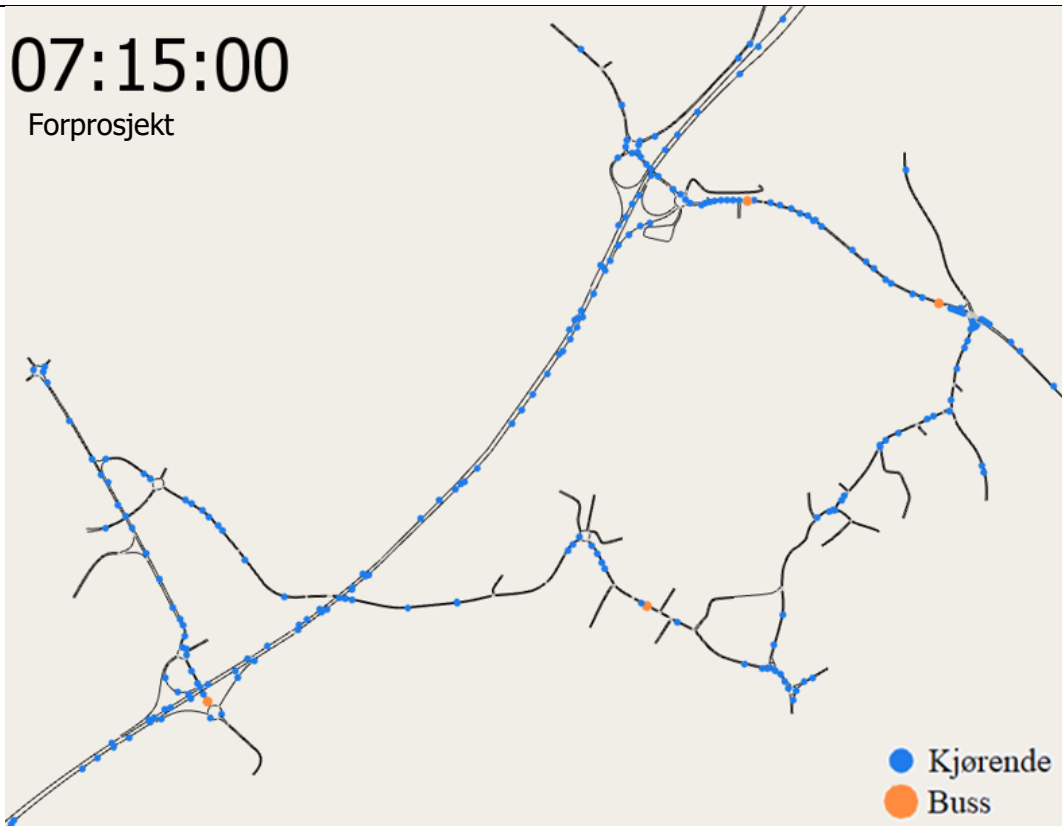
Figur 6-9: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om morgenen, KDP i 2050

Maksimalt opptredende forsinkelse med forprosjekt-linje og KDP-linje gjenspeiler i stor grad avviklingsproblemene som ble vist for det største kvarteret om morgenen i år 2050. Figur 6-8 viser at det oppstår noe mer forsinkelse i de mer sentrumsnære veiene om morgenen enn maks-kvarteret med forprosjekt-løsningen. Med KDP-løsningen er trafikken gjennom Langsækrysset redusert som følge av mindre trafikk i Langsæveien, se figur 6-5. I tillegg kommer trafikken i mindre grad til sentrum da køen står langs og fra E18 avrampen ved Stoa.

Uttak fra simuleringer av trafikksituasjonen om morgenen er vist i figur 6-10 og figur 6-11 for hhv. forprosjekt- og KDP-løsningen per halvtime fra kl. 07:15 til 08:45. Uttak er vist for én av ti ulike replikasjoner, da gjennomsnittsberegninger som er brukt til forsinkelsesplott ikke kan simuleres.

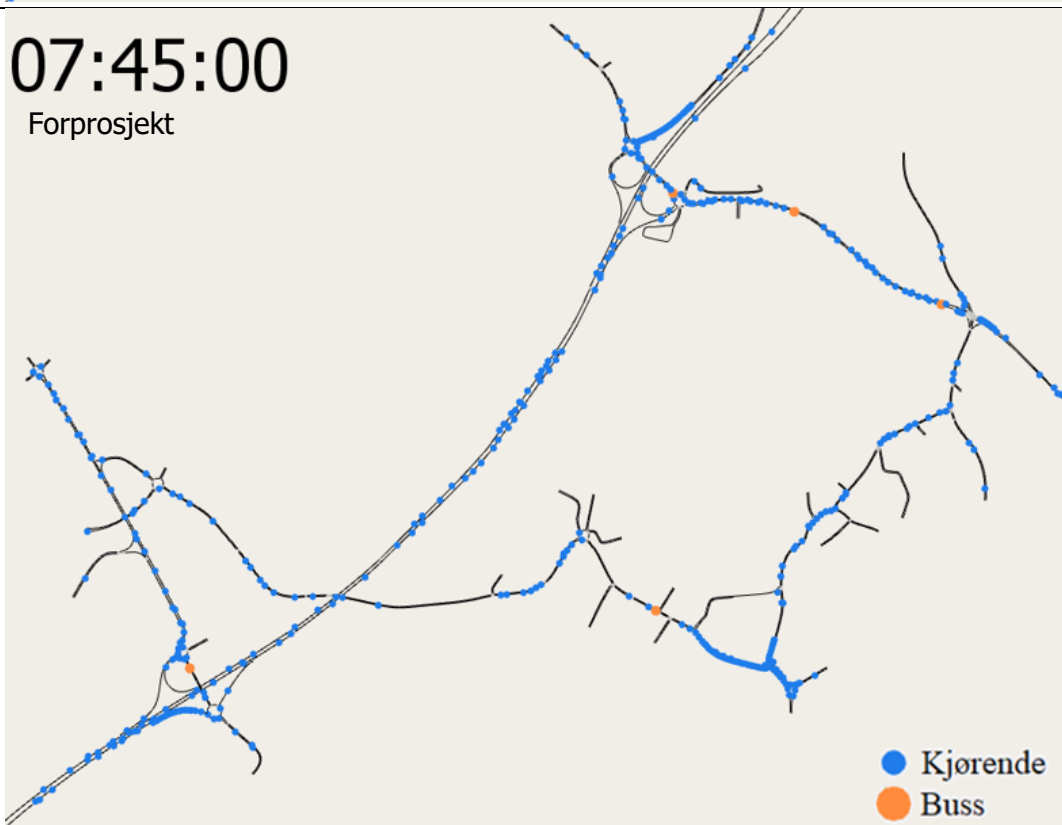
07:15:00

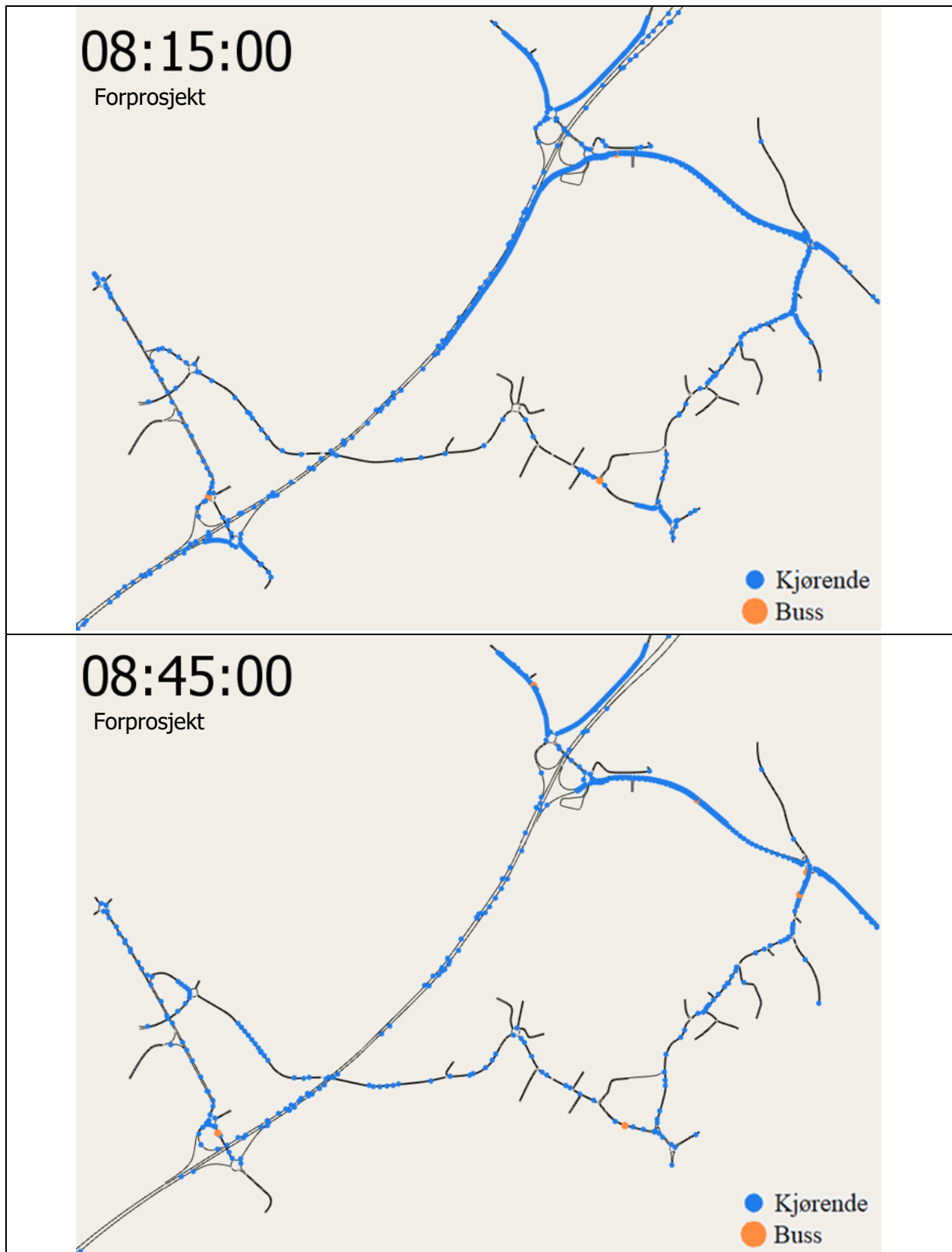
Forprosjekt



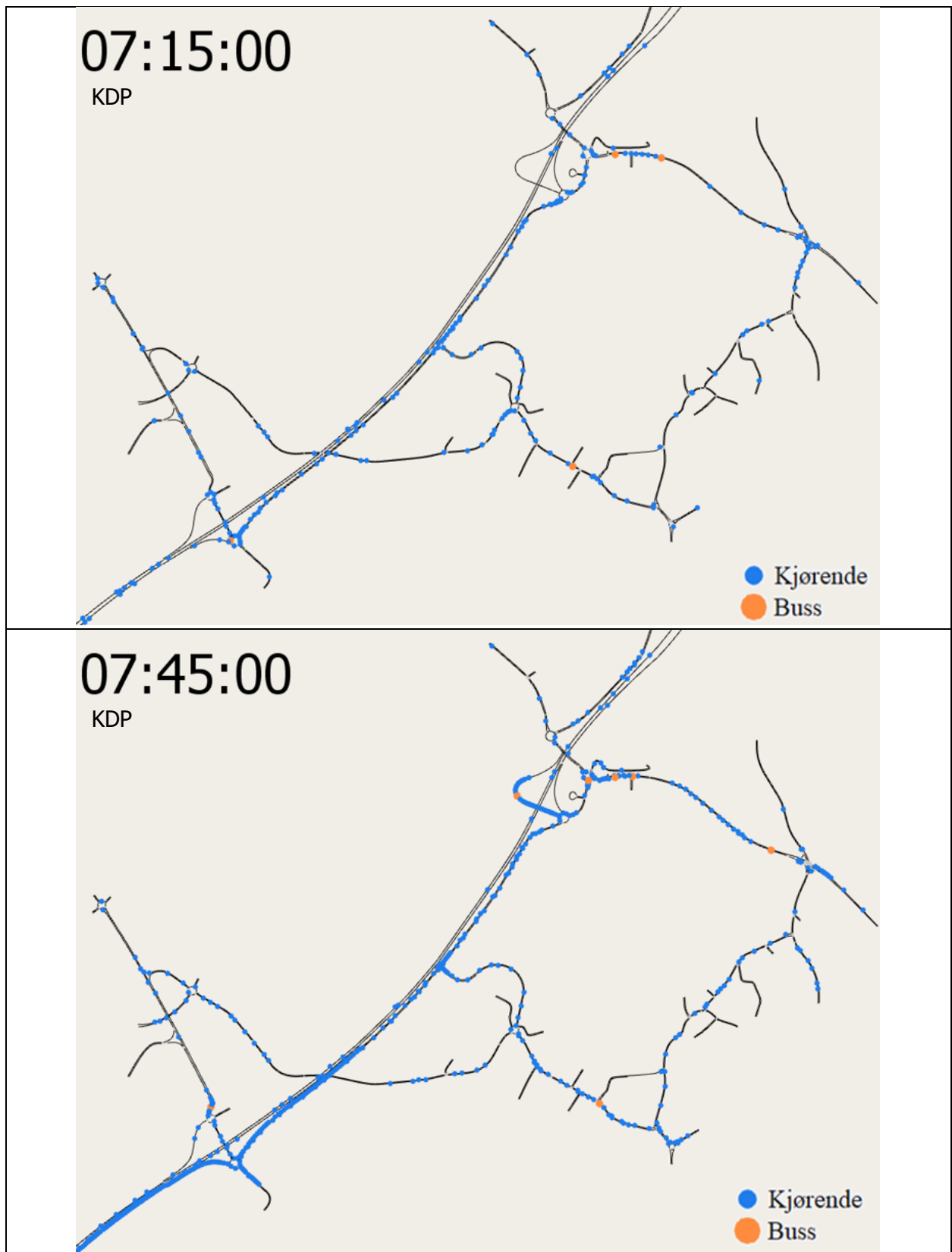
07:45:00

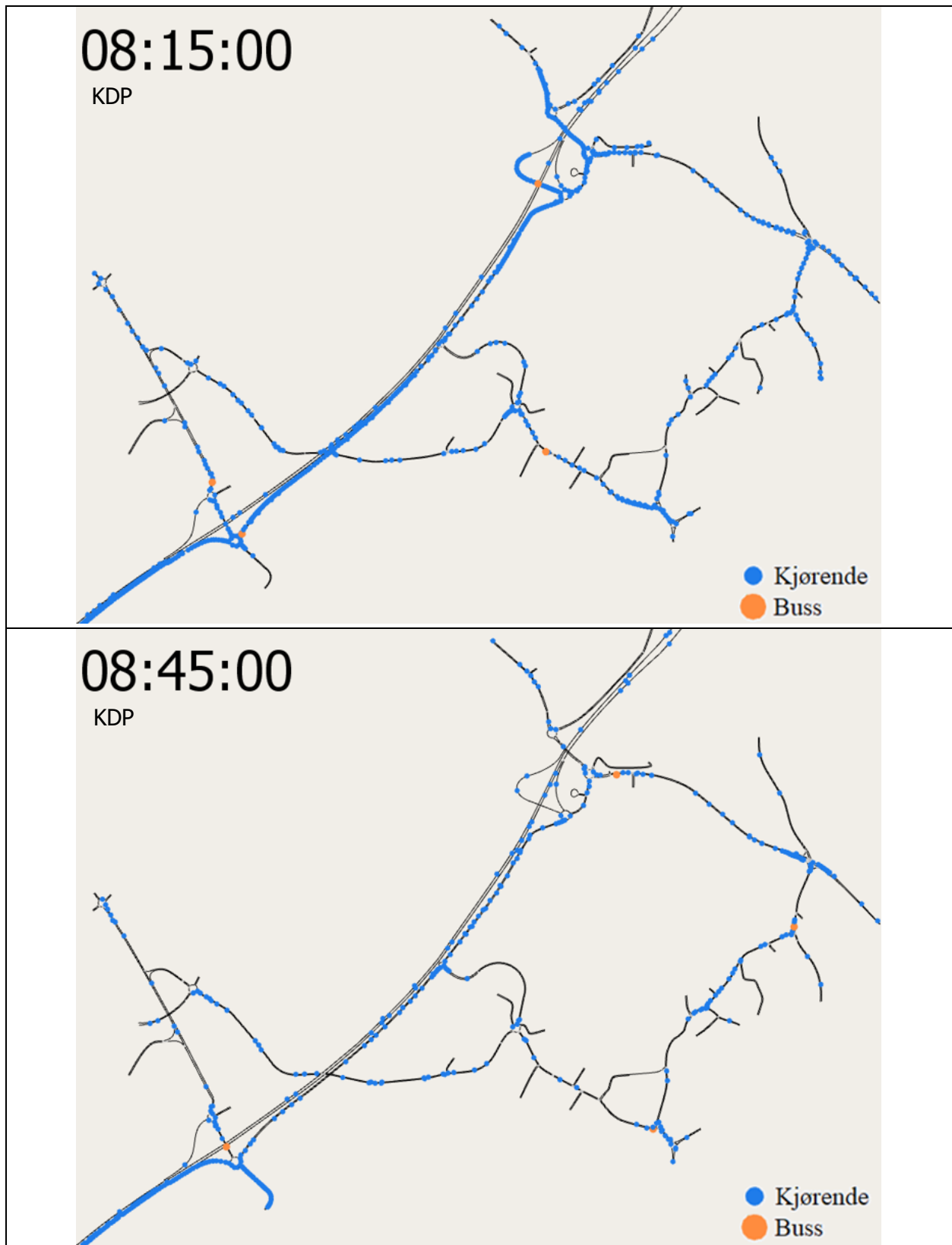
Forprosjekt





Figur 6-10: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om morgenen, forprosjekt i 2050

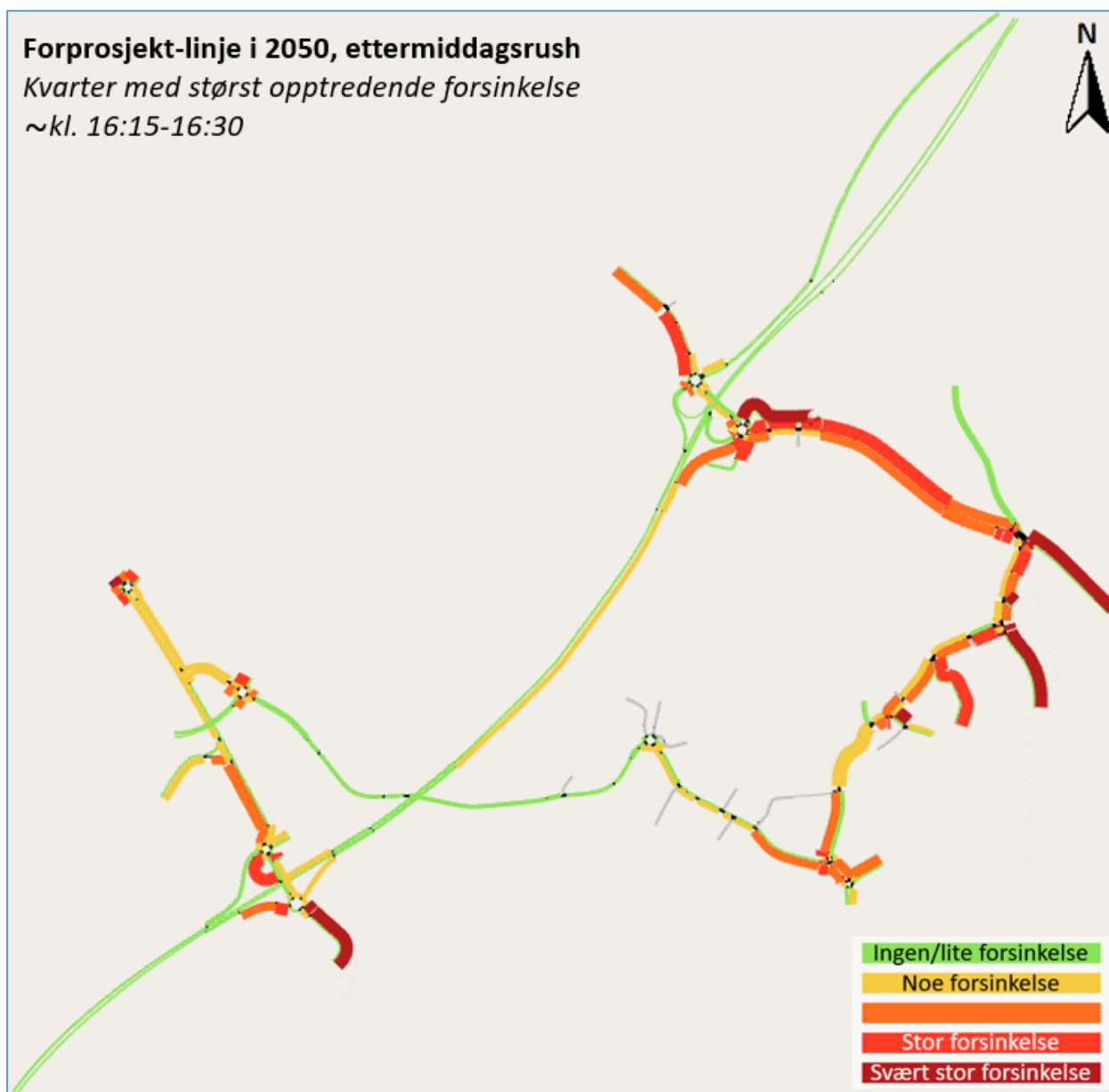




Figur 6-11: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om morgenen, KDP i 2050

Ettermiddagsrush

Figur 6-12 og figur 6-13 viser beregningsresultater for ettermiddagsrushet mellom kl. 15:00 og 17:00, hhv. med forprosjekt-linjen og KDP-linjen. Resultatuttakene viser det kvarteret ila. rushperioden som har den mest belastede situasjonen ifm. trafikksituasjonen på E18. Både med forprosjekt- og KDP-løsningen viser beregninger at det mest belastede kvarteret oppstår mellom ~kl. 16:15 og 16:30.



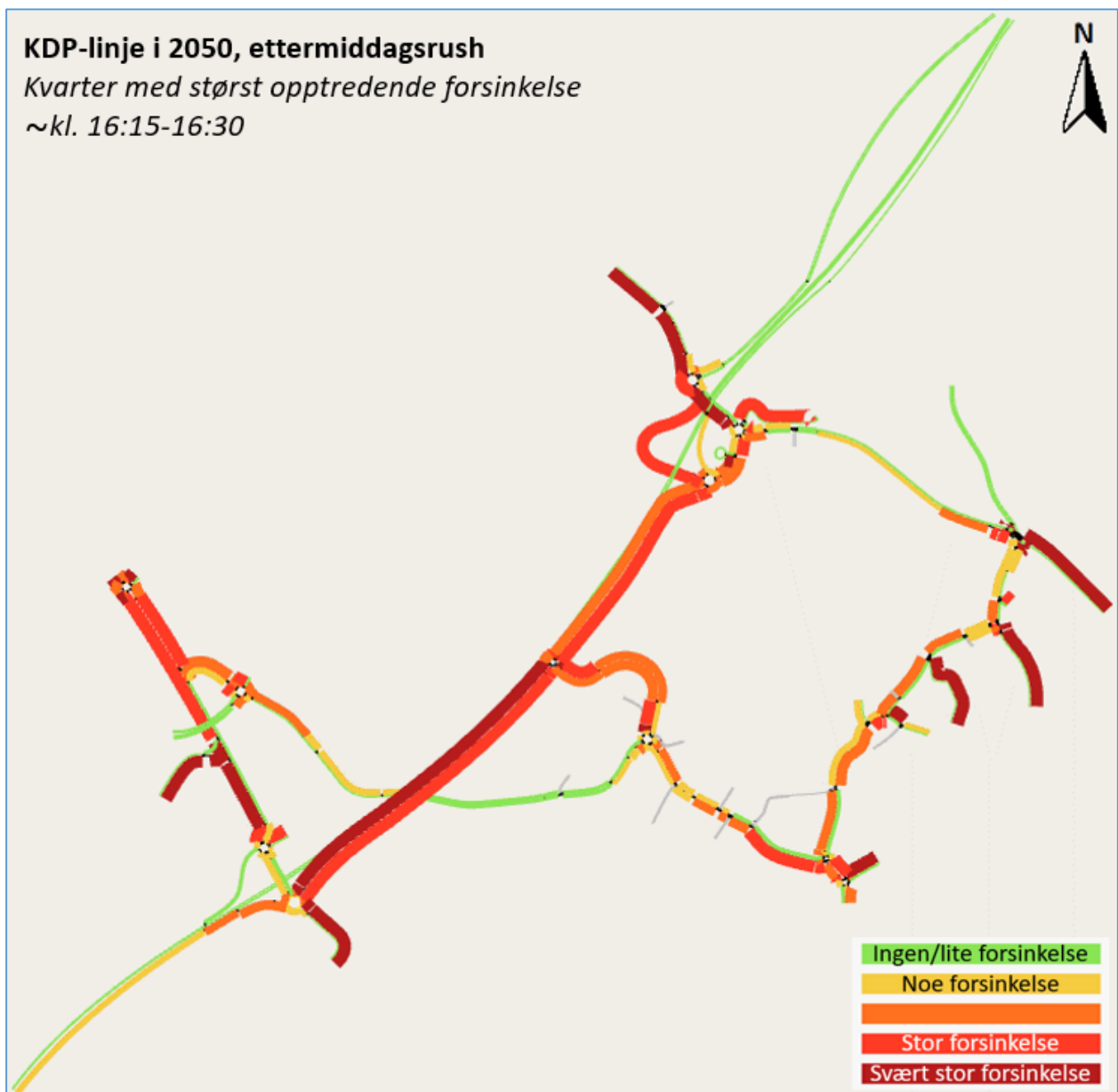
Figur 6-12: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, forprosjekt-linje i 2050

I likhet med trafikksituasjonen om morgenen er Langsækrysset svært anstrengt både inn og ut av byen også om ettermiddagen i 2050 med forprosjekt-linjen. Kø strekker seg på det meste

tilbake til E18 langs avrampe fra sør på Harebakken i modellberegningene. Ved Stoa kan køen strekke seg tilbake mot E18 langs begge avrampene på det meste.

Modellen viser spesielt anstrengt situasjon ut av byen om ettermiddagen, som er rushretningen. For trafikk som skal til E18 er det store forsinkelser langs Langsæveien og Frolandsveien forbi Stoa før de kan kjøre ut på motorveien. Trafikken i mer sentrumsnære veier i modellen sliter med å komme ut, spesielt pga. store trafikkmengder og for liten kapasitet i Langsæveien.

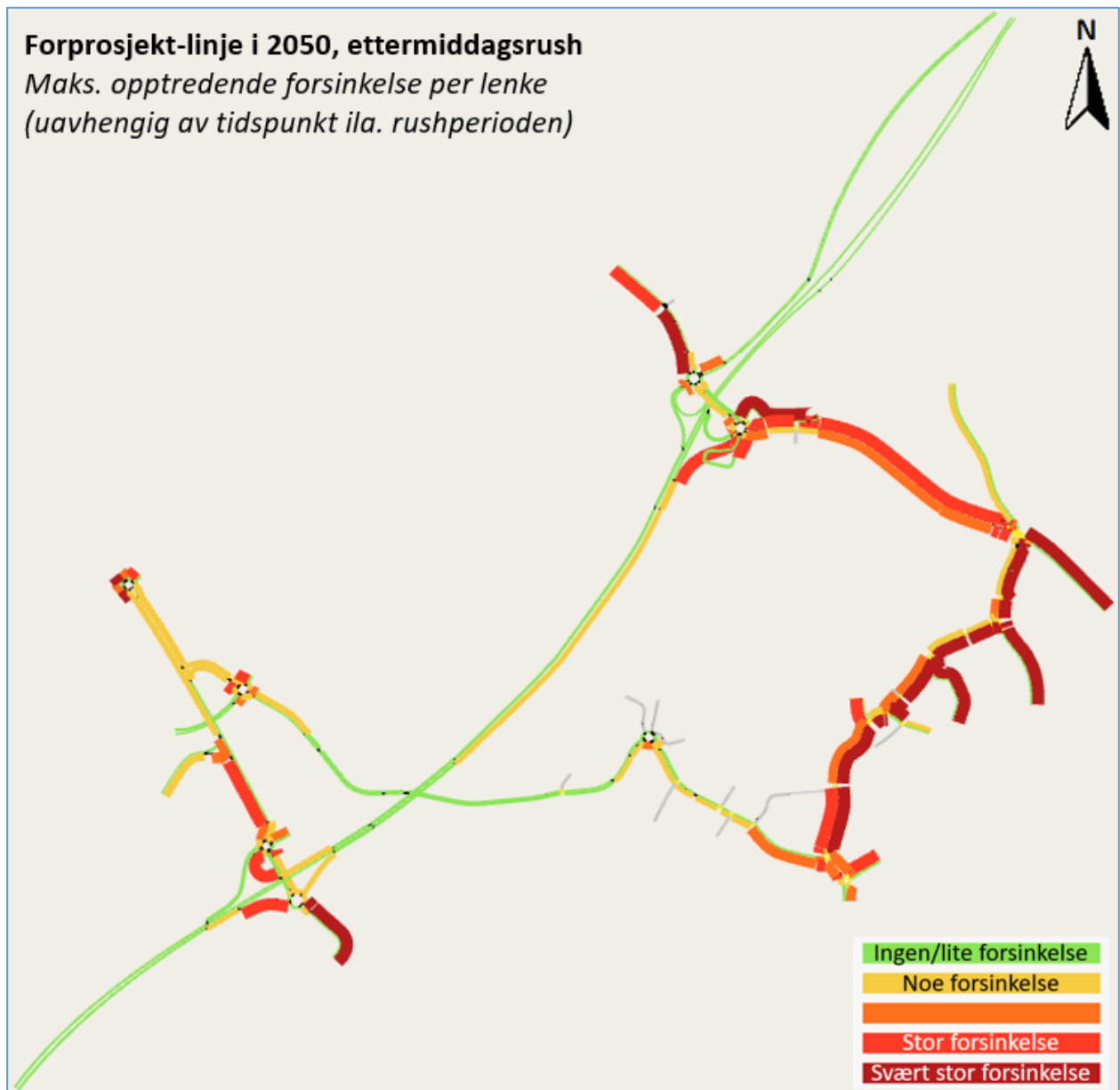
For trafikken fra E18 utgjør forlenget og feltutvidet avrampe ved Harebakken et godt kømagasin, men med anslått trafikkvekst mot år 2050 vil det fortsatt kunne stå kø ut på E18.



Figur 6-13: Resultat fra Aimsun Arendal, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, KDP-linje i 2050

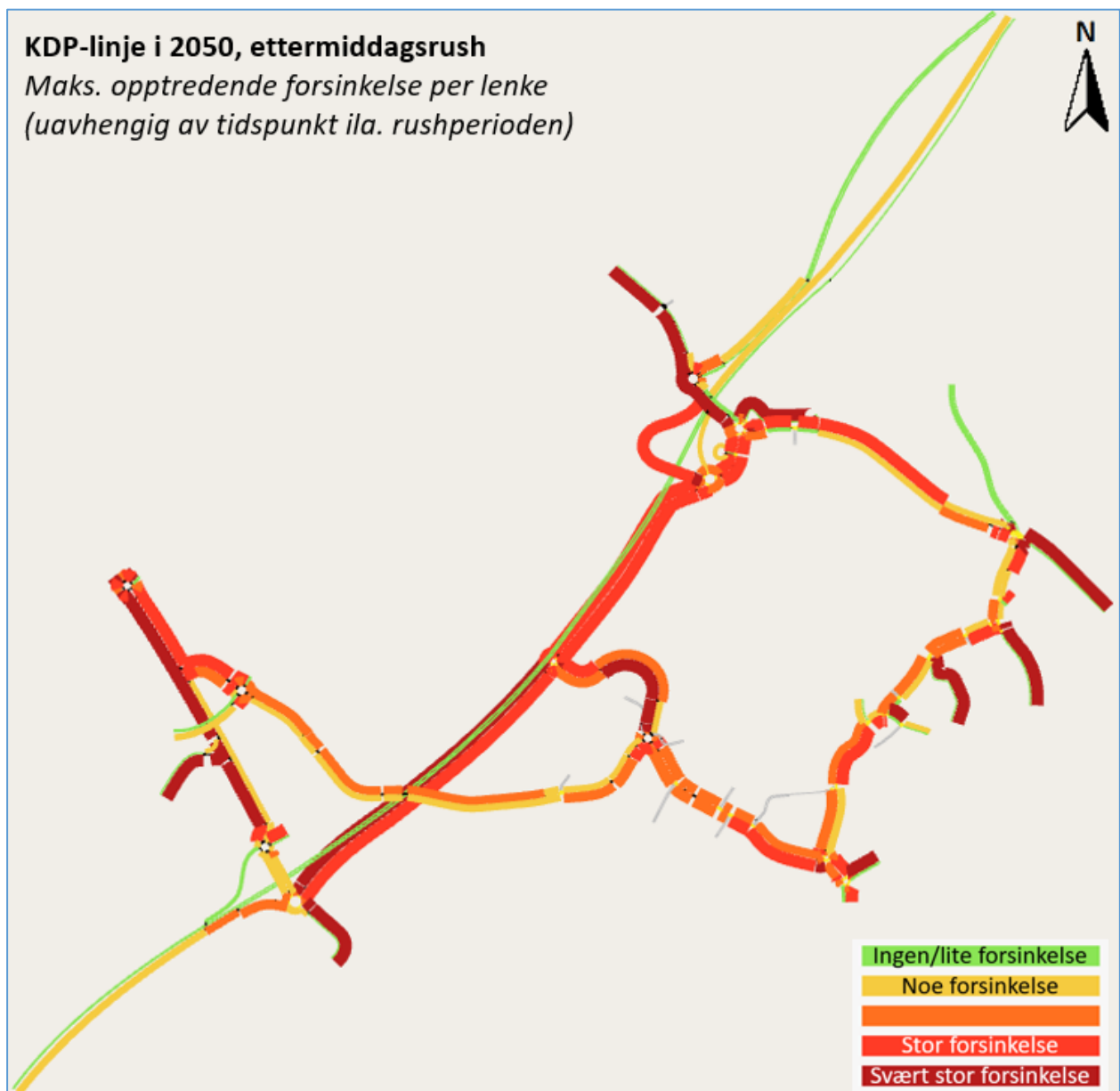
Modellresultater viser at store trafikkmengder i år 2050 også gir store avviklingsproblemer i ettermiddagsrushet med KDP-linjen. Mange venstresvinger i søndre rundkjøring ved Stoa fra E18 avrampe gir dårlig avvikling for trafikken fra ny lokalvei inn mot rundkjøringen. Dette gir tilbakeblokkering på lokalveien gjennom ny rundkjøring mot Myrene, samt videre til Harebakken. Trafikksituasjonen på Langsæveien bedrer seg i KDP-løsningen sammenlignet med forprosjekt-løsningen, men blir generelt verre på øvrig modellert veinett. Trafikken på de mer sentrumsnære veiene får store problemer med å komme seg ut i modellen pga. store forsinkelser. På slutten av beregningsperioden for ettermiddagen står det fremdeles mange kjøretøy og venter på å komme ut fra sentrum pga. køer.

Figur 6-14 og figur 6-15 supplerer med maksimalt opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrushet mellom kl. 15:00 og 17:00 for lenkene i modellen. Dette viser altså den største forsinkelsen som oppstår i beregningene, uavhengig av hvilket tidspunkt det opptrer, i motsetning til tidligere viste figurer som viste den største forsinkelsen som oppstod ila. samme kvarter.



Figur 6-14: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, forprosjekt i 2050

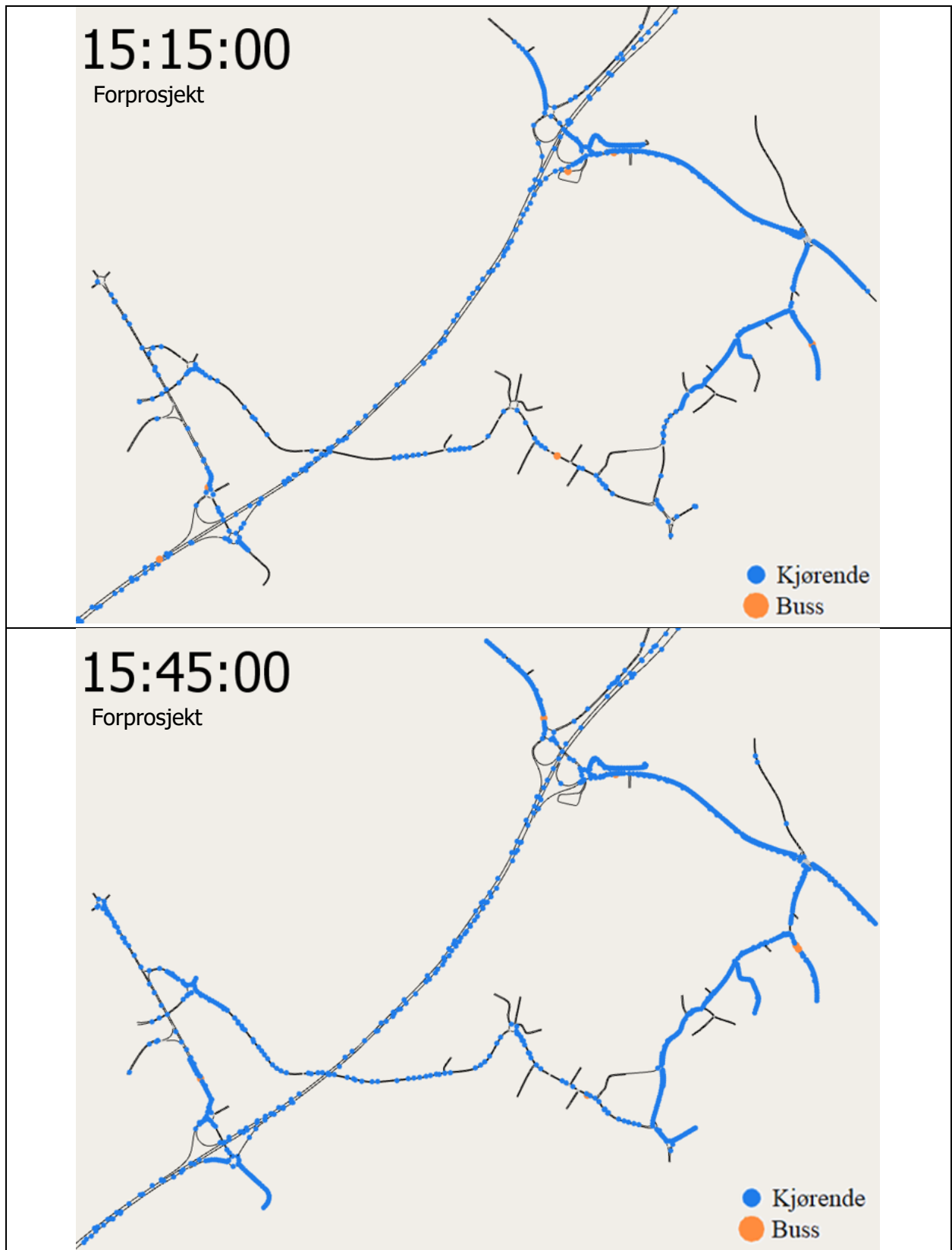
Maksimalt opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrushet viser lik situasjon ved motorveikryssene Harebakken og Stoa som det mest belastede kvarteret tidligere vist i figur 6-12. De mer sentrumsnære veiene har større forsinkelse som følge av økt trafikkmengde i området i 2050. Dette gir utfordringer for trafikkavviklingen på lokalveinettet uten øvrige tiltak i dagens veisystem.

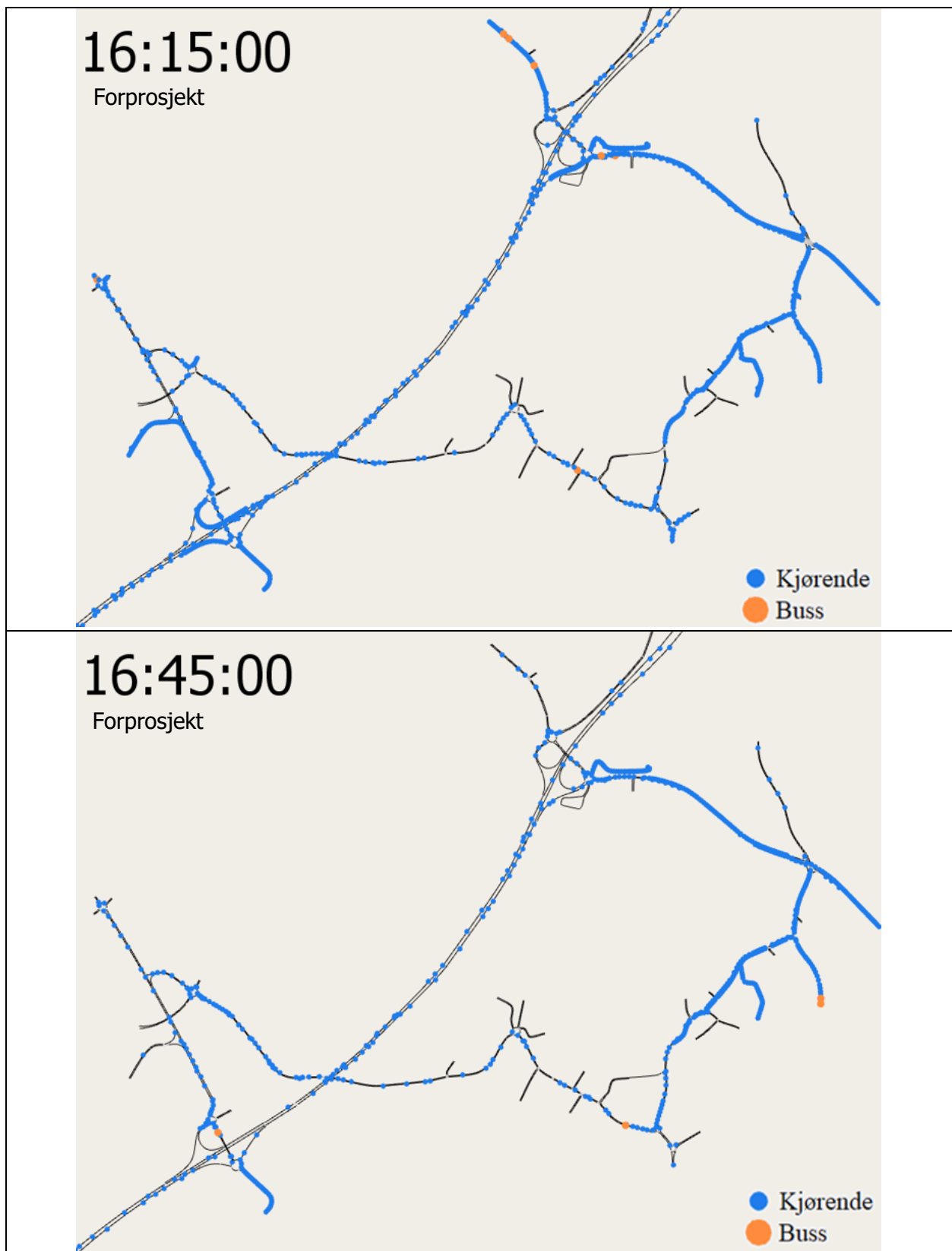


Figur 6-15: Resultat fra Aimsun Arendal, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, KDP i 2050

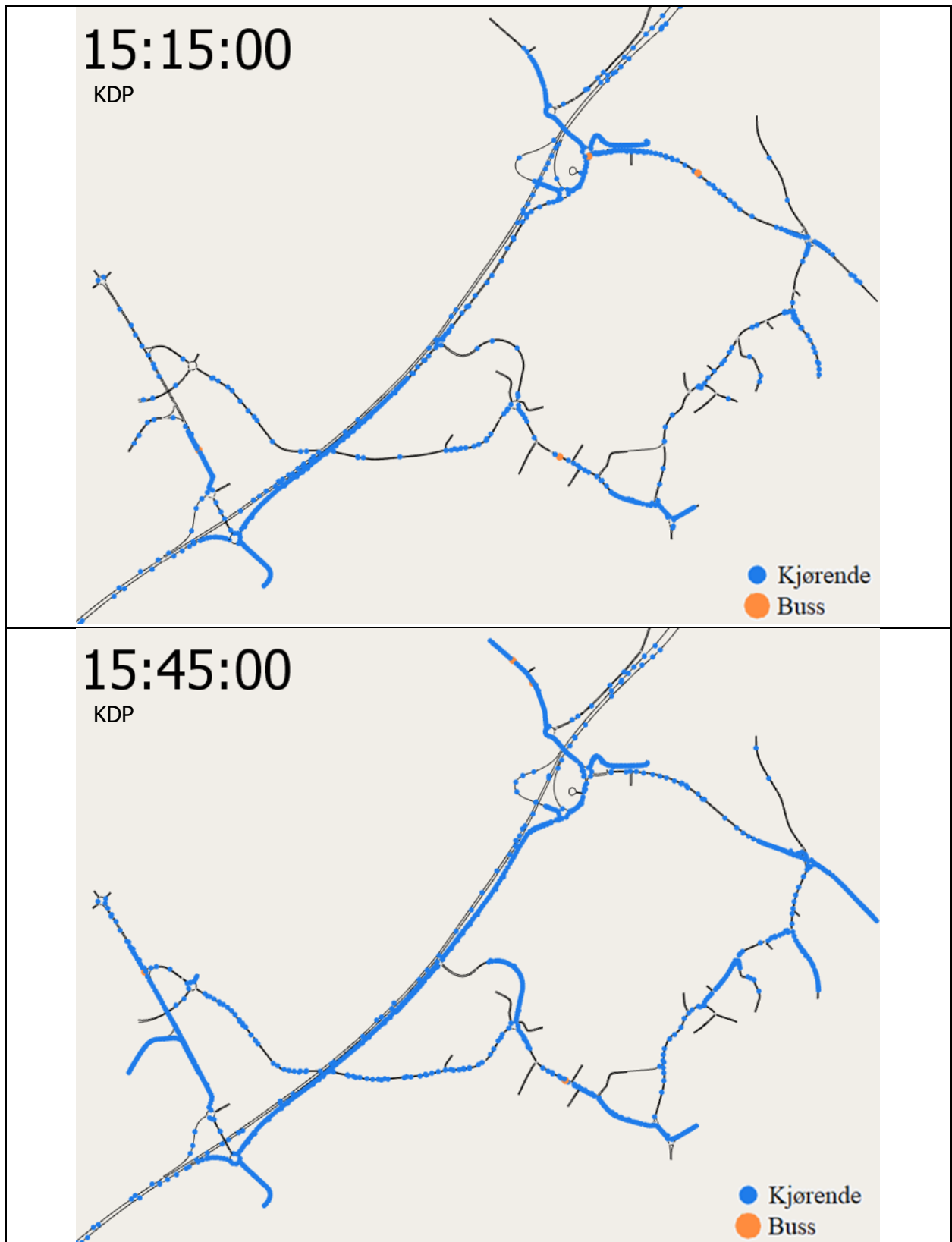
Maksimalt opptredende forsinkelse ila. ettermiddagsrushet med KDP-linjen i 2050 viser svært mye forsinkelse i veinettet i Aimsun-modellen. Samtlige utfartsårer fra sentrum får forsinkelser pga. tilbakeblokkering og kødannelse fra kryssene ved Harebakken, Stoa, og ny rundkjøring mellom Myrene og ny lokalvei. Kødannelse hindrer også E18 avrampe fra nord ved Harebakken som gir forsinkelser videre bakover på E18. Det er fremdeles mange kjøretøy som ikke slipper ut i modellen ved slutten av beregningsperioden kl. 17:00.

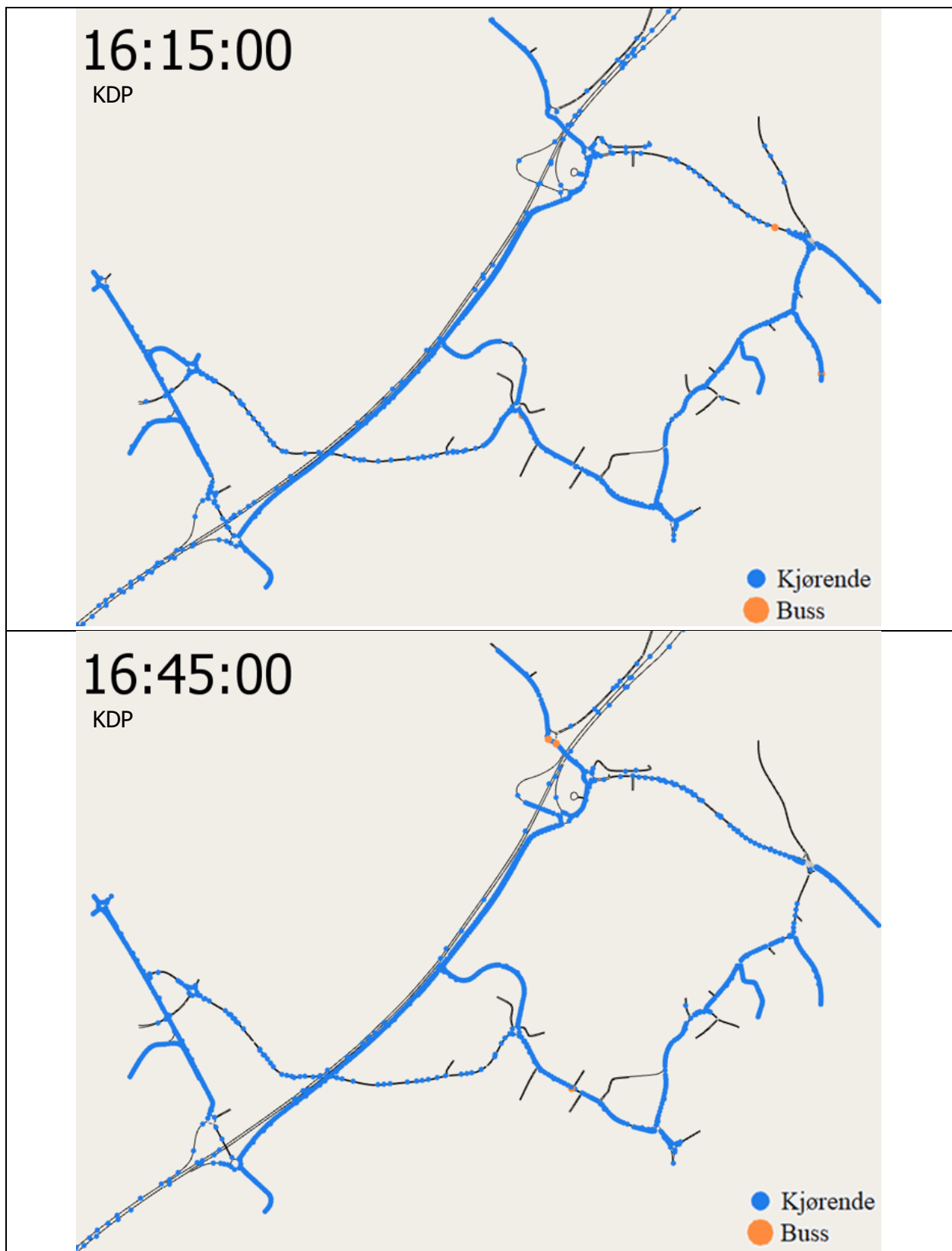
Uttak fra simuleringer av trafikksituasjonen om ettermiddagen er vist i figur 6-16 og figur 6-17 for hhv. forprosjekt- og KDP-løsningen per halvtime fra kl. 15:15 til 16:45. Uttak er vist for én av ti ulike replikasjoner, da gjennomsnittsberegningen ikke kan simuleres.





Figur 6-16: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om ettermiddagen, forprosjekt i 2050





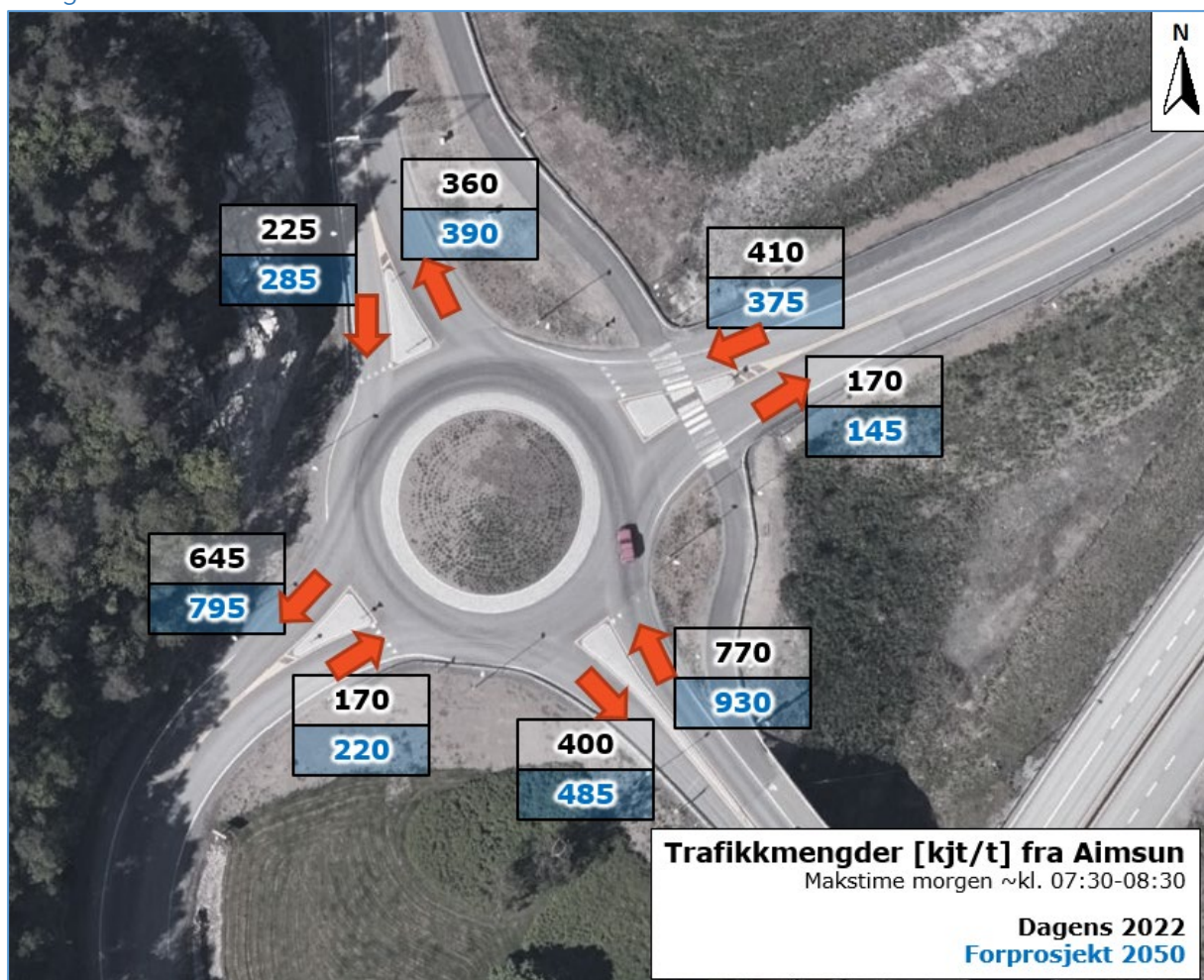
Figur 6-17: Resultater fra Aimsun Arendal, uttak fra simulering om ettermiddagen, KDP i 2050

6.1.3 Modellerte trafikkmengder i makstime i 2050

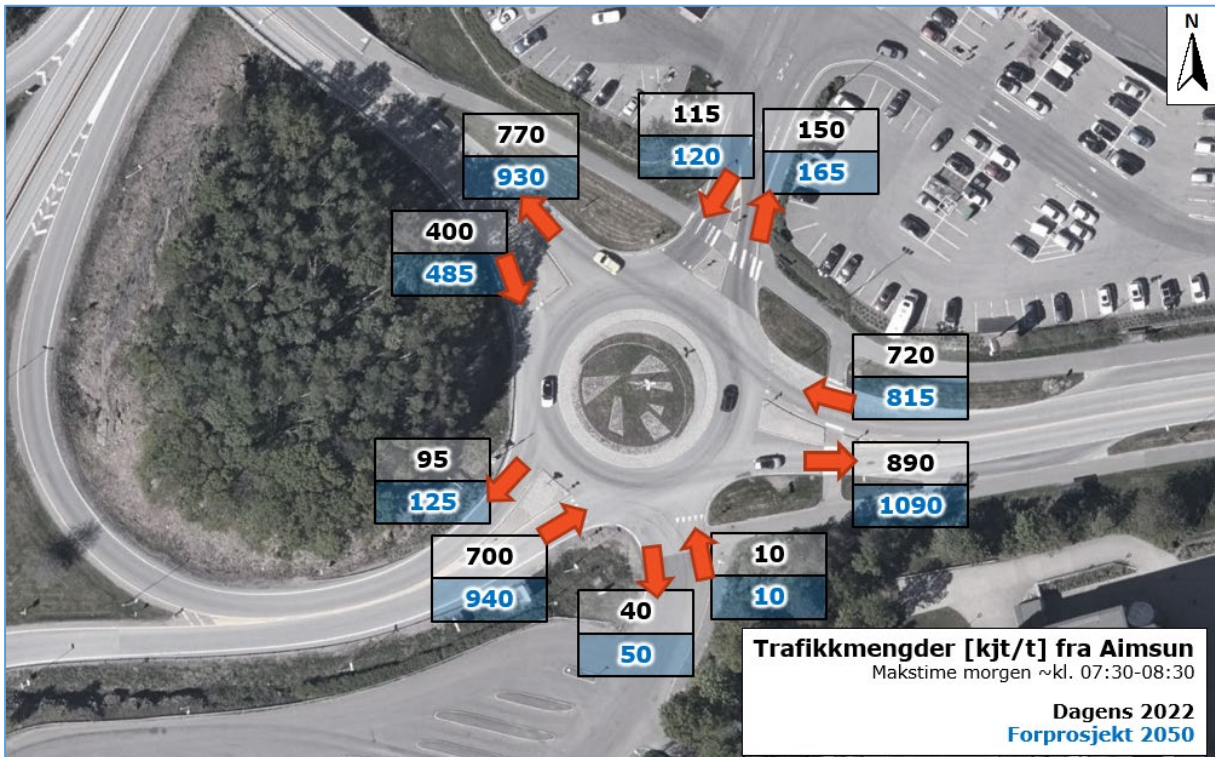
Det er tatt ut trafikkmengder fra Aimsun-modellen for antall passerende kjøretøy i makstime per rushperiode i beregningsår 2050. Dette er vist for de mest interessante motorveikryssene på Harebakken og Stoa i Arendal-området. Med forprosjekt-linjen kan man bl.a. se økning på E18-ramper, spesielt på avramper fra E18 i nordgående retning både ved Harebakken og Stoa. I tillegg øker trafikken betydelig i Frolandsveien (fv. 42) nord for motorveikrysset på Stoa. Med KDP-linjen er den mest betydelige økningen på avrampe fra E18 i nordgående retning ved Stoa. All trafikk fra sør som skal inn til Arendal må bruke denne avrampen med KDP-løsningen.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at følgende figurer kun inkluderer antall passerende kjøretøy over snittene i modellberegninger. Det viser ikke etterspørselen, altså hvor mange som ønsker å kjøre av i makstimen, men som ikke nødvendigvis får det til fordi de står i kø.

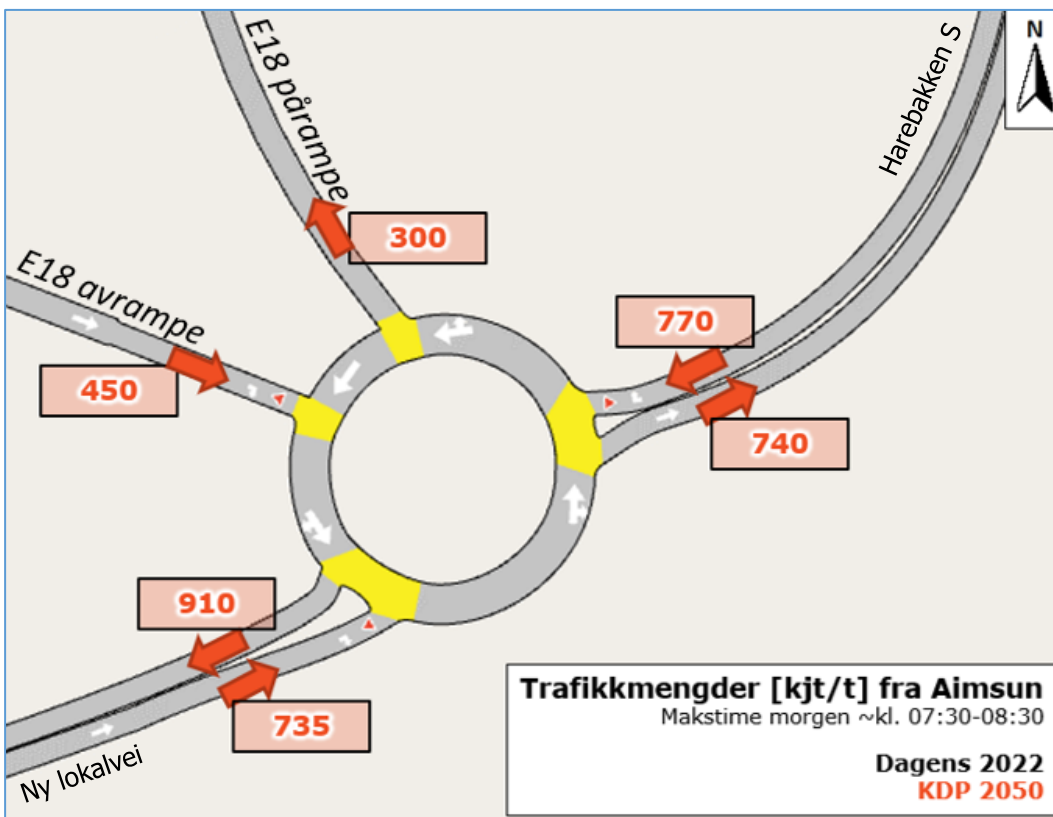
Morgenrush



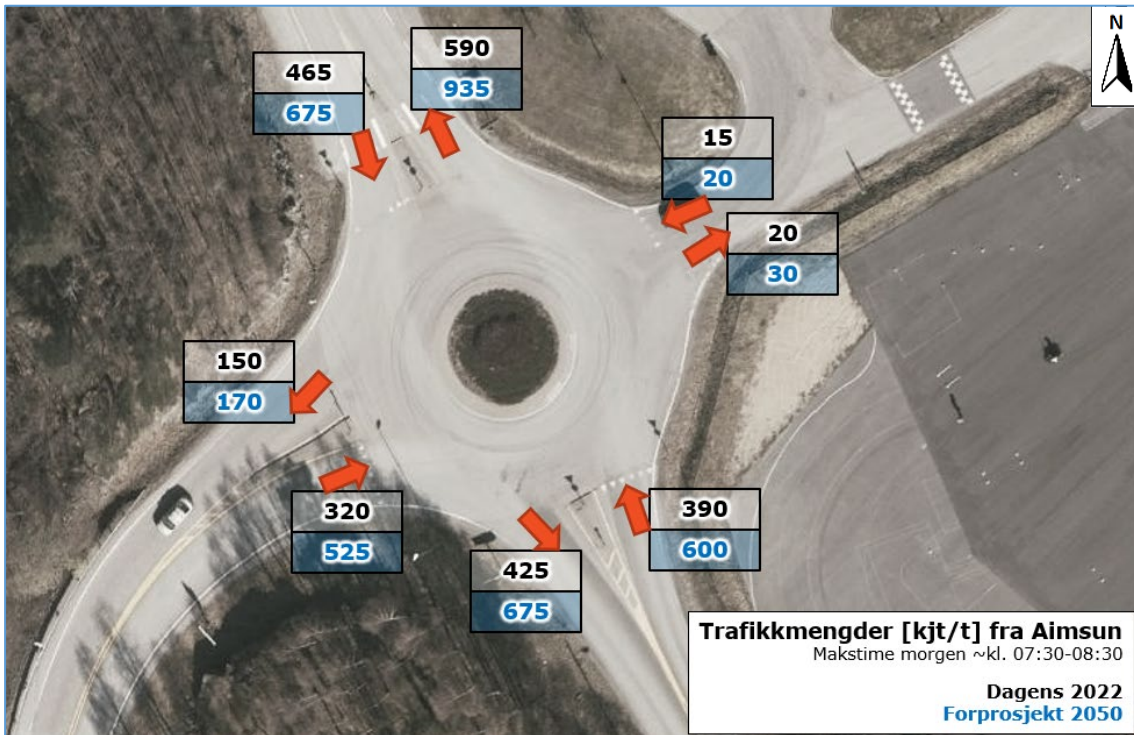
Figur 6-18: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, Harebakken N, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



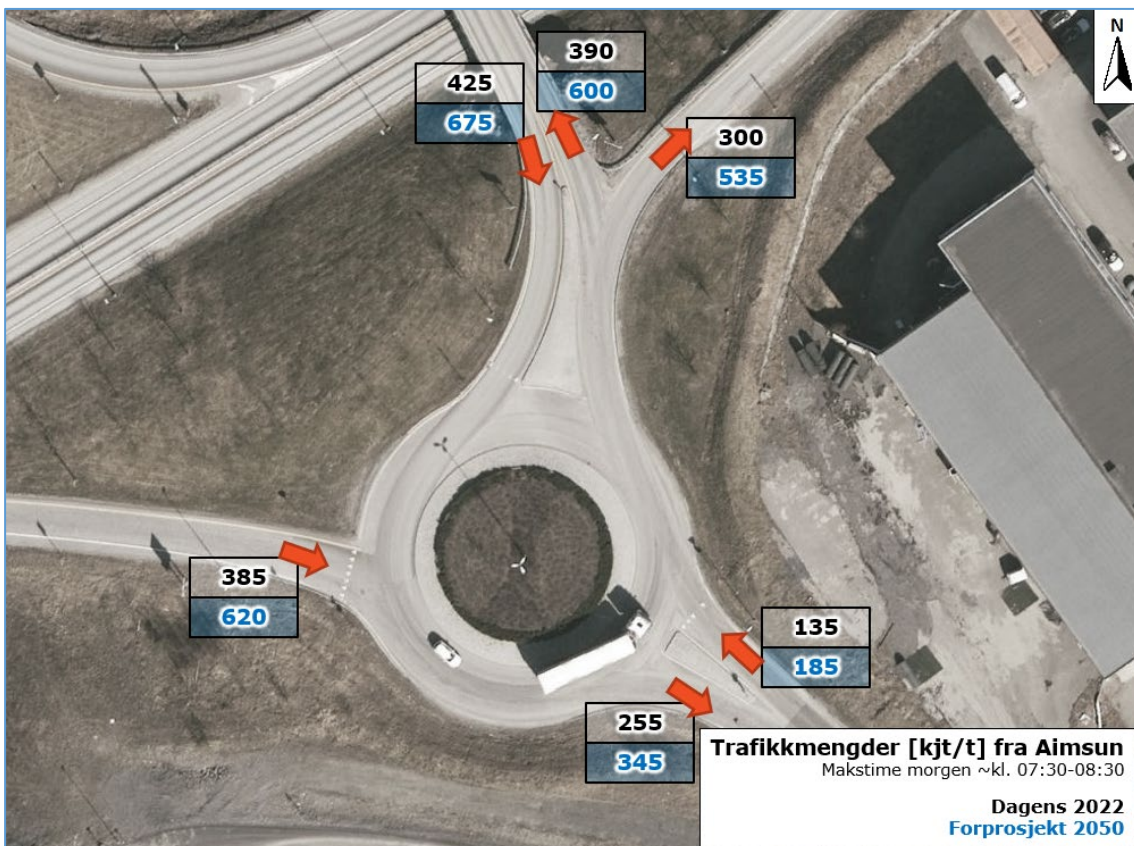
Figur 6-19: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, Harebakken S, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



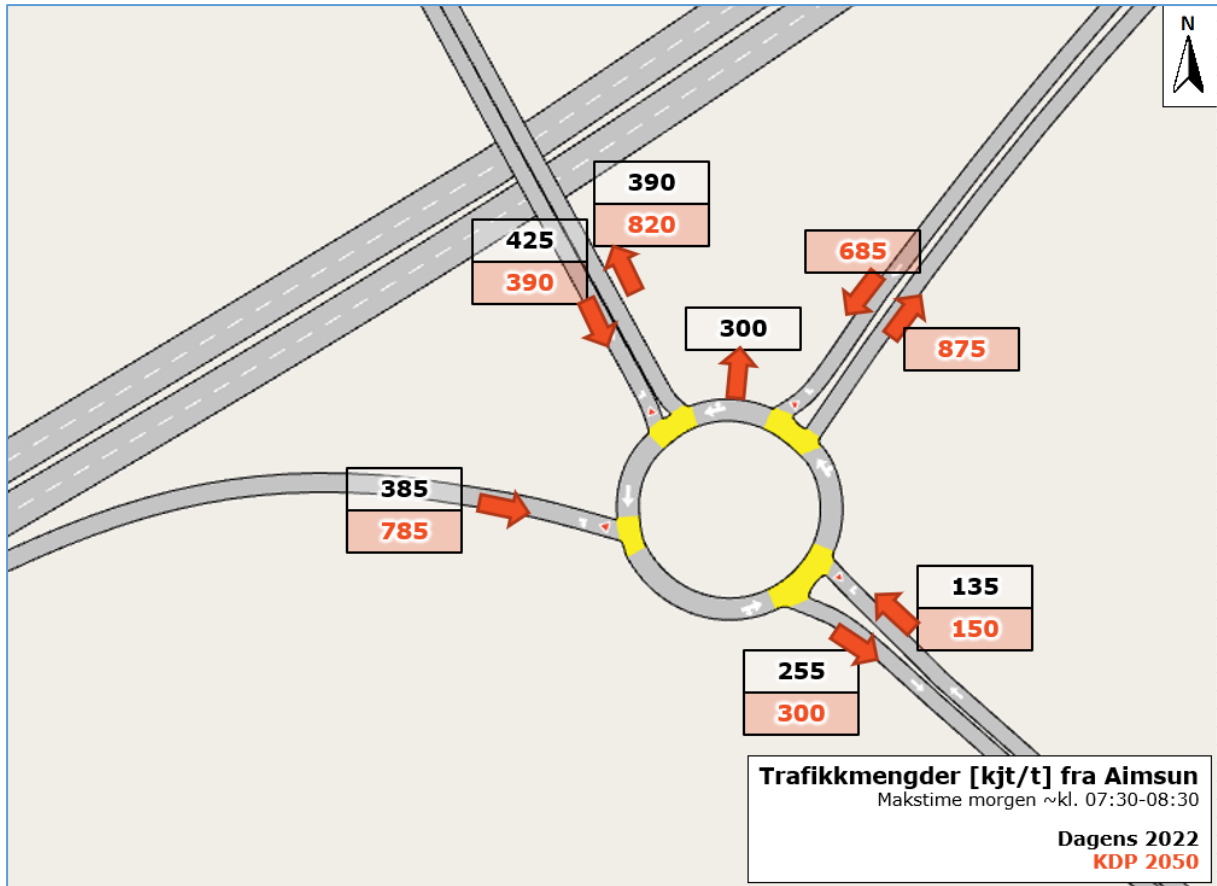
Figur 6-20: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, ny rundkjøring ved Harebakken, KDP 2050



Figur 6-21: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, Stoa N, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050

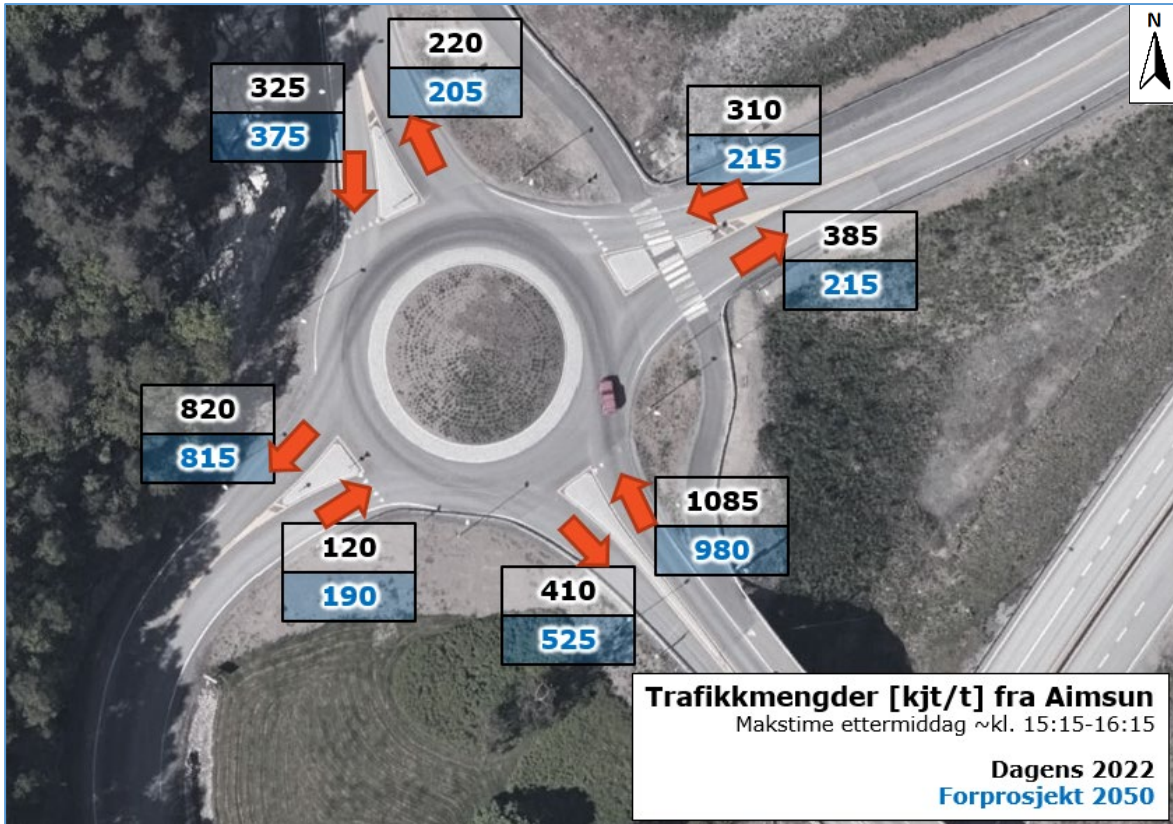


Figur 6-22: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, Stoa S, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050

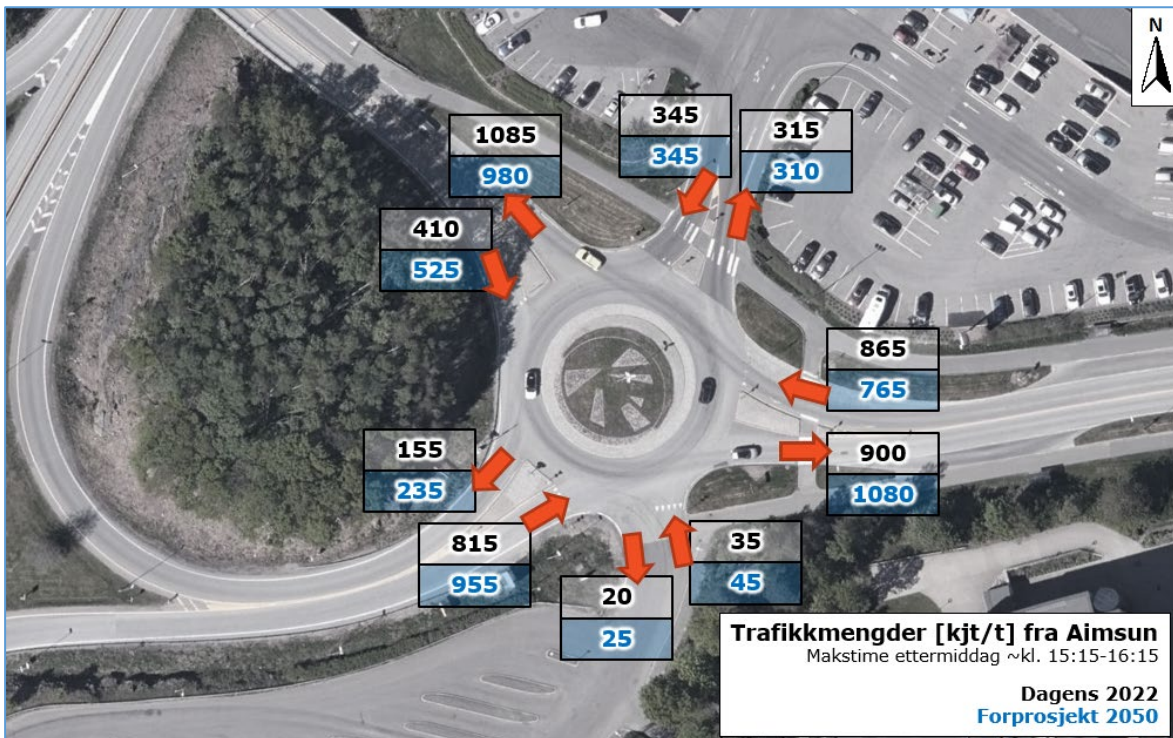


Figur 6-23: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, Stoa S, KDP 2050

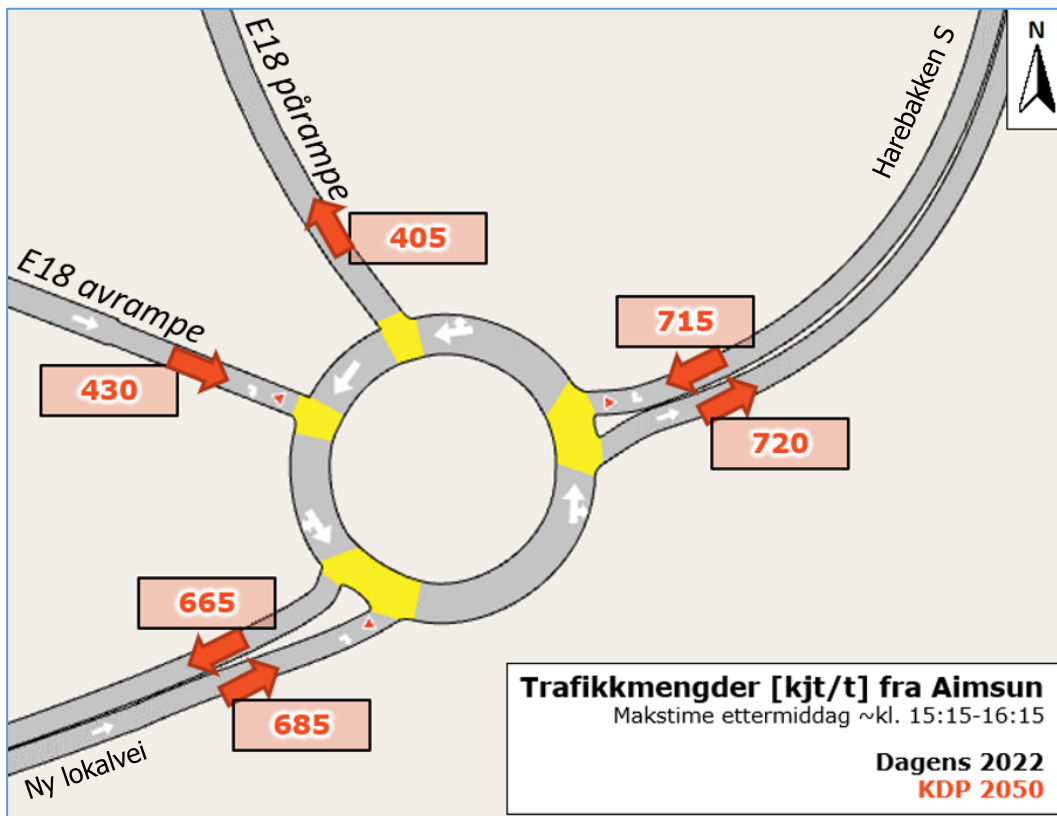
Ettermiddagsrush



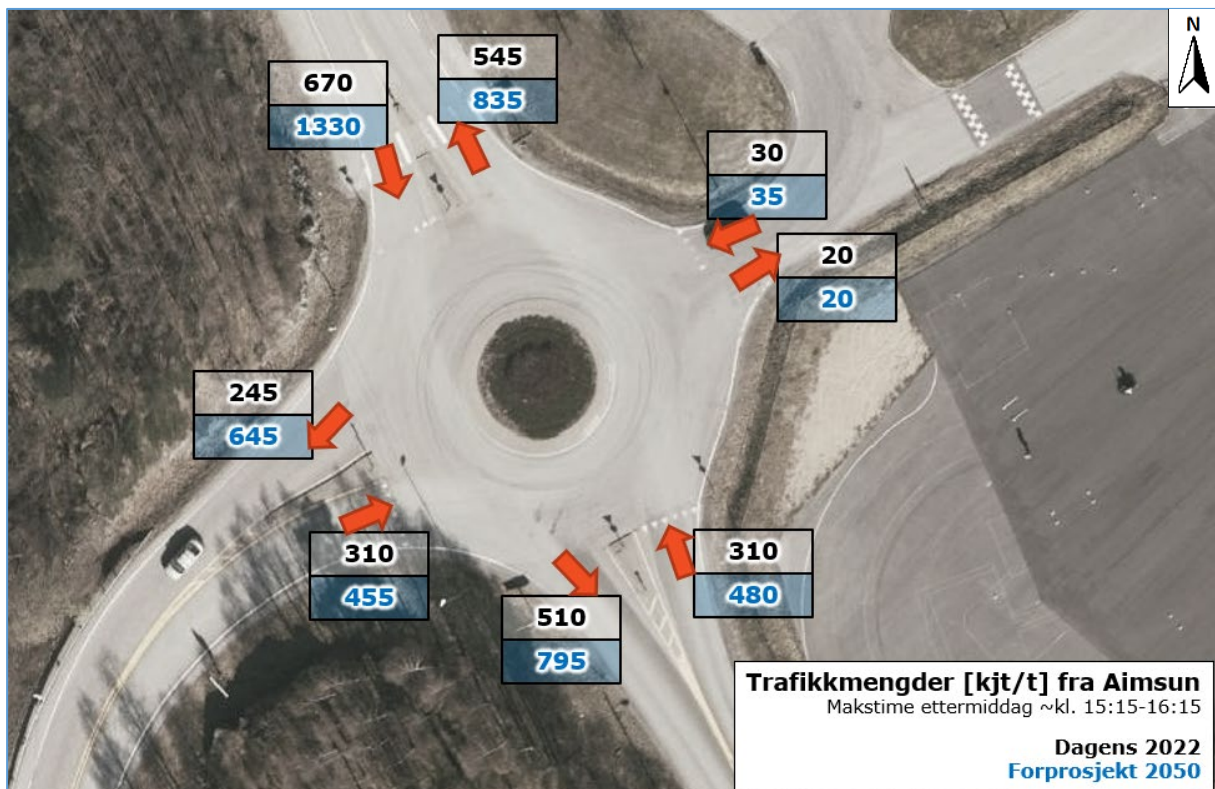
Figur 6-24: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, Harebakken N, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



Figur 6-25: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, Harebakken S, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



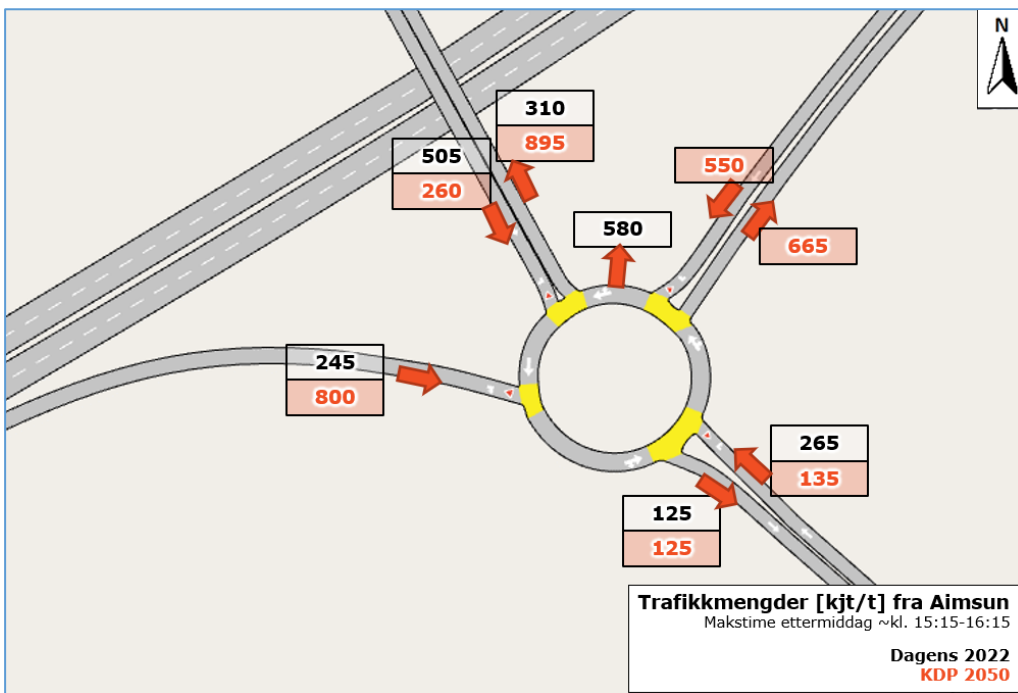
Figur 6-26: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, ny rundkjøring ved Harebakken, KDP 2050



Figur 6-27: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, Stoa N, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



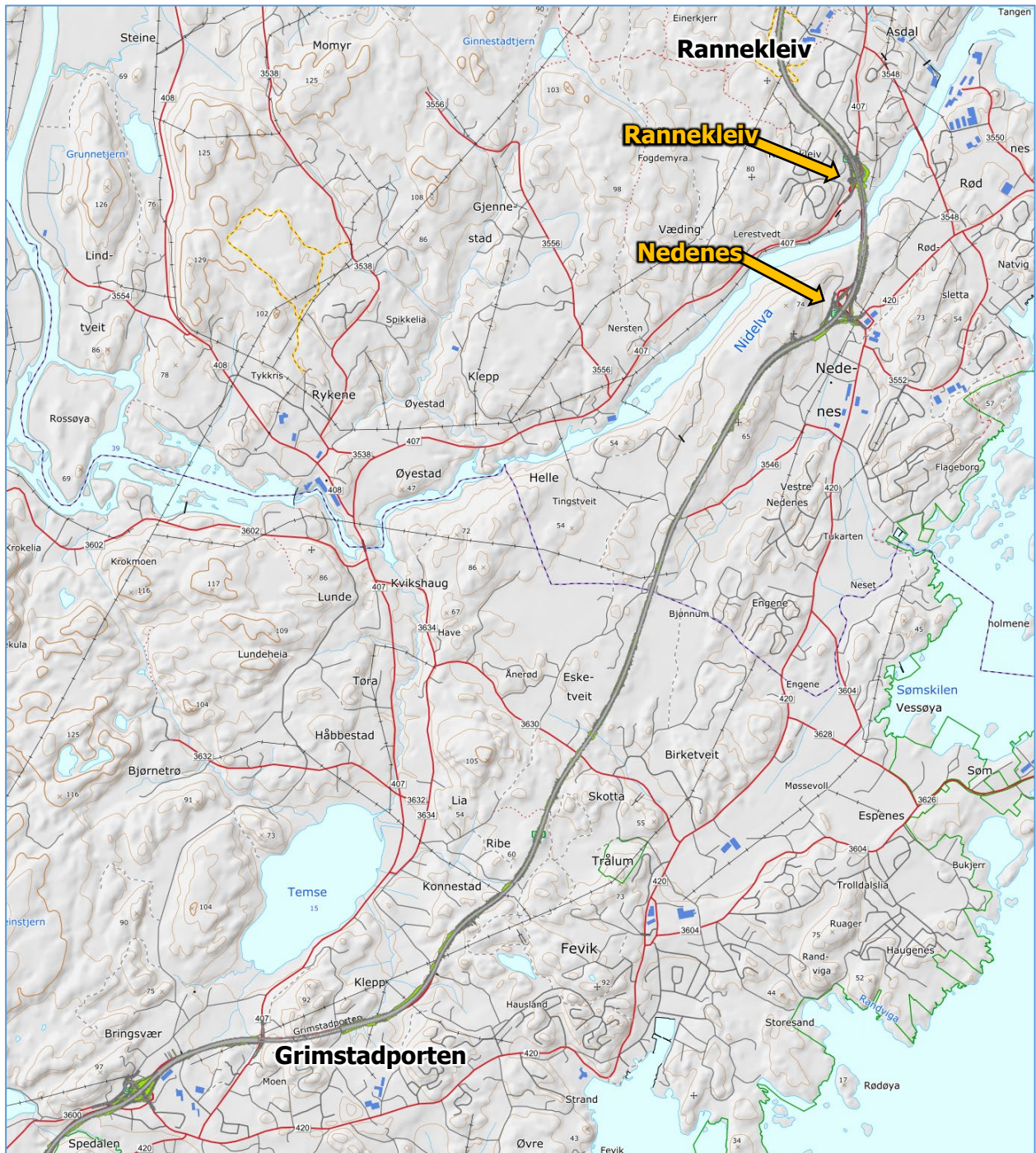
Figur 6-28: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, Stoa S, dagens 2022 vs. forprosjekt 2050



Figur 6-29: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, Stoa S, KDP 2050

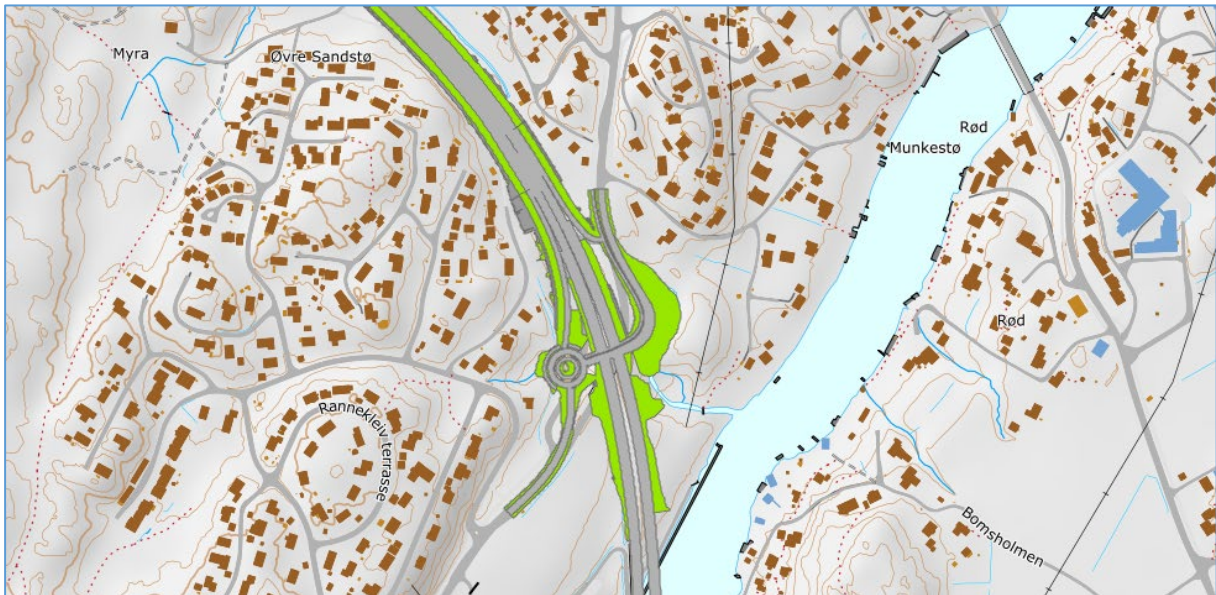
6.2 Delstrekning 2: Rannekleiv – Grimstadporten

Delstrekning 2 går mellom Rannekleiv i Arendal kommune og Grimstadporten i Grimstad kommune. Strekningen planlegges med nye kryss både på Rannekleiv og Nedenes. Strekningen er vist i figur 6-30 med ny E18 i mørkegrå farge og navn på motorveikryss i oransje farge.

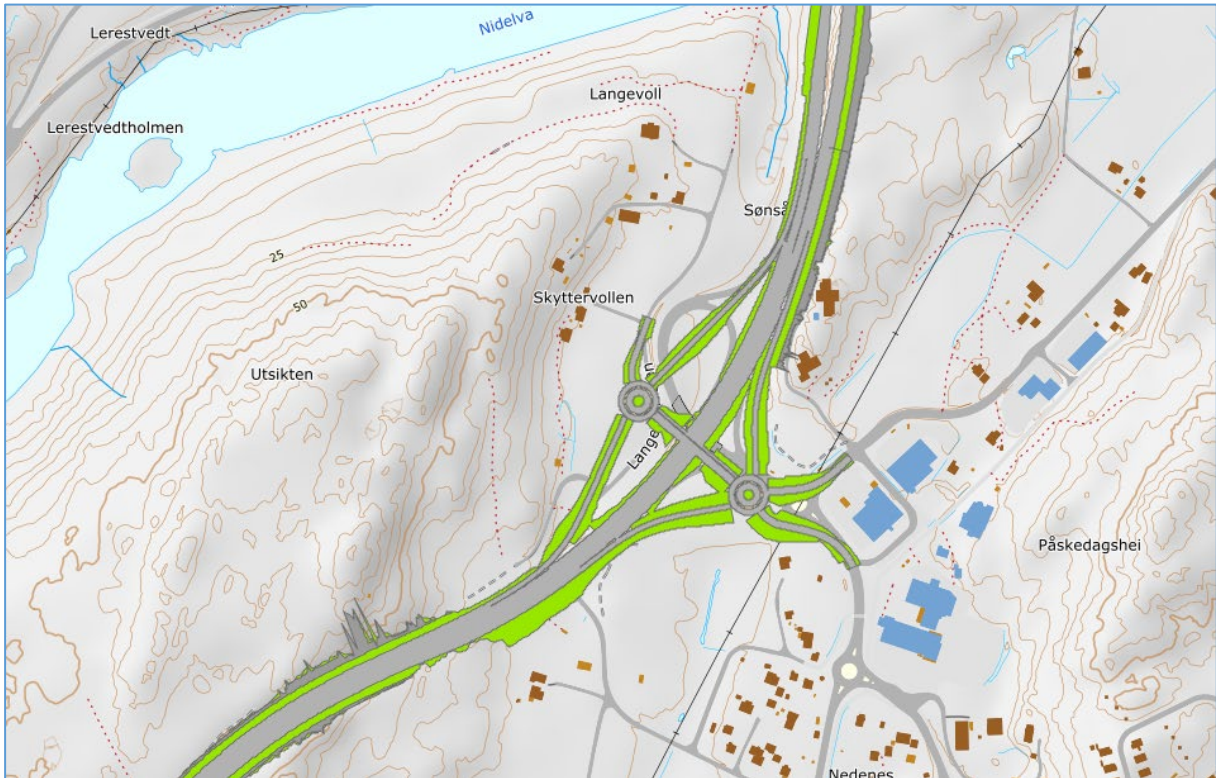


Figur 6-30: Delstrekning 2, Rannekleiv – Grimstadporten

På delstrekningen er det lagt opp til gjenbruk av mesteparten av dagens trasé, men utvidelse fra to- til firefelts motorvei. Noen kurver må rettes ut for å kunne øke fartsgrensen til 100 km/t. Det bygges en ny bro over Nidelva, og et nytt tunnellop ved Grimstadporten. Halvkrysset på Rannekleiv består, men får ny overgangsbros. Helkrysset på Nedenes får ny kryssutforming.



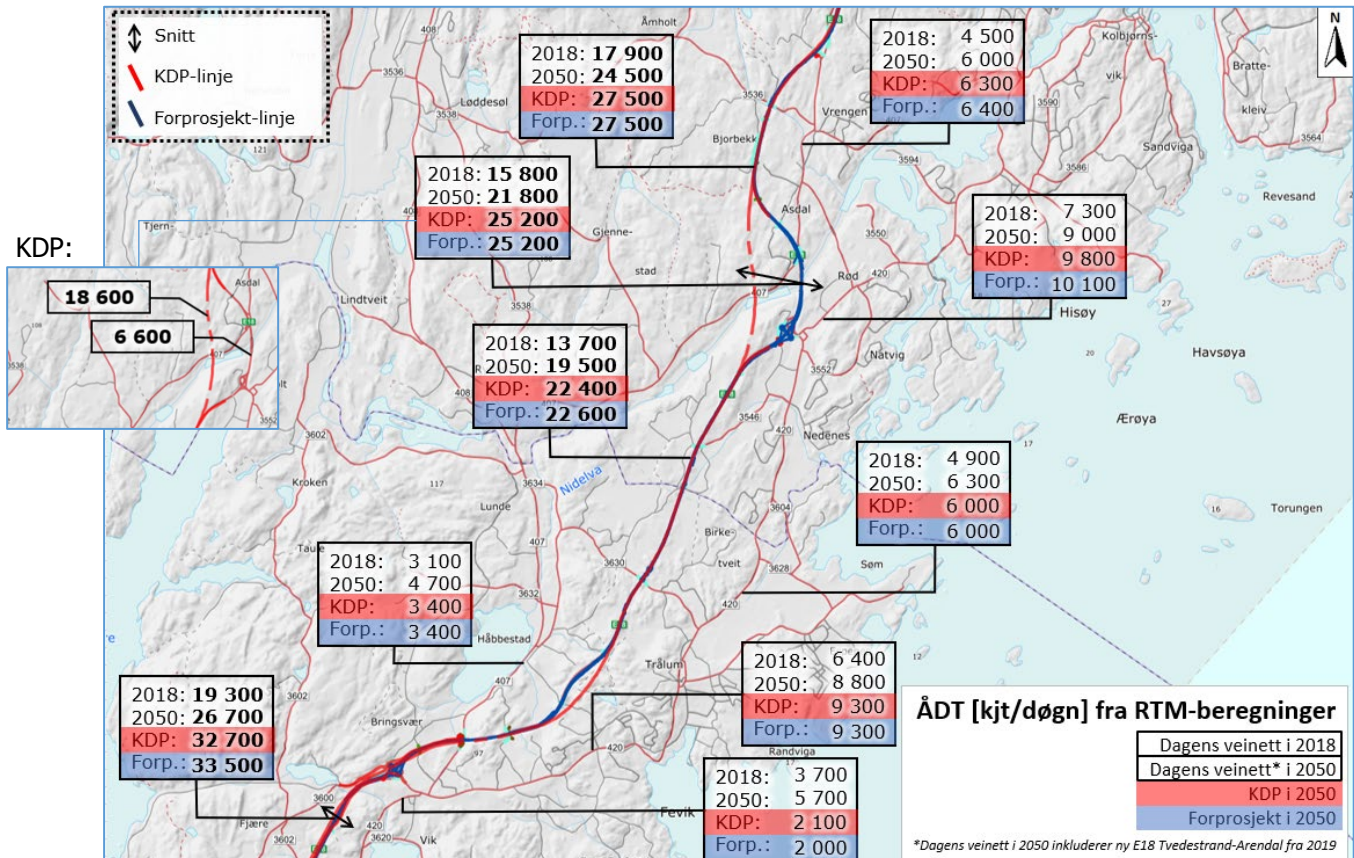
Figur 6-31: Kryssområdet på Rannekleiv



Figur 6-32: Kryssområdet på Nedenes

6.2.1 ÅDT fra modellberegninger

Modellverktøyet RTM er benyttet for å beregne endring i ÅDT fra 2018 til beregningsår 2050 med de ulike veiløsningene. Figur 6-33 viser ÅDT-uttak fra RTM for dagens veinett i 2018, dagens veinett i 2050, KDP-løsning i 2050, og forprosjekt-løsning i 2050. I tillegg er KDP- og forprosjekt-linjen vist i bakgrunnskartet med hhv. rød og blå farge som anvist.



Figur 6-33: Trafikkmengder mellom Arendal og Grimstad, ÅDT [kjt/døgn] fra RTM

RTM-beregningene viser at det er minimale forskjeller mellom forprosjekt- og KDP-løsningen. De samme kryssområdene er tilgjengelig i begge alternativene, selv om løsningene er forskjellige. I KDP-løsningen vil mesteparten av trafikken gå i ny E18-trasé i tunnel under Rannekleiv. Dette gir en stor trafikkreduksjon langs dagens E18 som i dette området vil bli ny lokalvei. Det er derfor ikke nødvendig å gjøre endringer på dagens løsning her. Forprosjektet benytter dagens trasé forbi Rannekleiv og Nedenes, og kryssområdene må bygges om for å få plass til fire felt under. Trafikkmengdene i kryssene vil være tilnærmet det samme for forprosjekt og KDP.

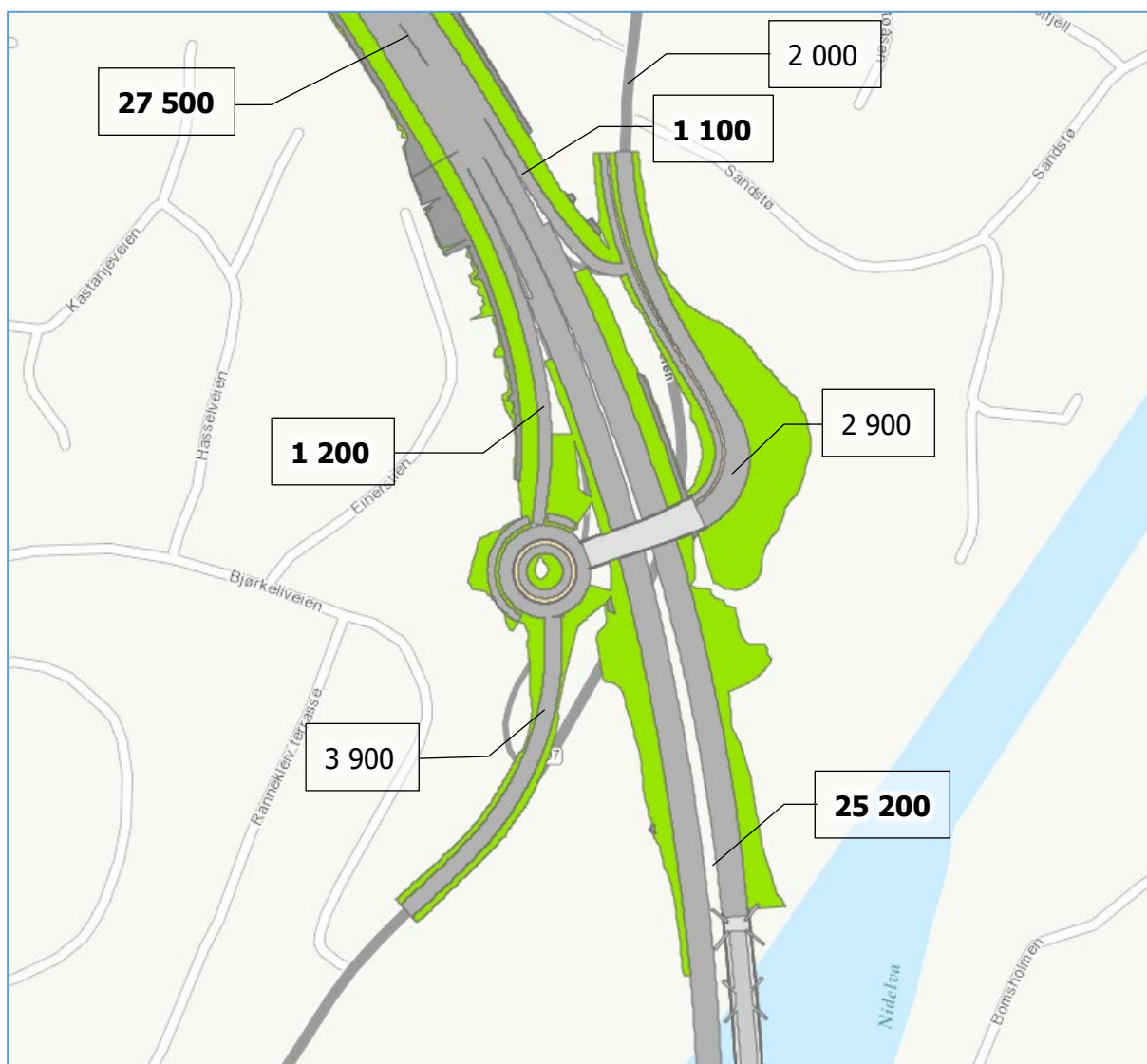
6.2.2 Trafikkavvikling i 2050

Trafikkveksten som er anslått i beregningsår 2050 på veiene mellom Arendal og Grimstad vurderes overordnet til ikke å gi store utfordringer for trafikken fra E18 i motorveikryssene. Dette gjelder hverken for morgenen eller for ettermiddagen. Langs delstrekningen er det planlagt to kryss med forprosjekt-linjen; halvkryss ved Rannekleiv og helkryss ved Nedenes.

Disse to kryssene er ikke inkludert i Aimsun-modeller, og trafikflyten her vurderes derfor overordnet istedenfor, basert på dagens trafikktall og trafikktall fra RTM-modellen.

Halvkrysset ved Rannekleiv

Foreslått utforming av motorveikrysset ved Rannekleiv er vist i figur 6-34. Trafikkmengdene (ÅDT) beregnet i RTM for krysset med forprosjekt-linjen i år 2050 er vist i figuren.

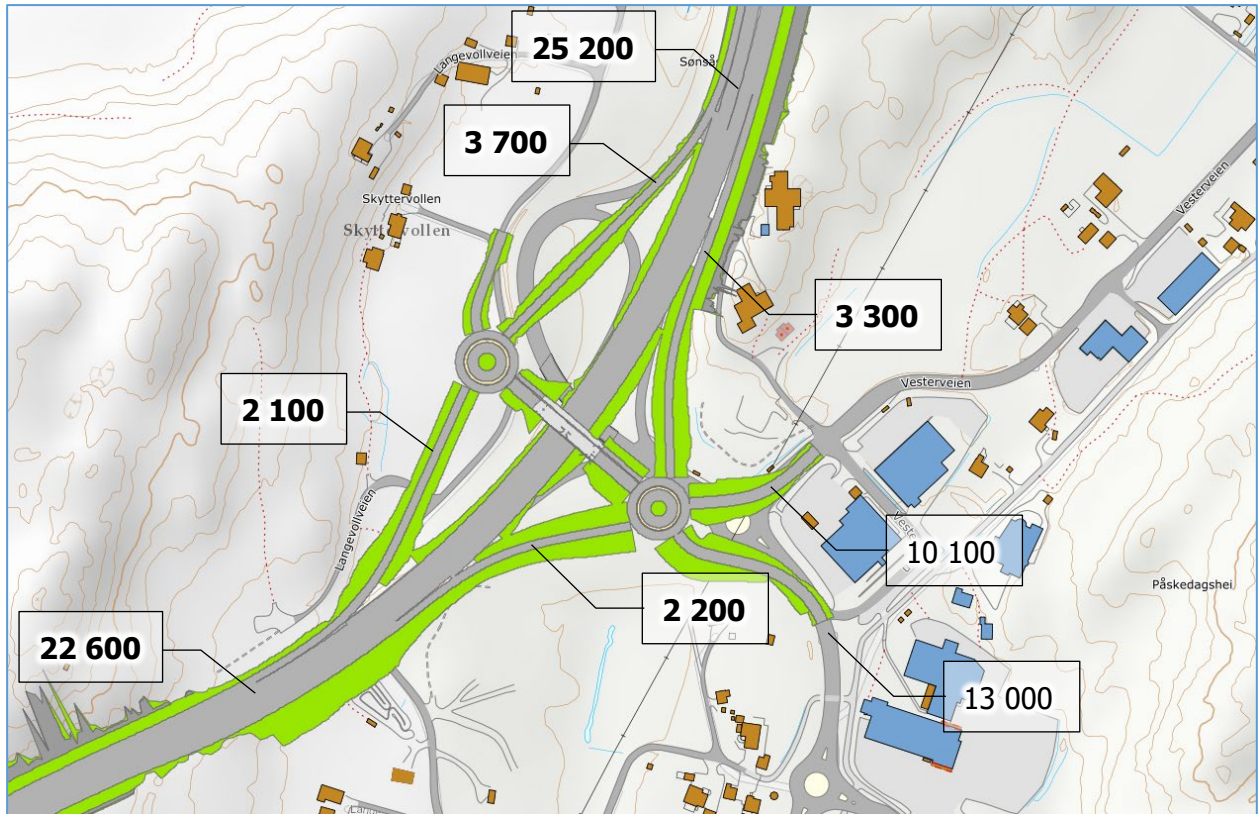


Figur 6-34: Foreslått utforming av halvkryss med nordgående ramper ved Rannekleiv, og beregnet trafikkmengde [kjøt/døgn] fra RTM i 2050

Trafikktallene rundt Rannekleiv i år 2050 er små trafikkmengder som uproblematisk bør avvikle trafikken i området. Rushtidsandelene er omtrent 10 % av ÅDT-trafikken i området her i dag, basert på SVVs registreringsstasjoner "Nedenes" og "Nye Nedenes". Denne rushtidsandelen av RTM-tallene for 2050 tilsier så å si fri flyt gjennom krysset i de mest trafikkerte tidene på døgnet.

Helkrysset ved Nedenes

Foreslått utforming av motorveikrysset ved Nedenes er vist i figur 6-35. Trafikkmengdene (ÅDT) beregnet i RTM for krysset med forprosjekt-linjen i år 2050 er vist i figuren.



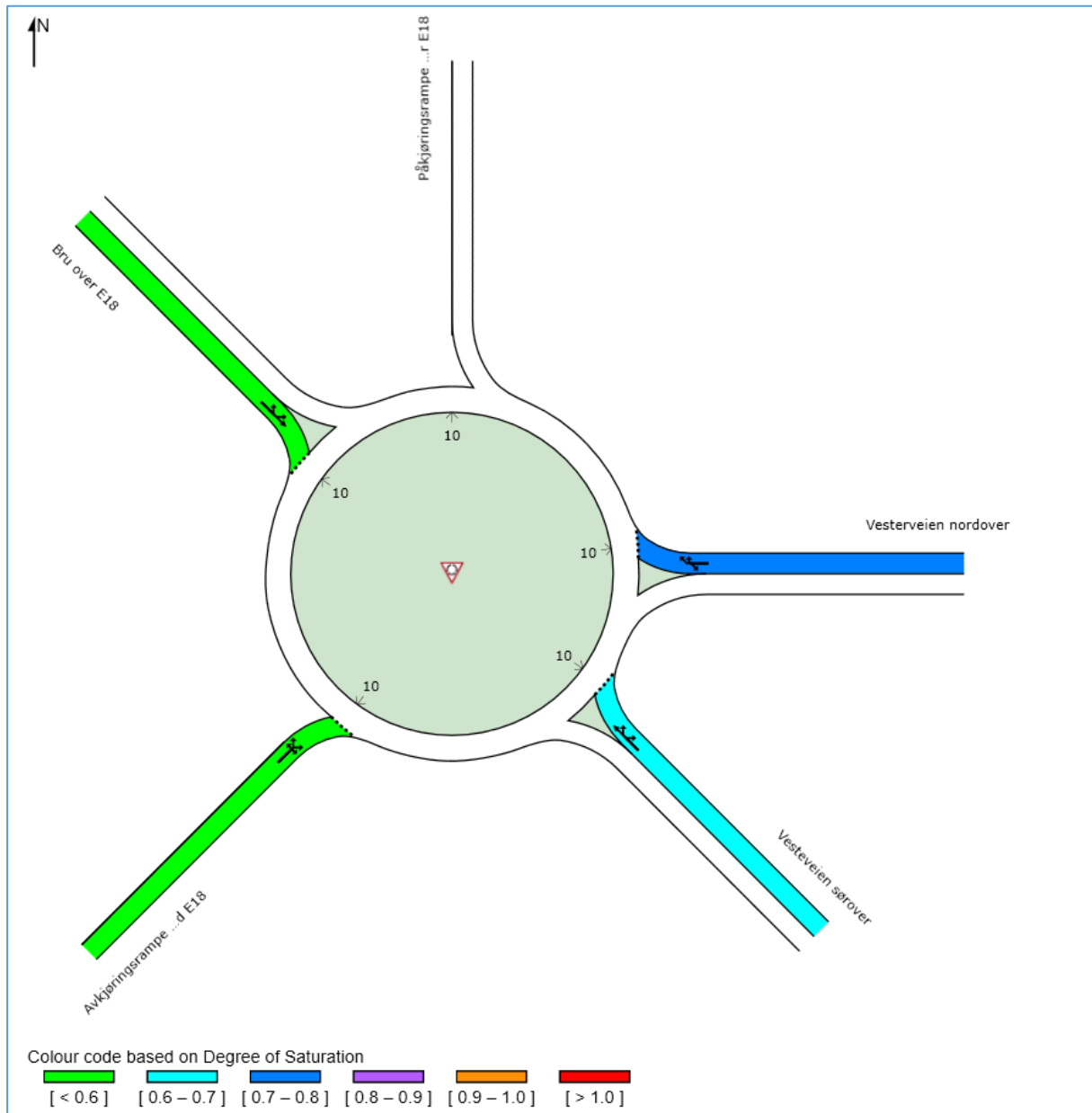
Figur 6-35: Foreslått utforming for helkryss med ramper i både nordgående og sørgående retning ved Nedenes, og beregnet trafikkmengde [kjøt/døgn] fra RTM i 2050

I fremtiden foreslås et ruterkryss, i stedet for dagens trumpetkryss. Det innføres dermed en ny ramperundkjøring på vestsiden av veien for å kunne koble på adkomstvei til de få boligene på vestsiden av E18. Denne nye koblingen erstatter dagens adkomsttilbud via undergangen sørvest for krysset.

Den foreslåtte utformingen av rampekrysset på østsiden av E18 (som vist i figur 6-35), avviker noe fra den modellerte utformingen i RTM. I RTM-modellen er det to tette rundkjøringer, slik at ikke all gjennomgående lokalveitrafikk på Vesterveien må gjennom rampekrysset på østsiden, slik som det egentlig er lagt opp til.

Summen av alle trafikkmengder på rampene er i overkant av 11 000 kjøretøy, som er relativt mange i en rundkjøring. Siden de tre veilenkene som møtes i det nye rampekrysset på østsiden av Nedeneskrysset er omtrentlig like store, kan det forutsettes at det vil være en del gjennomgående trafikk langs Vesterveien i begge retninger. I dag er gjennomgående lokalveitrafikk langs Vesterveien forbi E18 omtrent ÅDT 6 600 ifølge NVDB. Det er i dag ca. 10 % rushtidsandeler av døgntrafikken i morgen- og ettermiddagsrushet.

Med rushtidandel 10 % av ÅDT-tallene fra RTM-modellen, vurderes trafikkmengdene å fordele seg noenlunde realistisk mellom de 5 kryssarmene. Det er beregnet belastningsgrader for de ulike armene i beregningsprogrammet SIDRA INTERSECTION som vist i figur 6-36.

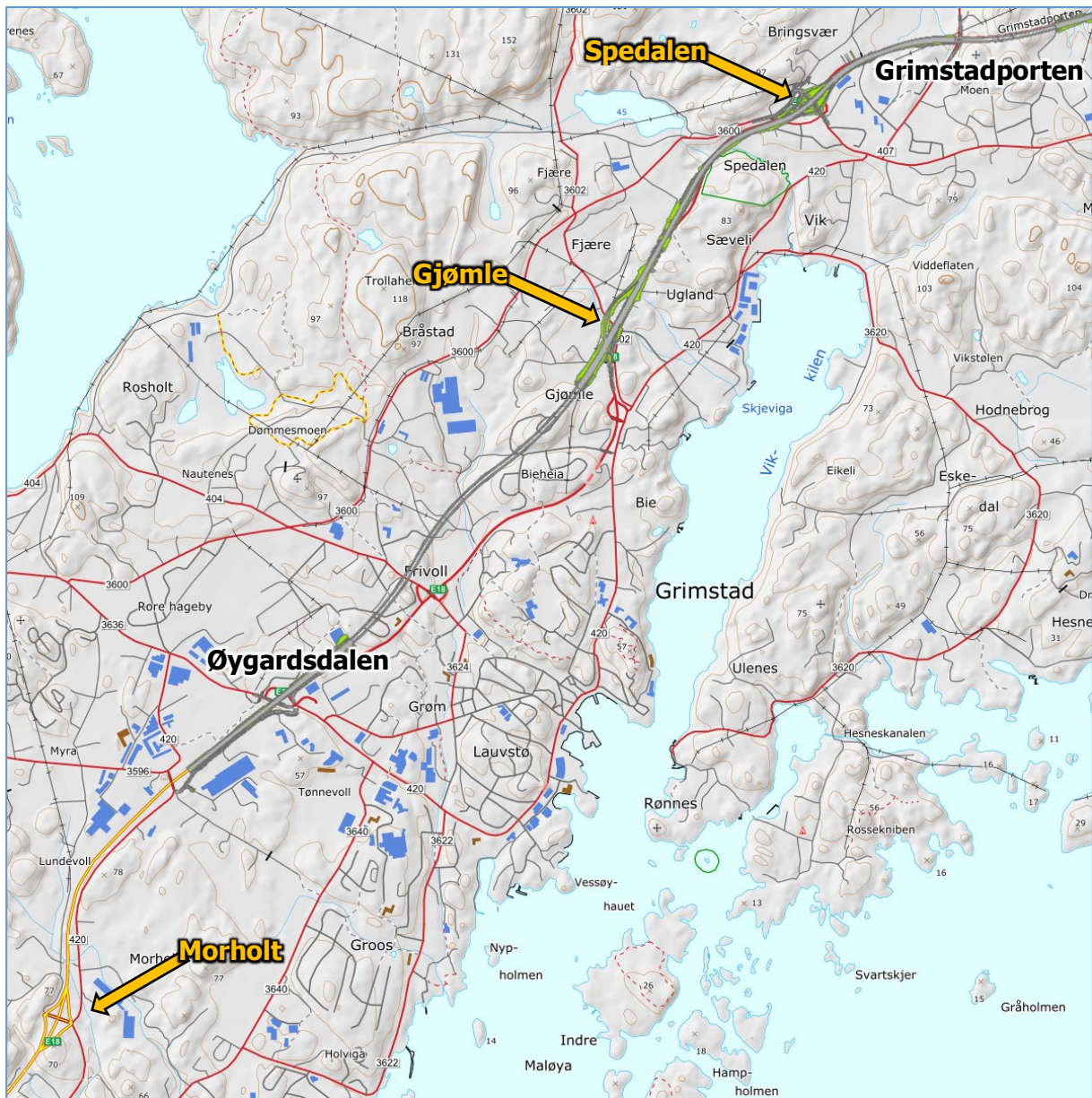


Figur 6-36: Belastningsgrad i 2050 med forprosjekt-løsning ved nytt kryss på Nedenes (østre rundkjøring)

Belastningsgradene viser at Vesterveien får noe redusert avvikling i rushtopp, men avviklingen på avkjøringsrampene fra E18 ikke får særlige problemer. Selv om beregningene kan tyde på at krysset kan takle trafikksituasjonen i 2050, så vil det kunne være enkelthendelser som får trafikken til å overgå kryssets kapasitet da mye trafikk i 5-armede rundkjøringer gjerne *ikke* er en god kombinasjon. Det poengteres at beregningene er forenklet da de kun er basert på ÅDT fra RTM-beregninger som grunnlag og antakelser.

6.3 Delstrekning 3: Grimstadporten – Øygardsdalen

Delstrekning 3 går mellom Grimstadporten og Øygardsdalen i Grimstad kommune. Strekingen planlegges med nye kryss på Spedalen og Gjørle, og ny E18-trasé i tunnel mellom Gjørle og Øygardsdalen. Strekingen er vist i figur 6-37 med ny E18 i mørkegrå farge og navn på motorveikryss i oransje farge.



Figur 6-37: Delstrekning 3, Grimstadporten – Øygardsdalen

På delstrekningen er det ganske lite gjenbruk av dagens trasé. Fra Grimstadporten og ned til Gjørle bruker man samme areal, men dagens linjeføring har for krappe kurver til at man klarer å gjenbruke noe særlig av eksisterende vei.



Figur 6-38: Kryssområdet på Spedalen og Vik.

Helkrysset på Spedalen får ny kryssutforming, og fv. 3600 Fjæreveien legges om slik at denne går igjennom Spedalenkrysset. Dagens ramper ifm. halvkrysset på Temse med fv. 407 Bringsværmoen utgår, slik at trafikk på denne fylkesveien som skal til E18 også må benytte krysset på Spedalen. I KDP erstattes halvkrysset på Temse med en ny lokalvei parallelt med E18 bort til Spedalen. I forprosjektet har denne veiforbindelsen utgått slik at trafikk fra fv. 407 som skal sørover på E18 isteden må kjøre på eksisterende lokalveier gjennom Vik for å komme ned til Spedalenkrysset.



Figur 6-39: Kryssområdet på Gjømle

Det bygges nytt nordvendt halvkryss på Gjørnle der ny E18 avviker fra dagens E18-trasé. Fremtidig E18 går i ny tunnel (Frivolltunnelen) fra Gjørnle og bort mot Øygardsdalen. Eksisterende E18 mellom Øygardsdalen og Bie blir ny lokalvei, og kobles på ny E18 nordover gjennom Gjørnlekrysset. Helkrysset på Øygardsdalen er planlagt å utgå, og blir i stedet et kryss på lokalveisystemet.

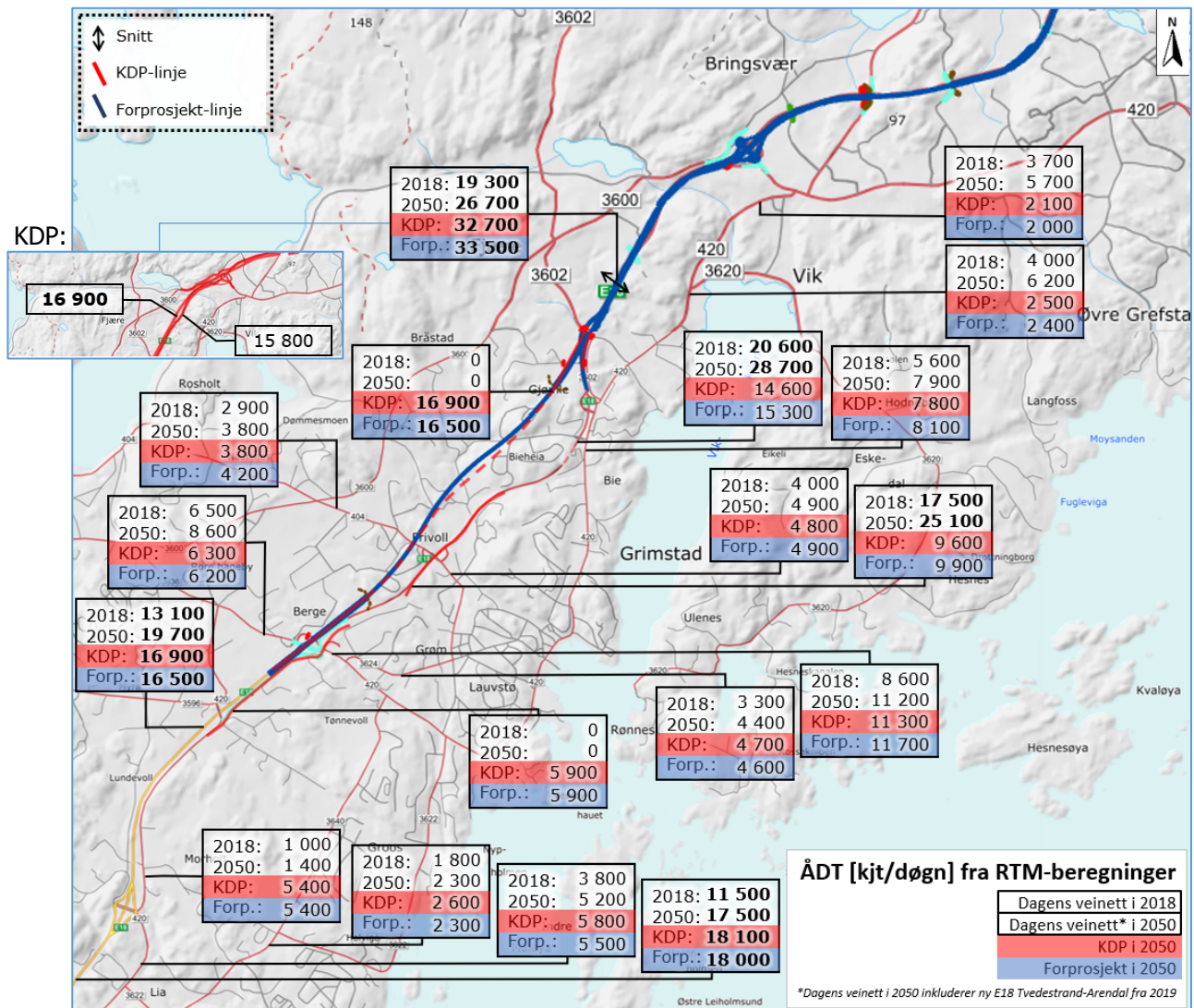


Figur 6-40: Kryssområdet på Øygardsdalen (lokalvei parallelt med ny E18)

Dagens motorveikryss på Morholt og nytt motorveikryss på Gjørnle erstatter dagens kryssløsninger for E18 på Bie, Frivoll og Øygardsdalen. Dette gir dermed færre direkte forbindelser mellom E18 og Grimstad. Til gjengjeld er det planlagt ny lokalvei fra Øygardsdalen langs E18 som forbinder Morholt og Øygardsdalen. Motorveikryssene på Bie, Frivoll og Øygardsdalen utgår langs ny E18, men vil opprettholdes på den nye lokalveiforbindelsen mellom Morholtkrysset og Gjørnlekrysset, og dermed gi en effektiv tilgang til E18.

6.3.1 ÅDT fra modellberegninger

Modellverktøyet RTM er benyttet for å beregne endring i ÅDT fra 2018 til beregningsår 2050 med de ulike veiløsningene. Figur 6-41 viser ÅDT-uttak fra RTM for dagens veinett i 2018, dagens veinett i 2050, KDP-løsning i 2050, og forprosjekt-løsning i 2050. I tillegg er KDP- og forprosjekt-linjen vist i bakgrunnskartet med hhv. rød og blå farge som anvist.



Figur 6-41: Trafikkmengder ved Grimstad, ÅDT [kjt/døgn] fra RTM

RTM-beregningene viser at det som forventet er små forskjeller mellom forprosjekt- og KDP-løsningen. De er stort sett identiske. Hovedforskjellen er at KDP gir tilgang til Grimstad fra nord via ny lokalvei parallelt med E18 fra Spedalen til Bie, mens forprosjektet løser samme forbindelse med et nytt halvkryss på Gjølme. KDP har i tillegg en ekstra lokalvei mellom Temsekrysset og Spedalen, mens forprosjektet leder denne trafikken på fv. 407 gjennom Vikkrysset. Ny lokalvei mellom Spedalen og Bie i KDP-løsningen er beregnet til å få en trafikkmengde opp mot 16 000 kjt/døgn i 2050. En vil her få samme problematikk som i Arendal, med at nye veier med større trafikk enn 12 000 kjt/døgn, etter håndbøkene skal

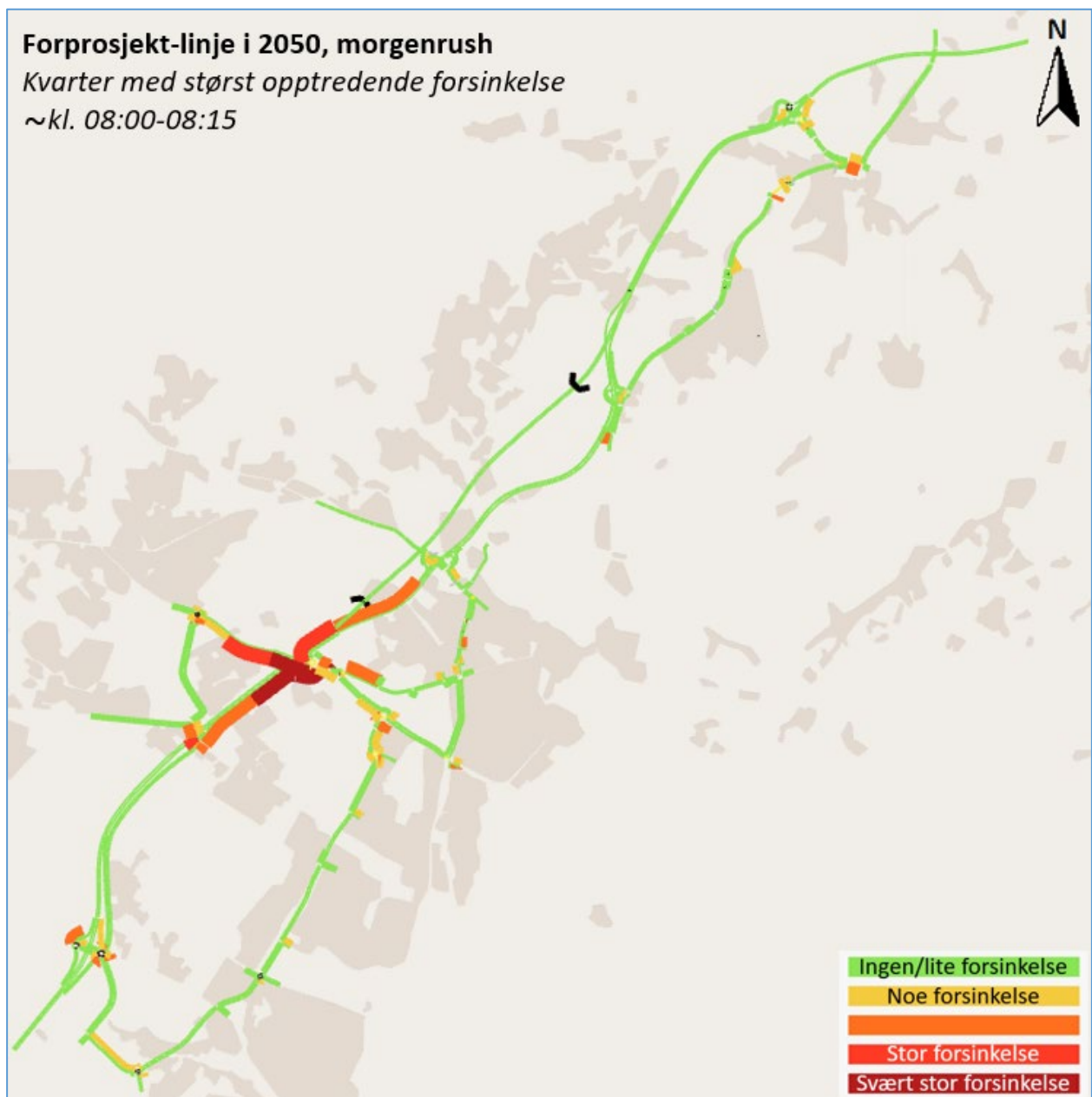
bygges som firefelts vei. Dette vil kreve enda større inngrep på strekningen sammenlignet med forprosjektet, alternativt må det søkes fravik om å bygge tofeltsvei.

6.3.2 Trafikkavvikling i 2050 fra modellberegninger

Aimsun er brukt som modellverktøy for å analysere avviklingssituasjonen for trafikken ved Grimstad i beregningsår 2050. Det er opprettet scenarier for forprosjekt-linjen, forprosjekt-linjen med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-linjen. Resultater fra modellen er vist for trafikksituasjonen om morgen først, etterfulgt av trafikksituasjonen om ettermiddagen.

Morgenrush

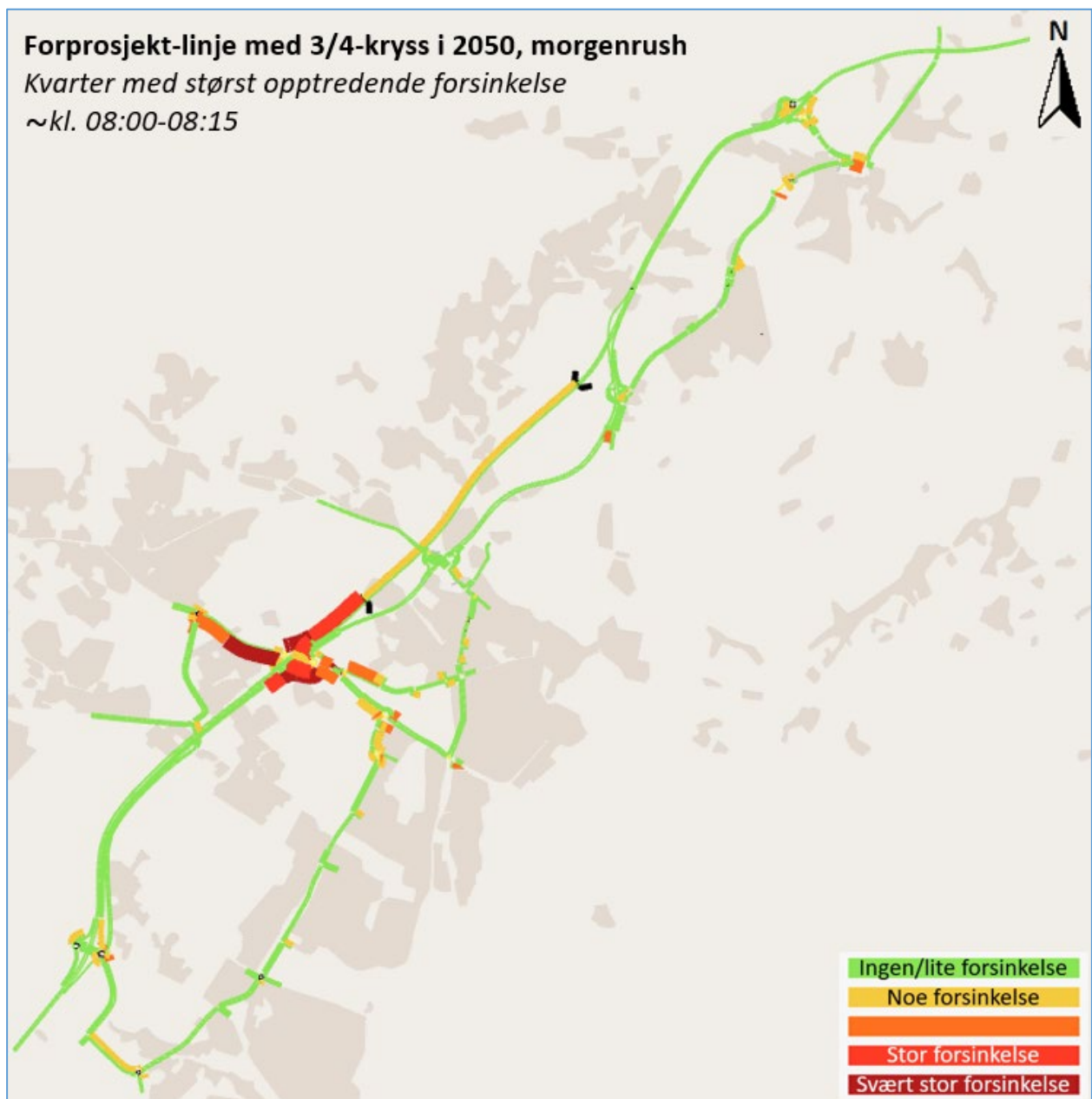
Figur 6-42, figur 6-43, og figur 6-44 viser beregningsresultater for morgenrushet mellom kl. 07:00 og 09:00, hhv. med forprosjekt-linjen, forprosjekt-linjen med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-linjen. Resultatuttakene viser det kvarteret ila. morgenrush som har den mest belastede situasjonen ifm. trafikksituasjonen på E18. Både med forprosjekt- og KDP-løsningen viser beregninger at det mest belastede kvarteret oppstår mellom ~kl. 08:00 og 08:15.



Figur 6-42: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, forprosjekt-linje i 2050

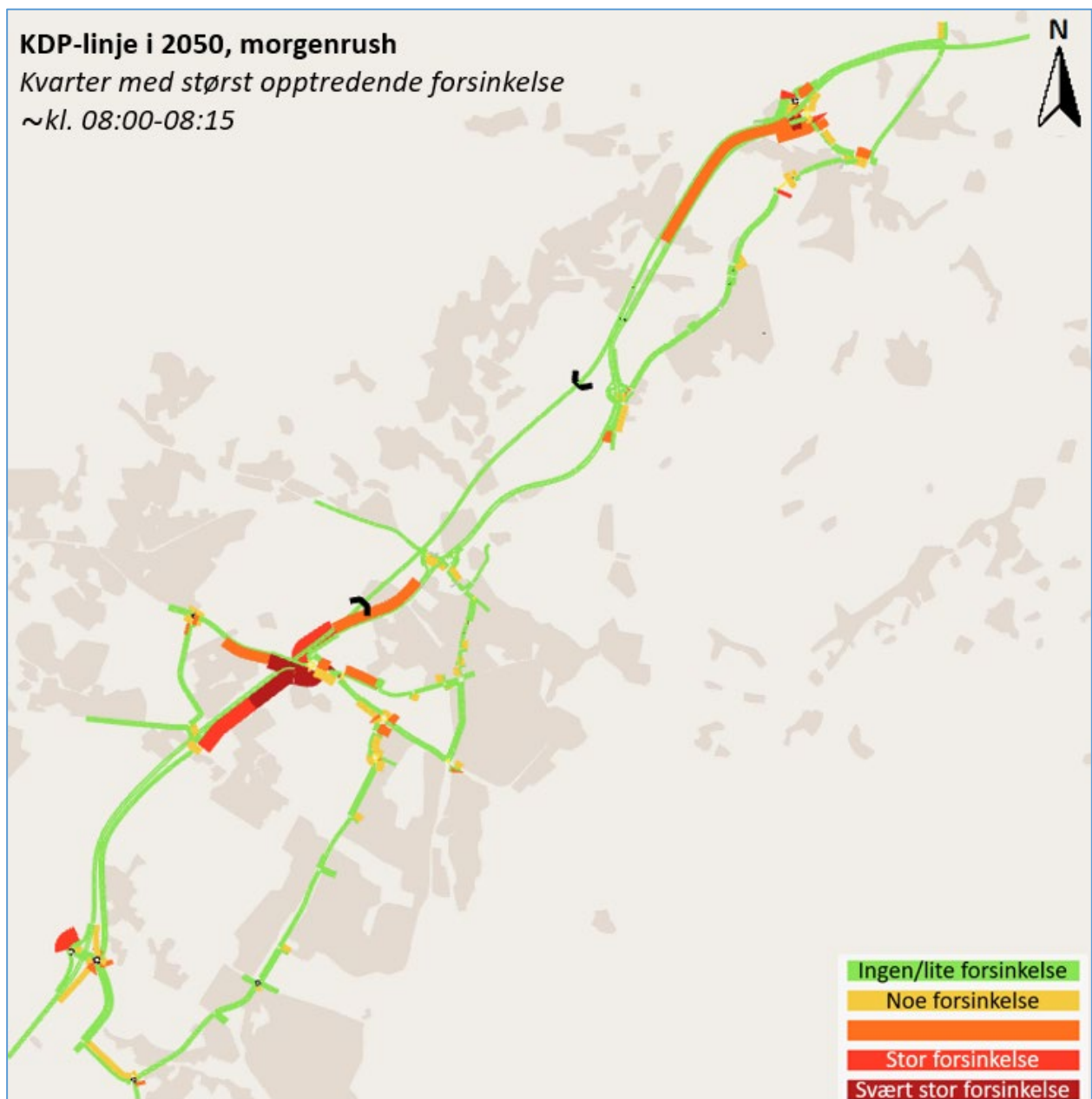
Økning i trafikkmengder i år 2050 gir store kødannelser inn mot rundkjøring ved Øygardsdalen om morgenen. Køen oppstår på lokalveinettet, mens avviklingen fra E18 er uproblematisk.

Det er mye trafikk som skal via Øygardsdalen. Med rushretning inn mot sentrum om morgenen er det stor pågang inn mot rundkjøringen på Øygardsdalen. Dette gir lengre køer inn fra både nord (gamle E18), vest (Vesterled), og sørvest (ny tverrforbindelse fra Morholt). Ingen køproblematikk ifm. E18 på hverken Morholt, Gjømle, eller Spedalen om morgenen.



Figur 6-43: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, forprosjekt-linje med 3/4-kryss på Øygardsdalen i 2050

Økning i trafikkmengder i år 2050 gir store kødannelse inn mot Øygardsdalen om morgenen. Det oppstår mindre forsinkelser på lokalveier inn mot østre rundkjøring på Øygardsdalen enn med forprosjekt-linjen uten motorveikryss på Øygardsdalen, men på bekostning av avviklingen fra E18. Løsningen gir store kødannelse på E18 ifm. avramper inn mot Øygardsdalen, spesielt fra nord der modellberegninger med 3/4-kryss på Øygardsdalen viser forsinkelser og kø i den nye tunnelen.



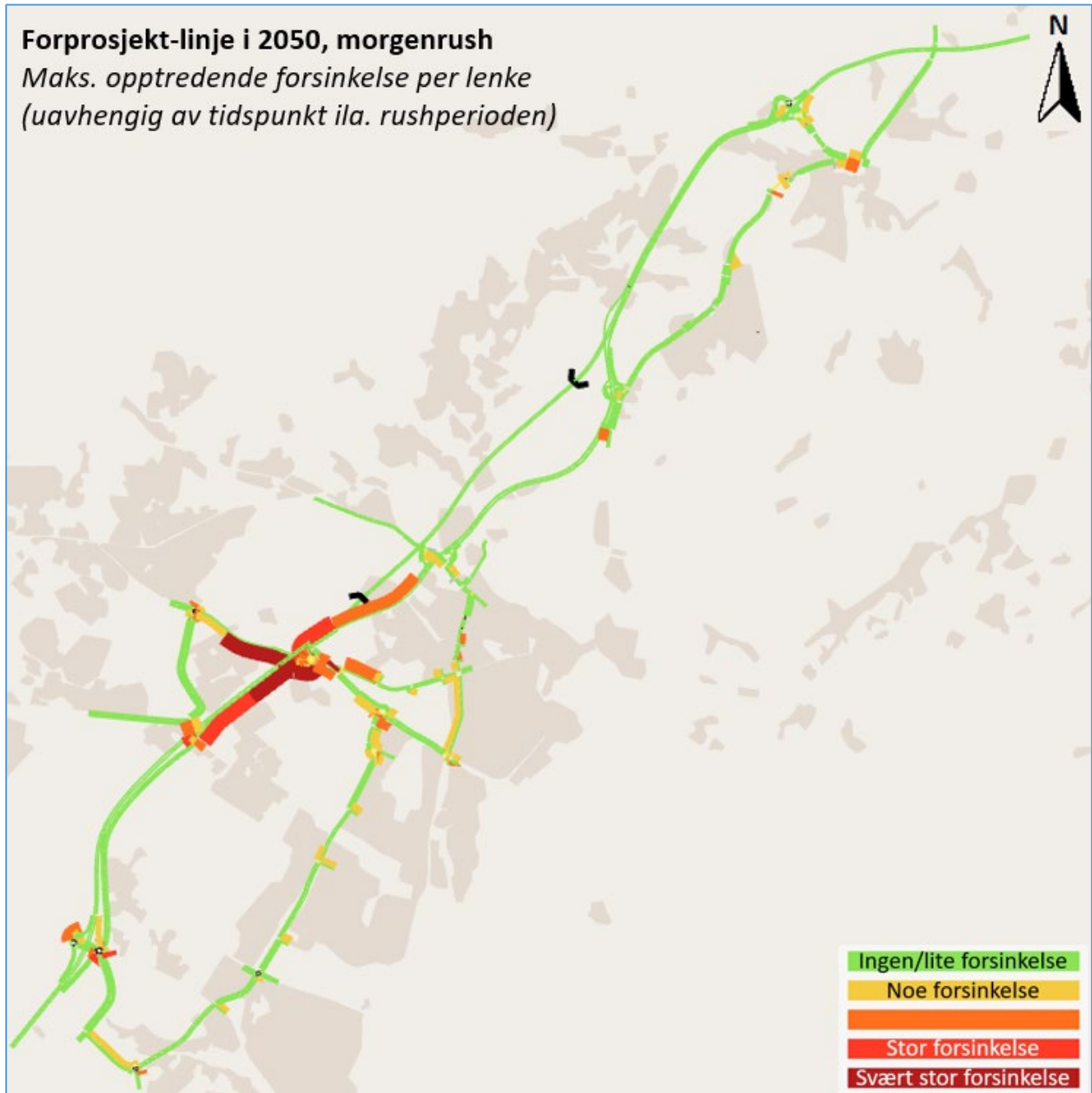
Figur 6-44: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om morgenen, KDP-linje i 2050

Økning i trafikkmengder i 2050 gir store kødannelser inn mot rundkjøring ved Øygardsdalen om morgenen med KDP-linjen, i likhet med resultater for forprosjekt-linjen. Med KDP-linjen oppstår det i tillegg lang kø på E18 i nordgående retning ved Spedalen (maks. kø ~kl. 08:00). Dette skyldes dårlig avviklingsforhold for avrampen fra E18. Med kodet løsning må denne strømmen bl.a. vike for de som kjører fra nord langs E18 som skal ta av for å kjøre inn til Grimstad. Uten halvkryss på Gjømle, som er med i forprosjekt-linjen, er det betydelig flere som tar av her.

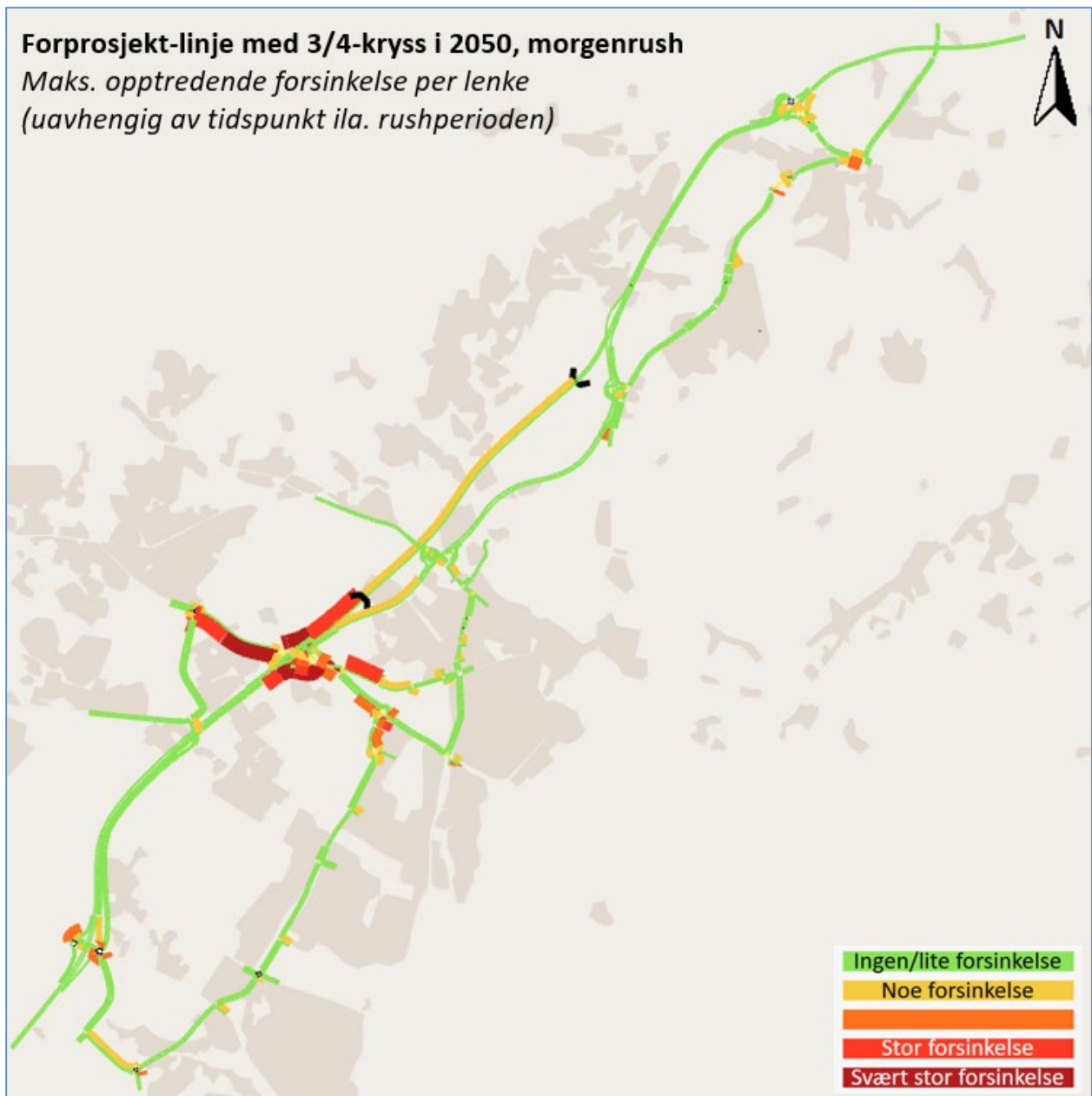
Ved Morholt blir det også stor kødannelse på E18 avrampe fra sør med KDP. Uten halvkryss på Gjømle er det flere som kommer langs E18 fra nord som kjører ned til Morholt og tar av inn til

byen herfra. Dette utgjør en større strøm som trafikken fra avrampen fra sør må vike for, som gir fare for tilbakeblokkering på E18 om morgenen.

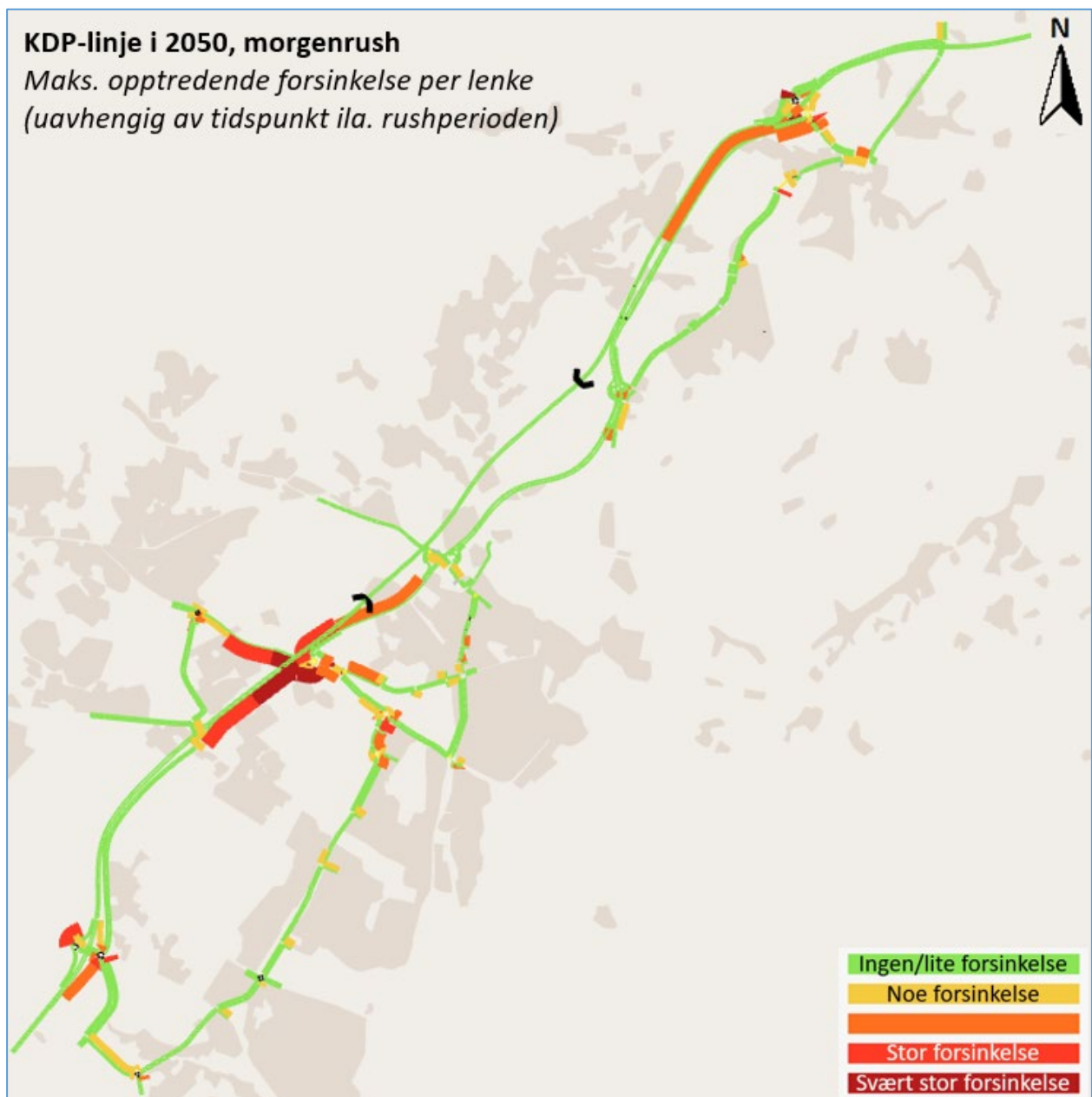
Figur 6-45 – figur 6-47 supplerer med maksimalt opptrædende forsinkelse ilt. morgenrushet mellom kl. 07:00 og 09:00 for lenkene i modellen. Dette viser altså den største forsinkelsen som oppstår i beregningene, uavhengig av hvilket tidspunkt det opptrer, i motsetning til figur 6-42 – figur 6-44 som viste den største forsinkelsen som oppstod ilt. samme kvarter.



Figur 6-45: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptrædende forsinkelse per lenke om morgenen, forprosjekt i 2050



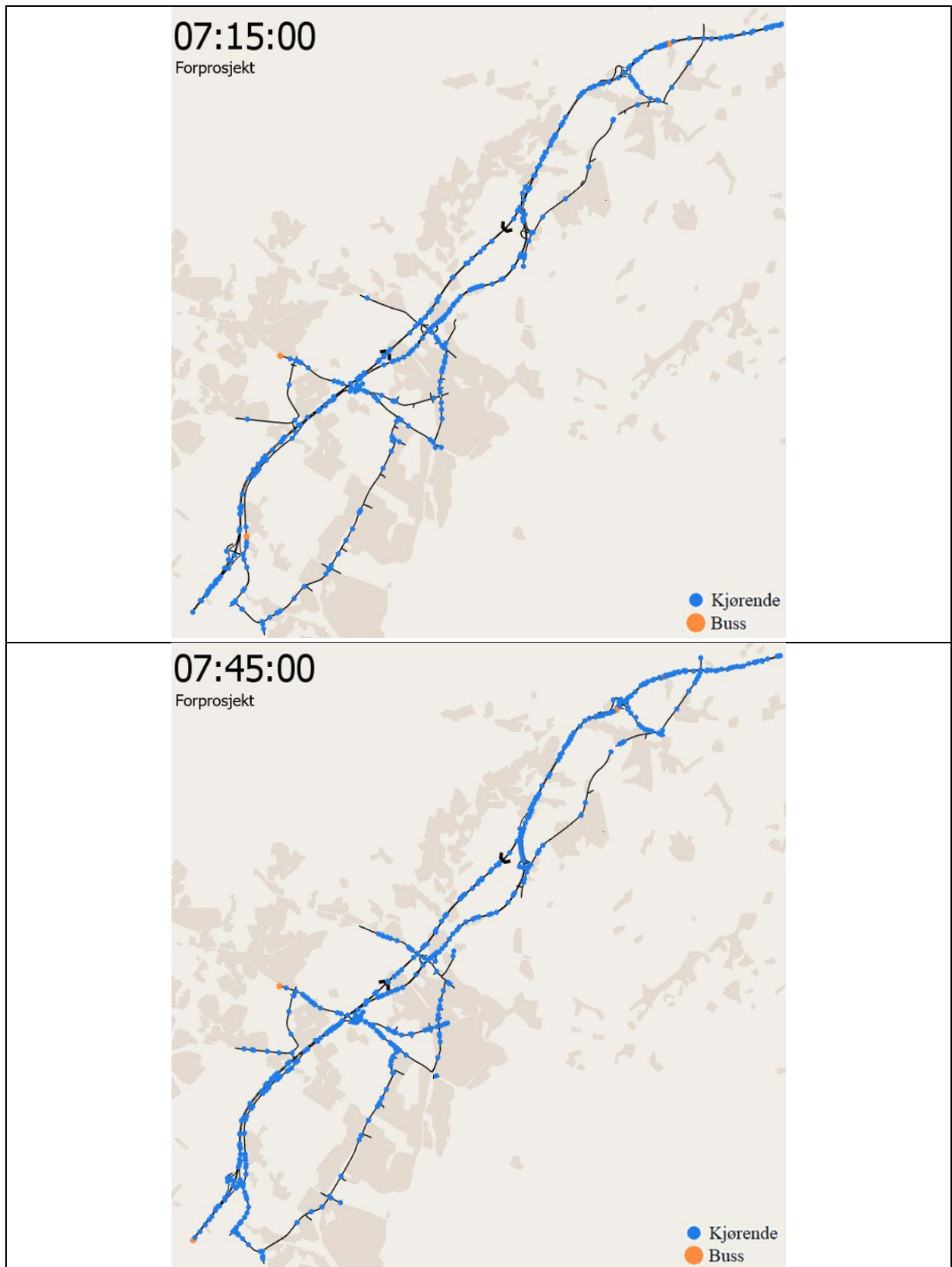
Figur 6-46: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om morgenen, forprosjekt med 3/4-kryss på Øygardsdalen i 2050

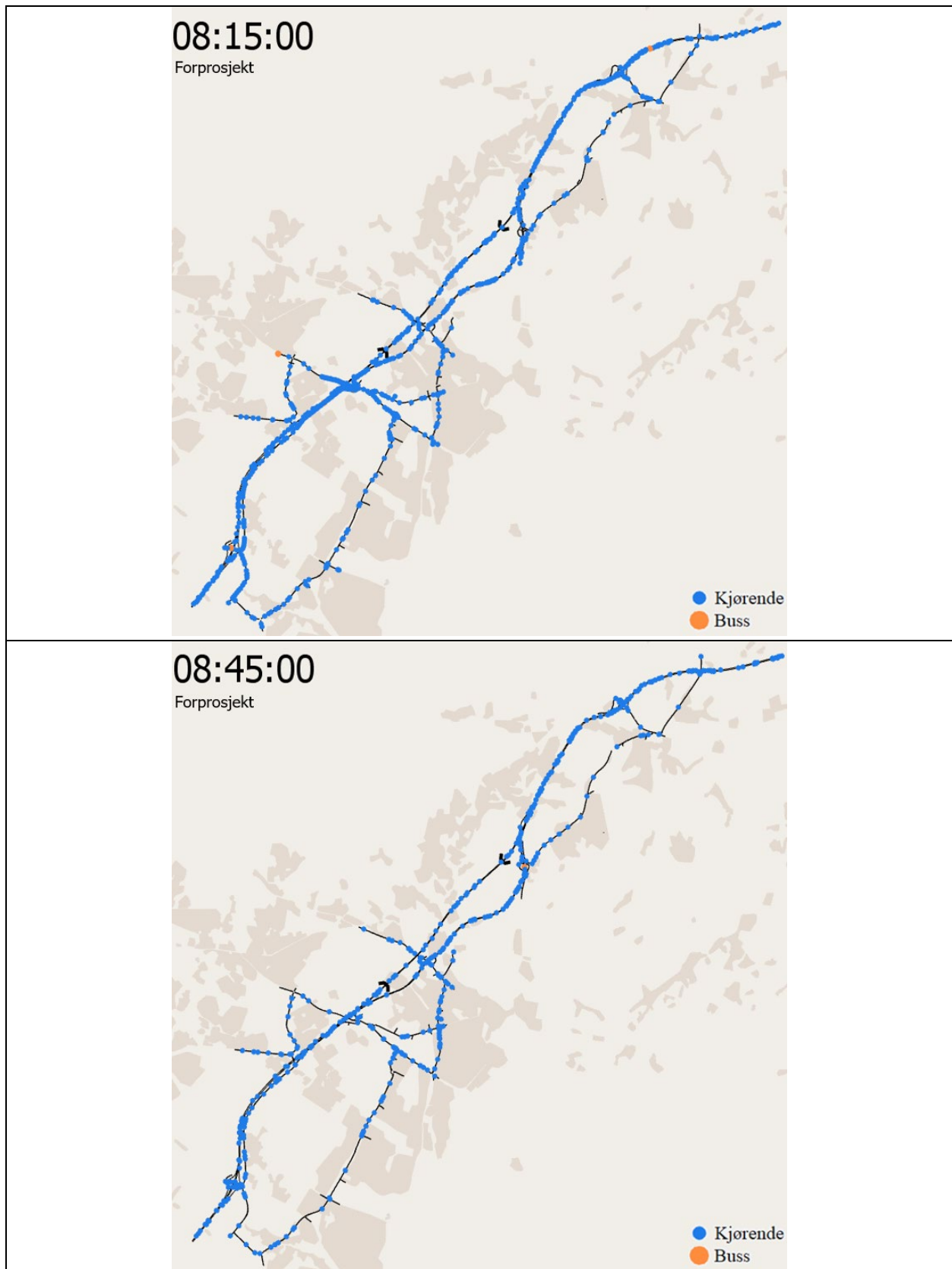


Figur 6-47: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om morgenen, KDP i 2050

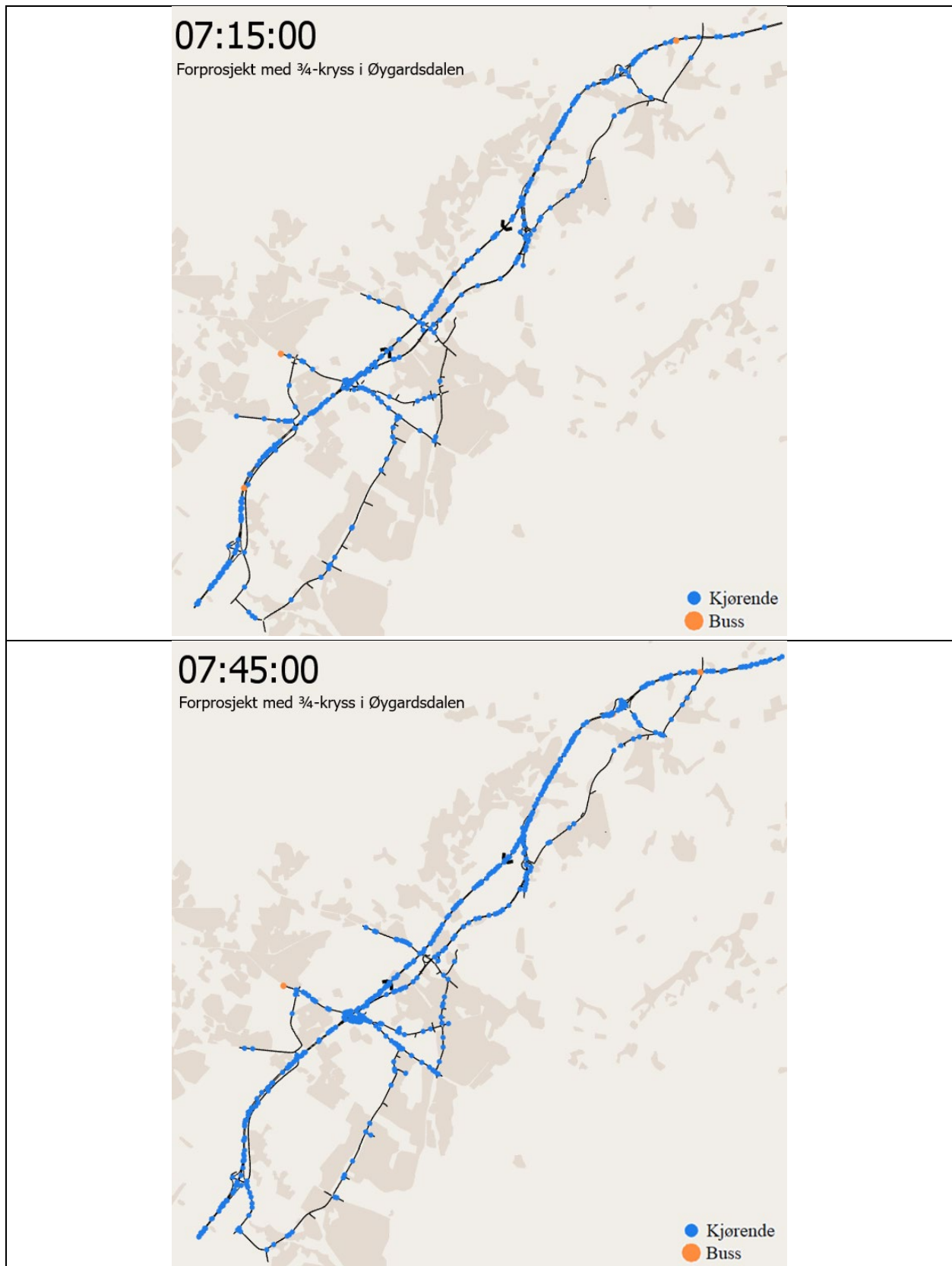
Maksimalt opptredende forsinkelse med forprosjekt-linje, forprosjekt-linje med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-linje gjenspeiler i stor grad avviklingsproblemene som ble vist for det største kvarteret om morgenen i år 2050.

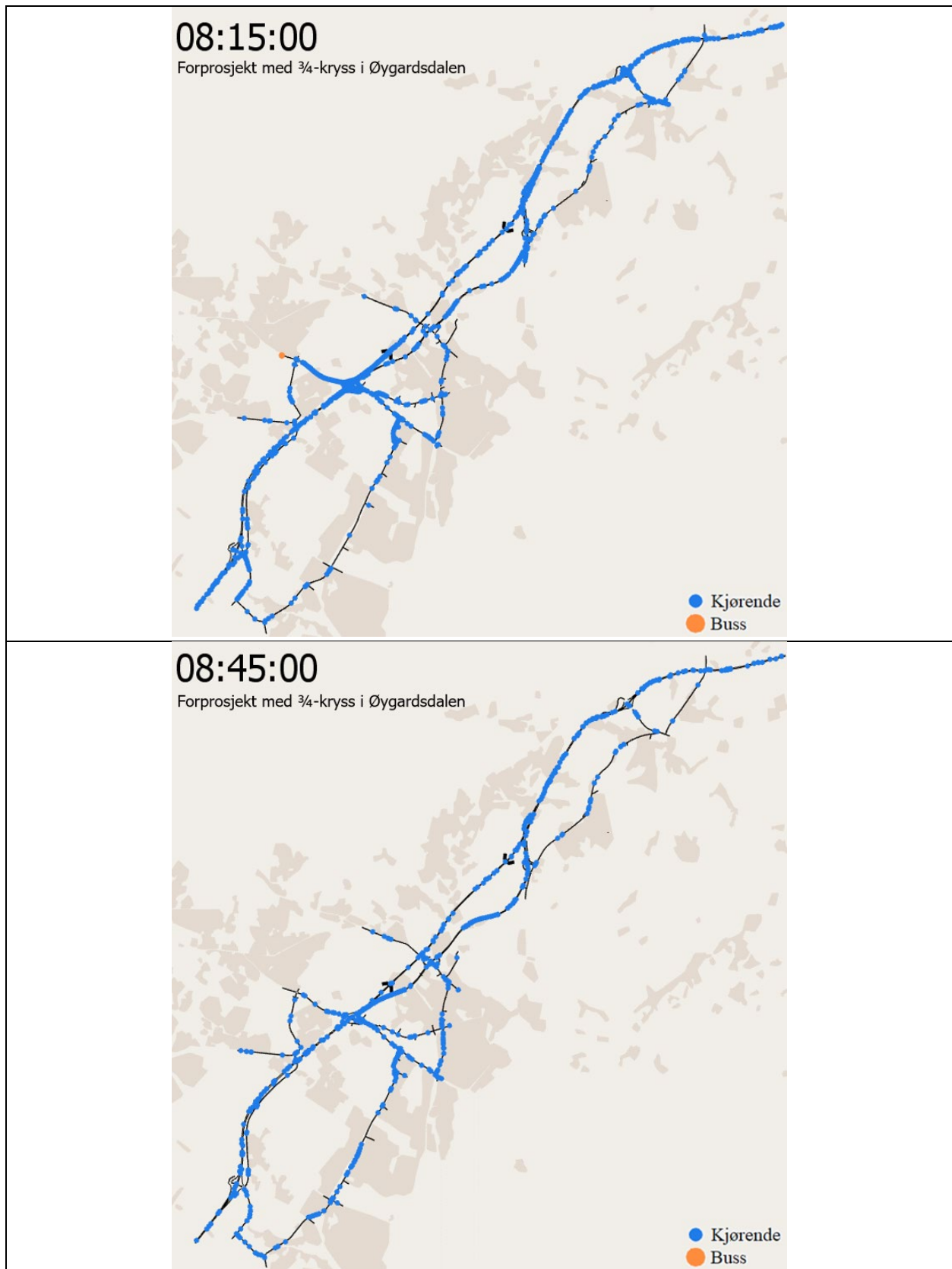
Uttak fra simuleringer av trafikksituasjonen om morgenen er vist i figur 6-48, figur 6-49, og figur 6-50 for hhv. forprosjekt-løsningen, forprosjekt-linjen med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-løsningen per halvtime fra kl. 07:15 til 08:45. Uttak er vist for én av ti ulike replikasjoner, da gjennomsnittsberegninger som er brukt til forsinkelsesplott ikke kan simuleres.





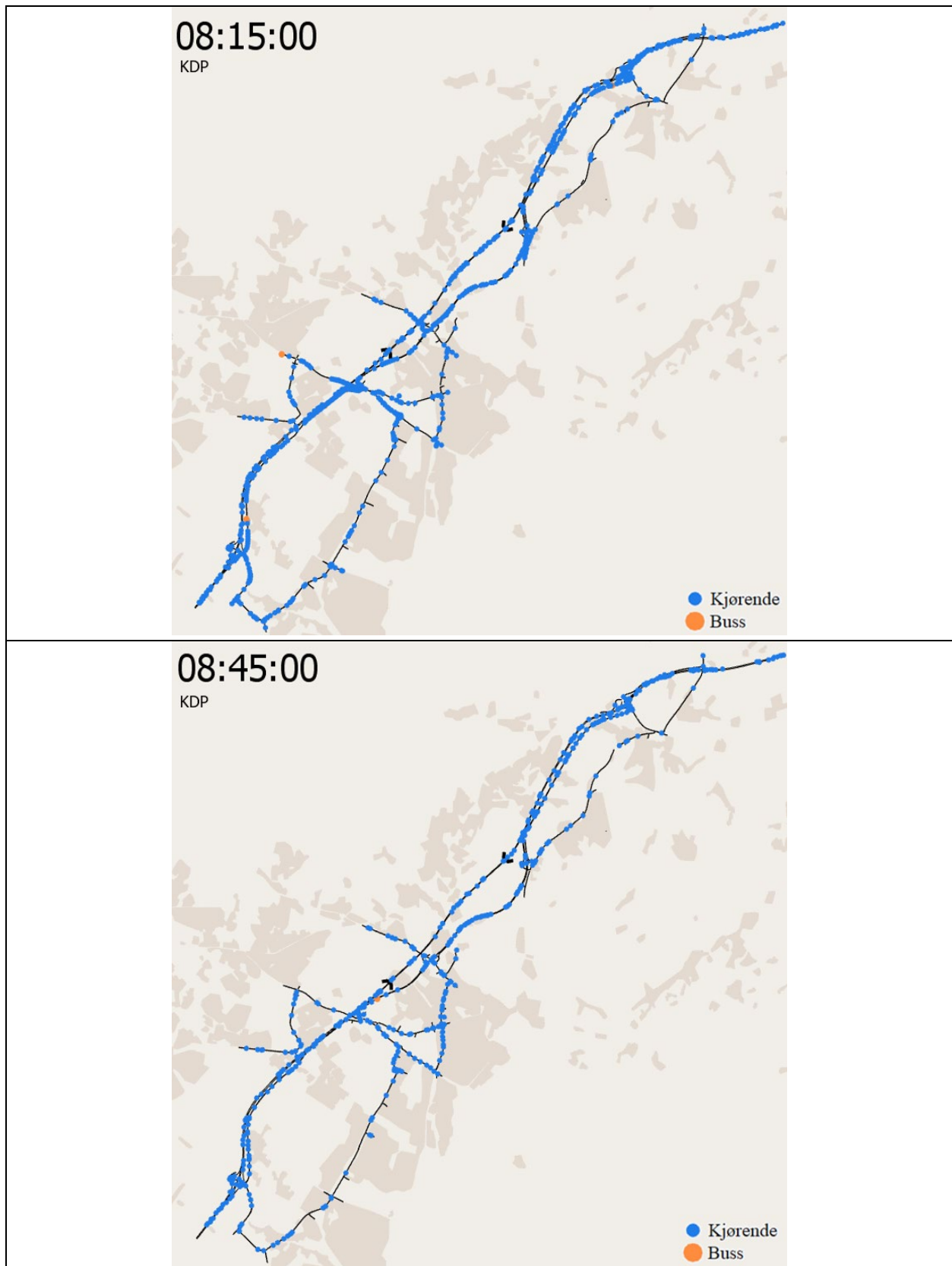
Figur 6-48: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om morgenen, forprosjekt i 2050





Figur 6-49: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om morgenen, forprosjekt med ¾-kryss på Øygardsdalen i 2050

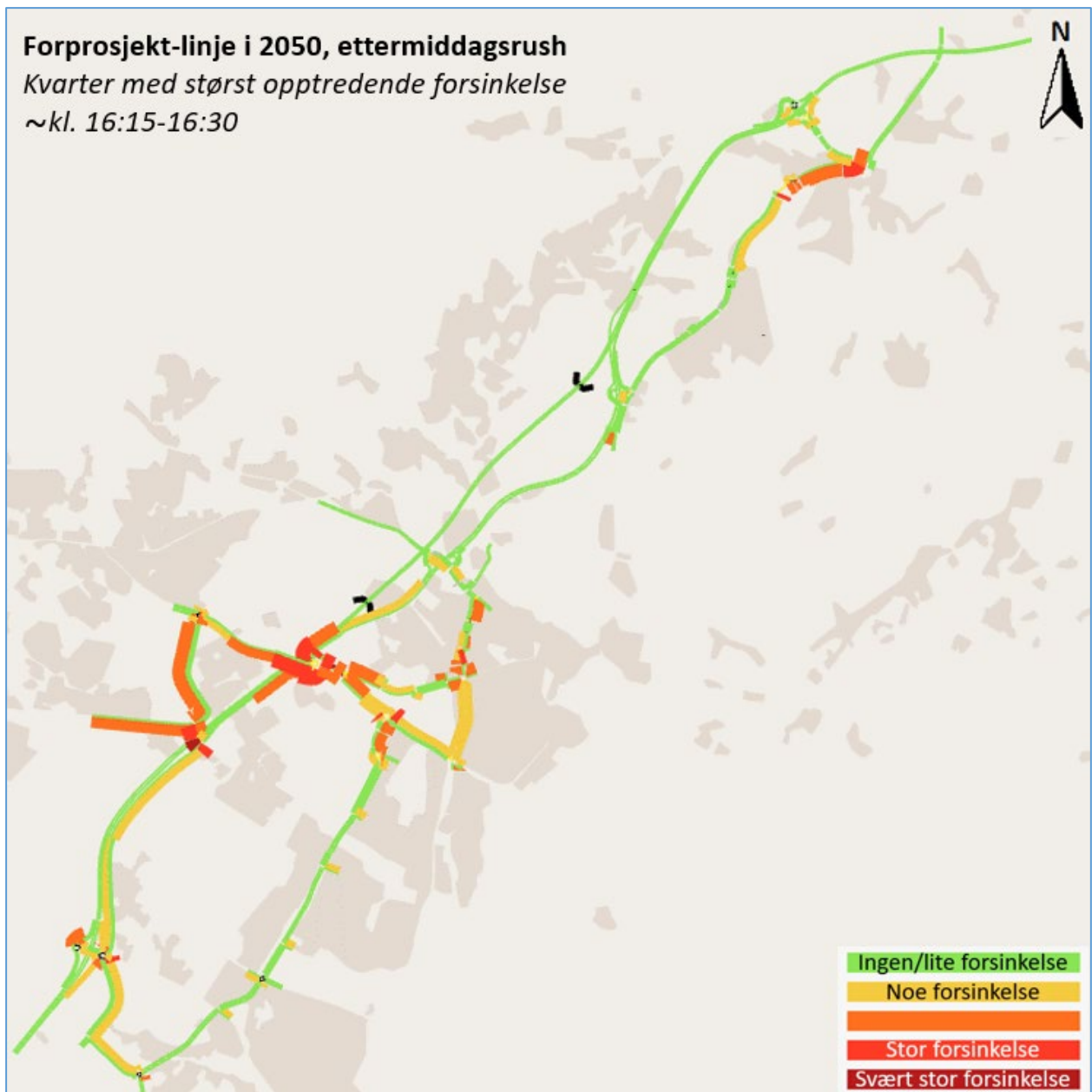




Figur 6-50: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om morgenen, KDP i 2050

Ettermiddagsrush

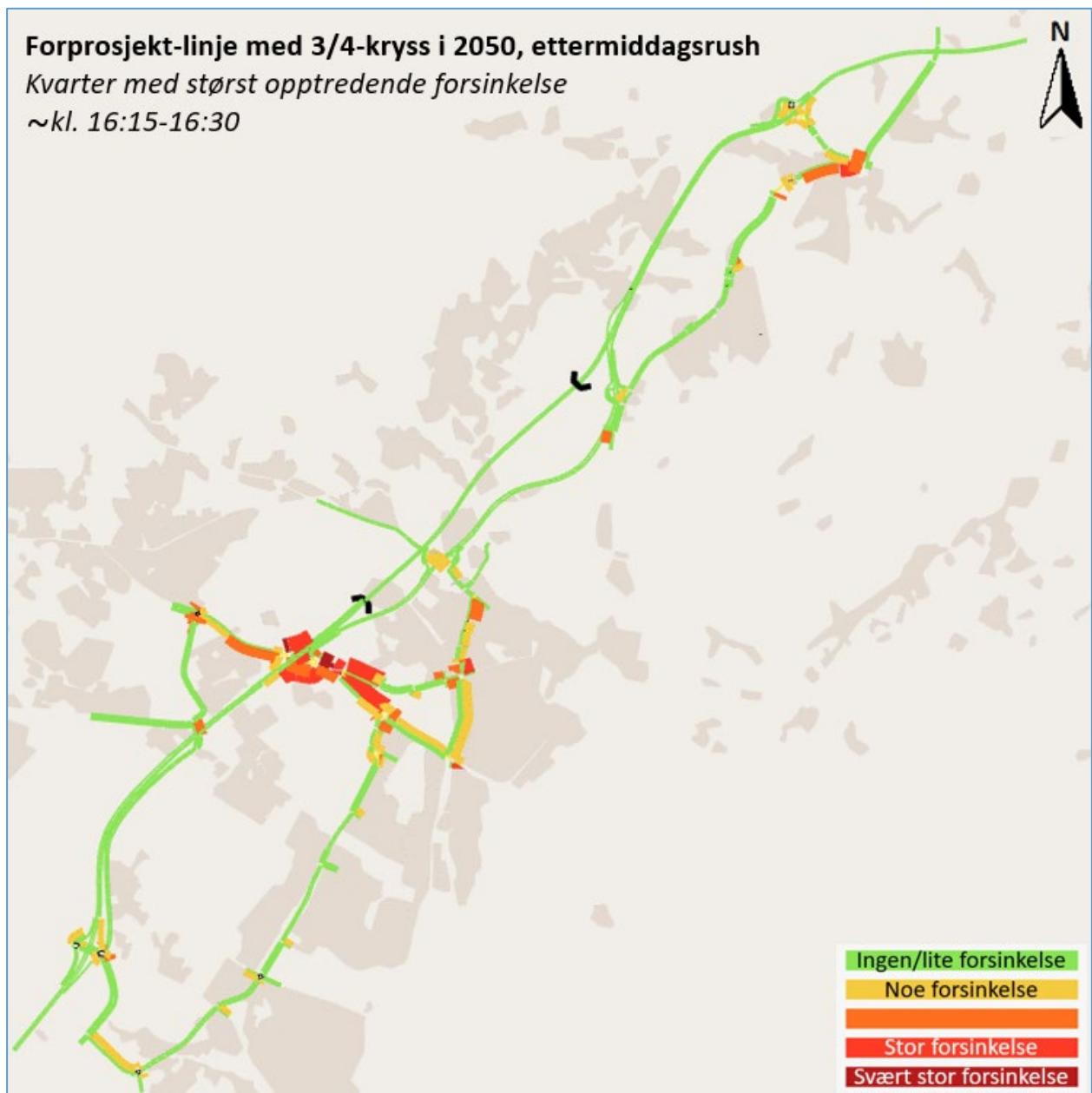
Figur 6-51, figur 6-52, og figur 6-53 viser beregningsresultater for ettermiddagsrushet mellom kl. 15:00 og 17:00, hhv. med forprosjekt-linjen, forprosjekt-linjen med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-linjen. Resultatuttakene viser det kvarteret ila. rushperioden som har den mest belastede situasjonen ifm. trafikksituasjonen på E18. Både med forprosjekt- og KDP-løsningen viser beregninger at det mest belastede kvarteret oppstår ~kl. 16:15–16:30.



Figur 6-51: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, forprosjekt-linje i 2050

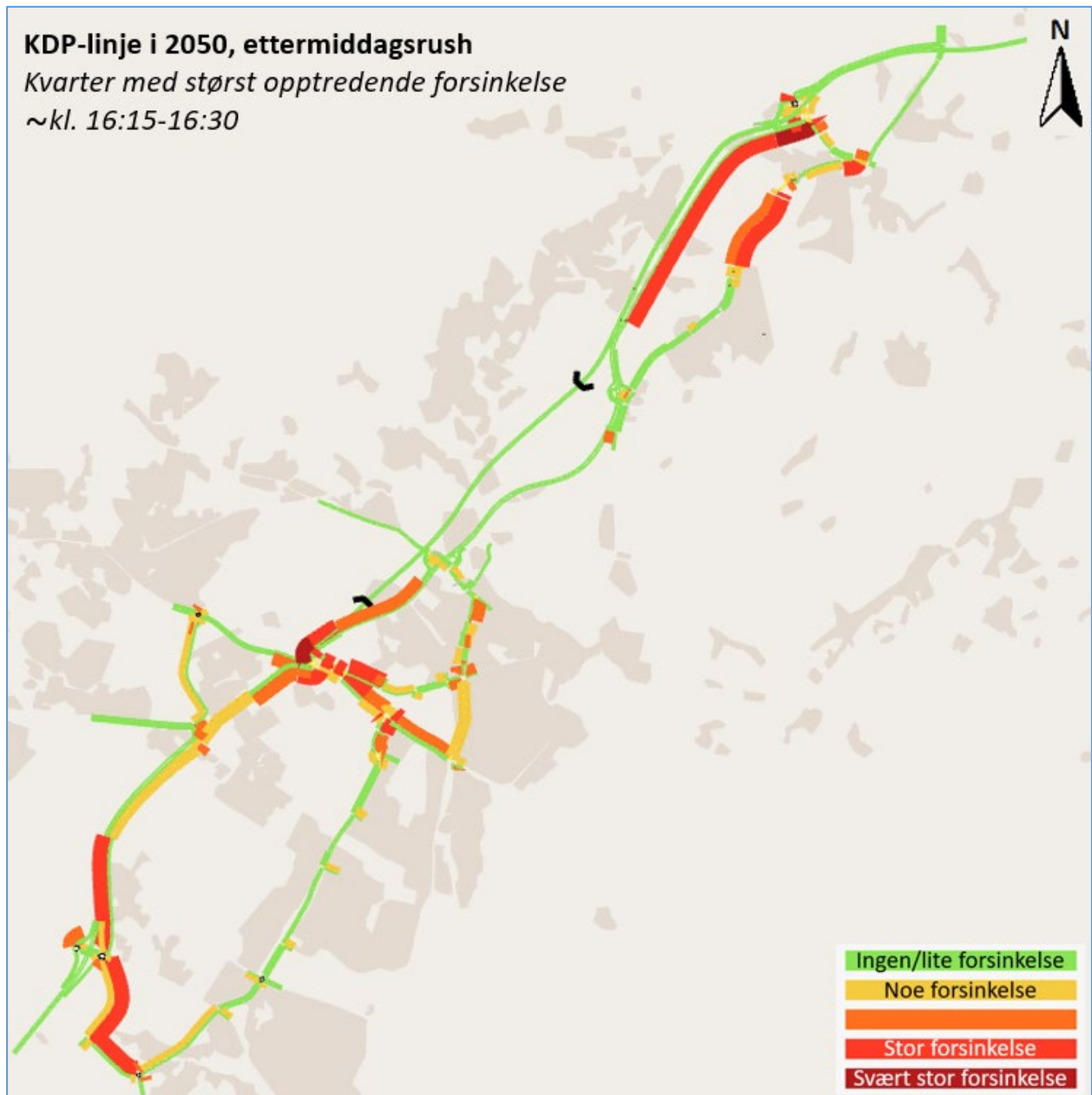
Økning i trafikkmengder i år 2050 gir også om ettermiddagen store kødannelser inn mot rundkjøring ved Øygardsdalen, i likhet med morgensituasjonen. Det er større forsinkelser om

ettermiddagen i Vesterled inn mot rundkjøringen fra øst/sentrum som følge av at dette er rushretningen om ettermiddagen. Modellberegninger viser ikke kødannelse på E18, kun på lokalveinettet i 2050. Inn mot østre rundkjøring ved Morholt øker forsinkelsene fra lokalveiene, men med vikeforholdene i rundkjøringen har avrampen god fremkommelighet. I J. M. Uglands vei øker også forsinkelser for å kjøre ut fra Grimstad om ettermiddagen med vikeplikt foran Vik (fv. 420). Motorveikrysset ved Spedalen har god avvikling, men noe køoppbygging på avrampe fra sør. Kodet avrampe med ett felt inn, gjennom, og ut av rundkjøringen viser ikke tilbakeblokkeringer tilbake til gjennomgående E18 i modellberegninger.



Figur 6-52: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, forprosjekt-linje med ¾-kryss i Øygardsdalen i 2050

Økning i trafikkmengder i år 2050 gir store kødannelser inn mot rundkjøring ved Øygardsdalen om ettermiddagen, spesielt fra sentrum. Køene på E18 ved Øygardsdalen er mindre om ettermiddagen enn om morgenen, som skyldes at rushretningen om ettermiddagen er ut av byen. Fremdeles oppstår det lange køer på avramper ved som enkelte dager kan gi tilbakeblokkeringer på E18.

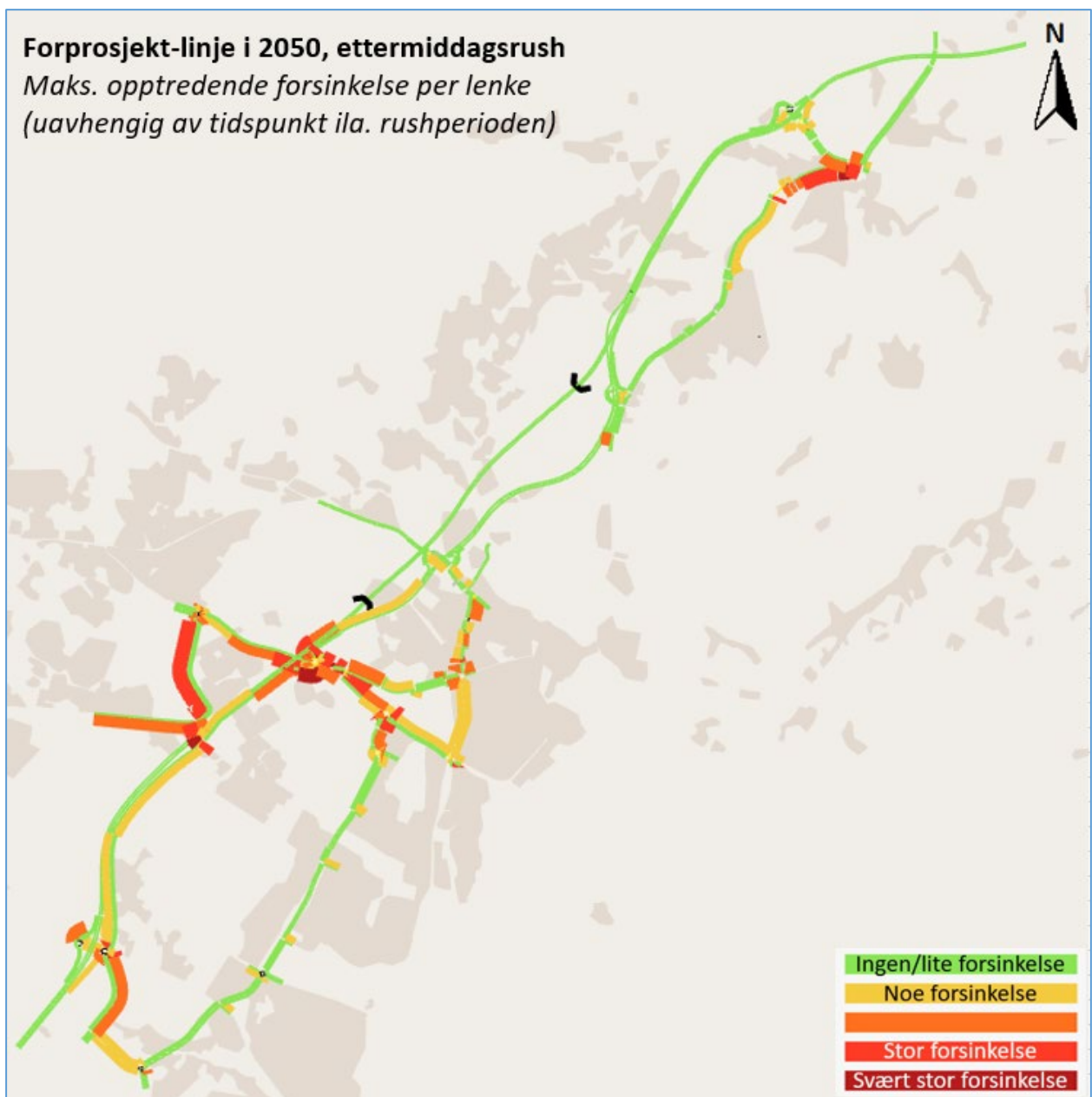


Figur 6-53: Resultat fra Aimsun Grimstad, kvarter med størst opptredende forsinkelse om ettermiddagen, KDP-linje i 2050

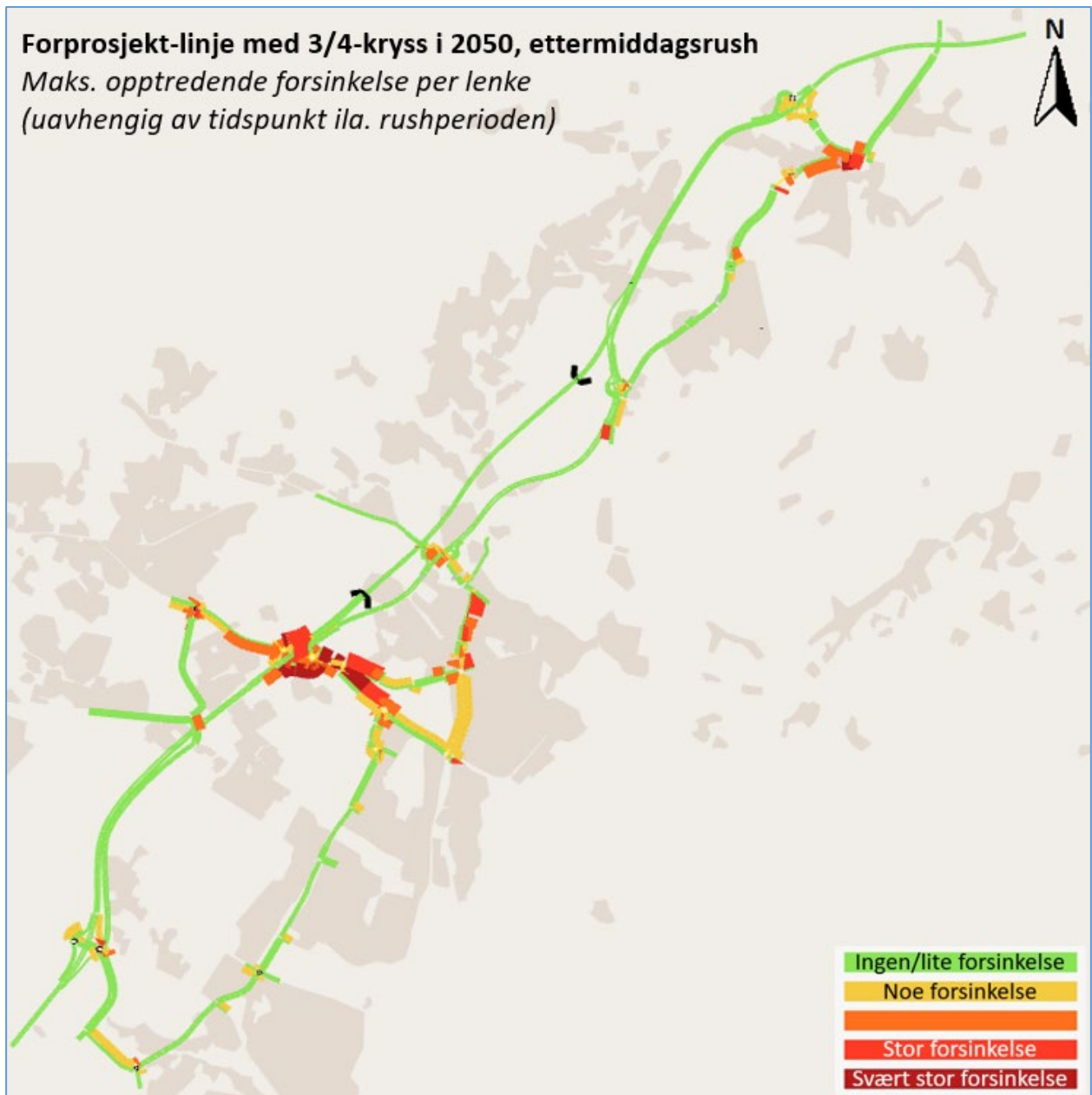
I likhet med øvrige alternativer gir økningen i trafikkmengder i år 2050 store kødannelser inn mot rundkjøring ved Øygardsdalen med KDP-linjen om ettermiddagen. I tillegg er forsinkelsene enda større for kjøring i rushretning ut av byen enn forprosjekt-linjen som følge av kun to

muligheter for kjøring ut på E18 mot tre muligheter med forprosjekt-linjen der halvkrysset på Gjømle også kan benyttes. Modellberegninger viser at det ikke oppstår kø på E18 med KDP-linjen da avrampene har god avviklingskapasitet.

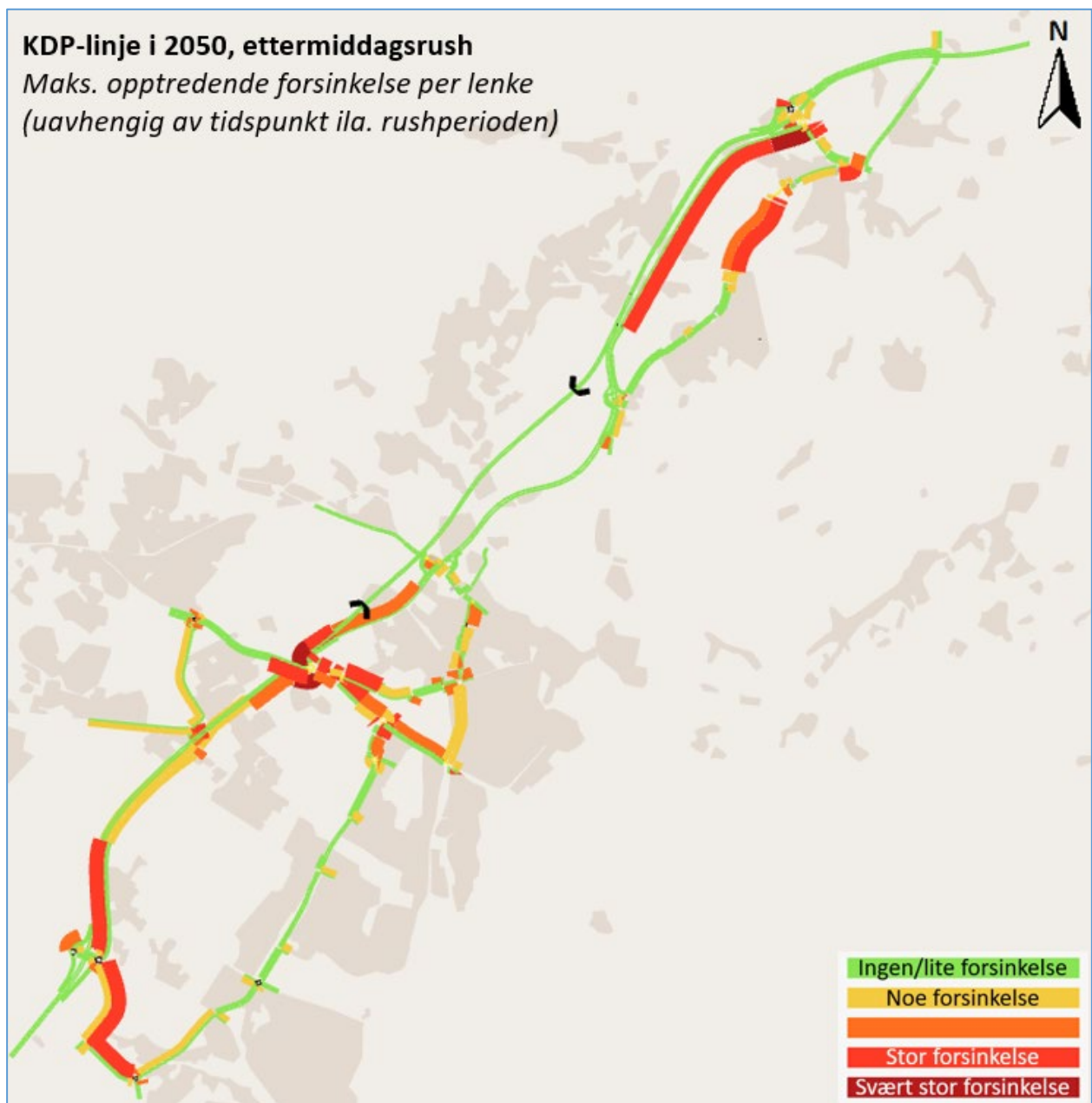
Figur 6-54 – figur 6-56 supplerer med maksimalt opptredende forsinkelse ilt. ettermiddagsrushet mellom kl. 15:00 og 17:00 for lenkene i modellen. Dette viser altså den største forsinkelsen som oppstår i beregningene, uavhengig av hvilket tidspunkt det opptrer, i motsetning til tidligere viste figurer som viste den største forsinkelsen som oppstod ilt. samme kvarter.



Figur 6-54: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, forprosjekt i 2050



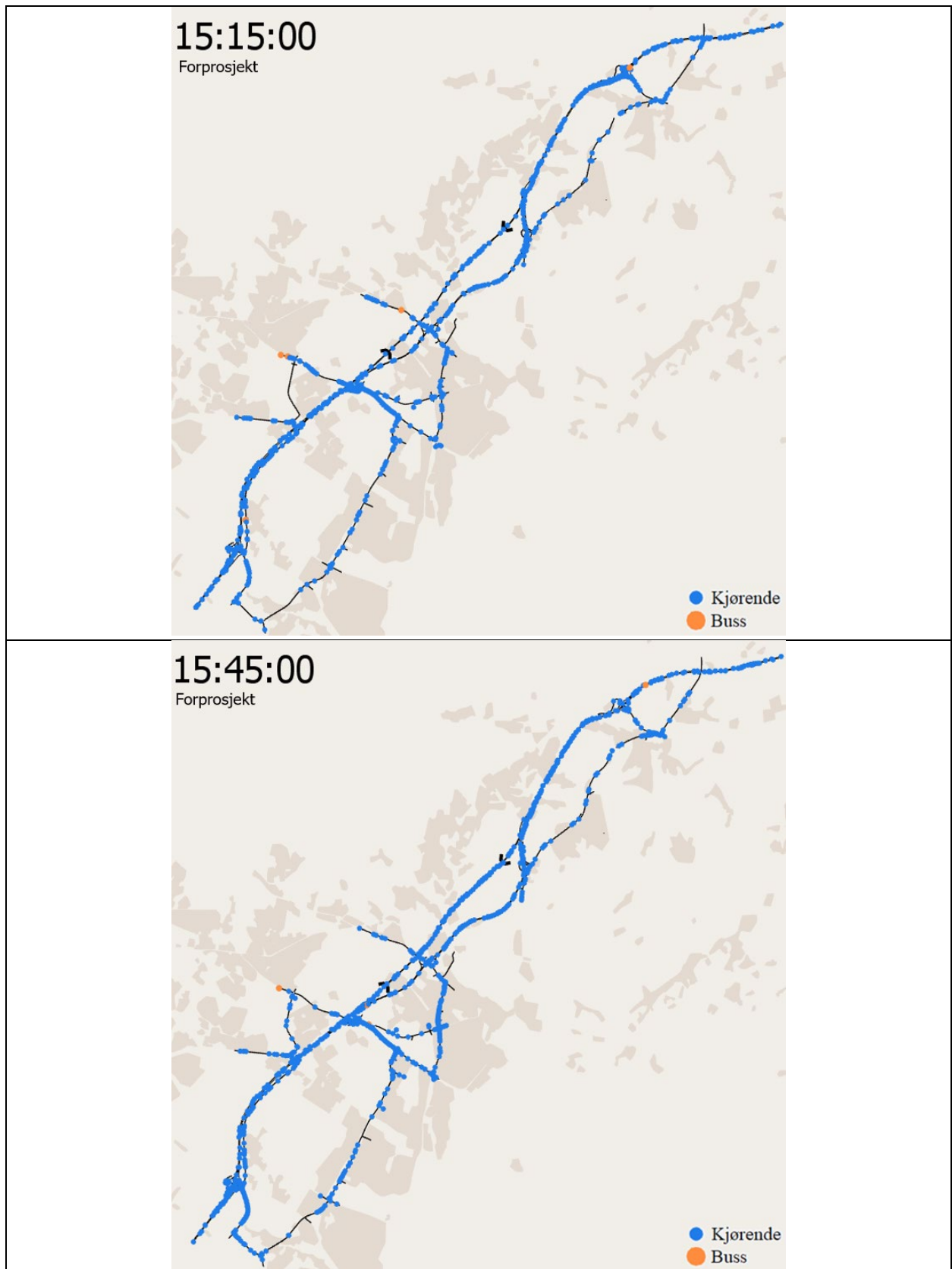
Figur 6-55: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, forprosjekt med $\frac{3}{4}$ -kryss i Øygardsdalen i 2050

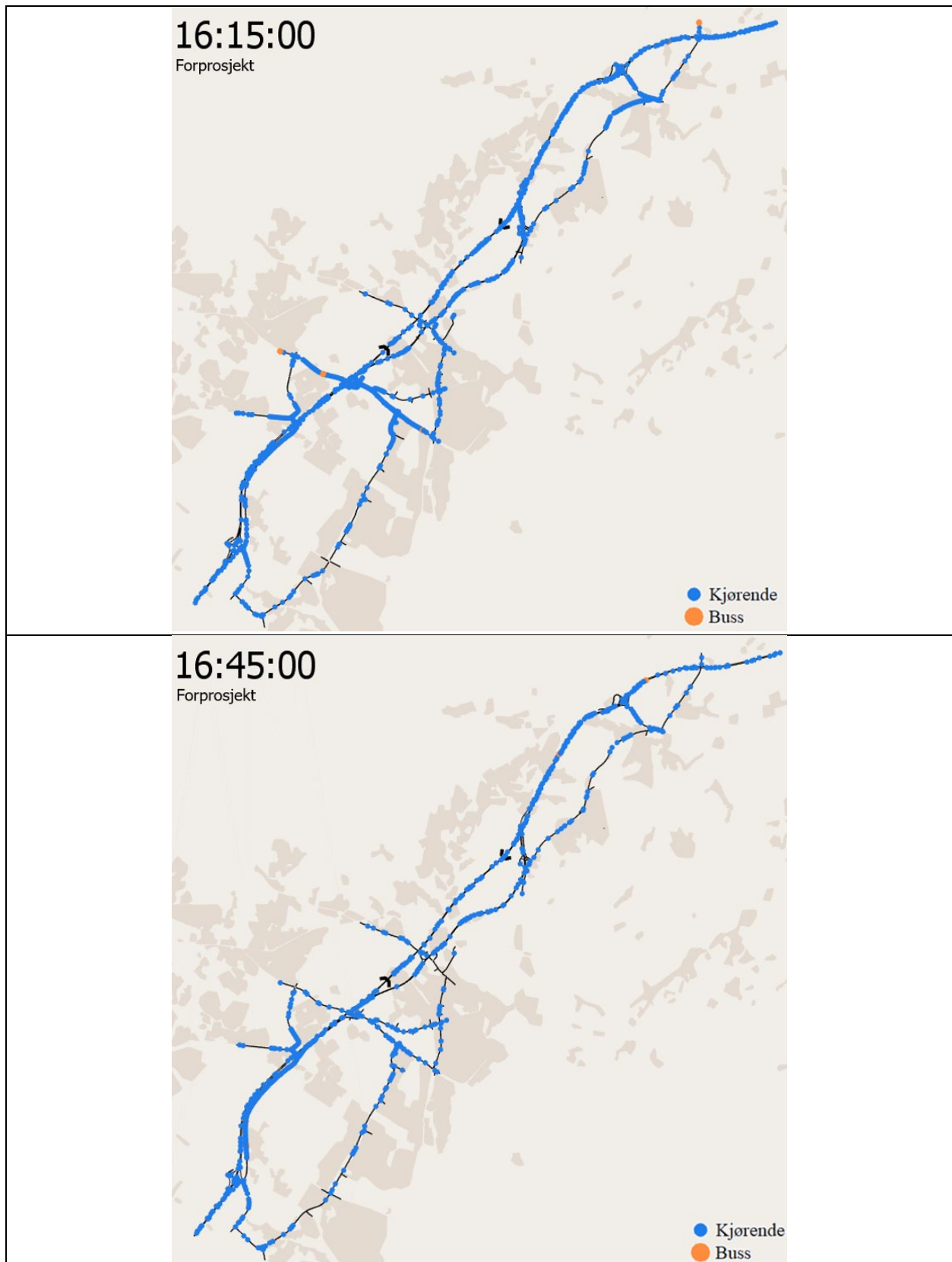


Figur 6-56: Resultat fra Aimsun Grimstad, maks. opptredende forsinkelse per lenke om ettermiddagen, KDP i 2050

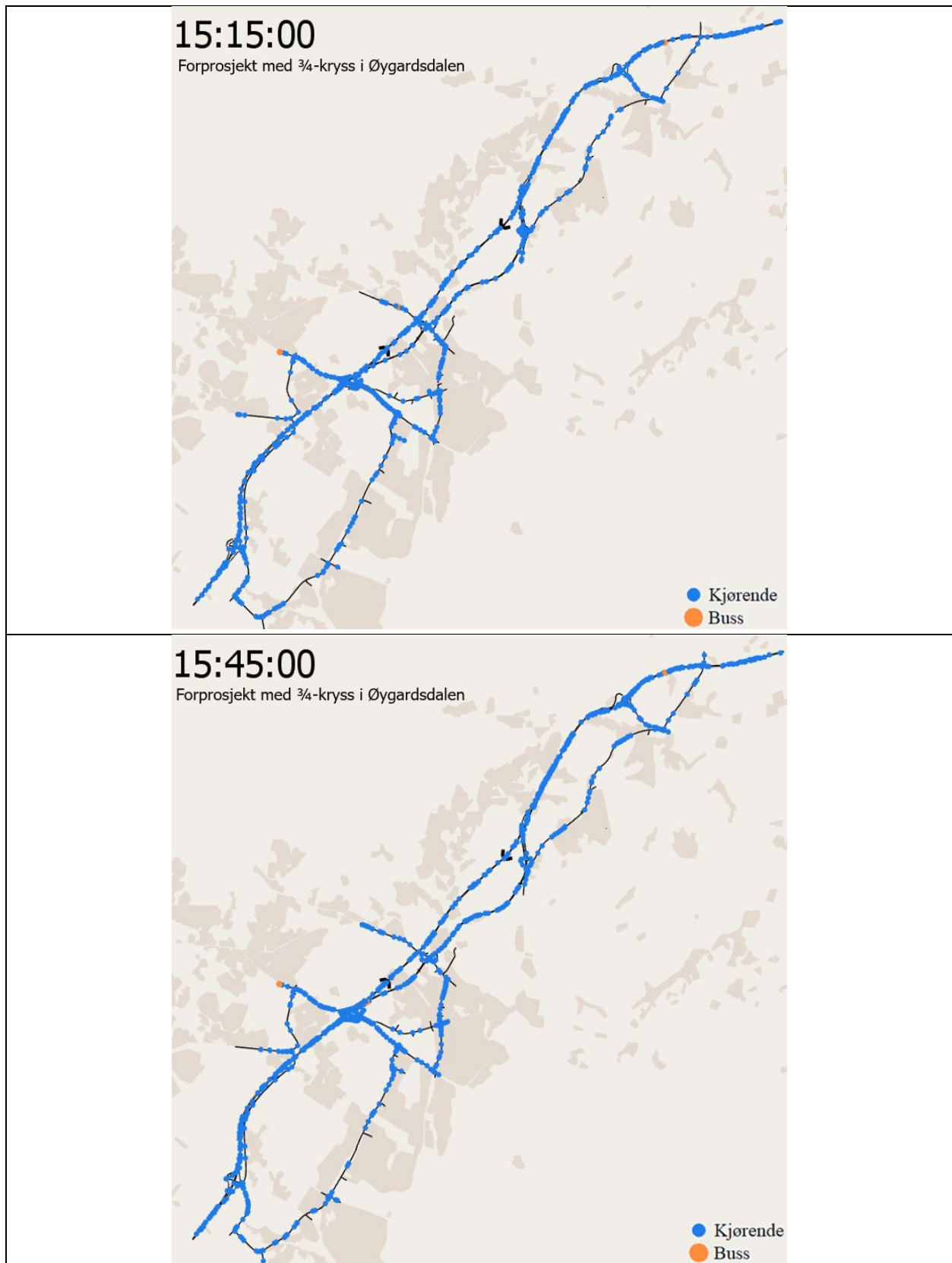
Maksimalt opptredende forsinkelse med forprosjekt-linje, forprosjekt-linje med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-linje gjenspeiler i stor grad avviklingsproblemene som ble vist for det største kvarteret om ettermiddagen i år 2050. Dette viser at trafikksituasjonen ikke forverres særlig ila. andre perioder eller på andre steder enn viste figurer for maks. kvarteret.

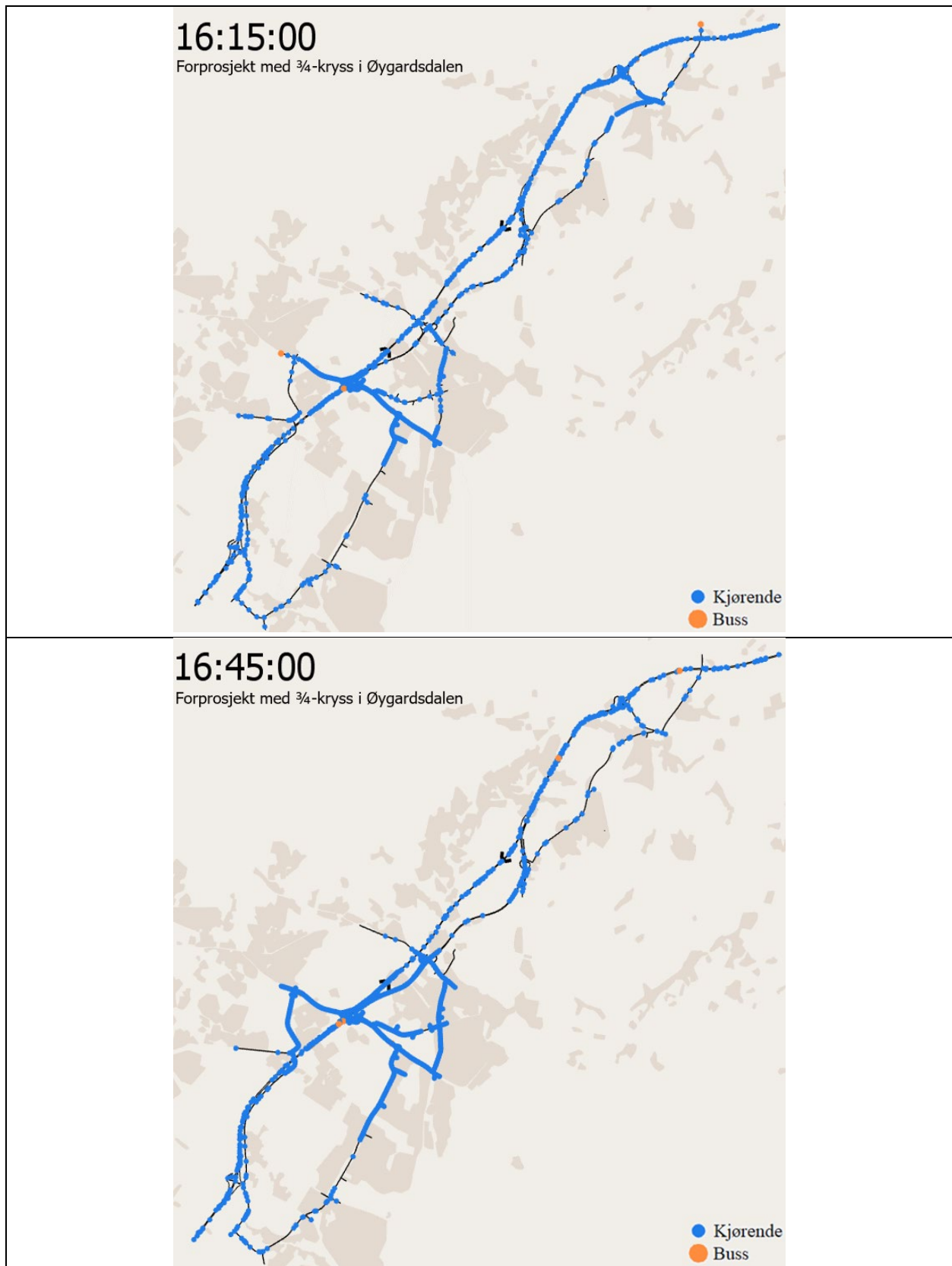
Uttak fra simuleringer av trafikksituasjonen om ettermiddagen er vist i figur 6-57, figur 6-58, og figur 6-59 for hhv. forprosjekt-løsningen, forprosjekt-linjen med $\frac{3}{4}$ -kryss på Øygardsdalen, og KDP-løsningen per halvtime fra kl. 15:15 til 16:45. Uttak er vist for én av ti ulike replikasjoner, da gjennomsnittsberegningen ikke kan simuleres.



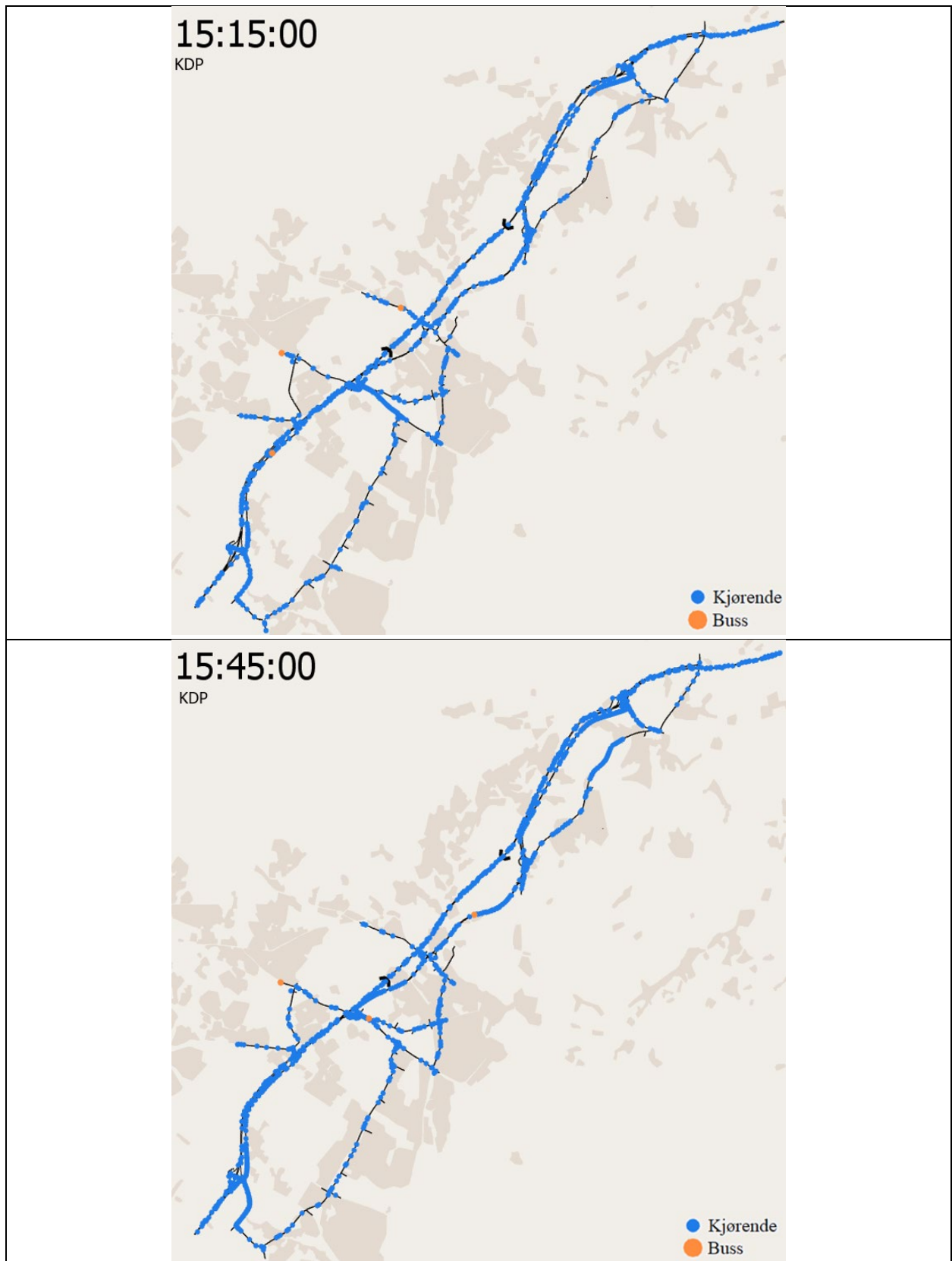


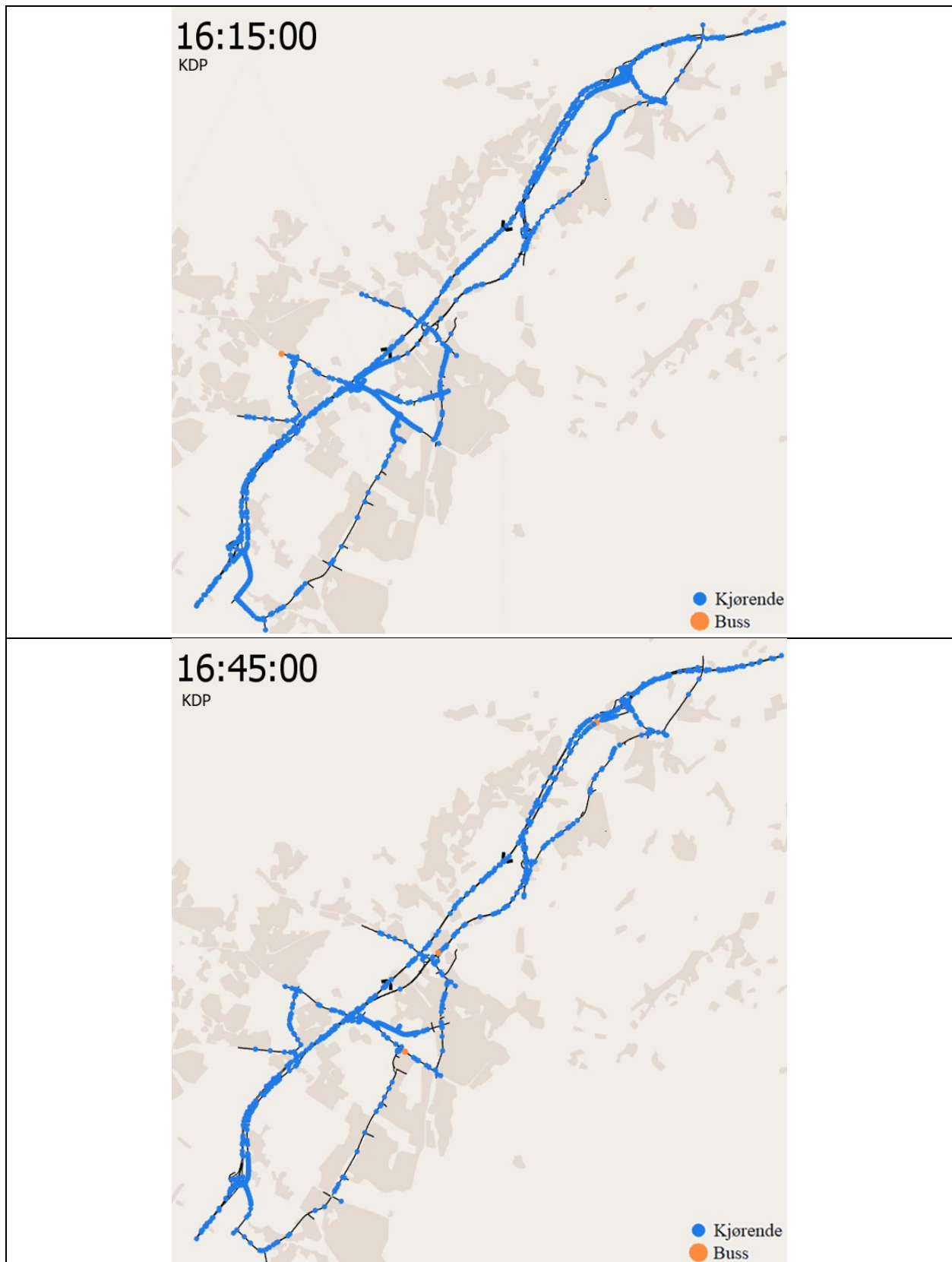
Figur 6-57: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om ettermiddagen, forprosjekt i 2050





Figur 6-58: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om ettermiddagen, forprosjekt med ¾-kryss i Øygardsdalen i 2050





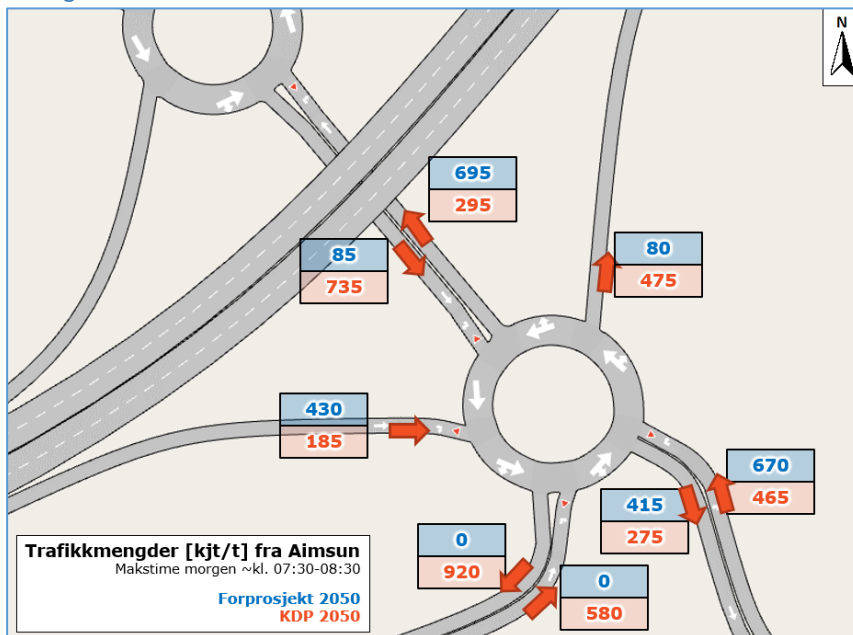
Figur 6-59: Resultater fra Aimsun Grimstad, uttak fra simulering om ettermiddagen, KDP i 2050

6.3.3 Modellerte trafikkmengder i makstime i 2050

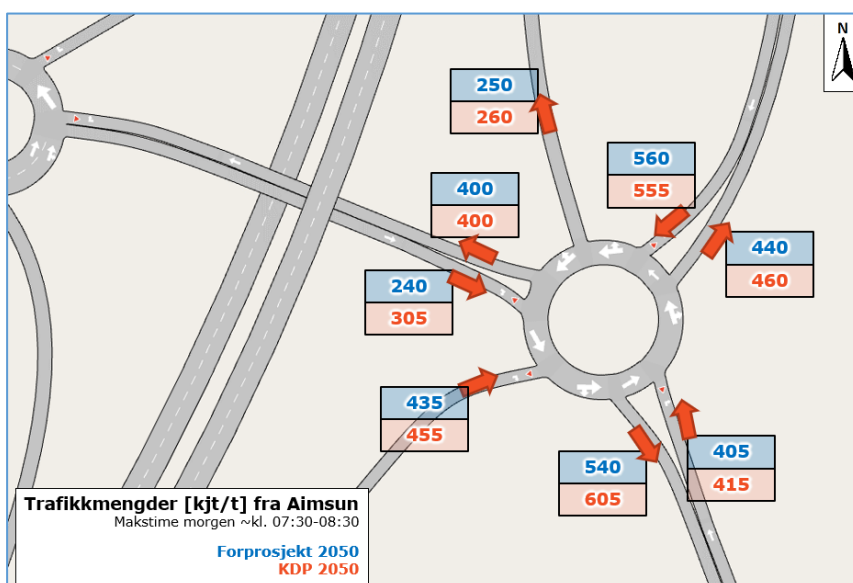
Det er tatt ut trafikkmengder fra Aimsun-modellen for antall passerende kjøretøy i makstime per rushperiode i beregningsår 2050. Dette er vist for de mest interessante motorveikryssene for forprosjekt-linjen og KDP-linjen; Spedalen og Morholt.

Det gjøres oppmerksom på at figurene kun viser antall passerende kjøretøy over snittene i modellberegninger. Ved kø-situasjoner vil det ikke nødvendigvis vise etterspørselen, altså hvor mange som ønsker å passere krysset i makstimen, men som ikke får det til fordi de står i kø.

Morgenrush

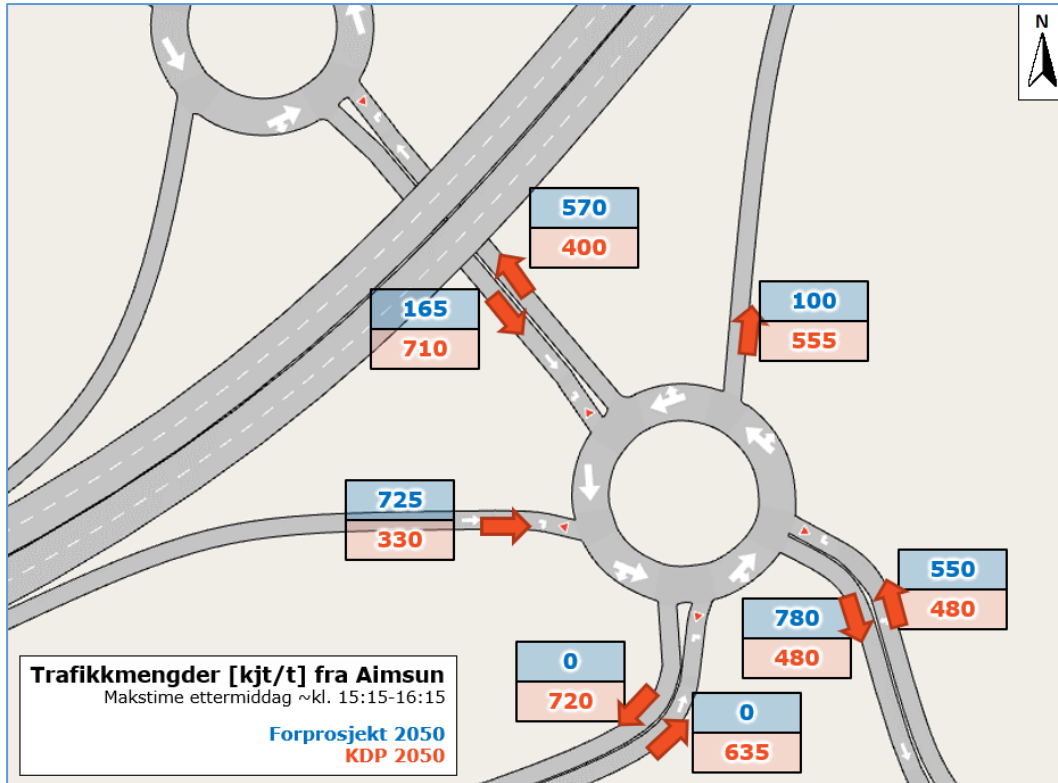


Figur 6-60: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, østre rundkjøring i nytt krysset på Spedalen, forprosjekt vs. KDP i 2050

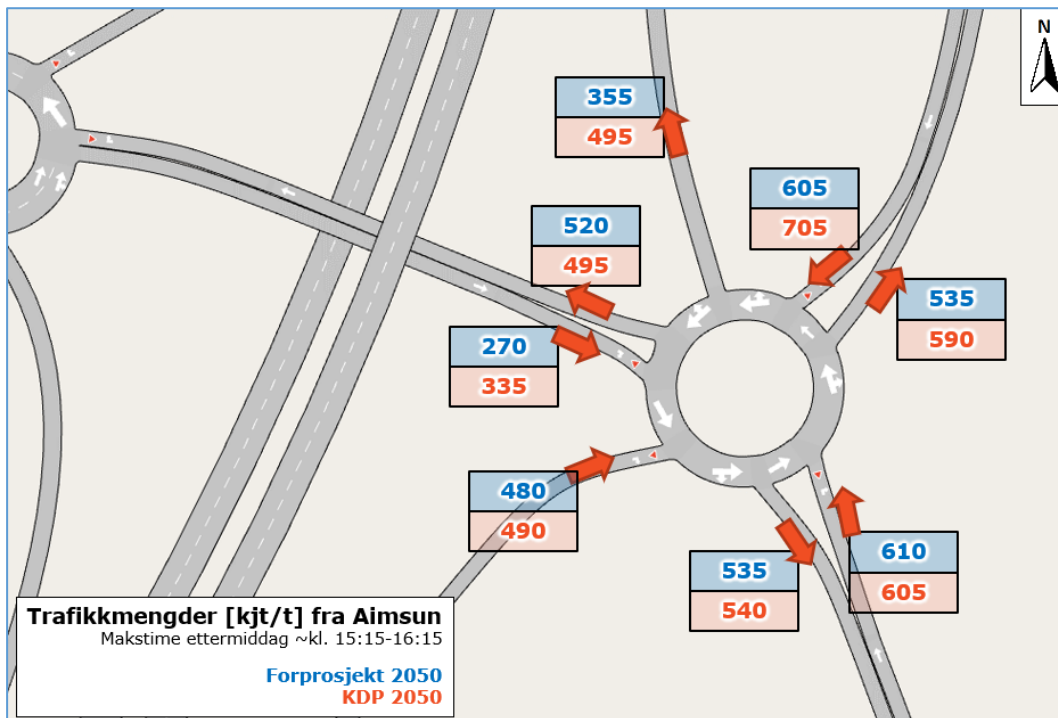


Figur 6-61: Modellerte trafikkmengder i makstime morgen, østre rundkjøring på Morholt, forprosjekt vs. KDP i 2050

Ettermiddagsrush



Figur 6-62: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, østre rundkjøring i nytt kryss på Spedalen, forprosjekt vs. KDP i 2050



Figur 6-63: Modellerte trafikkmengder i makstime ettermiddag, østre rundkjøring på Morholt, forprosjekt vs. KDP i 2050

6.3.4 Oppsummering

Beregnet trafikkvekst mot år 2050 er stor, og vil gi problemer på lokalveinettet. Ny E18 har ikke problemer med å avvikle trafikkmengdene på denne.

Alternativene oppsummeres kort slik:

- **Referanse 2050 (dagens veinett):** Sammenbrudd i vegsystemet i 2050 med beregnet trafikkvekst
- **KDP-linjen:** God flyt på E18, men noen avviklingsproblemer langs avramper som kan gi tilbakeblokkeringer på E18. Dette gjelder spesielt om morgenen ved motorveikrysset på Spedalen da rushretningen er inn mot byen. Store forsinkelser på lokalveinett, spesielt rundt Øygardsdalen.
- **Forprosjekt-linjen:** God flyt for E18-trafikken og god avvikling for trafikken som skal av fra E18. Utfordringene oppstår på lokalveinettet, mest ved Øygardsdalen som blir en propp for systemet.
- **Forprosjekt-linjen med ¾-kryss** på Øygardsdalen gir avviklingsproblemer ved Øygardsdalen. Dette gjelder spesielt om morgenen der modellberegninger viser tilbakeblokkeringer og forsinkelser ut på E18.

Forprosjektet kommer best ut totalt, hovedsakelig pga. halvkrysset på Gjømle som gir flere positive effekter, bl.a. i øvrige motorveikryss. Gjennomgangstrafikken flyter bra på E18. Lokalveinettet får uansett problemer. Forprosjekt med ¾-kryss er ikke akseptabelt i morgenerush, men kommer best ut i ettermiddagsrush

7 Referanser

Planbeskrivelse E18 Dørdal – Grimstad (Nye Veier, 04.09.2019)

Planbestemmelser, kommunedelplan for E18 Dørdal – Grimstad (Nye Veier, 04.09.2019)

Trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse E18 Dørdal – Grimstad (Nye Veier, 15.05.2019)

Temarapport trafikkanalyse, E18 Dørdal – Grimstad (Nye Veier, 02.04.2019)

Statens vegvesen, Nasjonal vegdatabank, hentet fra: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>

Statens vegvesen, Trafikkdata, hentet fra: <https://www.vegvesen.no/trafikdata/>

Statens vegvesen, Konsekvensanalyser Håndbok V712 (vegvesen.no)

Eyde energipark, Områdereguleringsplan med konsekvensutredning, Mobilitetsplan (ViaNova, 2021)

Kommuneplanmelding 2021 (Arendal kommune, juni 2021)

Nasjonal reisevaneundersøkelse (RVU), Nøkkeltallsrapport 2020 (Opinion, 23.12.2021)

NV42E18AG-VEI-RAP-0001 - Fagrapport vei

Vedlegg 1 – Om modelleringsverktøyet *Aimsun*

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

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

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

Det er lagt inn oppvarmingstid i *Aimsun*-beregninger. Det sørger for å inkludere trafikk i modellen ved start av beregningsperiode, slik at det f.eks. ikke er et helt tomt nettverk ved beregningsstart som viser kunstig lave forsinkelser og kunstig lang tid før ev. avviklingsproblemer oppstår.

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

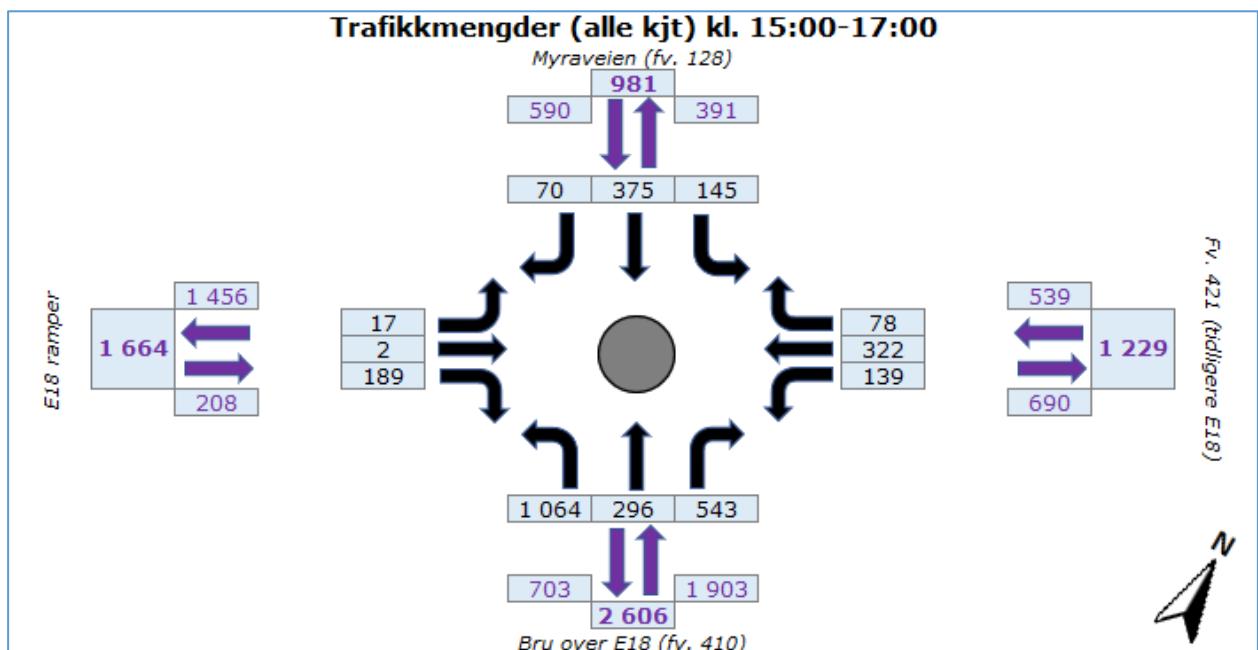
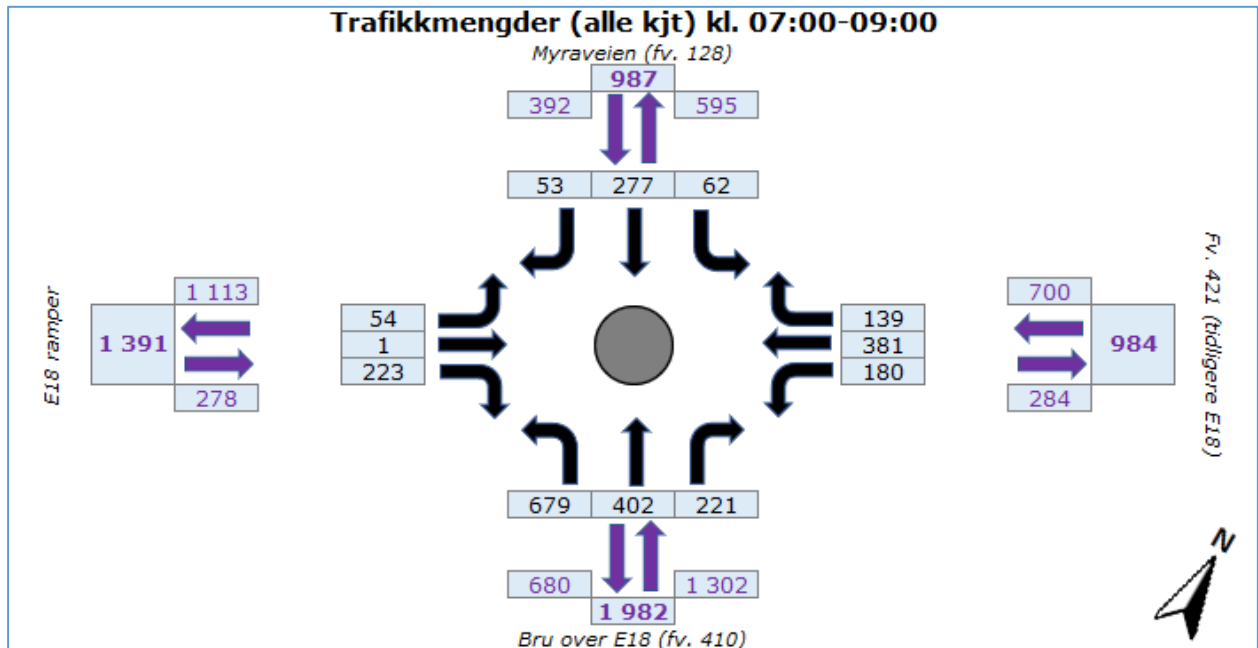
Aimsun tar ikke høyde for at endringer i trafikksituasjonen kan påvirke transportvalget til dagens trafikanter, ved f.eks. overgang fra å kjøre egen bil til å gå, sykle, eller ta kollektivt som følge av lengre reisetid/tid i bilkø. *Aimsun* beregner kun endringer i rutevalg som følge av endringer i veinettet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

Vedlegg 2 – Trafikkregistreringer gjennomført av COWI 2022

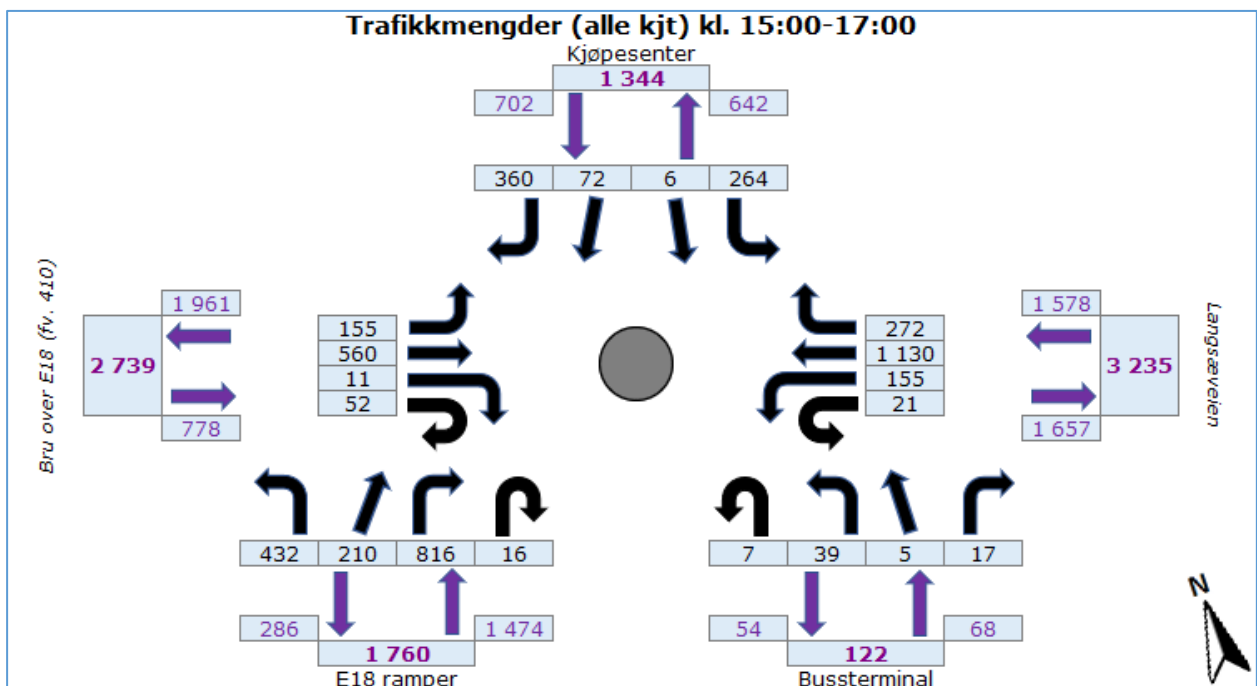
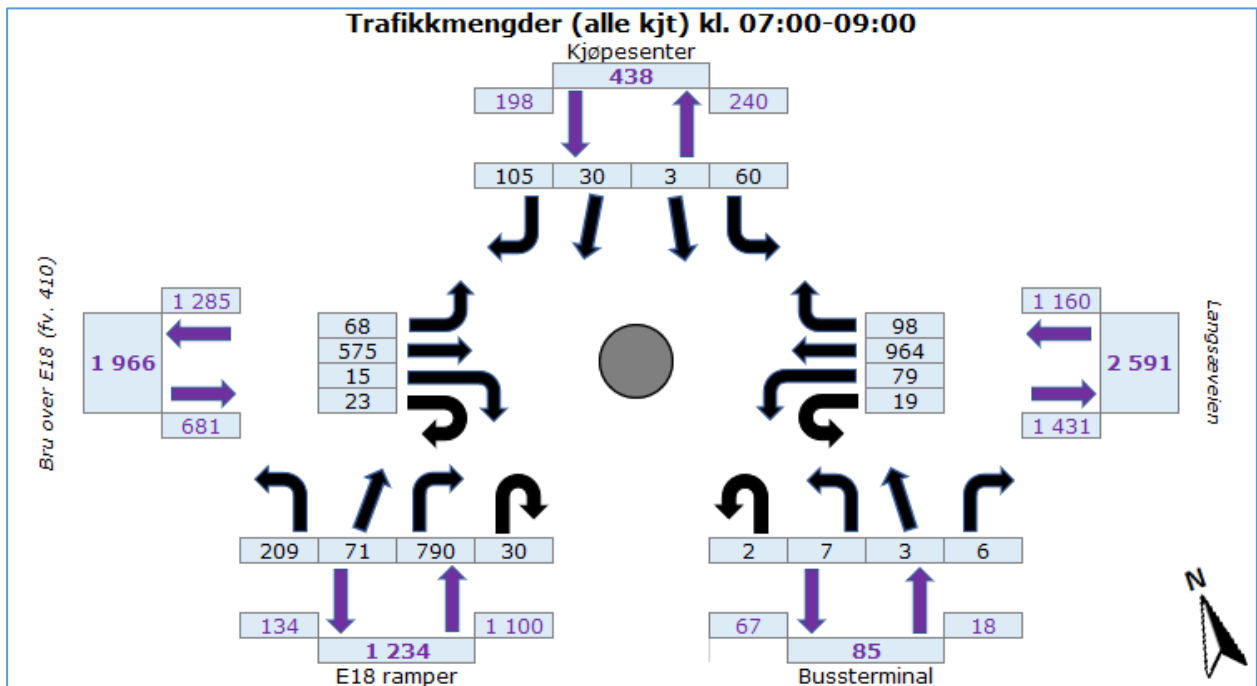
Følgende figurer viser resultater fra trafikktelinger gjennomført av COWI med hjelp av studenter fra UiA i Arendal og Grimstad i perioden mars og april 2022.

Arendal

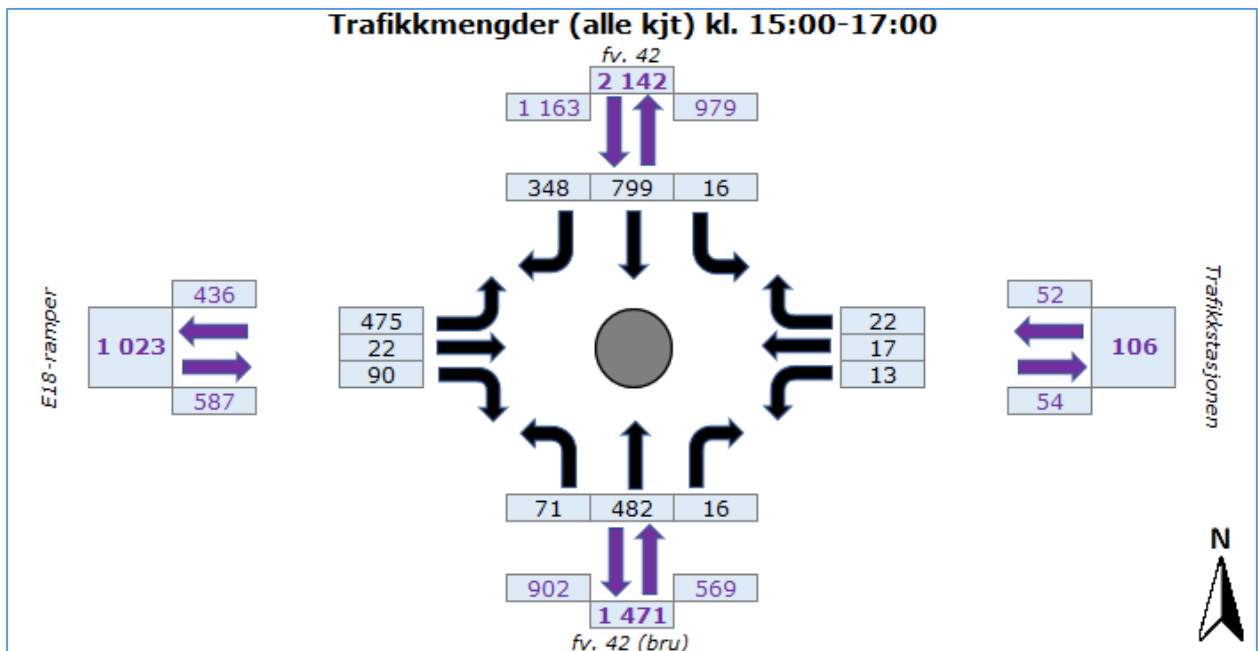
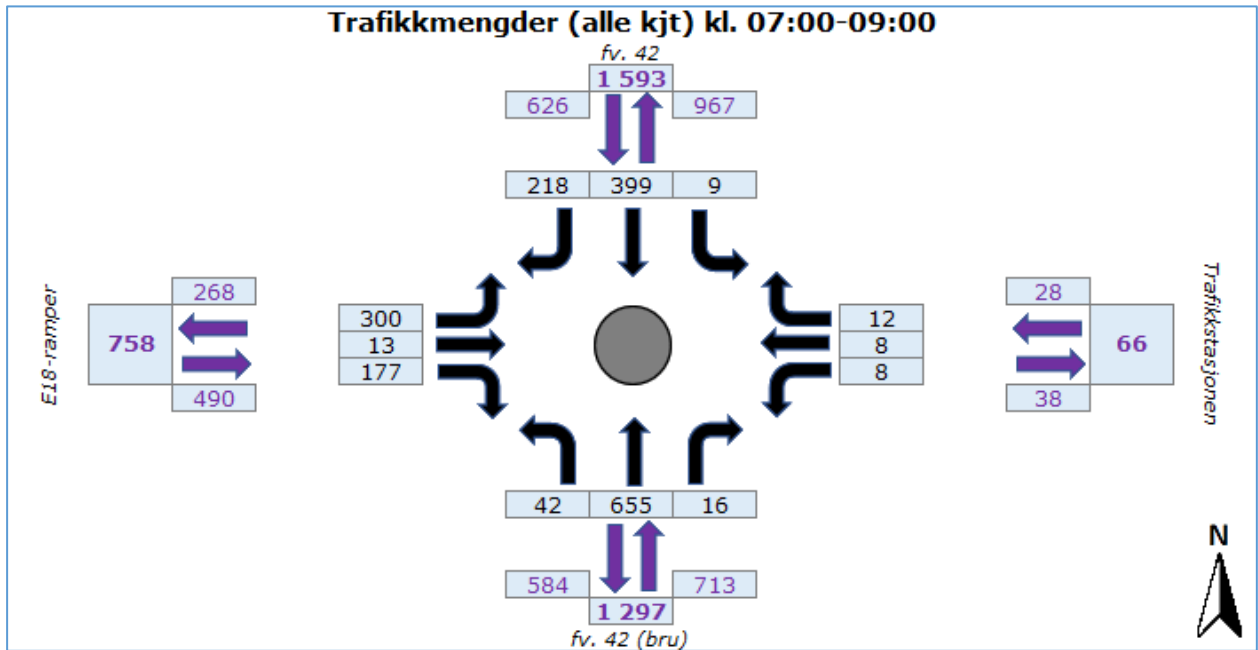
Harebakken N



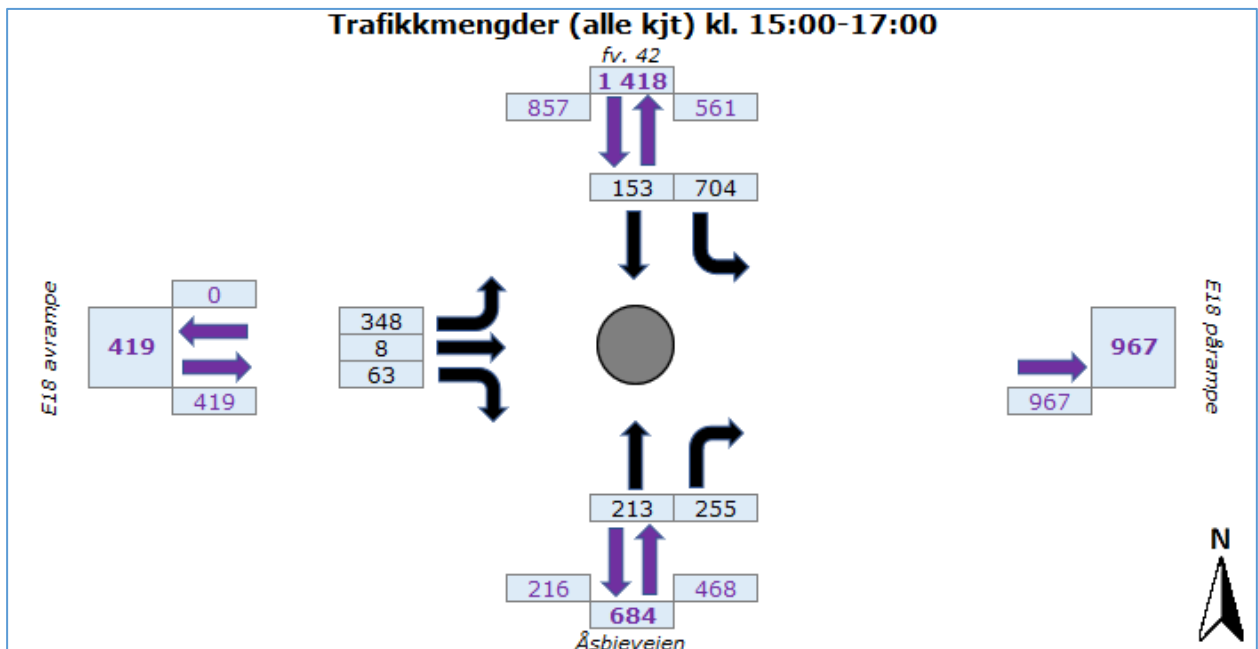
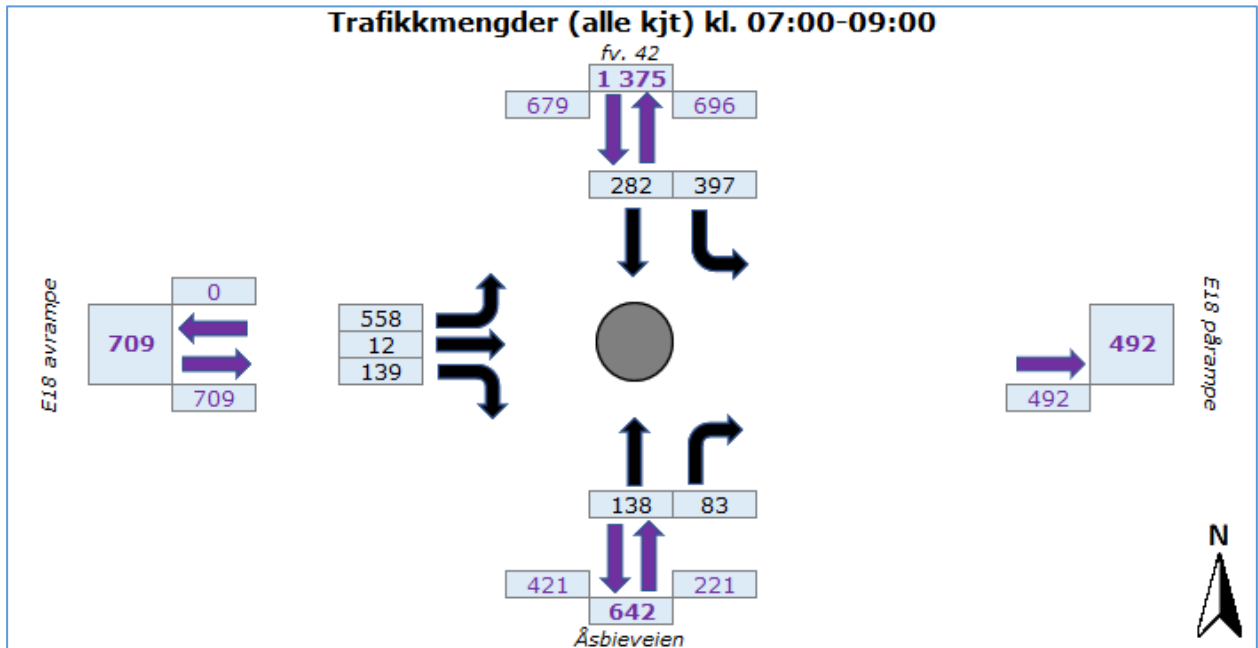
Harebakken S



Stoa N

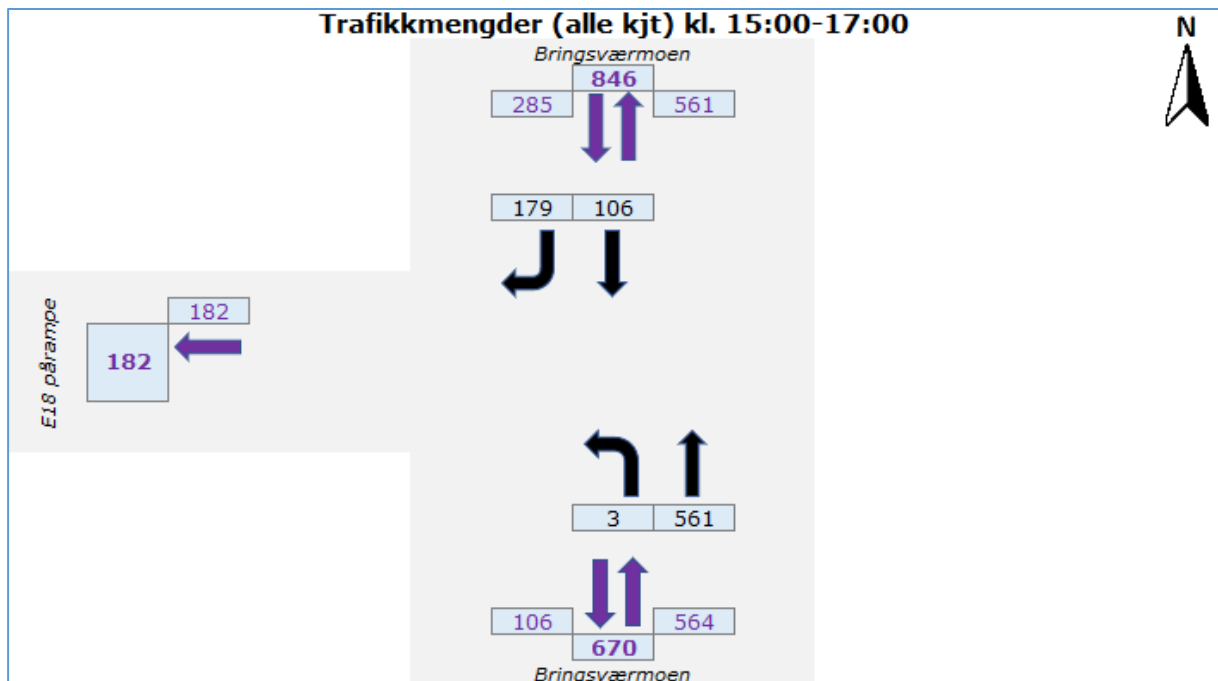


Stoa S

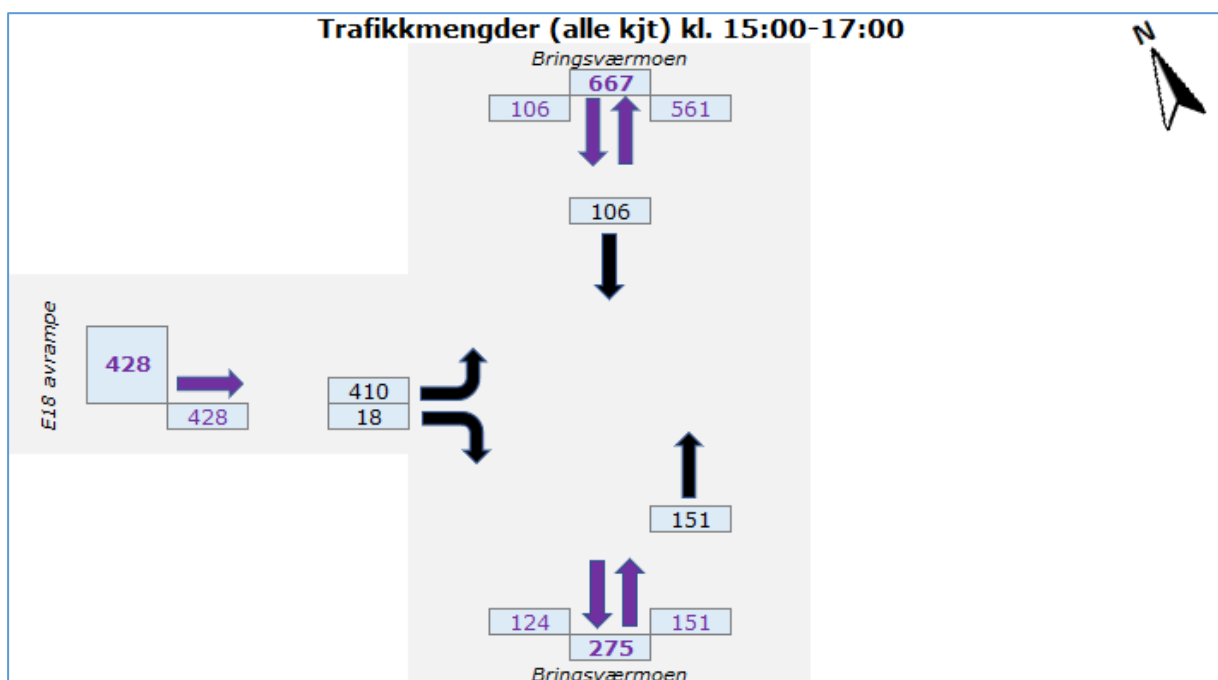


Grimstad

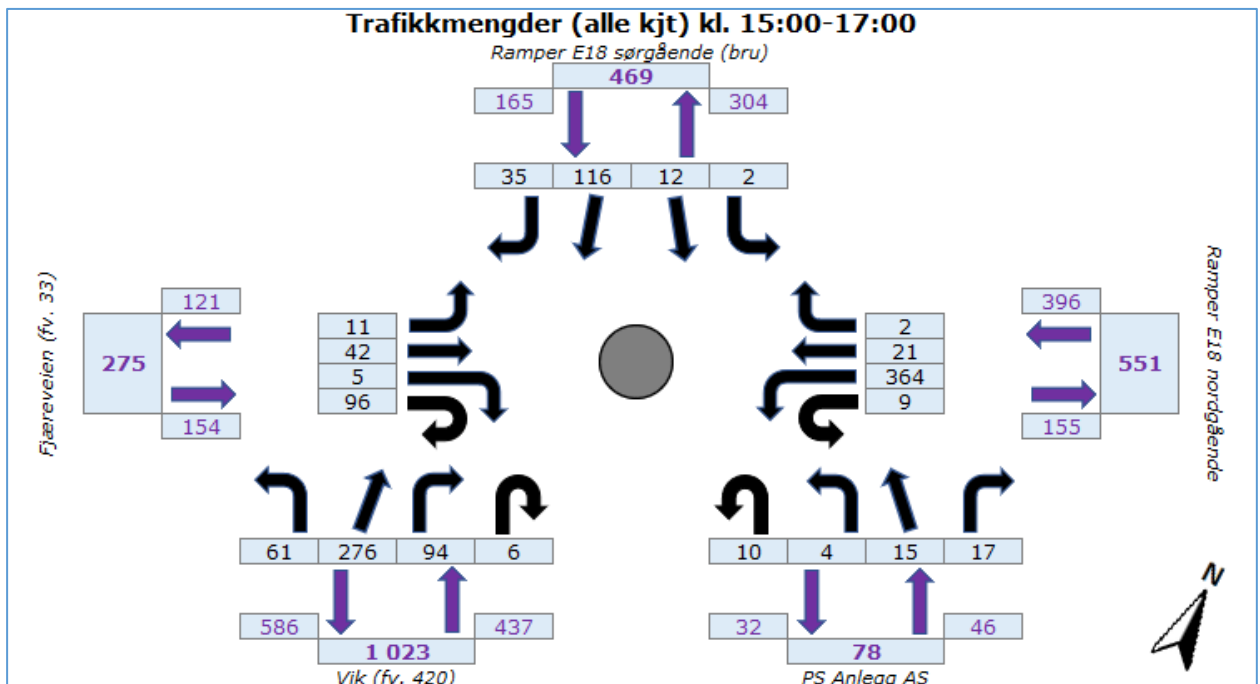
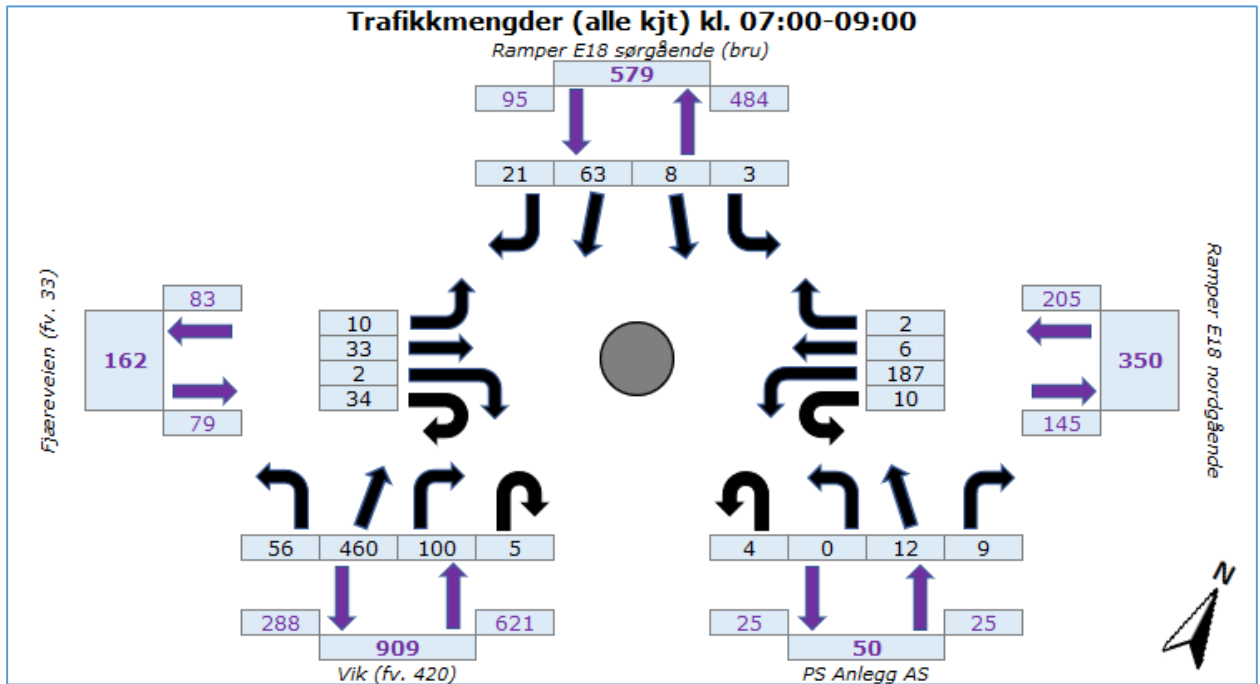
Temse N (OBS: Temsekrysset er kun telt om ettermiddagen)



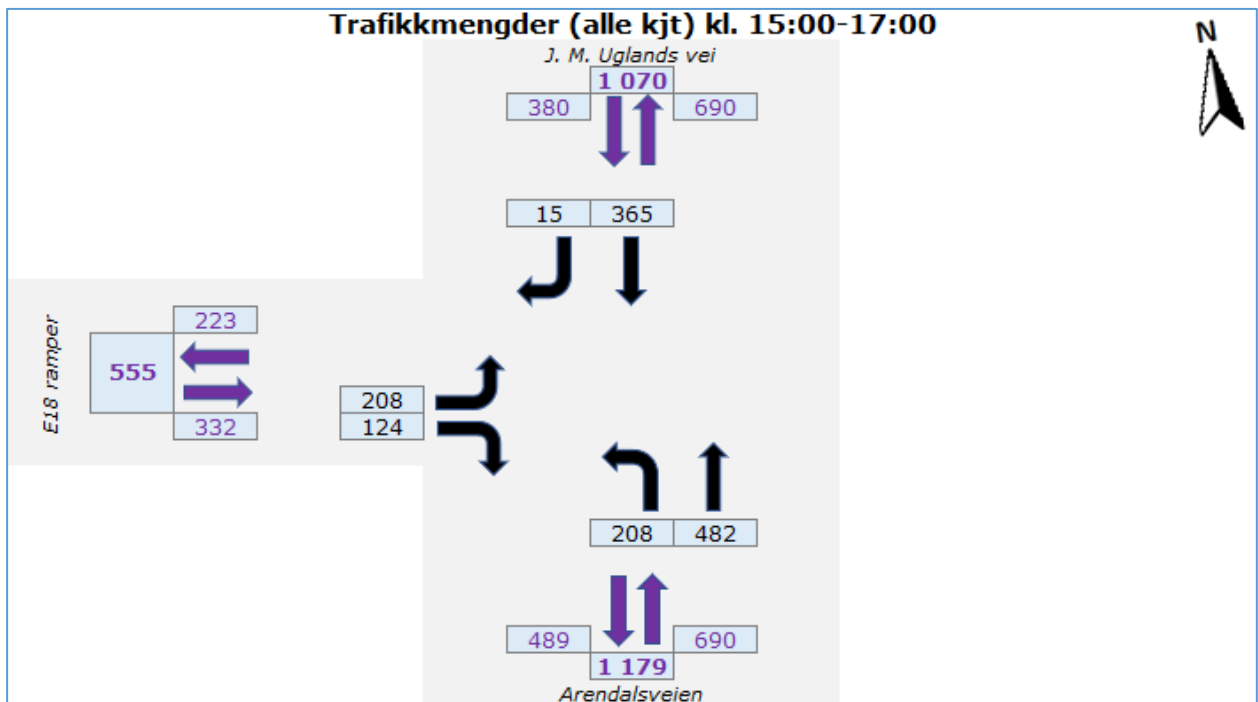
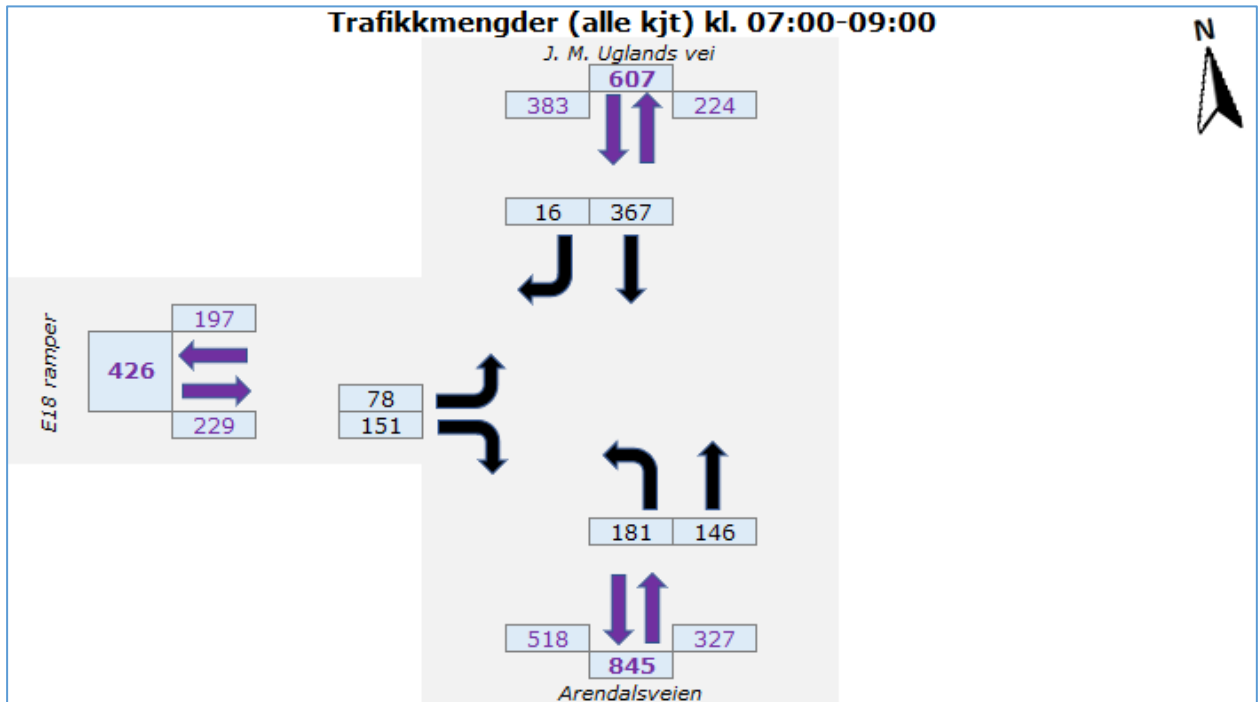
Temse S (OBS: Temsekrysset er kun telt om ettermiddagen)



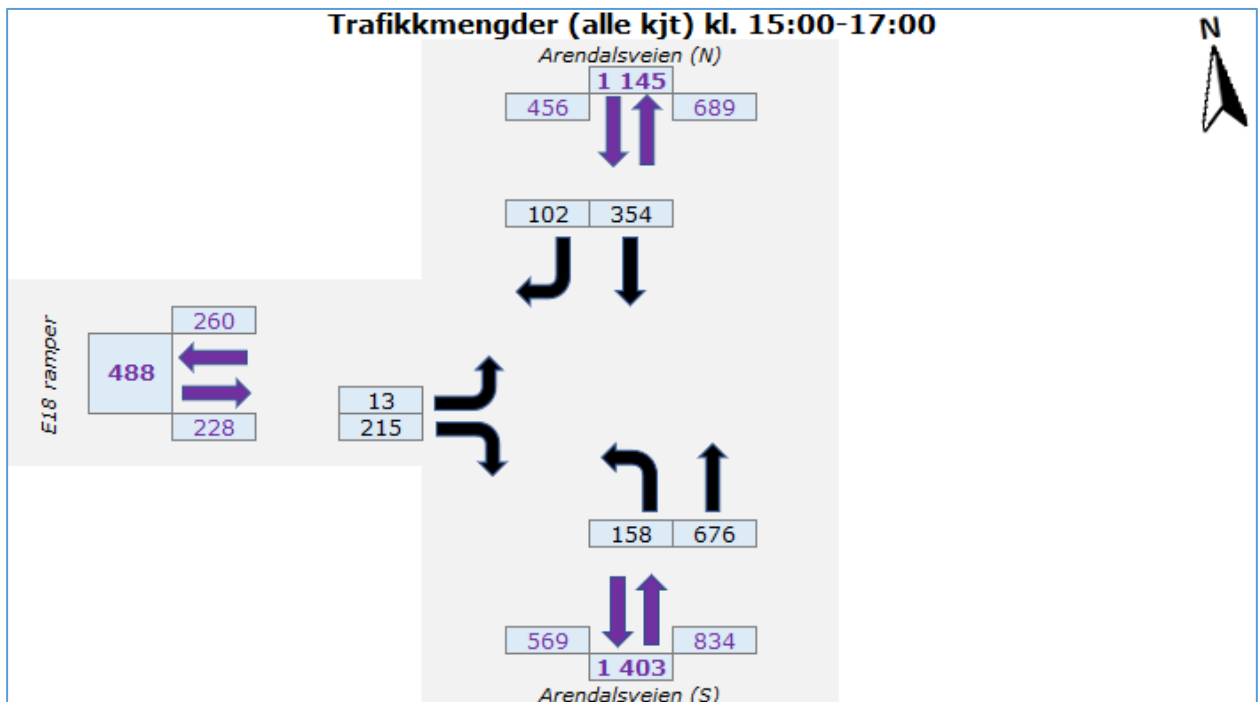
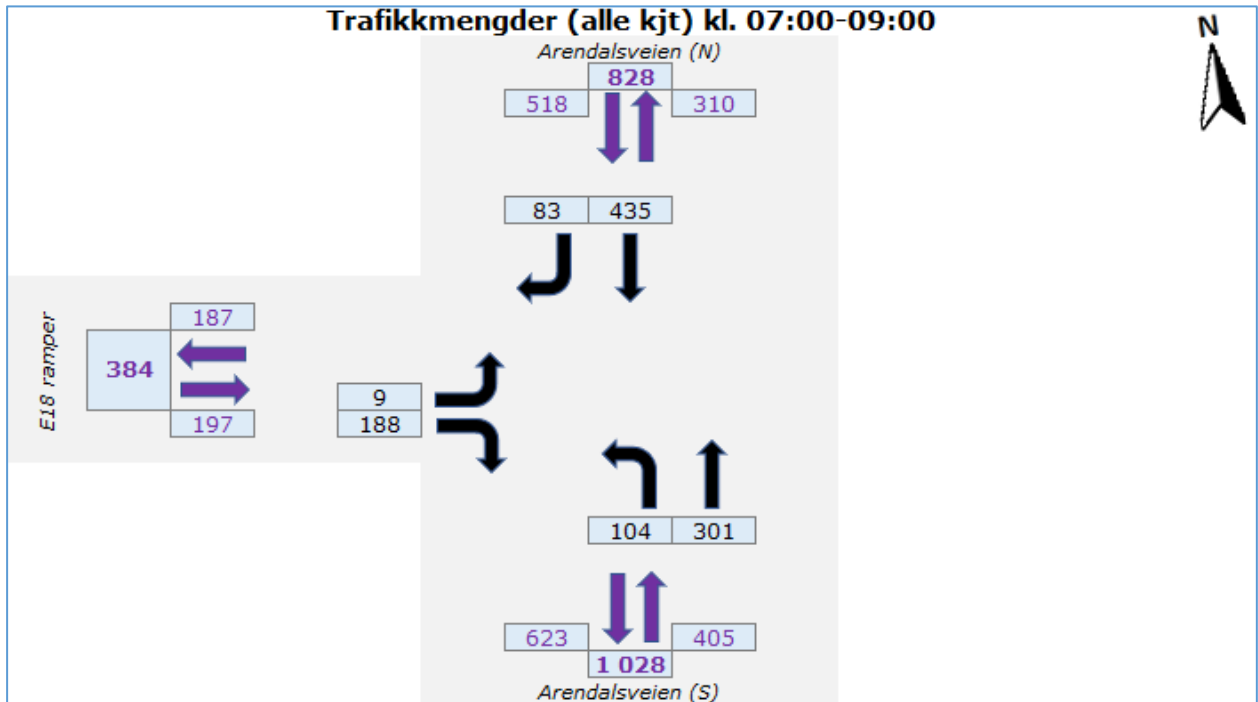
Spedalen



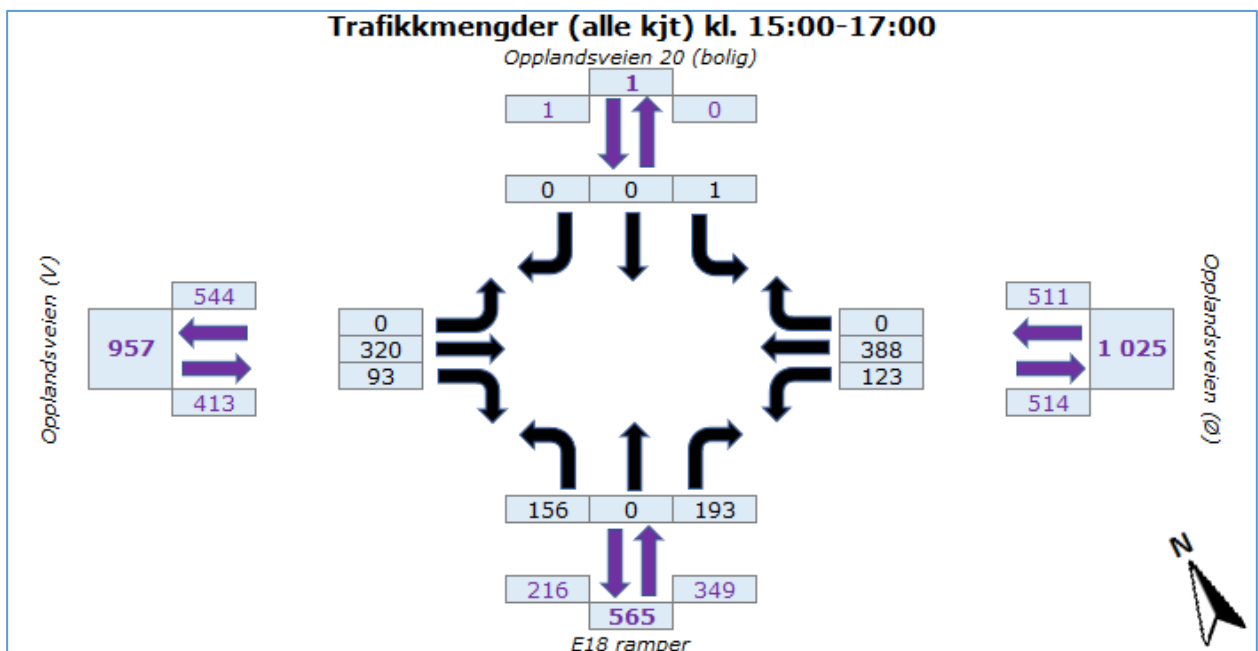
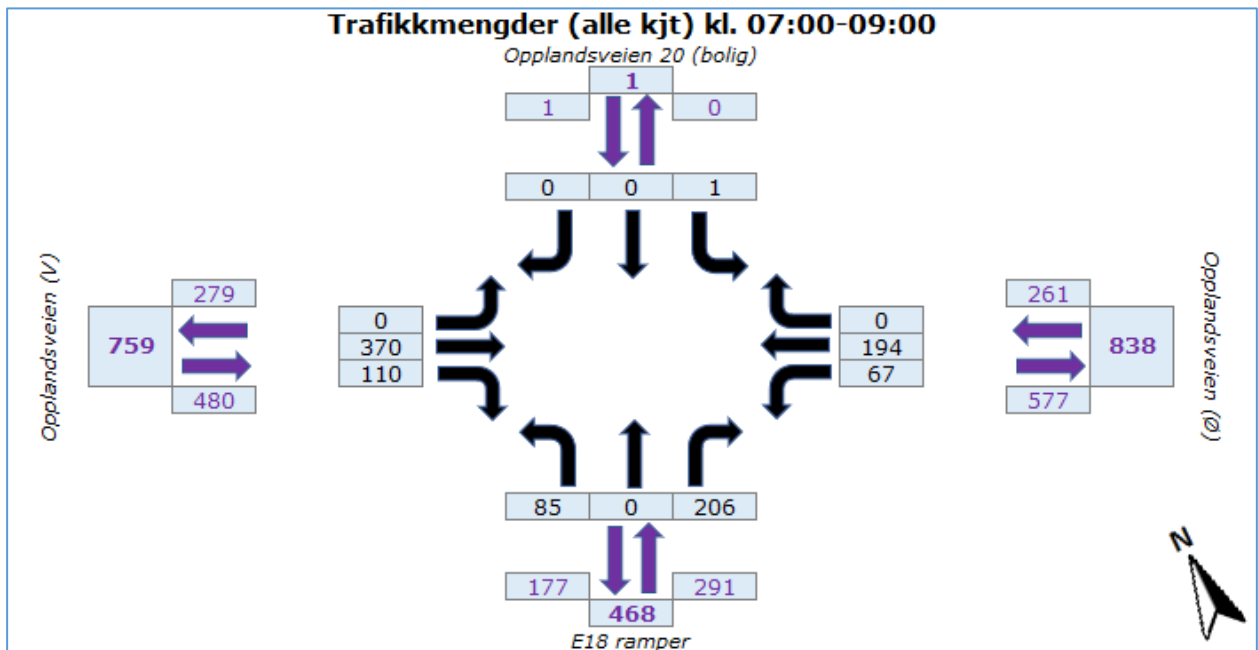
Bie N



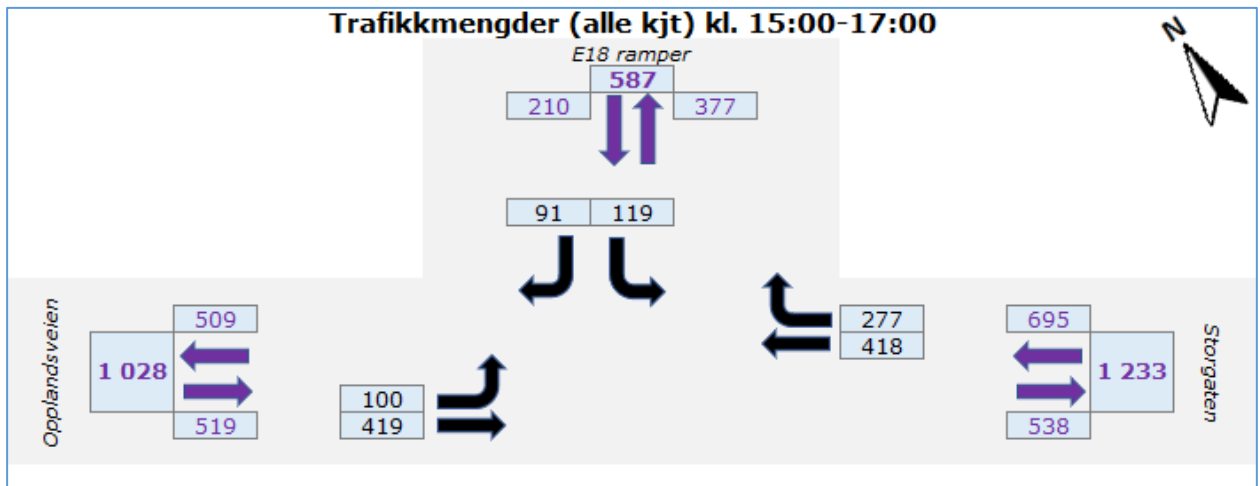
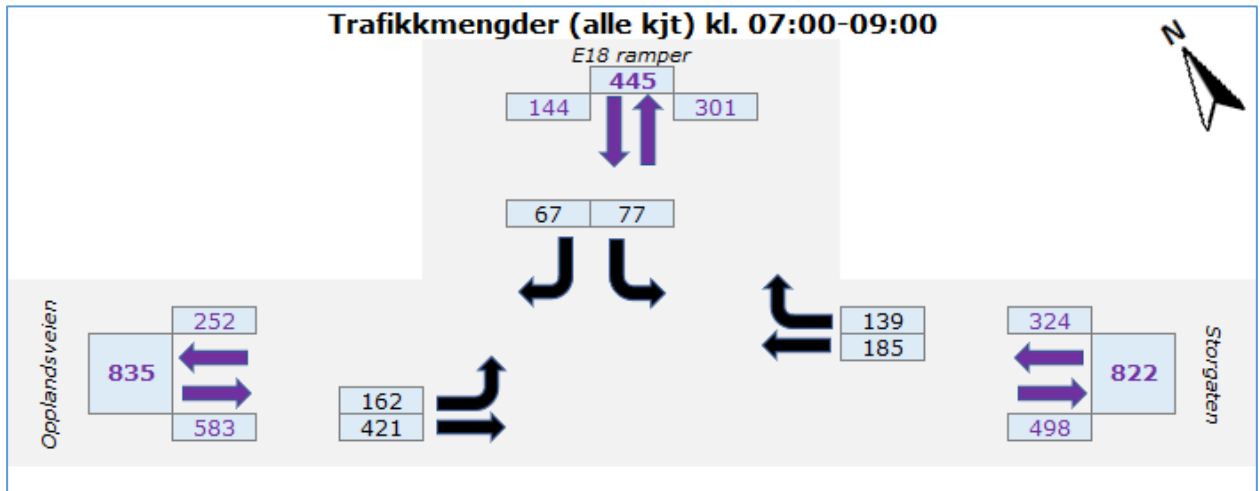
Bie S



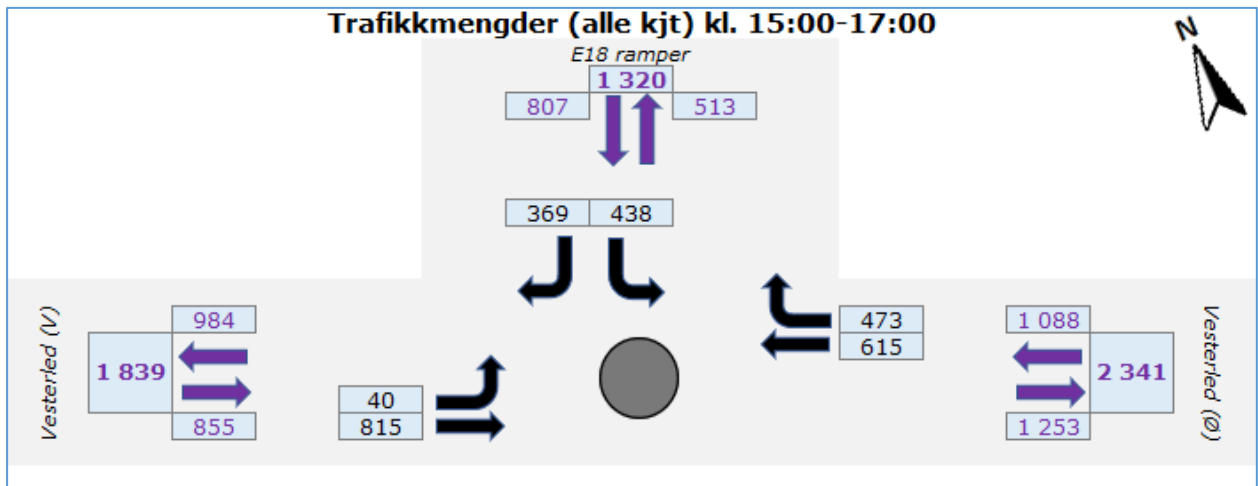
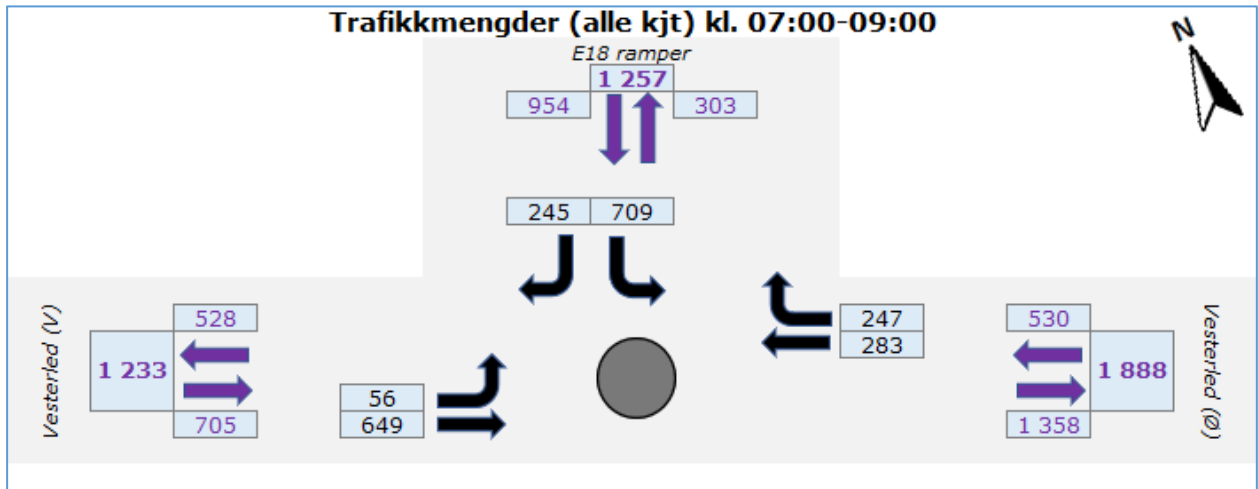
Frivoll V



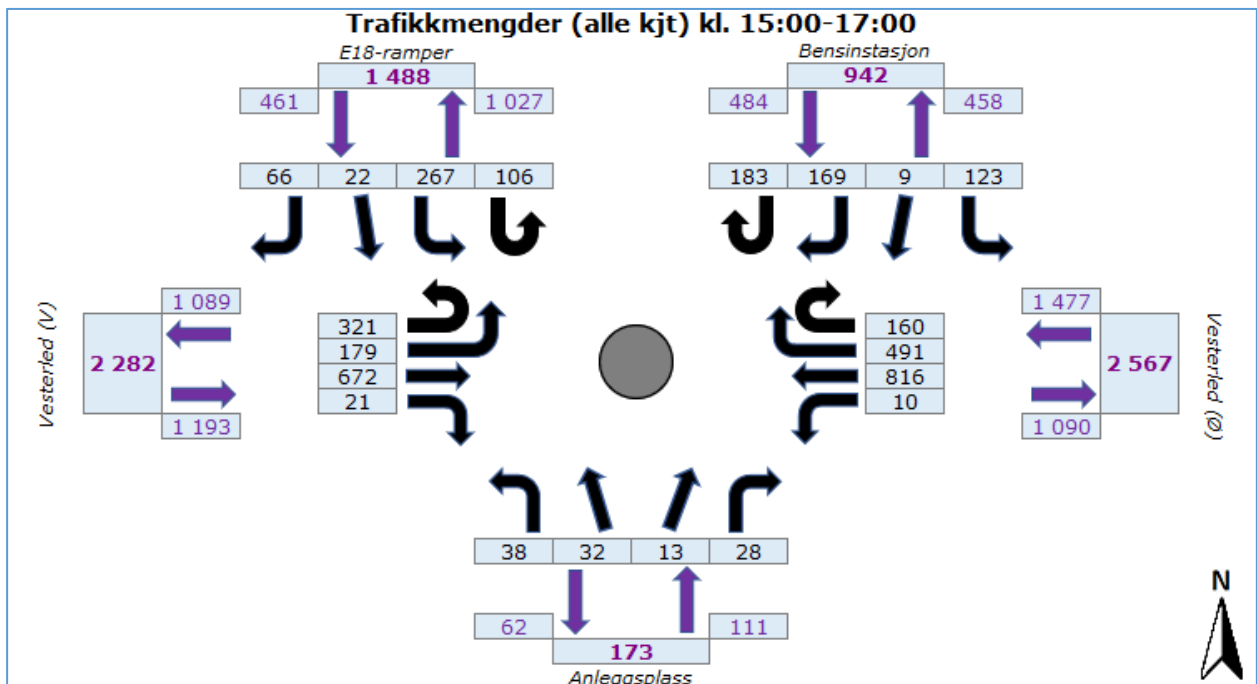
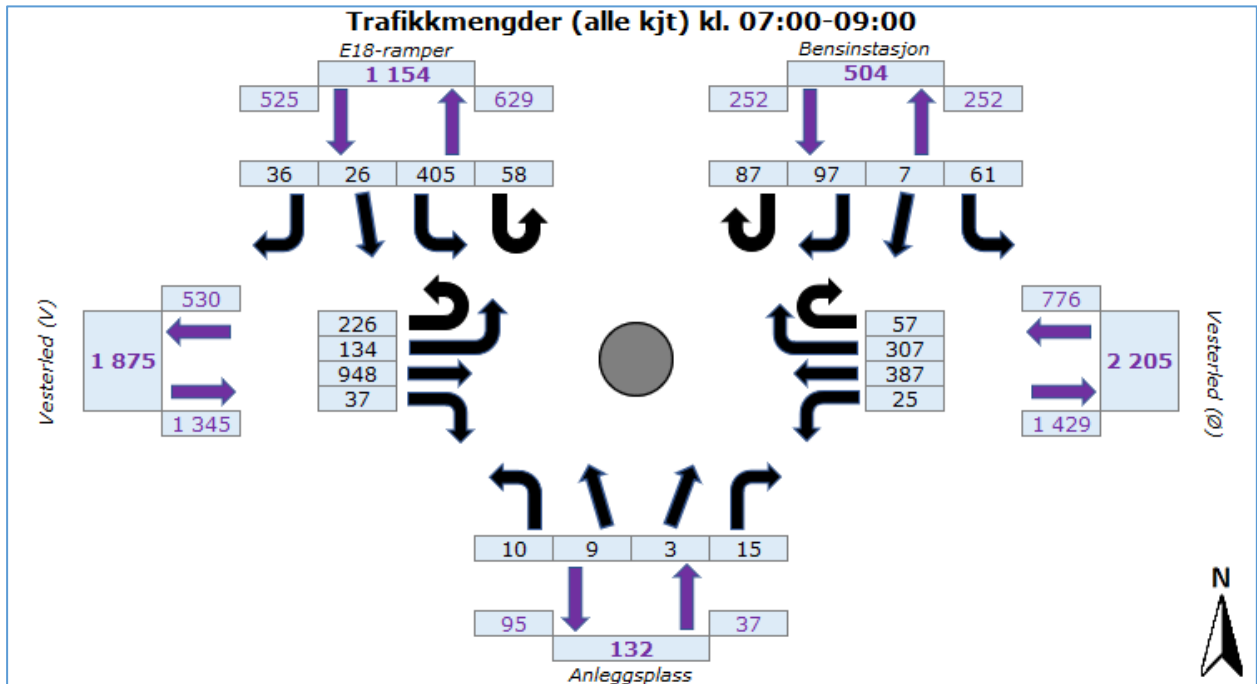
Frivoll Ø



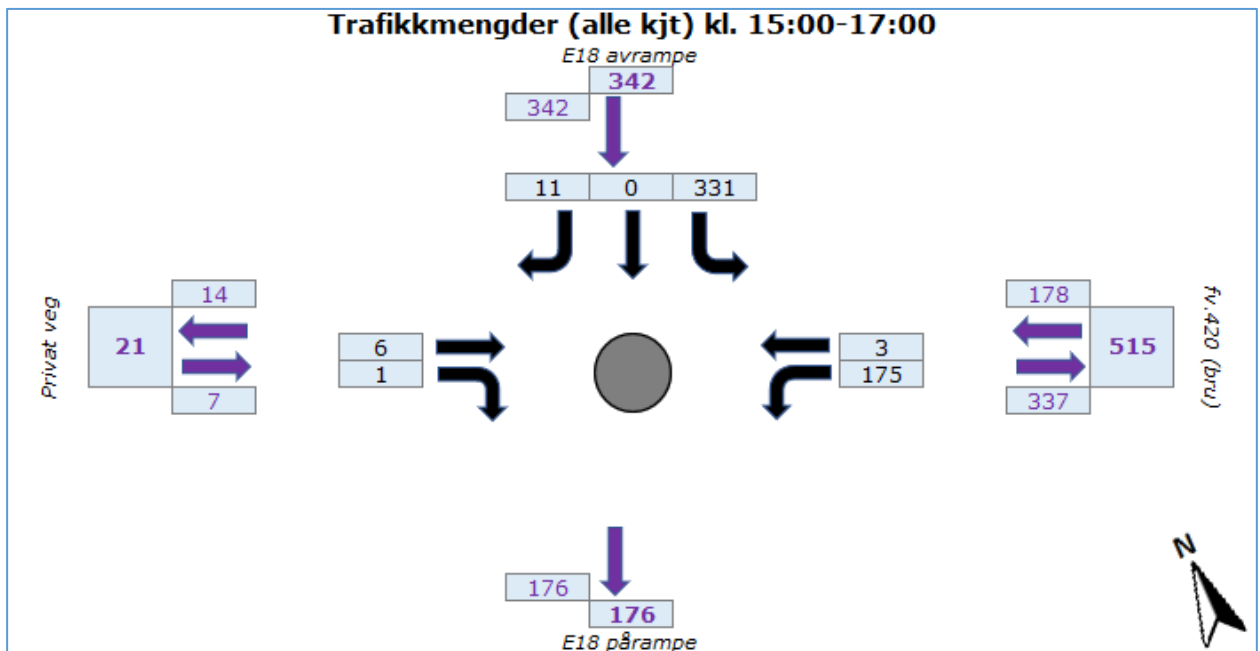
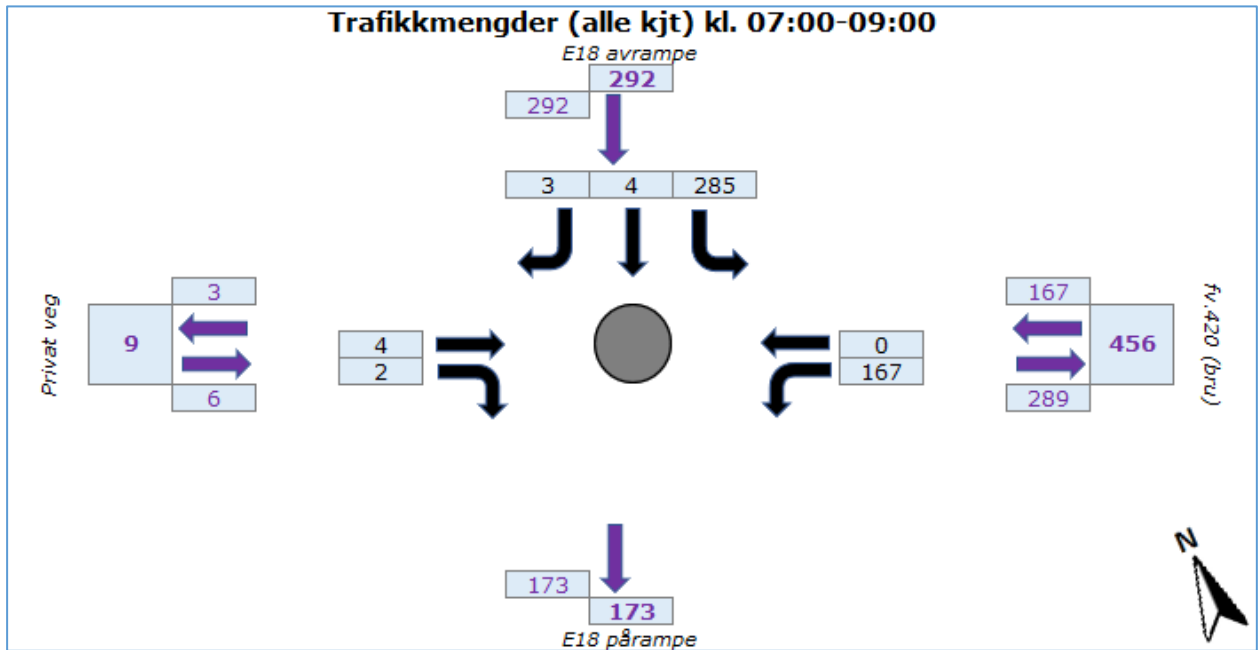
Øygardsdalen V



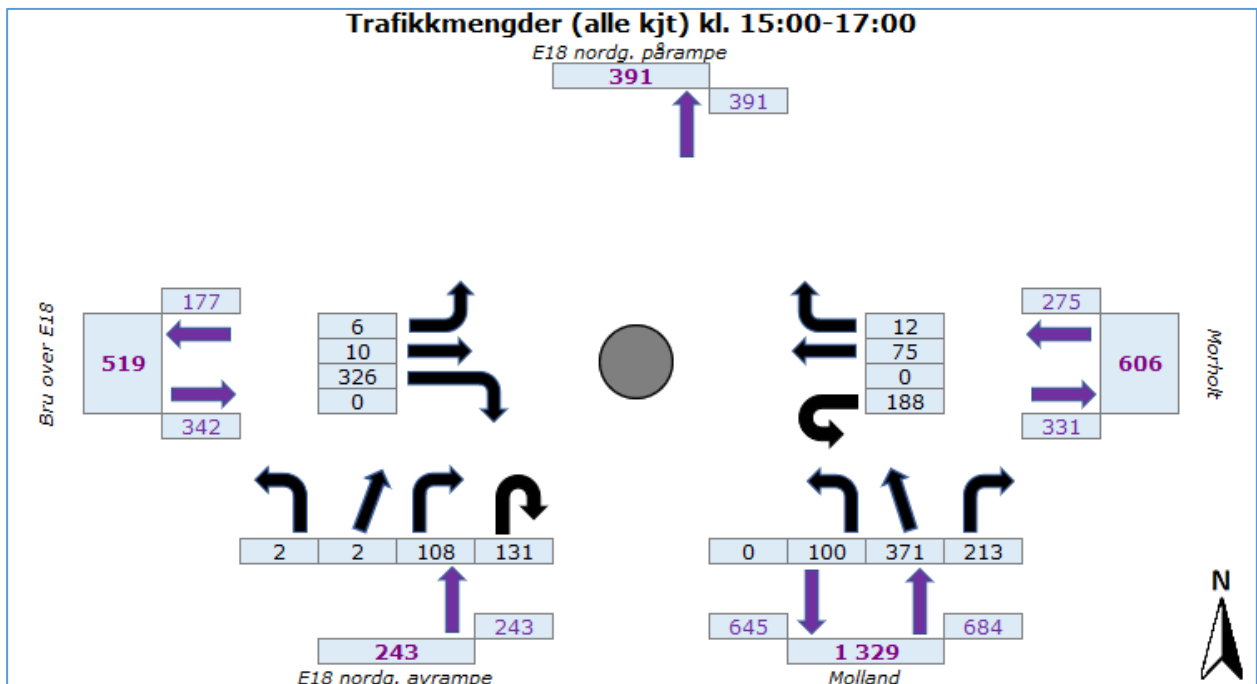
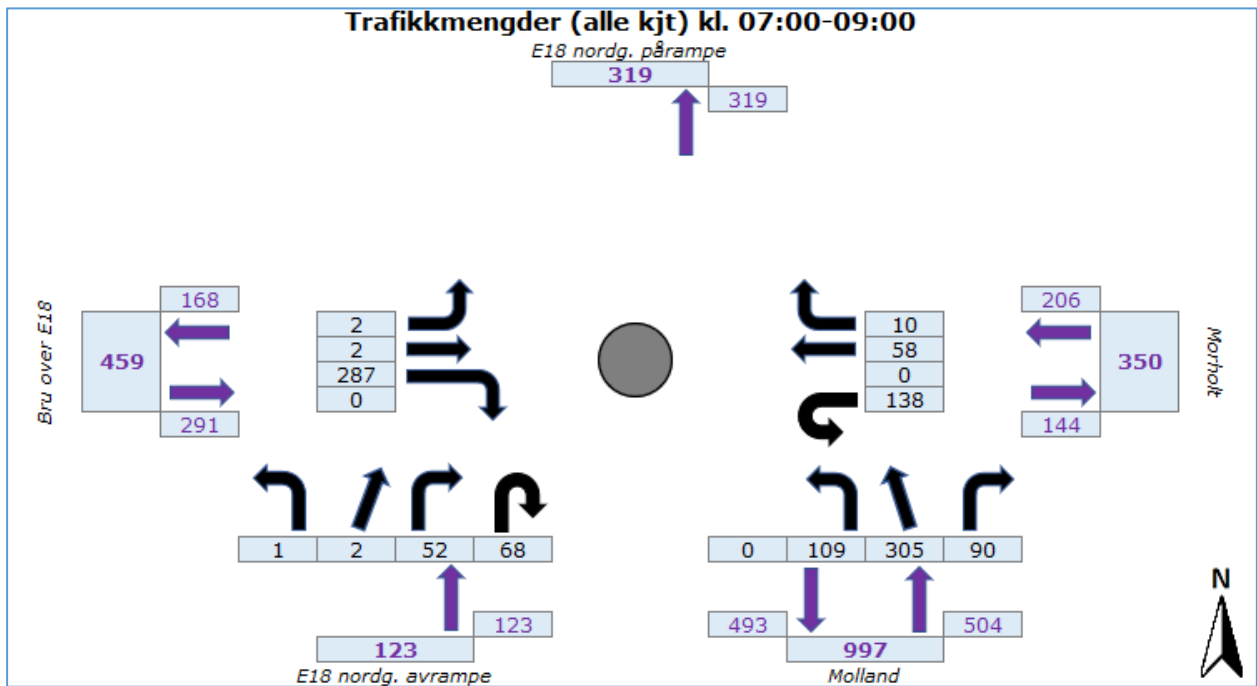
Øygardsdalen Ø



Morholt V



Morholt Ø



Vedlegg 3 – Supplerende modellberegninger, forprosjekt-linje +20 % trafikkvekst i Grimstad

RTM beregner en trafikkvekst i beregningsår 2050 på ca. +40 fra dagens trafikknivå, ref. kap. 4.2. Dette er en svært stor vekst som baserer seg på prognoser for høy vekst i området. Spesielt mtp. det nasjonale nullvekstmålet om at persontransportveksten i byområdene skal tas kollektivt, til fots, og på sykkel er det ikke nødvendigvis slik at trafikkveksten trenger å bli såpass stor ved innføring av ulike tiltak og utbedring av konkurransedyktige alternativer til bruk av bilen. Dette gjelder spesielt utbedringer av dagens situasjon for gående, syklister, og kollektivtilbudet. Det er derfor gjort beregninger i Aimsun på en lavere trafikkvekst med forprosjekt-linjen.

Det er gjort beregninger for en forenklet trafikkvekst på +20 % flat vekst av dagens trafikk i Grimstad. Dette er utført ved å legge til +20 % vekst på alle dagens turer gjennom modellområdene. Resultatuttak er vist i følgende figurer og er tatt ut på tilsvarende måte som tidligere viste forsinkelses-figurer i rapporten for det mest belastede kvarteret per rushperiode. Resultatuttakene er ikke utdypet med ytterligere beskrivelser.

