

Beregnet til
Statens vegvesen Region midt

Dokument type
Trafikkberegninger Sluppen

Dato
05.07.2019

KOMMUNEDELPLAN SLUPPEN

TEMARAPPORT

TRAFIKKANALYSE



KOMMUNEDELPLAN SLUPPEN

TEMARAPPORT TRAFIKKANALYSE

Oppdragsnavn **Sluppenkrysset Trafikkberegninger**
Prosjekt nr. **1350029679**
Mottaker **Terje Simonsen**
Dokument type **Trafikkrapport**
Versjon **3**
Dato **05.07.2019**
Utført av **Dan Solbakken, Marte Dahl**
Kontrollert av **Tor Lunde**
Godkjent av **Tor Lunde**
Beskrivelse **Trafikkberegninger med Regional Transportmodell, Aimsun og SIDRA**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

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

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	3
1. Innledning	11
1.1 Bakgrunn og formål	11
1.2 Målsetting	11
1.3 Om rapporten	12
2. Forutsetninger og Metode	13
2.1 Verktøy	13
2.2 RTM beregninger	14
2.2.1 Parameterverdier	14
2.2.2 Resultatuttak	14
2.2.3 Oversikt tellesnitt RTM	16
2.2.4 Korrigert hastigheter i modellen	17
2.2.5 Vegprising, usikkerheter og validering av modellen	18
2.3 Aimsun-beregninger	22
2.3.1 Grunnlag	23
2.3.2 Resultater	24
2.3.3 Tilpasninger i vegnett	25
2.3.4 Usikkerheter	26
3. Beskrivelse av dagens situasjon 2018	27
4. Beskrivelse av referansesituasjon 2030	30
4.1 Referanseveinett	30
4.2 Beregningsår 2030 og 2050	30
4.3 Befolkning, arbeidsplasser og ÅDT	30
4.4 Trafikkarbeid, trafikkvekst og 0-vekst	34
4.5 Kollektiv	35
4.6 Timetrafikk Aimsun	36
4.7 Avvikling Aimsun	38
5. Beregningsresultater	41
5.1 Prinsipp 3A RTM	41
5.1.1 Beskrivelse av vegnettet	41
5.1.2 Trafikk 3A	42
5.1.3 Reisetider RTM – 3A	44
5.1.4 Trafikkarbeid	45
5.1.5 Reisemiddelfordeling	45
5.1.6 Kollektivtransport	45
5.1.7 Differanseplott 2030 - 3A vs. referanse	48
5.2 Timetrafikk Aimsun 3A	50
5.3 Avvikling Aimsun 3A	52
5.3.1 Oppsummering avvikling og vurdering 3A	55
5.4 Prinsipp 3B RTM	57
5.4.1 Beskrivelse av vegnettet	57
5.4.2 Trafikk 3B	58
5.4.3 Reisetider RTM – 3B	60
5.4.4 Trafikkarbeid	61
5.4.5 Reisemiddelfordeling	61
5.4.6 Kollektivtransport	62
5.4.7 Differanseplott 3B	63
5.4.8 Selected Link 3B	65
5.5 Timetrafikk Aimsun 3B	67
5.6 Avvikling Aimsun 3B	69

5.6.1	Følsomhetsberegninger Aimsun	71
5.6.2	Oppsummering avvikling og vurdering 3B	74
5.7	Fremkommelighet	75
5.7.1	Reisetid buss	77
5.7.2	Reisetid bil	79
5.7.3	Fremkommelighet lokaltrafikk og næringstransport	80
5.7.4	Oppsummering reisetid	81
6.	Kapasitetsberegninger SIDRA	82
6.1	Resultater rundkjøring Leirelva	84
6.1.1	3A og 3B	85
6.2	Rundkjøringer Nydalsbrua	88
6.2.1	Referanse	88
6.2.2	3A	90
6.2.3	3B	92
6.3	Vurdering SIDRA-beregninger	94
7.	Oppsummering	95
8.	Konklusjon og anbefaling	103
8.1	Videre arbeid	104
9.	Referanser	105

VEDLEGG

Vedlegg 1 Input og resultater SIDRA

Vedlegg 2 Makspotensiale Sluppen

Vedlegg 3 PLOTT Selected Link – prinsipp 3B

SAMMENDRAG

I forbindelse med arbeidet med Kommunedelplan på Sluppen, er det utredet en rekke alternativer for prinsipløsning samferdsel på Sluppen. Prinsippene har vært igjennom en silingsfase, og endte opp i to prinsipper som ble detaljert videre. Det er gjennomført trafikkberegninger i RTM, Aimsun og SIDRA for de to valgte prinsippene, prinsipp 3A og 3B, med fokus på de trafikale konsekvensene for buss, gjennomgangstrafikk med bil og lokaltrafikk med bil.

Det er definert egne effektmål for arbeidet med samferdselsløsningene. Relevante mål for trafikkberegningene i denne rapporten er effektmål for fremkommelighet:

- Det skal sikres god fremkommelighet og kortere reisetid for gående, syklende og kollektivtrafikk i hele planområdet.
- Planen skal bidra til kortere reisetider og tilstrekkelig kapasitet for gjennomgangstrafikk, transport knyttet til offentlig og privat tjenesteyting, varetransport og godstransport på E6.

Beregningene i denne rapporten omfatter ikke gående og syklende. Kommunen utarbeider et eget notat som vedlegg til Kommunedelplanen. Dette notatet beskriver muligheter for trafikkvekst for gående og syklende, og vil dermed supplere beregninger med RTM-modellen.

Til grunn for trafikkberegningene ligger også **0-vekstmålet** fra Bymiljøavtalen, som sier at all vekst i persontransport skal tas med miljøvennlige transportmidler. Næringstransporten og gjennomgangstrafikken er unntatt fra 0-vekstmålet.

Alternativene 3A og 3B er sammenlignet med referansealternativet 2030 som omfatter Nydalsbrua og Byåstunnelen.

Den viktigste endringen for tiltakene er at dagens E6/Omkjøringsvegen legges i tunnel i dagens trasé.

I **Prinsipp 3A** er Holtermanns veg fra Sluppenvegen til og med kryss med kobling til Tempevegen ren kollektivtrasé og ikke tillatt for biltrafikk. Tempevegen er åpen for biltrafikk fra rundkjøring øst for Nydalsbrua inn på Holtermanns veg like nord for kollektivknutepunktet. Det er enfelts av- og påkjøringsramper mellom Sluppenvegen og ny E6 i tunnel.

Med kollektivgate i Holtermanns veg ved stasjonene må biltrafikken i 3A kjøre via Selsbakk, Nydalsbrua og Tempevegen, eller via Omkjøringsvegen og Torbjørn Bratts veg mellom Okstadbakkan og sentrum.

I **Prinsipp 3B** er Holtermanns veg fra Sluppenvegen til og med kryss med Bratsbergvegen åpen for biltrafikk med fire felt hvorav to er kollektivfelt. Trafikk i retning nord/sør mellom Okstadbakkan og sentrum på Holtermanns veg kan her følge E6 over Kroppanbrua og kjøre direkte til Holtermanns veg gjennom kollektivknutepunktet.

Felles for 3A og 3B er at de sørvendte rampene i krysset mellom Omkjøringsvegen og Bratsbergvegen fjernes. Dette fører til at lokaltrafikk mellom Okstadbakkan og Sluppenområdet overføres til Sluppenvegen via Oslovegen og Nydalsbrua.

Tabell 1 viser beregnet **gjennomsnittlig døgntrafikk** på sentrale snitt i planområdet, og utvalgte snitt utenfor planområdet.

Tabell 1 Beregnet gjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT, kjt/d)

Sentrale snitt på Sluppen					Differanse mot referanse	
Snitt	Navn	Referanse 2030	3A 2030	3B 2030	3A	3B
1	E6 Okstadbakkan før rampe	52 000	50 100	52 800	-1 900	800
2	Osloveien (nord for Nydalsbrua)	14 500	15 200	15 200	700	700
3	Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	29 500	24 000	29 200	-5 500	-300
4	E6 Omkjøringsvegen	43 200	50 500	47 200	7 300	4 000
5	Torbjørn Bratts veg (v/Nardokrysset)	15 200	19 000	15 900	3 800	700
6	Byåstunnelen [NY]	14 500	15 100	15 100	600	600
7	Nydalsbrua [NY]	27 000	42 500	31 500	15 500	4 500
8	Ramper Okstadbakkan-Osloveien	9 800	21 700	12 400	11 900	2 600
9	Tempevegen	8 200	18 700	8 000	10 500	-200
10	Selsbakk	16 300	30 500	19 500	14 200	3 200
11	E6 Kroppan bru	42 200	28 400	40 500	-13 800	-1 700
Utvalgte snitt Trondheim						
12	Byåsveien	6 300	6 100	6 100	-200	-200
13	Marienborgtunnelen	5 000	5 300	5 200	300	200
14	Prinsens gt. (Elgeseter bru)	16 200	15 500	16 100	-700	-100
15	Elgeseter gate	13 700	12 400	13 500	-1 300	-200
16	Bøckmans veg nedre	3 700	3 700	3 700	0	0
17	Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	1 000	0	0
18	Leirbrua	7 600	7 600	7 500	0	-100
19	Bjørndalsbrua	18 500	18 400	18 600	-100	100

Det er beregnet **reisetid** for utvalgte strekninger for tiltakene. Endret kjørerute i 3A for trafikken mellom Okstadbakkan og Holtermanns veg ved Lerkendal slår tydelig ut på beregnet reisetid. Gjennomsnittlig reisetid øker fra 4,5 minutter i referanse til 8,5 minutter i 3A for morgenrush i nordgående retning på denne strekningen. I ettermiddagsrush, i sørgående retning, øker reisetiden fra 4,5 min til 9,5 min. Kryssene langs kjøreruten har ikke tilstrekkelig kapasitet til å avvike trafikken langs den nye ruten, og det oppstår store forsinkelser som øker reisetiden.

3B viser også en økning i reisetid fra 4,5 til 6 minutter på denne strekningen, selv om Holtermanns veg er åpen for biltrafikk. Økt reisetid i 3B skyldes i stor grad flere signalanlegg langs Holtermanns veg, og færre kjørefelt langs strekningen enn i referanse.

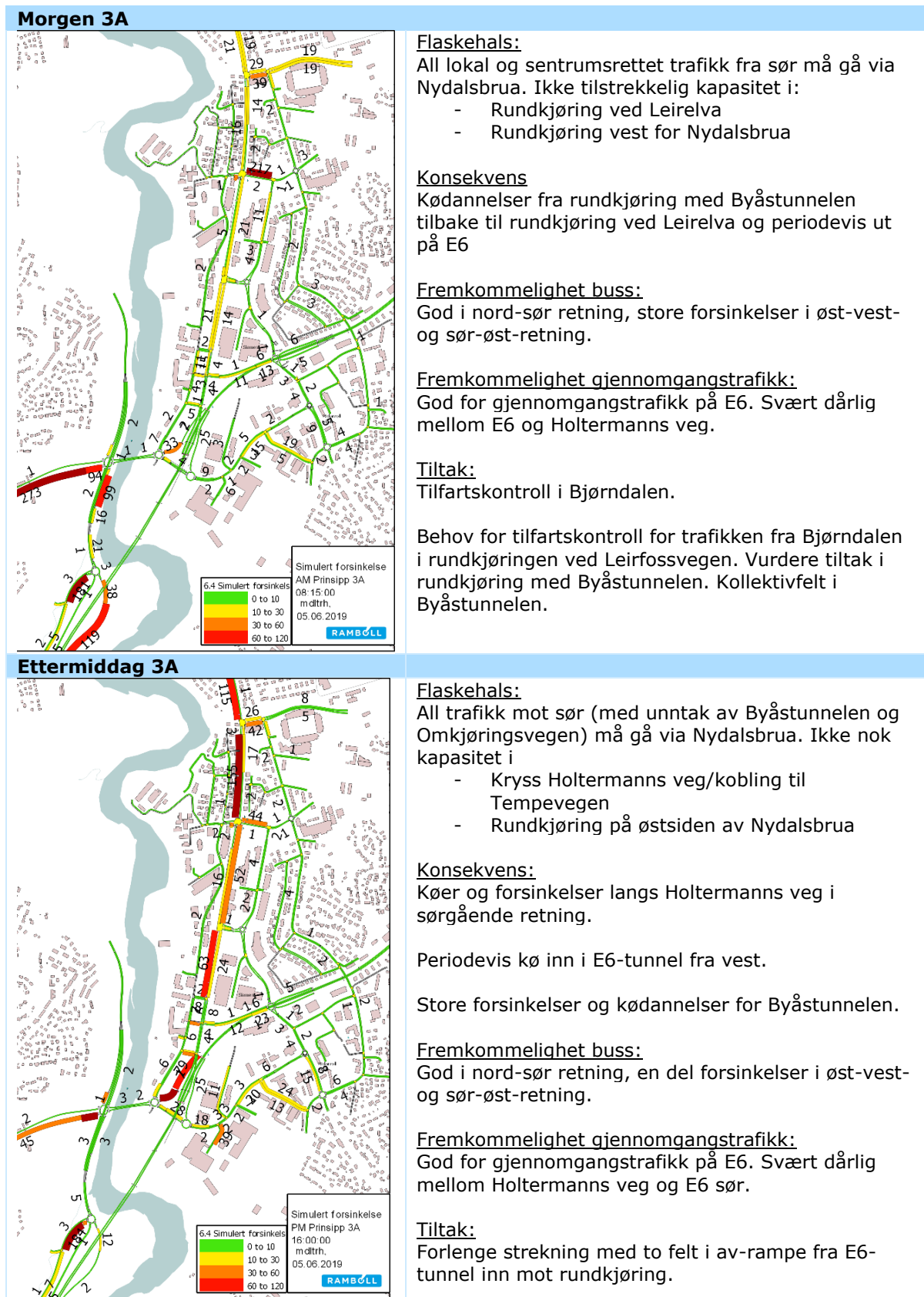
Reisetiden for gjennomgangstrafikken på E6 er relativt lik for referanse, 3A og 3B.

Reisetiden for buss langs Holtermanns veg påvirkes ikke i like stor grad, da Holtermanns veg er åpen for buss. I 3A er det egen bussveg, mens i 3B er det kollektivfelt, og begge løsningene gir forutsigbar reisetid for bussen.

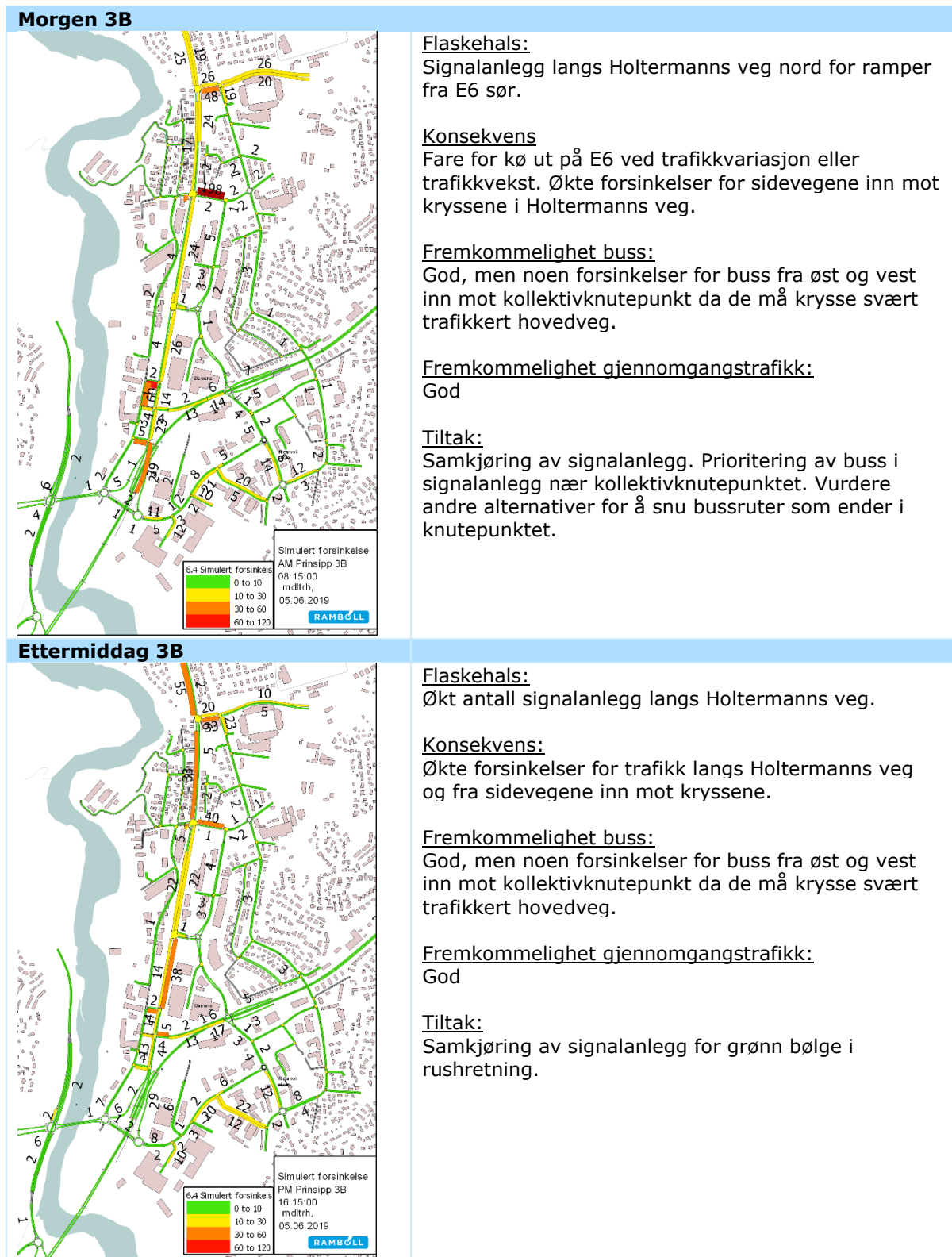
For buss mellom Byåstunnelen og Omkjøringsvegen gir både 3A og 3B bedre fremkommelighet for bussen enn i referanse, men i ettermiddagsrush har bussen fremkommelighetsproblemer ut fra Byåstunnelen i 3A på grunn av kø og avviklingsproblemer i rundkjøringen vest for Nydalsbrua.

For 3B med +10 % trafikk ser vi relativt lik reisetid som for 3B uten økt trafikk.

Figur 1 på neste side viser en kort oppsummering av **Aimsun-beregninger** med forsinkelsesplott og kommentar om avvikling, flaskehals, fremkommelighet og mulige tiltak for 3A. Figur 2 Figur 56 viser det samme for 3B.



Figur 1 Oppsummering 3A



Figur 2 Oppsummering 3B

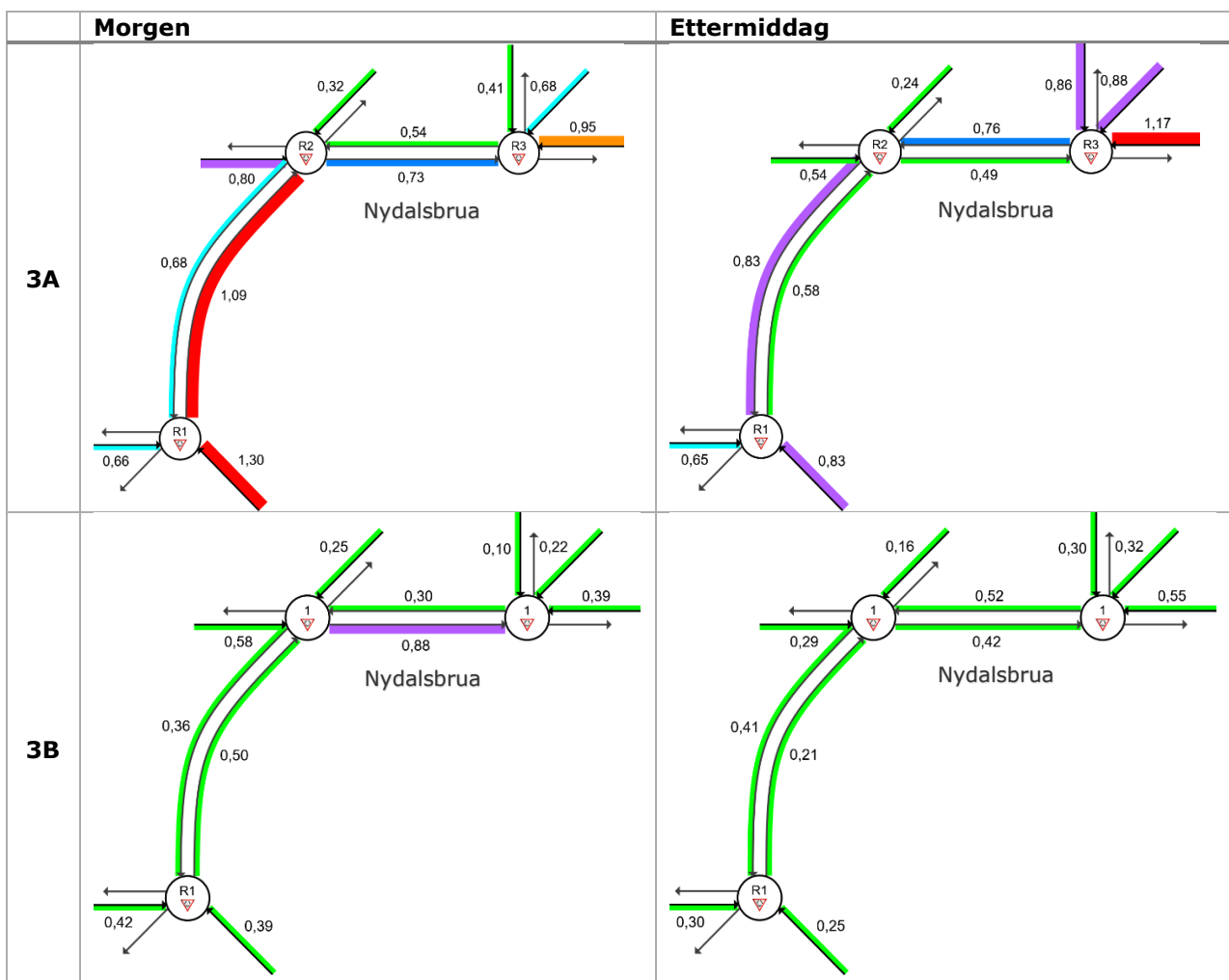
En oppsummering av **SIDRA-beregningene** for de tre beregnede rundkjøringene er vist i Figur 3. Figuren viser beregnet belastningsgrad for største time i morgenrush og største time i ettermiddagsrush for alle tre kryss i et nettverk for følgende kryss:

- Rundkjøring ved Leirelva i kryss med Osloveien, E6-ramper og Bjørndalen
- Rundkjøring på vestsiden av Nydalsbrua i kryss med Byåstunnelen
- Rundkjøring på østsiden av Nydalsbrua, i kryss med Sluppenveien og Tempeveien

Beregningene viser et svært belastet system i 3A morgen og ettermiddagsrush. Til forskjell fra Aimsun-beregningene er det god fremkommelighet for trafikken fra Byåstunnelen i ettermiddagsrush. Øvrig er det samsvar mellom Aimsun og SIDRA.

SIDRA-beregningene for 3B viser ingen tendens til kø inn i tunnel i avrampen. På grunn av usikkerhet i trafikkgrunnlaget, er det gjort en sensitivitetsanalyse i SIDRA for å sjekke robustheten. Beregningen viser at det er avrampen fra tunnelen inn mot rundkjøringen øst for Nydalsbrua som får avviklingsproblemer først. Dette bør sjekkes nærmere i neste planfase.

I 3B viser beregningene at Nydalsbrua i østgående retning er svært nær kapasitetsgrensen, og det er fare for kødannelse tilbake til rundkjøringen på vestsiden av brua. Dette kommer ikke fram i Aimsun-beregningene, og er viktig å ta med seg ved videre detaljering.



Figur 3 SIDRA-beregninger oppsummert, belastningsgrad 3A og 3B, rundkjøringer Leirelva og Nydalsbrua

Måloppnåelse og konklusjon

Alle tre verktøyene viser noe forskjellige resultater for systemene og for enkeltkryss, og det er ingen fasit på hvor stor døgntrafikken og timetrafikken faktisk blir ved åpning av veganlegget. Men alle beregningene tilsier at det vil bli store trafikkmengder på lokalvegnettet og en del avviklingsproblemer i 3A.

I 3A har ikke kryssene langs ruten fra E6 sør/Okstadbakkan til Holtermanns veg tilstrekkelig kapasitet til å avvikle trafikken. Dette gir kødannelser i avrampen fra Okstadbakkan i morgenrush, som i perioder vil strekke seg tilbake til E6 og kan hindre gjennomgangstrafikken. Test-beregninger uten Byåstunnelen i morgenrush viser at dette fremdeles vil være et problem, og at det vil være behov for tilfartskontroll for i rundkjøringen ved Leirelva. Rundkjøringen gir redusert fremkommelighet for trafikk fra Bjørndalen og buss fra Romolslia. I ettermiddagsrush er det stor fare for kø inn i E6-tunnelen fra rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua. Dette vises både i beregningene i Aimsun og i SIDRA. Kødannelser ut på E6 og inn i tunnel utgjør stor risiko for trafikksikkerheten.

Systemet i 3B har bedre kapasitet enn 3A, da Holtermanns veg er åpen for all trafikk. En stor ulempe her er at trafikkmengden gjennom kollektivknutepunktet blir stor og vil virke som en barriere gjennom området. I tillegg må alle kryssene langs Holtermanns veg signalreguleres av hensyn til trafikksikkerheten for gående og fremkommeligheten for buss. Systemet vil være sårbart med tanke på kø ut på E6 Kroppanbrua dersom det ikke sikres god samkjøring mellom signalanleggene og tilstrekkelig grøntid for trafikken langs Holtermanns veg. Dette vil gå på bekostning av fremkommelighet for buss fra sidevegene, og ventetid for gående ved gangfelt.

Følsomhetsberegningene for 3B med +10 % trafikk viser at kapasiteten i signalanleggene vil være avgjørende for om det blir kø tilbake på E6, noe som er ønskelig å unngå på av hensyn til trafikksikkerhet, fremkommelighet for buss og fremkommelighet for gjennomgangstrafikk på E6. Følsomhetsberegningene indikerer også at dersom trafikken i Holtermanns veg ikke får tilstrekkelig flyt, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelser på rampe inn i tunnel, som må unngås. Med usikkerhet i trafikkgrunnet i tillegg, er dette et punkt som må sjekkes nøye i neste planfase.

3A har delvis god måloppnåelse når det gjelder fremkommelighet for kollektivtransporten i området, da det ikke sikres god fremkommelighet for buss i hele området. 3B har god måloppnåelse på dette punktet, men har forbedringspotensial når det gjelder buss som skal til kollektivknutepunktet fra øst og vest for Holtermanns veg.

Både 3A og 3B ivaretar fremkommeligheten for gjennomgangstrafikk og næringstrafikk på E6 godt.

Det anbefales å velge prinsipp 3B. Det vil være behov for videre detaljering av systemet for å sikre en robust løsning.

Videre arbeid i detaljeringsfasen

Det anbefales å velge prinsipp 3B. Det vil være behov for videre detaljering av systemet for å sikre en robust løsning. Spesielt bør det ses på:

- Utformingen av krysset i Sluppenvegen med ny vegforbindelse i forlengelsen av Leirfossvegen.
 - Her anbefales signalregulert kryss med svingefelt i hver tilfart med gode kryssinger for gående og syklende.
- Utforming og signalplaner i de tre kryssene i Holtermanns veg ved kollektivknutepunktet
 - Se på løsninger for både gående/syklende, busser og øvrig trafikk i neste planfase. Primært ønskes signalregulerte kryssinger av Holtermanns veg. Det må vurderes om signalanlegg gir uheldige forsinkelser for busser og andre kjøretøy. Tilbakeblokkering til E6 må unngås. Samtidig er det viktig at Holtermanns veg ikke oppfattes som en stor barriere, og også for gående og syklende er fremkommeligheten viktig. Det aller viktigste er at trafikksikkerheten ivaretas.
 - Det anbefales å gjennomføre SIDRA-beregninger for disse tre kryssene og se spesifikt på faseplan og grønttider
- Feltbruk og signalplan i kryssene nord for kollektivpunktet og planområdet
 - Gjelder i hovedsak kryssene Holtermanns veg/Bratsbergvegen og Holtermanns veg/Valøyvegen
 - Kollektivfelt og antall kjørefelt må samkjøres med løsning ved kollektivknutepunktet langs hele strekningen
- Det bør også gjennomføres følsomhetsberegning for rundkjøring øst og vest for Nydalsbrua i SIDRA for å:
 - Se på sannsynligheten for tilbakeblokkering over brua
 - Se på sannsynligheten for kø inn i tunnel østlig rundkjøring. Følsomhetsberegningene indikerer at dersom trafikken i Holtermanns veg ikke får tilstrekkelig flyt, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelse på rampe inn i tunnel. I neste planfase må dette vurderes nærmere, så sikkerheten for valgte løsning er så god som mulig og risiko for kø på E6 i rushsituasjoner med normale svingninger i trafikken unngås. Det er spesielt viktig å unngå tilbakeblokkering til tunnelen.
- Detaljering av rundkjøringen i kryss Bratsbergvegen/Omkjøringsvegen
 - Vurdere hvordan gående vil påvirke avviklingen
 - Supplere med beregninger i SIDRA eller Aimsun med gående

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål

Formannskapet i Trondheim har vedtatt oppstart av et kommunedelplanarbeid for en helhetlig byutvikling på Sluppen. Planarbeidet er komplekst og omfattende, og hovedutfordringen er å finne samferdselsløsninger som kan fungere godt og bidra til en god byutvikling.

Før et planforslag med konsekvensutredninger utarbeides, skal det avklares hvilket eller hvilke alternative konsept for samferdselsløsning som videreføres. Det er gjennomført en silingsfase og en optimaliseringsfase, hvor det ble valgt to prinsipper som er detaljert videre i denne fasen.

Denne rapporten tar for seg trafikkberegninger i RTM, Aimsun og SIDRA for de to valgte prinsippene, med fokus på de trafikale konsekvensene for buss, gjennomgangstrafikk med bil og lokaltrafikk med bil. Beregningene omfatter ikke gående og syklende.

Kommunen utarbeider et eget notat som vedlegg til Kommunedelplanen som beskriver muligheter for vekst for gående og syklende, og som vil supplere trafikkberegningene i denne rapporten.

1.2 Målsetting

De overordnede målene for kommunedelplanen er lagt til grunn i evalueringen og rangeringen av prinsippplønsningene. Løsningene skal underbygge nullvekstmålet og vektlegge kollektivtrafikk, mens framkommelighet på riksvegnettet også ivaretas. For detaljert oversikt over mål med planarbeidet, se silingsrapport (Rambøll, 2019).

Overordnede mål:

- Å utvikle Sluppen til en bærekraftig bydel som underbygger nullvekstmålet gjennom en samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging. Nye løsninger for vegsystemet med kollektivknutepunkt skal legge til rette for en bymessig utvikling med fokus på gående, syklende og kollektivreisende, samtidig som gjennomgangstrafikken på E6 ivaretas.
- Utviklingen av Sluppen skal bidra inn mot et grønt skifte for Trondheim med framtidsrettede og innovative løsninger for mobilitet, teknologi og næring hvor Sluppen er en del av Kunnskapsaksen. Sluppen har som mål å bli en nullutslippsbydel og på den måten bli et forbilde for energi- og klimavennlig byutvikling.
- Sluppen skal bli en inspirerende og spennende bydel med mangfold, høy tetthet, urbane kvaliteter og byrom som skaper trivsel og god folkehelse.

Med bakgrunn i de overordnede målene satt for kommuneplanarbeidet, ble det ved oppstart definert egne effektmål for arbeidet med samferdselsløsningene. Se silingsrapport for fullstendig liste. Relevante mål for trafikkberegningene i denne rapporten er effektmål for framkommelighet:

- Det skal sikres god framkommelighet og kortere reisetid for gående, syklende og kollektivtrafikk i hele planområdet.
- Planen skal bidra til kortere reisetider og tilstrekkelig kapasitet for gjennomgangstrafikk, transport knyttet til offentlig og privat tjenesteyting, varetransport og godstransport på E6.

Til grunn for trafikkberegningene ligger også **0-vekstmålet** fra Bymiljøavtalen, som sier at all vekst i persontransport skal tas med miljøvennlige transportmidler.

1.3 Om rapporten

Denne rapporten tar for seg resultater fra overordnede trafikkberegninger med Regional Transportmodell (RTM), fremkommelighetsberegninger med Aimsun og kapasitetsberegninger med SIDRA for de to prinsipløsningene for samferdsel. Alle prinsippene er først beregnet i RTM. Prinsippene er så beregnet for rushtrafikk morgen og ettermiddag i Aimsun. RTM er valgt for å se hvordan de ulike prinsippene flytter på trafikkstrømmer i og rundt planområdet, og se hvilken etterspørsel prinsippene genererer i planområdet. RTM tar ikke hensyn til forsinkelse i kryss. Beregningene er derfor supplert med fremkommelighetsberegninger i Aimsun i mikro, som tar hensyn til kapasitet i kryss og på strekning, for planområdet, samt for et buffernetzverk rundt studieområdet. I tillegg er det supplert med kapasitetsberegninger i SIDRA for tre kryss.

EFFEKT-beregninger er gjengitt i egen rapport.

2. FORUTSETNINGER OG METODE

2.1 Verktøy

Strategiske transportmodeller RTM og NTM

Det er i Norge utviklet et nasjonalt verktøy til å modellere persontransport. Verktøyet er bygd opp med en nasjonal modell for personreiser over 70 km og en regional modell for reiser under 70 km. Modellene bruker informasjon om antall innbyggere, arbeidsplasser, servicetilbud og transporttilbud til å beregne antall turer med ulike transportmidler. For mer informasjon se Tørset et. al (2019) og Steinsland & Madslie (2009).

Persontransportmodellene er bygd opp med fire valgtrinn:

1. Turproduksjon
2. Destinasjonsvalg
3. Reisemiddelvalg (bil, buss, tog, sykkel, gange)
4. Rutefordeling

Verktøyet for persontransportmodeller er mer utfyllende beskrevet i kapittel 3.5 i håndbok V712 (Vegdirektoratet, 2018). I og med at de strategiske transportmodellene beregner endring i antall turer og hvor disse skal, samt den ruten de velger, er de godt egnet til å beregne fremtidig trafikkbelastning i Sluppenområdet. Transportmodellene gir også et bilde på hvilke veier som får en endring i trafikk som følge av planalternativene. Beregningen av trafikkgrunnlaget og endringen i reisekostnader som følge av de ulike tiltakene, danner grunnlaget for beregning av trafikanntytte for alternativene.

Kapasitetsmodeller – Aimsun

Der persontransportmodellen har fire trinn er det bare det fjerde trinnet «rutefordeling» som brukes i Aimsun. Aimsun bruker trafikkmonsteret fra persontransportmodellen i RTM som inneholder alle bilturer til/fra alle soner innenfor modellområdet. I motsetning til de strategiske modellene er hovedfokus i Aimsun rushtrafikk, og beregning av kapasitet i kryss. Programmet er utviklet av Aimsun (tidligere TSS – Transport Simulation Systems) i Spania, med opprinnelse fra Universitat Politecnica de Catalunya i Barcelona. Aimsun versjon NEXT 8.2.3 er benyttet i beregninger. Aimsun er basert på tidsintervaller med nye beregninger per simuleringssteg. Beregninger aggregeres og utgjør adferdsendringer som inkluderes i neste simuleringssteg.

Beregningene i dette prosjektet er gjennomført i mikro. Mikromodellene er stokastiske; resultater varierer fra beregning til beregning pga. varierende oppførsel/parametere innenfor egendefinerte rammer. Dette kan sammenlignes med ukevariasjonen som kan observeres i trafikken (f.eks. ved trafikkregistreringer) på like ukedager. Fordi modellen er stokastisk må det derfor gjennomføres flere gjentak av hver beregning for å finne et representativt gjennomsnitt. Resultater er tatt ut med et gjennomsnitt av 10 ulike beregninger.

Kapasitetsmodeller – SIDRA

Til kapasitetsberegninger benyttes programmet SIDRA Intersection 8. Sammenlignet med andre modellverktøy som benyttes, er SIDRA best på enkeltkryss og spesielt rundkjøringer. Programmet beregner kapasitet i hvert enkelt felt i alle tilfarter, og man kan beregne alle krysstyper i et program.

2.2 RTM beregninger

2.2.1 Parameterverdier

I forbindelse med vurdering av alternativene er det brukt ulike parameterverdier. Disse er knyttet til trafikantnytte, gjennomsnittlig døgnetrafikk for lette og tunge kjøretøy (ÅDT) og spart reisetid. I dette delkapittelet vil begrepet trafikantnytte beskrives ytterligere. Trafikantnytte brukes som en indikator på bedret fremkommelighet i form av redusert reisetid og avstand mellom alle områder i transportmodellen.

Trafikantnyttan kan defineres som verdien av alle forbedringer og forverringer som trafikantene opplever. Den beregnes som en funksjon av reisetidsbesparelse, avstandsbesparelse og besparelse i direkte kostnader mellom et tiltak og situasjonen uten tiltaket. For er det lagt inn vegprising i nettverket som analyseres, slik at trafikantnyttan vil kun være et uttrykk for reisetids- og avstandsbesparelser. Trafikantnyttan vil være større jo større reisetidsbesparelsen er og jo flere som får nytte av den.

Hver enkelt reisehensikt har ulike tidsparametere som vil påvirke nytten av et vegtiltak. Det er også forskjeller mellom korte og lange personreiser og godstrafikk/tjenestetraffikk. I tabellen under er de ulike verdiene som brukes til å beregne trafikantnytte, presentert:

Tabell 2 Kostnadsparametere brukt i trafikantnytteberegninger for reiser under 70 km, [2013 Kroner]

Bilfører/bilpassasjer (korte reiser)	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	Gods
Tidsparameter (kr/t)	99	444	84	444
Kilometerkostnad som brukes i transportmodell (kr/km)	1,99	1,99	1,99	7,57

Tabell 3 Kostnadsparametere brukt i trafikantnytteberegninger for reiser over 70 km, [2013 Kroner]

Bilfører/bilpassasjer (lange reiser)	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	Gods
Tidsparameter (kr/t)	215	444	167	444
Kilometerkostnad som brukes i transportmodell (kr/km)	1,99	1,99	1,99	7,57

Tabell 2 og Tabell 3 viser at det er store forskjeller mellom de forskjellige reisehensiktene. For eksempel vil en reisetidsbesparelse for gods verdsettes mye høyere enn den samme reisetidsbesparelsen for fritidsreiser.

Det beregnes trafikantnytte både for den trafikken som er på vegen i dag samt for trafikk som er overført fra andre reiseruter, reisemidler og eventuelt nye turer. En ny veg vil kunne overføre trafikk fra alternative ruter til ny veg, men det er viktig å huske på at disse turene opplever en lavere nytte av ny veg enn de turene som kjører på den vegen som er utbedret i utgangspunktet. For enkelte av disse kan det være en veldig liten tidsbesparelse eller kostnadsbesparelse som medfører at de velger den nye vegen istedenfor den opprinnelige reiseruten. Dette gjør at for eksempel trafikkveksten ikke er proporsjonal med trafikantnytteveksten.

2.2.2 Resultatuttak

Modellberegningene er kjørt kapasitetsavhengig med fire tidsinndelinger av døgnet. Herunder morgenrush, ettermiddagsrush, formiddag og kveld og dette gir fire sett turmatriser som til slutt også blir summert til døgnet. Netfordeling av trafikken er beregnet på time og foregå

kapasitetsavhengig i rushtidstimene. Oppgitt trafikkvolum i figurer og tabeller er årsdøgnetrafikk (ÅDT) som er sum fra kapasitetsavhengig beregning av etterspørsel og nettfordeling.

Resultatene presenteres for hvert prinsipp med ÅDT-plott for planområdet supplert med en ÅDT-tabell. Det er for hvert prinsipp også tatt ut differanseplott for å visualisere forskjellen i trafikkmengde som følge av tiltak. I oppsummeringen er det i tillegg vist «selected-link»-plott for utvalgte lenker for å belyse rutevalgene og trafikkfordeling til/fra disse snittene.

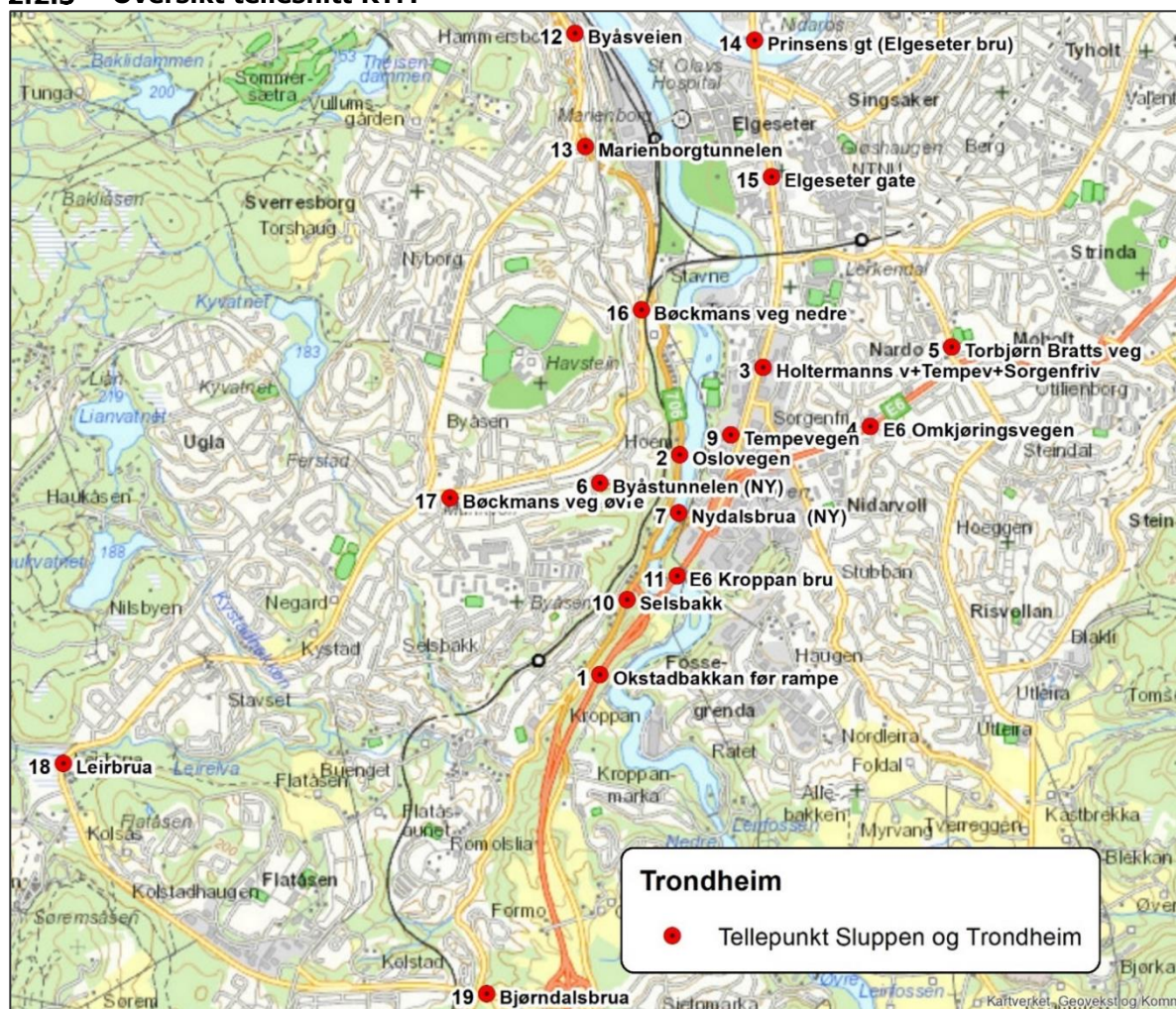
Differanseplott

Differanseplott er et kartplott med veglenker som viser forskjellen i trafikkvolum mellom referansesituasjon og tiltakssituasjon. Trafikkmengde for tiltak er trukket fra trafikkmengde for referanse. Resultatet er et utvalg av lenker som får en økning i trafikk, lenker som får en reduksjon i trafikk og lenker som har små endringer. Plottet viser ikke netto trafikkvolum på vegnettet, men gir et fargeplott over de største endringene som følge av tiltaket.

Selected-linkplott

Selected-link-plott er plott som viser hvor trafikken over en utvalgt lenke kommer fra og går til. Det er et fint verktøy for å identifisere hvor hovedtyngden av trafikk over et gitt snitt stammer fra og hvordan den distribueres ut på nettverket. Selected-link er hentet kun for prinsipp 3B.

2.2.3 Oversikt tellesnitt RTM



Figur 4 Oversikt tellepunkt

Figur 4 og tilhørende Tabell 4 viser de utvalgte snittene på Sluppen og i Trondheim for øvrig der det for prognosesituasjon er hentet trafikkdata fra transportmodellen. Det kan forekomme omtale av trafikk på andre veger, men punkt 1-19 er gjennomgående for alle sammenligninger. Unntak er dagens situasjon som primært omtaler de mest sentrale vegene på Sluppen lokalt, se Figur 11.

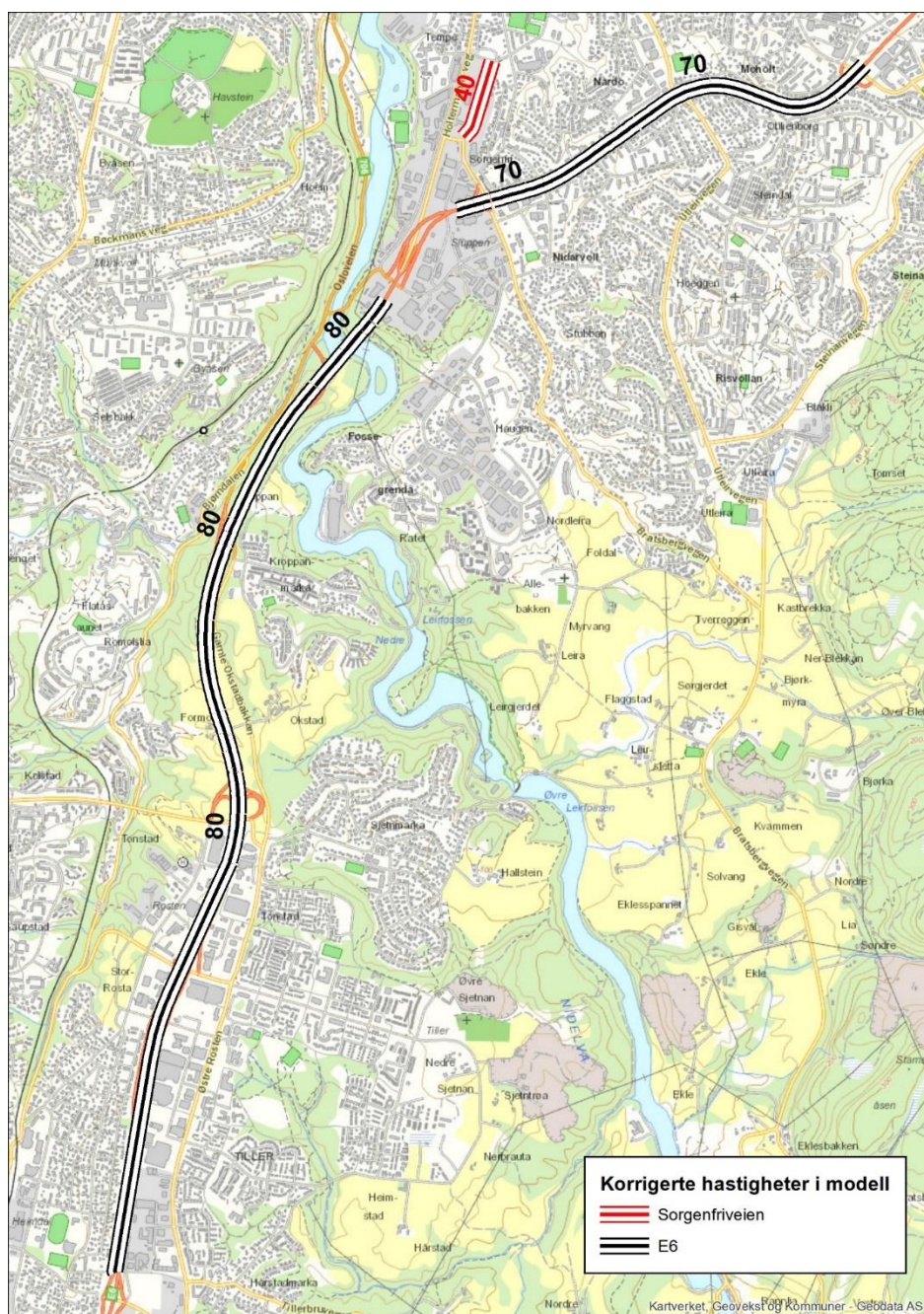
Tabell 4 Oversikt tellepunkt

Snitt sentralt Sluppen		Snitt øvrig Trondheim	
1	E6 Okstadbakkan før rampe	12	Byåsveien
2	Osloveien (nord for Bru)	13	Marienborgtunnelen
3	Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	14	Prinsens gt. (Elgeseter bru)
4	E6 Omkjøringsvegen	15	Elgeseter gate
5	Torbjørn Bratts veg (v/Nardokryss)	16	Bøckmans veg nedre
6	Byåstunnelen [NY]	17	Bøckmans veg øvre
7	Nydalsbrua [NY]	18	Leirbrua
8	Rampe Okstadbakkan-Osloveien	19	Bjørndalsbrua
9	Tempevegen		
10	Selsbakk		
11	Kroppan bru		

2.2.4 Korrigert hastigheter i modellen

Fartsgrensen på utvalgte lenker mottatt fra Statens vegvesen i det opprinnelige modellgrunnlaget, er av ulike hensyn tilpasset til å gjengi en situasjon som ikke er fullt ut like anvendelig i denne utredningen. Det er derfor gjort følgende korrigeringer av modellens angitte fartsgrense (lenkehastighet) på utvalgte lenker.

- For E6 fra Tiller i sør til Moholt i nord er fartsgrense satt til dagens skiltede hastigheter på hhv 80 og 70 km/t. Modellens hastigheter på av- og påkjøringsramper på Sluppen er uendret.
- I Sorgenfriveien, parallelt med Holtermanns veg mellom Bratsbergvegen og Valøyvegen, er fartsgrense redusert fra skiltet 50 km/t til 40 km/t.



Figur 5 Oversikt over korrigerte hastigheter i referanse [km/t]

2.2.5 Vegprising, usikkerheter og validering av modellen

Transportmodellen er beregnet med dagens situasjon (dagens vegnett) med befolkningsdata for 2018 for å validere samsvar med uavhengige kilder. Validering er en sjekk av modellen, gjerne mot uavhengig datakilder, slik at man får dokumentert hvor god modellen er og hvor, eller hvordan modellen er god.

2.2.5.1 Nettfordeling (kjt/døgn) dagens situasjon 2018

I dette notatet er hovedfokuset på beregnet trafikk på lenkenivå. For validering av lenketrafikken er GEH brukt som estimat på samsvar mellom beregnet og observert trafikk. GEH er et statistisk estimat som brukes i trafikkmodellering til å angi grad av samvariasjon mellom for eksempel beregnet (M) og observert trafikk (C), se Formel 1.

Formel 1 GEH

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Ved å benytte GEH unngår man problemstillinger rundt å bruke for eksempel prosent når man sammenligner små og store trafikkstrømmer. For eksempel vil 50 % avvik på en motorveg med 15 000 kjt/døgn være noe helt annet en 50 % på en lokalveg med 2000 kjt/døgn.

Lenketrafikk er validert i dagens situasjon mot observerte verdier (telldata) i 2018.

Totalt sett er validerte lenker i sum innenfor valideringskriteriet på GEH under 10. Størst avvik (GEH>10) registreres i en for stor trafikkstrøm i E6 Moholtlia og Torbjørn Bratts veg, og en for lav trafikkstrøm langs Holtermanns veg og i starten av Elgeseter gate. Det er godt samsvar over E6 Kroppanbrua, E6 Omkjøringsvegen, Osloveien og Bratsbergvegen. Hva angår skjevhet i strømmene antas dette delvis å skyldes korrigeringer som beskrevet i kap.2.2.4. Særlig gjelder dette økt hastighet på E6 som bidrar til økt strøm over E6 Kroppanbrua og Moholtlia og det antas videre at dette bidrar til at en del trafikk kjører Torbjørn Bratts veg inn til sentrum i stedet for Holtermanns veg og Elgeseter gate. Med hensyn til prognoseberegningene er det likevel av mindre verdi om dagens nettfordeling samsvarer med observerte verdier på grunn av innføring av vegprising, beskrevet nærmere under.

2.2.5.2 Vegprising og nullvekst i personbiltrafikk

Som beskrevet i kapittel 1.2 Målsetting og iht. Meld. St. 33 2016-2017 Nasjonal Transportplan 2018-2029, innebærer nullvekstmålet at persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. Målet gjelder hele byområdet sett under ett. For å tilrettelegge for et godt tjenestetilbud og gunstige rammebetingelser for næringslivet, utelates gjennomgangstrafikk, transport knyttet til offentlig og privat tjenesteyting, varetransport og godstransport fra nullvekstmålet.

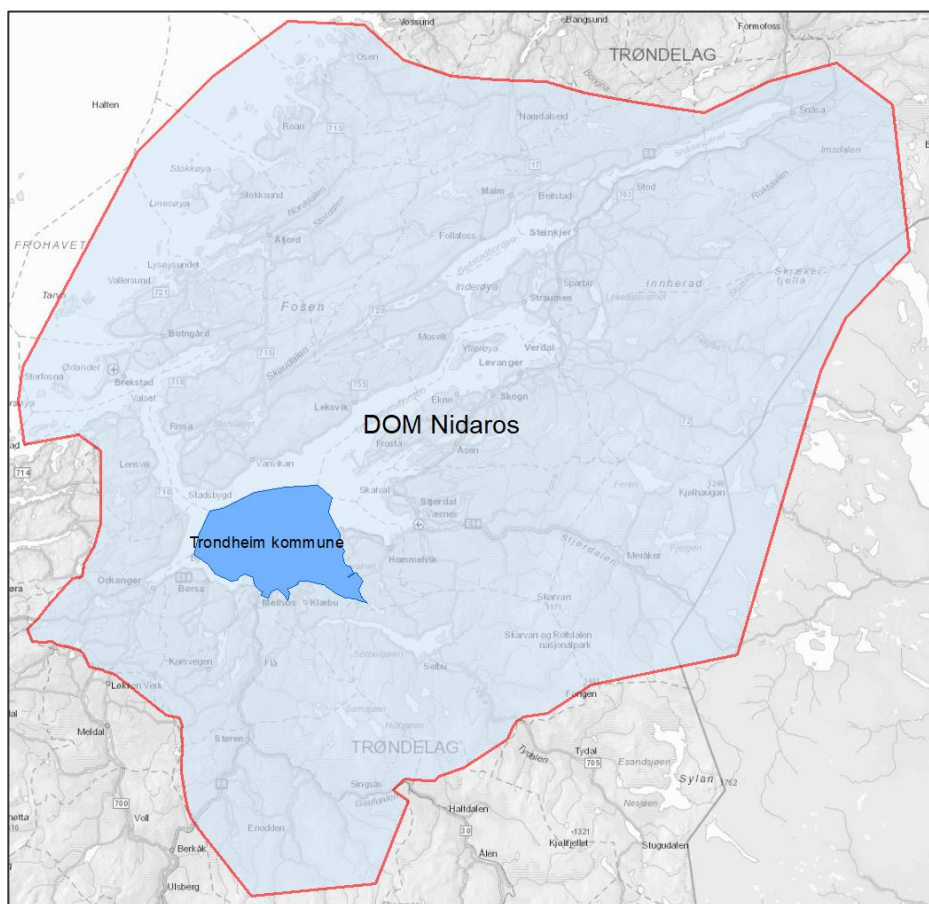
I fremtidsscenarioene (2030 og 2050) innføres det etter mål om 0-vekst i persontrafikk, en vegprising innenfor Trondheim kommune.

Vegprising er en kostnad pr km som i beregningene er innført for alle personbilturer i Trondheim kommune. Teknisk forklart inneholder modellen en parameter for (1) bomtakst bilfører utenfor rush (lavtrafikk) og (2) bomtakst bilfører rush. I dagens situasjon er disse parameterne oppført med en fast bomtakst (NOK) på de aktuelle snittene der det er bomstasjoner i dag. Det vil si en fast definert takst på et begrenset utvalg lenker (bomstasjoner) i modellen, mens alle øvrige lenker har ingen angitt verdi.

Innføring av vegprising gjøres ved å erstatte verdiene i parameter for bom, med en enhetspris pr km veglenke. Dette gjelder kun for veglenker i Trondheim kommune i dette prosjektet, se Figur 6.

Så i stedet for et begrenset utvalg bomsnitt med en definert bomtakst pr snitt, innføres det i Trondheim kommune en variabel kostnad for alle veglenker basert på lenkens lengde. Resultatet av dette er for det første at generelt transportarbeid går ned da det blir dyrere å reise (generaliserte kostnader går opp), noe som er hensikten med hensyn til 0-vekstmålet. For det andre får man ikke lenger en avvisning av trafikk (overføring) på de snittene der det i dag er bomstasjoner ettersom det nå er «lik takst» på alle lenkene. Kort fortalt et dyrere vegnett for bilisten, men det er like dyrt overalt.

Dette innebærer at beregnet lenketrafikk i dagens situasjon 2018 inkludert dagens bomsystem, ikke er hensiktsmessig til å validere nettfordeling på vegnettet og trafikkvekst i prognosesituasjon og derfor er det viktig at støttende valideringsparametere som turproduksjon og reisemiddelfordeling også er innenfor valideringskriteriene. Av hensyn til rammebetingelser for næringslivet er godstransport holdt utenfor vegprising. Det vil si at gods i modellen kjører i det samme bomsystemet som det gjør i dag. Dette medfører at modellen vil distribuere personbiltrafikk og gods ulikt på nettverket pga. forskjell i direktekostnadene.



Figur 6 Utsnitt vegprising Trondheim Kommune

2.2.5.3 Turproduksjon i dagens situasjon 2018

Turproduksjon i modellen er validert mot landsgjennomsnittet for antall turer fra RVU. Dette er på 3,26 (TØI, 2014). Modellen ser ut til å ligge noe under det nasjonale gjennomsnittet, men

innenfor valideringskriteriene på 5 – 10 %. Det må understrekes at det er lokale variasjoner i RVU'en.

Tabell 5 Validering av turproduksjon 2018, [antall turer per gjennomsnittsdøgn]

Antall turer i DOM Nidaros	1 120 633
Antall bosatte i kjerneområdet over 13 år	351 053
Turproduksjon pr. pers pr dag DOM Nidaros	3,19
Turproduksjon pr. pers pr dag RVU 2013/14	3,26
Differanse i %	2,1 %

2.2.5.4 Reisemiddelfordeling dagens situasjon 2018

Valideringen av reisemiddelfordelingen er gjort mot RVU-data for kommunene i modellområdet (hentet fra www.numerika.no). Beregnet reisemiddelfordeling i modellen er på nivå med RVU for de aktuelle kommunene (se Tabell 6). Avvikene er størst for kollektivturer, men er innenfor valideringskravene for reisemiddelfordeling ($\leq 2\%$).

Tabell 6 Validering av reisemiddelfordelingen i DOM ATV mot RVU, [%]

	RVU 2013/2014	DOM Nidaros	Differanse
Bilfører	59%	58%	-1%
Bilpassasjer	8%	7%	-1%
Kollektiv	9%	11%	2%
Gang	18%	19%	1%
Sykkel	6%	5%	-1%

2.2.5.5 Usikkerhet

I sum synes modellen å samsvare tilfredsstillende på nettfordeling, turproduksjon og nettfordeling, men som tidligere beskrevet medfører innføring av vegprising i prognosesituasjon at valideringsparameterne påvirkes.

Det kan være flere mulige årsaker til avvik mellom beregnet og observert trafikk. Det kan enten være:

- For lite trafikk i modellen generelt (for lav turproduksjon)
- Feil destinasjonsvalg
- Skjevt reisemiddelvalg, for eksempel for mye biltrafikk
- Feil rutevalg (parallell vei med «for gode» framføringsegenskaper i modellen)
- Resultatene viser ikke andelen kjøretøy av personbilstørrrelse som benyttes av tjenesteytere som hjemmehjelp, rørleggere, budbiler og pizzalevering o.l. Denne gruppens trafikkomfang er anslått til 11 % i 2016.

Det er ikke alle avvik man har mulighet til å gjøre noe med, men det er viktig i det videre arbeidet at man vet om eventuelle svakheter med modellen slik at man kan forsøke å gjøre andre betraktninger på de områdene hvor modellen ikke svarer på problemstillingen fullt ut.

Resultatene synes å gi et troverdig bilde av trafikksituasjonen. Dette gjelder også trafikmodellens evne til å vise styrke av effektene for ulike prinsippene. Likevel kan det være faktorer som modellen håndterer dårlig eller ikke fanger opp i det hele tatt.

Følgende kan bidra til at trafikken kan bli **mindre** enn det som er beregnet:

- En sterk økning i f.eks. drivstoffprisen kan bidra til redusert biltrafikk.
- Bedret fremkommelighet på alternative transportmidler som gir en overføring fra bil til andre transportmiddel.

Følgende kan bidra til at trafikken kan bli **større** enn det som er beregnet:

- Bedre kjørekomfort og sikkerhet verdsettes høyere enn antatt.
- Reisetidsreduksjon og forutsigbar reisetid på ny E6 verdsettes høyere enn forutsatt i analysen.

For veglenker der kapasitetsgrensen er nådd vil hastighet i modellen avta ved større volum. Ved kapasitetsgrense avvikles da trafikk med lavere hastighet enn skiltet hastighet og følgelig vil det i nettfordelingen være mindre attraktivt å distribuere trafikk over disse lenkene. Dersom transportmodellen ikke samsvarer godt nok med observerte volum, kan det medføre at det i modellen distribueres trafikkvolum over alternative ruter mellom de samme sonene. Det vil si kapasitetsgrense nås for tidlig eller for sent og man får en fordeling av trafikk som i en reell situasjon ikke vil være representativ. Det er derfor viktig å tolke resultatene sammen med andre faktorer og hensyn, og bruke modellberegningsresultatene som en veiledning til videre behandling og ikke som en fasit.

2.3 Aimsun-beregninger

Aimsun-beregningene er gjennomført i mikro. Det er benyttet Aimsun Next Version 8.2.3 (R54491) i beregningene. Modellen er klippet ut av Aimsun Trondheim, og strekker seg fra nord for Tonstadkrysset i sør til og med krysset Holtermanns veg/Strindvegen i nord. For kalibrering og validering av modell for dagens situasjon, se trafikkanalyse i forbindelse med silingsarbeidet for Prinsippløsning Sluppen: «Sluppen prinsippøsninger-Trafikkberegninger», datert 20.12.2018.



Figur 7 Modelltutstrekning Aimsun

2.3.1 Grunnlag

Trafikkmatriser

Trafikkmatriser benyttet til beregning av referansesituasjon, 3A og 3B i Aimsun, er hentet fra RTM. Matrisene er justert basert på erfaringer gjort ifb kalibrering av dagens situasjon og beregninger i fase 1. RTM-modellen ser ut til å fordele trafikken mellom morgen og ettermiddag skjevt, hvor morgenrush ligger for lavt og ettermiddagsrush for høyt, samt at det er noe avvik ift rushretning for ettermiddagsrushet. Morgenrush er skalert opp og ettermiddagsrush er skalert ned. Totaltrafikken for begge matrisene ligger omtrent på dagens nivå. Enkeltstrømmer er korrigert slik at fordelingen mellom rushretninger stemmer bedre med dagens andeler enn i timesmatrisene fra RTM.

Beregningsperiode morgen er kl 06:00-09:00 og ettermiddag kl 15:00-18:00.

Prinsipp 3B beregnes med samme matrise som for referanse. I Prinsipp 3A ser vi fra RTM-beregningene at det er noe forflytning av trafikk fra Holtermanns veg til Torbjørn Bratts veg om morgenen. I hovedsak gjelder dette trafikk som ikke har målpunkt i sentrum. Det er likevel en liten nedgang i Holtermanns veg inn mot krysset ved Lerkendal i ÅDT-beregningene, så det antas en liten overføring av sentrumsrettet trafikk til Torbjørn Bratts veg også i Aimsun-modellen.

Matrisen fra 3A er konstruert med referanse som basis, med følgende justeringer basert på selected-link analyse for morgen og ettermiddagsrush:

- Av trafikken ut fra sonen E6 sør flyttes 2 % i morgenrush og 4 % i ettermiddagsrush fra Holtermanns veg til Omkjøringsvegen, noe som resulterer i en 5 % reduksjon av trafikken inn til sonen Holtermanns veg nord for krysset ved Lerkendal og 8 % ut av sonen i ettermiddagsrush
- Omtrent all trafikken som går mellom E6 sør til S.P. Andersens veg flyttes til Omkjøringsvegen
- Omkjøringsvegen i østgående retning øker med 7% i morgenrush, og i vestgående retning med 8 % i ettermiddagsrush

Justeringene gjelder fra E6 sør i morgenrush, og til E6 sør i ettermiddagsrush.

Det er usikkerhet knyttet til om det faktisk er kapasitet til denne overføringen av trafikk i Torbjørn Bratts veg, som allerede er belastet i rush i dag.

El-bil og taxi

Det ble benyttet 13 % el-bilandel og 4 % taxi i dagens situasjon, basert på tellinger i Elgeseter gate. El-bilandelen er i stadig vekst, og det forventes at den blir såpass stor at de ikke lengre kan benytte kollektivfelt når nytt vegsystem på Sluppen er på plass. I 2030-matrisen er el-bilene derfor inkludert i bilmatrisen, ettersom de må benytte samme kjørefelt som øvrig trafikk. Taxi er beholdt med 4%.

Kollektiv

Dagens kollektivruter 2018 er hentet fra Aimsunmodellen for Trondheim som ble etablert i 2016. Fremtidig rutestruktur fra høst 2019 er lagt inn i Referanse 2030, i hovedsak Metrobussene, ny buslinje mellom Byåsen og Lade, samt de lokale rutene. Flybusser og regionbusser er beholdt som i 2016. De lokale rutene er lagt om slik at de går via knutepunktet. For rute 73 og 74, som vil snu i rundkjøringen i Bratsbergvegen ved Nidarvoll skole med dagens vegnett, betyr det at de forlenges til knutepunktet og snur i vegnettet rundt knutepunktet.

Kollektivfelt i dagens situasjon kodes tillatt for el-bil og taxi. Ettersom el-bil andelen i 2030 er forventet til å være svært høy, er det forutsatt at de da ikke kan benytte kollektivfeltene. I

modellen for 2030 er det kun tillatt taxi og buss i kollektivfeltene. Rene bussfelt gjennom kollektivknutepunktet er kun for buss.

Signalplaner

Dagens signalplaner er beholdt der det ikke er endringer i vegnettet. I krysset Holtermanns veg/Bratsbergvegen er signalplaner tilpasset hvert enkelt prinsipp. I krysset med Valøyvegen er signalplaner tilpasset ved behov.

Fotgjengere

Det er ikke lagt inn fotgjengere i modellen, men de er tatt hensyn til i alle signalregulerte kryss. Det betyr at effekten av gående over Bratsbergkrysset, og andre rundkjøringer, ikke beregnes, mens langs Holtermanns veg er alle gangfelt signalregulert i alle prinsipper, og inngår i resultatet.

2.3.2 Resultater

Følgende resultater fra Aimsun-beregningene er beskrevet i rapporten:

Volum

Gjennomsnittlig timetrafikk (flow), kjt/t. Hentes ut for timen med størst volum. «Flow» påvirkes av avvikling, og er dermed ikke etterspørsel. Timetrafikk presenteres i kart for området. Lenker med 150 kjt/t og under er filtrert ut for bedre lesbarhet.

Forsinkelse

Forsinkelse er vist som gjennomsnittlig forsinkelse i sekund pr per kjøretøy på lenken. Forsinkelse defineres som differansen mellom forventet reisetid under optimale forhold (reisetid på strekningen ut i fra skiltet fartsgrense og uten hinder) og faktisk reisetid. Det vil si at stopp ved signalanlegg gir forsinkelse. Dette beregnes som gjennomsnitt for alle kjøretøy som har passert lenken.

Reisetid

Reisetid på strekning er beregnet på definerte delstrekninger (sub-paths) i modellen. Gjennomsnittlig reisetid for alle kjøretøy gjennom strekningen per beregningsintervall (15 min).

Modelloppsummering

Oppsummerte utvalgte verdier for hele modellen presenteres for hele modellen og hele beregningsperioden. Blant annet for å se hvor mye trafikk de ulike prinsippene har avviklet og «trafikkarbeid» i form av kjøretøytimer.

2.3.3 Tilpasninger i vegnett

Endret kjøremønster i alternativene ga nye flaskehalsar som er bearbeidet i modellen. I forhold til beregning av alternativene i en tidlig fase, ble det gjort nødvendige tilpasninger i vegnettet for å sikre tilstrekkelig avvikling, og for å ta hensyn til gående. Følgende tilpasninger er gjennomført:

- Kryss Sluppenvegen/ny veikobling til Leirfossvegen er signalregulert og det er lagt inn svingefelt (50 m) i hver tilfart
- Kryss Holtermanns veg/Bratsbergvegen er kodet med tre felt inn mot krysset i Holtermanns veg fra sør
- Kryss med bussveg fra Tempevegen og Bratsbergkrysset inn mot Holtermanns veg (som bussveg i 3A eller 4-felts i 3B) er signalregulerte for å ta hensyn til gående over gangfelt

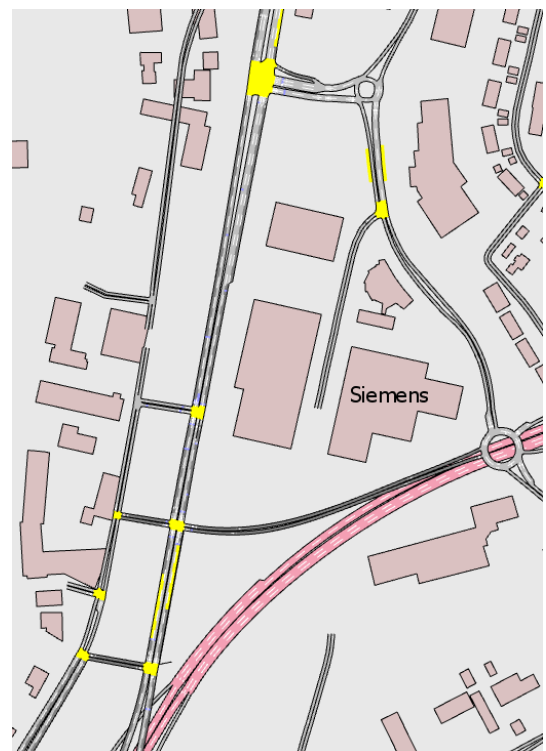
Krysset Sluppenvegen/ny veikobling i forlengelse av Leirfossvegen får for dårlig avvikling som vikepliktregulert kryss da det oppstår tilbakeblokkeringer til Bratsbergvegen både fra Sluppenvegen og Leirfossvegen, noe som hindrer fremkommeligheten for bussen. Signalregulering sikrer at alle trafikkstrømmer får gå i løpet av ett omløp, men gir ikke tilstrekkelig kapasitet uten svingefelt i hver tilfart. Derfor er det lagt inn svingefelt på ca 50 m i hver tilfart. Det er ikke testet med rundkjøring, men da ville nok fremkommeligheten for trafikken fra Leirfoss og Bratsberg lide, og man ville risikere at bussen i Bratsbergvegen (bussveg) fikk redusert fremkommelighet.



Figur 8 Tilpasning kryss lokalvegnett, 3A og 3B

Vegnettet i 3A og 3B har ikke endelig løsning på utforming av vegnett inn mot krysset Holtermanns veg/Bratsbergvegen. På grunn av tre felt i Holtermanns veg i nordgående retning ut av krysset, er det valgt å beholde tre felt fra sør inn mot krysset i Holtermanns veg. Fra nord er det tre felt, hvor det ene er venstresvingefelt. De to øvrige feltene fortsetter i to felt mot sør etter krysset. Plassering av kollektivfelt i sørgående retning er forskjellig i 3A og 3B.

Kryssene nord og sør for kollektivknutepunktet er signalregulert i 3A og 3B, av hensyn til gående i 3B, og bussens fremkommelighet ift gående i 3A. I 3B er kryssene samkjørt med krysset ved Siemens hvor trafikk til/fra Tempevegen og Holtermanns veg møtes, for å gi grønn bølge for biltrafikken i rushretning. I 3A er det kun buss-buss og buss-fotgjenger konflikter, slik at behovet for samkjøring er mindre. I tillegg er krysset i Holtermanns veg med Tempevegen lite komplisert og har god prioritering av bussen.



Figur 9 Kryss langs Holtermanns veg

2.3.4 Usikkerheter

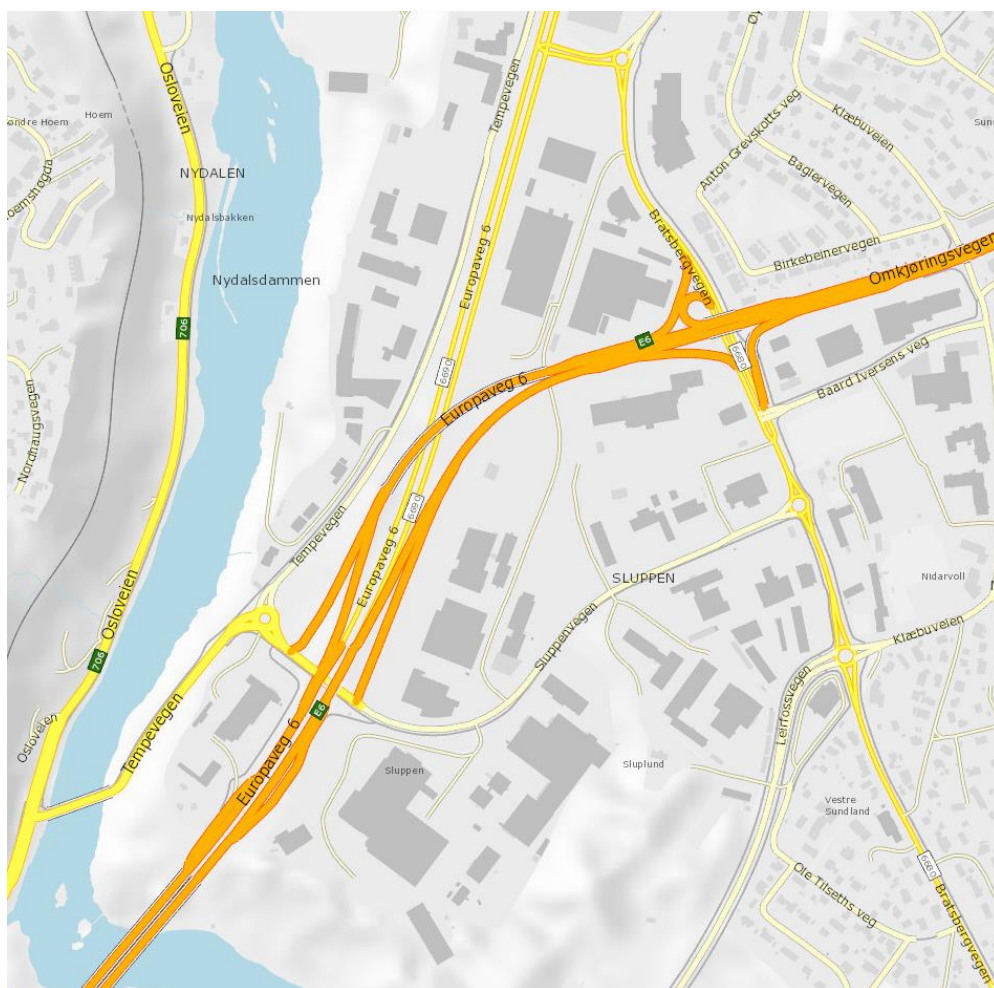
Uttak av matriser til Aimsun for 2030 viser en nedgang i trafikk i morgenrush, og en økning i ettermiddagsrush i forhold til kalibrert dagens situasjon. Selv om RTM-modellen er kalibrert med 0-vekst som grunnlag, vil man likevel kunne få lokal vekst i områder. Faktisk endring i reisemønster kan bli større enn det RTM beregner fordi forsinkelsene er større enn det RTM tar hensyn til. Dette kan også gi større endringer i resemiddelvalg enn det modellen har beregnet, og det er en viss sannsynlighet for at RTM overestimerer biltrafikken gjennom området, særlig i matriseuttak i rushperiodene som er benyttet inn i Aimsun. Det ser ut til at RTM overestimerer trafikkmengden i ettermiddagsrush ut fra forventinger om at veksten skal være lav.

Justert ettermiddagsmatrise, som er justert med 20 %, ligger fremdeles 4 % over total trafikkmengde for ettermiddag. Dette ligger nok nærmere en reell situasjon, men det vil alltid være usikkerhet rundt hva det faktiske nivået kommer til å bli. Sett i forhold til matrisen for morgenrush samsvarer den reduserte matrisen for ettermiddag bedre med endringen fra 2016 til 2030.

Det ble ved etablering av Aimsun-modellen gjort et valg om at den ikke skulle ta med Nardokrysset og Torbjørn Bratts veg. Modellens har derfor begrenset rutevalg, og modellerer ikke omkjøring via f.eks. Torbjørn Bratts veg eller via Osloveien til sentrum som følge av kapasitetsproblemer gjennom planområdet. Ettersom alle prinsippene er beregnet med samme referansematrise i Aimsun, er det ingen endring i reisemønster mellom prinsippene i Aimsun-beregningene. Dette vil ha størst utslag for prinsipp 1, og er en svakhet ved valgt metodikk. Årsaken til at samme matrise ble benyttet, er å rekke å beregne flest mulig prinsipper i RTM og Aimsun, for å få et inntrykk av hva som fungerer og ikke, og på grunn av at RTM ikke tar hensyn til endret reisemønster på grunn av forsinkelse i kryss. Ved videre detaljering av valgte prinsipper, bør nye matriser hentes fra RTM for hvert prinsipp.

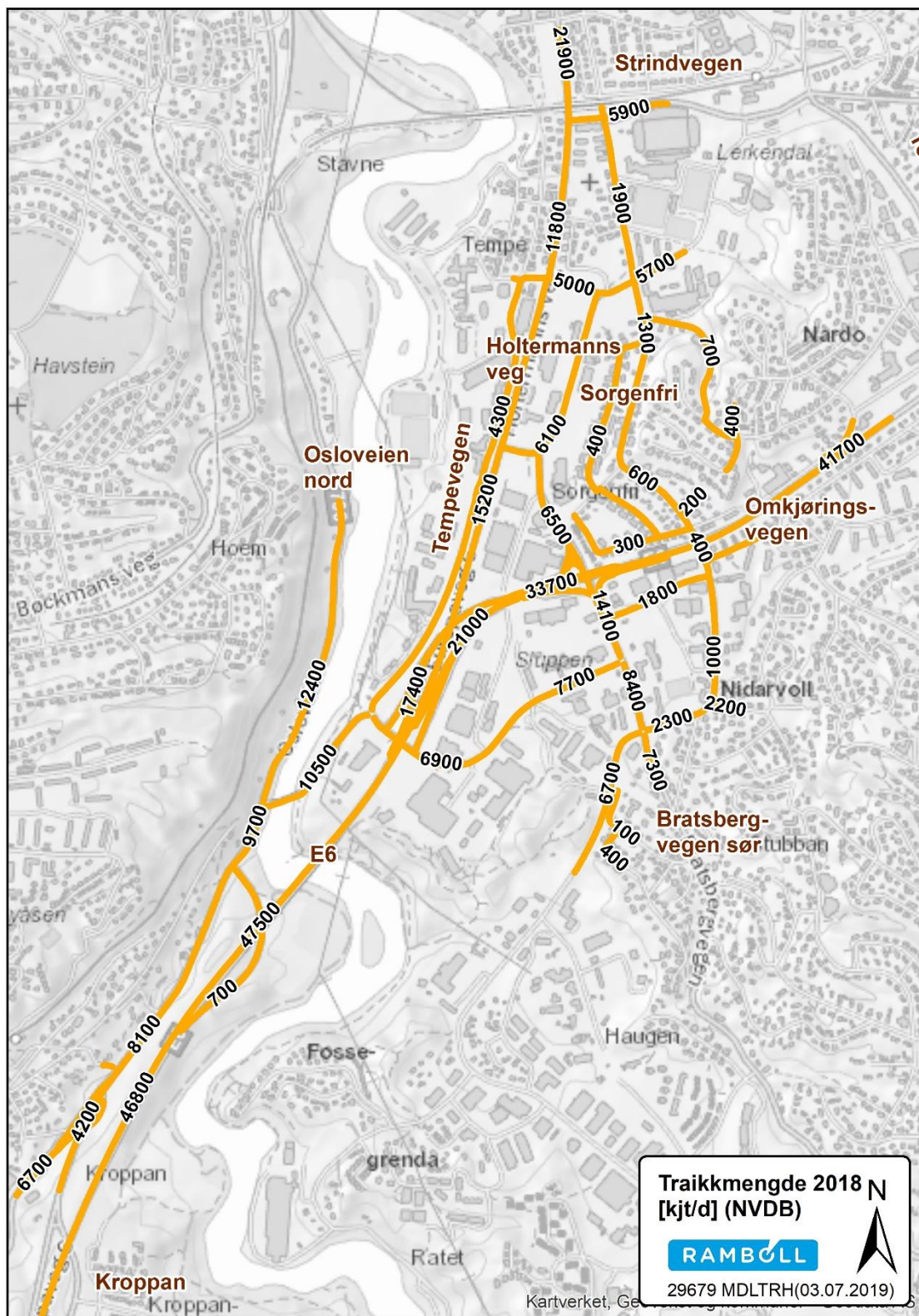
3. BESKRIVELSE AV DAGENS SITUASJON 2018

Gjennomgangstrafikk på E6 går i dag på seksfelts motorvei ned Okstadbakkan over Kroppanbrua med enfelts avkjøringsrampe mot Omkjøringsvegen mot nord-øst som fortsetter som firefelts motorvei. Motsatt kjøreretning er lik med enfelts avkjøringsrampe fra Omkjøringsvegen mot sør ned på Kroppanbrua. Skiltet hastighet i Okstadbakkan og Kroppanbrua er 80 km/t mens skiltet hastighet på Omkjøringsvegen mellom Sluppen og Moholt er 70 km/t. Sentrumsrettet trafikk fra E6 forsetter direkte under av/på-rampene på Holtermanns veg inn mot sentrum. Trafikken fra vest mot E6 kjører over dagens Sluppen bru og har enfelts påkjøringsramper fra Sluppenvegen til Omkjøringsvegen. Tilsvarende i motsatt retning fra E6 mot vest. Det er videre enfelts av- og påkjøringsramper mellom Bratsbergvegen og Omkjøringsvegen som tillater avvikling i begge kjøreretninger. Trafikk på Osloveien i vest har, i tillegg til Sluppen bru, adkomst til sentrum gjennom Marienborgtunnelen og Ila. Mellom Osloveien og E6 er det i sørlig retning en enfelts påkjøringsrampe fra Osloveien inn på E6 Okstadbakkan og i nordlig retning en enfelts avkjøringsrampe fra E6 Okstadbakkan under Kroppanbrua inn på Osloveien.



Figur 10 Dagens vegnett på Sluppen

Gjennomsnittlig døgntrafikk fra NVDB for 2018 er vist i Figur 11.



Figur 11 Gjennomsnittlig døgntrafikk 2018 [kjt/d], (NVDB)

Avviklingsproblemene i området i dag forårsakes i stor grad av dårlig avvikling over Sluppenbrua og gjennom krysset med Osloveien. I morgn rush fører dette til kødannelser langs Osloveien, og

del av Sluppenvegen og Tempevegen. I ettermiddagsrush er det kødannelser tilbake langs Sluppenvegen, Tempevegen og avrampen fra Omkjøringsvegen til Sluppenvegen med saktegående trafikk helt tilbake til Moholtlia. Kø og fletting på kort vekslingsstrekning på Omkjøringsvegen mellom rampe fra Bratsbergvegen og rampe til Sluppenvegen skaper også avviklingsproblemer for gjennomgangstrafikken fra Omkjøringsvegen til E6 mot sør i morgen og ettermiddagsrush. I morgenrush er det også en del forsinkelser for trafikken fra Bratsbergvegen mot sentrum. I tillegg er det periodevis store forsinkelser i nordgående retning på grunn av busser som skifter felt ut fra holdeplassen på Kroppanbrua og trafikk som skifter felt for å nå pårampe til Omkjøringsvegen. Denne køen strekker seg ofte langt oppover i Okstadbakkan i høyre kjørefelt.

4. BESKRIVELSE AV REFERANSESITUASJON 2030

Referansesituasjonen er den fremtidige situasjonen i området som tiltakene sammenlignes med. Prognoseår er 2030, og referanse inkluderer vedtatte vegprosjekter. Som grunnlag for 2030-situasjon, er det tatt utgangspunkt i 0-vekstmålet fra Bymiljøavtalen gjeldende for det funksjonelle byområdet med referanse til klimaforliket i Stortingsmelding 26 (2012-2013) om Nasjonal transportplan 2013-2023 (NTP).

Datsett for referansesituasjon i prognoseår 2030 med vegnett, befolkningsmatrise og arbeidsplasser er utarbeidet av og mottatt fra oppdragsgiver.

4.1 Referanseveinett

Prosjekter som inngår i referanse inkluderer

- E6 Ulsberg-Soknedal
- E6 Soknedal
- E6 Soknedal-Skjerdingstad
- E6 Skjerdingstad-Jaktøyen
- E6 Jaktøyen-Senterveien
- E6 Ranheim-Stjørdal
- E6 Stjørdal-Aasen
- E39 Betna-Stormyra
- E39 Lonset-Hjelset
- Prosjekt Trondheim
- Fv 17 Namsosvegen
- Oppdaterte jernbaneruter til referanse fra Jernbanedirektoratet
- Nydalsbrua

Kollektivprosjektene er fremtidig kollektivrutetilbud gjeldende fra august 2019. Sluppenbrua er i referanse omgjort til gang- og sykkelveg. Fra Osloveien/Selsbakk er det en ny rampe til E6 Okstadbakkan, fra ny rundkjøring med dagens avrampe fra E6.

Det er i tillegg lagt inn ny tunnel til Byåsen mellom Munkvoll og Nydalsbrua. Byåstunnelen er ikke opprinnelig en del av referansevegnettet, men er tatt med da det ønskes å sikre en robust vegløsning på Sluppen. Tunnelen er med i både RTM- og Aimsun-beregningene for alle prinsipper.

4.2 Beregningsår 2030 og 2050

Beregningsår 2030 og 2050 er prognoseårene som er lagt til grunn i transportmodellen for beregning av referanse- og tiltakssituasjonen. Forventet åpningsår for prosjektet er 2034. I nyttekostnadsanalysen forutsettes det at prosjektet har en levetid på 40 år.

4.3 Befolkning, arbeidsplasser og ÅDT

Økt befolkning er den største driveren til generell trafikkvekst i transportmodellen, mens lokalisering av arbeidsplasser i modellen forteller noe om attraktiviteten til ulike destinasjoner. Områder hvor det finnes en stor andel arbeidsplasser tiltrekker seg flere reiser enn områder med en liten andel arbeidsplasser. Statistisk sentralbyrå lager nasjonale befolkningsprognoser basert på høy (H), middels (M) og lav (L) utvikling på fire parametere. De fire parameterne er: fruktbarhet, dødelighet og levealder, innenlands flytting og inn- og utvandring.

På landsbasis har befolkningsdataene brukt til modellen en netto befolkningsvekst fra 2030-2050 på 13%, mens antall arbeidsplasser totalt sett er uendret.

Hvis man ser nærmere på Sluppenområdet spesifikt er det en netto befolkningsvekst i planområdet på ca. 40% og en økning i antall arbeidsplasser på 5%. Se Tabell 7.

Tabell 7 RTM Inndata - Netto vekst i befolkning og arbeidsplasser – Sluppen

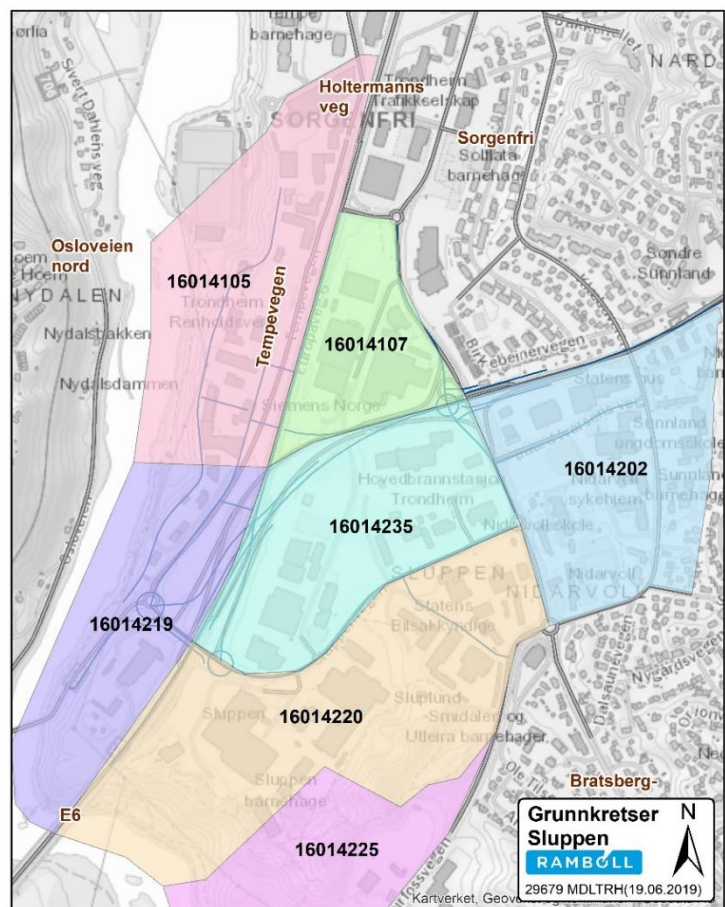
Sluppen Grunnkretser	Befolkning 2030	Befolkning 2050	Arbeids- plasser 2030	Arbeids- plasser 2050	2030-2050	2030-2050
					Differanse Befolkning	Differanse Arbeids- plasser
16014105	226	563	490	242	337	-248
16014107	-	-	813	1 033	0	220
16014202	482	532	1368	1351	50	-17
16014219	6	7	185	195	1	10
16014220	6	7	1 974	1 904	1	-70
16014225	346	374	485	498	28	13
16014235	178	301	1 008	1 402	123	394
Netto	1 244	1 784	6 323	6 625	540	302

Grunnlaget benyttet i RTM representerer ikke maksimumspotensialet i forhold til tilgjengelig areal i planområdet.

Trondheim kommune har beregnet maks-potensialet på antall bosatte og arbeidsplasser innenfor planområdet. Dette er videre regnet om til personturer og bilturer for et maks-potensial, og sammenlignet med grunnlaget i RTM.

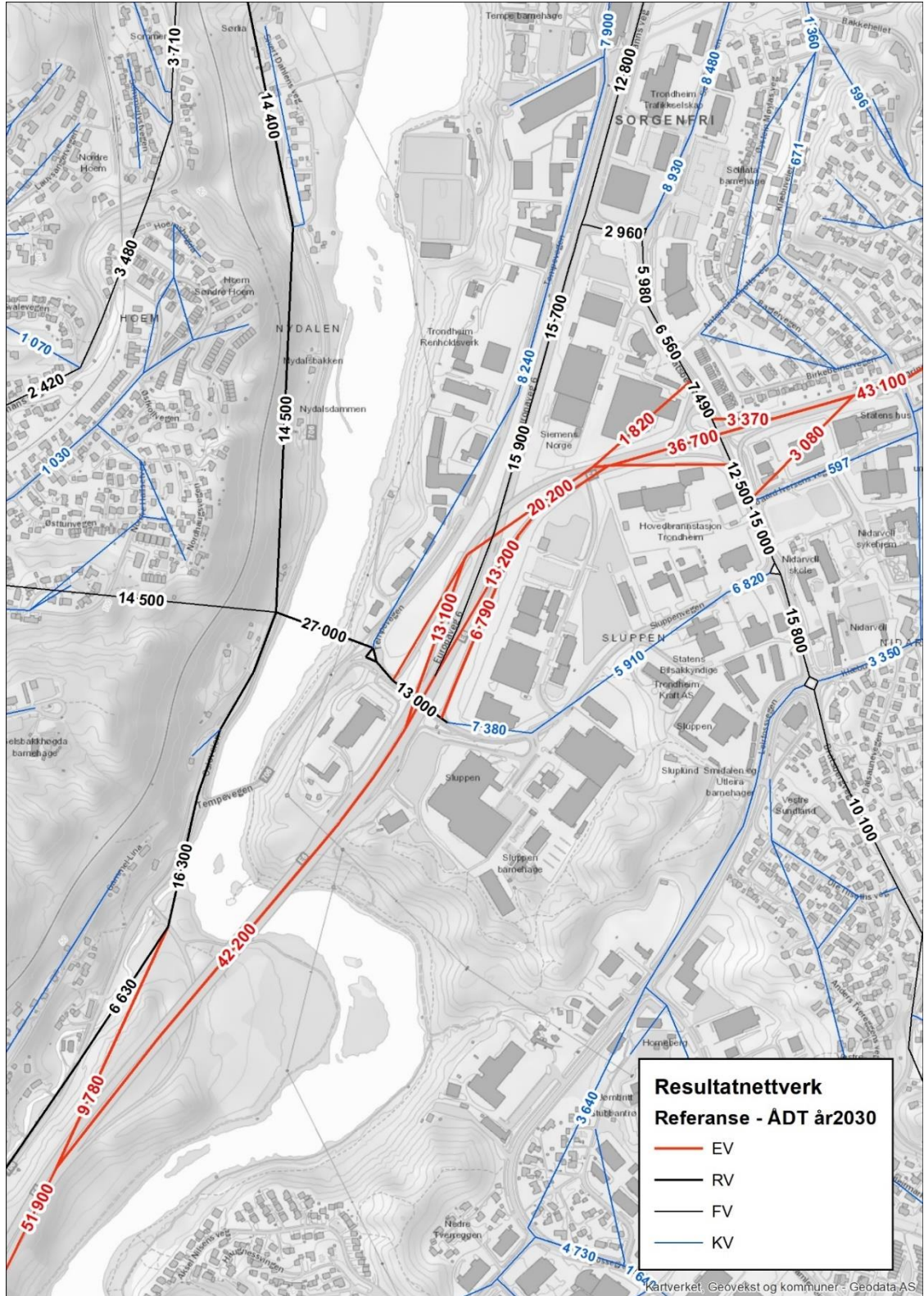
Hovedkonklusjonen er at bilandelen må ligge på 36 % ved utbygging av makspotensialet for, å ligge på samme trafikknivå som beregnet for 2050 i RTM i dette prosjektet.

Se vedlegg 2 for beregninger og resultat.



Figur 12 Grunnkretser i planområdet på Sluppen

Beregnet døgnetrafikk for referanse er vist i Figur 13 og Tabell 8.



Figur 13 Gjennomsnittlig døgnetrafikk Referanse 2030 [kjt/d]

Trafikkberegningene for referanse viser i all hovedsak at Byåstunnel og Nydalsbrua i stor grad avlaster Osloveien og Bøckmanns veg. Sentrumsrettet trafikk og trafikk på hovedvegnettet er ganske stabil sammenlignet med situasjonen uten ny bru og tunnel.

Tabell 8 Beregnet døgnetrafikk [kjt/døgn] dagens situasjon 2018 vs. referanse 2030 med og uten ny Byåstunnel

	Ikke vegprising Dagens situasjon 2018	Referanse 2030 u/tunnel	Referanse 2030 m/tunnel
E6 Okstadbakkan før rampe	51 900	51 300	52 000
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	13 800	22 700	14 500
Holtermanns veg + Tempevegen, + Sorgenfriveien	19 500	28 400	29 500
E6 Omkjøringsveien	47 100	41 700	43 100
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokryss)	19 100	15 100	15 200
Byåstunnel [NY]	n/a	n/a	14 500
Nydalsbrua [NY]	n/a	20 600	27 000
Rampe Okstadbakkan-Osloveien	500	6 700	9 800
Tempevegen	2800	6 700	8 200
Selsbakk	10 100	5 900	16 300
E6 Kroppan bru	50 400	44 700	42 200
Byåsveien	12 800	7 300	6 300
Marienborgtunnelen	6 000	5 000	5 000
Prinsens gt. (Elgeseter bru)	19 200	16 200	16 200
Elgeseter gate	12 500	13 200	13 700
Bøckmans veg nedre	6 700	11 300	3 700
Bøckmans veg øvre	4 300	6 100	1 000
Leirbrua	19 000	9 700	7 600
Bjørndalsbrua	28 500	20 300	18 500

4.4 Trafikkarbeid, trafikkvekst og 0-vekst

Som beskrevet i kapittel 2.2.5.2 om vegprising og nullvekst, innebærer nullvekstmålet at persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. For å tilrettelegge for tjenestetilbud og næringslivet utelates gjennomgangstrafikk, transport knyttet til offentlig og privat tjenesteyting, varetransport og godstransport fra nullvekstmålet.

Trafikkarbeid for Trondheim kommune i transportmodellen, er presentert i Tabell 9. Trafikkarbeid er her vist som summen av transporterte km per person pr reisemiddel/transportgruppe innenfor kommunen. Det er i referanse innført vegprising i Trondheim kommune, med en takst på 3 kr pr km for bilfører.

Resultatet viser en total transportvekst fra 2018 til 2030 på 9%. Tar man samtidig med at lange turer (gjennomgangstrafikk), godstrafikk og næringstransport er unntatt nullvekstmålet, kan man anta og forvente en viss vekst i trafikkarbeidet. Til sammenligning er NTP prognostisert transportvekst for Trøndelag fylke i samme periode 19%.

Tabell 9 Transportarbeid (km) dagens 2018 vs. referanse 2030

	Totalt i utvalget Dagens 2018 u/vegprising SUM	Totalt i utvalget Referanse 2030 m/vegprising SUM	Differanse Dagens 2018 vs. Referanse 2030	
			SUM	[%]
Bilfører	4 113 389	4 735 158	621 337	15,1 %
Bilpassasjer	466 034	594 257	128 194	27,5 %
Kollektiv	766 688	487 089	-276 543	-36,1 %
Gange og sykkel	127 229	139 638	9 609	7,6 %
Næring, lett & tung	114 477	134 480	20 003	17,5 %
Totalt	5 587 817	6 090 622	502 600	9,0 %

Differansen i kollektiv skyldes primært at det i referanse er et annet kollektivsystem enn i dagens situasjon med andre traséer, annen rutestruktur og annen frekvens.

I modellunderlaget for referanse mottatt fra oppdragsgiver er kollektivrutetilbudet oppdatert med siste tilgjengelige data fra EnTur (<https://developer.entur.org/>) og ATB fremtidige rutestruktur fra høst 2019.

Ved en kontroll av kollektivdata mellom Dagens_2018 og Referanse 2030 er det registrert følgende forskjeller som kan årsaksrelateres til differansen i transportarbeid kollektiv:

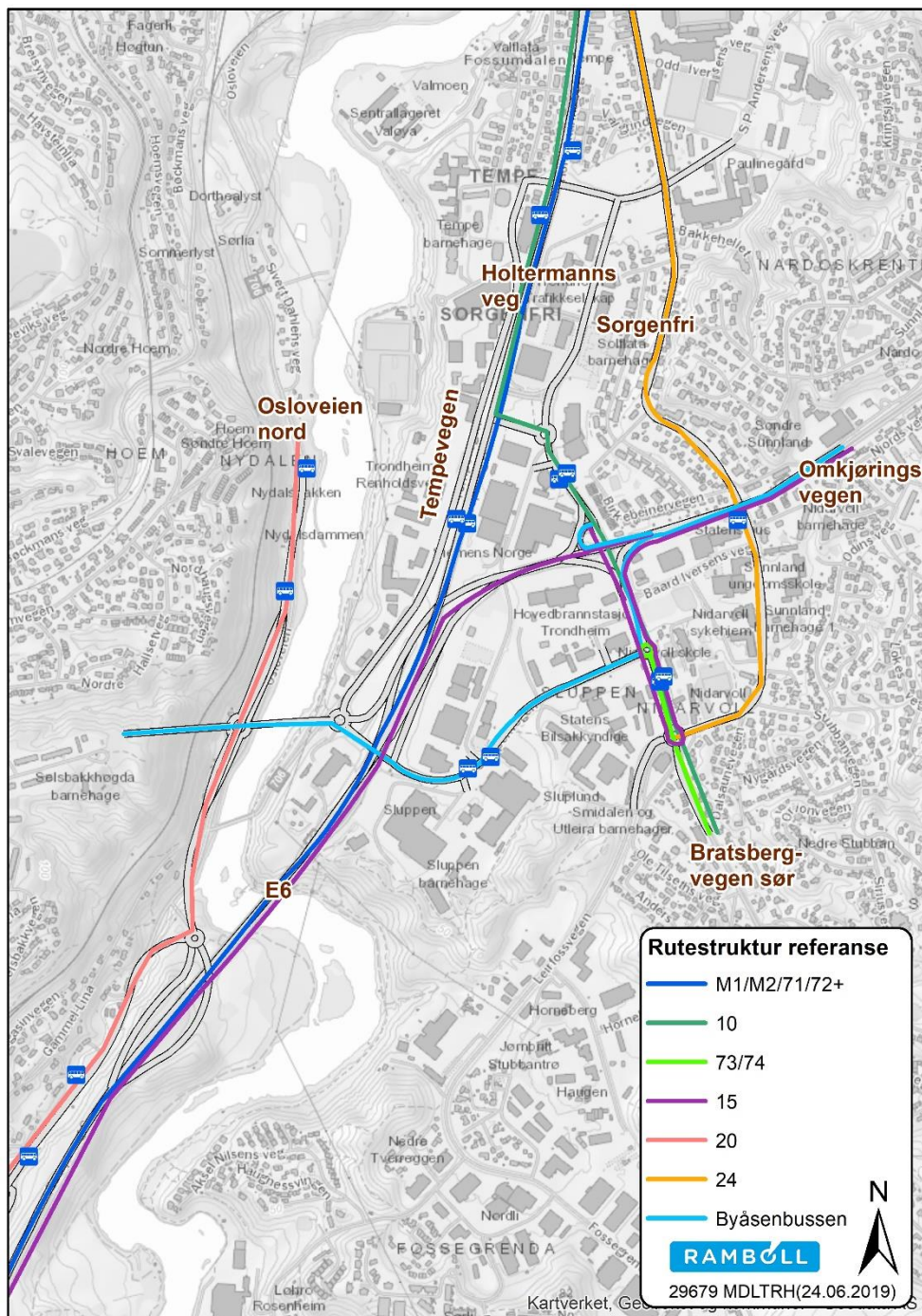
Antall kollektivruter i Trondheim kommune - Basis 2018	: 264
Antall kollektivruter i Trondheim kommune - Referanse 2030	: 200
Antall km kollektivruter i Trondheim kommune - Basis 2018	: 7 900
Antall km kollektivruter i Trondheim kommune - Referanse 2030	: 8 700

Det er 24% færre antall ruter, men 11% lengre rutelengder. Altså færre busser kjører lengre ruter og medfører derfor en nedgang i totalt antall kollektivtransportkm med ny struktur.

4.5 Kollektiv

Som grunnlag for kollektivtilbudet i referansesituasjon og for prinsipp 3A og 3B, ligger ny rutestruktur for Trondheim, som gjelder fra 3. august 2019. I tillegg er det lagt inn en bussrute mellom Byåsen og Lade som går via Byåstunnelen, Nydalsbrua og Omkjøringsvegen. I referanse er denne lagt via Sluppenvegen.

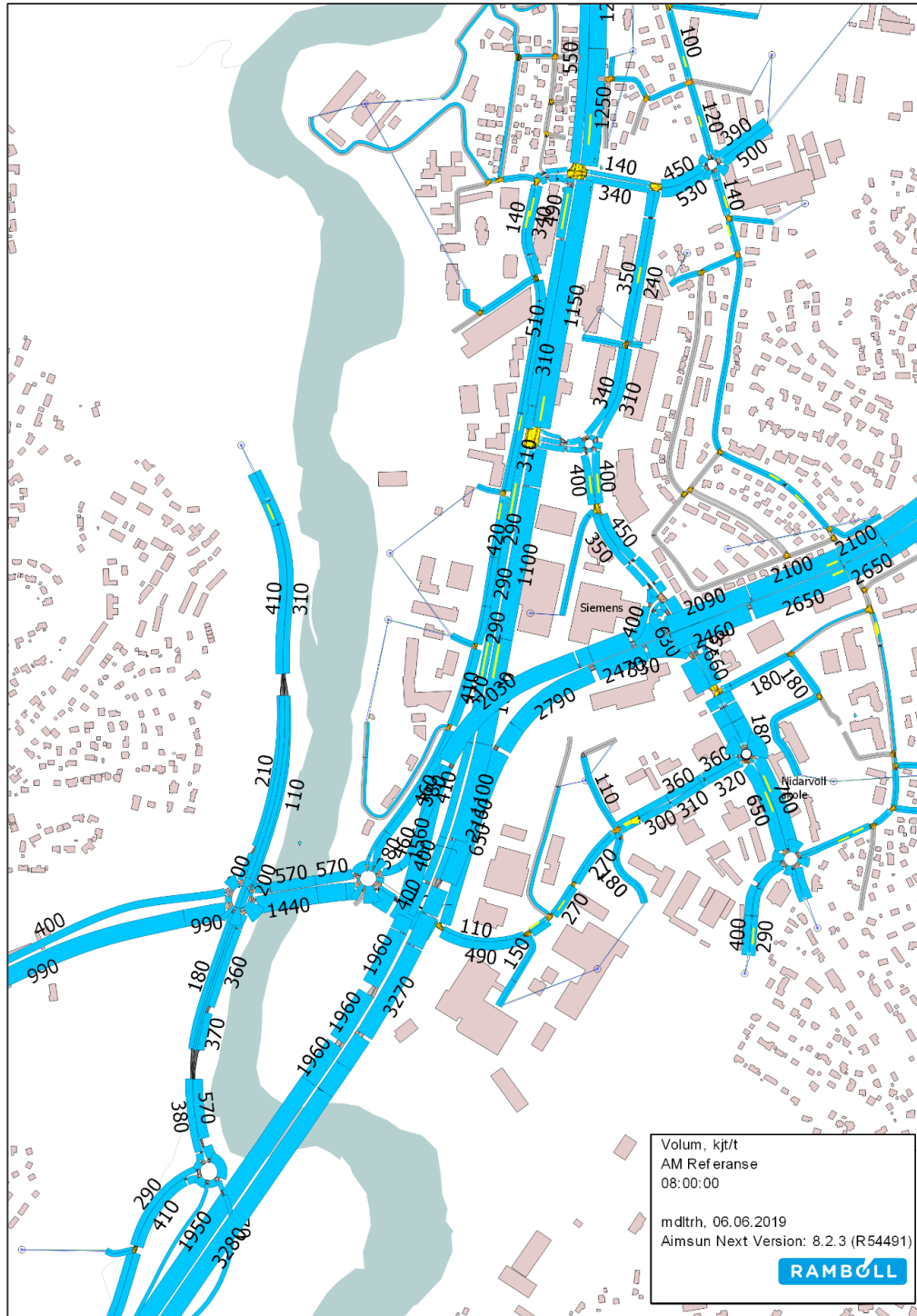
Figur 14 viser kart over rutestrukturen for referanse inkludert holdeplasser. Busspasseringer per døgn fra RTM på de ulike strekningene er oppsummert i **Error! Reference source not found..**



Figur 14 Rutestruktur referans

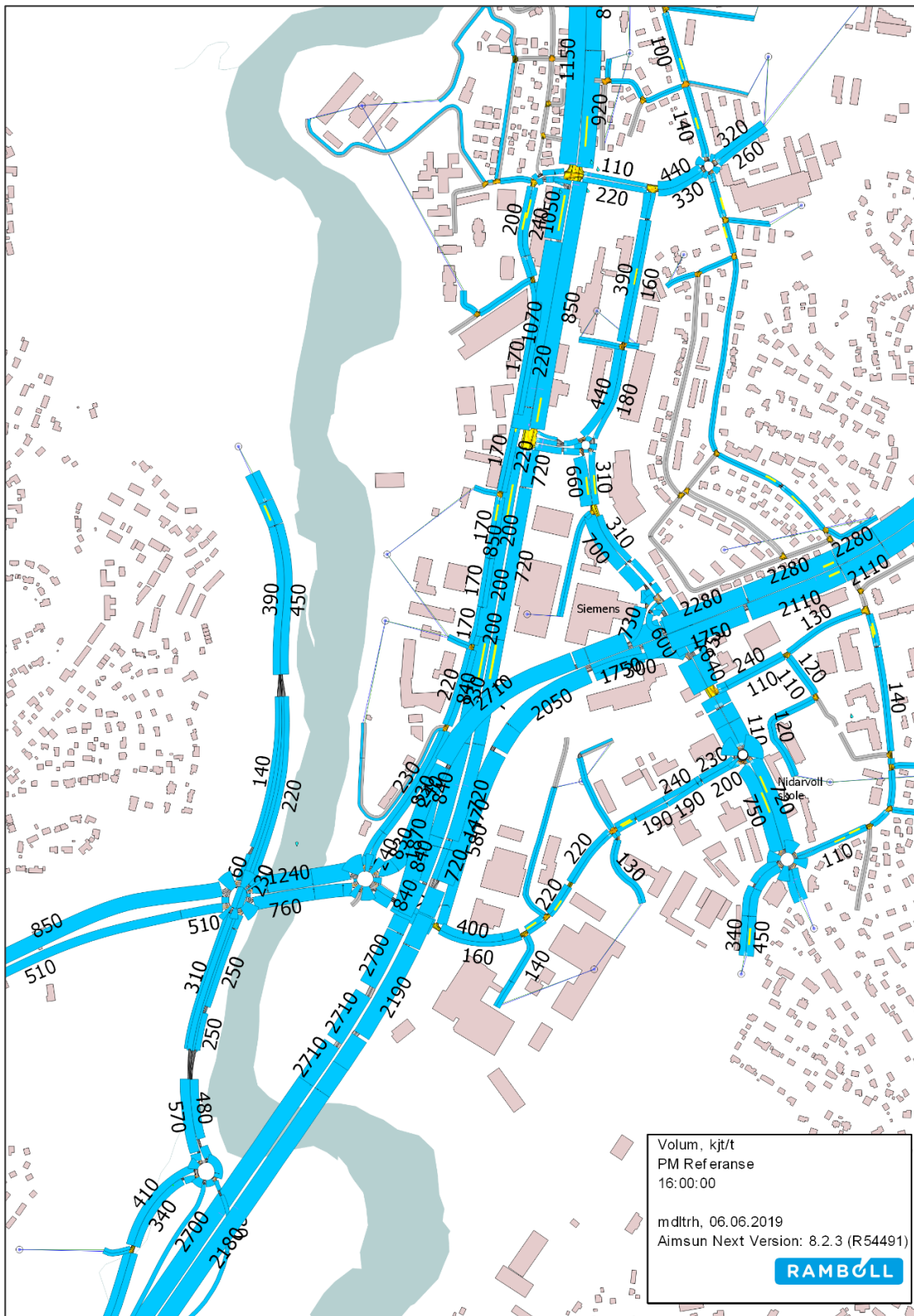
4.6 Timetrafikk Aimsun

Trafikkvolum i Aimsun-beregningene for referanse i morgenrush (kjt/t) er vist i Figur 15. I morgenrush går de største trafikkløstømmene mellom E6 sør og Omkjøringsvegen, i østgående retning over Nydalsbrua og langs Holtermanns veg i nordgående retning.



Figur 15 Volum morgen [kjt/t], referanse 2030

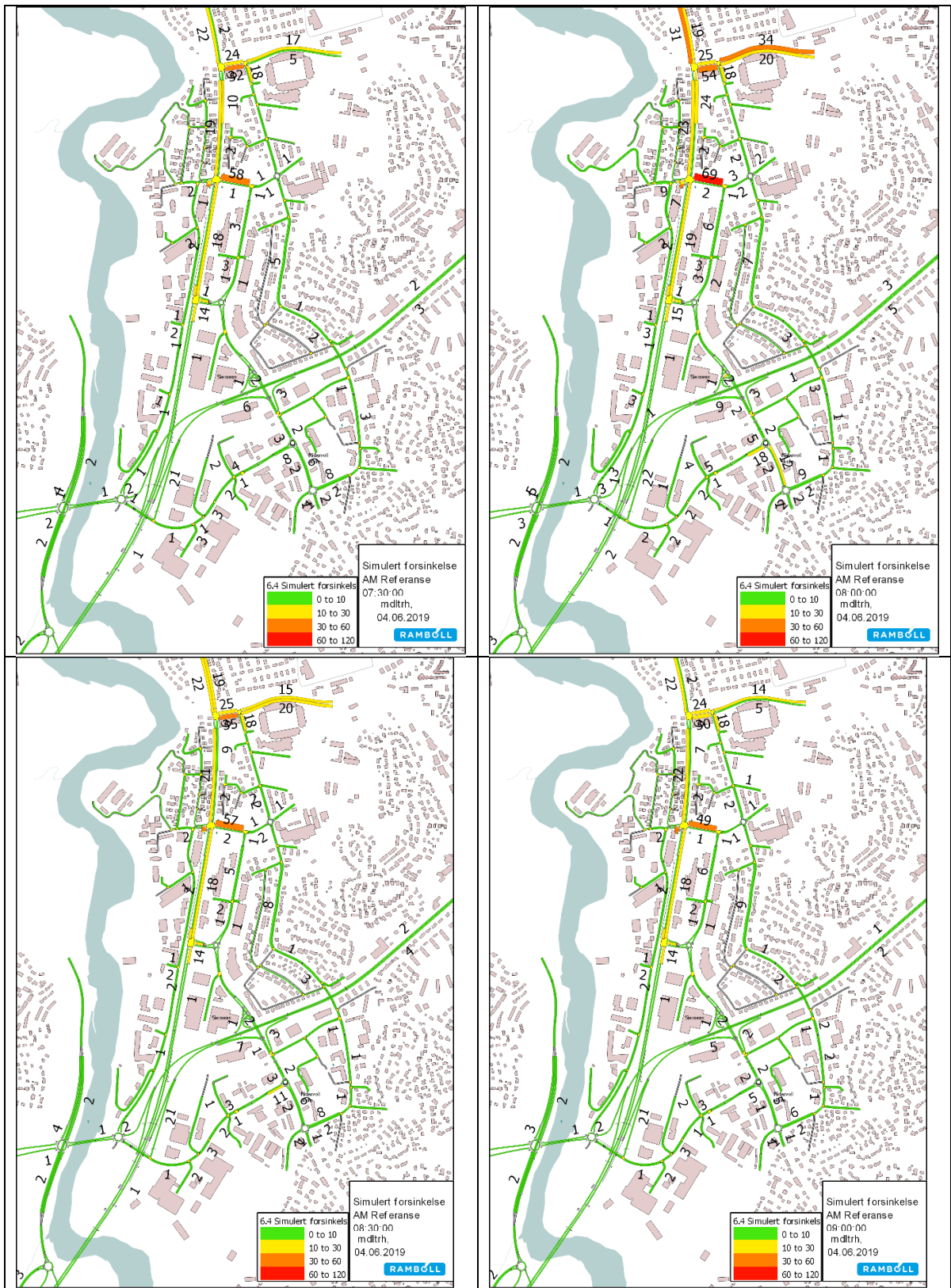
Trafikkvolum i Aimsun-beregningene ettermiddagsrush (kjt/t) for referanse er vist i Figur 16. I ettermiddagsrush går de største trafikklstrømmene mellom E6 sør og Omkjøringsvegen, sørgående retning langs Holtermanns veg og vestgående retning over Nydalsbrua.



Figur 16 Volum ettermiddag [kjt/t], referanse 2030

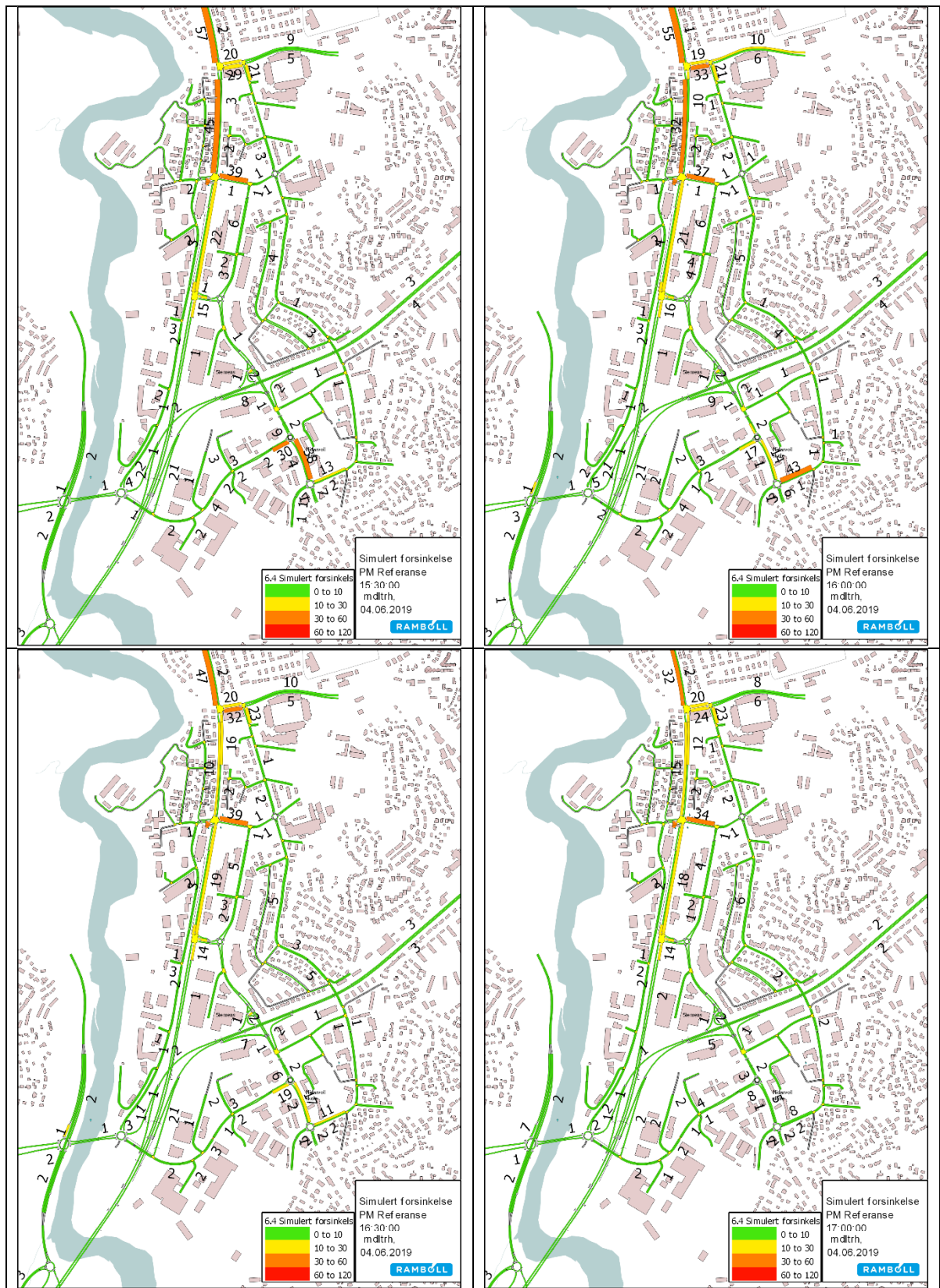
4.7 Avvikling Aimsun

Forsinkelse per halvtime i referansealternativet morgenrush, 0730-0900, er vist i Figur 17.



Figur 17 Forsinkelse referanse, morgen, [sek/kjt]

Forsinkelse per halvtime i referansealternativet ettermiddagsrush, 1530-1700, er vist i Figur 18.



Figur 18 Forsinkelse referanse, ettermiddag, [sek/kjt]

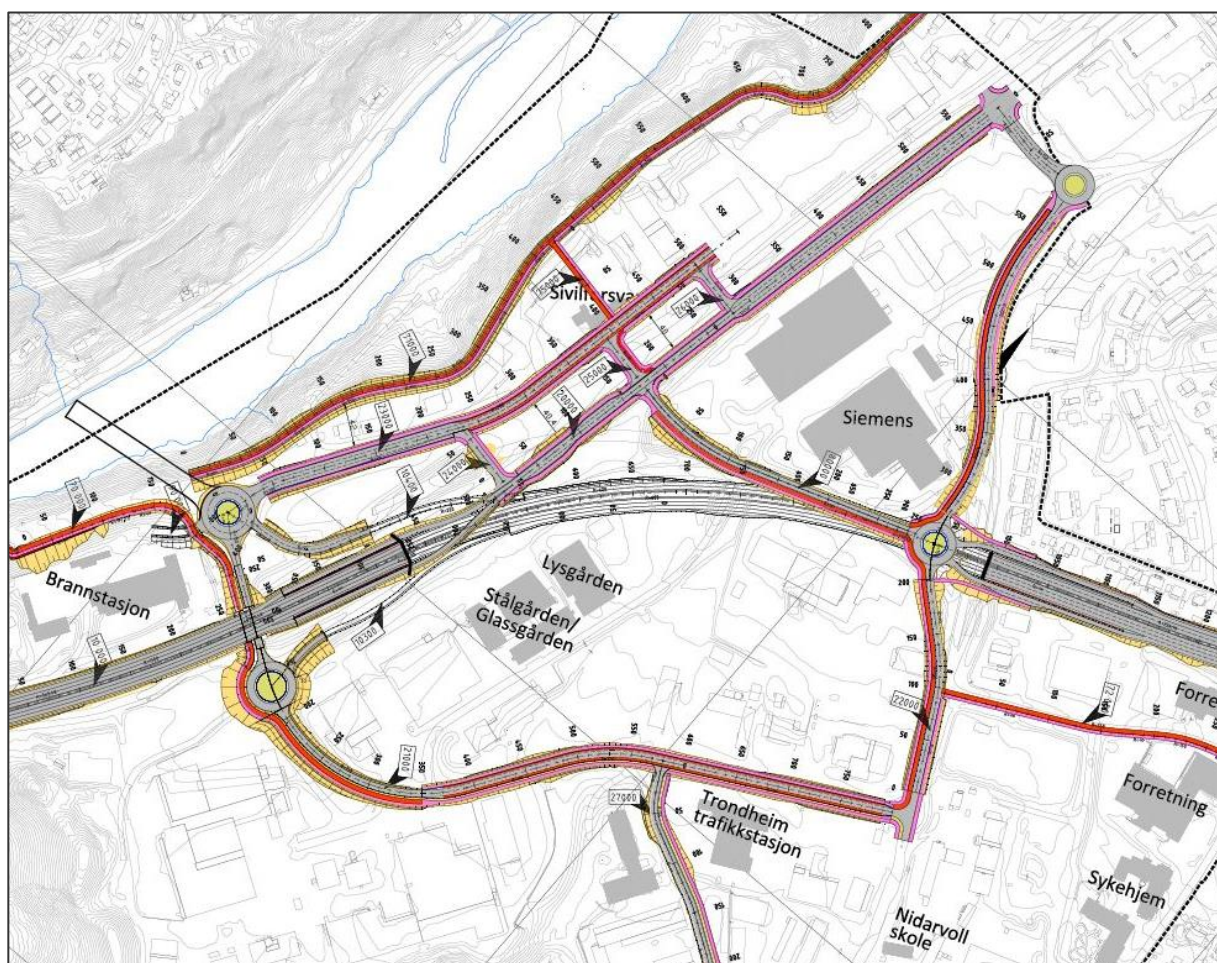
Beregningene viser stort sett god avvikling i referansesituasjon morgen og ettermiddag. Det oppstår forsinkelser langs Holtermanns veg i rushretning, i hovedsak inn mot signalanlegg, samt for sideveger inn mot kryssene. I tillegg er det forsinkelser i Bratsbergvegen inn mot rundkjøringen i kryss med Sluppenvegen i ettermiddagsrush. Ingen avviklingsproblemer innenfor selve planområdet.

5. BEREGNINGSRESULTATER

5.1 Prinsipp 3A RTM

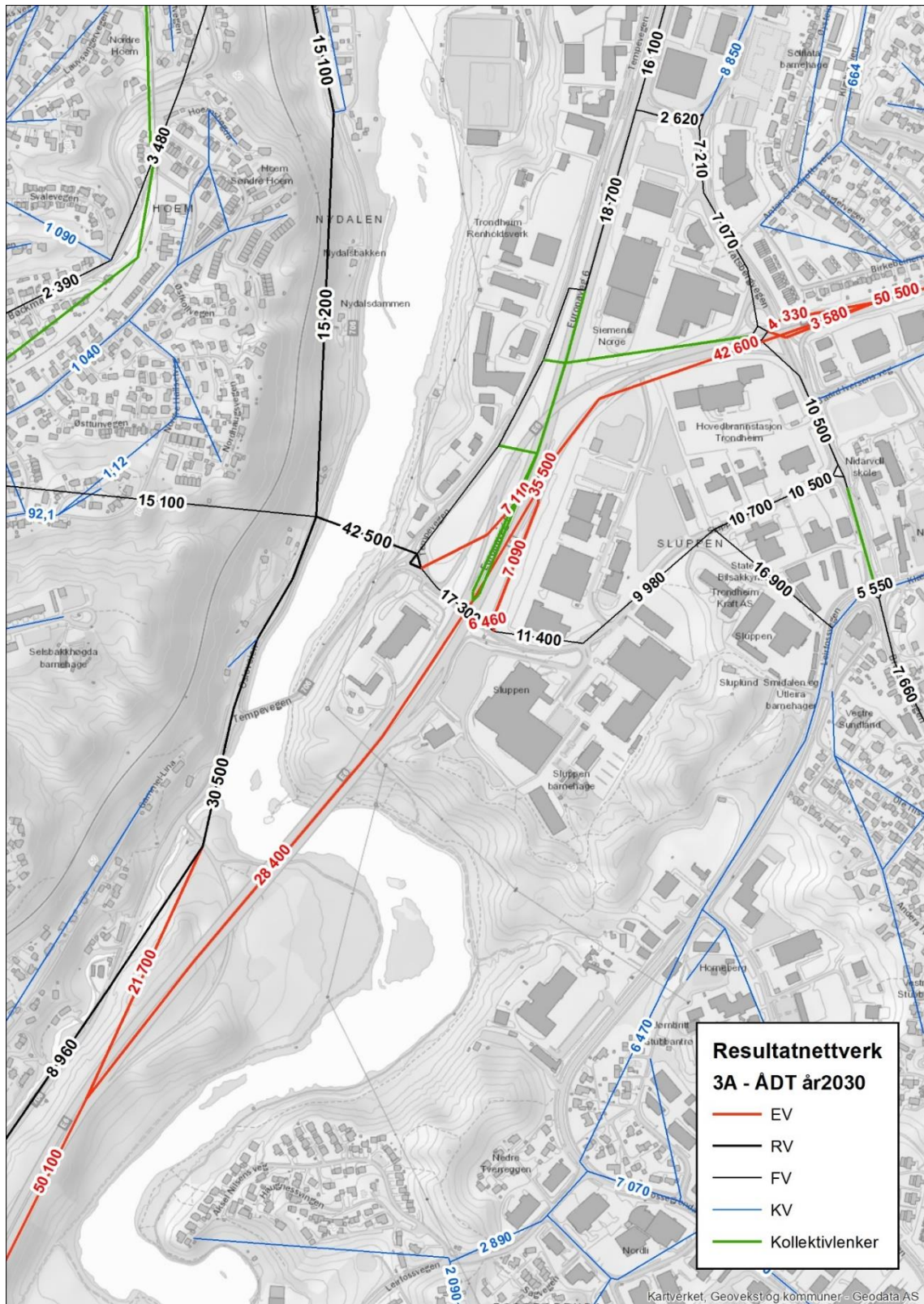
5.1.1 Beskrivelse av vegnettet

Dette prinsippet har en todelt kryssløsning, med nordvendte ramper i Bratsbergvegkrysset og nordvendte ramper i Sluppenkrysset. E6 Omkjøringsvegen følger omtrent dagens trasé og trafikk sørfra går ned i tunnel nord for Sluppenvegen. Tunnelen kommer opp etter krysset med Bratsbergvegen. Lokaltrafikken er lagt i ringveg hvor både Tempevegen, Sluppenvegen og Bratsbergvegen benyttes. Gjennomgangstrafikken øst-vest har egne ramper fra Sluppenvegen, plassert henholdsvis øst og vest for E6 Omkjøringsvegen. Kollektivtrafikken er lagt i egen trasé i øvre plan. Kollektivknutepunktet er lagt langs traséen inn mot sentrum.



Figur 19 Skisse Prinsipp 3A

5.1.2 Trafikk 3A



Figur 20 ÅDT-plott 3A 2030 [kjt/d]

Prinsipp 3A er beregnet med Tempevegen åpen for biltrafikk fra rundkjøring øst for Nydalsbrua inn på Holtermanns veg like nord for kollektivknutepunktet. Det er enfelts av- og påkjøringsramper mellom Sluppenvegen og ny E6 i tunnel. Holtermanns veg fra Sluppenvegen nord til og med Siemens er ren kollektivtrasé og ikke tillatt for biltrafikk.

Tabell 10 ÅDT Referanse vs. prinsipp 3A – 2030 [kjt/d]

	Referanse 2030	Alternativ 3A 2030	Differanse	Andel gods 3A	Andel Lange turer
E6 Okstadbakkan før rampe	52 000	50 100	-1 900	7 %	10 %
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	14 500	15 200	700	4 %	4 %
Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	29 500	25 000	-4 500	1 %	2 %
E6 Omkjøringsvegen	43 200	50 500	7 300	7 %	9 %
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokrysset)	15 200	19 000	3 800	0 %	3 %
Byåstunnelen [NY]	14 500	15 100	600	1 %	3 %
Nydalsbrua [NY]	27 000	42 500	15 500	7 %	3 %
Ramper Okstadbakkan-Osloveien	9 800	21 700	11 900	9 %	6 %
Tempevegen	8 200	18 700	10 500	2 %	2 %
Selsbakk	16 300	30 500	14 200	3 %	4 %
E6 Kroppan bru	42 200	28 400	-13 800	5 %	14 %
Byåsveien	6 300	6 100	-200	1 %	0 %
Marienborgtunnelen	5 000	5 300	300	12 %	6 %
Prinsens gt. (Elgeseter bru)	16 200	15 500	-700	1 %	2 %
Elgeseter gate	13 700	12 400	-1 300	2 %	4 %
Bøckmans veg nedre	3 700	3 700	0	0 %	2 %
Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	0	1 %	1 %
Leirbrua	7 600	7 600	0	4 %	1 %
Bjørndalsbrua	18 500	18 400	-100	3 %	3 %

Trafikk i retning nord/sør mellom Okstadbakkan og sentrum på Holtermanns veg må kjøre via Nydalsbrua og Osloveien, og enten bruke Tempevegen eller Sluppenvegen/Bratsbergvegen som adkomst til Holtermanns veg. I referanse går ca. 16 000 kjt/døgn fra Okstadbakkan til/fra Holtermanns veg ved Siemens, som tilsvarer ca. 30% av trafikken i Okstadbakkan. Resultatene viser en betydelig økning i trafikk på rampen til Selsbakk/Osloveien, over Nydalsbrua og langs Tempevegen, med en tilsvarende stor reduksjon i trafikk over E6 Kroppanbrua, samt totalt en ganske stor reduksjon på 18% i samlesnittet Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien.

En annen bidragsyter til overflytting av trafikk er fjerning av de sørvendte E6-rampene i Bratsbergvegkrysset. Av en samlet total ÅDT på rampene i referanse på ca. 3500, kommer over 90% av denne trafikken fra E6 Kroppanbrua og det antas derfor at en stor andel av denne trafikken nå velger å kjøre Selsbakk og Nydalsbrua.

Det er også en økning på 25% i trafikk i Torbjørn Bratts veg som skyldes at enkelte destinasjoner i sentrum får en kortere reisetid via Strindvegen og Jonsvannsveien forbi Festningen. Samlet reduksjon i Holtermanns veg er 4500 kjt/døgn, som antas å kunne finnes igjen i tilsvarende samlet økning i Torbjørn Bratts veg.

Med utgangspunkt i en generell reduksjon på 1900 kjt/døgn ned Okstadbakkan og trukket fra reduksjonen over Kroppan bru på 13 800 kjt/døgn, er netto reduksjon 11 900 kjt/døgn langs E6 inn mot Sluppen i forhold til referanse. Dette er den samme økningen som ses i rampene i Okstadbakkan.

Oppsummert medfører tiltaket at trafikk over Kroppan bru reduseres med over 30% og trafikk i Holtermanns veg reduseres med ca. 18%, men finnes igjen som tilsvarende økning over Nydalsbrua/Tempevegen, Oslovegen og i Torbjørn Bratts veg.

Tendensen er tilsvarende i 2050, bare med noe økte volum.

Tabell 11 ÅDT Referanse vs. prinsipp 3A – 2050 [kjt/d]

	Referanse 2050	Alternativ 3A 2050	Differanse
E6 Okstadbakkan før rampe	56 000	54 000	-2 000
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	16 000	17 000	1 000
Holtermanns veg + Tempevegen, + Sorgenfriveien	33 000	25 000	-8 000
E6 Omkjøringsvegen	48 000	56 000	8 000
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokryss)	16 000	20 000	4 000
Byåstunnel [NY]	16 000	17 000	1 000
Nydalsbrua [NY]	30 000	47 000	17 000
Rampe Okstadbakkan-Osloveien	10 000	23 000	13 000
Tempevegen	9 000	20 000	11 000
Selsbakk	17 000	33 000	16 000
E6 Kroppan bru	46 000	31 000	-15 000
			0
Byåsveien	7 000	6 000	-1 000
Marienborgtunnelen	6 000	6 000	0
Prinsens gt. (Elgeseter bru)	17 000	16 000	-1 000
Elgeseter gate	15 000	13 000	-2 000
Bøckmans veg nedre	4 000	4 000	0
Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	0
Leirbrua	8 000	8 000	0
Bjørndalsbrua	20 000	20 000	0

5.1.3 Reisetider RTM – 3A

Det er i RTM sett på modellerte reisetider mellom utvalgte punkt gjennom analyseområdet. Reisetid blir kalkulert som en funksjon av lenkeavstand og hastighet mellom to gitte punkt i modellen. Reisetiden er en teoretisk reisetid ut fra gitte lengder og hastigheter og tar ikke hensyn til normalvariasjoner som forsinkelser i kryss. Faktisk reisetid antas å variere mer og være generelt noe høyere. Modellens beregnede reisetidsforskjeller mellom referanse og tiltak, danner grunnlaget for RTMs konsumentoverskudd som brukes som input til beregninger av prissatte konsekvenser. Tiltaket gir en generell forbedring i reisetider i analyseområdet, med unntak for

trafikken mellom Okstadbakkan og Lerkendal. Her viser resultatene økt reisetid og redusert gjennomsnittshastighet for persontrafikk med bil og for næringstrafikk.

5.1.4 Trafikkarbeid

Transportarbeidet er begrenset for Trondheim kommune. Transportarbeid er i modellen et uttrykk for hvor mye transport de ulike reisemidlene og kategoriene genererer som funksjon av antall turer og turlengde. Tiltaket medfører rutevalgsendringer for turer i Trondheim der ruten har økt lengde, men lavere reisetid, normalt der hastighet økes. I tillegg vil det være enkelte destinasjonsendringer som enten bidrar til et annet og lengre rutevalg i tiltaket eller at det attraheres turer inn i utvalgsområdet som referanse ikke har. For 3A antas størst bidrag å være økt reiselengde pga. stengt Holtermanns veg. Som tidligere beskrevet om nullvekst ser man at prinsipp 3A ikke medfører signifikant endring i trafikkarbeid i forhold til referanse.

Tabell 12 Transportarbeid (km) 3A - 2030

	Totalt modell		Differanse	
	Referanse SUM	3A SUM	Turer	Andel
Bilfører	4 734 726	4 750 463	15 737	0,33 %
Bilpassasjer	594 228	596 768	2 540	0,43 %
Kollektiv	490 145	488 705	-1 440	-0,29 %
Gange og sykkel	136 838	139 040	2 202	1,61 %
Næring, lett & tung	134 480	134 471	-9	-0,01 %
Totalt	6 090 417	6 109 447	19 030	0,31 %

5.1.5 Reisemiddelfordeling

Reisemiddelfordelingen er representert for hele transportmodellområdet DOM Nidaros. Den er et uttrykk for hvordan det totale antallet turer generert i modellen distribueres mellom de ulike reisemidlene. Antall turer pr person pr dag (turproduksjon) er normalt relativt stabil og derfor kan endringer i reisemiddelfordeling ses på som en indikasjon på at tiltaket medfører en endring i valg av reisemiddel, heller enn nyskapt trafikk. Som omtalt i kapittel 5.1.3 om reisetider, medfører 3A en forbedring av reisetid for de fleste relasjoner. Redusert reisetid for bilfører/bilpassasjer medfører en svak økning av reisemiddelvalget for bilfører på bekostning av de øvrige reisemidlene. Differansene sett opp mot totalt antall turer er likevel marginale.

Tabell 13 Reisemiddelfordeling 3A - 2030

Reisemiddel	Referanse		3A		Differanse Total
	Total	Andel	Total	Andel	
Bilfører	603 182	49,6 %	603 625	49,6 %	442
Bilpassasjer	84 542	6,9 %	84 561	6,9 %	19
Kollektiv	205 724	16,9 %	205 685	16,9 %	-39
Gang	267 129	22,0 %	266 948	21,9 %	-181
Sykkel	56 205	4,6 %	56 089	4,6 %	-116
SUM	1 216 783	100 %	1 216 908	100 %	125

5.1.6 Kollektivtransport

Kollektivtransporttilbudet i modellen er identisk mellom referanse og tiltakene, og følgelig er antall busspasseringer (busser pr døgn) uendret. Se Tabell 14.

Tabell 14 Busspasseringer per døgn

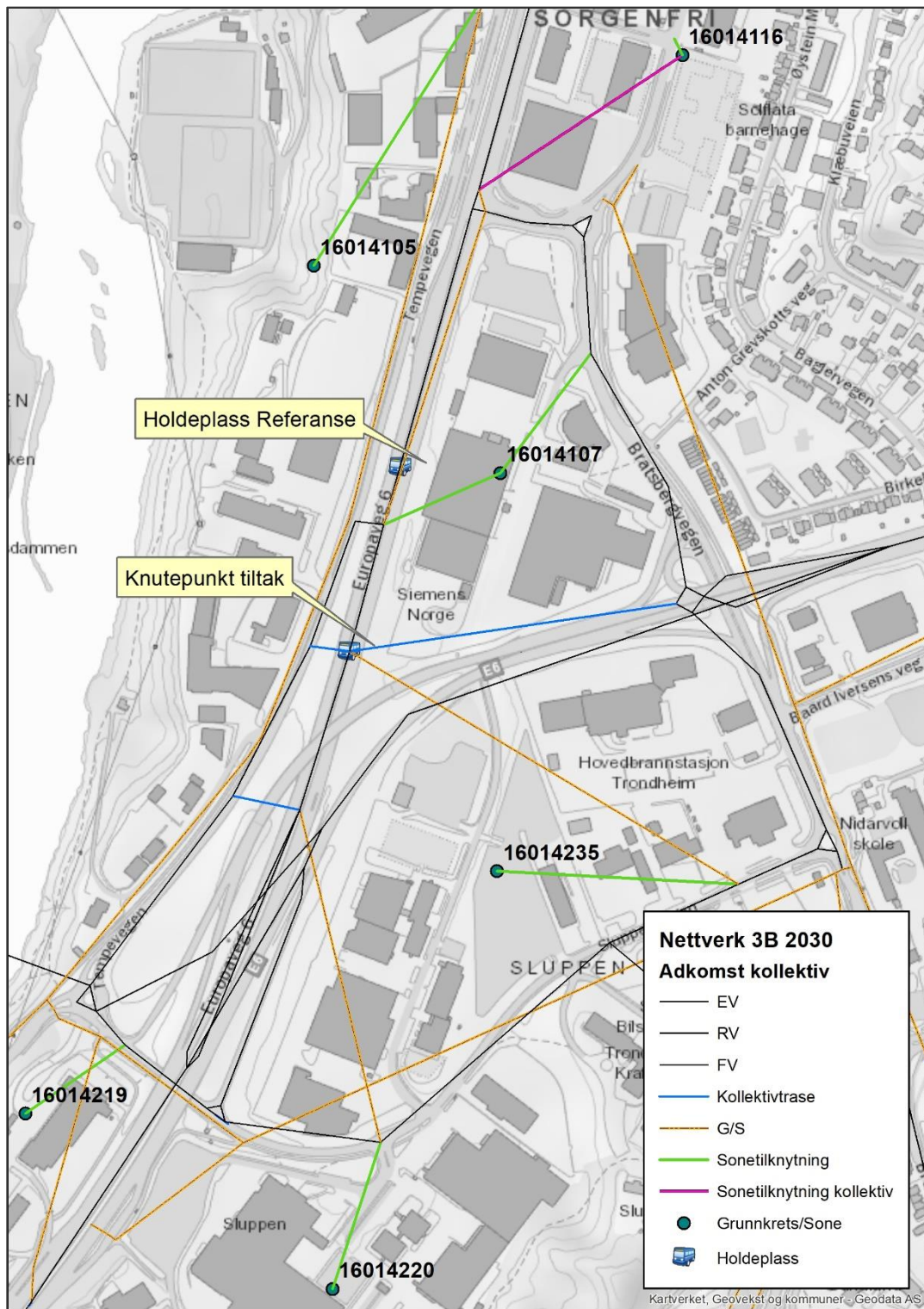
	Referanse 2030 m/tunnel	3A
E6 Okstadbakkan før rampe	1 288	1 288
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	96	96
Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien		
E6 Omkjøringsvegen	182	182
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokrysset)	528	528
Byåstunnel [NY]	96	96
Nydalsbrua [NY]	108	108
Rampe Okstadbakkan-Osloveien	4	4
Tempevegen	-	104
Selsbakk		
E6 Kroppan bru	1 284	1 284

Endringene ses i form at av nytt vegsystem på Sluppen gir en marginal endring i adkomst til kollektivholdeplassene via gang- og sykkelnettet. Se Figur 21 og Figur 12 for oversikt over grunnkretser. G/S nett er høyst forenklet og ikke representativt for reell situasjon, men kodet inn i modellen slik at det er gjenkjennelig og likt i alle scenarier

Ny holdeplass ved Siemens i referanse gir god adkomst til de sentrale og nordlige sonene i kartet, men denne erstattes med et nytt knutepunkt i tiltak. Knutepunktet ligger lengre sør og gir følgelig marginalt lengre avstand for de sentrale og nordlige sonene, mens det gir kortere avstand til de sørlige sonene. Resultatene totalt viser flere reisende med buss i planområdet, der de nordlige sonene får en nedgang, mens de sørlige ser en økning.

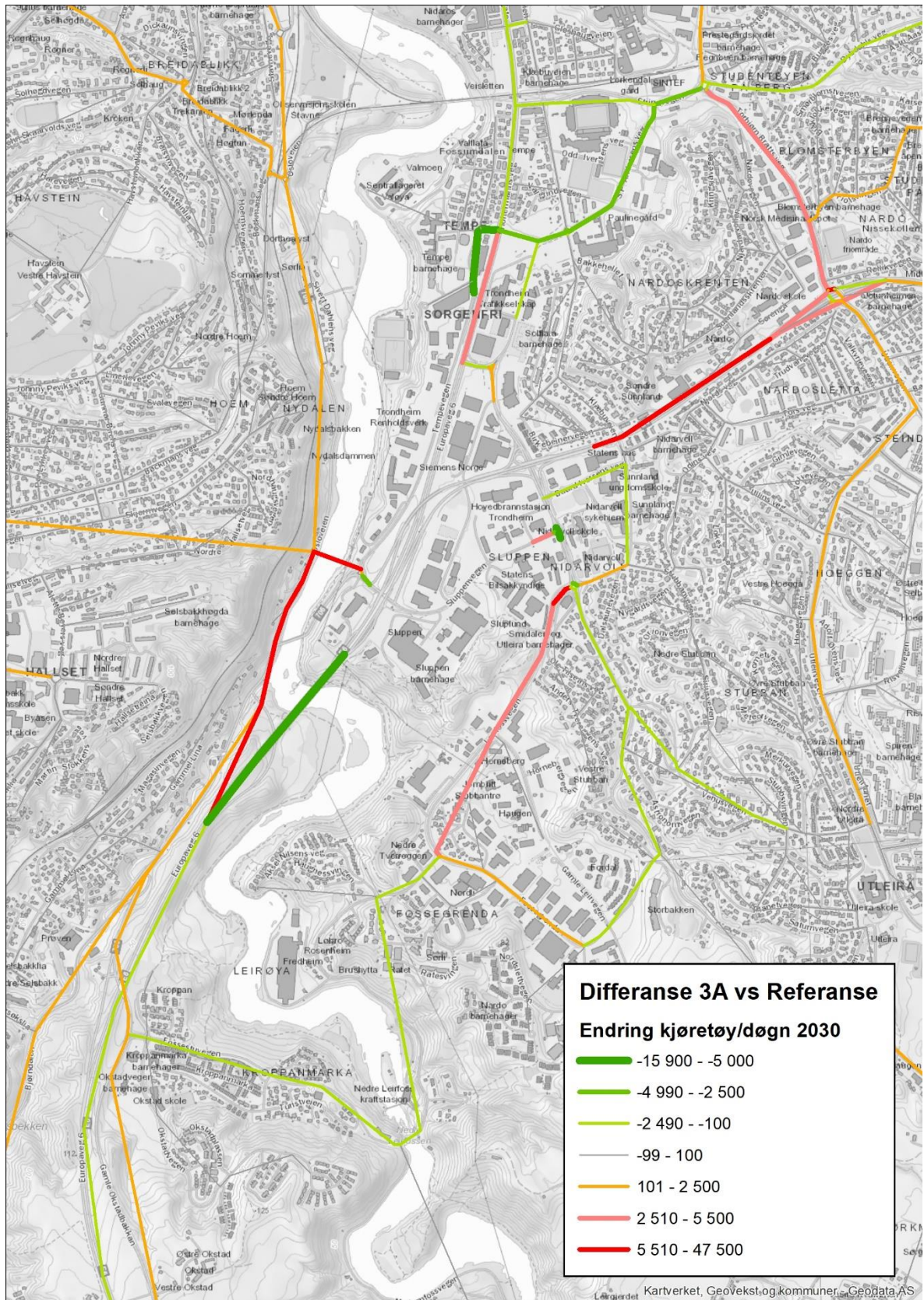
Tabell 15 Kollektivreisende til/fra Sluppen grunnkretser – 3A

	Referanse	3A	Differanse	
Sluppen Grunnkretser / Soner	Kollektiv tilbringer	Kollektiv tilbringer	Kollektiv tilbringer	
Soner nord for nytt kollektiv- knutepunkt	16014105	653	649	-4
	16014107	913	871	-42
	16014116	1626	1623	-3
Soner sør for nytt kollektiv- knutepunkt	16014202	1016	1040	24
	16014219	184	186	2
	16014220	2038	2313	275
	16014225	504	499	-5
	16014235	955	991	36
	SUM	7889	8172	283



Figur 21 G/S nettverk adkomst til kollektiv

5.1.7 Differanseplott 2030 - 3A vs. referanse



Figur 22 Differanseplott 3A

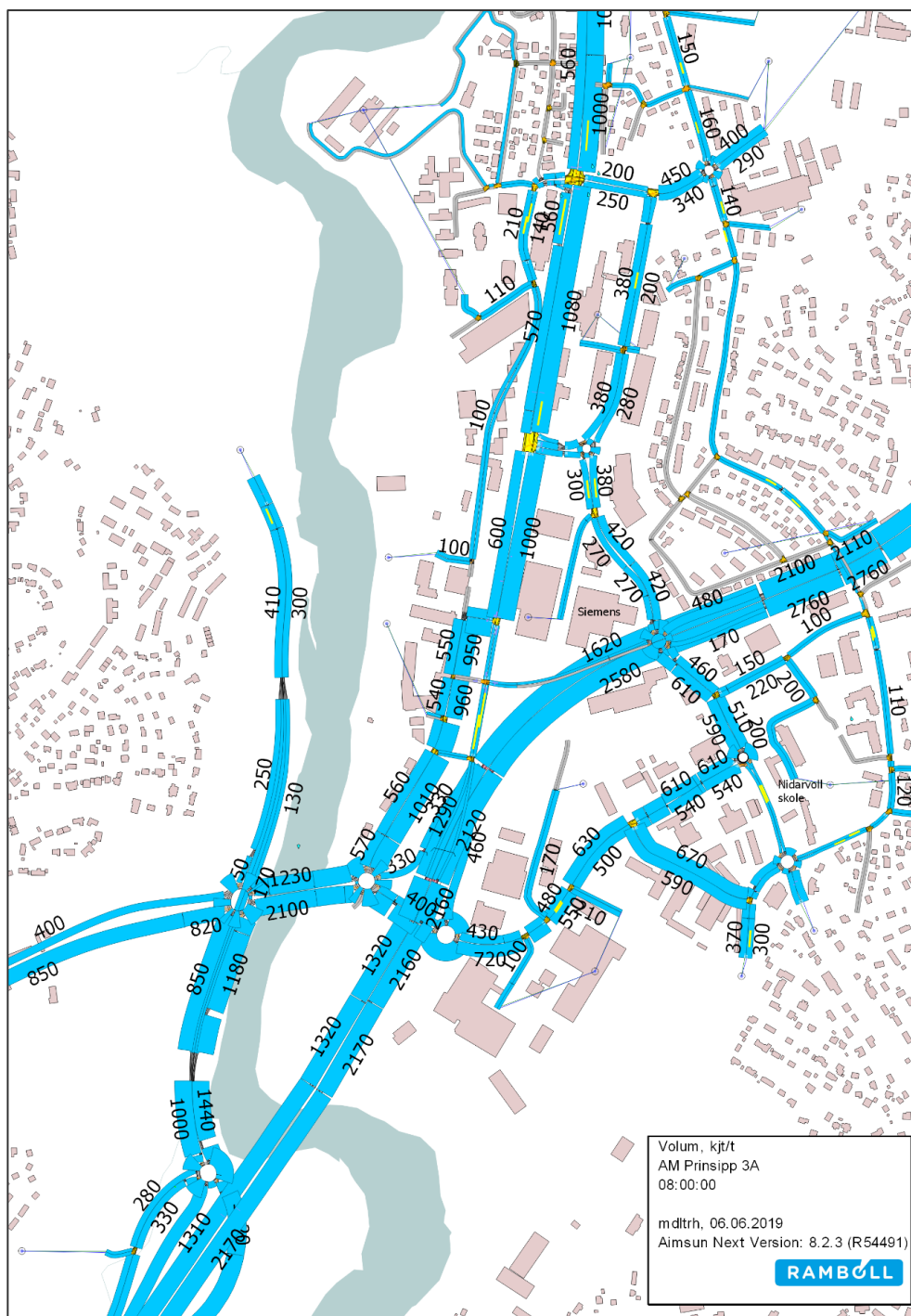
Differanseplott for 3A viser hvor og i hvor stor grad tiltaket medfører en økning eller en reduksjon i trafikk. Trafikk her er både lange og korte personbilturer samt gods. Verdiene angitt er endring i ÅDT (kjt/døgn) i 2030 mellom alternativ 3A og referanse. Nytt vegsystemet i 3A vises ikke i plottet ettersom all trafikk på samtlige nye lenker i tiltaket vil fremstå som en massiv økning når sammenligningen gjøres mot referanse der lenkene ikke eksisterer.

Endringen fra Fossegrenda skyldes at vegen forbi Nidarvoll skole i tiltaket er omgjort til kollektivtrasé, og trafikken må benytte ny vegkobling mellom Leirfossvegen og Sluppenvegen. Dette har overført trafikk fra å gå via Bratsbergvegen til Sluppenvegen til å velge Leirfossvegen og ny veg.

På E6 sees størst reduksjon over Kroppanbrua med en tilsvarende økning på rampe mot Oslovegen og Nydalsbrua. Dette skyldes at Holtermanns veg er stengt for biltrafikk og de må da kjøre via ny bru og Tempevegen mot sentrum. Alternativt benyttes Torbjørn Bratts som adkomst og dette ses igjen som en økning på E6 Omkjøringsvegen og Torbjørn Bratts veg og videre som en reduksjon i Holtermanns veg ved Sorgenfri.

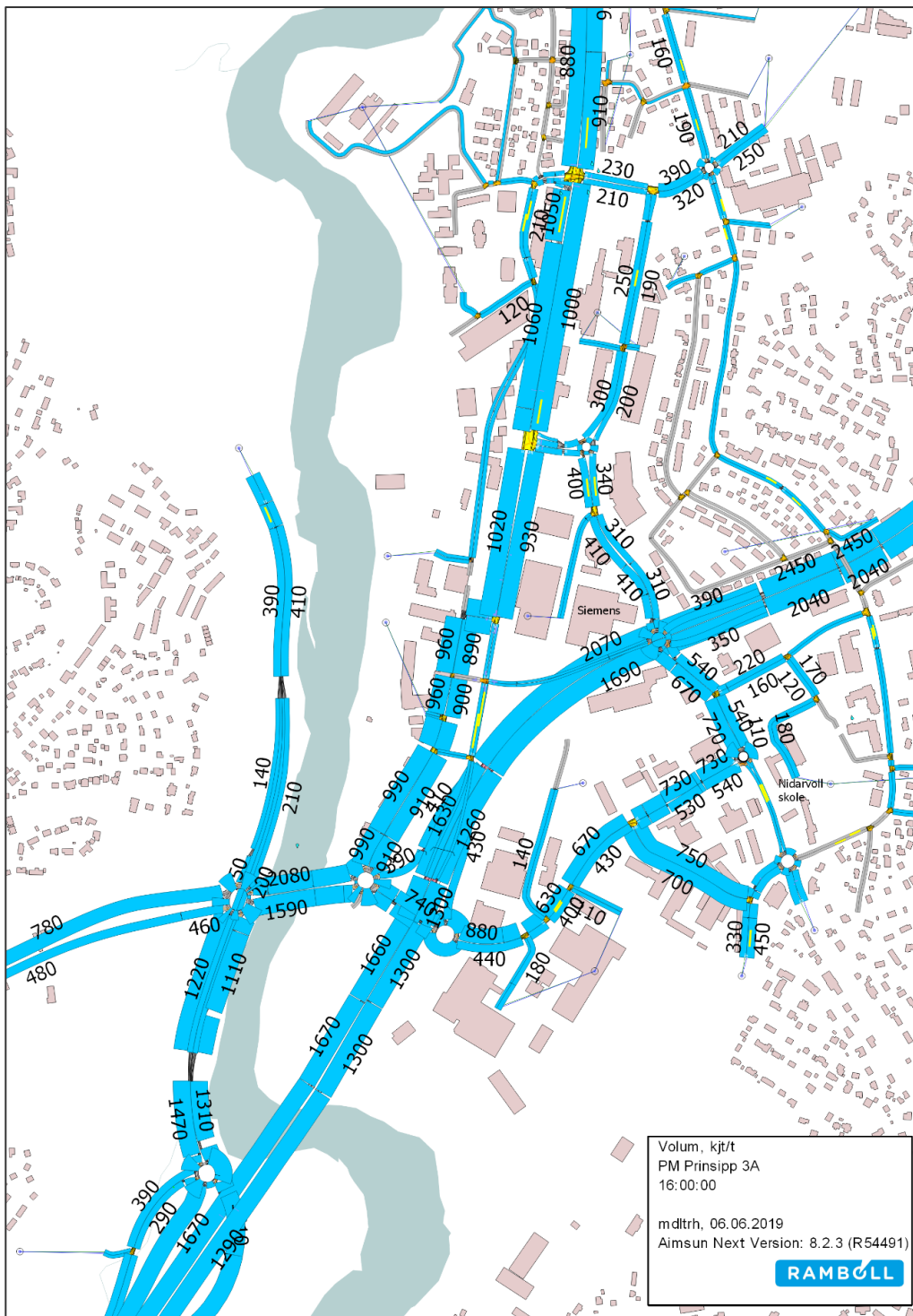
5.2 Timetrafikk Aimsun 3A

Trafikkvolum i Aimsun-beregningene for 3A i morgenrush (kjt/t) er vist i Figur 23. I morgenrush ser vi en betydelig økning av trafikk i ramper til/fra E6 i sør og over Nydalsbrua, mens trafikken over Kroppanbrua reduseres da sentrumsrettet trafikk ikke kan benytte deler Holtermanns veg. Dette gir også en økning i trafikk langs Sluppenvegen og Tempevegen, i hovedsakelig i rushretning, men også en del i motsatt retning. Omkjøringsvegen er omtrent lik referanse, med en liten økning i timetrafikk i østgående retning.



Figur 23 Volum morgen [kjt/t], 3A

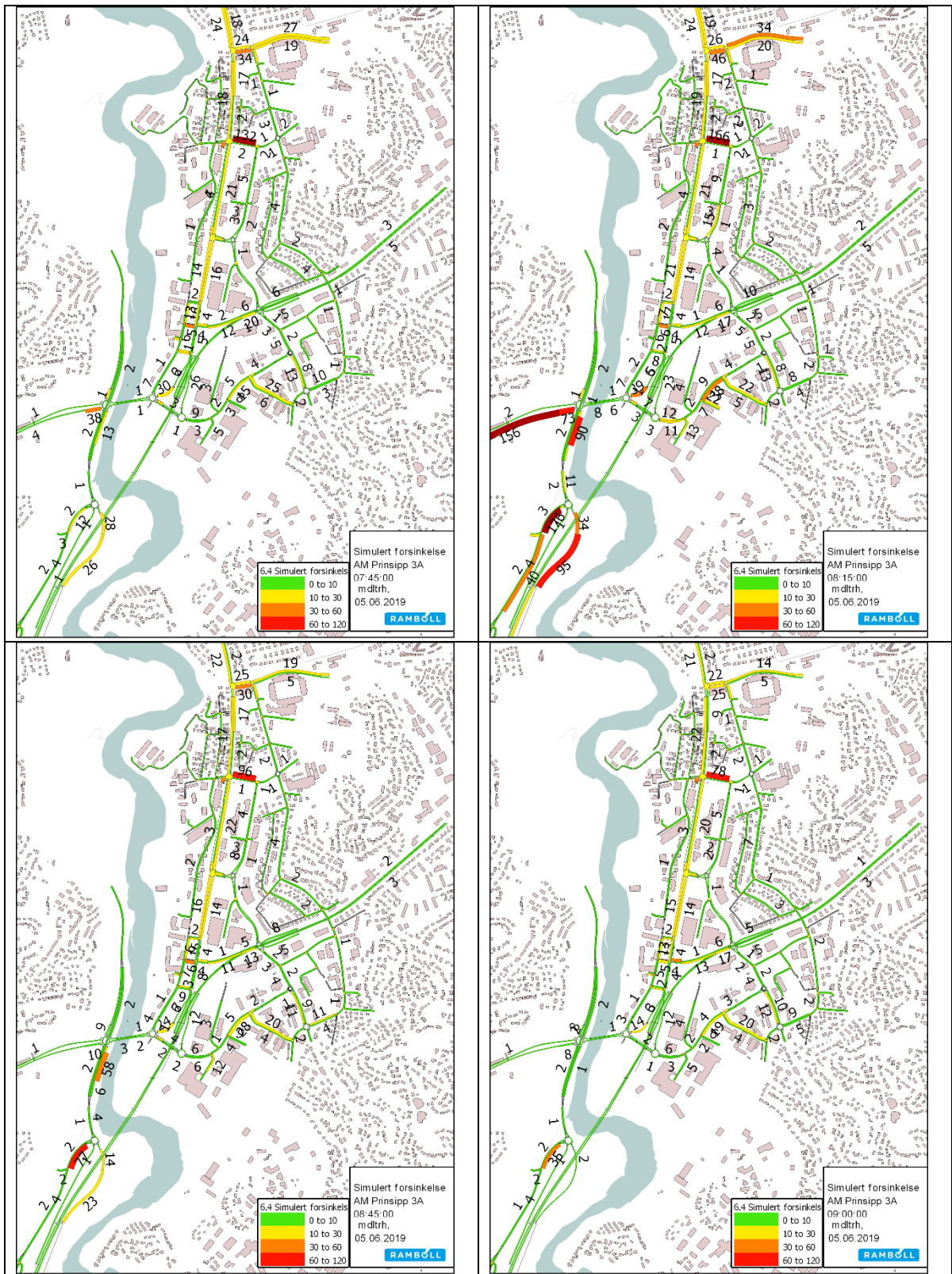
Trafikkvolum i Aimsun-beregningene ettermiddagsrush (kjt/t) for 3A er vist i Figur 24. I ettermiddagsrush ser man den same endringen som for morgenrush langs ruta fra Holtermanns veg til E6 sør via Nydalsbrua og ramper. Det er noe mindre differanse mellom trafikkretningene enn i morgenrushet.



Figur 24 Volum ettermiddag [kj/t], 3A

5.3 Avvikling Aimsun 3A

Forsinkelse per halvtime, sekund pr kjøretøy, fra 0745-0900 for 3A er vist i Figur 25.



Figur 25 Forsinkelse 3A morgen [sek/kjt]

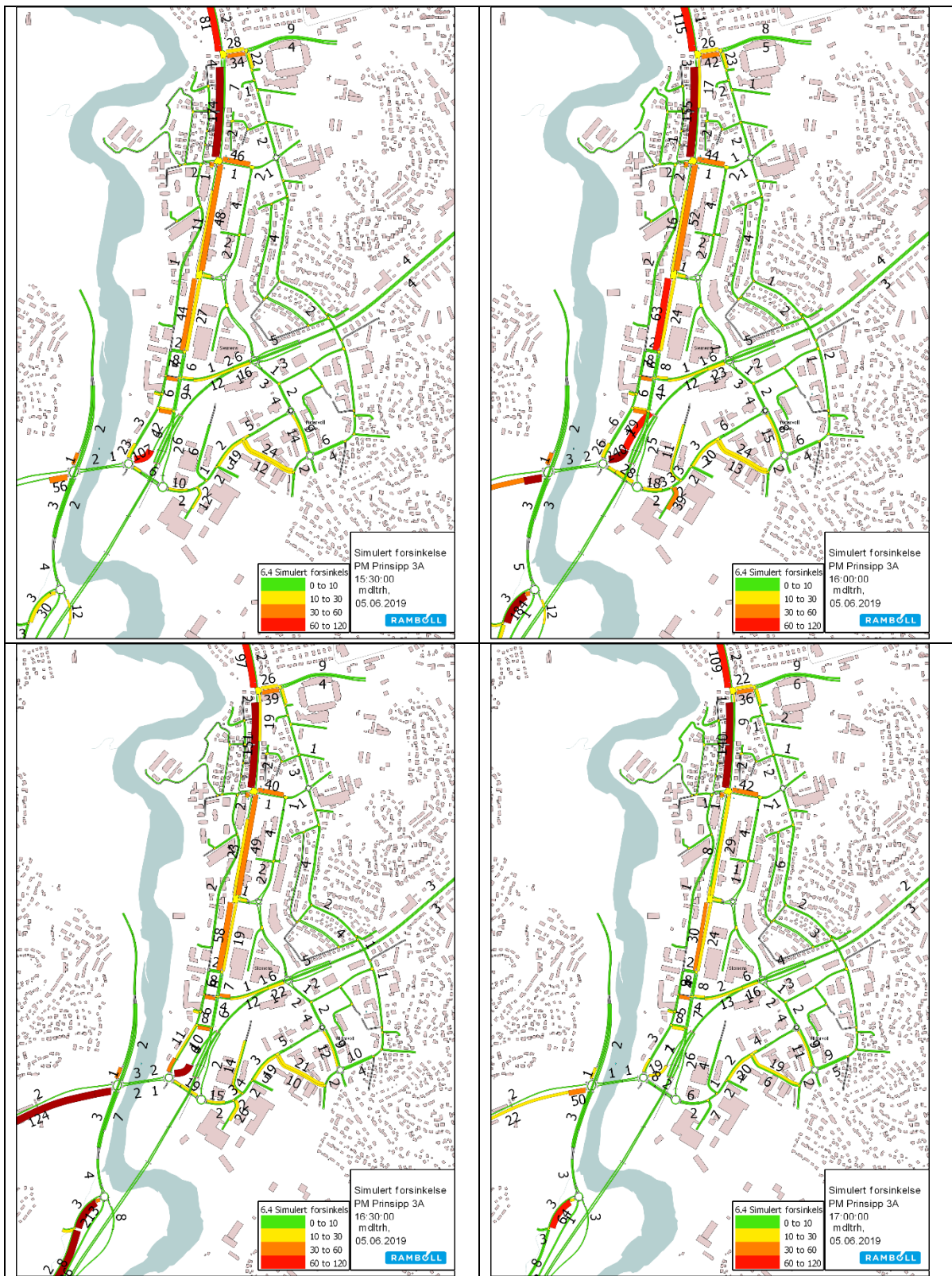
I morgenrush skal en stor andel av trafikken i nordgående retning via avrampe fra E6 og Nydalsbrua. Dette gir stor belastning på rundkjøringen ved Leirelva i kryss med Osloveien og Bjørndalen. Rundkjøringen har ikke kapasitet til å avvikle all trafikken, og det oppstår kødannelser på av-rampen tilbake til E6 i perioder. Det er satt inn tilfartskontroll fra Bjørndalen for å hindre blokkering av E6. Dette fører til kø og forsinkelser i Bjørndalen inn mot rundkjøringen.

Rundkjøringen på vestsiden av Nydalsbrua får også en betydelig større trafikkøkning i 3A sammenlignet med referanse, og har problemer med å avvikle trafikken. Dette medfører kø i Byåstunnelen og i tilfart i Osloveien fra sør. Køen strekker seg tilbake til rundkjøringen ved Leirelva, og reduserer kapasiteten der ytterligere.

Stor trafikkbelastning langs Tempeveien inn mot kryss med Holtermanns veg, men trafikken avvikles godt i dette krysset, da bilstrømmer stor grad brytes av buss i sørgående retning, og av gående over tverrvegen. Ingen tilbakeblokkerende kø tilbake til rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua med de beregnede trafikkmengdene, men vil kunne bli en flaskehals ved økt trafikk på strekningen, enten ved trafikkvekst, eller om avviklingsproblemer i Bjørndalen og på vestsiden av Nydalsbrua løses.

Noen forsinkelser og kødannelser i Sluppenvegen og i ny kobling fra Leirfossvegen, i nytt kryss.

Forsinkelse per halvtime, sekund pr kjøretøy, ettermiddag, fra 1530-1700 for 3A er vist i Figur 26.



Figur 26 Forsinkelse ettermiddag, 3A [sek/kjt]

I ettermiddagsrush går den største trafikkstrømmen i 3A, med unntak av gjennomgangstrafikken på E6, fra Holtermanns veg og i vestgående retning over Nydalsbrua og videre mot sør.

Langs Holtermanns veg oppstår det økte forsinkelser inn mot signalanleggene sammenlignet med referanse, da kapasiteten i Holtermanns veg er redusert. Trafikken fra nord må ta av inn til Tempevegen nord for kollektivknutepunktet. Krysset i Holtermanns veg med tverrveg til Tempevegen klarer ikke å avvikle nok trafikk i forhold til etterspørselen fra nord, og reduserer avviklingen i kryssene oppstrøms.

Rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua har problemer med å avvikle den økte trafikkmengden i forhold til referanse. Jevn trafikk fra Sluppenvegen mot vest hindrer fremkommeligheten for trafikken i av-rampen fra Omkjøringsvegen, og skaper kø på rampen, som i perioder strekker seg inn i tunnelen.

Jevn trafikkstrøm fra øst mot sør på vestsiden av Nydalsbrua hinder trafikken ut fra Byåstunnelen og Bjørndalen, og skaper store forsinkelser for denne trafikken.

5.3.1 Oppsummering avvikling og vurdering 3A

Oppsummerte resultater fra modellen for 3A i morgen og ettermiddagsrush er sammenlignet med referanse i Tabell 16. Vi ser ut fra resultatene at trafikken i 3A bruker lengre tid igjennom modellen enn referanse (kjøretøytimer), noe som betyr at trafikken har lengre reiseavstand og står mer i kø. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger lavere enn i referanse.

Tabell 16 Oppsummerte resultater fra Aimsun for 3A

Prinsipp	enhet	Morgen		Ettermiddag	
		Referanse	3A	Referanse	3A
Etterspørsel	[kjt/3t]	21 980	21 836	24 435	24 303
Kjøretøy som venter utenfor modell	[kjt/3t]	3	3	0	0
Forsinkelse alle kjøretøy	[sek/kjt]	17	29	18	37
Gjennomsnittlig hastighet alle kjøretøy	[km/t]	57	51	55	48
Gjennomsnittlig hastighet metabuss	[km/t]	33	31	33	30
Kjøretøytimer (total reisetid alle kjt)	timer	1 211	1 510	1 469	1 928

Flaskehalsene i 3A er i morgenrush er

- Rundkjøringen ved Leirelva, med E6-rampene
- Rundkjøringen vest for Nydalsbrua

Begge skyldes økt trafikk i kryssene på grunn av «omkjøringsruten» fra sør for sentrumsrettet trafikk og trafikk med målpunkt i planområdet som må via E6 rampe og Nydalsbrua.

Konsekvensen av dette er kødannelser ut på E6 fra rundkjøringen ved Leirelva. Her må det gjennomføres tiltak i form av for eksempel tilfartskontroll i Bjørndalen for å redusere køen tilbake på E6, men selv uten Byåstunnelen vil dette være et problempunkt. Kødannelser i Byåstunnelen og i rampen fra Osloveien til krysset på vestsiden av brua, strekker seg periodevis tilbake til rundkjøringen ved Leirelva, og forsterker avviklingsproblemene der.

Flaskehalsene i 3A er i ettermiddagsrush er:

- Kryss Holtermanns veg
- Rundkjøring på østsiden av Nydalsbrua

I ettermiddagsrush er det ikke tilstrekkelig kapasitet i systemet med å lede sørgående trafikk fra Holtermanns veg inn til Tempevegen, noe som fører til økte forsinkelser og kø langs Holtermanns veg. Videre inn mot rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua er det store problemer med å få avviklet trafikken, noe som medfører kø på rampen inn i tunnelen og langs Sluppenvegen.

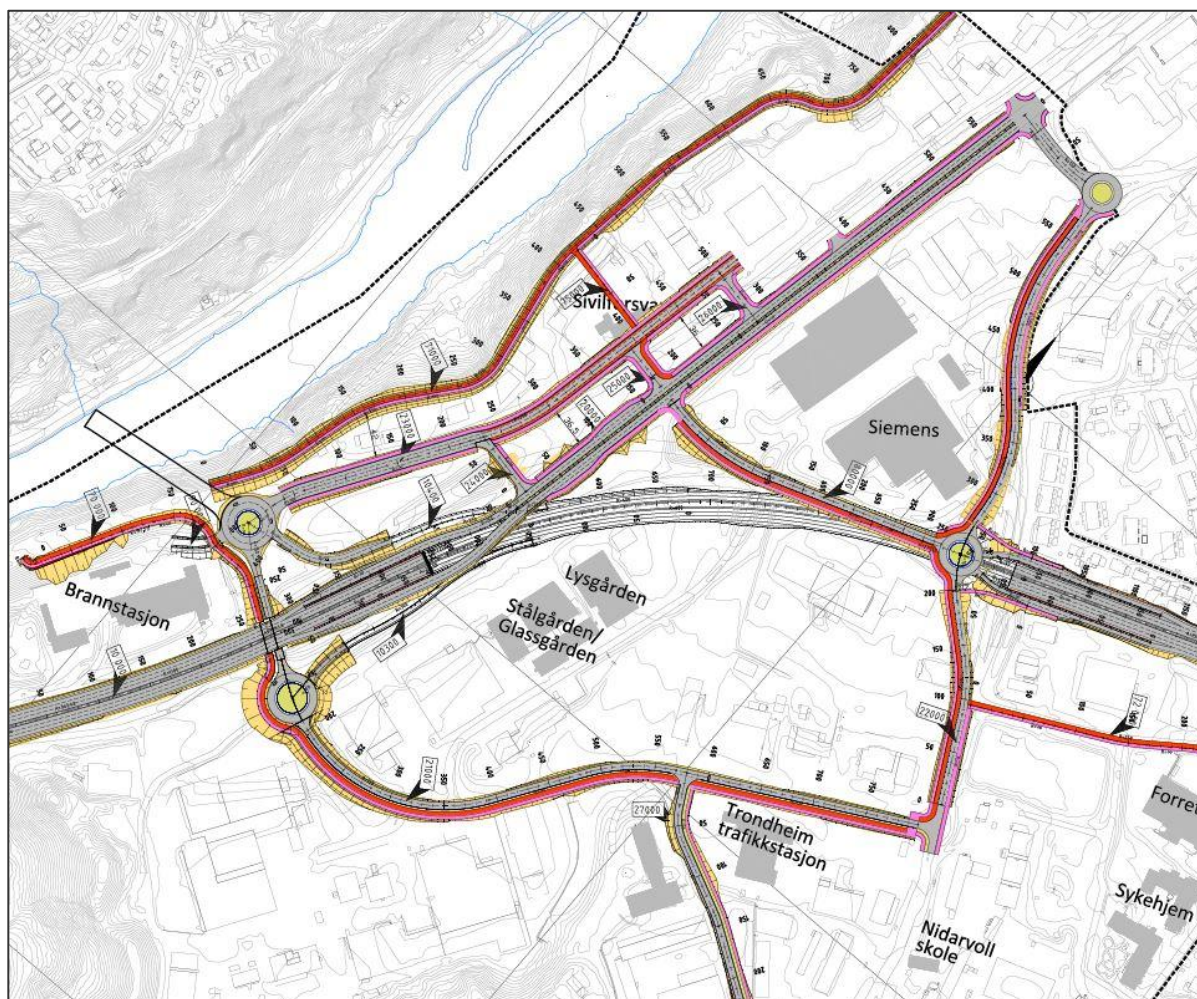
Kødannelse ut på E6 og inn i tunnel utgjør en risiko i forhold til trafiksikkerheten. Å lede trafikken, som i referanse i hovedsak går langs Holtermanns veg, via Tempevegen gjør at barrieren som Holtermanns veg utgjør i referanse flyttes til Tempevegen. Til gjengjeld gir det en bedre situasjon for gående, syklende og buss langs kollektivknutepunktet.

Prinsippet vil ikke tåle noe trafikkøkning.

5.4 Prinsipp 3B RTM

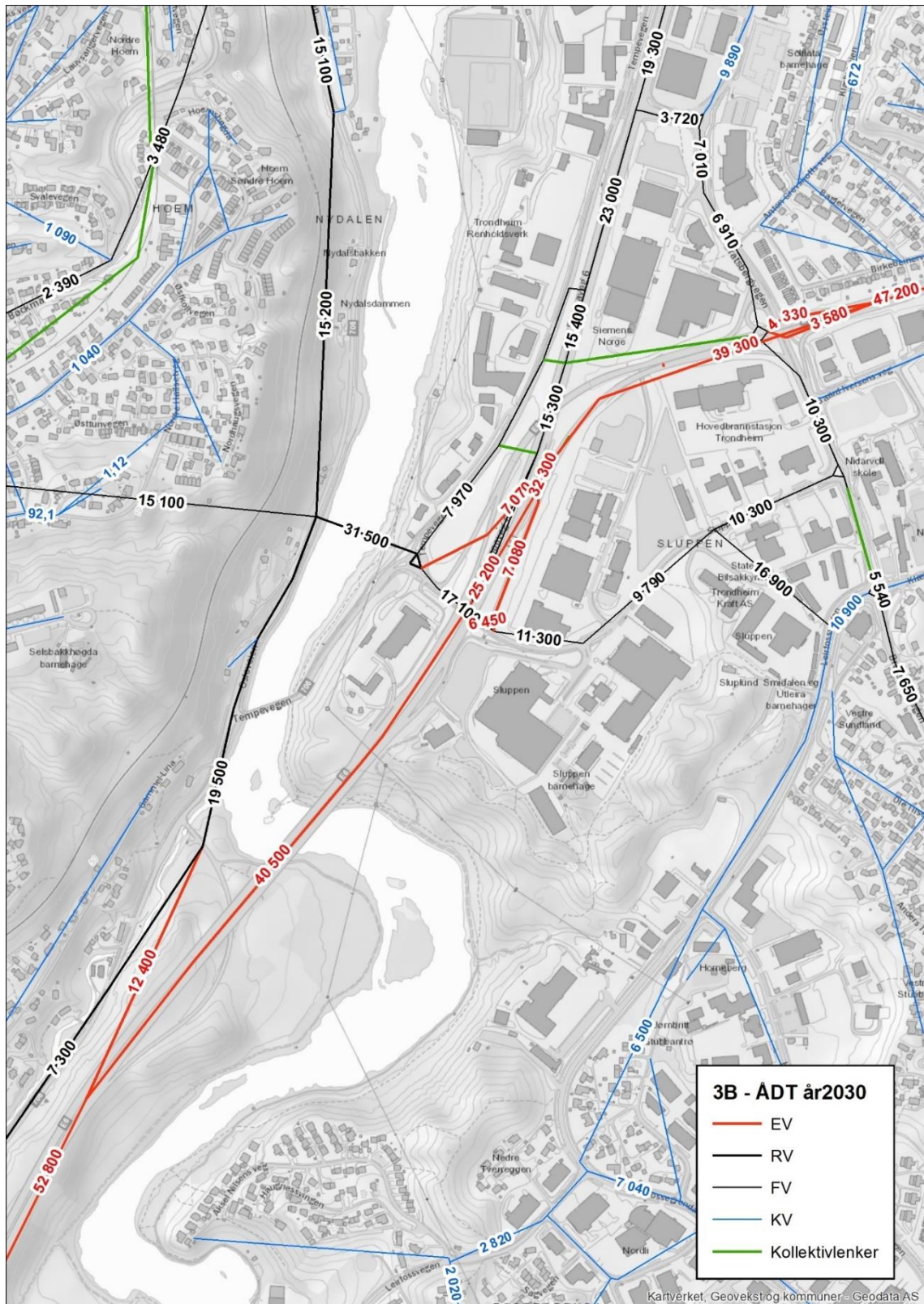
5.4.1 Beskrivelse av vegnettet

Dette prinsippet er likt prinsipp 3A med todelt kryssløsning, med nordvendte ramper i Bratsbergvegkrysset og nordvendte ramper i Sluppenkrysset. E6 Omkjøringsvegen går ned i tunnel nord for Sluppenvegen og kommer opp etter krysset med Bratsbergvegen. Forskjellen er at biltrafikk i 3B er tillatt langs Holtermanns veg gjennom kollektivknutepunktet. Kollektivknutepunktet er på samme sted som i 3A, langs traséen inn mot sentrum.



Figur 27 Skisse prinsipp 3B

5.4.2 Trafikk 3B



Figur 28 3B med beregnet ÅDT 2030[kjt/d]

Prinsipp 3B er beregnet som 3A bortsett fra at Holtermanns veg fra Sluppenvegen nord til og med Siemens er åpen for biltrafikk med fire felt og et dedikert kollektivfelt i hver retning. Trafikk i retning nord/sør mellom Okstadbakkan og sentrum på Holtermanns veg kan her følge E6 over Kroppanbrua og kjøre direkte til Holtermanns veg gjennom kollektivknutepunktet.

Tabell 17 ÅDT Referanse vs. prinsipp 3B – 2030 [kjt/d]

	Referanse 2030	Alternativ 3B 2030	Differanse	Andel GODS	Andel lange turer
E6 Okstadbakkan før rampe	52 000	52 800	800	7 %	10 %
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	14 500	15 200	700	4 %	4 %
Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	29 500	29 200	-300	4 %	2 %
E6 Omkjøringsvegen	43 200	47 200	4 000	8 %	9 %
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokrysset)	15 200	15 900	700	0 %	3 %
Byåstunnelen [NY]	14 500	15 100	600	1 %	3 %
Nydalsbrua [NY]	27 000	31 500	4 500	7 %	2 %
Ramper Okstadbakkan-Osloveien	9 800	12 400	2 600	15 %	6 %
Tempevegen	8 200	8 000	-200	1 %	0 %
Selsbakk	16 300	19 500	3 200	4 %	4 %
E6 Kroppan bru	42 200	40 500	-1 700	4 %	11 %
Byåsveien	6 300	6 100	-200	1 %	0 %
Marienborgtunnelen	5 000	5 200	200	12 %	6 %
Prinsens gt. (Elgeseter bru)	16 200	16 100	-100	1 %	2 %
Elgeseter gate	13 700	13 500	-200	2 %	4 %
Bøckmans veg nedre	3 700	3 700	0	0 %	2 %
Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	0	1 %	1 %
Leirbrua	7 600	7 500	-100	3 %	1 %
Bjørndalsbrua	18 500	18 600	100	3 %	3 %

Tilsvarende som for alternativ 3A, men i mindre volum, medfører fjerning av de sørvendte E6-rampene i Bratsbergkrysset en overflytting av trafikk til Selsbakk og Nydalsbrua. Rampene hadde i referanse en ÅDT på ca. 3500 som nå foretar andre rutevalg. Deler av dette finnes igjen som økningen i ramper Okstadbakkan på 2600 kjt/døgn. Tiltaket gir forbedret reisetid mellom alle relasjoner og medfører en generell trafikkøkning målt mot referanse. Fordeling av trafikk er relativt sett ganske lik referanse over det lokale eksisterende vegnettet.

Tabell 18 ÅDT Referanse vs. prinsipp 3B – 2050 [kjt/d]

	Referanse 2050	Alternativ 3B 2050	Differanse
E6 Okstadbakkan før rampe	56 000	57 000	1 000
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	16 000	17 000	1 000
Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	33 000	30 000	-3 000
E6 Omkjøringsvegen	48 000	53 000	5 000
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokryss)	16 000	17 000	1 000
Byåstunnelen [NY]	16 000	17 000	1 000
Nydalsbrua [NY]	30 000	35 000	5 000
Ramper Okstadbakkan-Osloveien	10 000	14 000	4 000
Tempevegen	9 000	9 000	0
Selsbakk	17 000	21 000	4 000
E6 Kroppan bru	46 000	43 000	-3 000
			0
Byåsveien	7 000	6 000	-1 000
Marienborgtunnelen	6 000	6 000	0
Prinsens gt. (Elgeseter bru)	17 000	17 000	0
Elgeseter gate	15 000	14 000	-1 000
Bøckmans veg nedre	4 000	4 000	0
Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	0
Leirbrua	8 000	8 000	0
Bjørndalsbrua	20 000	20 000	0

5.4.3 Reisetider RTM – 3B

Reisetidene for 3B i RTM viser at for alle valgte relasjoner gir tiltaket et tilsvarende eller forbedret transporttilbudet sammenlignet med referansen. Reisetidene for alle relasjoner er jevnt over lavere enn i referanse og gjennomsnittshastigheten går opp. Se også kapittel 5.1.3.

5.4.4 Trafikkarbeid

Som beskrevet i 3A representerer trafikkarbeidet kjøretøykilometer i modellutvalget, generert som funksjon av antall turer og turlengde. Tiltaket medfører rutevalgsendringer der ruten har økt lengde, men lavere reisetid eller destinasjonsendringer som enten bidrar til et annet og lengre rutevalg i tiltaket eller at det attraheres turer inn i utvalgsområdet som referanse ikke har. For 3B antas størst bidrag å være destinasjonsendringer og nye turer inn i utvalgsområdet. Som tidligere beskrevet om nullvekst ser man at prinsipp 3B ikke medfører signifikant endring i trafikkarbeid i forhold til referanse.

Tabell 19 Transportarbeid (km) 3B - 2030

	Totalt modell Referanse SUM	Totalt modell 3B SUM	Differanse	
			Turer	Andel
Bilfører	4 734 726	4 753 238	18 512	0,39 %
Bilpassasjer	594 228	597 003	2 775	0,47 %
Kollektiv	490 145	487 922	-2 223	-0,45 %
Gange og sykkel	136 838	138 949	2 111	1,54 %
Næring, lett & tung	134 480	134 457	-23	-0,02 %
Totalt	6 090 417	6 111 569	21 152	0,35 %

5.4.5 Reisemiddelfordeling

Reisemiddel er representert for hele transportmodellområdet DOM Nidaros. Den er et uttrykk for hvordan det totale antallet turer generert i modellen distribueres mellom de ulike reisemidlene. Antall turer pr person pr dag (turproduksjon) er relativt stabil og derfor kan endringer i reisemiddelfordeling ses på som en indikasjon på at tiltaket medfører en endring i valg av reisemiddel, heller enn nyskapt trafikk. 3B medfører en forbedring av reisetiden for alle relasjoner i modellen. Redusert reisetid for bilfører/bilpassasjer medfører en svak økning av reisemiddelvalget for bilfører på bekostning av de øvrige reisemidlene. Antall ruter og frekvens i kollektivtilbudet er ikke endret fra referanse til tiltak.

Tabell 20 Reisemiddelfordeling 3B - 2030

Reisemiddel	Referanse		3B		Differanse
	Total	Andel	Total	Andel	
Bilfører	603 182	49,6 %	603 935	49,6 %	753
Bilpassasjer	84 542	6,9 %	84 592	6,9 %	50
Kollektiv	205 724	16,9 %	205 565	16,9 %	-159
Gang	267 129	22,0 %	266 804	22,0 %	-325
Sykkel	56 205	4,6 %	56 093	4,7 %	-112
SUM	1 216 783	100 %	1 216 990	100 %	207

5.4.6 Kollektivtransport

Kollektivtransporttilbudet i modellen er identisk mellom referanse og tiltakene, og følgelig er antall busspasseringer (busser pr døgn) uendret. Se Tabell 21.

Tabell 21 Busspasseringer per døgn

	Referanse 2030 m/tunnel	3B
E6 Okstadbakkan før rampe	1 288	1 288
Osloveien (nord for Nydalsbrua)	96	96
Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien		
E6 Omkjøringsvegen	182	182
Torbjørn Bratts veg (v/Nardokrysset)	528	528
Byåstunnel [NY]	96	96
Nydalsbrua [NY]	108	108
Rampe Okstadbakkan-Osloveien	4	4
Tempevegen	-	104
Selsbakk		
E6 Kroppan bru	1 284	1 284

Transportmodellen klarer ikke på en tilfredsstillende måte å gjengi ulempe med at bussene deler vegbanen med vanlig trafikk som i 3B. Dette gjøre at det her også er avstand til nettverket som betyr mer for den kollektivreisende. Se Figur 21 for kodet G/S-nett for adkomst til kollektiv.

3B gir også forbedrede vilkår for personbilfører slik at man ser en liten dreining fra kollektiv, gang og sykkel til bil. Likt som for 3A viser resultatene totalt sett flere reisende med buss i planområdet, der de nordlige sonene får en nedgang, mens de sørlige ser en økning.

Tabell 22 Kollektivreisende til/fra Sluppen grunnkretser – 3B

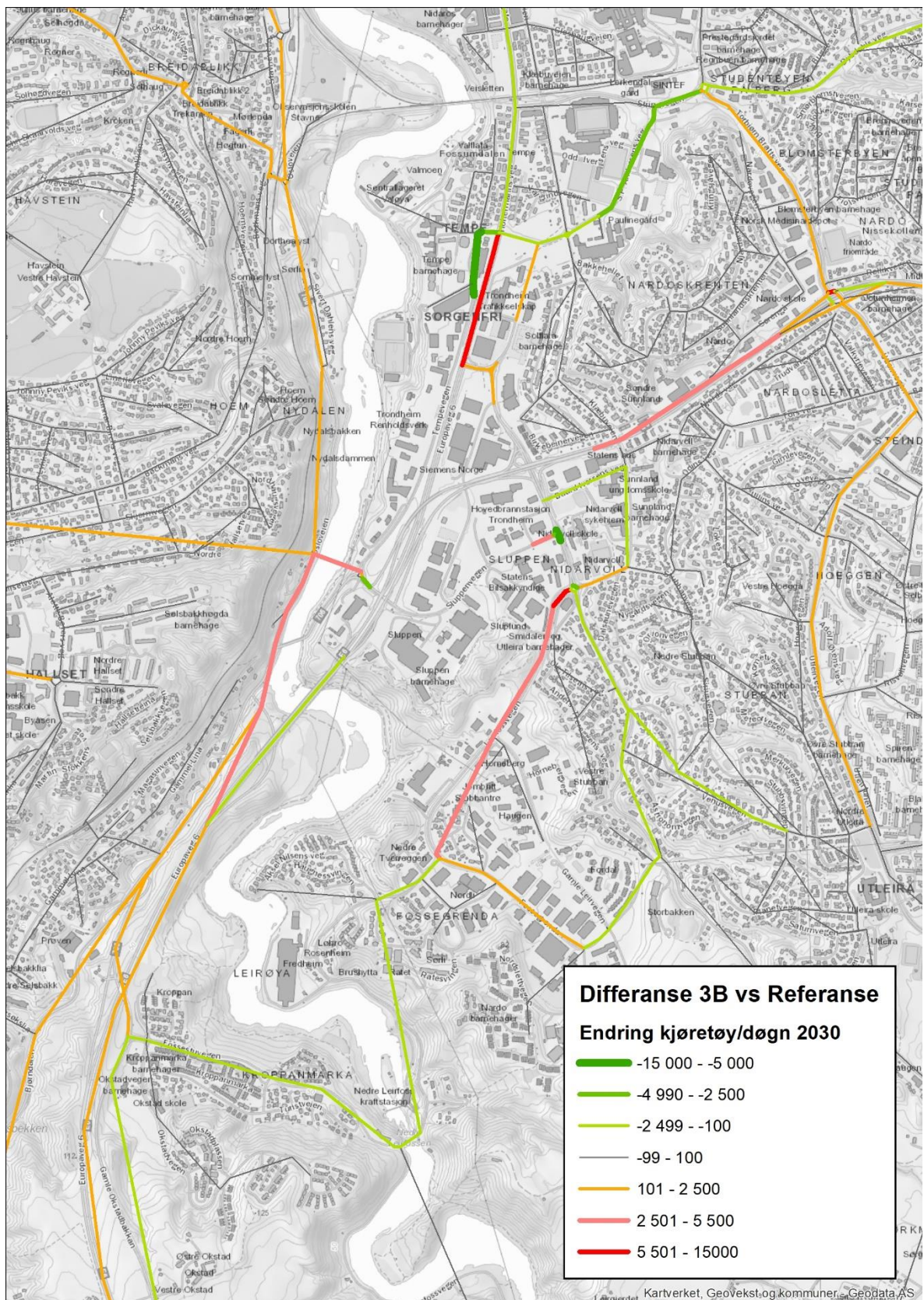
	Referanse	3B	Differanse	
Sluppen Grunnkretser/ Soner	Kollektiv tilbringer	Kollektiv tilbringer	Kollektiv tilbringer	
Soner nord for nytt kollektiv- knutepunkt	16014105	653	647	-6
	16014107	913	869	-44
	16014116	1626	1620	-6
Soner sør for nytt kollektiv- knutepunkt	16014202	1016	1038	22
	16014219	184	186	2
	16014220	2038	2306	268
	16014225	504	498	-6
	16014235	955	989	34
SUM	7889	8153	264	

5.4.7 Differanseplott 3B

Differanseplott for 3B viser hvor og i hvor stor grad tiltaket medfører en økning eller en reduksjon i trafikk. Nytt vegsystemet i 3B vises ikke plottet ettersom all trafikk på samtlige nye lenker i tiltaket vil fremstå som en massiv økning når sammenligningen gjøres mot referanse der lenkene ikke eksisterer.

Samme endringer fra Fossegrenda som 3A skyldes at vegen forbi Nidarvoll skole i tiltaket er omgjort til kollektivtrase. En ny vegkobling mellom Leirfossvegen og Sluppenvegen bidrar til at det går raskere å reise via Leirfossvegen enn Bratsbergvegen.

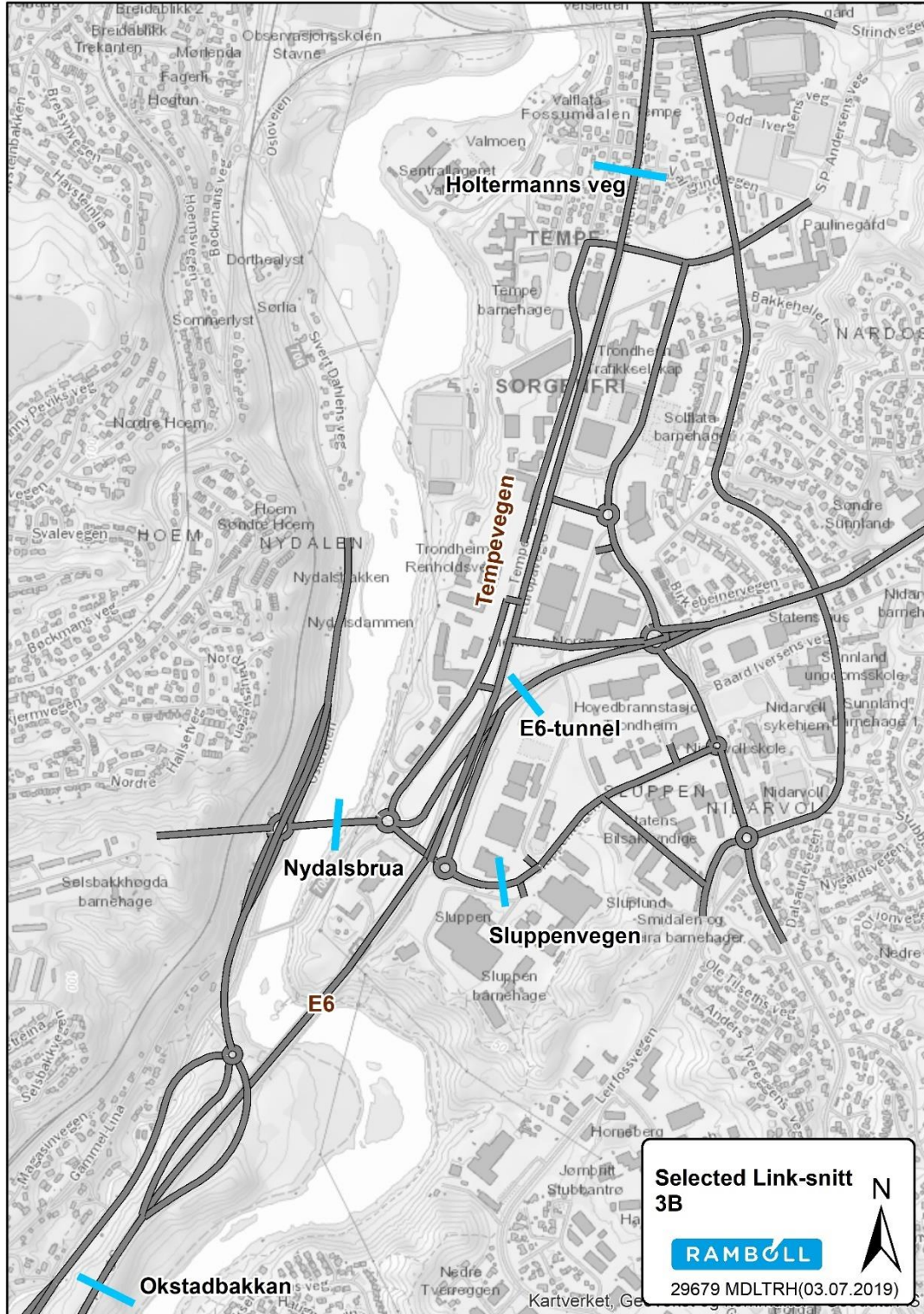
På E6 ses en litt mindre reduksjon over Kroppanbrua enn 3A, og den samme korrelerende økning på rampe mot Oslovegen og Nydalsbrua. Dette skyldes primært at av-rampene fra E6 til Bratsberg er fjernet. Holtermanns veg ved Sorgenfri har en økning i trafikk som hovedsakelig tilskrives kombinasjonen av åpen Holtermanns veg og at Tempevegen kobles inn på Holtermanns veg ca. ved Siemens og at denne nå får begge strømmene som i referanse gikk parallelt.



Figur 29 Differanseplott 3B

5.4.8 Selected Link 3B

Det er tatt ut selected-link for 5 ulike snitt på Sluppen, se Figur 30. %-vis fordeling er vist i Tabell 23. Fullstendige plott finnes i vedlegg 3.



Figur 30 Snitt for Selected Link

Tabell 23 Selected Link 3B – andeler trafikk distribuert

Okstadbakkan	E6 Kroppan brua	E6 Tunnel	Nydalsbrua	Osloveien nord	Tempevegen	Holterm. veg	Sluppenvegen	E6 Omkj.-vegen
Fordeling	75 %	49 %	13 %	9 %	0 %	25 %	7 %	49 %
E6 Tunnel	Kroppan brua	Okstadbakkan	Nydalsbrua	Osloveien nord	Tempevegen	Holterm. veg	Sluppenvegen	E6 Omkj.-vegen
Fordeling	60 %	68 %	38 %	10 %	0 %	0 %	2 %	100 %
Holterm. veg	Kroppan brua	E6 Tunnel	Nydalsbrua	Osloveien nord	Tempevegen	Okstadbakkan	Sluppenvegen	E6 Omkj.-vegen
Fordeling	58 %	0 %	22 %	5 %	24 %	58 %	2 %	0 %
Nydalsbrua	Kroppan brua	E6 Tunnel	Okstadbakkan	Osloveien nord	Tempevegen	Holterm. veg	Sluppenvegen	E6 Omkj.-vegen
Fordeling	0 %	45 %	21 %	27 %	24 %	12 %	31 %	45 %
Sluppenvegen	Kroppan brua	E6 Tunnel	Nydalsbrua	Osloveien nord	Tempevegen	Holterm. veg	Okstadbakkan	E6 Omkj.-vegen
Fordeling	0 %	6 %	91 %	23 %	3 %	3 %	35 %	6 %

Okstadbakkan

Av trafikk på E6 i Okstadbakkan går 75% over Kroppanbrua, 25% videre i Holtermanns veg inn mot sentrum og ca. 50% videre på Omkjøringsvegen. Litt over 10% av trafikken i Okstadbakkan går over Nydalsbrua.

E6 Tunnel [NY]

I ny tunnel stammer ca. 60% fra E6 Kroppanbrua, mens litt under 40% kommer over Nydalsbrua. Resterende 2% kommer fra Sluppenvegen.

Holtermanns veg

Snittet ligger i Holtermanns veg på Tempe like nord for Valøyvegen. Nesten 60% av trafikken i Holtermanns veg kommer fra E6 sør for Sluppen. Litt over 20% kommer over Nydalsbrua og langs Tempevegen. Totalt stammer trafikk i Holtermanns veg fra E6 Kroppanbrua (58%), Nydalsbrua/Tempevegen (24%), Bratsbergvegen (15%) og Valøyvegen (2%). I tillegg er det en del sonetilknøyninger langs veien som til sammen utgjør ca. 2%.

Nydalsbrua

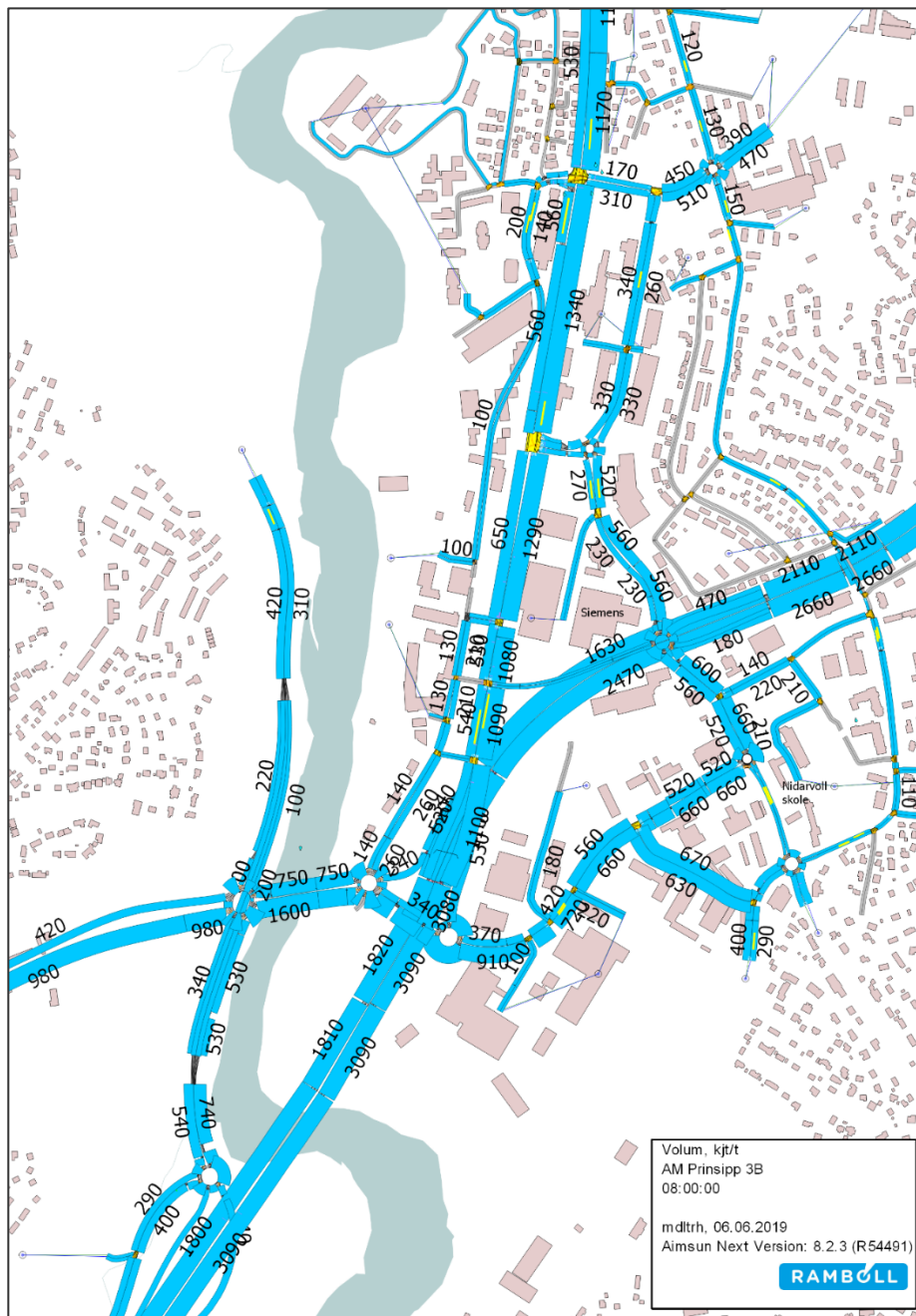
Fra vest kommer trafikk over Nydalsbrua i tre strømmer, hhv i ny Byåstunnel (38%), fra sør over Selsbakk og E6 (36%) og Osloveien nord (27%). Nesten halvparten (45%) kjører E6 Omkjøringsvegen, mens ca 1/3 (31%) kommer over Sluppen fra områdene Nidarvoll, Fossegrenda og Stubban i øst. Resterende trafikk øst for brua kjører Tempevegen og Holtermanns veg retning sentrum.

Sluppenvegen

Over 90% av trafikken i Sluppenvegen kommer over Nydalsbrua. Resterende 10 % kommer fra Holtermanns veg og E6 Omkjøringsvegen.

5.5 Timetrafikk Aimsun 3B

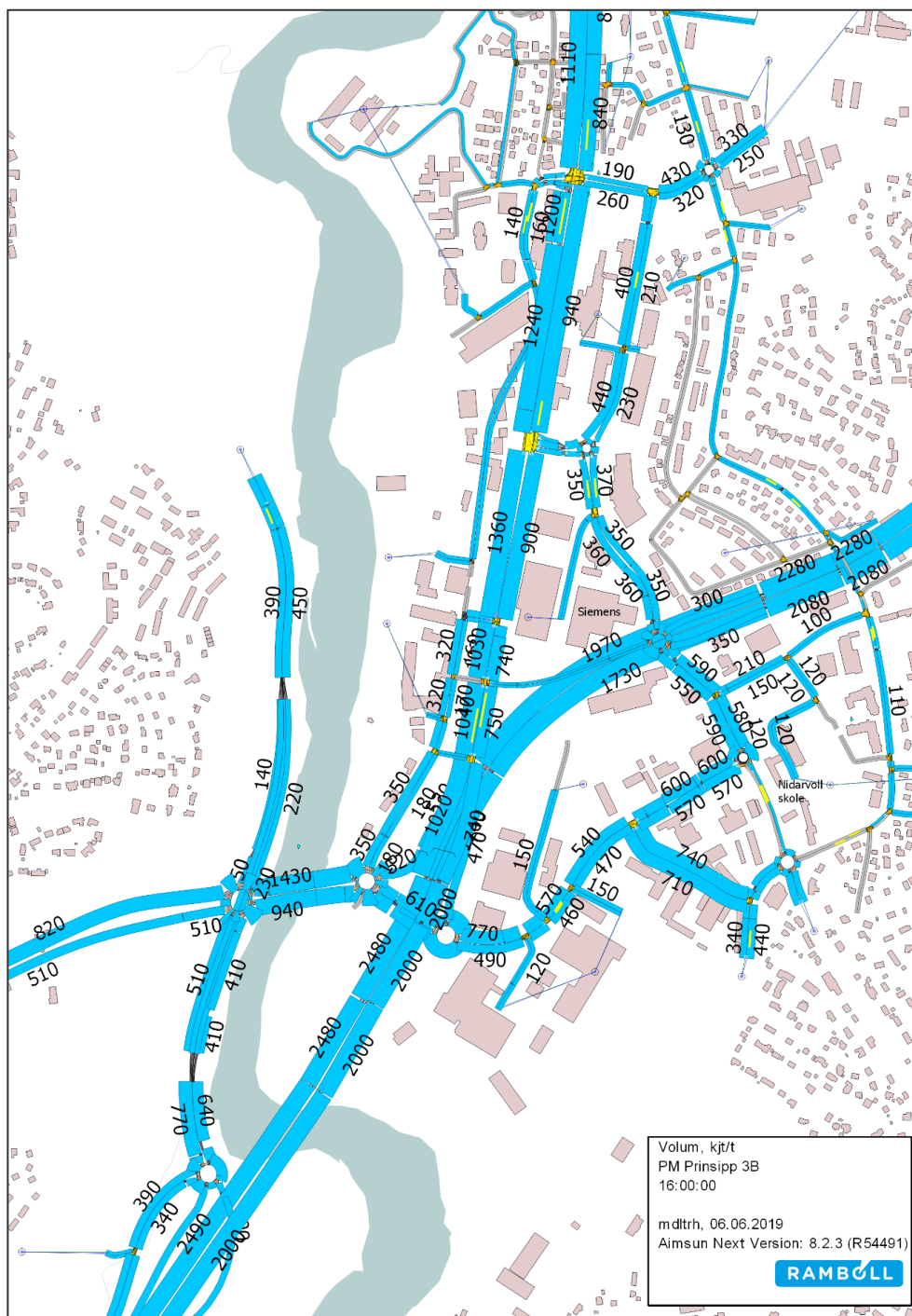
Trafikkvolum i Aimsun-beregningene for 3B i morgenrush (kjt/t) er vist i Figur 31. Timetrafikken i 3B i morgenrush er svært lik referanse. Det er noe trafikkøkning i avrampe fra E6 sør og over Nydalsbrua og Sluppenvegen i østgående retning. Dette skyldes at de sørvendte rampene i Bratsbergkrysset i kryss med Omkjøringsvegen ikke lengre eksisterer. Trafikken i Bratsbergvegen forbi Nidarvoll skole er flyttet til ny veiforbindelse i forlengelsen av Leirfossvegen som i 3A.



Figur 31 Volum morgen [kjt/t], 3B 2030

Trafikkvolum i Aimsun-beregningene ettermiddagsrush (kjt/t) for 3B er vist i Figur 32. I ettermiddagsrush ser vi samme mønster som for morgenrush, men i motsatt retning, med trafikkøkning over Nydalsbrua og på-rampe til E6 sør. Endringen i trafikkmønster er ikke like stor

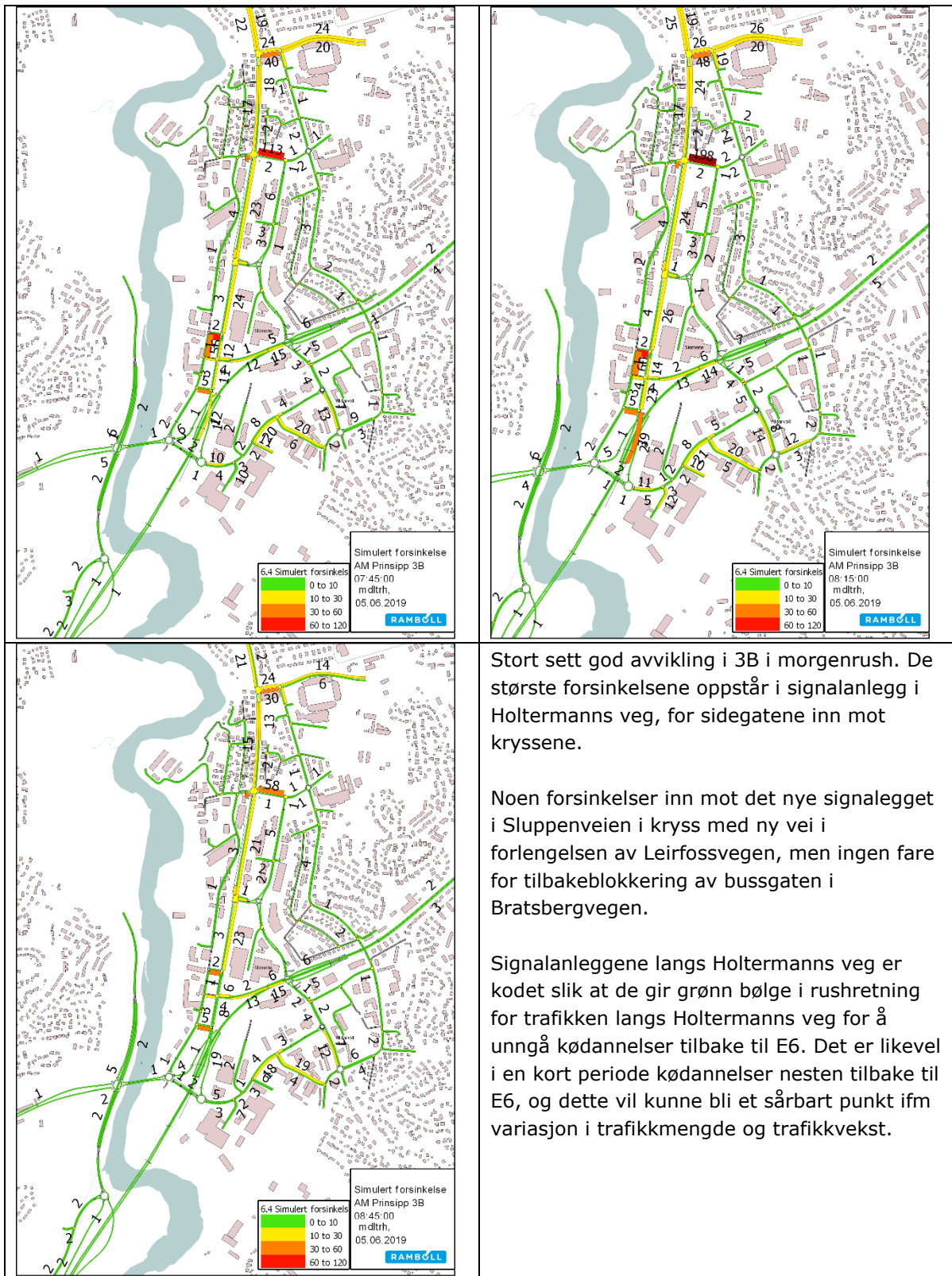
som i 3A. Uten sørvendte ramper i Bratsbergkrysset er det også en reduksjon av trafikk i nordlig del av Bratsbergvegen. Trafikken i Bratsbergvegen forbi Nidarvoll skole er flyttet til ny veiforbindelse i forlengelsen av Leirfossvegen som i 3A. Trafikkmengden på avrampe fra tunnel inn mot rundkjøring synes noe lavere enn forventet morgen og ettermiddag sammenlignet med ÅDT fra RTM. RTM gir trafikk til Aimsun som sone-relasjoner, mens Aimsun fordeler trafikken på flere ruter i vegnettet. Dette kan være deler av årsaken til at timetrafikken er lavere enn forventet. Samtidig er det også knyttet en del usikkerheter til selve trafikkgrunnlaget, som nevnt tidligere.



Figur 32 Volum ettermiddag [kjt/t], 3B 2030

5.6 Avvikling Aimsun 3B

Forsinkelse per halvtime, mellom 0745 og 0845 for 3B i morgenrush er vist i Figur 33.



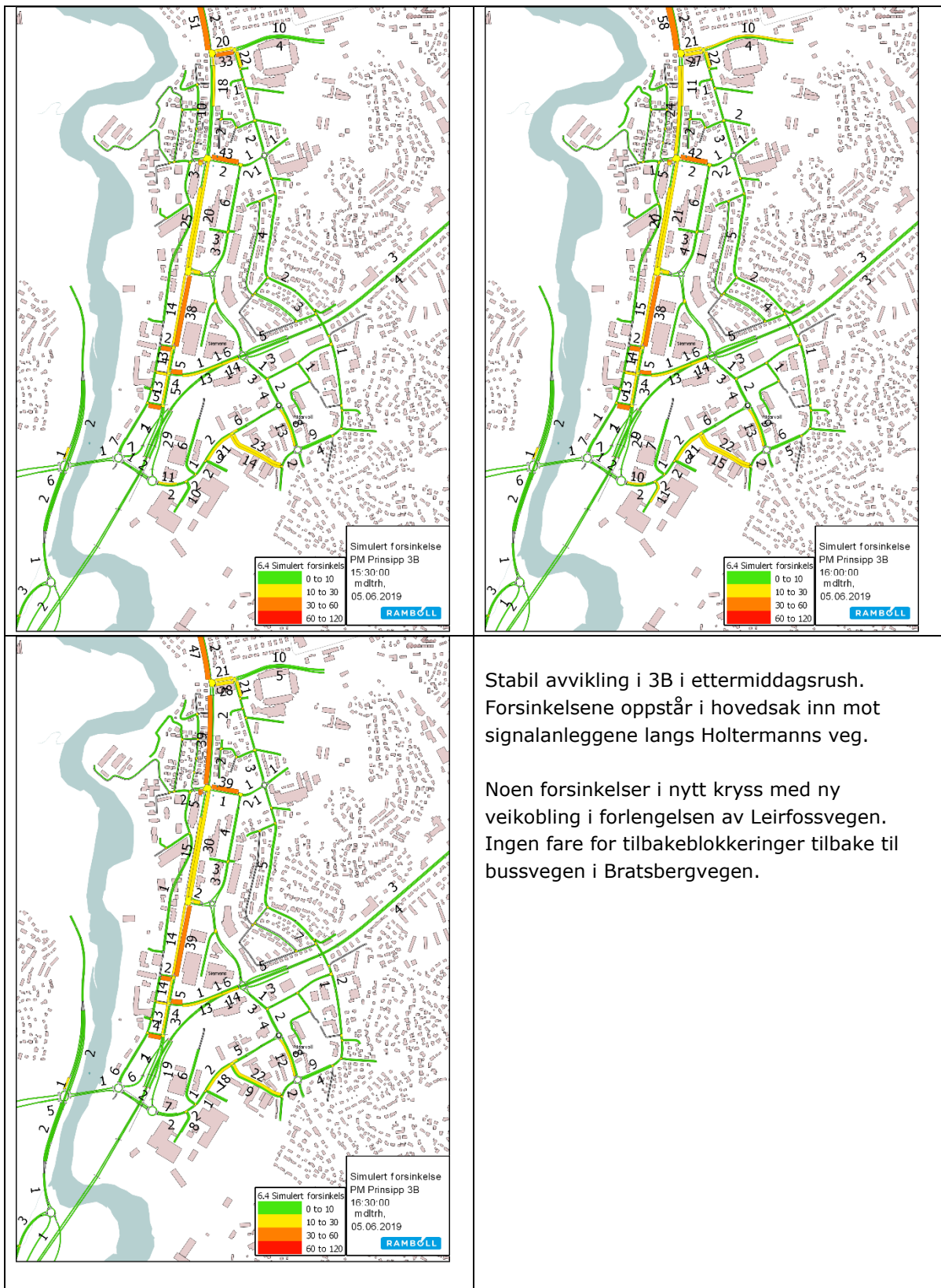
Stort sett god avvikling i 3B i morgenrush. De største forsinkelsene oppstår i signalanlegg i Holtermanns veg, for sidegatene inn mot kryssene.

Noen forsinkelser inn mot det nye signalet i Sluppenveien i kryss med ny vei i forlengelsen av Leirfossvegen, men ingen fare for tilbakeblokkering av bussgaten i Bratsbergvegen.

Signalanleggene langs Holtermanns veg er kodet slik at de gir grønn bølge i rushretning for trafikken langs Holtermanns veg for å unngå kødannelse tilbake til E6. Det er likevel i en kort periode kødannelse nesten tilbake til E6, og dette vil kunne bli et sårbart punkt ifm variasjon i trafikkmengde og trafikkvekst.

Figur 33 Forsinkelse 3B morgen, [sek pr kjø]

Forsinkelse per halvtime, mellom 0745 og 0845 for 3B i morgenrush er vist i Figur 33.



Figur 34 Forsinkelse ettermiddagsrush, 3B, [sek pr kjt]

5.6.1 Følsomhetsberegninger Aimsun

Ettersom det er usikkerhet i trafikkgrunnlaget for fremtidig situasjon, og for å sikre robusthet i løsningen, er det gjennomført trafikkberegninger i Aimsun for 3B med 10 % økt trafikk.

Beregningene ble først gjennomført uten justeringer i signalanlegg. Dette gav i morgenrush kø og tilbakeblokkeringer fra rampen til Holtermanns veg tilbake på Kroppanbrua. Noe av trafikken valgte derfor å kjøre omveg via avrampe fra E6 og Nydalsbrua, som medførte økt trafikk og dels avviklingsproblemer i rundkjøringen øst for brua, med tilbakeblokkering inn i tunnel.

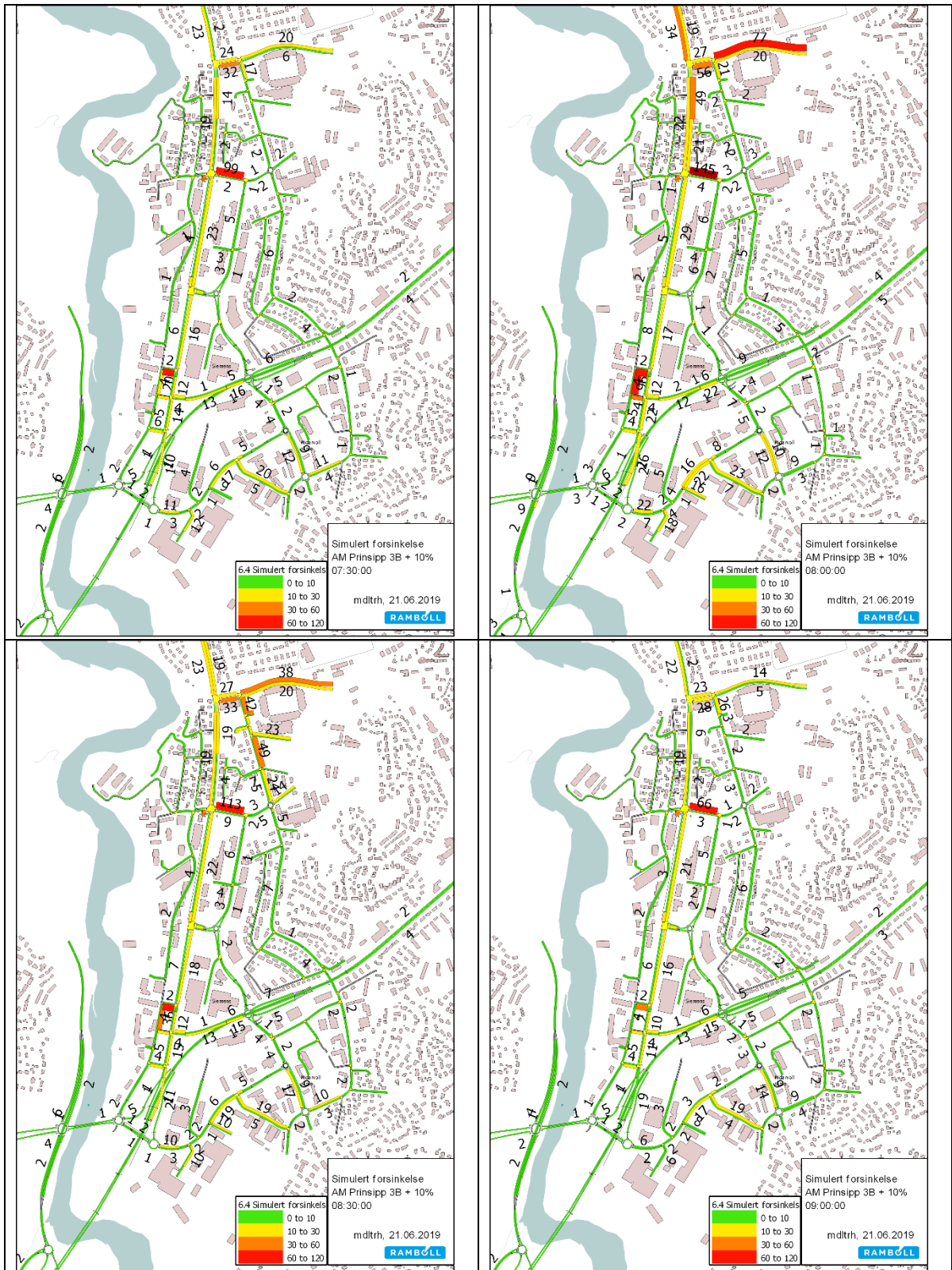
I ettermiddagsrush ser man lite endringer med økt trafikk. Krysset Holtermanns veg/Strindvegen blir første flaskehals i modellen, og styrer i stor grad hvor mye trafikk som slippes inn til Holtermanns veg i sørgående retning. Ettersom krysset skal avvikle store strømmer både rett til Holtermanns veg og venstresving til Strindvegen, er det lite aktuelt å gjøre store endringer i signalplanen her.

Tilpasninger

Beregningene ble deretter gjennomført med justerte signalplaner. I morgenrush er omløpstiden økt fra 90s til 100 s i de tre nye kryssene nord og sør for kollektivknutepunktet. De 10 ekstra sekundene er gitt til trafikken rett fram langs Holtermanns veg (buss og bil).

Ingen endringer i ettermiddagsrush i forhold til 3B. Signalanlegg utenfor planområdet beholdes som i dag/referanse.

Resultat for 3B med +10 % trafikk i morgenrush, med justerte signalplaner, er vist i Figur 35.

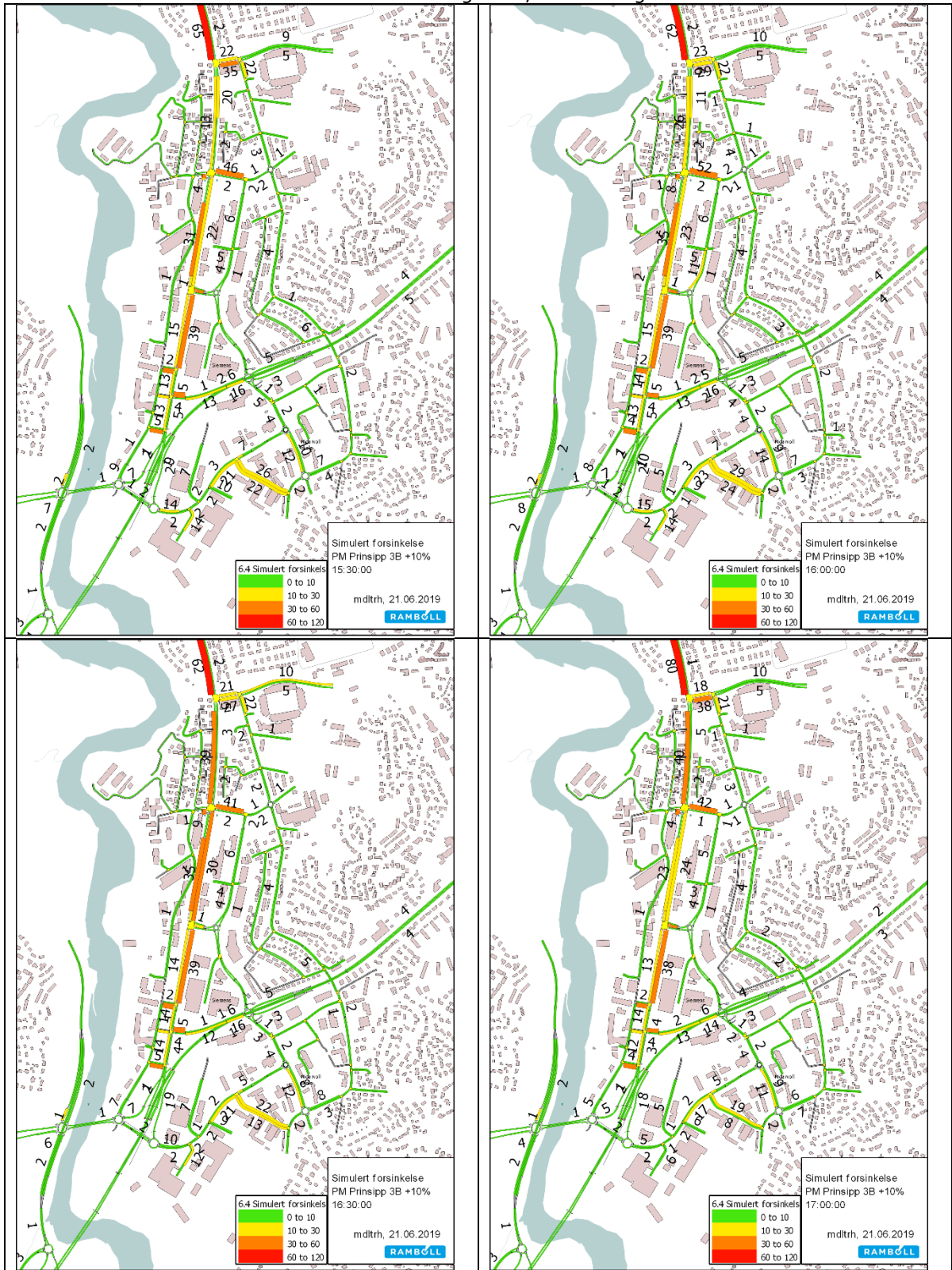


Figur 35 Forsinkelse morgen, 3B +10% trafikk [sek per kjøt]

Beregningene for morgenrush med 10 % mer trafikk viser tilnærmet like forsinkelser som uten trafikkvekst. Justerte signalplaner ivaretar fremkommeligheten for trafikken langs Holtermannsgata, men fører til økte forsinkelser for trafikken som kommer fra Tempevegen. Ingen kødannelse

inn i tunnel så lenge fremkommeligheten langs Holtermanns veg er god slik at man unngår overføring av trafikk til Nydalsbrua og økt belastning i rundkjøringen øst for Nydalsbrua.

Resultat for 3B med +10 % trafikk i ettermiddagsrush, er vist i Figur 36.



Figur 36 Forsinkelse 3B +10 % trafikk, ettermiddag [sek pr kjt]

I ettermiddagsrush ser vi at forsinkelsene langs Holtermanns veg øker med økt trafikk, i hovedsak i sørgående retning, men til dels også i nordgående. Det er ikke kodet endrede signaplaner i dette tilfellet.

Det er en viss fare for tilbakeblokkering i mellom krysset med Bratsbergvegen og krysset med Valøyvegen langs Holtermanns veg i sørgående retning, med økt trafikk i modellen. Dette er på grunn av kapasitetsreduksjon for bil i Holtermanns veg, med kollektivfelt i sørgående retning. For å tilpasse feltbruk til Holtermanns veg ved kollektivknutepunktet, er det lagt inn kollektivfelt i høyre felt fra holdeplass Valøyvegen gjennom kollektivknutepunktet. Dette gir redusert kapasitet langs hele Holtermanns veg fra krysset med Valøyvegen.

5.6.2 Oppsummering avvikling og vurdering 3B

Oppsummerte resultater fra modellen for 3B i morgen og ettermiddagsrush er sammenlignet med referanse i Tabell 24. Vi ser ut fra resultatene at trafikken i 3B bruker lengre tid igjennom modellen enn i referanse (kjøretøytimer), men kortere enn i 3A. Dette betyr, for 3B, at trafikken står mer i kø enn i referanse, og skyldes i stor grad flere signalanlegg gjennom Holtermanns veg. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger høyere enn 3A, men noe lavere enn referanse. I morgenrush ser vi liten endring med 10 % økt trafikk, mens i ettermiddagsrush er det en økning i kjøretøytimer i forhold til uten økt trafikk. Dette betyr dårligere avvikling og lengre tid i kø for 3B med 10 % vekst.

Tabell 24 Oppsummerte resultater Aimsun for 3B

Prinsipp	enhet	Morgen			Ettermiddag		
		Referanse	3B	3B+10%	Referanse	3B	3B+10%
Etterspørsel	[kjt/3t]	21 980	21 980	24 139	24 435	24 435	26 960
Kjøretøy som venter utenfor modell	[kjt/3t]	3	4	3	0	0	0
Forsinkelse alle kjøretøy	[sek/kjt]	17	21	25	18	21	24
Gjennomsnittlig hastighet alle kjøretøy	[km/t]	57	53	52	55	52	51
Gjennomsnittlig hastighet metrobuss	[km/t]	33	30	31	33	29	30
Kjøretøytimer (total reisetid alle kjt)	[timer]	1 211	1 351	1 351	1 469	1 626	1 858

Flaskehals for prinsippet i morgenrush er signalanleggene ved kollektivknutepunktet i Holtermanns veg. I morgenrush er det her fare for kødannelse tilbake til E6. I ettermiddagsrush er det ingen flaskehals som påvirker avviklingen, men de største forsinkelsene forekommer inn mot signalanlegg langs Holtermanns veg. Følsomhetsberegningene viser en økning i kjøretøytimer gjennom modellen i ettermiddagsrush. Fra forsinkelsesplottene ser vi at dette i hovedsak slår ut i signalanleggene langs Holtermanns veg, og det er fare for tilbakeblokkering mellom enkelte av signalanleggene.

Følsomhetsberegningene indikerer at dersom trafikken i Holtermanns veg ikke får tilstrekkelig flyt, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelse på rampe inn i tunnel. Det er ikke beregnet noe store forsinkelser her, men med usikkerhet i trafikkgrunnlaget, bør man i neste fase se nærmere på dette krysset for å sikre en god løsning hvor man er trygg på at det ikke blir tilbakeblokkering inn i tunnelen.

Prinsipp 3B har betydelig bedre avvikling i morgen- og ettermiddagsrush sammenlignet med 3A. Ulempen med prinsippet er trafikkmengden gjennom kollektivknutepunktet. Med åpen

Holtermanns veg er det beregnet en ÅDT på 15 000 kjt/døgn, og vegen vil oppleves som en barriere. Prinsippet er mindre trafiksikkert ved knutepunktet sammenlignet med 3A. Dersom gående skal krysse i plan, må kryssene signalreguleres. Planskilte kryssinger for gående vil være en fordel for avviklingen for buss og bil, og øke trafiksikkerheten for gående. Samtidig vil det kunne føre til vill-kryssinger for gående, som er svært uheldig for trafiksikkerheten.

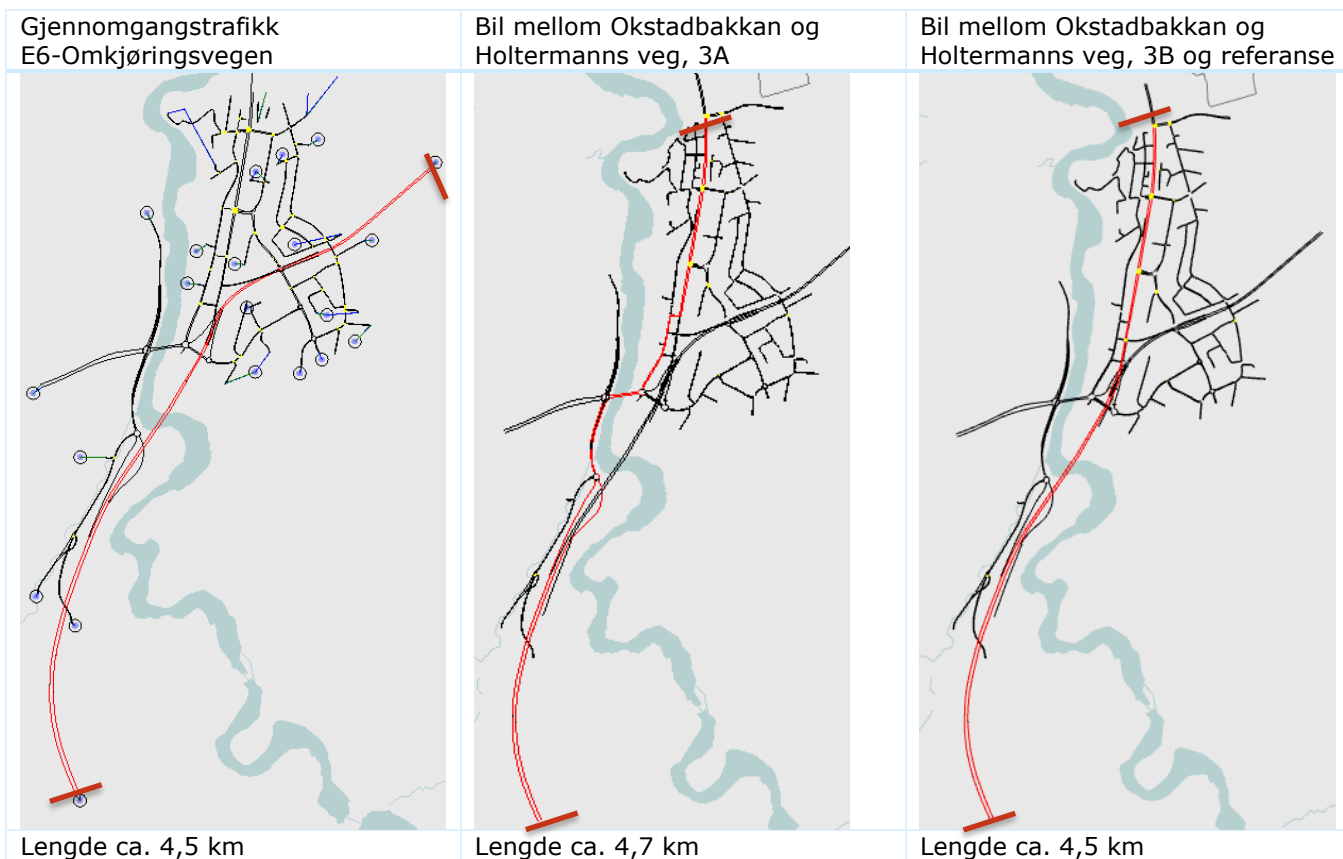
5.7 Fremkommelighet

Det er hentet ut reisetid på strekninger for gjennomgangstrafikk på E6 og for buss gjennom hele beregningsperioden. Grafene viser gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy (sek) per tidsintervall (15 min) for kjøretøy som har passert hele strekningen. Reisetid fra følsomhetsberegningene for 3B med +10 % trafikk er inkludert i grafene.

Strekning for resultatuttak for buss er vist i Figur 37 og for bil i Figur 38.

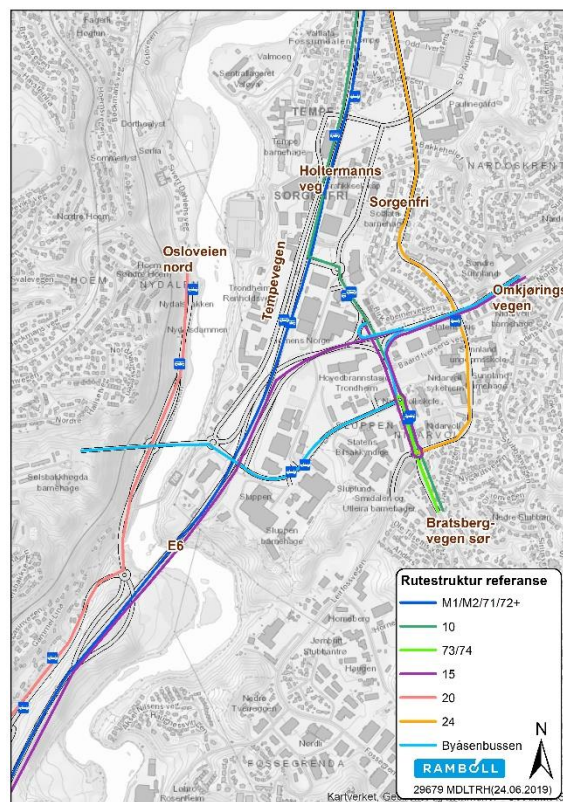


Figur 37 Strekning for resultatuttak reisetid buss



Figur 38 Stekninger for resultatuttak reisetid bil

Det er også sett på forsinkelsen for øvrige busser gjennom planområdet, uten at det er hentet ut reisetid for disse. Det er sett på forsinkelsesplott fra beregningene i referanse, 3A og 3B for å underbygge resonnementene. Se avsnitt 5.3 og 0 for forsinkelsesplott. Buss i Bratsbergvegen (73/74), buss fra Romolslia (20), buss i Sluppenvegen (15 og 73/74 i 3A og B) og buss i Klæbuveien (24) omtales.

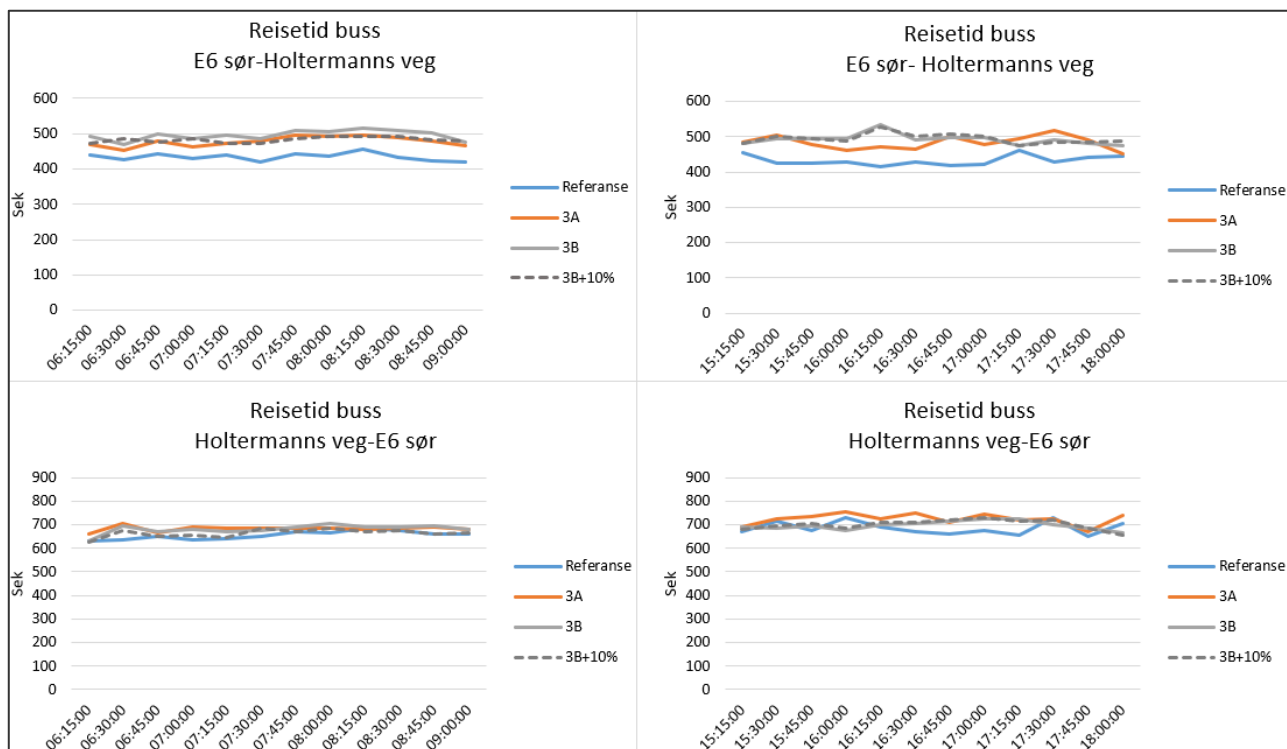


Figur 39 Rutestruktur, referanse

5.7.1 Reisetid buss

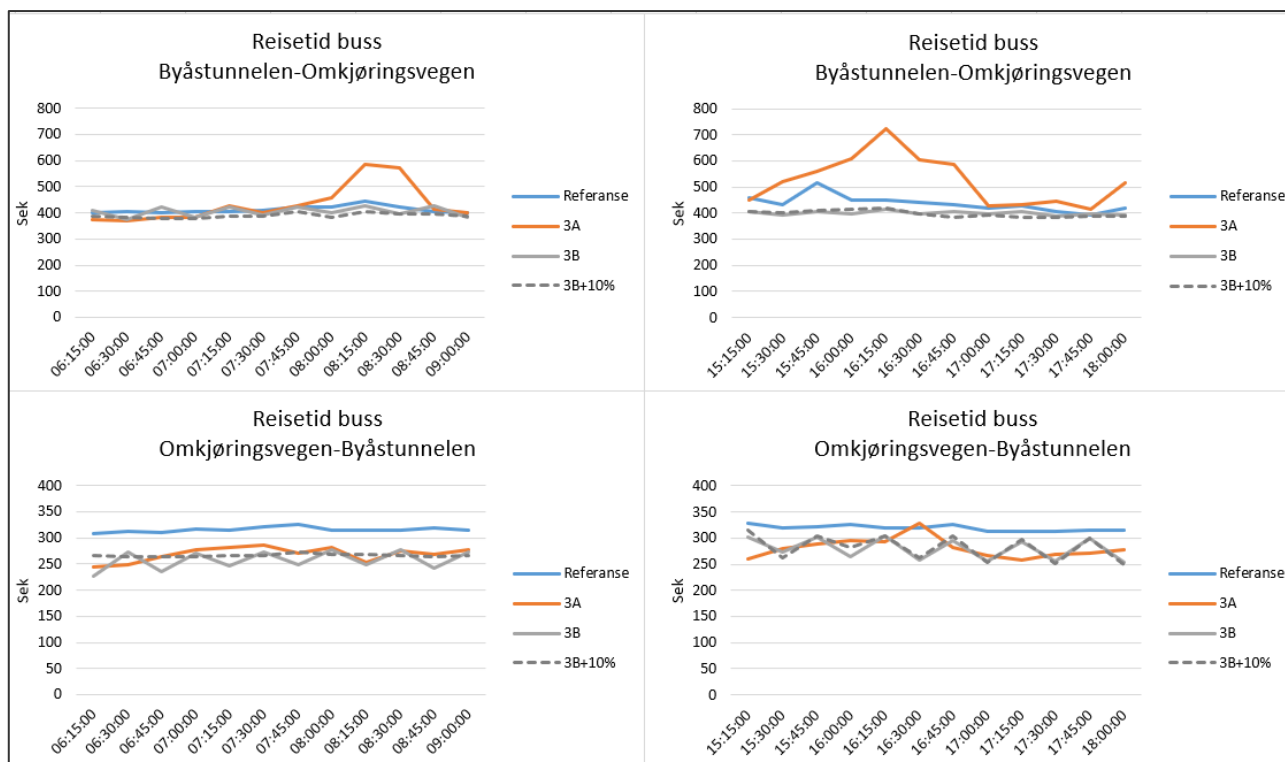
Reisetid for buss langs Holtermanns veg er relativt lik for 3A og 3B i begge retninger, morgen og ettermiddagsrush, da de har egne kollektivfelt store deler av strekningen. Reisetiden ligger noe høyere enn referanse, på grunn av flere signalregulerte kryss langs strekningen.

Følsomhetsberegningene for 3B med +10 % trafikk viser liten endring fra beregnet reisetid uten økt trafikk.



Figur 40 Reisetid buss Holtermanns veg [sek]

Reisetid for buss mellom Byåstunnelen og Omkjøringsvegen ligger stort sett lavere enn referanse, da det i referansesituasjon ikke er etablert noen ny god kobling øst-vest. Bussen i referanse går via Sluppenvegen. Likevel ser vi at bussen fra Byåstunnelen i 3A får betydelig høyere reisetid ved rushtopp morgen og ettermiddag, med størst forsinkelser i ettermiddagsrushet. Dette skyldes kødannelser i rundkjøringen vest for Nydalsbrua, hvor trafikken fra Byåstunnelen i stor grad må vike. Følsomhetsberegningene for 3B med +10 % trafikk viser liten endring fra beregnet reisetid uten økt trafikk.



Figur 41 Reisetid buss mellom Byåstunnelen og Omkjøringsvegen [sek]

Øvrige bussruter går via Klæbuveien eller via kollektivknutepunkt til/fra Bratsbergvegen/ Fossegrenda og Kroppanmarka. Ny veg, i forlengelsen av Leirfossvegen, er svært positiv for bussene i Bratsbergvegen. Det er ingen av beregningene som tyder på at det vil bli store avviklingsproblemer i rundkjøringen i Bratsbergvegen som hindrer bussenes fremkommelighet. Noe forsinkelse for buss fra bussvegen i vest inn mot rundkjøringa, da det er en del trafikk å vike for. Dette er likt i både 3A og 3B.

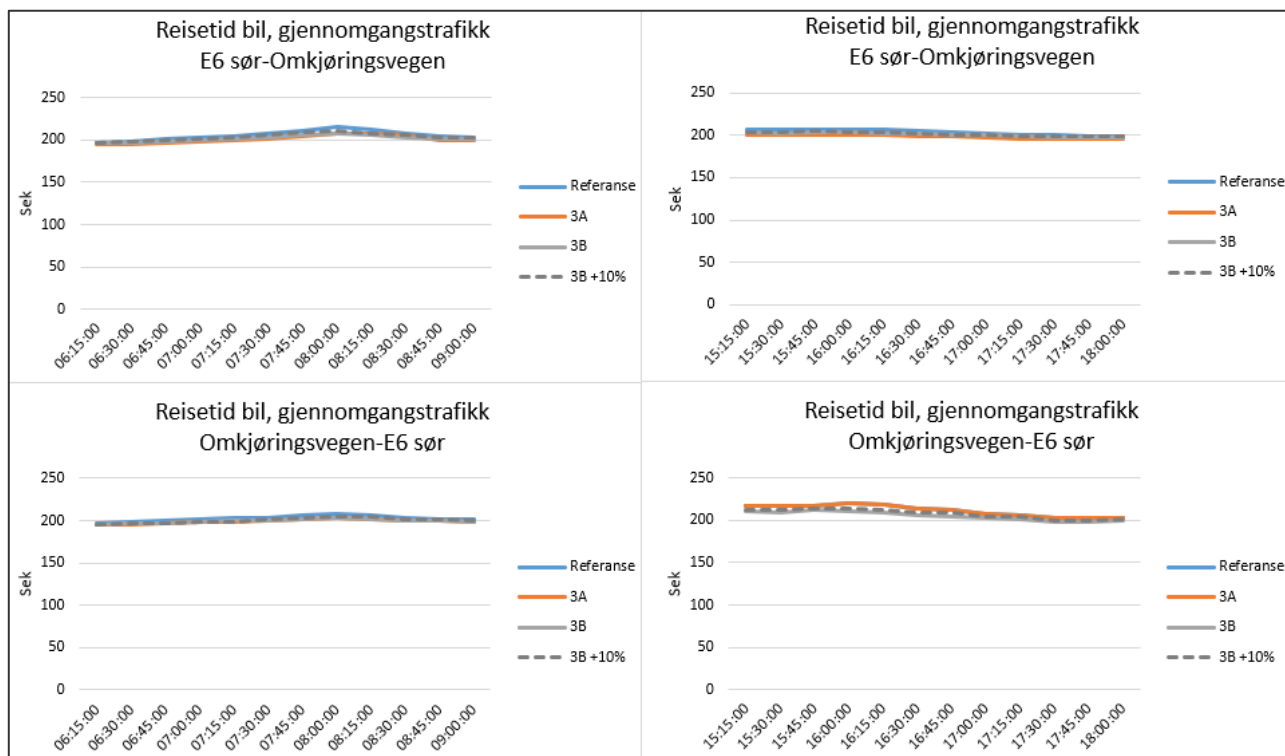
Buss i Klæbuveien har god fremkommelighet i 3A og 3B, og drar nytte av at kødannelsen inn mot rundkjøringen i Bratsbergvegen/Sluppenvegen er flyttet til ny vegforbindelse i forlengelsen av Leirfossvegen.

Forsinkelsesplottene i Figur 25 i avsnitt 5.3 viser at buss fra Romolslia (rute 20) vil i 3A ha store fremkommelighetsproblemer inn mot rundkjøringen ved Leirelva og i krysset på vestsiden av Nydalsbrua. Tilfartskontrollen i Bjørndalen gjør fremkommeligheten for bussen verre i 3A. Resten av traséen deler den med buss mellom Byåstunnelen og Omkjøringsvegen. I 3B vil denne bussen ha god fremkommelighet, også med økt trafikk.

Egen kollektivgate i Holtermanns veg i 3A er en fordel for busser i alle retninger, men særlig for bussene som kommer fra øst og vest, da det kun er busser i kryssene med Holtermanns veg.

5.7.2 Reisetid bil

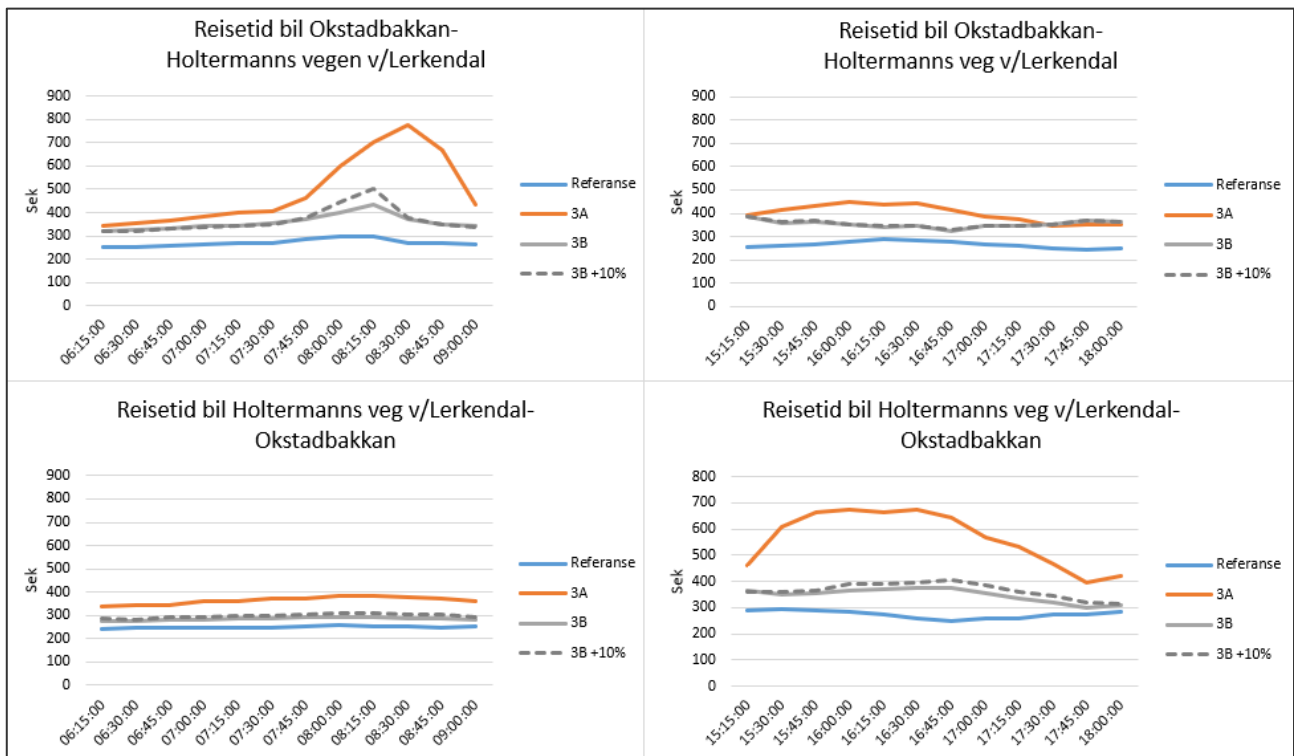
Beregnet reisetid for gjennomgangstrafikken på E6 (mellom E6 og Omkjøringsvegen) viser god fremkommelighet, er lik for alle alternativer. Med +10 % trafikk i 3B er det like god fremkommelighet som i 3B uten økt trafikk.



Figur 42 Reisetid bil, gjennomgangstrafikk E6 [sek]

Strekningen mellom Okstadbakkan og Holtermanns veg ved Lerkendal er ca 4,5 km i referanse og 3B, mens den er 4,7 km i 3A. I 3A må trafikken gå via Nydalsbrua, da Holtermanns veg er stengt for biltrafikk gjennom kollektivknutepunktet. I lavtrafikk vil ikke denne reiselengden utgjøre stor forskjell i reisetid mellom alternativene, slik man ser i RTM-beregningene. I rush derimot ser vi at det gir stort utslag på reisetiden for bil i rushretning i 3A. I morgenrush oppstår forsinkelsene i hovedsak fra avrampen inn mot rundkjøringen ved Leirelva og rundkjøringen vest for Nydalsbrua. I ettermiddagsrush er det i hovedsak langs Holtermanns veg at biltrafikken forsinkes.

Med 10 % økt trafikk i 3B er det en liten økning i reisetid for bil i fra Okstadbakkan til Holtermanns veg ved Lerkendal i morgenrush, og i motsatt retning i ettermiddagsrush.



Figur 43 Reisetid bil mellom Okstadbakkan og Lerkendal [sek]

5.7.3 Fremkommelighet lokaltrafikk og næringstransport

Med lokaltrafikk og næringstrafikk menes trafikk som enten kun er lokal, eller turer som skal til og fra soner innenfor planområdet. Prinsipp 3A og 3B gir begge redusert fremkommelighet sammenlignet med referanse, da trafikkmengden på lokalvegnettet øker. Det er likevel stor forskjell på fremkommeligheten i 3A og 3B. Tilgjengeligheten til området er betydelig redusert i 3A, da eneste adkomst til området fra sør er via avrampen fra Okstadbakkan og via Nydalsbrua, en rute som har store beregnede forsinkelser i morgenrush. I ettermiddagsrush er det adkomsten til området fra nord som er den største utfordring, med økte forsinkelser langs Holtermanns veg. Også Sluppenvegen og Tempevegen har en god del større forsinkelser i 3A enn i 3B og referanse, noe som reduserer fremkommeligheten for lokaltrafikken og næringstransporten.

Byåstunnele øker tilgjengeligheten til området for referanse, 3A og 3B sammenlignet med dagens situasjon, men her er det også store forsinkelser for trafikken inn til området i 3A.

5.7.4 Oppsummering reisetid

Gjennomsnittlig reisetid for bil og buss for de ulike strekningene er oppsummert i Tabell 25. Reisetiden er i sekund per kjøretøy, gjennomsnitt for hele rushperioden. Vi ser ut fra resultatene at trafikken i 3A bruker lengre tid igjennom modellen enn referanse (kjøretøytimer), noe som betyr at trafikken har lengre reiseavstand og står mer i kø. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger lavere enn referanse.

I 3B bruker trafikken også lengre tid igjennom modellen enn i referanse (kjøretøytimer), men kortere enn i 3A. Dette betyr, for 3B, at trafikken står mer i kø enn i referanse, og skyldes i stor grad flere signalanlegg gjennom Holtermanns veg. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger høyere enn 3A, men noe lavere enn referanse. I morgenrush ser vi liten endring med 10 % økt trafikk, mens i ettermiddagsrush er det en økning i kjøretøytimer i forhold til uten økt trafikk. Dette betyr dårligere avvikling og lengre tid i kø for 3B med 10 % vekst.

Tabell 25 Gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy, hele beregningsperioden

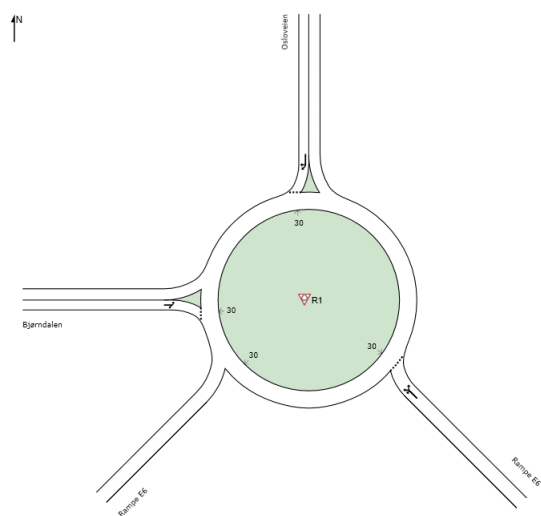
Gjennomsnittlig reisetid (sek per kjøretøy)	Morgen 06:00-09:00				Ettermiddag 15:00-18:00			
	Referanse	3A	3B	3B+10%	Referanse	3A	3B	3B+10%
Strekning buss								
E6 sør (Okstadbakkan)-Holtermanns veg	434	480	498	483	432	484	494	495
Holtermanns veg-E6 sør (Okstadbakkan)	659	684	684	666	684	724	699	703
Byåstunnelen- Omkjøringsvegen	412	433	402	389	434	517	400	398
Omkjøringsvegen-Byåstunnelen	316	271	263	267	319	283	273	275
Strekning bil								
E6 sør (Okstadbakkan)-Omkjøringsvegen	207	202	203	205	204	199	201	202
Omkjøringsvegen-E6 sør (Okstadbakkan)	204	200	200	201	213	206	206	209
E6 Sør (Okstadbakkan) -Holtermanns veg v Lerkendal	273	511	363	376	266	406	353	356
Holtermanns veg v/Lerkendal-E6 sør (Okstadbakkan)	251	368	286	300	275	571	353	369

6. KAPASITETSBEREGNINGER SIDRA

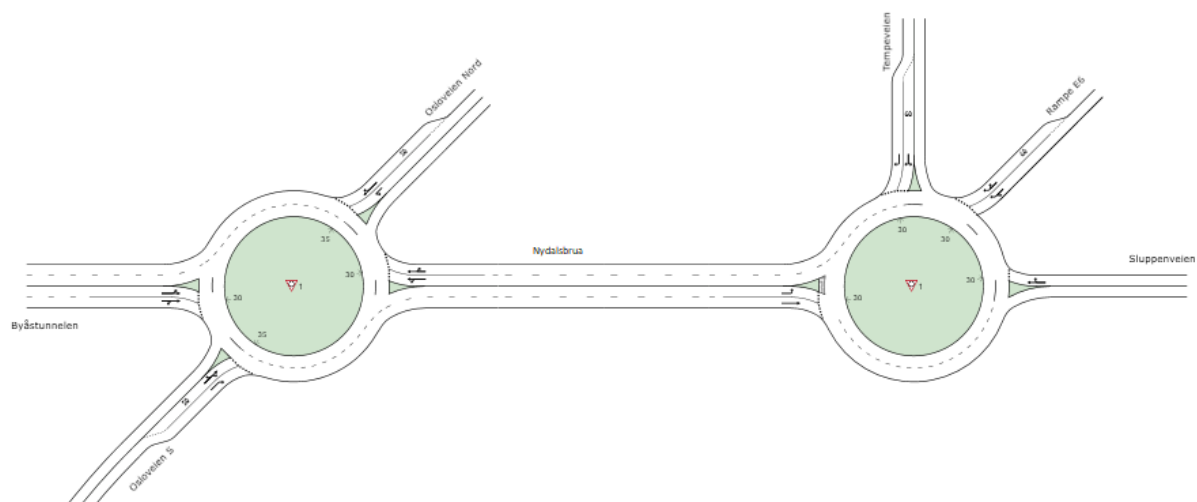
Det er ønskelig å foreta en kvalitetskontroll av Aimsun-resultatene for å redusere usikkerheten, samt gi mer robuste resultater. Det er derfor gjennomført kapasitetsberegninger i SIDRA i tre kritiske rundkjøringene i området:

- Rundkjøring ved Leirelva: E6-ramper/Osloveien/Bjørndalen
- Rundkjøring på vestsiden av Nydalsbrua
- Rundkjøring på østsiden av Nydalsbrua

Alle tre kryssene er beregnet i samme nettverk, men rundkjøringen ved Leirelva presenteres for seg.



Figur 44 Rundkjøring Leirelva



Figur 45 Rundkjøringer ved Nydalsbrua

Trafikkgrunnlag

Timetrafikken for maksimaltime er hentet fra Aimsun-beregningene for referanse, 3A og 3B. Trafikkmengden fra referanse for trafikken til/fra Byåstunnelen og Bjørndalen er holdt lik for alle de tre alternativene, mens for 3A og 3B er endringen i trafikkmengde for svingebevegelser som følger av tiltakene lagt inn. Se vedlegg for detaljert input.

Resultater

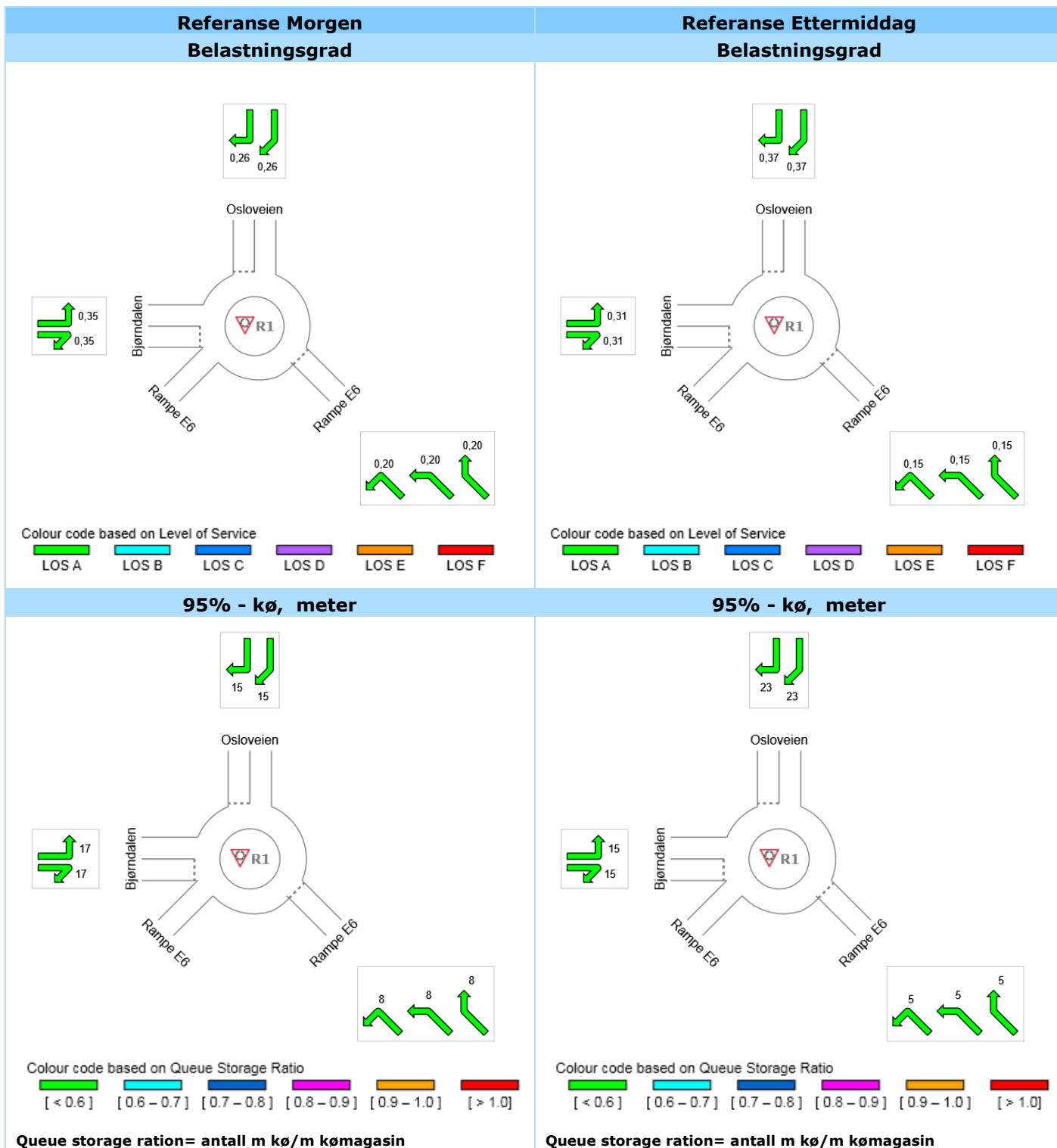
I kapitlet presenteres et utvalg av resultater, som er relevante for å beskrive trafikale virkninger av alternativene. Ytterligere resultater, som forsinkelse, oppsummering (tabell) og gjennomsnittlig kø-lengde, er vist i vedlegg.

Resultater i forhold til Aimsun

SIDRA og Aimsun beregner kapasitet i rundkjøringer noe forskjellig. SIDRA er en kjørefeltbasert analytisk modell og baserer seg på empiriske data. Kjørende i SIDRA er modellert med like parametere, f.eks. samme krav til tidsluke, akselerasjonsegenskaper inn i rundkjøring, osv. I Aimsun har kjørende varierende egenskaper og parametere som gir en større variasjon i oppførsel. Her har kjørende ulik adferd og egenskaper, ulike kjøretøyparametere, og gjør valg basert på dette samt interaksjon med de nærmeste bilene. SIDRA-beregningene vil derfor kunne gi noe forskjellige resultater sammenlignet med Aimsun.

6.1 Resultater rundkjøring Leirelva

Beregningsresultater fra SIDRA for referanse er vist i Figur 46. Resultatene viser belastningsgrad og kølengde i morgenrush i kolonnen til venstre og ettermiddagsrush i kolonnen til høyre.

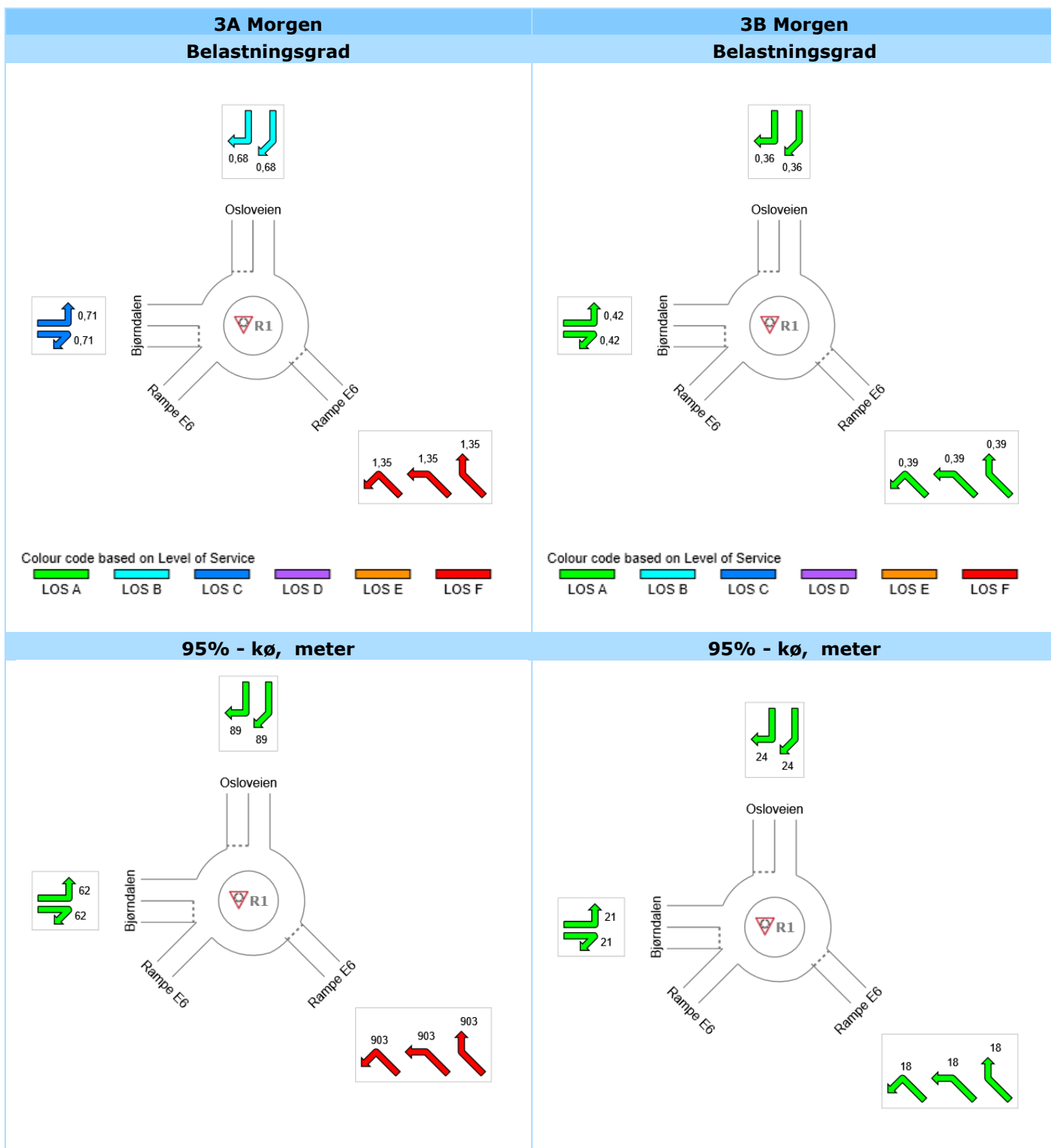


Figur 46 Beregningsresultater SIDRA, referanse

Beregningene viser god avvikling i rundkjøringen i morgen- og ettermiddagsrush for referanse.

6.1.1 3A og 3B

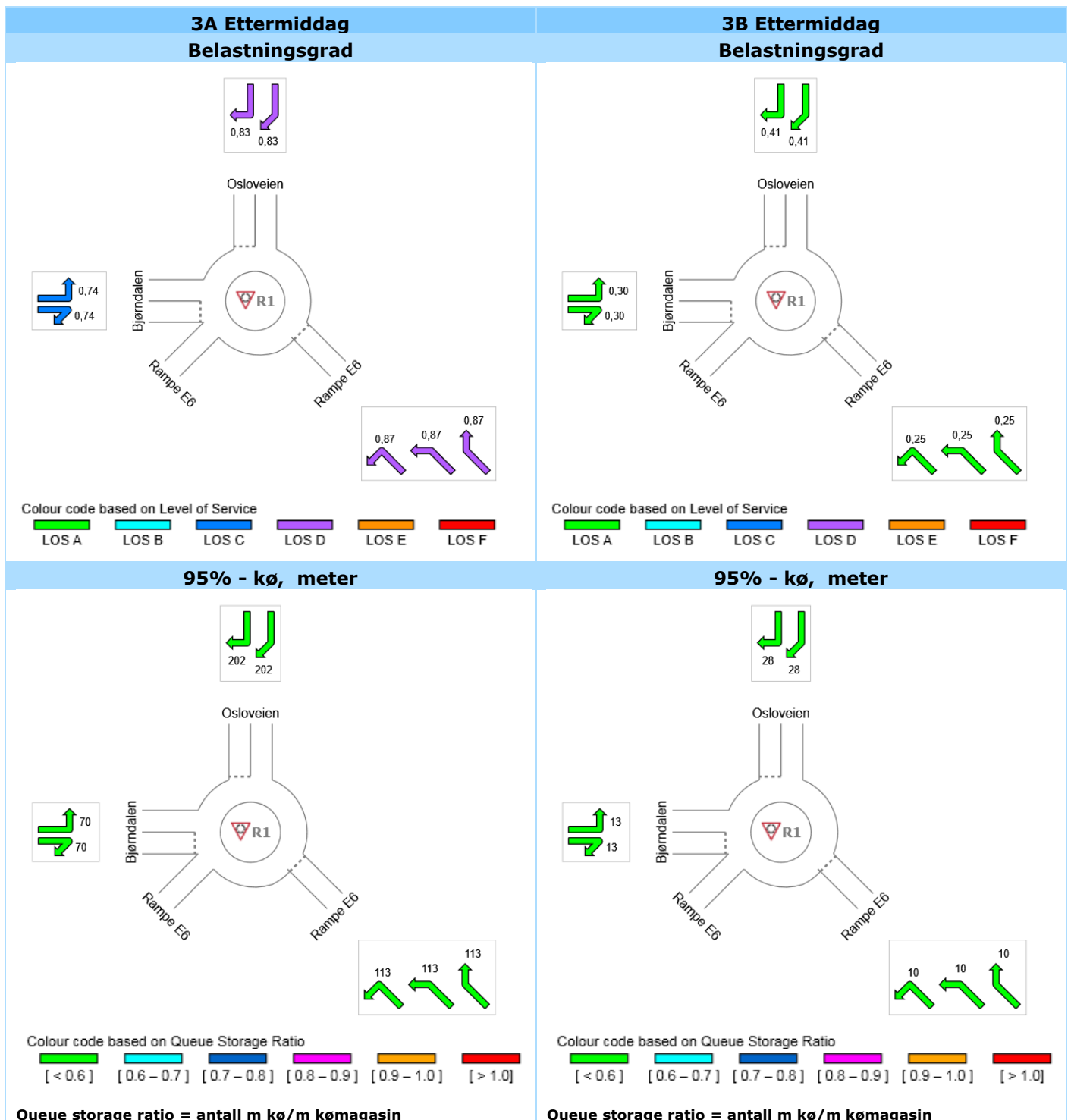
Resultat fra SIDRA-beregningene for rundkjøring ved Leirelva for 3A og 3B for morgenrush er vist Figur 47. 3A er IKKE beregnet med tilfartskontroll i disse beregningene.



Figur 47 SIDRA-resultat rundkjøring Leirelva, 3A og 3B morgen

Beregningene viser god avvikling for 3B. I 3A er det en tydelig overbelastning på armen fra avrampen fra E6 inn mot rundkjøringen. Dette gir store forsinkelser for trafikken i avrampen, og periodevise kødannelser ut på E6, i samsvar med Aimsun-beregningene. Derimot er det et avvik fra beregningene med lavere belastningsgrad i Bjørndalen for 3A. Dette skyldes i stor grad at tilfartskontroll ikke er lagt inn.

Beregningsresultater SIDRA for 3A og 3B i ettermiddagsrush, for rundkjøring ved Leirelva, er vist Figur 48.



Figur 48 SIDRA-resultat, rundkjøring Leirelva, 3A og 3B, ettermiddag

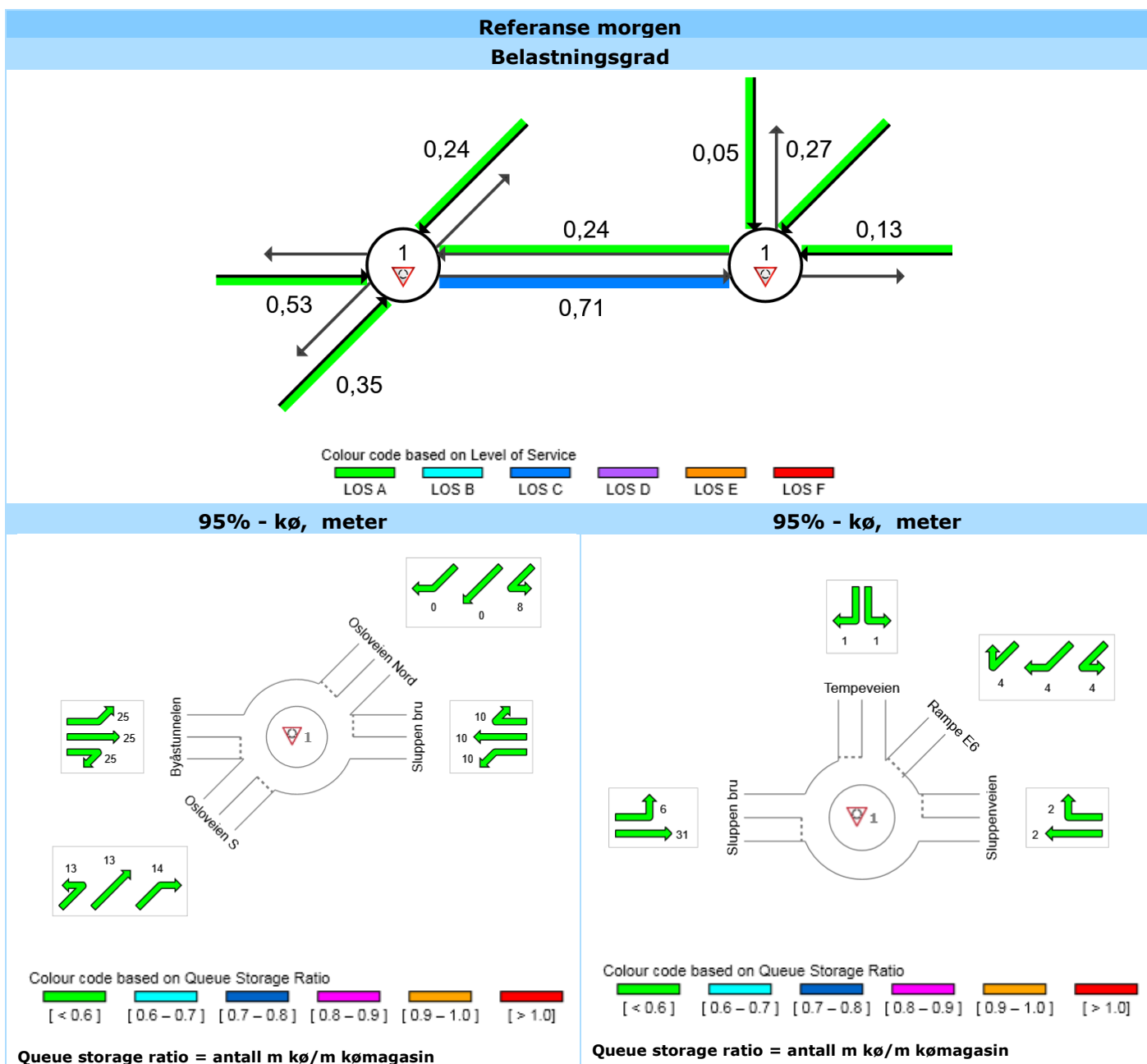
Beregningsresultatet for ettermiddagsrush viser at rundkjøringen nærmer seg kapasitetsgrensen i 3A, mens det er god avvikling i 3B. Resultatet for 3B samsvarer med beregningene i Aimsun. I 3A er det avvik i beregningene med lengre kø og større forsinkelse for trafikk fra nord, og kortere kø

og mindre forsinkelse for trafikk fra vest (Bjørndalen). Dette skyldes nok at SIDRA og Aimsun beregner kapasiteten i enkeltkryss forskjellig. Ut fra beregningene ser det ut til at det er enklere for trafikken som må vike, å finne tidsluker i SIDRA, slik at rundkjøringen er noe mer balansert, noe som er mer realistisk.

6.2 Rundkjøringer Nydalsbrua

6.2.1 Referanse

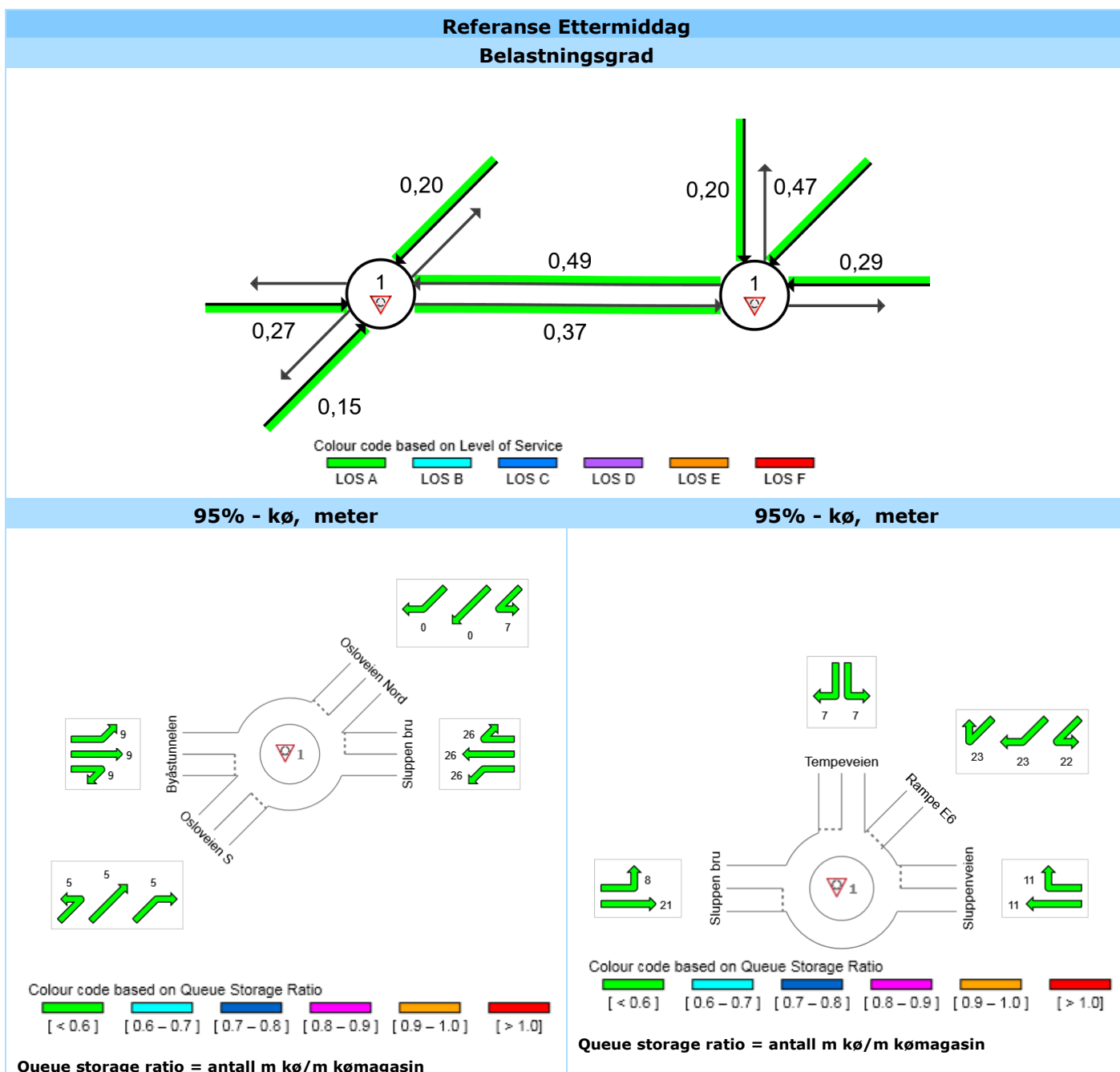
Beregningsresultater for rundkjøringene på hver side av Nydalsbrua, for referanse, er vist i Figur 49 for morgenrush og Figur 50 for ettermiddag.



Figur 49 Beregningsresultater Nydalsbrua referanse, morgen

Beregningene viser god avvikling i morgenrush for begge rundkjøringene. Strekningen mot øst over Nydalsbrua, i rushretning, har størst belastning, og vil være kritisk ved trafikkvekst. Ingen tilbakeblokkeringer med de beregnede trafikkmengdene i referanse. Her beregner SIDRA en noe mer belastet situasjon over Nydalsbrua enn Aimsun.

Beregningsresultatet for ettermiddag er vist i Figur 50.



Figur 50 Beregningsresultater Nydalsbrua, referanse ettermiddag

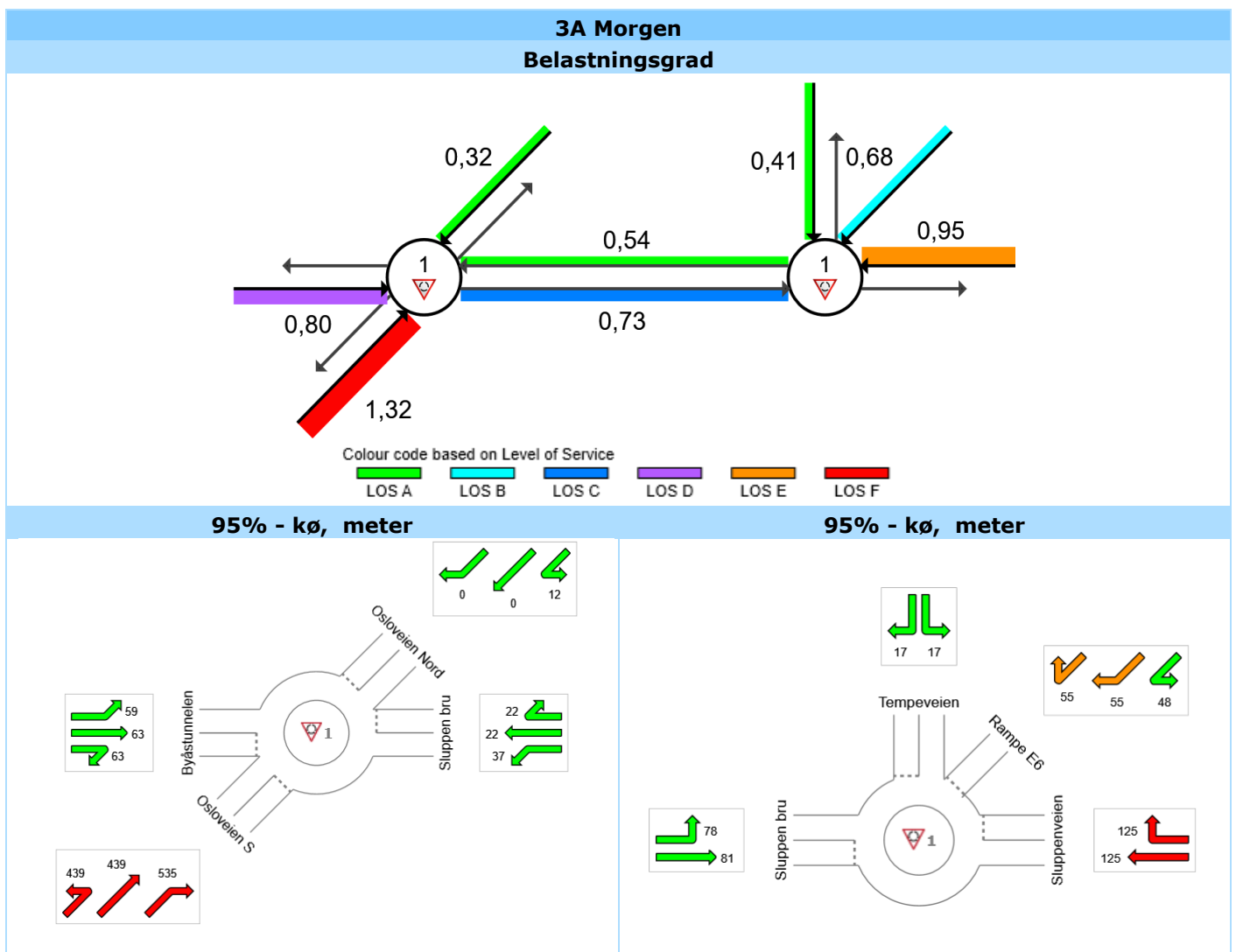
Beregningene for ettermiddagsrush viser god avvikling for referanse, og er i samsvar med resultatet fra Aimsun.

Statens vegvesen gjennomført i 2016 kapasitetsberegninger (Statens vegvesen, 2016) av disse to rundkjøringene med Byåstunnelen. Med nytt trafikkgrunnlag fra en RTM med vegprising, er det interessant å se om det fremdeles er samsvar mellom beregningene. Beregningene ble ikke gjort som nettverk. I beregningene i denne rapporten er trafikkmengden til og fra Byåstunnelen noe lavere.

Beregningene for morgenrush viser svært godt samsvar med beregningene gjennomført av Statens vegvesen. I ettermiddagsrush er det relativt godt samsvar, med unntak av vestgående retning over brua. De tidligere beregningene viste en belastningsgrad på 0,7 mens de nyere beregningene gir 0,5. Dette skyldes i stor grad at trafikken i vestgående retning i de nye beregningene ligger noe lavere enn beregnet tidligere.

6.2.2 3A

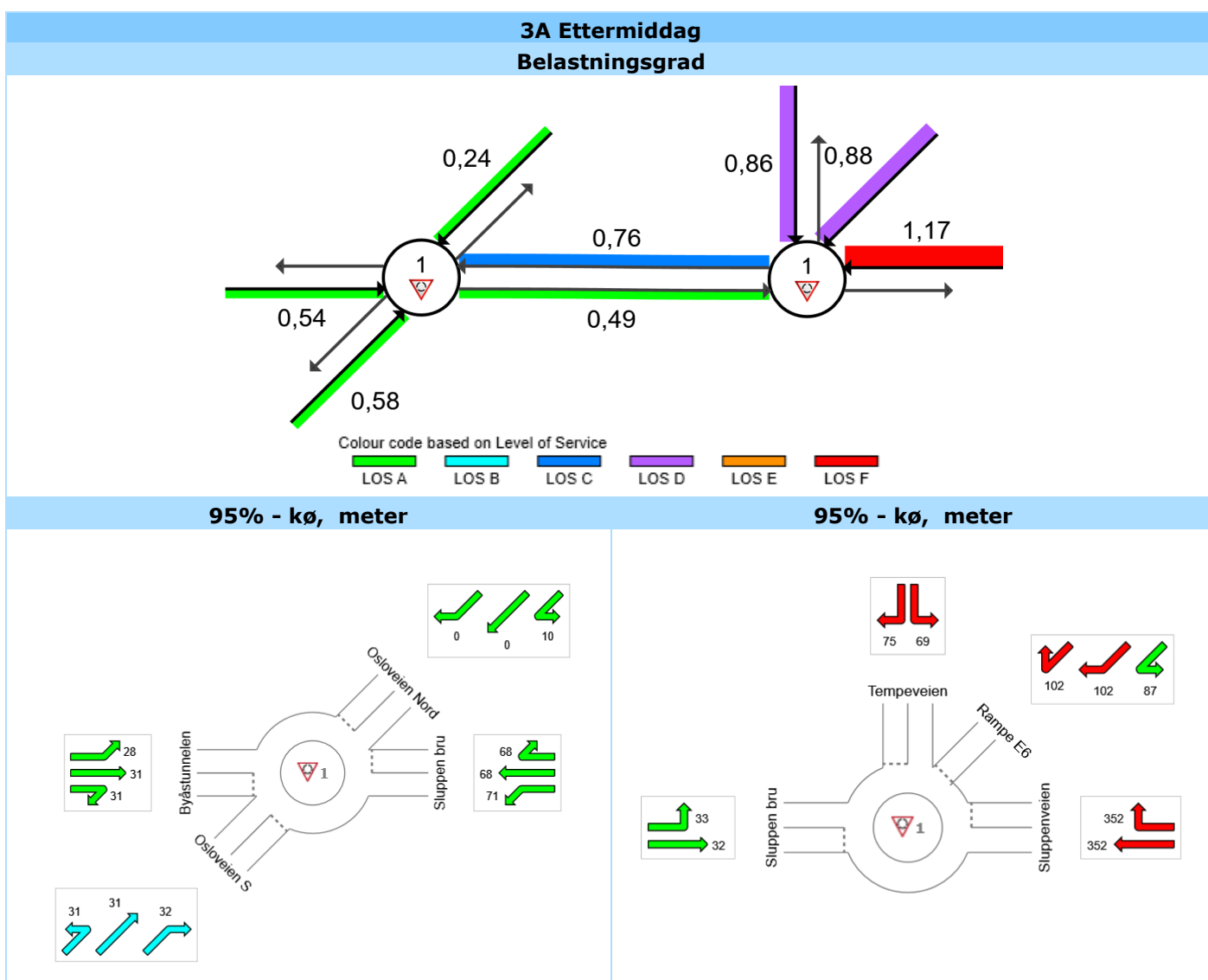
Beregningsresultater for 3A, for rundkjøringene på hver side av Nydalsbrua er vist i Figur 51 for morgenrush og Figur 52 for ettermiddagsrush.



Figur 51 Resultat SIDRA, Nydalsbrua, 3A morgenrush

Beregningsresultatet for Nydalsbrua for 3A i morgenrush viser en overbelastet situasjon i den vestlige rundkjøringen for trafikk fra Sluppenvegen i østlig rundkjøring, mens Byåstunnelen nærmer seg kapasitetsgrensen. Kødannelsen i rampe fra Osloveien sør inn mot rundkjøringen i vest, strekker seg i store deler av rusket tilbake til rundkjøringen ved Leirelva. I Sluppenvegen strekker køen seg i perioder tilbake til, og delvis igjennom, rundkjøringen med pårampen til E6, øst for tunnelen. Beregningsresultatet er relativt lik som beregnet i Aimsun, men med noe mindre forsinkelser for trafikken ut fra Byåstunnelen.

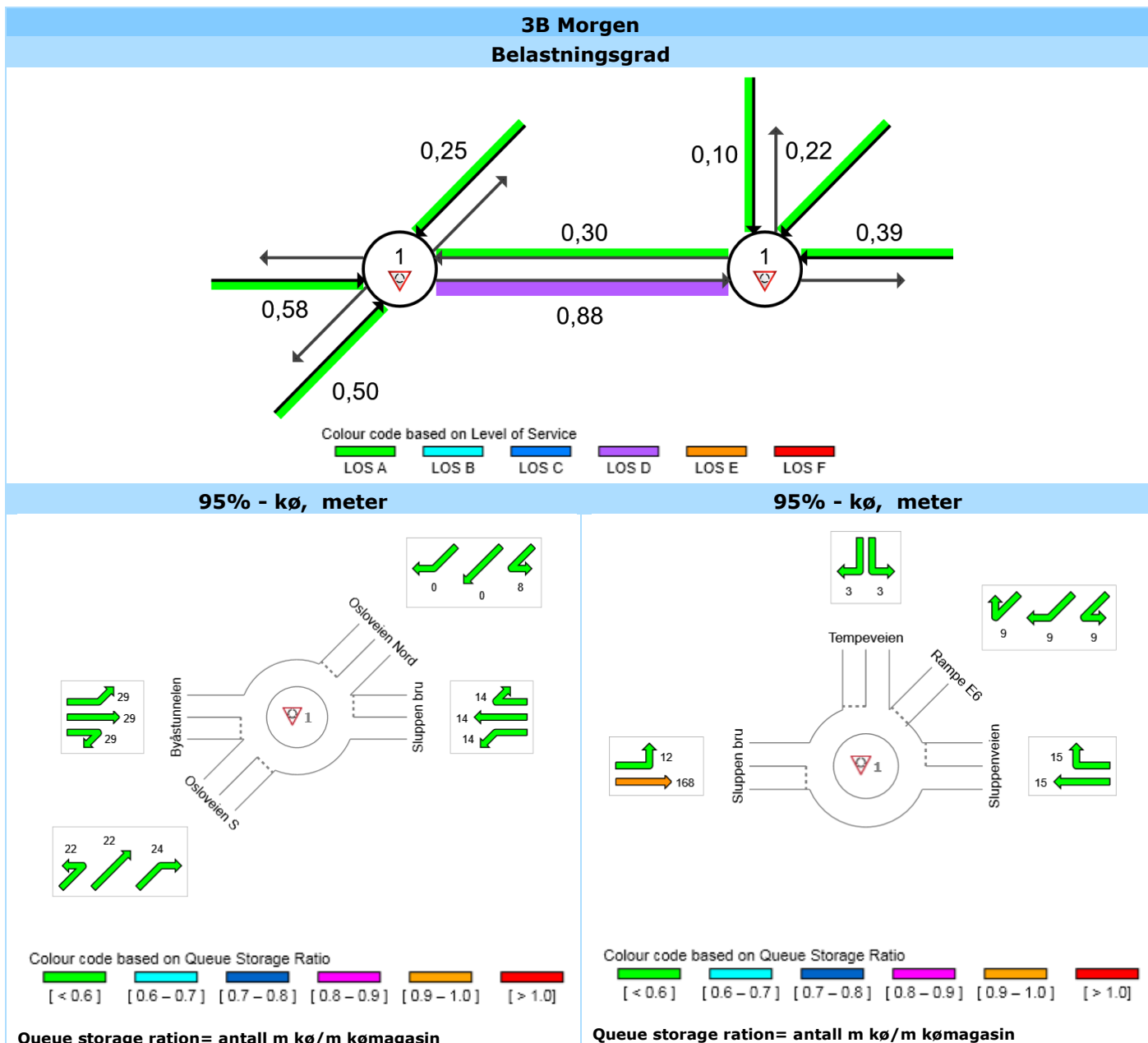
For ettermiddagsrushet er det i hovedsak rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua som er overbelastet. Periodevise kødannelser inn i tunnel i avrampen fra E6, og i Sluppenvegen igjennom rundkjøringen med på-rampen. Beregningene har godt samsvar med Aimsunberegningene for rundkjøringen i øst, mens rundkjøringen i vest viser mindre belastning for trafikk fra Byåstunnelen i SIDRA og høyere belastning for Nydalsbrua i vestgående retning enn Aimsun.



Figur 52 Resultat SIDRA, Nydalsbrua, 3A ettermiddagsrush

6.2.3 3B

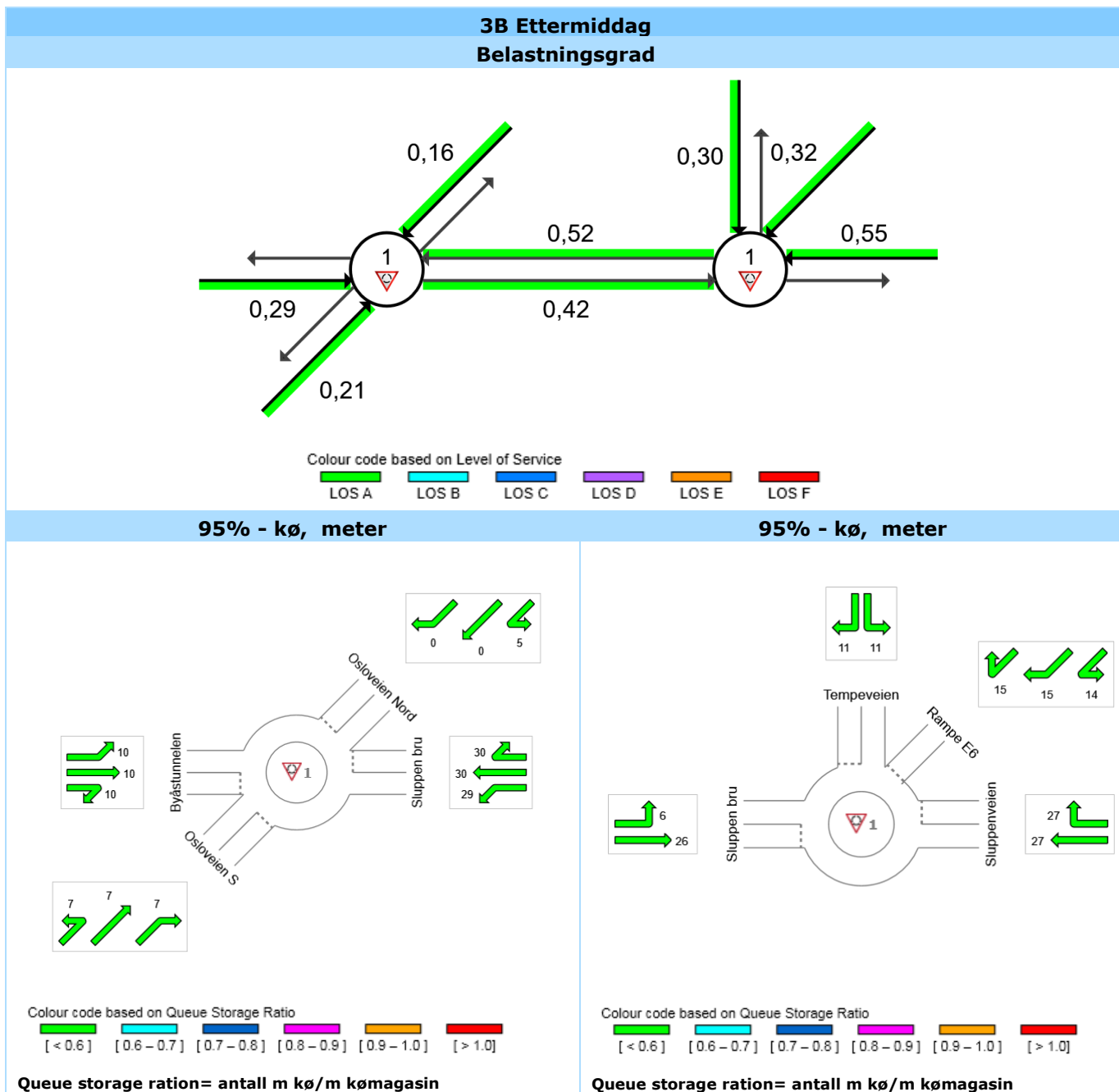
Beregningsresultater for 3B for rundkjøringene ved Nydalsbrua er vist i Figur 53 for morgenrush og Figur 54 for ettermiddag.



Figur 53 Resultat SIDRA, Nydalsbrua, 3B morgen

Beregningene for 3B for Nydalsbrua i morgenrush, viser tilsvarende situasjon som i referanse, men trafikk i østgående retning på Nydalsbrua er svært nær kapasitetsgrensen. Kødannelsen langs brua strekker seg likevel ikke tilbake til rundkjøringen i vest ved maks-kø. Det er godt samsvar med Aimsunberegningene, med unntak av høyere belastning og lengre kø over Nydalsbrua i østgående retning.

I ettermiddagsrush viser beregningene god avvikling. Resultatet er i samsvar med Aimsunberegningene.



Figur 54 Resultat SIDRA, Nydalsbrua, 3B ettermiddagsrush

6.3 Vurdering SIDRA-beregninger

Beregningene viser god avvikling for referansesituasjon, morgen og ettermiddag. Prinsipp 3B viser samme tendens, men med økende belastningsgrad over Nydalsbrua mot øst, rushretning morgen, på grunn av noe økt trafikk. Trafikkøkningen i 3B kommer i stor grad av at det ikke lenger er sørvendte ramper på Omkjøringsvegen ved Bratsbergvegen.

I 3A er det en betydelig større trafikkøkning gjennom kryssene, da all lokal- og sentrumsrettet trafikk må gå via avrampen fra E6, sør for Kroppanbrua, og via Nydalsbrua. Systemet har ikke kapasitet til å håndtere denne trafikken, særlig ikke i morgenrush.

Tilfartskontroll i Bjørndalen i rundkjøringa ved Leirelva, slik som benyttet i Aimsun-beregningene, vil kunne balansere belastningen mellom de ulike armene i noen grad. Dette vil redusere kødannelsen og forsinkelsen på av-rampen, på bekostning av avviklingen for trafikken fra Bjørndalen.

I ettermiddagsrush er det rundkjøring øst for Nydalsbrua som får kapasitetsproblemer i 3A, med periodevis kø inn i tunnel og lange kødannelser langs Sluppenveien. Kødannelsen i Tempeveien strekker seg forbi bussgaten på tvers, mot Holtermanns veg. Men ettersom det er kollektivfelt for bussen i sørgående retning, vil dette ikke være til hinder for bussens fremkommelighet.

I motsetning til Aimsun-beregningen, er avviklingen for trafikken fra Byåstunnelen god i ettermiddagsrush.

Det vurderes ikke som mulig å oppnå god trafikkavvikling langs den traséen som biltrafikken følger i 3A. Dette går også ut over fremkommeligheten til buss langs denne traséen. Dette er i samsvar med Aimsun-beregningene.

SIDRA-beregningene for 3B viser ingen tendens til kø inn i tunnel i avrampen. På grunn av usikkerhet i trafikkgrunnlaget, er det gjort en sensitivitetsanalyse i SIDRA for å sjekke robustheten. Beregningen viser at det er avrampen fra tunnelen inn mot rundkjøringen øst for Nydalsbrua som får avviklingsproblemer først. Dette bør sjekkes nærmere i neste planfase.

Resultatet for 3B er i godt samsvar med Aimsun-beregningene. Det er likevel et avvik som man bør ta med inn i videre arbeider for 3B. SIDRA-beregningene viser noe større belastningsgrad over Nydalsbrua i morgenrush enn i Aimsun. En må være obs på at forsinkelsene over brua kan bli større enn beregnet.

I videre arbeid med planen vil det være aktuelt å sjekke ytterligere kryss i SIDRA. Dette gjelder spesielt de tre signalregulerte kryssene i Holtermanns veg og rundkjøringen i Bratsbergkrysset. Det anbefales også å gjennomføre følsomhetsberegninger av de tre kryssene som allerede er beregnet, særlig rundkjøringene på hver side av Nydalsbrua.

7. OPPSUMMERING

I forbindelse med arbeidet med Kommunedelplan på Sluppen, er det utredet en rekke alternativer for prinsipløsning samferdsel på Sluppen. Prinsippene har vært igjennom en silingsfase, og endte opp i to prinsipper som ble detaljert videre. Det er gjennomført trafikkberegninger i RTM, Aimsun og SIDRA for de to valgte prinsippene, prinsipp 3A og prinsipp 3B, med fokus på de trafikale konsekvensene for buss, gjennomgangstrafikk med bil og lokaltrafikk med bil.

Det er definert egne effektmål for arbeidet med samferdselsløsningene. Relevante mål trafikkberegningene for denne rapporten er effektmål for fremkommelighet:

- Det skal sikres god fremkommelighet og kortere reisetid for gående, syklende og kollektivtrafikk i hele planområdet.
- Planen skal bidra til kortere reisetider og tilstrekkelig kapasitet for gjennomgangstrafikk, transport knyttet til offentlig og privat tjenesteyting, varetransport og godstransport på E6.

Beregningene i denne rapporten omfatter ikke gående og syklende. Kommunen utarbeider et eget notat som vedlegg til Kommunedelplanen. Dette notatet beskriver muligheter for vekst for gående og syklende, og vil dermed supplere beregninger med RTM-modellen.

Til grunn for trafikkberegningene ligger også **0-vekstmålet** fra Bymiljøavtalen, som sier at all vekst i persontransport skal tas med miljøvennlige transportmidler. Næringstransporten er unntatt 0-vekstmålet.

Alternativene 3A og 3B er sammenlignet med referansealternativet 2030 som omfatter Nydalsbrua og Byåstunnelen.

I **Prinsipp 3A** er Holtermanns veg fra Sluppenvegen til og med kryss med kobling til Tempevegen ren kollektivtrasé og ikke tillatt for biltrafikk. Tempevegen er åpen for biltrafikk fra rundkjøring øst for Nydalsbrua inn på Holtermanns veg like nord for kollektivknutepunktet. Det er enfelts av- og påkjøringsramper mellom Sluppenvegen og ny E6 i tunnel.

I **Prinsipp 3B** er Holtermanns veg fra Sluppenvegen til og med kryss med Bratsbergvegen åpen for biltrafikk med fire felt hvorav to er kollektivfelt. Trafikk i retning nord/sør mellom Okstadbakkan og sentrum på Holtermanns veg kan her følge E6 over Kroppanbrua og kjøre direkte til Holtermanns veg gjennom kollektivknutepunktet.

Den viktigste endringen for tiltakene er at dagens E6/Omkjøringsvegen legges i tunnel i dagens trasé. Med kollektivgate i Holtermanns veg ved stasjonene må biltrafikken i 3A kjøre via Selsbakk, Nydalsbrua og Tempevegen, eller via Omkjøringsvegen og Torbjørn Bratts veg mellom Okstadbakkan og sentrum.

Felles for 3A og 3B er at de sørvendte rampene i krysset mellom Omkjøringsvegen og Bratsbergvegen fjernes. Dette fører til at lokaltrafikk mellom Okstadbakkan og Sluppenområdet overføres til Sluppenvegen via Oslovegen og Nydalsbrua.

Tabell 26 viser beregnet døgntrafikk på sentrale snitt i planområdet, og utvalgte snitt utenfor planområdet.

Tabell 26 Samletabell ÅDT [kjt/d]

Sentrale snitt på Sluppen				Differanse mot referanse		
Snitt	Navn	Referanse 2030	3A 2030	3B 2030	3A	3B
1	E6 Okstadbakkan før rampe	52 000	50 100	52 800	-1 900	800
2	Osloveien (nord for Nydalsbrua)	14 500	15 200	15 200	700	700
3	Holtermanns veg + Tempevegen + Sorgenfriveien	29 500	24 000	29 200	-5 500	-300
4	E6 Omkjøringsvegen	43 200	50 500	47 200	7 300	4 000
5	Torbjørn Bratts veg (v/Nardokryss)	15 200	19 000	15 900	3 800	700
6	Byåstunnelen [NY]	14 500	15 100	15 100	600	600
7	Nydalsbrua [NY]	27 000	42 500	31 500	15 500	4 500
8	Ramper Okstadbakkan-Osloveien	9 800	21 700	12 400	11 900	2 600
9	Tempevegen	8 200	18 700	8 000	10 500	-200
10	Selsbakk	16 300	30 500	19 500	14 200	3 200
11	E6 Kroppan bru	42 200	28 400	40 500	-13 800	-1 700
Utvalgte snitt Trondheim						
12	Byåsveien	6 300	6 100	6 100	-200	-200
13	Marienborgtunnelen	5 000	5 300	5 200	300	200
14	Prinsens gt. (Elgeseter bru)	16 200	15 500	16 100	-700	-100
15	Elgeseter gate	13 700	12 400	13 500	-1 300	-200
16	Bøckmans veg nedre	3 700	3 700	3 700	0	0
17	Bøckmans veg øvre	1 000	1 000	1 000	0	0
18	Leirbrua	7 600	7 600	7 500	0	-100
19	Bjørndalsbrua	18 500	18 400	18 600	-100	100

Oppsummerte gjennomsnittlige reisetider for beregningsperioden i Aimsun for buss og bil på utvalgte strekninger er vist i Tabell 27.

Tabell 27 Gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy, hele beregningsperioden

Gjennomsnittlig reisetid (sek per kjøretøy)	Morgen 06:00-09:00				Ettermiddag 15:00-18:00			
	Referanse	3A	3B	3B+10%	Referanse	3A	3B	3B+10%
Strekning buss								
E6 sør Okstadbakkan - Holtermanns veg	434	480	498	483	432	484	494	495
Holtermanns veg - E6 sør Okstadbakkan	659	684	684	666	684	724	699	703
Byåstunnelen - Omkjøringsvegen	412	433	402	389	434	517	400	398
Omkjøringsvegen - Byåstunnelen	316	271	263	267	319	283	273	275
Strekning bil								
E6 sør Okstadbakkan - Omkjøringsvegen	207	202	203	205	204	199	201	202
Omkjøringsvegen - E6 sør Okstadbakkan	204	200	200	201	213	206	206	209
E6 Sør Okstadbakkan - Holtermanns veg v Lerkendal	273	511	363	376	266	406	353	356
Holtermanns veg v/Lerkendal-E6 sør Okstadbakkan	251	368	286	300	275	571	353	369

Effekten av endret kjørerute i 3A for trafikken mellom Okstadbakkan og Holtermanns veg ved Lerkendal, vises tydelig i beregnet reisetid fra Aimsun, hvor reisetiden er omtrent doblet i 3A sammenlignet med referanse. Kryssene langs kjøreruten har ikke tilstrekkelig kapasitet til å avvikle trafikken langs den nye ruten, og det oppstår store forsinkelser som øker reisetiden.

3B viser også en økning i reisetid på denne strekningen selv om Holtermanns veg er åpen for biltrafikk. Økt reisetid i 3B skyldes i stor grad flere signalanlegg langs Holtermanns veg, og færre kjørefelt langs strekningen enn i referanse.

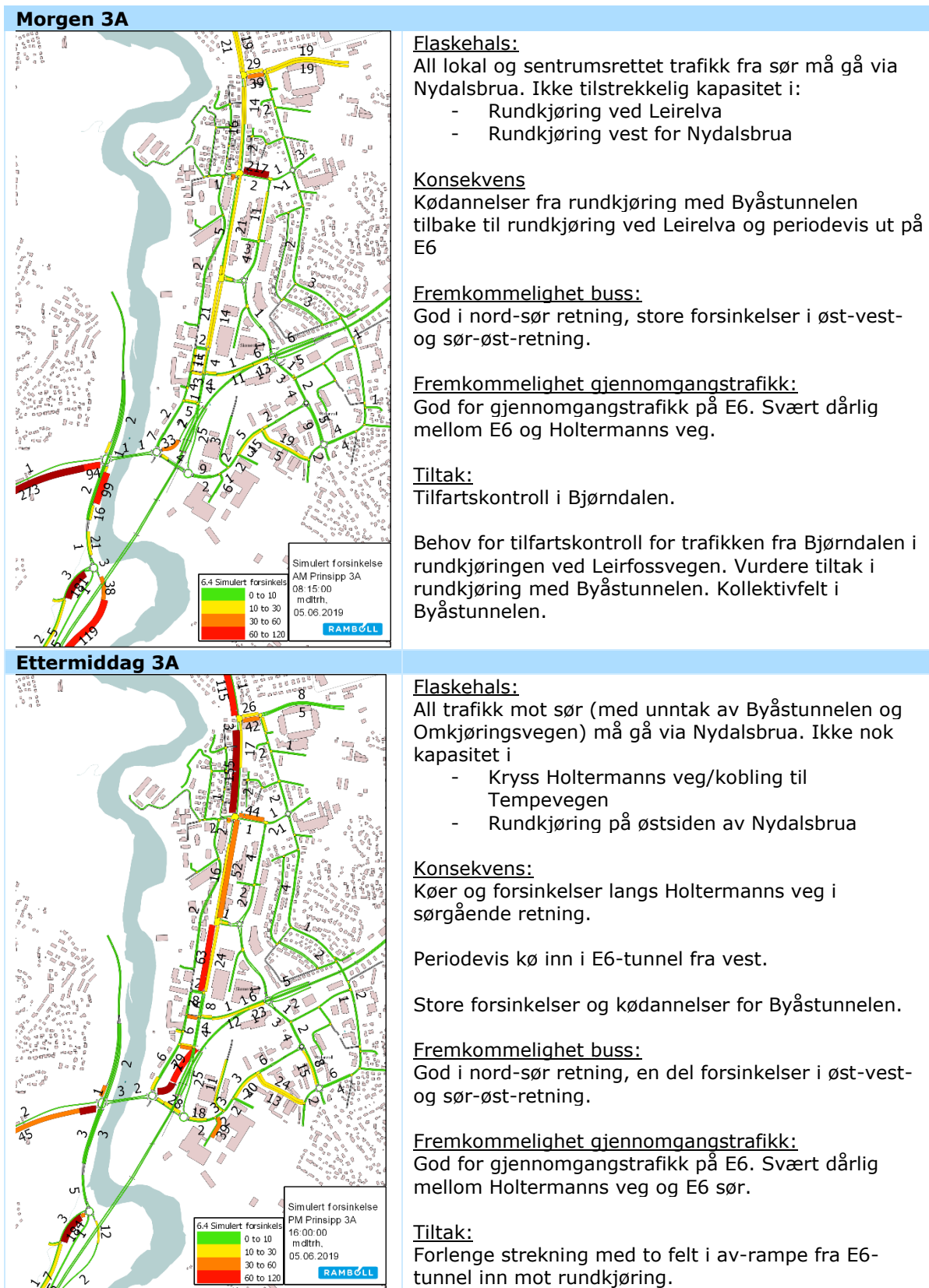
Reisetiden for gjennomgangstrafikken på E6 er relativt lik for referanse, 3A og 3B.

Reisetiden for buss langs Holtermanns veg påvirkes ikke i like stor grad, da Holtermanns veg er åpen for buss. I 3A er det egen bussveg, mens i 3B er det kollektivfelt, og begge løsningene gir forutsigbar reisetid for bussen.

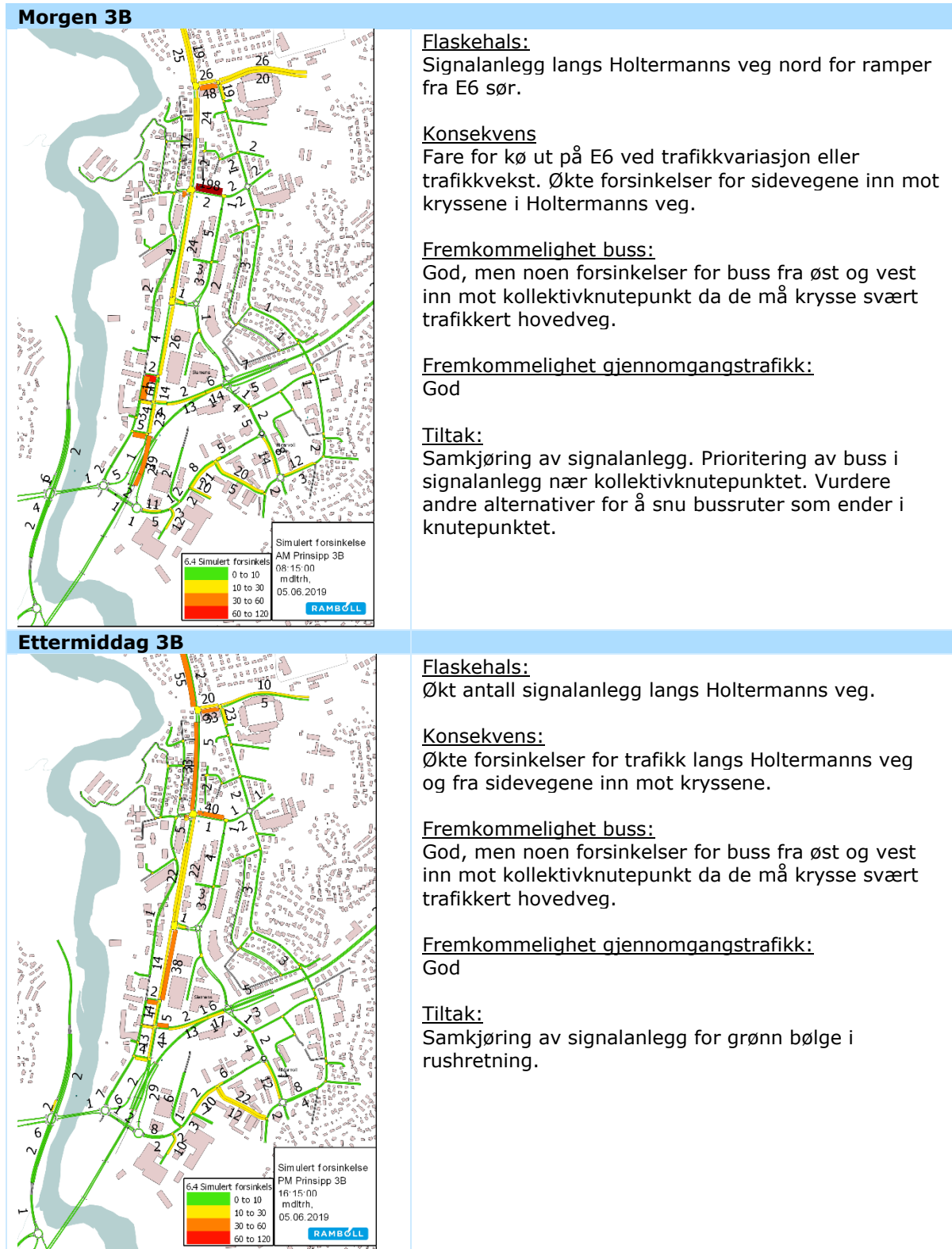
For buss mellom Byåstunnelen og Omkjøringsvegen gir både 3A og 3B bedre fremkommelighet for bussen enn i referanse, men i ettermiddagsrush har bussen fremkommelighetsproblemer ut fra Byåstunnelen i 3A på grunn av kø og avviklingsproblemer i rundkjøringen vest for Nydalsbrua.

For 3B med +10 % trafikk ser vi relativt lik reisetid som for 3B uten økt trafikk, noe som tyder på at løsningen er relativt robust. Dette er gitt at flyten inn Holtermanns veg er god. Følsomhetsberegningene indikerer også at dersom ikke er tilfellet, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelse på rampe inn i tunnel, som må unngås.

Figur 55 Oppsummering 3A på neste side viser en kort oppsummering av Aimsun-beregninger med kommentar om avvikling, flaskehals, fremkommelighet og mulige tiltak for 3A. Figur 56 viser det samme for 3B.



Figur 55 Oppsummering 3A



Figur 56 Oppsummering 3B

Tabell 28 viser en oppsummering fra Aimsun-modellen for de ulike alternativene. Vi ser ut fra resultatene at trafikken i 3A bruker lengre tid igjennom modellen enn referanse (kjøretøytimer), noe som betyr at trafikken har lengre reiseavstand og står mer i kø. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger lavere enn referanse.

I 3B bruker trafikken også lengre tid igjennom modellen enn i referanse (kjøretøytimer), men kortere enn i 3A. Dette betyr, for 3B, at trafikken står mer i kø enn i referanse, og skyldes i stor grad flere signalanlegg gjennom Holtermanns veg. Gjennomsnittlig hastighet for buss og bil ligger høyere enn 3A, men noe lavere enn referanse. I morgenrush ser vi liten endring med 10% økt trafikk, mens i ettermiddagsrush er det en økning i kjøretøytimer i forhold til beregningene uten økt trafikk. Dette betyr dårligere avvikling og lengre tid i kø for 3B med 10 % vekst.

Tabell 28 Modelloppsummering Aimsun

Prinsipp	enhet	Morgen				Ettermiddag			
		Referanse	3A	3B	3B+10%	Referanse	3A	3B	3B+10%
Etterspørsel	[kjt/3t]	21 980	21 836	21 980	24 139	24 435	24 303	24 435	26 960
Kjøretøy som venter utenfor modell	[kjt/3t]	3	3	4	3	0	0	0	0
Forsinkelse alle kjøretøy	[sek/kjt]	17	29	21	25	18	37	21	24
Gjennomsnittlig hastighet alle kjøretøy	[km/t]	57	51	53	52	55	48	52	51
Gjennomsnittlig hastighet metrobuss	[km/t]	33	31	30	31	33	30	29	30
Kjøretøytimer (total reisetid alle kjt, timer)	[timer]	1 211	1 510	1 351	1 351	1 469	1 928	1 626	1 858

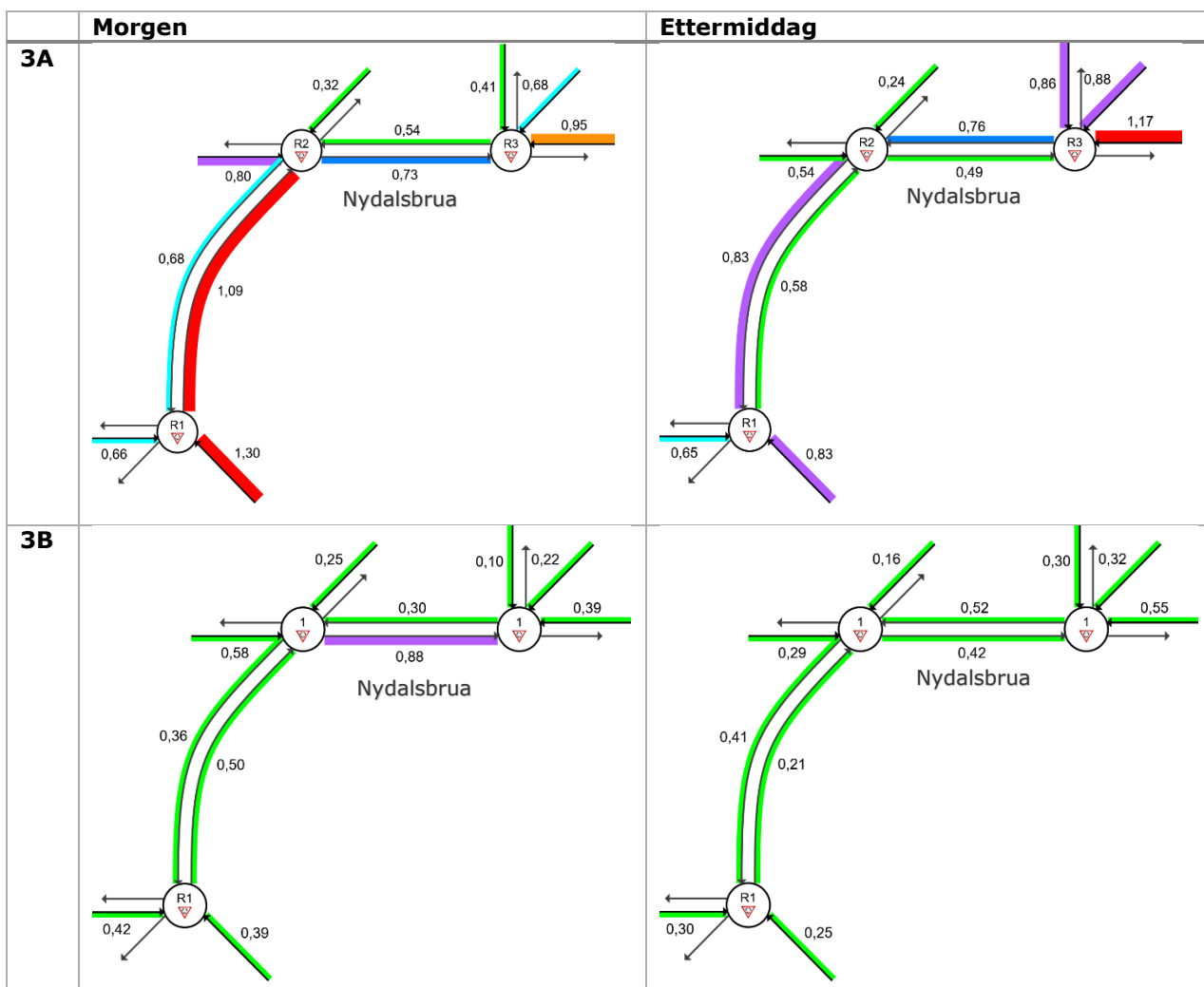
En oppsummering av SIDRA-beregningene for de tre beregnede rundkjøringene er vist i Figur 57. Figuren viser beregnet belastningsgrad for en time i morgenrush og en time i ettermiddagsrush for alle tre kryss i et nettverk for følgende kryss:

- Rundkjøring ved Leirelva i kryss med Osloveien, E6-ramper og Bjørndalen
- Rundkjøring på vestsiden av Nydalsbrua i kryss med Byåstunnelen
- Rundkjøring på østsiden av Nydalsbrua, i kryss med Sluppenveien og Tempeveien

Beregningene viser et svært belastet system i 3A morgen og ettermiddagsrush. Til forskjell fra Aimsun-beregningene er det god fremkommelighet for trafikken fra Byåstunnelen i ettermiddagsrush. Øvrig er det samsvar mellom Aimsun og SIDRA.

SIDRA-beregningene for 3B viser ingen tendens til kø inn i tunnel i avrampen. På grunn av usikkerhet i trafikkgrunnlaget, er det gjort en sensitivitetsanalyse i SIDRA for å sjekke robustheten. Beregningen viser at det er avrampen fra tunnelen inn mot rundkjøringen øst for Nydalsbrua som får avviklingsproblemer først. Dette bør sjekkes nærmere i neste planfase.

I 3B viser beregningene at Nydalsbrua i østgående retning er svært nær kapasitetsgrensen, og det er fare for kødannelse tilbake til rundkjøringen på vestsiden av brua. Dette kommer ikke fram i Aimsun-beregningene, og er viktig å ta med seg ved videre detaljering.



Figur 57 SIDRA-beregninger oppsummert, belastningsgrad 3A og 3B, rundkjøringer Leirelva og Nydalsbrua

8. KONKLUSJON OG ANBEFALING

Alle tre verktøyene viser noe forskjellige resultater for systemene og for enkeltkryss, og det er ingen fasit på hvor stor døgntrafikken og timetrafikken faktisk blir ved åpning av veganlegget. Men alle beregningene tilsier at det vil bli store trafikkmengder på lokalvegnettet og en del avviklingsproblemer i 3A.

I 3A har ikke kryssene langs ruten fra E6 sør/Okstadbakkan til Holtermanns veg tilstrekkelig kapasitet til å avvikle trafikken. Dette gir kødannelser i avrampen fra Okstadbakkan i morgenrush, som i perioder vil strekke seg tilbake til E6 og kan hindre gjennomgangstrafikken. Test-beregninger uten Byåstunnelen i morgenrush viser at dette fremdeles vil være et problem, og at det vil være behov for tilfartskontroll for i rundkjøringen ved Leirelva. Rundkjøringen gir redusert fremkommelighet for trafikk fra Bjørndalen og buss fra Romolslia. I ettermiddagsrush er det stor fare for kø inn i E6-tunnelen fra rundkjøringen på østsiden av Nydalsbrua. Dette vises både i beregningene i Aimsun og i SIDRA. Kødannelser ut på E6 og inn i tunnel utgjør stor risiko for trafikksikkerheten.

Systemet i 3B har bedre kapasitet enn 3A, da Holtermanns veg er åpen for all trafikk. En stor ulempe her er at trafikkmengden gjennom kollektivknutepunktet blir stor og vil virke som en barriere gjennom området. I tillegg må alle kryssene langs Holtermanns veg signalreguleres av hensyn til trafikksikkerheten for gående og fremkommeligheten for buss. Systemet vil være sårbart med tanke på kø ut på E6 Kroppanbrua dersom det ikke sikres god samkjøring mellom signalanleggene og tilstrekkelig grøntid for trafikken langs Holtermanns veg. Dette vil gå på bekostning av fremkommelighet for buss fra sidevegene, og ventetid for gående ved gangfelt.

Følsomhetsberegningene for 3B med +10 % trafikk viser at kapasiteten i signalanleggene vil være avgjørende for om det blir kø tilbake på E6, noe som er ønskelig å unngå på av hensyn til trafikksikkerhet, fremkommelighet for buss og fremkommelighet for gjennomgangstrafikk på E6. Følsomhetsberegningene indikerer også at dersom trafikken i Holtermanns veg ikke får tilstrekkelig flyt, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelser på rampe inn i tunnel, som må unngås.

3A har delvis god måloppnåelse når det gjelder fremkommelighet for kollektivtransporten i området, da det ikke sikres god fremkommelighet for buss i hele området. 3B har god måloppnåelse på dette punktet, men har forbedringspotensial når det gjelder buss som skal til kollektivknutepunktet fra øst og vest for Holtermanns veg.

Både 3A og 3B ivaretar fremkommeligheten for gjennomgangstrafikk og næringstrafikk på E6 godt.

Det anbefales å velge prinsipp 3B. Det vil være behov for videre detaljering av systemet for å sikre en robust løsning.

8.1 Videre arbeid

Det anbefales å velge prinsipp 3B. Det vil være behov for videre detaljering av systemet for å sikre en robust løsning. Spesielt bør det ses på:

- Utformingen av krysset i Sluppenvegen med ny vegforbindelse i forlengelsen av Leirfossvegen.
 - Her anbefales signalregulert kryss med svingefelt i hver tilfart med gode kryssinger for gående og syklende.
- Utforming og signalplaner i de tre kryssene i Holtermanns veg ved kollektivknutepunktet
 - Se på løsninger for både gående/syklende, busser og øvrig trafikk i neste planfase. Primært ønskes signalregulerte kryssinger av Holtermanns veg. Det må vurderes om signalanlegg gir uheldige forsinkelser for busser og andre kjøretøy. Tilbakeblokkering til E6 må unngås. Samtidig er det viktig at Holtermanns veg ikke oppfattes som en stor barriere, og også for gående og syklende er fremkommeligheten viktig. Det aller viktigste er at trafikksikkerheten ivaretas.
 - Det anbefales å gjennomføre SIDRA-beregninger for disse tre kryssene og se spesifikt på faseplan og grønttider
- Feltbruk og signalplan i kryssene nord for kollektivpunktet og planområdet
 - Gjelder i hovedsak kryssene Holtermanns veg/Bratsbergvegen og Holtermanns veg/Valøyvegen
 - Kollektivfelt og antall kjørefelt må samkjøres med løsning ved kollektivknutepunktet langs hele strekningen
- Det bør også gjennomføres følsomhetsberegning for rundkjøring øst og vest for Nydalsbrua i SIDRA for å:
 - Se på sannsynligheten for tilbakeblokkering over brua
 - Se på sannsynligheten for kø inn i tunnel østlig rundkjøring. Følsomhetsberegningene indikerer at dersom trafikken i Holtermanns veg ikke får tilstrekkelig flyt, kan man få en overføring av trafikk til av-rampe fra E6 og over Nydalsbrua, som igjen kan medføre kødannelse på rampe inn i tunnel. I neste planfase må dette vurderes nærmere, så sikkerheten for valgte løsning er så god som mulig og risiko for kø på E6 i rushsituasjoner med normale svingninger i trafikken unngås. Det er spesielt viktig å unngå tilbakeblokkering til tunnelen.
- Detaljering av rundkjøringen i kryss Bratsbergvegen/Omkjøringsvegen
 - Vurdere hvordan gående vil påvirke avviklingen
 - Supplere med beregninger i SIDRA eller Aimsun med gående

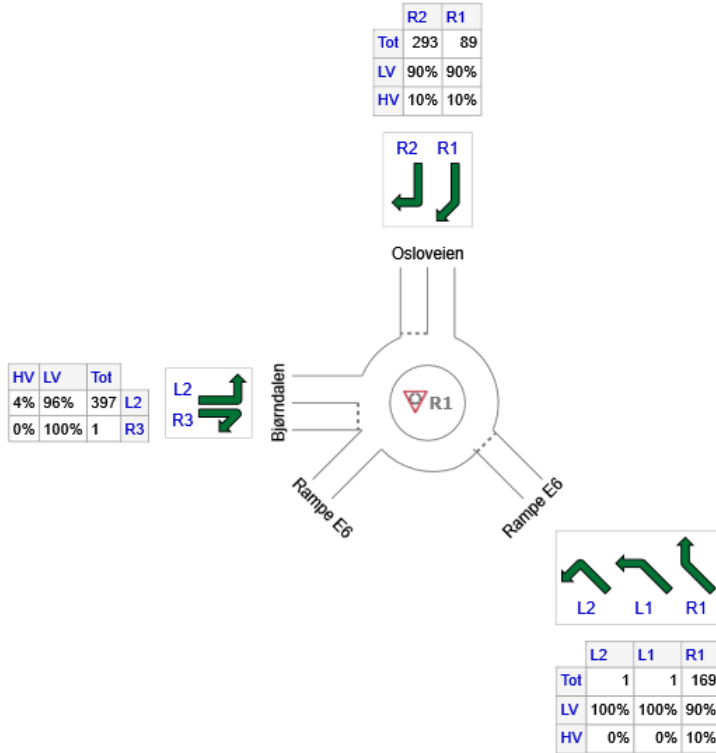
9. REFERANSER

- (1) Vegdirektoratet. (2018). *Konsekvensanalyser håndbok V712*. Oslo: Statens vegvesen
- (2) Malmin et. al (2019), *Teknisk beskrivelse av Regmod_v4.0.1*, Sintef, Trondheim
- (3) TØI. (2014). *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014*. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- (4) Steinsland og Madslien (2009). *Nasjonal persontransportmodell i Cube Voyager. Systemdokumentasjon og brukerveiledning*
- (5) Statens vegvesen, (2016), *Trafikkberegninger i forbindelse med ny Sluppen bru, fase 1*, 12.05.2016
- (6) Statens vegvesen (1989), *Håndbok V713 Trafikkberegninger*
- (7) Miljøpakken (2018), *Mini-RVU-Trondheim, Reisevaneundersøkelser 2014-2017*
- (8) Rambøll (2018), *Sluppen prinsippløsninger-Trafikkberegninger*, 20.12.2018
- (10) Rambøll (2019), *Kommunedelplan Sluppen-Prinsippløsninger for samferdsel*, 19.02.2019

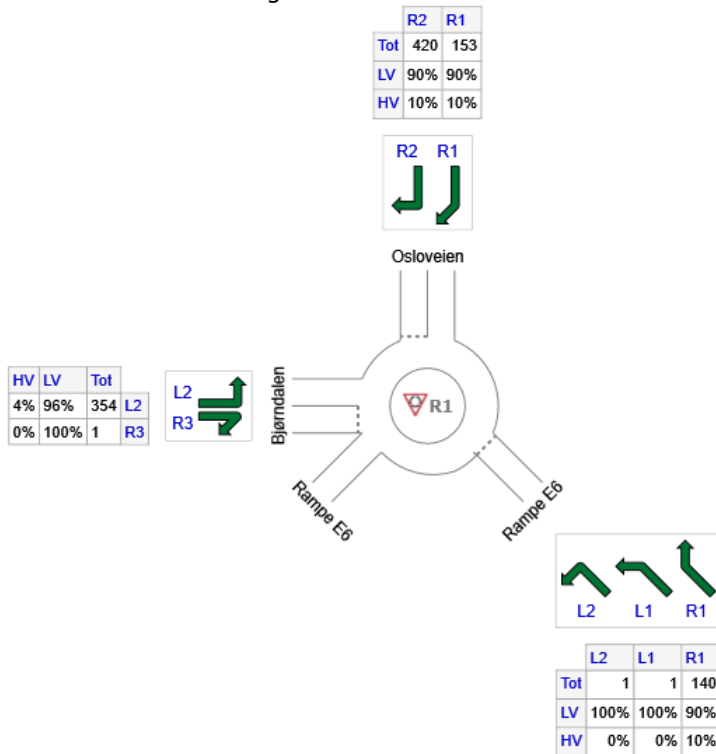
VEDLEGG 1 INPUT OG RESULTATER SIDRA

Input, rundkjøring Leirelva

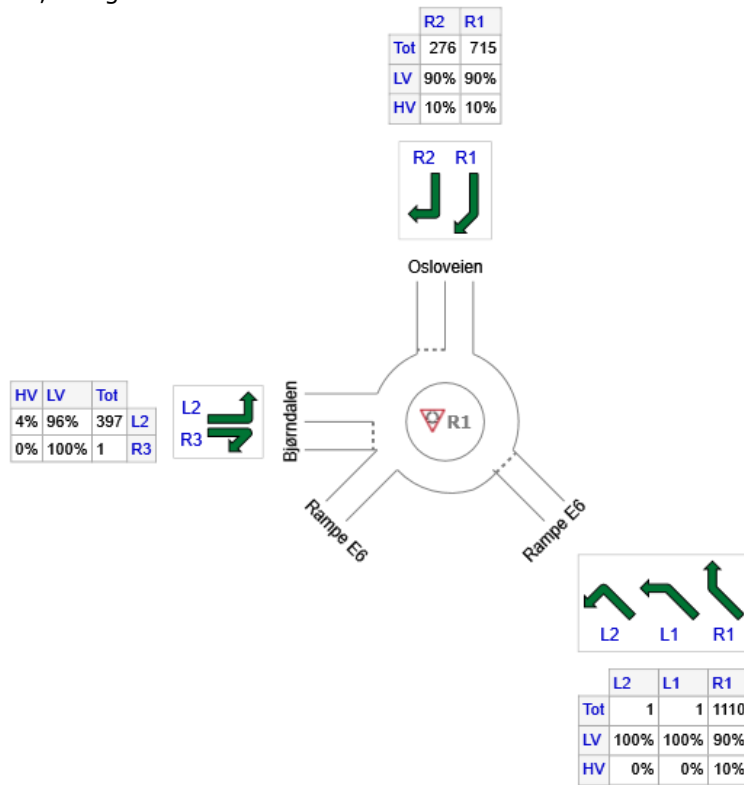
Referanse, morgen:



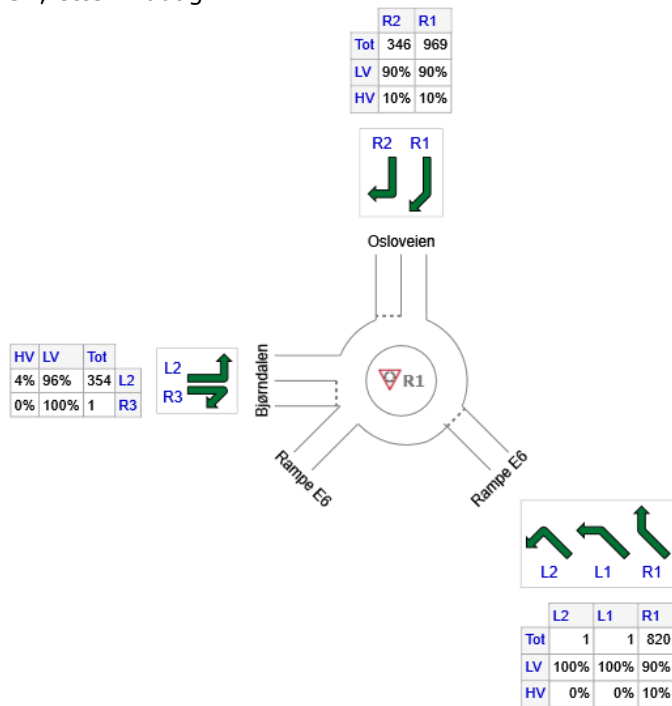
Referanse ettermiddag:



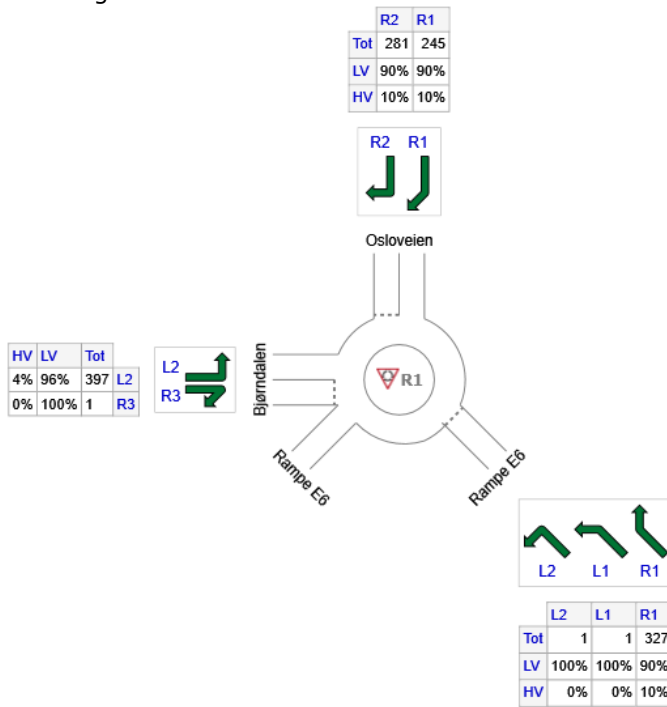
3A, morgen:



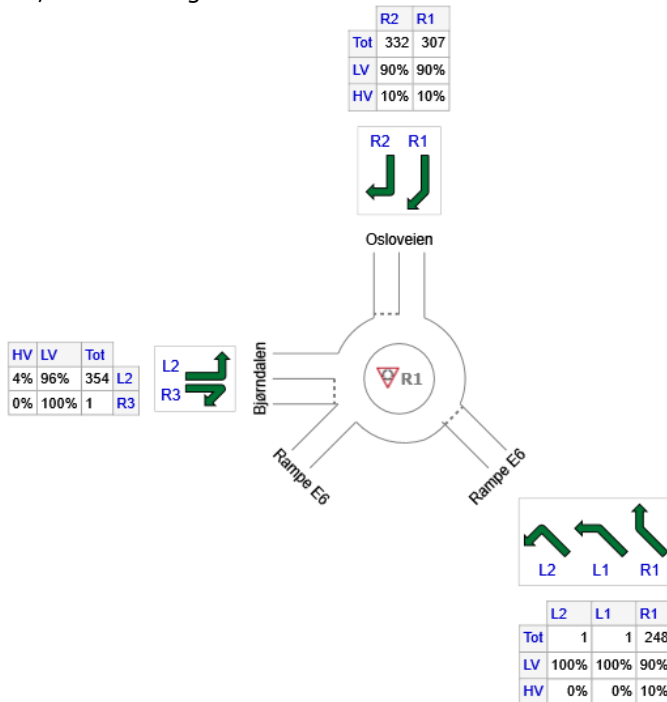
3A, ettermiddag:



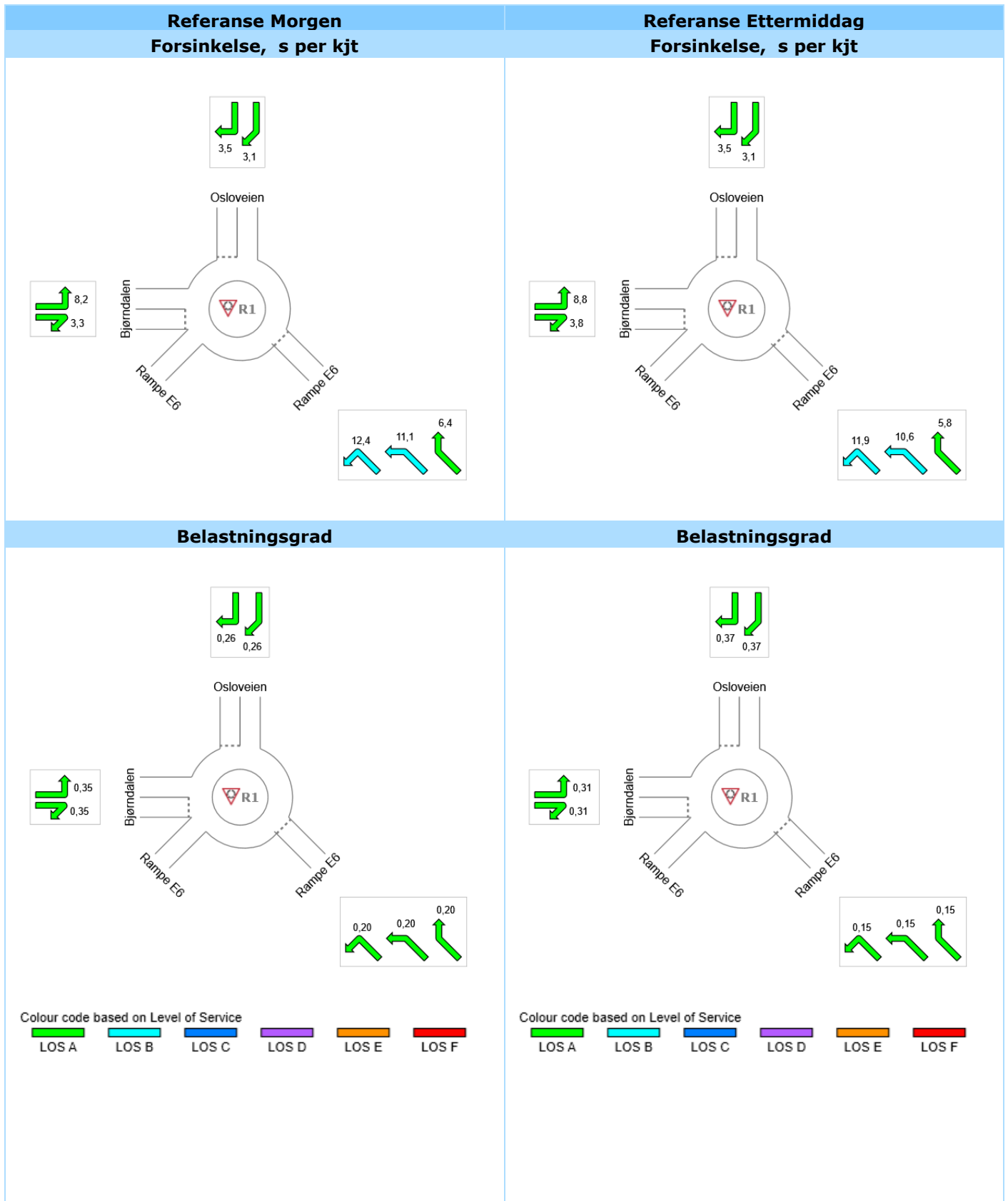
3B morgen:

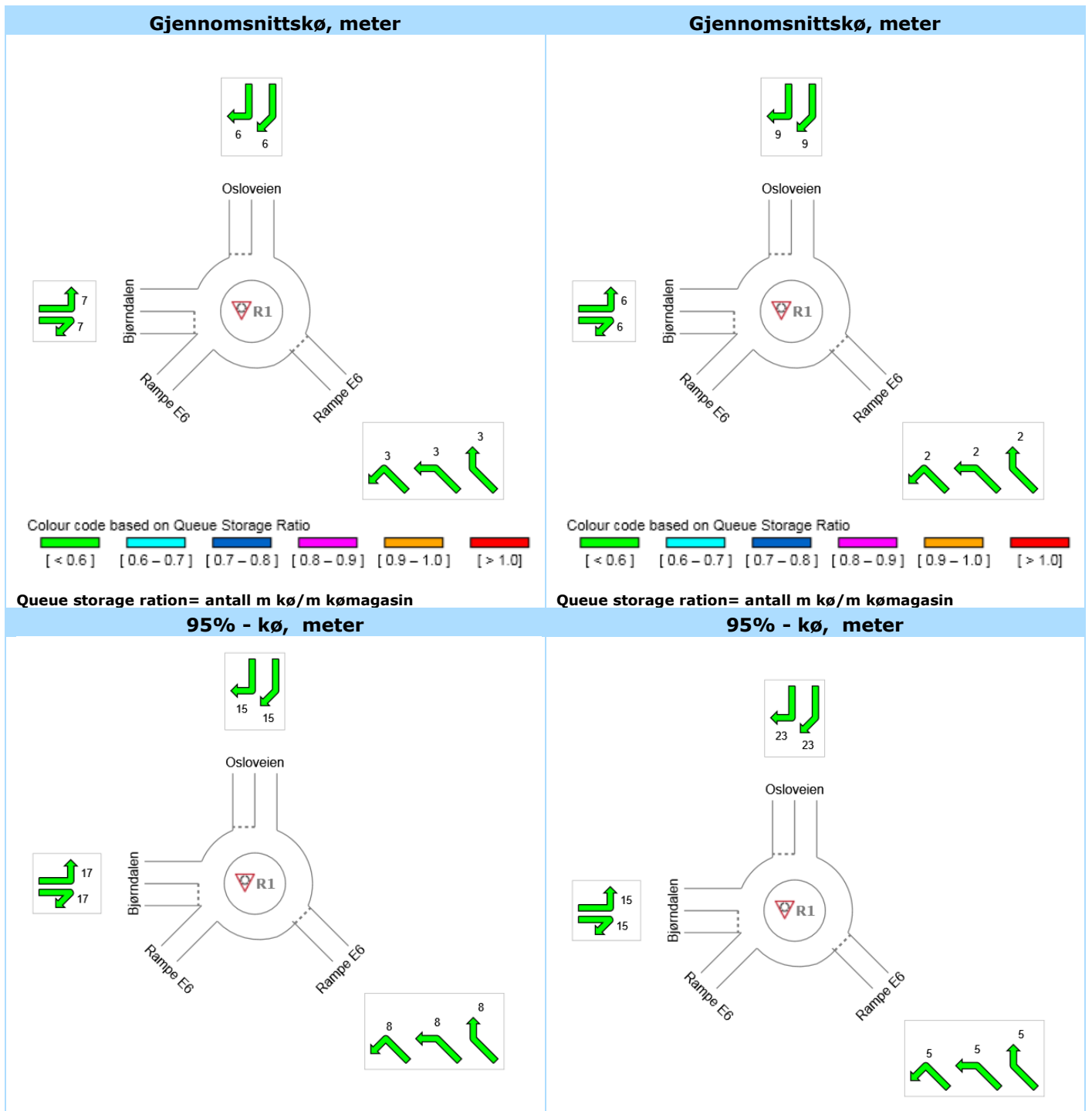


3B, ettermiddag:



Beregningsresultater SIDRA – Rundkjøring Leirelva, referanse





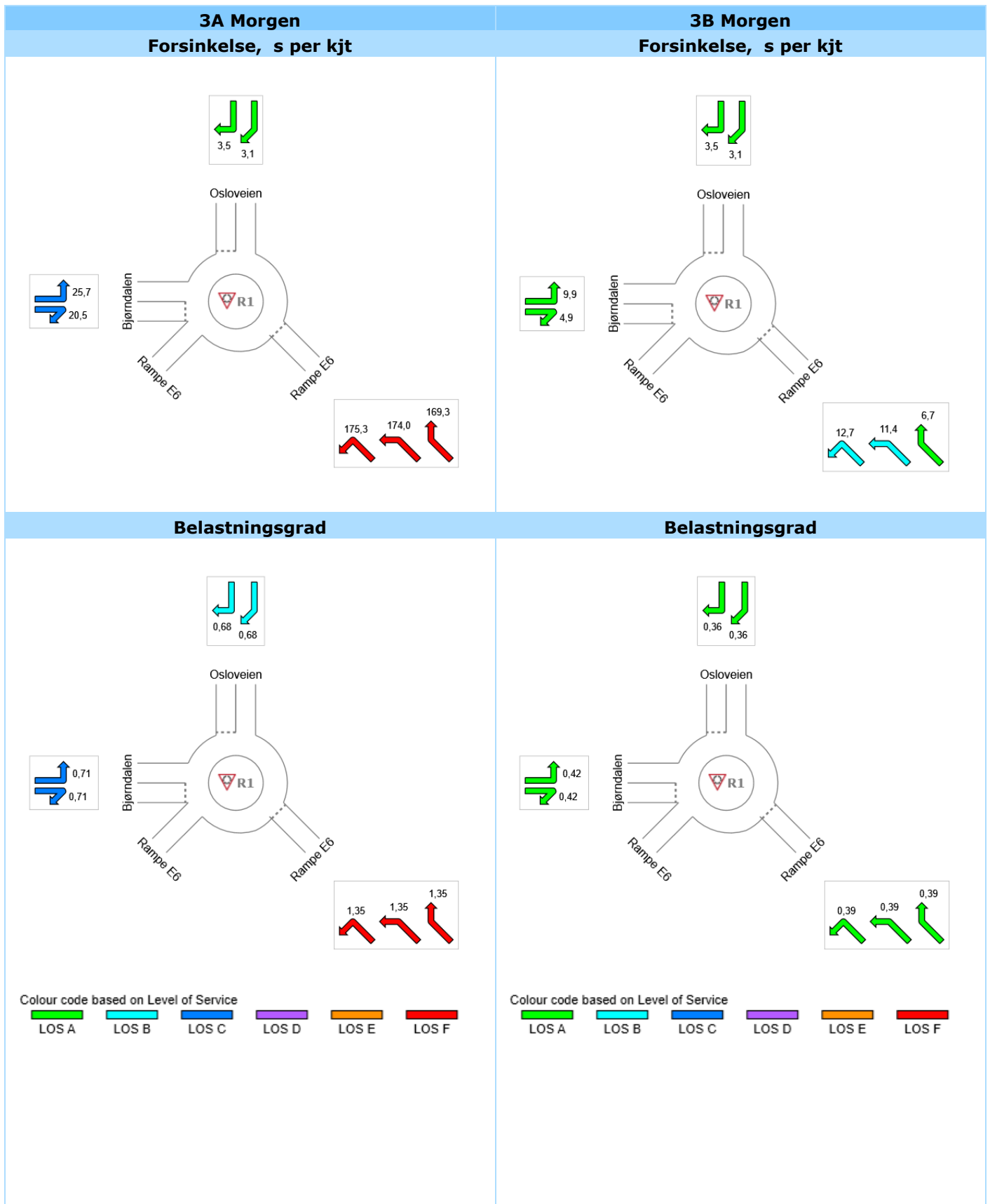
Lane-summary, referanse, morgen:

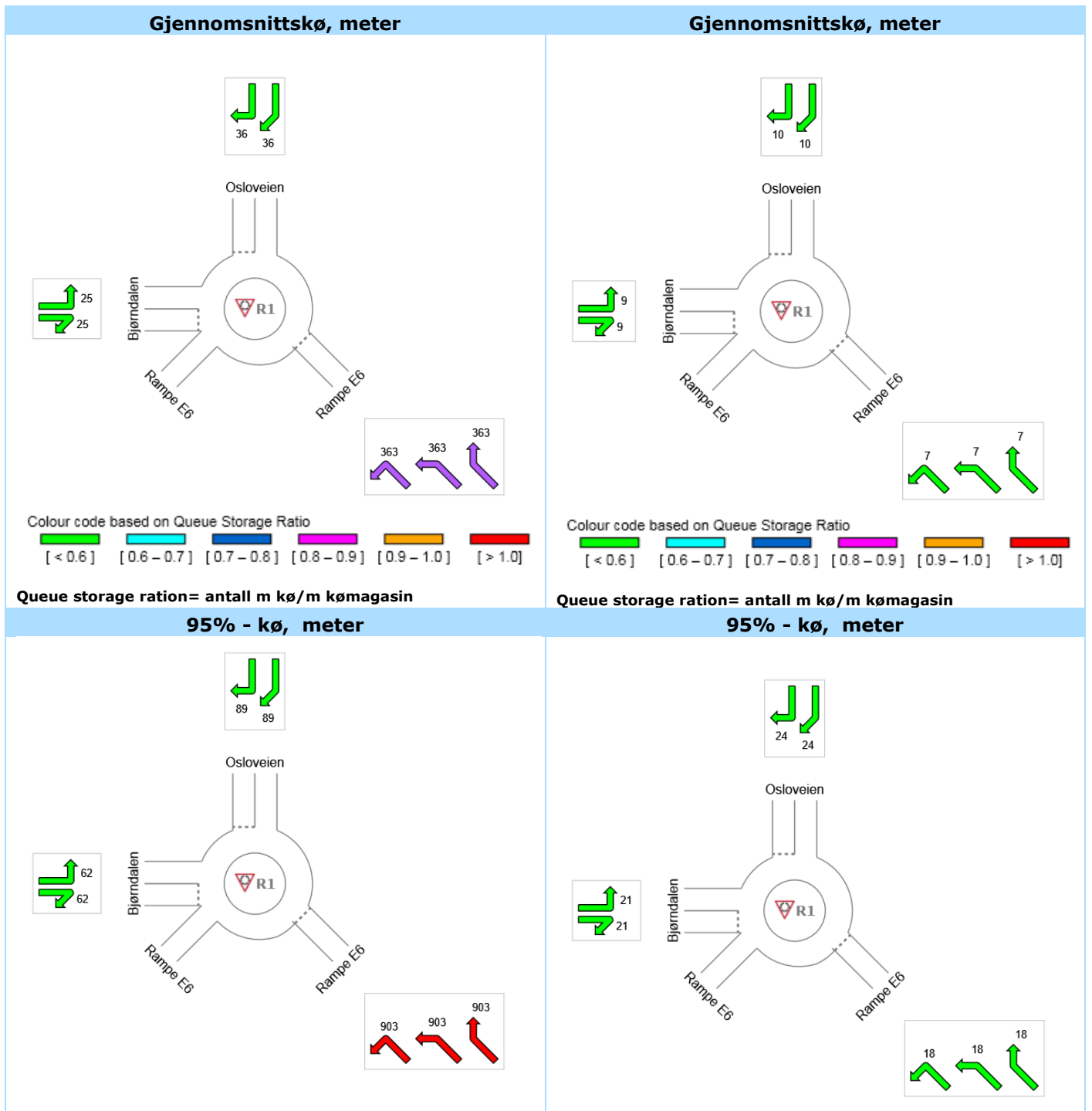
Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	186	9,9	186	9,9	922	0,201	100	6,4	LOS A	1,0	7,5	Full	450	0,0	0,0
Approach	186	9,9	186	9,9		0,201		6,4	LOS A	1,0	7,5				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	424	10,0	424	10,0	1619	0,262	100	3,4	LOS A	2,0	15,0	Full	430	0,0	0,0
Approach	424	10,0	424	10,0		0,262		3,4	LOS A	2,0	15,0				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	442	4,0	442	4,0	1270	0,348	100	8,2	LOS A	2,4	17,3	Full	500	0,0	0,0
Approach	442	4,0	442	4,0		0,348		8,2	LOS A	2,4	17,3				
Intersection	1052	7,5	1052	7,5		0,348		6,0	LOS A	2,4	17,3				

Lane-summary, referanse, ettermiddag:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	144	9,9	144	9,9	971	0,148	100	5,9	LOS A	0,7	5,3	Full	450	0,0	0,0
Approach	144	9,9	144	9,9		0,148		5,9	LOS A	0,7	5,3				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	593	10,0	593	10,0	1624	0,365	100	3,4	LOS A	3,1	23,4	Full	430	0,0	0,0
Approach	593	10,0	593	10,0		0,365		3,4	LOS A	3,1	23,4				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	359	4,0	359	4,0	1140	0,315	100	8,8	LOS A	2,0	14,7	Full	500	0,0	0,0
Approach	359	4,0	359	4,0		0,315		8,8	LOS A	2,0	14,7				
Intersection	1095	8,0	1095	8,0		0,365		5,5	LOS A	3,1	23,4				

Beregningsresultater SIDRA – Rundkjøring Leirelva, 3A og 3B morgen





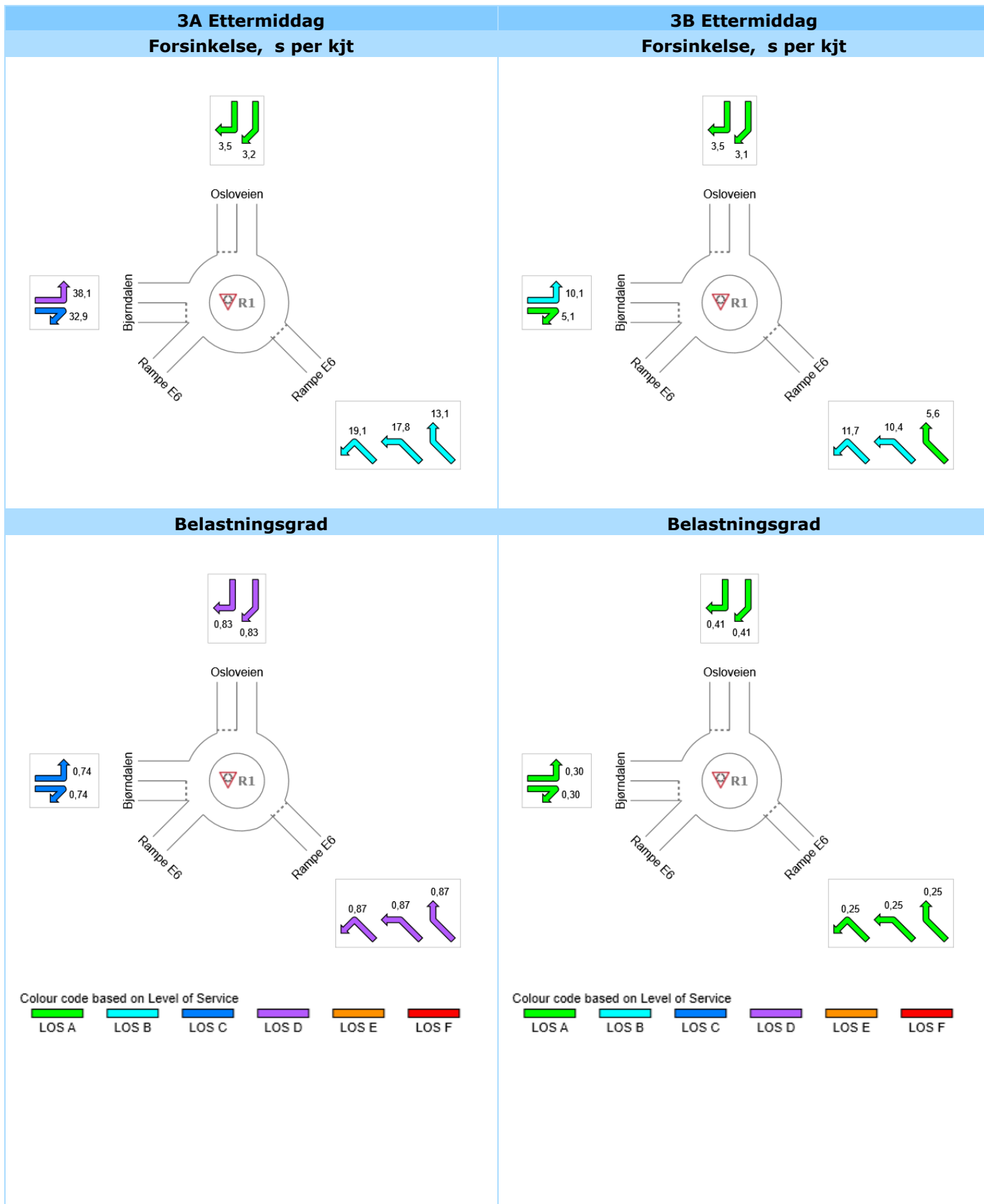
Lane-summary, 3A, rundkjøring Leirelva, morgen:

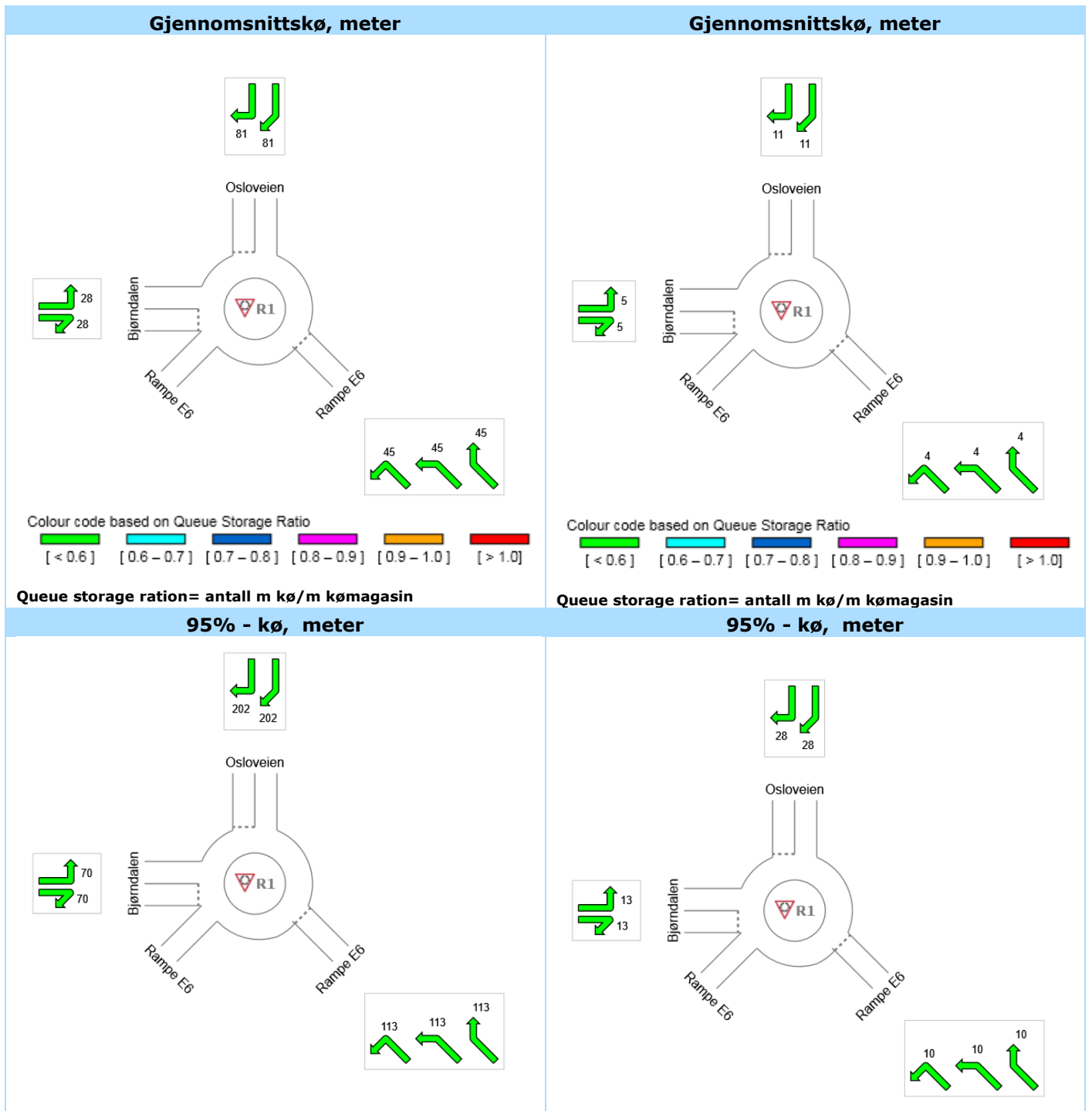
Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	1209	10,0	1209	10,0	896	1,350	100	169,3	LOS F	118,9	903,3	Full	450	0,0	32,6
Approach	1209	10,0	1209	10,0		1,350		169,3	LOS F	118,9	903,3				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	1101	10,0	1101	10,0	1630	0,676	100	3,2	LOS A	11,7	88,7	Full	430	0,0	0,0
Approach	1101	10,0	1101	10,0		0,676		3,2	LOS A	11,7	88,7				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	442	4,0	442	4,0	627	0,705	100	25,7	LOS C	8,6	62,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	442	4,0	442	4,0		0,705		25,7	LOS C	8,6	62,1				
Intersection	2752	9,0	2752	9,0		1,350		79,8	LOS F	118,9	903,3				

Lane-summary, 3B, rundkjøring Leirelva, morgen:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	358	9,9	358	9,9	896	0,399	100	6,8	LOS A	2,4	18,3	Full	450	0,0	0,0
Approach	358	9,9	358	9,9		0,399		6,8	LOS A	2,4	18,3				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	584	10,0	584	10,0	1624	0,360	100	3,3	LOS A	3,2	24,2	Full	430	0,0	0,0
Approach	584	10,0	584	10,0		0,360		3,3	LOS A	3,2	24,2				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	442	4,0	442	4,0	1012	0,437	100	10,0	LOS A	3,1	22,2	Full	500	0,0	0,0
Approach	442	4,0	442	4,0		0,437		10,0	LOS A	3,1	22,2				
Intersection	1384	8,1	1384	8,1		0,437		6,3	LOS A	3,2	24,2				

Beregningsresultater SIDRA – Rundkjøring Leirelva, 3A og 3B ettermiddag





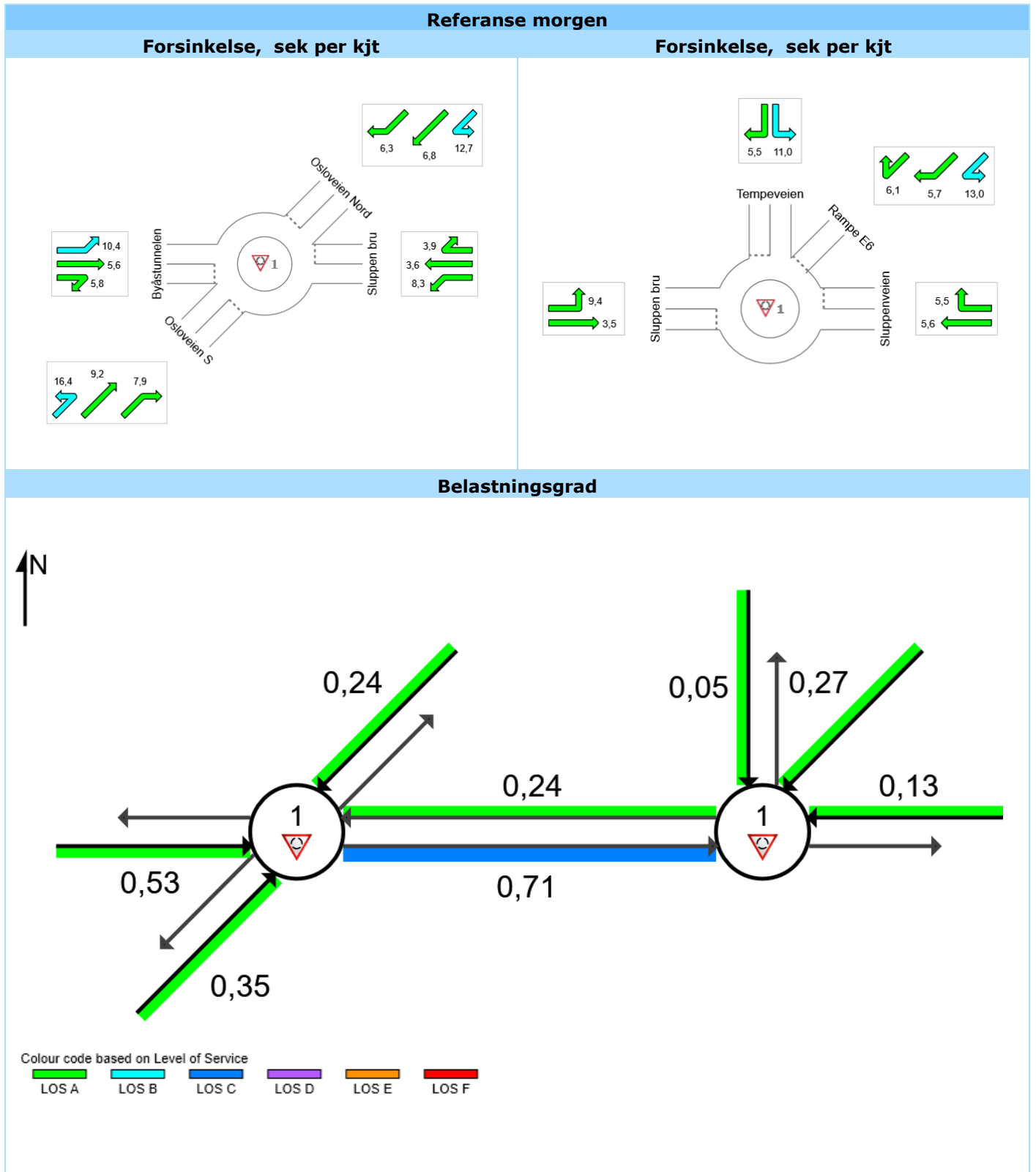
Lane-summary, 3A, rundkjøring Leirelva, ettermiddag:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	830	10,0	830	10,0	958	0,867	100	13,1	LOS B	14,9	112,9	Full	450	0,0	0,0
Approach	830	10,0	830	10,0		0,867		13,1	LOS B	14,9	112,9				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	1395	10,0	1347	10,2	1627	0,828	100	3,2	LOS A	26,5	201,7	Full	430	0,0	0,0
Approach	1395	10,0	1347 ^{N1}	10,2		0,828		3,2	LOS A	26,5	201,7				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	359	4,0	359	4,0	485	0,739	100	38,1	LOS D	9,7	70,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	359	4,0	359	4,0		0,739		38,1	LOS D	9,7	70,1				
Intersection	2584	9,2	2536 ^{N1}	9,3		0,867		11,4	LOS B	26,5	201,7				

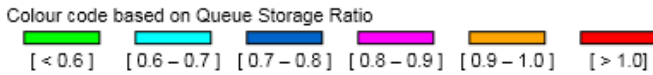
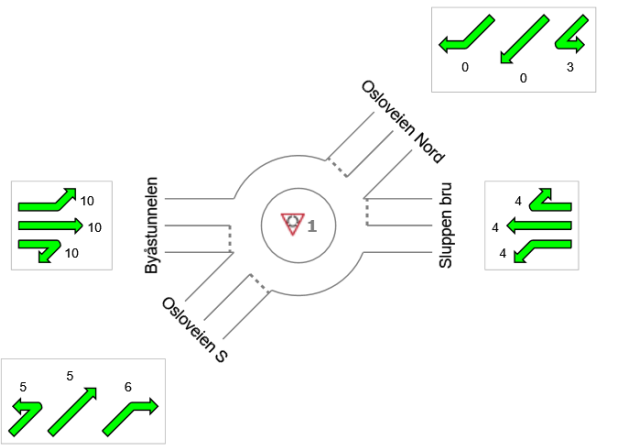
Lane-summary, 3B, rundkjøring Leirelva, ettermiddag:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
SouthEast: Rampe E6															
Lane 1 ^d	253	9,9	253	9,9	1018	0,248	100	5,7	LOS A	1,3	9,7	Full	450	0,0	0,0
Approach	253	9,9	253	9,9		0,248		5,7	LOS A	1,3	9,7				
North: Osloveien															
Lane 1 ^d	669	10,0	669	10,0	1625	0,412	100	3,3	LOS A	3,7	28,0	Full	430	0,0	0,0
Approach	669	10,0	669	10,0		0,412		3,3	LOS A	3,7	28,0				
West: Bjørndalen															
Lane 1 ^d	279	4,0	279	4,0	945	0,295	100	10,1	LOS B	1,8	13,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	279	4,0	279	4,0		0,295		10,1	LOS B	1,8	13,1				
Intersection	1200	8,6	1200	8,6		0,412		5,4	LOS A	3,7	28,0				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, referanse morgen

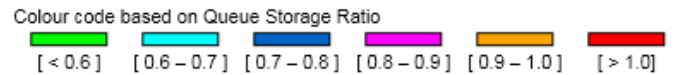
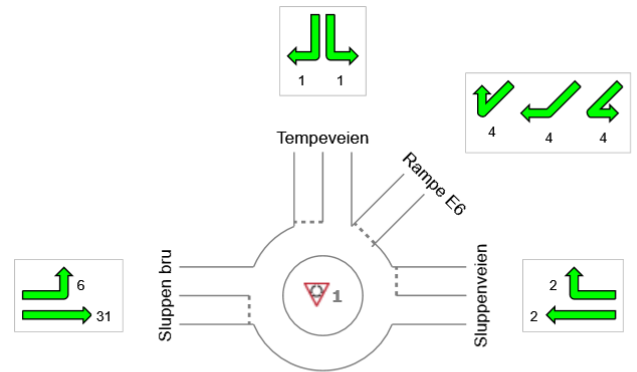


Gjennomsnittskø, meter



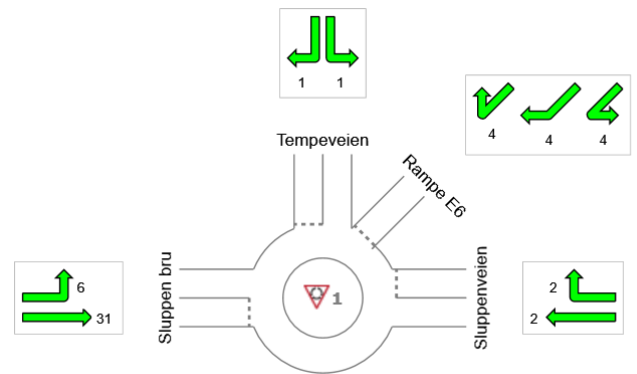
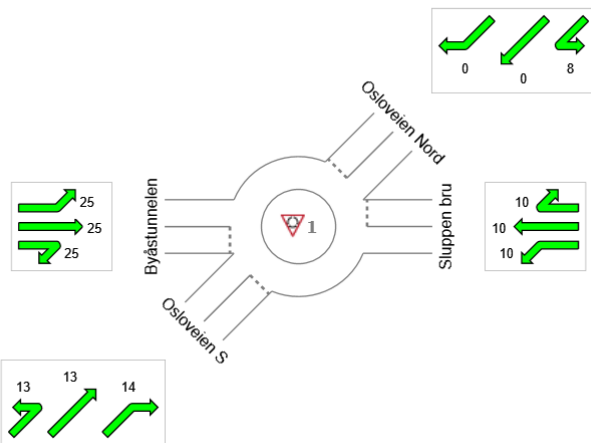
Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



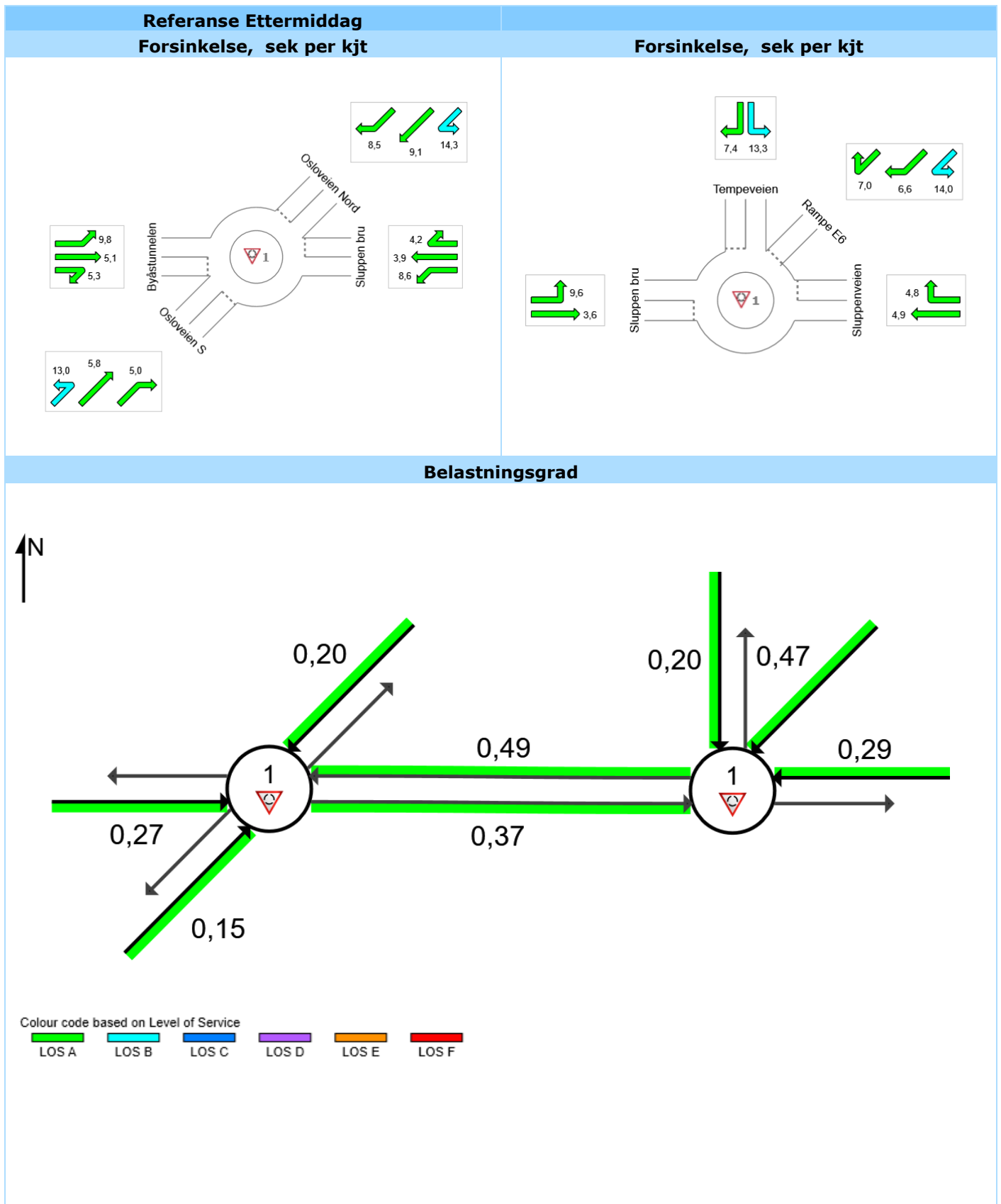
Lane summary referanse, morgen, rundkjøring vest:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppen bru															
Lane 1	313	4,6	313	4,6	1302	0,240	100	5,5	LOS A	1,4	10,1	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	332	4,7	332	4,7	1381	0,240	100	3,7	LOS A	1,4	10,2	Full	170	0,0	0,0
Approach	644	4,6	644	4,6		0,240		4,6	LOS A	1,4	10,2				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	228	12,0	228	12,0	955	0,239	100	12,7	LOS B	1,0	7,9	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	548	0,004	100	6,5	LOS A	0,0	0,1	Short	50	0,0	NA
Approach	230	12,0	230	12,0		0,239		12,6	LOS B	1,0	7,9				
West: Byåstunnelen															
Lane 1	534	5,4	534	5,4	1008	0,530	100	5,7	LOS A	3,4	24,6	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	565	5,4	565	5,4	1066	0,530	100	5,5	LOS A	3,4	24,6	Full	500	0,0	0,0
Approach	1100	5,4	1100	5,4		0,530		5,6	LOS A	3,4	24,6				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	180	12,0	180	12,0	519	0,347	100	11,2	LOS B	1,7	13,0	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	224	12,0	224	12,0	646	0,347	100	7,5	LOS A	1,8	13,9	Full	430	0,0	0,0
Approach	404	12,0	404	12,0		0,347		9,1	LOS A	1,8	13,9				
Intersection	2379	6,9	2379	6,9		0,530		6,6	LOS A	3,4	24,6				

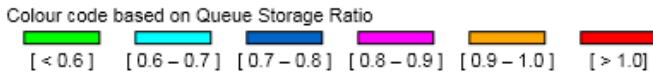
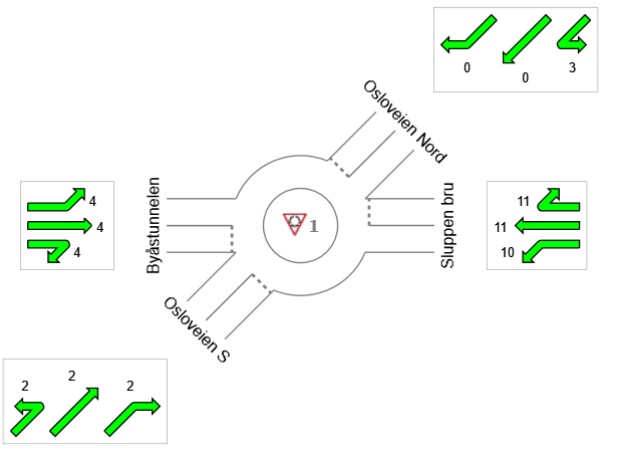
Lane summary referanse, morgen, rundkjøring øst:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	114	5,0	114	5,0	858	0,133	100	5,6	LOS A	0,6	4,2	Full	120	0,0	0,0
Approach	114	5,0	114	5,0		0,133		5,6	LOS A	0,6	4,2				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	249	5,0	249	5,0	923	0,270	100	5,8	LOS A	1,4	10,0	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	264	5,0	264	5,0	979	0,270	100	5,7	LOS A	1,4	10,1	Short	60	0,0	NA
Approach	514	5,0	514	5,0		0,270		5,7	LOS A	1,4	10,1				
North: Tempeveien															
Lane 1	48	5,0	48	5,0	885	0,054	100	7,5	LOS A	0,2	1,6	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	48	13,9	48	13,9	890	0,054	100	5,5	LOS A	0,2	1,7	Full	260	0,0	0,0
Approach	96	9,5	96	9,5		0,054		6,5	LOS A	0,2	1,7				
West: Sluppen bru															
Lane 1	362	6,2	362	6,2	1237	0,292	100	9,4	LOS A	2,0	14,6	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	1242	5,0	1242	5,0	1738	0,714	100	3,5	LOS A	10,5	76,6	Full	170	0,0	0,0
Approach	1603	5,3	1603	5,3		0,714		4,8	LOS A	10,5	76,6				
Intersection	2327	5,4	2327	5,4		0,714		5,1	LOS A	10,5	76,6				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, referanse ettermiddag

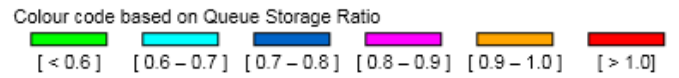
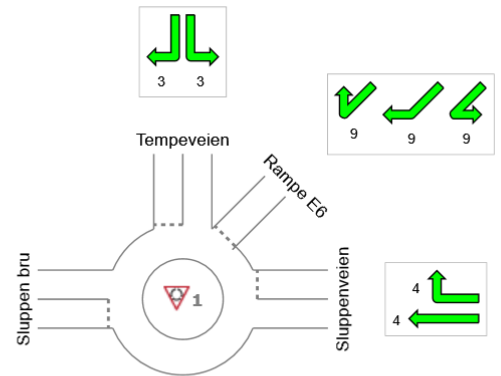
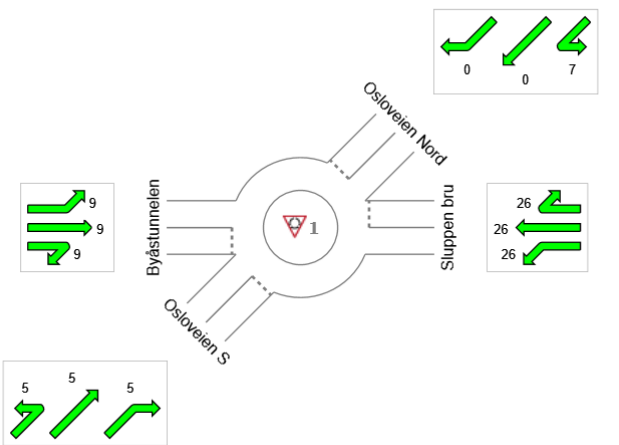


Gjennomsnittskø, meter



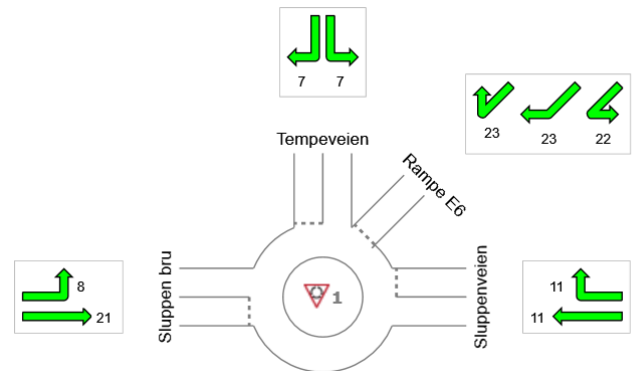
Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



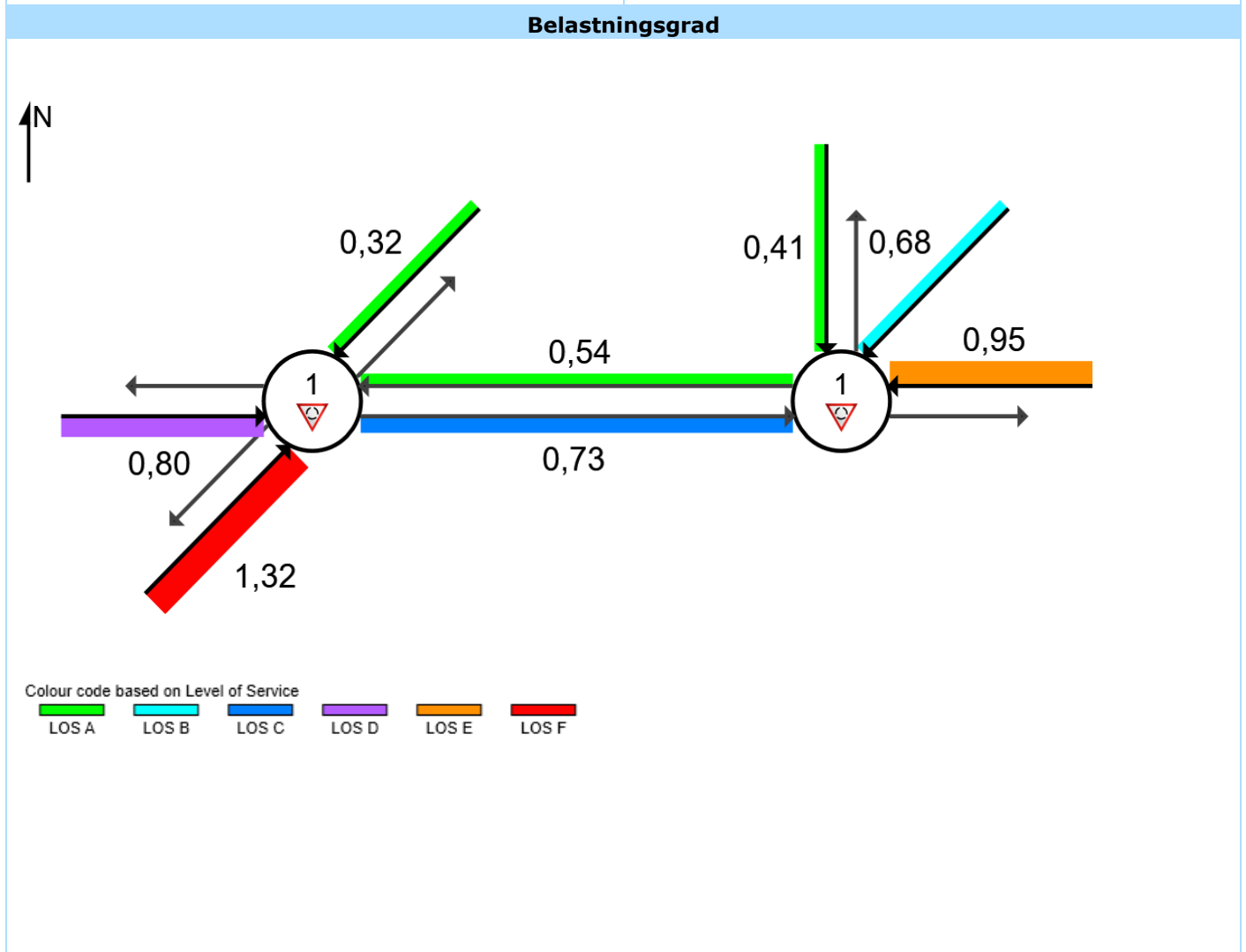
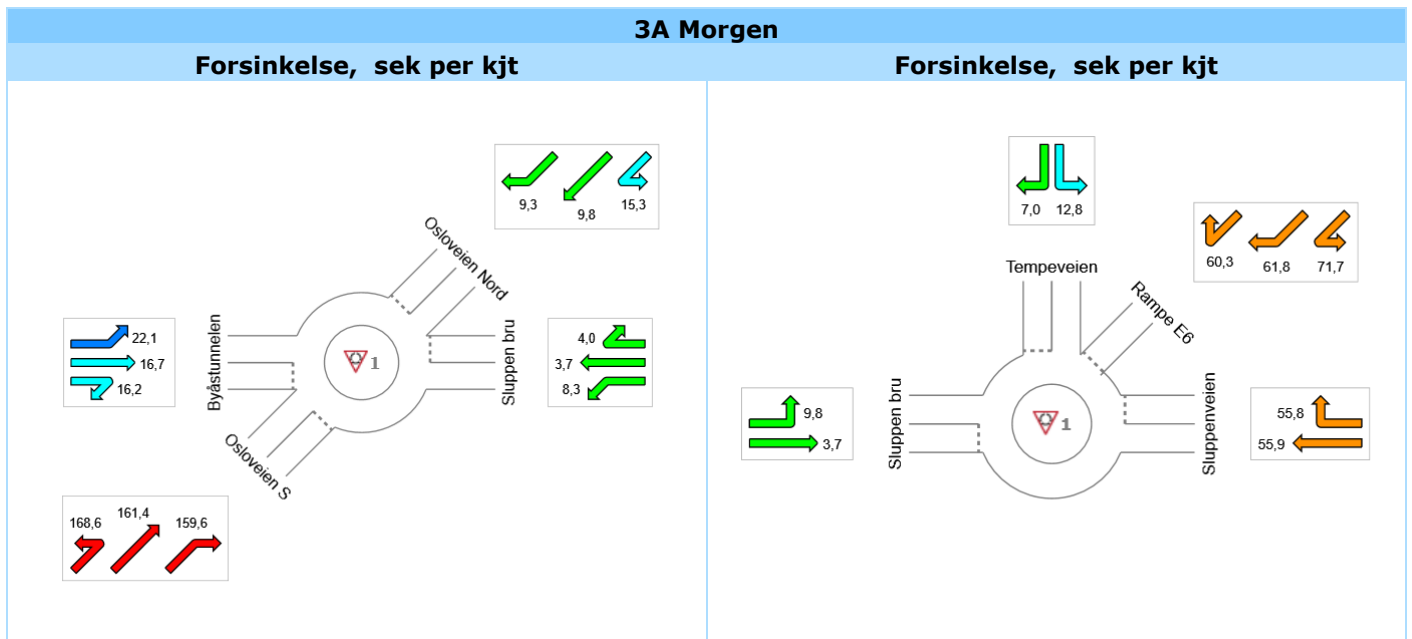
Lane summary referanse, ettermiddag, rundkjøring vest:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppen bru															
Lane 1	631	4,0	631	4,0	1292	0,489	100	5,9	LOS A	3,6	25,9	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	676	4,6	676	4,6	1384	0,489	100	4,0	LOS A	3,6	26,2	Full	170	0,0	0,0
Approach	1308	4,3	1308	4,3		0,489		4,9	LOS A	3,6	26,2				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	147	12,0	147	12,0	732	0,201	100	14,3	LOS B	0,9	6,9	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	422	0,005	100	8,8	LOS A	0,0	0,1	Short	50	0,0	NA
Approach	149	12,0	149	12,0		0,201		14,2	LOS B	0,9	6,9				
West: Byåstunnelen															
Lane 1	259	5,8	259	5,8	975	0,266	100	5,1	LOS A	1,2	8,7	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	274	5,6	274	5,6	1029	0,266	100	5,0	LOS A	1,2	8,8	Full	500	0,0	0,0
Approach	533	5,7	533	5,7		0,266		5,1	LOS A	1,2	8,8				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	123	12,0	123	12,0	816	0,151	100	10,5	LOS B	0,6	4,9	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	137	12,0	137	12,0	908	0,151	100	4,9	LOS A	0,6	5,0	Full	430	0,0	0,0
Approach	260	12,0	260	12,0		0,151		7,6	LOS A	0,6	5,0				
Intersection	2250	6,0	2250	6,0		0,489		5,9	LOS A	3,6	26,2				

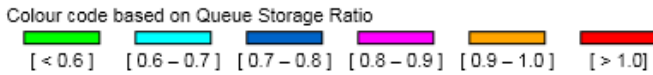
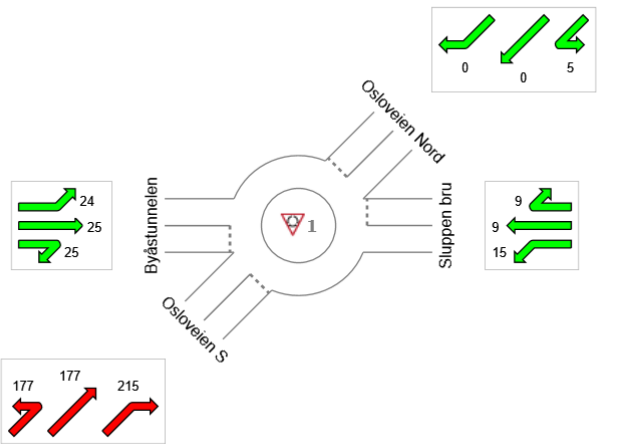
Lane summary referanse, morgen, rundkjøring øst:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	281	5,0	281	5,0	967	0,290	100	4,9	LOS A	1,4	10,6	Full	120	0,0	0,0
Approach	281	5,0	281	5,0		0,290		4,9	LOS A	1,4	10,6				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	424	5,0	424	5,0	894	0,474	100	6,8	LOS A	3,1	22,5	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	451	5,0	451	5,0	952	0,474	100	6,5	LOS A	3,1	22,6	Short	60	0,0	NA
Approach	875	5,0	875	5,0		0,474		6,6	LOS A	3,1	22,6				
North: Tempeveien															
Lane 1	116	5,0	116	5,0	588	0,198	100	10,2	LOS B	0,9	6,5	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	134	8,0	134	8,0	678	0,198	100	7,2	LOS A	0,9	6,9	Full	260	0,0	0,0
Approach	251	6,6	251	6,6		0,198		8,6	LOS A	0,9	6,9				
West: Sluppen bru															
Lane 1	210	6,9	210	6,9	1165	0,181	100	9,6	LOS A	1,1	8,2	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	589	5,0	589	5,0	1602	0,368	100	3,6	LOS A	2,9	21,5	Full	170	0,0	0,0
Approach	799	5,5	799	5,5		0,368		5,1	LOS A	2,9	21,5				
Intersection	2205	5,4	2205	5,4		0,474		6,1	LOS A	3,1	22,6				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, 3A morgen

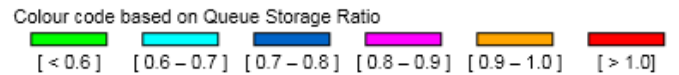
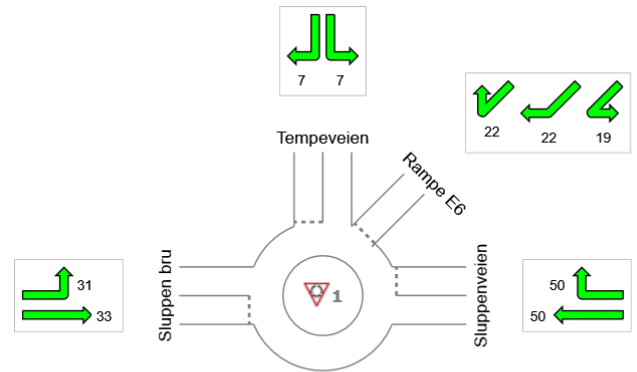


Gjennomsnittskø, meter



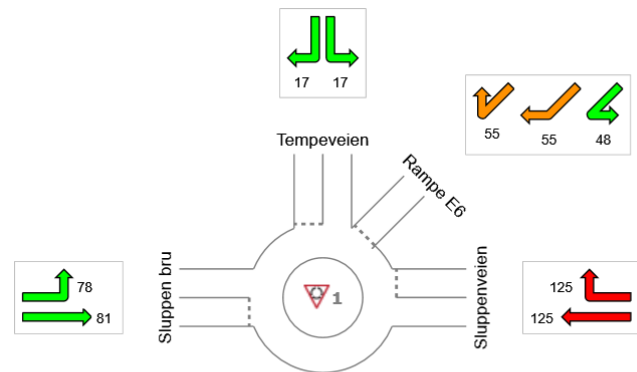
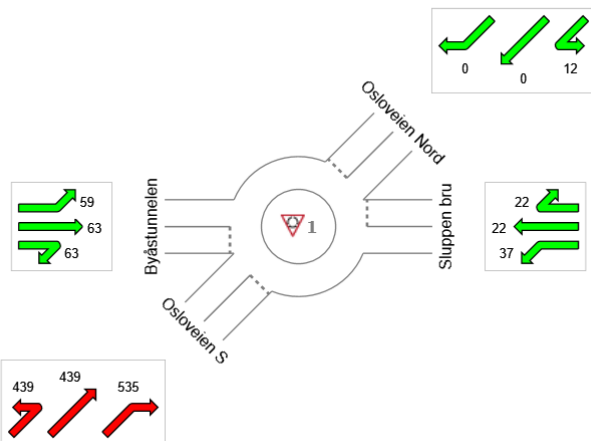
Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



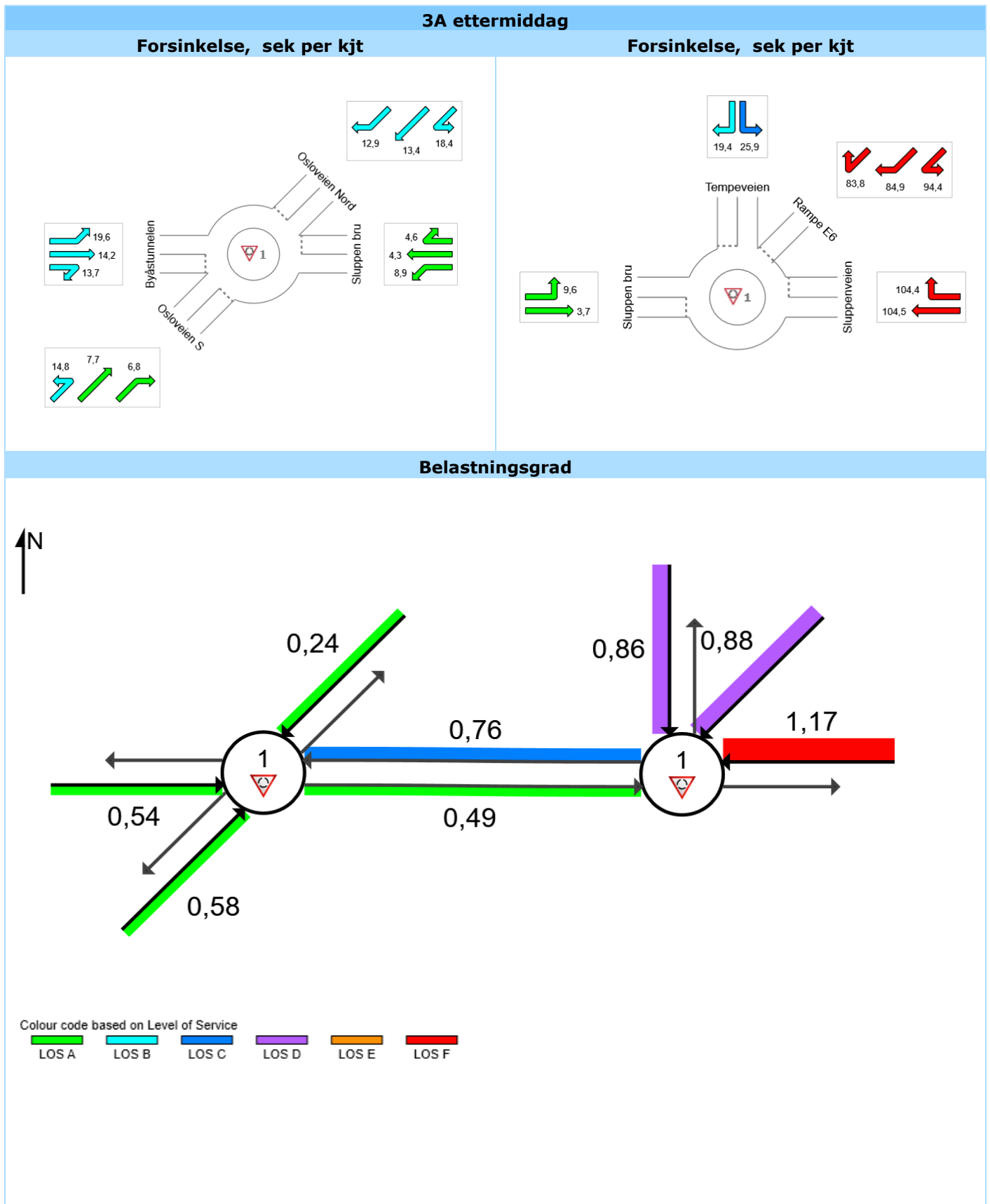
Lane summary, 3A morgen, rundkjøring vest

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppen bru															
Lane 1 ^d	801	4,0	801	4,0	1486	0,539	100	8,3	LOS A	5,1	37,0	Full	170	0,0	0,0
Lane 2	515	4,9	515	4,9	1259	0,409	76 ⁵	3,7	LOS A	3,1	22,4	Full	170	0,0	0,0
Approach	1316	4,3	1316	4,3		0,539		6,5	LOS A	5,1	37,0				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	219	12,0	219	12,0	694	0,316	100	15,3	LOS B	1,5	11,9	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	405	0,005	100	9,5	LOS A	0,0	0,1	Short	50	0,0	NA
Approach	221	12,0	221	12,0		0,316		15,3	LOS B	1,5	11,9				
West: Byåstunneien															
Lane 1	509	5,4	509	5,4	634	0,802	100	17,4	LOS B	8,1	59,1	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	591	5,4	591	5,4	738	0,802	100	15,9	LOS B	8,6	63,3	Full	500	0,0	0,0
Approach	1100	5,4	1100	5,4		0,802		16,6	LOS B	8,6	63,3				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	608	12,0	502	12,0	460	1,091	100	68,5	LOS E	25,1	193,4	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	757	12,0	625	12,0	573	1,091	100	64,4	LOS E	29,7	229,4	Full	430	0,0	0,0
Approach	1364	12,0	1127 ^{N1}	12,0		1,091		66,3	LOS E	29,7	229,4				
Intersection	4001	7,7	3763 ^{N1}	8,2		1,091		27,9	LOS C	29,7	229,4				

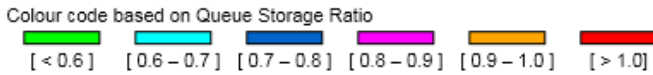
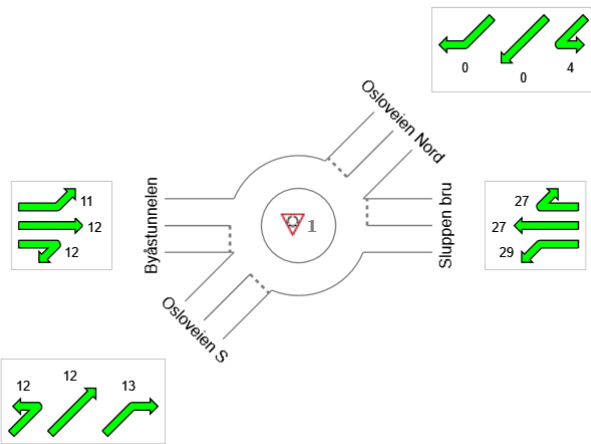
Lane summary, 3A morgen, rundkjøring øst:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	394	5,0	394	5,0	413	0,953	100	56,1	LOS E	17,1	125,0	Full	120	0,0	6,2
Approach	394	5,0	394	5,0		0,953		56,1	LOS E	17,1	125,0				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	153	5,0	153	5,0	224	0,682	100	65,8	LOS E	6,5	47,7	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	188	5,0	188	5,0	276	0,682	100	60,0	LOS E	7,5	54,8	Short	60	0,0	NA
Approach	341	5,0	341	5,0		0,682		62,6	LOS E	7,5	54,8				
North: Tempeveien															
Lane 1	315	5,0	315	5,0	760	0,415	100	7,5	LOS A	2,3	17,0	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	344	6,3	344	6,3	829	0,415	100	6,8	LOS A	2,4	17,5	Full	260	0,0	0,0
Approach	659	5,7	659	5,7		0,415		7,2	LOS A	2,4	17,5				
West: Sluppen bru															
Lane 1	1173	5,4	1036	5,2	1425	0,727	100	9,8	LOS A	10,7	78,1	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	1388	5,0	1225	4,7	1671	0,733	100	3,7	LOS A	11,2	81,5	Full	170	0,0	0,0
Approach	2561	5,2	2261 ^{N1}	4,9		0,733		6,5	LOS A	11,2	81,5				
Intersection	3954	5,2	3654 ^{N1}	5,6		0,953		17,2	LOS B	17,1	125,0				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, 3A ettermiddag

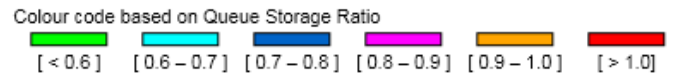
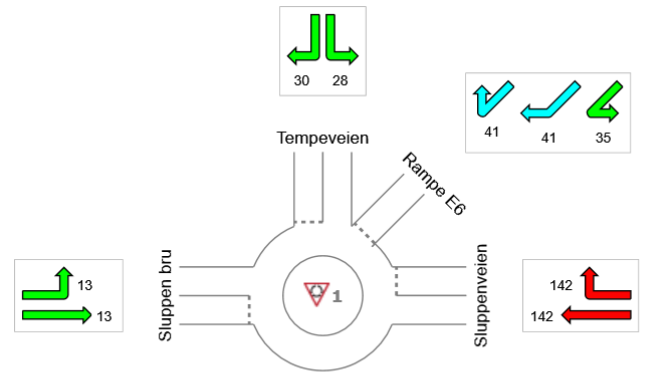


Gjennomsnittskø, meter



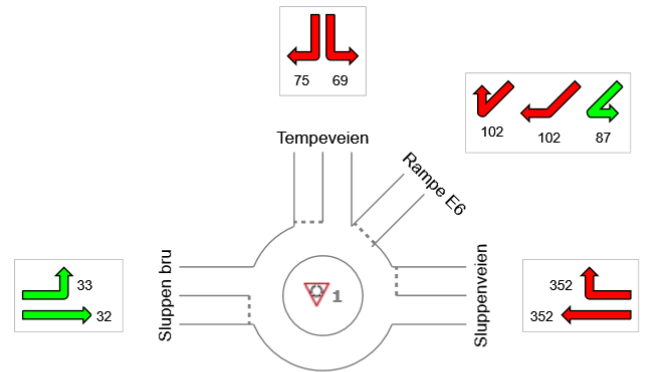
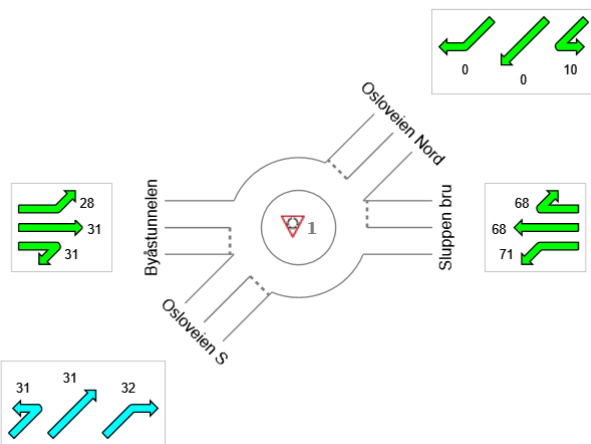
Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



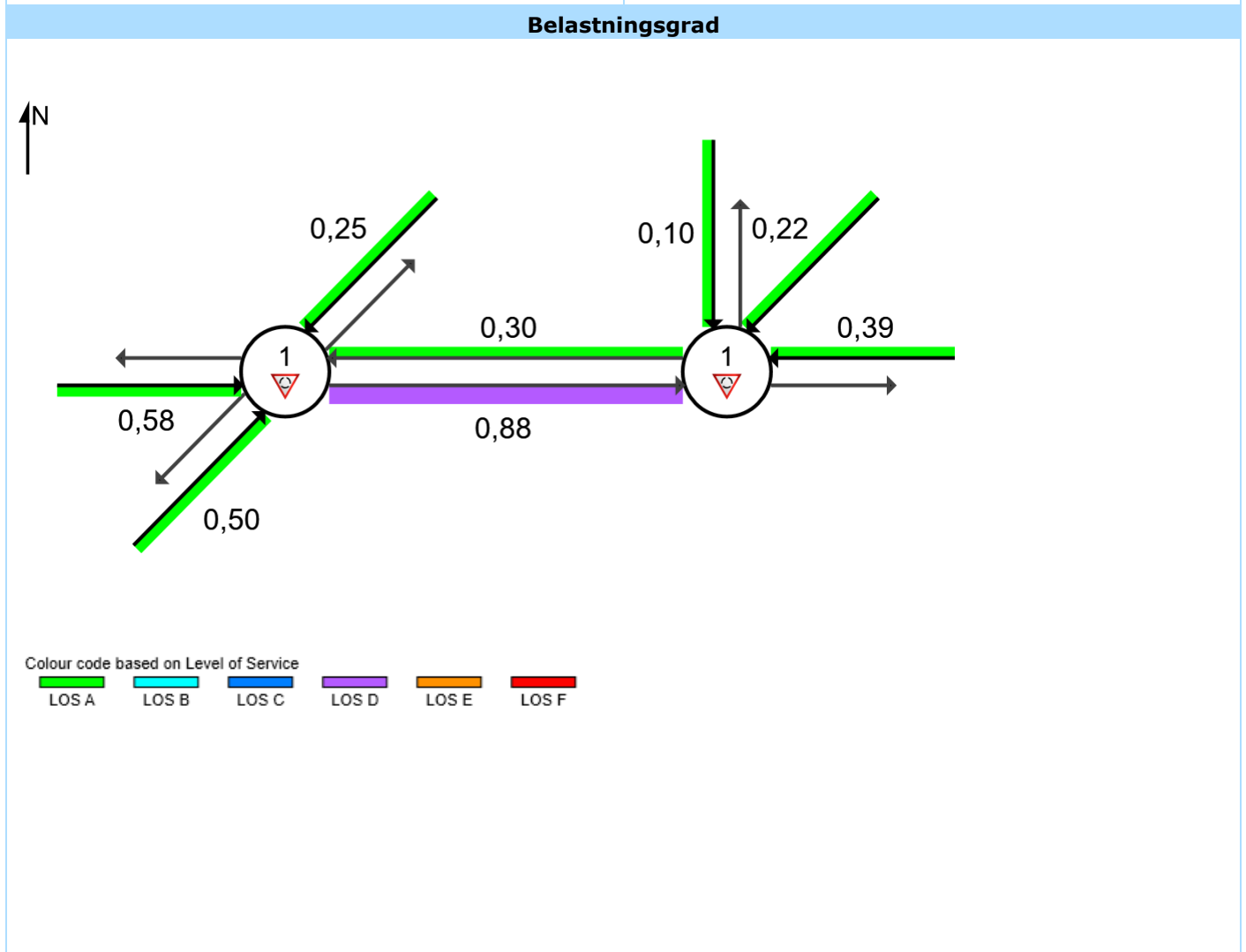
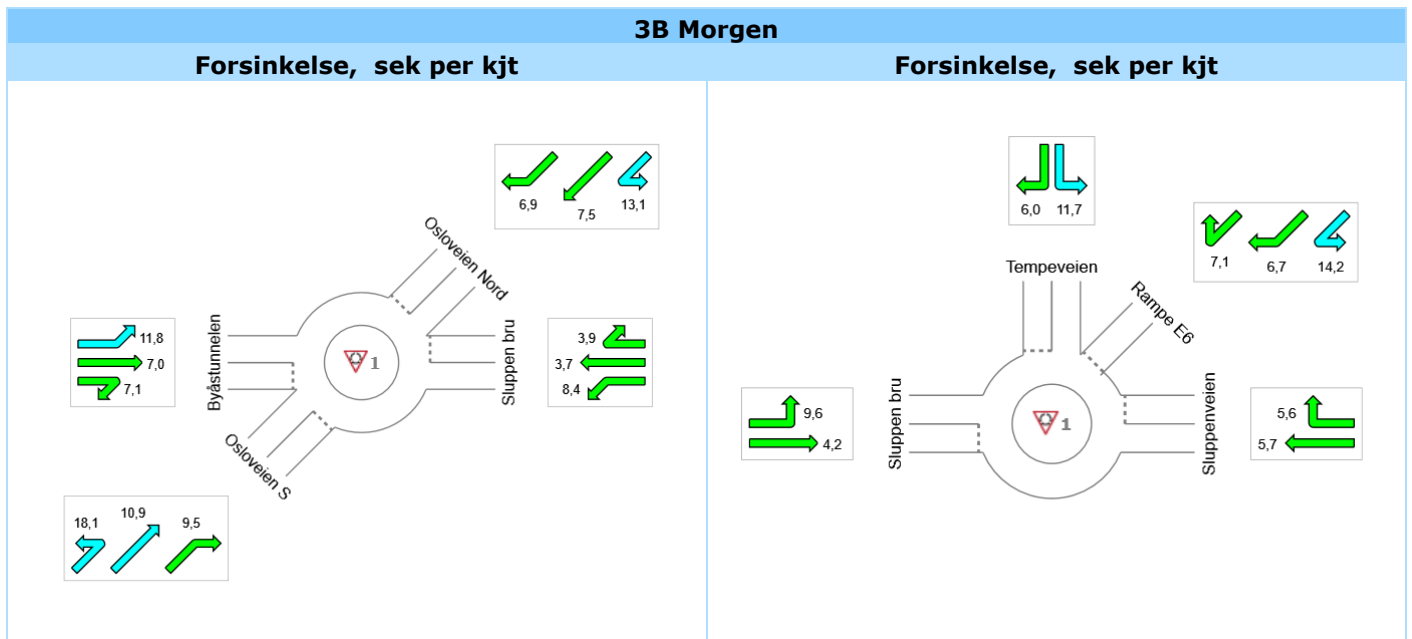
Lane summary, 3A ettermiddag, rundkjøring vest:

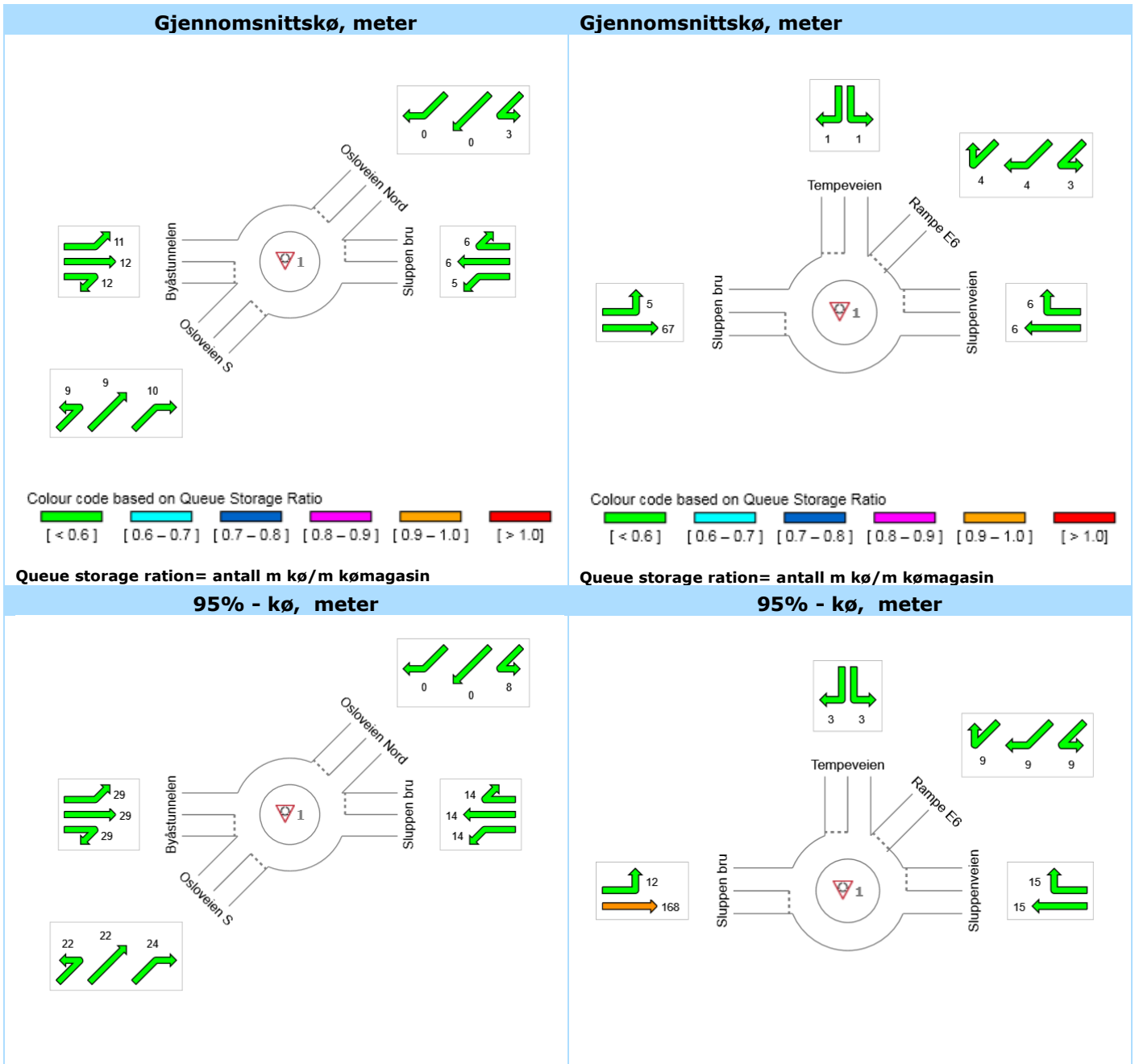
Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppen bru															
Lane 1 ^d	1118	4,0	1070	4,0	1414	0,756	100	8,9	LOS A	9,8	70,9	Full	170	0,0	0,0
Lane 2	1006	4,4	963	4,4	1288	0,748	99 ⁵	4,4	LOS A	9,4	68,1	Full	170	0,0	0,0
Approach	2124	4,2	2032 ^{N1}	4,2		0,756		6,8	LOS A	9,8	70,9				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	104	12,0	104	12,0	431	0,242	100	18,4	LOS B	1,3	9,9	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	276	0,008	100	13,1	LOS B	0,0	0,3	Short	50	0,0	NA
Approach	106	12,0	106	12,0		0,242		18,3	LOS B	1,3	9,9				
West: Byåstunnelen															
Lane 1	244	5,8	244	5,8	449	0,543	100	14,9	LOS B	3,9	28,3	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	290	5,7	290	5,7	534	0,543	100	13,5	LOS B	4,2	30,6	Full	500	0,0	0,0
Approach	533	5,7	533	5,7		0,543		14,2	LOS B	4,2	30,6				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	459	12,0	459	12,0	791	0,581	100	8,5	LOS A	4,0	31,0	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	509	12,0	509	12,0	876	0,581	100	6,6	LOS A	4,1	31,8	Full	430	0,0	0,0
Approach	968	12,0	968	12,0		0,581		7,5	LOS A	4,1	31,8				
Intersection	3732	6,7	3640 ^{N1}	6,8		0,756		8,4	LOS A	9,8	70,9				

Lane summary, 3A ettermiddag, rundkjøring øst:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	674	5,0	674	5,0	577	1,168	100	104,5	LOS F	48,2	351,7	Full	120	0,0	97,2
Approach	674	5,0	674	5,0		1,168		104,5	LOS F	48,2	351,7				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	212	5,0	212	5,0	242	0,875	100	88,3	LOS F	12,0	87,4	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	258	5,0	258	5,0	295	0,875	100	83,3	LOS F	14,0	102,4	Short	60	0,0	NA
Approach	470	5,0	470	5,0		0,875		85,5	LOS F	14,0	102,4				
North: Tempeveien															
Lane 1	496	5,0	496	5,0	577	0,859	100	20,6	LOS C	9,5	69,4	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	573	5,7	573	5,7	667	0,859	100	18,6	LOS B	10,2	75,0	Full	260	0,0	0,0
Approach	1069	5,4	1069	5,4		0,859		19,5	LOS B	10,2	75,0				
West: Sluppen bru															
Lane 1 ^d	793	5,5	793	5,5	1605	0,494	100	9,6	LOS A	4,5	33,1	Full	170	0,0	0,0
Lane 2	678	5,0	678	5,0	1388	0,488	100	3,7	LOS A	4,4	31,9	Full	170	0,0	0,0
Approach	1471	5,3	1471	5,3		0,494		6,9	LOS A	4,5	33,1				
Intersection	3683	5,2	3683	5,2		1,168		38,4	LOS D	48,2	351,7				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, 3B morgen





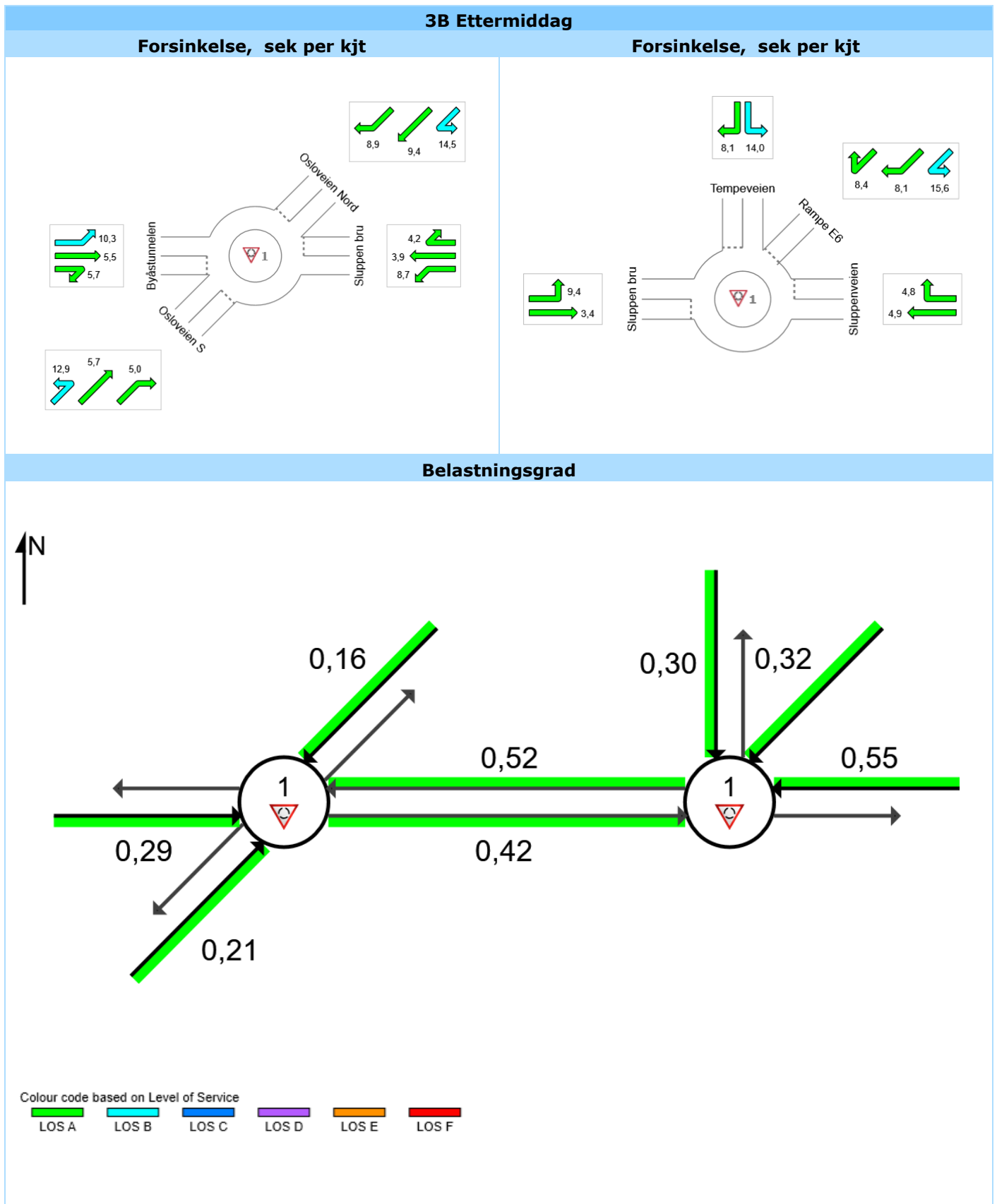
Lane summary, 3B morgen, rundkjøring vestre:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						Veh	Dist m				
East: Sluppen bru															
Lane 1	390	4,3	390	4,3	1311	0,298	100	7,2	LOS A	1,9	13,5	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	415	4,8	415	4,8	1396	0,298	100	3,7	LOS A	1,9	13,8	Full	170	0,0	0,0
Approach	806	4,5	806	4,5		0,298		5,4	LOS A	1,9	13,8				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	225	12,0	225	12,0	891	0,252	100	13,1	LOS B	1,1	8,3	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	506	0,004	100	7,2	LOS A	0,0	0,1	Short	50	0,0	NA
Approach	227	12,0	227	12,0		0,252		13,1	LOS B	1,1	8,3				
West: Byåstunnelen															
Lane 1	530	5,4	530	5,4	910	0,583	100	7,2	LOS A	3,9	28,5	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	569	5,4	569	5,4	977	0,583	100	6,8	LOS A	3,9	28,7	Full	500	0,0	0,0
Approach	1100	5,4	1100	5,4		0,583		7,0	LOS A	3,9	28,7				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	253	12,0	253	12,0	506	0,501	100	12,1	LOS B	2,8	21,9	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	315	12,0	315	12,0	630	0,501	100	8,9	LOS A	3,1	23,6	Full	430	0,0	0,0
Approach	569	12,0	569	12,0		0,501		10,3	LOS B	3,1	23,6				
Intersection	2701	7,1	2701	7,1		0,583		7,7	LOS A	3,9	28,7				

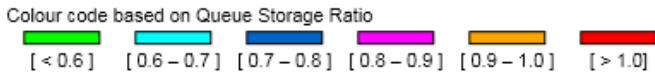
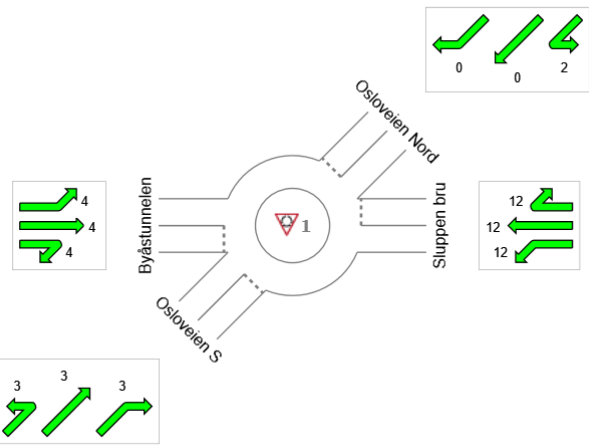
Lane summary, 3B morgen, rundkjøring øst:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length m	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						Veh	Dist m				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	350	5,0	350	5,0	899	0,389	100	5,7	LOS A	2,1	15,5	Full	120	0,0	0,0
Approach	350	5,0	350	5,0		0,389		5,7	LOS A	2,1	15,5				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	170	5,0	170	5,0	776	0,219	100	7,8	LOS A	1,2	8,6	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	184	5,0	184	5,0	843	0,219	100	6,6	LOS A	1,2	8,8	Short	60	0,0	NA
Approach	354	5,0	354	5,0		0,219		7,2	LOS A	1,2	8,8				
North: Tempeveien															
Lane 1	84	5,0	84	5,0	824	0,102	100	7,6	LOS A	0,4	3,2	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	88	10,3	88	10,3	864	0,102	100	6,0	LOS A	0,4	3,3	Full	260	0,0	0,0
Approach	172	7,7	172	7,7		0,102		6,7	LOS A	0,4	3,3				
West: Sluppen bru															
Lane 1	297	6,4	297	6,4	1100	0,270	100	9,6	LOS A	1,7	12,3	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	1470	5,0	1470	5,0	1675	0,878	100	4,2	LOS A	23,0	167,7	Full	170	0,0	4,6
Approach	1766	5,2	1766	5,2		0,878		5,1	LOS A	23,0	167,7				
Intersection	2643	5,3	2643	5,3		0,878		5,6	LOS A	23,0	167,7				

Beregningsresultat rundkjøringer Nydalsbrua, 3B ettermiddag

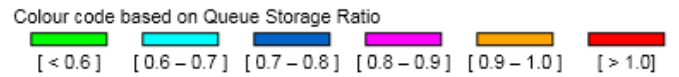
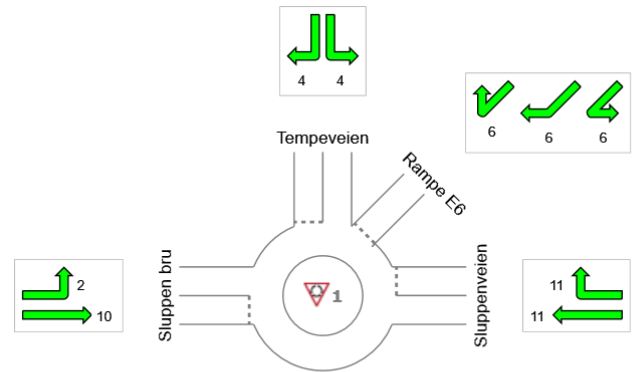


Gjennomsnittskø, meter



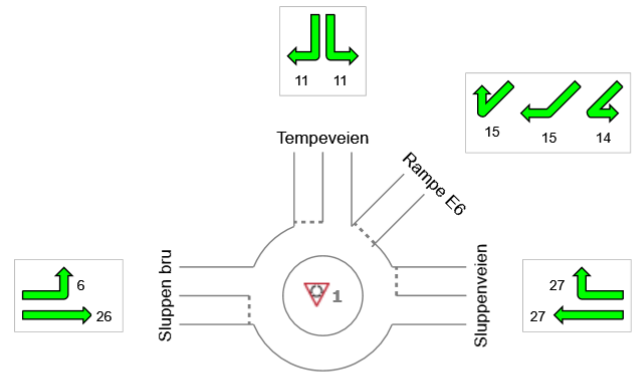
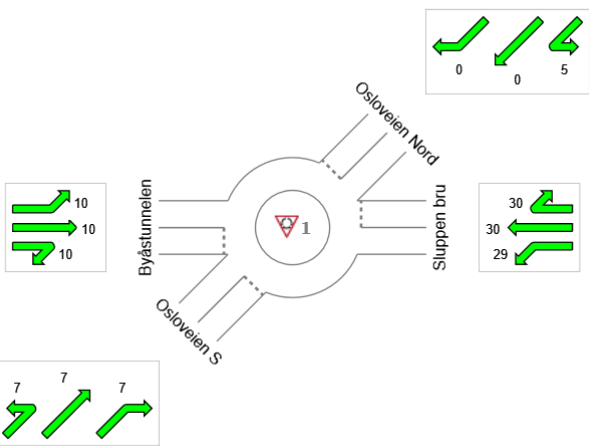
Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Queue storage ration= antall m kø/m kømagasin

95% - kø, meter



Lane summary, 3B ettermiddag, rundkjøring vest:

Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppen bru															
Lane 1	675	4,2	675	4,2	1290	0,523	100	6,8	LOS A	4,0	29,2	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	727	4,4	727	4,4	1390	0,523	100	4,0	LOS A	4,1	29,6	Full	170	0,0	0,0
Approach	1402	4,3	1402	4,3		0,523		5,3	LOS A	4,1	29,6				
NorthEast: Osloveien Nord															
Lane 1 ^d	109	12,0	109	12,0	689	0,159	100	14,5	LOS B	0,7	5,4	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	2	12,0	2	12,0	401	0,005	100	9,2	LOS A	0,0	0,1	Short	50	0,0	NA
Approach	111	12,0	111	12,0		0,159		14,4	LOS B	0,7	5,4				
West: Byåstunnelen															
Lane 1	257	5,8	257	5,8	899	0,286	100	5,7	LOS A	1,3	9,9	Full	500	0,0	0,0
Lane 2 ^d	276	5,6	276	5,6	964	0,286	100	5,5	LOS A	1,4	10,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	533	5,7	533	5,7		0,286		5,6	LOS A	1,4	10,0				
SouthWest: Osloveien S															
Lane 1	172	12,0	172	12,0	826	0,208	100	9,0	LOS A	0,9	7,0	Short	50	0,0	NA
Lane 2 ^d	190	12,0	190	12,0	916	0,208	100	4,9	LOS A	0,9	7,1	Full	430	0,0	0,0
Approach	362	12,0	362	12,0		0,208		6,8	LOS A	0,9	7,1				
Intersection	2409	6,1	2409	6,1		0,523		6,0	LOS A	4,1	29,6				

Lane summary, 3B ettermiddag, rundkjøring øst:

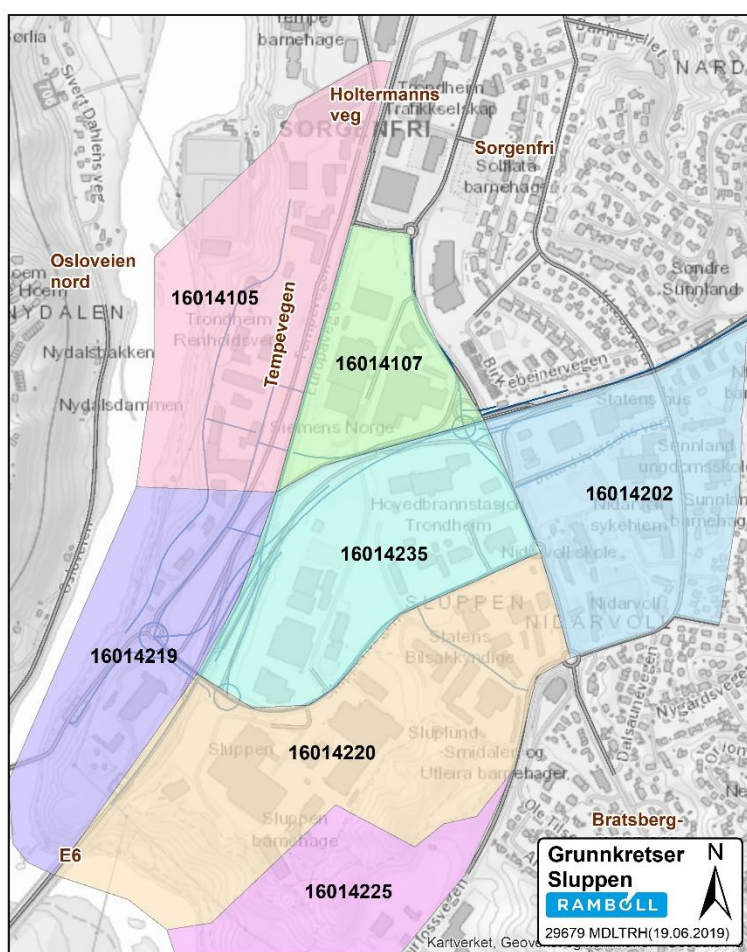
Lane Use and Performance															
	Demand Flows		Arrival Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total veh/h	HV %	Total veh/h	HV %						veh/h	v/c				
East: Sluppenveien															
Lane 1 ^d	602	5,0	602	5,0	1096	0,549	100	4,9	LOS A	3,7	27,2	Full	120	0,0	0,0
Approach	602	5,0	602	5,0		0,549		4,9	LOS A	3,7	27,2				
NorthEast: Rampe E6															
Lane 1	217	5,0	217	5,0	672	0,322	100	8,4	LOS A	1,9	14,0	Full	230	0,0	0,0
Lane 2 ^d	240	5,0	240	5,0	744	0,322	100	7,9	LOS A	2,0	14,5	Short	60	0,0	NA
Approach	456	5,0	456	5,0		0,322		8,1	LOS A	2,0	14,5				
North: Tempeveien															
Lane 1	185	5,1	185	5,1	625	0,296	100	9,0	LOS A	1,4	10,5	Short	60	0,0	NA
Lane 2 ^d	211	7,0	211	7,0	714	0,296	100	7,8	LOS A	1,5	11,2	Full	260	0,0	0,0
Approach	396	6,1	396	6,1		0,296		8,4	LOS A	1,5	11,2				
West: Sluppen bru															
Lane 1	159	7,5	159	7,5	1113	0,143	100	9,4	LOS A	0,8	6,2	Full	170	0,0	0,0
Lane 2 ^d	707	5,0	707	5,0	1692	0,418	100	3,4	LOS A	3,6	26,0	Full	170	0,0	0,0
Approach	866	5,5	866	5,5		0,418		4,5	LOS A	3,6	26,0				
Intersection	2320	5,4	2320	5,4		0,549		6,0	LOS A	3,7	27,2				

VEDLEGG 2 MAKSPOTENSIALE SLUPPEN

Grunnlaget for bosatte og arbeidsplasser benyttet i RTM-beregningene for 2050, er mottatt fra kommunen og er det samme grunnlaget som ble benyttet inn mot KPA-alternativet i Byutredningens trinn 1. Grunnlaget representerer ikke maksimumspotensialet i forhold til tilgjengelig areal.

Trondheim kommune har beregnet maks-potensialet på antall bosatte og arbeidsplasser innenfor planområdet. Dette er videre regnet om til personturer og bilturer for et maks-potensial, og sammenlignet med grunnlaget i RTM.

Merk at dette avsnittet kun omhandler lokale turer til/fra Sluppen, og turer internt. Gjennomgangstrafikk omtales ikke.



Figur 58 Soner på Sluppen

Antall bosatte og arbeidsplasser

Figur 59 viser dagens bosatte på Sluppen, antall bosatte som grunnlag i RTM for 2030 og 2050, samt makspotensialet for området i 2050. Figur 60 viser det samme for arbeidsplasser i området.

Vi ser at potensialet for antallet bosatte ligger 4 ganger over antall bosatte benyttet i beregningene.

Figur 59 Befolkning på Sluppen i dag, 2030 og 2050

		Befolkning			
		RTM	RTM	RTM	Potensial
Grunnkrets		Dagens	2030	2050	2050
16014105	Område vest for E6	6	226	563	1200
16014107	Siemens	0	0	0	0
16014202	Øst for Bratsbergvegen	442	482	532	100
16014219	Område vest for E6	3	6	7	0
16014220	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	3	6	7	2500
16014225	Ved Leirfossvegen	337	346	374	0
16014235	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	0	178	301	1900
	SUM	791	1244	1784	5700

For arbeidsplasser ligger makspotensialet 40% høyere enn grunnlaget i RTM for 2050. Arbeidsplassene er delt opp i kontor og andre. I «andre» inngår primært arbeidsplasser, men også noen dagligvarebutikker som server området.

Figur 60 Ansatte på Sluppen i dag, 2030 og 2050

		Arbeidsplasser					
			RTM	RTM	Potensial 2050		
Grunnkrets		Dagens	2030	2050	2050	Kontor	Andre
16014105	Område vest for E6	742	490	242	1050	1050	0
16014107	Siemens	524	813	1033	1050	600	450
16014202	Øst for Bratsbergvegen	1249	1368	1351	800	350	450
16014219	Område vest for E6	133	185	195	150	50	100
16014220	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	1139	1974	1904	3650	3250	400
16014225	Ved Leirfossvegen	439	485	498	200	0	200
16014235	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	1166	1008	1402	2350	2200	150
	SUM	5392	6323	6625	9250	7500	1750

Personturer

Antall personturer for dagens situasjon og potensialet i 2050 er beregnet basert på turproduksjonsfaktorer fra Håndbok V713. Personturer for grunnlaget benyttet i RTM er hentet fra beregningene i RTM. Antallet personturer i dagens situasjon og potensialet for 2050, samt RTM for 2030 og 2050 er vist i Figur 61.

Figur 61 Personturer på Sluppen dagens, 2030 og 2050

		Personturer (alle reisemiddel)			
		Beregnet	RTM	RTM	Potensial
Grunnkrets		Dagens	2030	2050	2050
16014105	Område vest for E6	2986	3105	3739	7800
16014107	Siemens	2096	2445	4784	4200
16014202	Øst for Bratsbergvegen	6322	7485	8128	3500
16014219	Område vest for E6	541	430	470	600
16014220	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	4565	6753	9346	22100
16014225	Ved Leirfossvegen	2767	2593	2842	800
16014235	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	4664	4223	7628	15100
	SUM	23 941	27 034	36 937	54 100

Bilturer

Beregning av bilturer er gjort basert på turproduksjonsfaktorer fra Håndbok V713.

Figur 62 Bilturer til/fra soner på Sluppen i dagens situasjon, 2030 og 2050

		Bilturer			
		Beregnet	RTM	RTM	Potensial
Grunnkrets		Dagens	2030	2050	2050
16014105	område vest for E6	1861	1710	1980	3825
16014107	Siemens	1310	1310	2500	2625
16014202	Øst for Bratsbergvegen	3565	3550	3810	2100
16014219	område vest for E6	336	430	470	375
16014220	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	2851	3980	4880	11625
16014225	Ved Leirfossvegen	1435	1705	1850	500
16014235	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	2915	2330	4110	7775
	SUM	14 271	15 015	19 600	28 825

Beregninger av bilturproduksjon viser at med utbygging av makspotensialet på Sluppen, kan trafikken til og fra disse sonene bli det dobbelte av det som er beregnet i RTM. Tallene gjelder for en gjennomsnittlig bilandel av alle reiser på 57 %. I RTM er den gjennomsnittlige bilandelen for sonene 52 %. Med 0-vekst målet om at vekst i persontransport skal tas med kollektiv, gange og sykkel, er en bilandel på over 50 % i 2050 urealistisk. Arbeidet med kommunedelplan for Sluppenområdet har som mål å fortette Sluppen til en bærekraftig bydel med fremtidsrettede transportløsninger. Dette medfører at det også må innføres bilrestriktive tiltak i bydelen. Kommunen har en bilandel på 15 % som målsetning.

I RVU 2014-2017 (Mini-RVU-Trondheim) for Trondheim, er bilandelen i midtbyen 23 %, mens sentrumsområdet utenom midtbyen ligger på 32 %. Sluppenområdet ligger i dag på et snitt på 53 % (RVU 2013/14).

For å ligge på samme nivå på bilturer som beregnet i RTM for 2050, må bilandelen ligge på ca. 36 %. Dette ligger i mellom bilandelen fra håndboka og kommunens måltall, og er svært lik bilandelen i RVU for sentrum (utenom midtbyen). Dette ansees som en realistisk bilandel å oppnå for området.

Oppnå bilandel på 36 % eller lavere, er det liten risiko for at vegnettet dimensjoneres for lavt i forhold til estimat på fremtidig trafikkmengde.

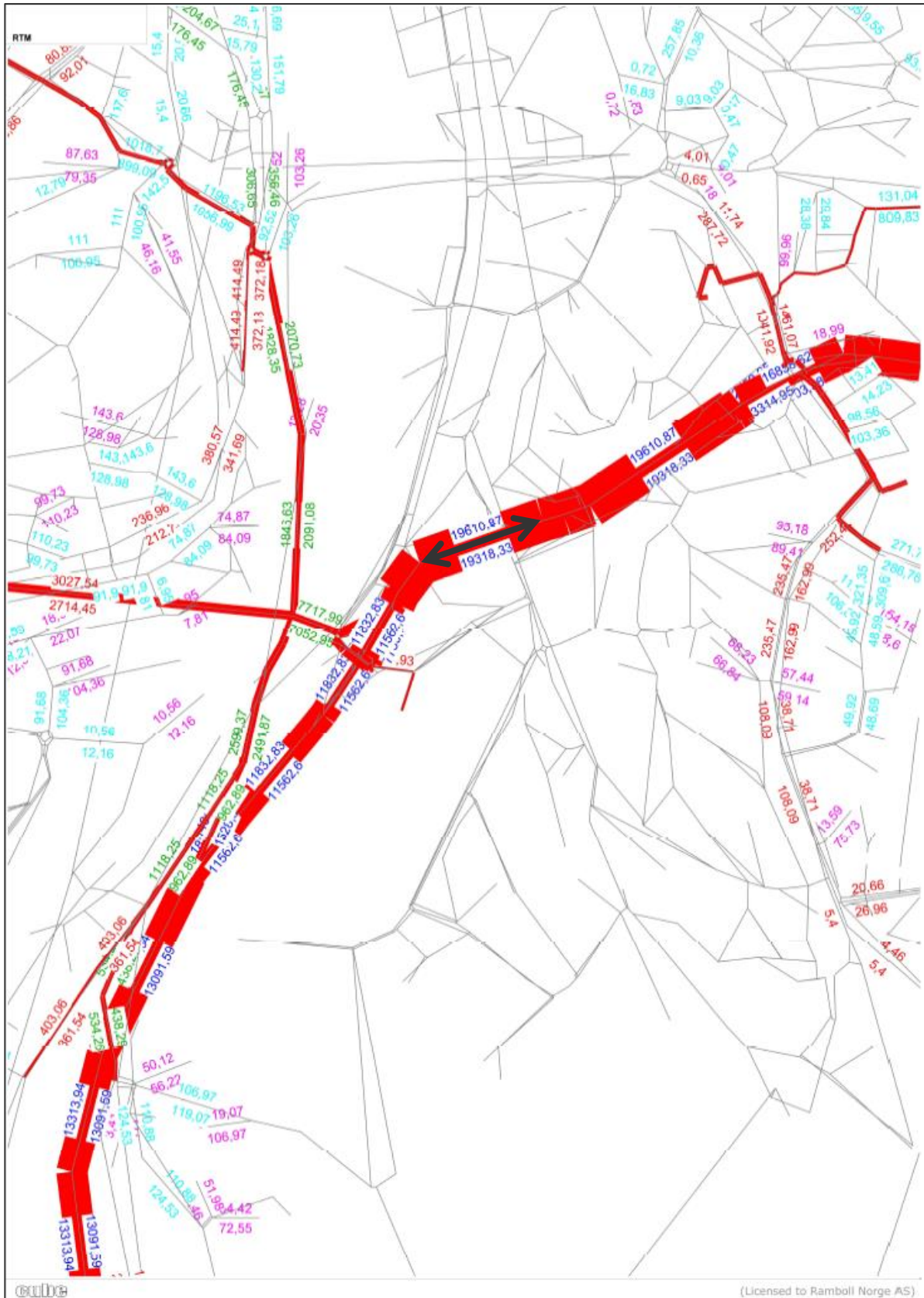
Figur 63 Bilturer Sluppen 2050, ulike bilandeler

		Bilturer 2050				
		RTM	Potensial (Hb V713)	Potensial	Potensial	Potensial
Grunnkrets	Bilandel	52 %	57 %	15 %	32 %	36 %
16014105	Område vest for E6	1980	3825	1170	2496	2808
16014107	Siemens	2500	2625	630	1344	1512
16014202	Øst for Bratsbergvegen	3810	2100	525	1120	1260
16014219	Område vest for E6	470	375	90	192	216
16014220	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	4880	11625	3315	7072	7956
16014225	Ved Leirfossvegen	1850	500	120	256	288
16014235	Sluppen mellom Bratsbergvegen og E6	4110	7775	2265	4832	5436
	SUM	19 600	28 825	8 115	17 312	19 476

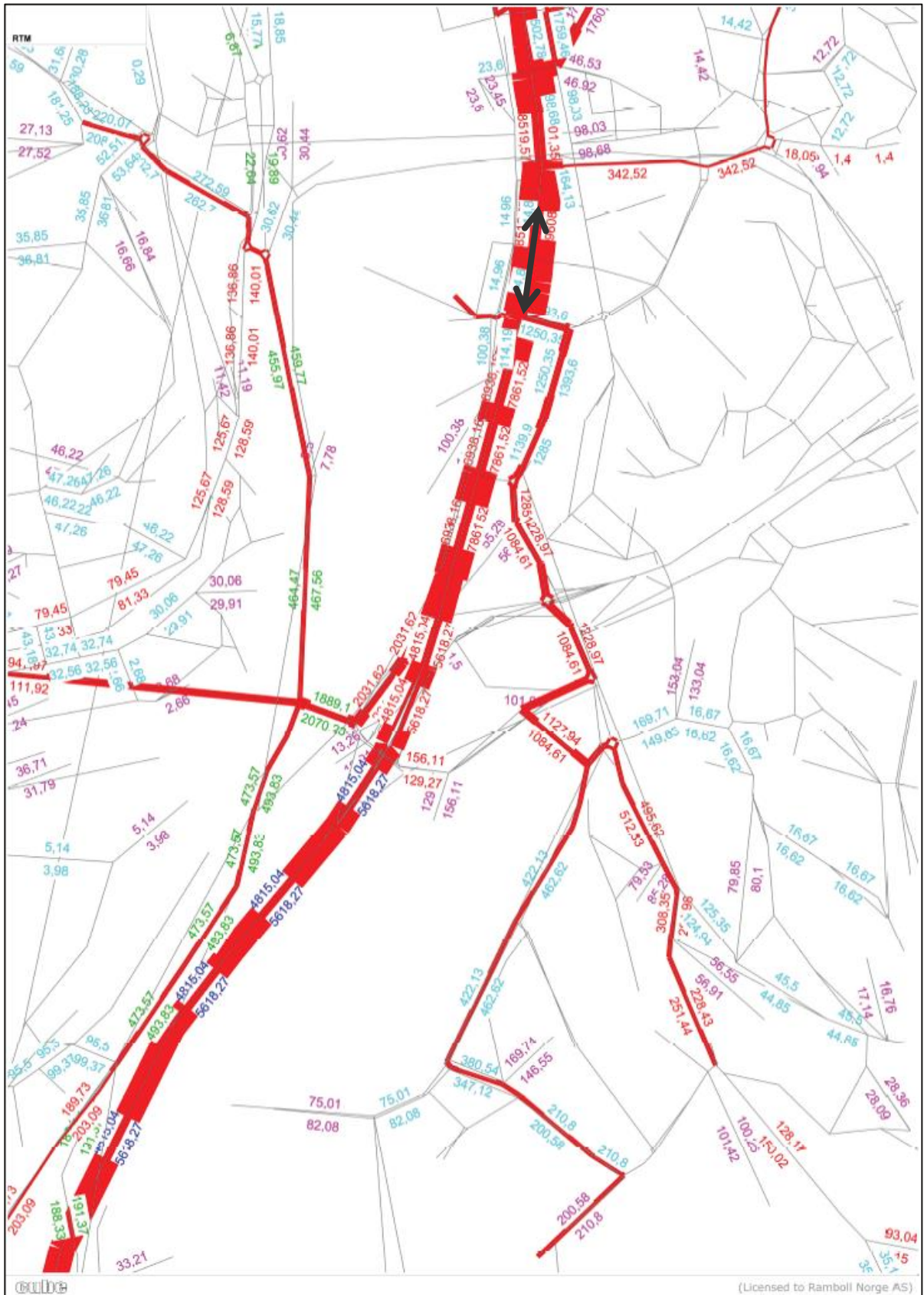
Kommentar til beregningene

Det er ikke beregnet eksplisitt på bilturegenerering til handel, men den inngår i totalen. Det forventes at handel som etableres i området, server et lokalt marked, som resulterer i personturer til fots, eller som del av turer. Noe ekstern trafikk vil også benytte handelsområdene, men det forutsettes at dette i stor grad er fra turer som allerede er i veinettet. Riktignok vil dette kunne gi flere korte turer modellen, men turene forutsettes å være dekket av den generelle turproduksjonsfaktoren.

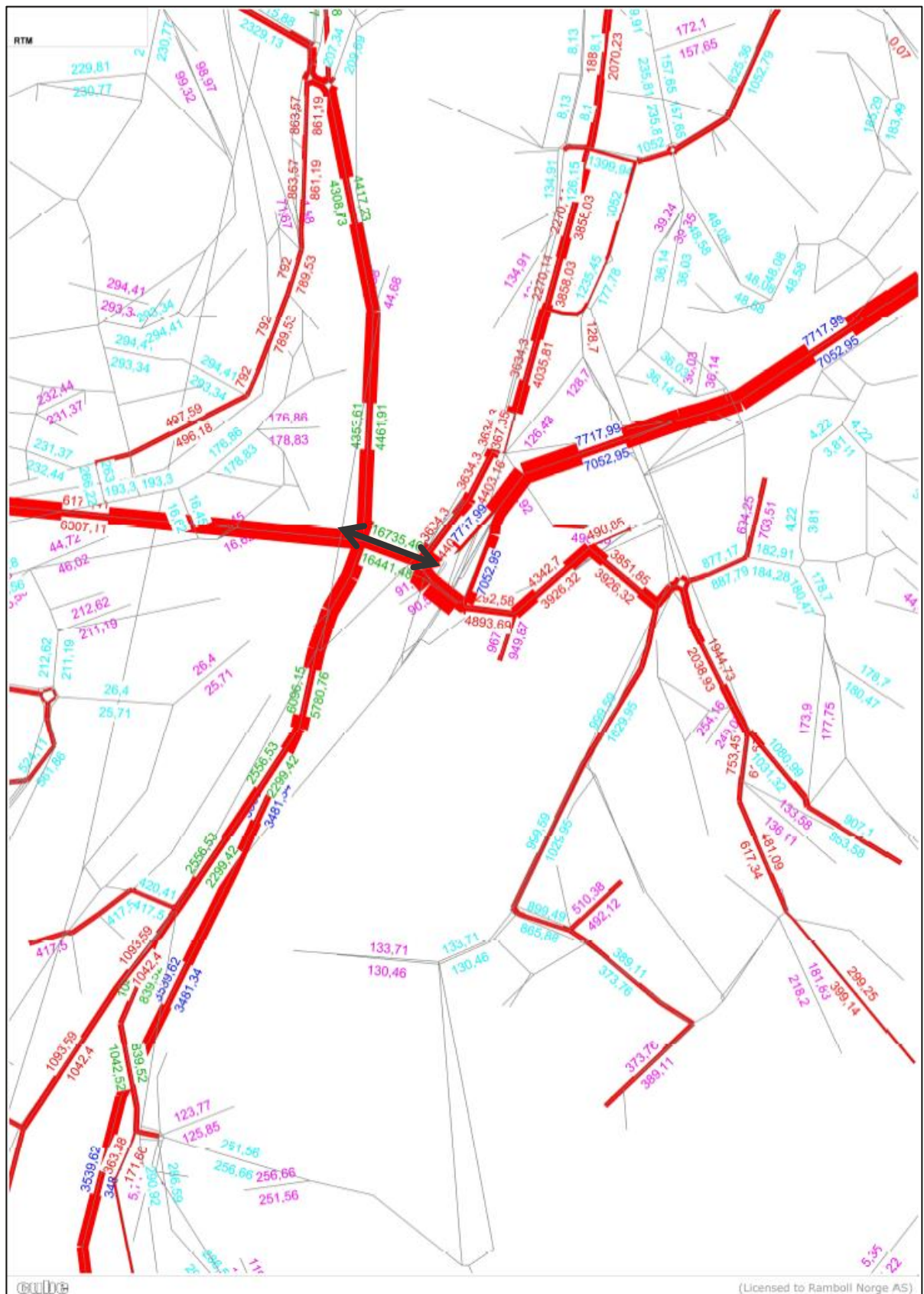
VEDLEGG 3 PLOTT SELECTED LINK – PRINSIPP 3B



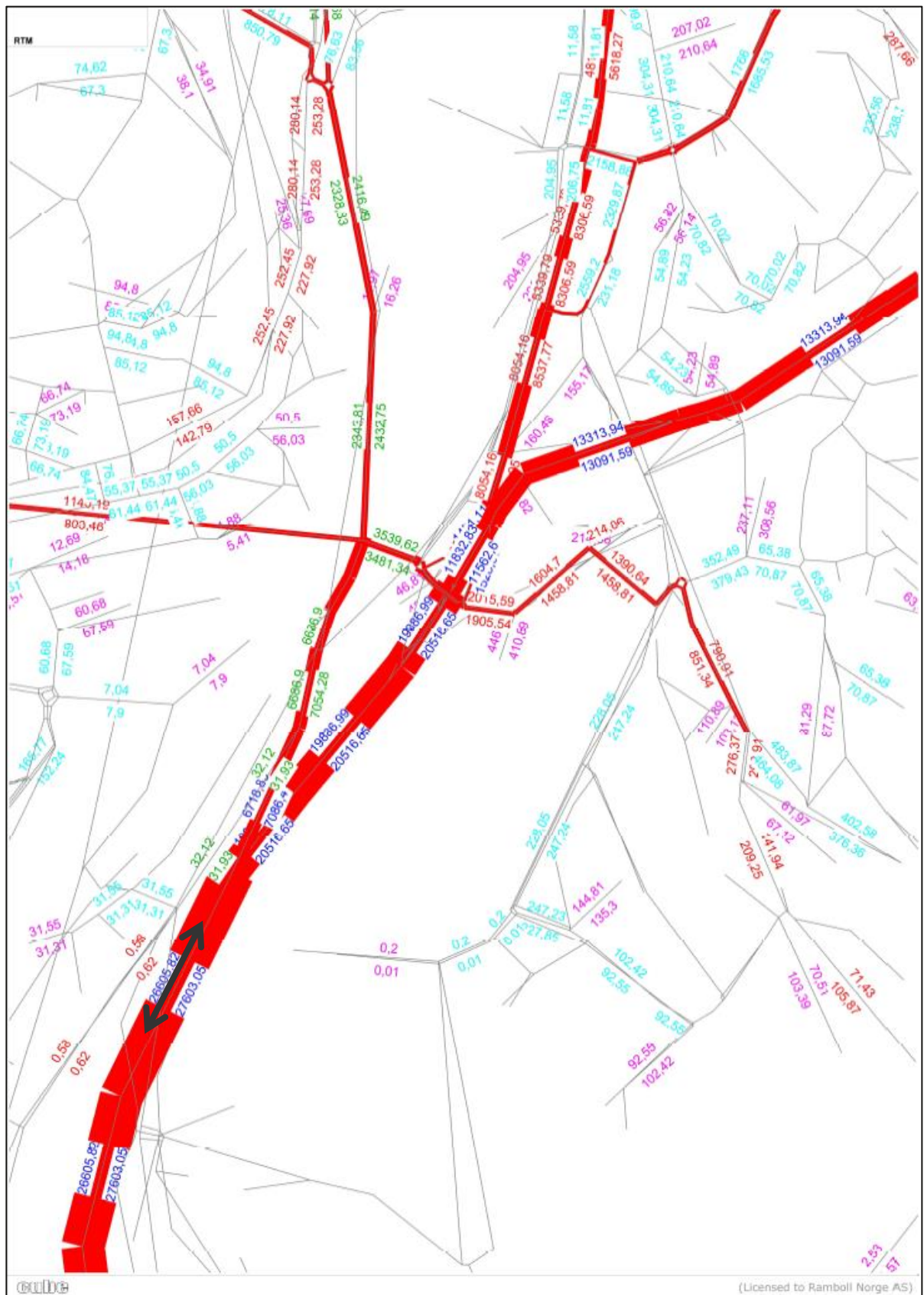
Figur 64 Selected Link E6 tunnel Sluppen 3B



Figur 65 Selected Link Holtermanns veg 3B



Figur 66 Selected Link Nydalsbrua 3B



Figur 67 Selected Link E6 Okstadbakkan 3B

