

Beregnet til
Statens Vegvesen

Dokument type
Rapport

Dato
Mai, 2019

TRAFIKKBEREGNINGER GATEBRUKSPLAN KONGENS GATE



TRAFIKKBREGNINGER GATEBRUKSPLAN KONGENS GATE

Oppdragsnavn Gateprosjekt Kongens gate

Prosjekt nr. 1350032968

Mottaker Statens vegvesen

Dokument type Rapport

Versjon 1.4

Dato 29.05.2019

Utført av Marte Dahl og Øyvind Høsser

Kontrollert av Tor Lunde

Godkjent av Eirik Lind

Beskrivelse Trafikkrapport

- rev 1.1 Følsomhetsberegninger for 3 felt i Kongens gate øst
- rev 1.2 Forsinkelsesplott bil og buss
- rev 1.3 Følsomhetsberegninger +25 %, reisetid bil og buss
- rev 1.4 Sammenligning 2 felt + HS og 3-felts Kongens gate

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

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

INNHOILDSFORTEGNELSE

Sammendrag	5
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Metode og verktøy	8
1.2.1 Fordeler, ulemper, og usikkerhet med metoden	9
1.3 Grunnlag og forutsetninger	9
2. Dagens situasjon	11
2.1 Vegnett og kjøremønster	11
2.2 Trafikkmengder	12
2.3 Dagens kollektivtilbud	14
2.4 Avvikling	15
3. Dagens situasjon i Aimsun	17
3.1 Trafikkmengder	17
3.2 Kollektivtilbud	19
3.3 Samsvar mellom observert og modellert trafikk	20
3.3.1 Reisetid buss	21
3.3.2 Reisetid bil	22
3.4 Modellert trafikksituasjon i Aimsun	24
4. Fremtidig situasjon – Alt 0	32
4.1 Kortsiktig gatebruksplan	32
4.2 Trafikkgrunnlag	33
4.3 Kollektivtilbud fra august 2019	34
4.4 Effekt av Alt 0	35
5. Alternativer	36
5.1 Strekning 1	36
5.2 Strekning 2	37
5.3 Strekning 3	38
6. Beregnede alternativer	42
6.1 Signalplaner	42
6.2 Resultatuttak	42
6.2.1 Reisetid	43
7. Resultater, alternativer ved Skansen	44
7.1 Signalplaner	44
7.2 Reisetid buss	45
7.3 Reisetid bil	47
7.4 Vurdering	48
8. Resultater, alternativer av Kongens gate	49
8.1 Signalplaner	49
8.2 Reisetid buss	50
8.3 Reisetid bil	52

8.4	Vurdering	53
9.	Resultater, 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate	54
9.1	Signalplaner	54
9.2	Reisetid buss	55
9.3	Reisetid bil	56
10.	Resultater hele prosjektstrekningen	58
10.1	Reisetid buss morgen	59
10.2	Reisetid buss ettermiddag	61
10.3	Reisetid bil morgen	62
10.4	Følsomhetsberegninger	64
10.4.1	2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate	64
10.4.2	3-felts Kongens gate	68
10.4.3	Sammenligning av alternativer i Kongens gate	72
11.	Vurdering	73
12.	Konklusjon og anbefaling	76
12.1	Strekning 2 – Skansen	76
12.2	Strekning 3 – Kongens gate	77
12.3	Anbefaling sammenstilt løsning	78
	Vedlegg 1	79
	Vedlegg 2	81

Figurliste:

Figur 1 Prosjektområde Kongens gate, med delstrekninger	7
Figur 2 Modellavgrensning i Aimsun	8
Figur 3 Manuelle registreringer av biltrafikk og fotgjengere (kart.finn.no)	10
Figur 4 Kjøremønster, dagens situasjon	11
Figur 5 Gatesnitt av Kongens gate fra vest, dagens situasjon	11
Figur 6 Gjennomsnittlig døgntrafikk, ÅDT 2018, dagens situasjon	12
Figur 7 Trafikkmengde, morgenrush kl. 07-09, dagens situasjon	13
Figur 8 Trafikkmengde, ettermiddagsrush kl. 15-17, dagens situasjon	13
Figur 9 Oversikt over dagens holdeplasser	14
Figur 10 Oversikt over dagens holdeplasser og bussruter	14
Figur 11 Typisk trafikk morgen 08:00 (google)	15
Figur 12 Typisk trafikk ettermiddag 16:00 (google)	16
Figur 13 Trafikfordeling i morgenrush på kvartersnivå	17
Figur 14 Trafikfordeling i ettermiddagsrush på kvartersnivå	18
Figur 15 Dagens reisetid buss til sentrum, morgen	21
Figur 16 Dagens reisetid buss fra sentrum, ettermiddag	21
Figur 17 Dagens reisetid bil til Fjordgata, morgen	22
Figur 18 Dagens reisetid bil til Erling Skakkes gate, morgen	22
Figur 19 Dagens reisetid bil fra Fjordgata til Søndre Ilevollen, morgen	23
Figur 20 Simulering av dagens situasjon på halvtimesnivå, morgen	27
Figur 21 Simulering av dagens situasjon på halvtimesnivå, ettermiddag	31
Figur 22 Kortsiktig gatebruksplan	32
Figur 23 Kjøremønster i Midtbyen, alt. 1	33
Figur 24 Rutetilbud 2019	34
Figur 25 Ny holdeplass Hjorten	36
Figur 26 Skansen - kollektivgate nord (alt 2.1)	37
Figur 27 Skansen - kollektivgate sør (alt 2.2)	38
Figur 28 Skansen - sidestilte kollektivfelt (alt 2.3)	38
Figur 29 2-felts Kongens gate (alt 3.1)	40
Figur 30 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate (alt 3.2)	40
Figur 31 3-felts Kongens gate (alt 3.3)	41
Figur 32 Strekninger for resultatuttak	43
Figur 33 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, alt. Skansen	45
Figur 34 Reisetid buss Hjorten-Skansen, alt. Skansen	45
Figur 35 Reisetid buss Skansen-Voldgata, alt. Skansen	45
Figur 36 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Skansen	46
Figur 37 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, alt. Skansen	47
Figur 38 Reisetid bil Søndre Ilevollen-Voldgata, alt. Skansen	47
Figur 39 Reisetid bil Søndre Voldgata-Tordenskiolds gate, alt. Skansen	47
Figur 40 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, alt. Kongens gt	50
Figur 41 Reisetid buss Skansen-Voldgata, alt. Kongens gt	50
Figur 42 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Kongens gt	51
Figur 43 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, alt. Kongens gt	52
Figur 44 Reisetid bil Søndre Ilevollen-Voldgata, alt. Kongens gt	52
Figur 45 Reisetid bil Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Kongens gt	53
Figur 46 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, 2 felt+HS i Kongens gt	55
Figur 47 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, 2 felt+HS i Kongens gt	55
Figur 48 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, 2 felt+HS i Kongens gt	56
Figur 49 Reisetid Søndre Ilevollen-Voldgata, 2 felt+HS i Kongens gt	56

Figur 50 Reisetid bil Voldgata-Tordenskiolds gt, 2 felt+HS i Kongens gt	57
Figur 51 Strekninger for uttak av reisetid	58
Figur 52 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 2-felts Kongens gt	59
Figur 53 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 2 felt+HS i Kongens gt	59
Figur 54 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 3-felts Kongens gt	60
Figur 55 Reisetid østg. metrobuss, ettermiddag, 2 felt+HS i Kongens gt	61
Figur 56 Reisetid vestg. metrobuss, ettermiddag, 2 felt+HS i Kongens gt	61
Figur 57 Reisetid østg. bil, morgen, 2-felts Kongens gt	62
Figur 58 Reisetid østg. bil, morgen, 2-felt+HS i Kongens gt	62
Figur 59 Reisetid østg. bil, morgen, 3-felts Kongens gt	63
Figur 60 Reisetid østg. buss, morgen, 2 felt+HS, følsomhet	64
Figur 61 Reisetid østg. bil, morgen, 2 felt+HS, følsomhet	64
Figur 62 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, metrobuss, 2t morgen, 2 felt+HS, følsomhet	66
Figur 63 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, bil, 2t morgen, 2 felt+HS, følsomhet	67
Figur 64 Reisetid østg. buss, morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet	68
Figur 65 Reisetid østg. bil, morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet	69
Figur 66 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, metrobuss, 2t morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet	71
Figur 67 Reisetid østg. buss, morgen, sidestilt kollektivfelt, følsomhet	72

Tabelliste:

Tabell 1 Manuelle registreringer av trafikk og fotgjengere	10
Tabell 2 Kjøretøyandel i modellen, uten busser	17
Tabell 3 Bybusser (AtB), dagens situasjon	19
Tabell 4 Regionbusser og flybusser, dagens situasjon	20
Tabell 5 Samsvar mellom observert og modellert trafikk	20
Tabell 6 Beregningsalternativer Aimsun	42
Tabell 7 Signalplaner Voldgata	44
Tabell 8 Signalplaner alternativer Kongens gate	49
Tabell 9 Signalplaner beregninger med 2 felt+HS i Kongens gate	54
Tabell 10 Gj.sn. reisetid, østg. metrobuss, morgen	60
Tabell 11 Gj.sn. reisetid, østg. bil, morgen	63
Tabell 12 Gj.sn. reisetid, metrobuss og bil, 2 felt+HS, følsomhet	65
Tabell 13 Gj.sn. reisetid, metrobuss og bil, 3-felts Kongens gt, følsomhet	69

SAMMENDRAG

Gateprosjektet Kongens gate er en av fire viktige gatebruksprosjekter i Trondheim sentrum som står framfor fornying. Denne rapporten tar for seg trafikkberegninger i analyseprogrammet Aimsun (mikromodell) for et utvalg av alternativer for Kongens gate, oppdelt i tre strekninger fra vest (rundkjøring med Byåsveien og Steinberg tunnelen) til øst (kryss med Kongens gate og Tordenskiolds gate). For strekning 1 er det kun én løsning og denne er lik for alle alternativene. Strekning 2 og 3 har flere varianter som kan kombineres.

Strekning 1

Ny plassering av holdeplassene som kantstopp medfører at busser som stopper på holdeplass også stopper øvrig trafikk. Beregningene viser at dette er uproblematisk. Det kan imidlertid bli en utfordring ved stengt tunnel og omkjøring via Ilevollen på tidspunkter med stor biltrafikk.

Strekning 2

Alt 2.1	<i>Kollektivgate nord</i> gir lite konflikter og har enkle signalplaner som gir god fremkommelighet for både buss og bil. I kombinasjon med alternativer for strekning 3 får alt. 2.2 problemer i systemskiftet ved gulblink.
Alt 2.2	<i>Kollektivgate sør</i> gir også god fremkommelighet for buss, omtrent som kollektivgate nord. Alt 2.2 medfører redusert fremkommelighet for bil og økte kødannelser i Søndre Ilevollen tilbake til Byåsveien, som også hindrer buss.
Alt 2.3	<i>Sidestilte kollektivfelt</i> gir god fremkommelighet for buss, omtrent samme situasjon som i dag uten å føre til noe forverring i avviklingen.

Strekning 3

Alt 3.1	<i>To felt</i> på hele strekningen gir betydelig økt reisetid for buss og bil langs store deler av strekningene og vil ikke gi tilstrekkelig framkommelighet for buss med den trafikkmengden som er i dag. Kapasiteten i Kongens gate inn mot krysset med Tordenskiolds gate, blir for liten i morgenrush der buss og bil deler kjørefelt inn mot sentrum.
Alt 3.2	<i>To felt og høyresvingefelt</i> til Smedbakken gir god framkommelighet for kollektivtrafikken og kan avvikle dagens trafikkmengder. Høyresvingefeltet gir et kømagasin for biltrafikk i østgående retning slik at busser rett fram kjører forbi køen av venstresvingende og helt frem til krysset for å fortsette kjøreruten videre rett frem.
Alt 3.3	<i>Tre felt</i> er en videreføring av dagens løsning, men med kjørefeltbredder i tråd med vegnormalenes krav. Framkommeligheten for kollektiv- og biltrafikken er god, men gir ingen gevinst i reisetid forhold til alt 3.2. Alternativet frigjør ingen nye arealer til gående langs gaten, som i dag er problematisk på store deler av strekningen.

Systemskifter og kombinasjon av alternativer

Det som har størst innvirkning på trafikkavviklingen og framkommeligheten for buss i hele systemet, er systemskiftet for de ulike løsningene på Skansen inn mot Kongens gate ved Voldgata. Stort sett fungerer alle alternativene ved Skansen godt med tre felt i Kongens gate, men kollektivgate sør gir dårligst kapasitet både for bil og buss.

Kollektivgate nord og kollektivgate sør gir størst behov for prioritering av buss inn mot Kongens gate. Dette holder igjen biltrafikken inn mot Kongens gate i større grad enn ved sidestilte kollektivfelt. Dermed varer køen langs Søndre Ilevollen og i Byåsveien lengre, og medfører også forsinkelser for buss i Byåsveien. For kollektivgate sør ser vi også denne effekten svært tydelig.

I kombinasjon med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate er det liten forskjell på kollektivgate nord og sidestilte kollektivfelt. Kollektivgate nord byr likevel på en del utfordringer, som gjør at den kommer dårligere ut enn sidestilt løsning. Blant annet er det usikkerhet om systemskiftet fra kollektivgate nord til de ulike løsningene for Kongens gate faktisk lar seg gjennomføre. Høyresvingen fra Voldgata er utfordrende, særlig ved gulblink, da den krysser en toveis gate og vikeforhold oppleves som uklare. Ved sidestilt løsning er systemskiftet ved Voldgata noe enklere, selv om buss og bil fra vest må flette inn mot Kongens gate med løsning med 2 felt eller 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate. Det vil fungere greit ved signal, men vikeforholdene må reguleres særskilt ved gulblink.

Anbefaling

Som sammenstilt løsning anbefales en kombinasjon av alt 2.3 og 3.2 - *sidestilt løsning ved Skansen og to felt med høyresvingefelt i Kongens gate*, da:

- Fremkommelighet for buss er god
- Fremkommelighet for bil er god
- Fremkommelighet for buss er robust for vekst i gang/syssel- og trafikkmengder
- Liten endring i kjøremønster for lokaltrafikken (Mellomila åpen)
- God trafiksikkerhet med forutsigbart kjøremønster
- Adkomst til Ilen kirke som i dag
- Sidestilte plattformer med god kapasitet ved holdeplasser for større arrangementer i nærheten

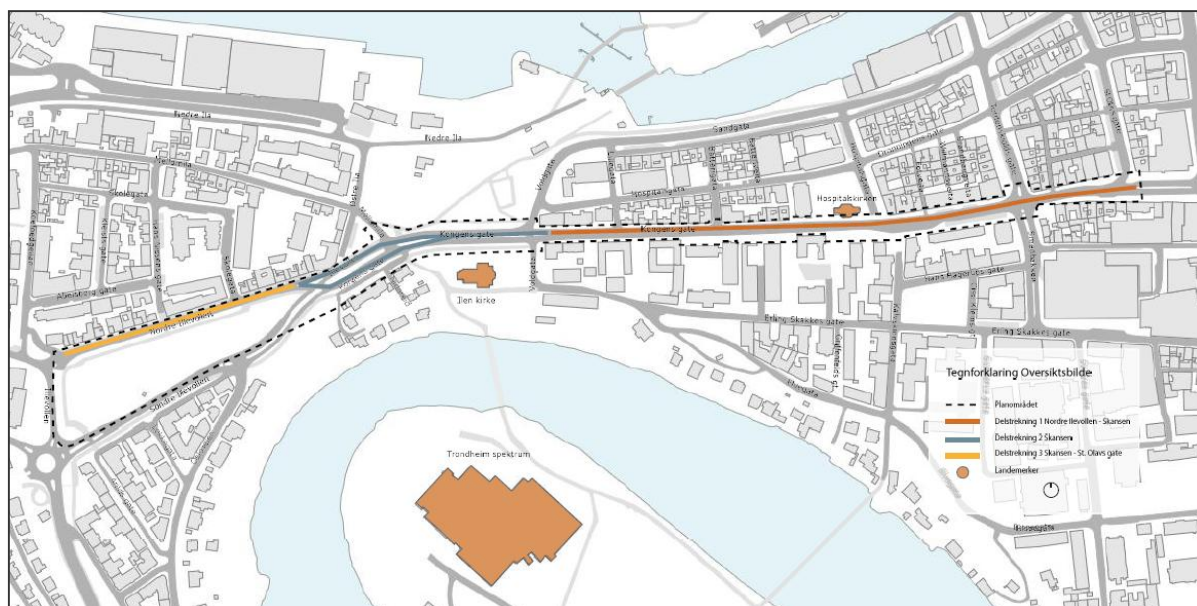
1. INNLEDNING

Dette kapittelet beskriver bakgrunn for rapporten, metode og verktøy, og grunnlag og forutsetninger i egne underkapitler. Formålet med rapporten er å analysere ulike løsninger for Kongens gate ved modellberegninger, for å belyse trafikale konsekvenser for en påfølgende siling av alternativer.

1.1 Bakgrunn

Gateprosjektet Kongens gate er sammen med gateprosjektene Innherredsveien, Olav Tryggvassons gate og Elgeseter gate viktige gatebruksprosjekter i Trondheim sentrum som står framfor fornying. Prosjektene løper samtidig og prioriteten i gjennomføringen er ennå ikke avklart. Prosjektet skal sees i sammenheng med øvrige pågående prosjekter og analyser i Trondheim, blant annet Gatebruksplan for Midtbyen, fremtidsbilder Trondheim sentrum 2050, Sykkelstrategien, Gåstrategien, nytt busstilbud i august 2019, sykkellekspresveg langs R706, og de øvrige gateprosjektene inkludert prøveprosjektene.

Gateprosjektet Kongens gate går fra metrobusstasjonene vest for Ilaparken til St. Olavs gate. Strekingen er delt i tre parseller, hvor *strekning en* er langs Ilaparken og stasjonene i vest, *strekning to* er Skansenområdet med nye metrobusstasjoner og *strekning tre* er Kongens gate fra kryss med Sandgata/Voldgata til St. Olavs gate. Delstrekningene er vist i Figur 1.



Figur 1 Prosjektområde Kongens gate, med delstrekninger

I forbindelse med dette oppdraget er det utredet flere alternativer for hver delstrekning. Det er gjennomført trafikkberegninger av enkelte alternativer som bidrag inn mot silingsprosessen.

Denne rapporten tar for seg trafikkberegninger i Aimsun for et utvalg av alternativene. For strekning 1 er det kun én løsning som er lik for alle alternativene. Strekning 2 og 3 har flere varianter som kan kombineres.

1.2 Metode og verktøy

Det er benyttet *Aimsun* som modelleringsverktøy på mikronivå for dette prosjektet – versjon *Aimsun NEXT 8.2.3*. En kort beskrivelse av *Aimsun* er gitt i det følgende, mer i Vedlegg 1.

I *Aimsun* kan beregninger utføres på mikro- (mest detaljert), meso- og makroskopisk (minst detaljert) nivå. Det er gjennomført beregninger på mikroskopisk nivå i dette prosjektet. Det innebærer at adferden til hvert enkelt kjøretøy er modellert. Hvert kjøretøy tildeles et sett med adferdsegenskaper, for eksempel feltskifte, og hvordan kjøretøyene forholder seg til kjøretøyene foran (Car-following), osv.

Mikromodeller er stokastiske. Dette innebærer at resultatene vil variere fra beregning til beregning. Dette kan sammenlignes med den variasjonen som kan observeres ved sammenligning av trafikkregistreringer fra samme ukedag i ulike uker. Fordi modellen er stokastisk må det gjennomføres flere gjentak av hver beregning for et representativt gjennomsnitt. Resultatene er basert på et gjennomsnitt av 10 beregninger i dette prosjektet.

Det er inkludert en oppvarmingstid i modellen, som gjør at det er trafikk i vegnettet når beregningene starter.

Modellen er en delmodell fra eksisterende *Aimsun*modell for Trondheim med vegnett, trafikkmatrise, signalplaner og bussruter. Elementer fra Trondheimsmodellen er kun brukt som grunnlag for å etablere dagens situasjon. Vi har kontrollert og oppdatert vegnettet i modellområdet, justert signalplaner og laget ny trafikkmatrise basert på krysstillinger og observert trafikk og kø. Modellens avgrensning er vist i Figur 2, og strekker seg fra rundkjøringen med Steinbergtunnelen og Byåsveien i vest til Fjordgata/Olav Tryggvassons gate i nord/øst, inkludert deler av Munkegata og Prinsens gate nord for krysset med Bispegata i sør.



Figur 2 Modellavgrensning i *Aimsun*

1.2.1 Fordeler, ulemper, og usikkerhet med metoden

Størrelse på modellområdet og mulighetene for rutevalg i modellen ble avtalt i møte med Statens Vegvesen, og det er enighet om at modellen vil kunne belyse de viktigste virkningene av alternativene. Modellen inkluderer ikke Nordre avlastningsveg (NAV) eller lokalvegnettet i Ilaområdet. Effekt av eventuell stenging av Mellomila vil derfor ikke kunne beregnes, men er en problemstilling som må belyses. Modellen vil heller ikke kunne beregne overføring av trafikk til eller fra Nordre avlastningsveg.

Trafikkmatrisen i en slik modell er fast, dvs. modellen beregner ingen overgang til andre transportmidler, for eksempel fra bil til buss, som følger av redusert kapasitet for biltrafikk.

Gjennomgangstrafikken i området fra Ilevollen til Elgeseter bru har heller ingen andre ruter å velge i denne modellen. SVV har gjennomført registreringer av denne trafikken på døgn-nivå. Det er dermed mulig å ta høyde for dette i modellen, og beregne på et scenario uten denne gjennomgangstrafikken.

1.3 Grunnlag og forutsetninger

Trafikkgrunnlag

Dagens situasjon beregnes med dagens trafikkmengder, basert på biltrafikktegninger i rush og dagens rutestruktur for buss. For fremtidig situasjon, forutsettes det 0-vekst, dvs. ingen trafikkvekst fra i dag. Rutestruktur for 2019 legges til grunn for fremtidig situasjon. Elbiler er fortsatt tillatt i kollektivfelt i fremtidig scenarier. Bussfelt har kun buss og taxi.

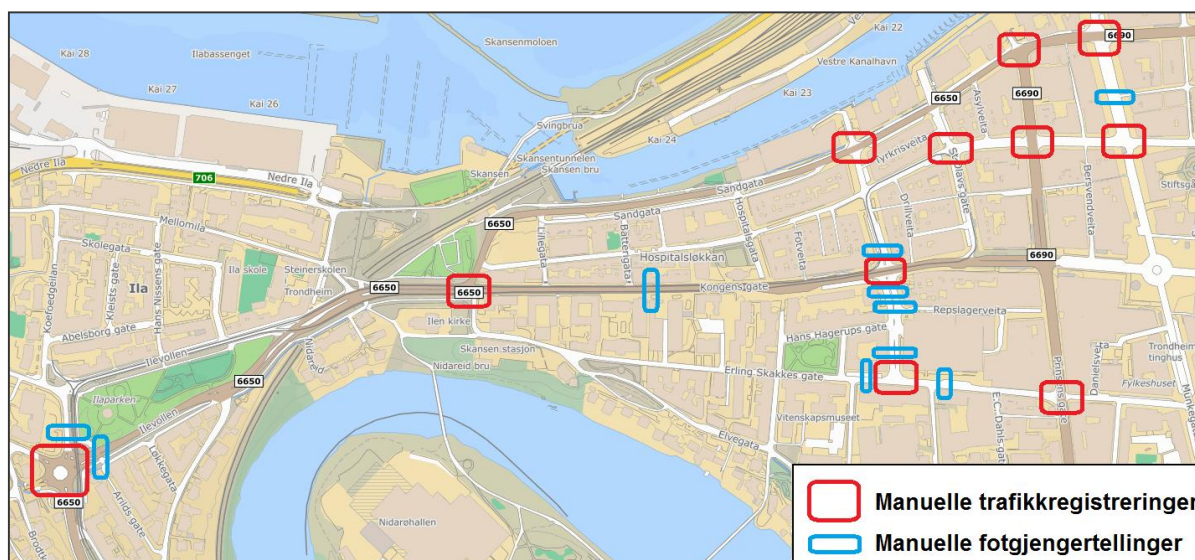
Beregningene er gjennomført for morgenrush kl. 07:00-09:00 og ettermiddagsrush kl. 15:00-17:00.

Området med dagens trafikk er kalibrert ved hjelp av data fra manuelle tellinger i perioden november 2018 til mars 2019. Trondheim kommune har utført tellinger i flere kryss om ettermiddag i Midtbyen den 27. og 28. november 2018 (tirsdag og onsdag). Rambøll har telt resterende relevante kryss om ettermiddagen, samt alle kryss i morgenrush. For de tre signalanleggene i Søndre Ilevollen til og med kryss med Mellomila, er det mottatt tellinger fra detektorer i signalanlegg for 20. og 21. november 2018 (tirsdag og onsdag). Resterende kryss er telt av Rambøll i uke 6, 9, 10, og 11 i 2019. Alle tellinger er utført på ukedager mellom tirsdag og torsdag for å få et representativt trafikkbilde for hverdag.

Det er utført manuelle trafikkregistreringer i elleve kryss, detektortellinger i tre kryss, og fotgjengertellinger i ti gangfelt. Kryssene og gangfeltene er gjengitt i Tabell 1, samt vist i Figur 3 med røde ringer for trafikkregistreringer og blå ringer for fotgjengertellinger.

Tabell 1 Manuelle registreringer av trafikk og fotgjengere

Biltrafikktegninger:	Fotgjengertegninger:
<ul style="list-style-type: none"> - Olav Tryggvasons gate og Munkegata - Olav Tryggvasons gate og Prinsens gate - Sandgata og Tordenskiolds gate - Dronningens gate og Munkegata - Dronningens gate og Prinsens gate - Dronningens gate og St. Olavs gate - Kongens gate og Tordenskiolds gate - Erling Skakkes gate og Prinsens gate - Erling Skakkes gate og Smedbakken - Kongens gate og Voldgata - Rundkjøring Byåsveien og Steinberg tunnelen - Søndre Ilevollen og Osloveien (detektor) - Søndre Ilevollen og Nordre Ilevollen (detektor) - Kongens gate og Mellomila (detektor) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gangfelt i Munkegata i forlengelse av Thomas Angells gate - Gangfelt i Smedbakken, nord for forlengelse av Repslagerveita - Gangfelt i Erling Skakkes gate i forlengelse av Sverres gate - Gangfelt over Smedbakken og Tordenskiolds gate ved kryss med Kongens gate - Gangfelt over Kongens gate ved Batterigata (ikke signalregulert) - Gangfelt over Ilevollen og Søndre Ilevollen ved rundkjøringen i Byåsveien/Steinberg tunnelen/ - Ilevollen



Figur 3 Manuelle registreringer av biltrafikk og fotgjengere (kart.finn.no)

I dette prosjektet ligger følgende forutsetninger til grunn i forbindelse med de alternative planforslagene:

- Prøveprosjekt for Olav Tryggvasons gate beholdes (tofelts veg) med høye respekt for regulert kjøremønster. Dette er samme forutsetning som for Kortsiktig gatebruksplan.
- Kortsiktig gatebruksplan (envegsregulering av Sandgata mot vest, St. Olavs gate mot nord, Dronningens gate mot øst mellom Prinsens gate og Munkegata, Dronningens gate mot vest mellom Søndre gate og Munkegata, og Munkegata envegsregulert mot nord mellom Dronningens gate og Olav Tryggvasons gate).

Holdeplasstider

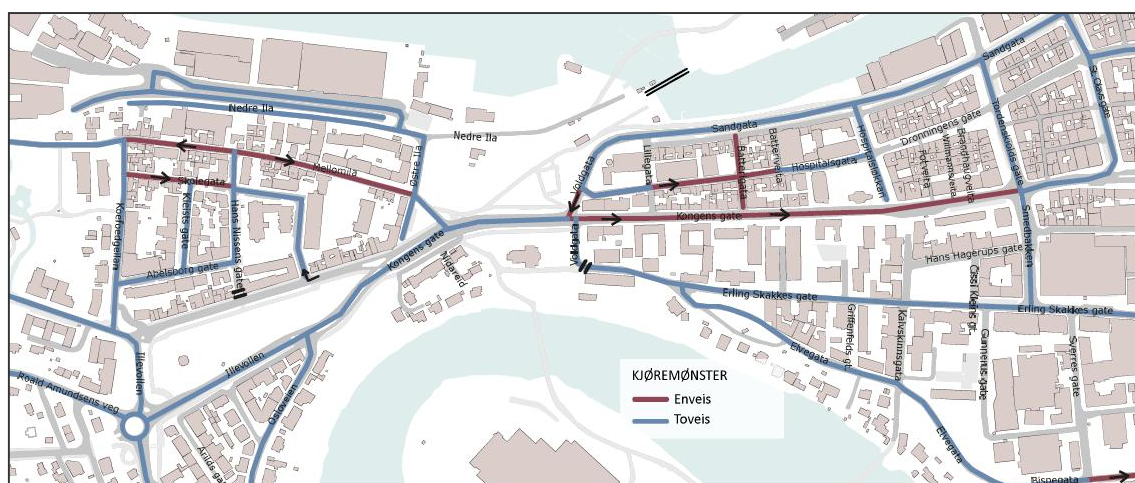
Rambøll har registrert stopptid på Skansen holdeplasser 13. og 14. mars 2019 (onsdag og torsdag) for ti busser i morgen- og ettermiddagsrush i begge kjøreretninger. Dette er benyttet som grunnlag for holdeplasstid med variasjon i Aimsunmodellen.

2. DAGENS SITUASJON

I dette kapitlet er dagens observerte trafikksituasjon i området beskrevet med vegnett og kjøremønster, trafikkmengder, kollektivtilbud med reisetid for linje 5 i øst- og vestgående retning gjennom prosjektområdet og trafikkavvikling i egne underkapitler.

2.1 Vegnett og kjøremønster

Kongens gate er hovedruten inn til Midtbyen fra vest og er kun åpen for bil i østgående retning. Ettersom Kongens gate er bussgate mellom St. Olavs gate og Prinsens gate, må trafikk som skal videre mot sør gå via Smedbakken og Erling Skakkes gate. Mot nord/øst må trafikken gå via Tordenskiolds gate eller St. Olavs gate til Sandgata. I retning mot vest ut fra Midtbyen går trafikken i Sandgata. Omkjøringsrute ved stengt Steinberg tunnel er via Hanskemakerbakken og Bynesveien i begge kjøreretninger. Figur 4 viser kjøremønster i området med piler for påbudte kjøreretninger for bil.



Figur 4 Kjøremønster, dagens situasjon

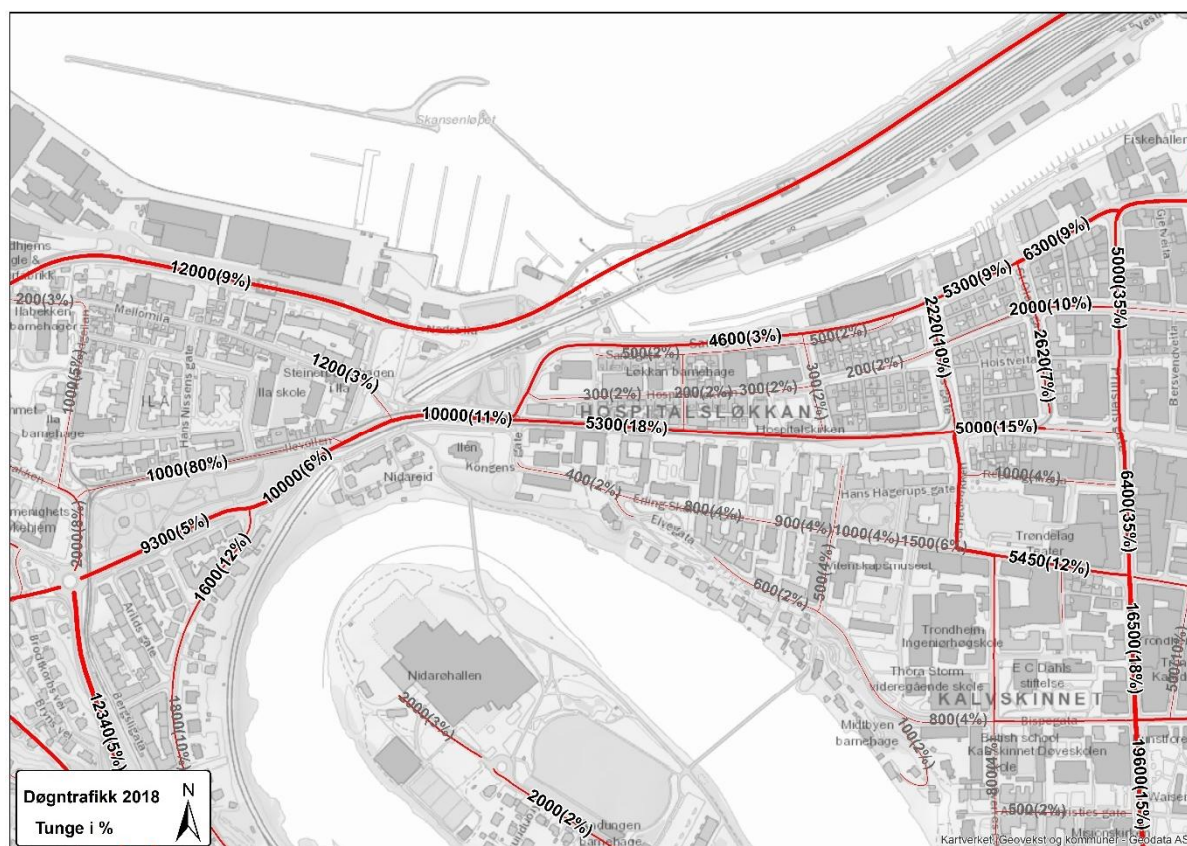
Dagens Kongens gate består av tre kjørefelt; to østgående felt for alle kjøretøy og ett vestgående bussfelt buss og taxi. Det høyre østgående feltet er et ordinært kollektivfelt (tillatt for busser, taxi, elbil, sykkel, og moped). Gatebilde (google.no) av Kongens gate fra vest er vist i Figur 5.



Figur 5 Gatesnitt av Kongens gate fra vest, dagens situasjon

2.2 Trafikkmengder

Dagens trafikkmengder (ÅDT) 2018 inkludert busser, er vist i Figur 6.



Figur 6 Gjennomsnittlig døgnetrafikk, ÅDT 2018, dagens situasjon

I Sandgata er døgnetrafikken 4 600 kjt/d og i Kongens gate 5 300 kjt/d (inkludert busser). Forbi Skansen er døgnetrafikken 10 000 kjt/d. Sammenlignet med trafikkmengder for 2017, er det en generell nedgang i trafikken til/fra Midtbyen.

Det ble i november 2018 gjennomført registreringer av gjennomgangstrafikk i Kongens gate, i et snitt ved Skansen. Registreringene viser at 57 % av trafikken mot sentrum ved Skansen er gjennomgangstrafikk. Av trafikken som går gjennom Skansen mot byen, går:

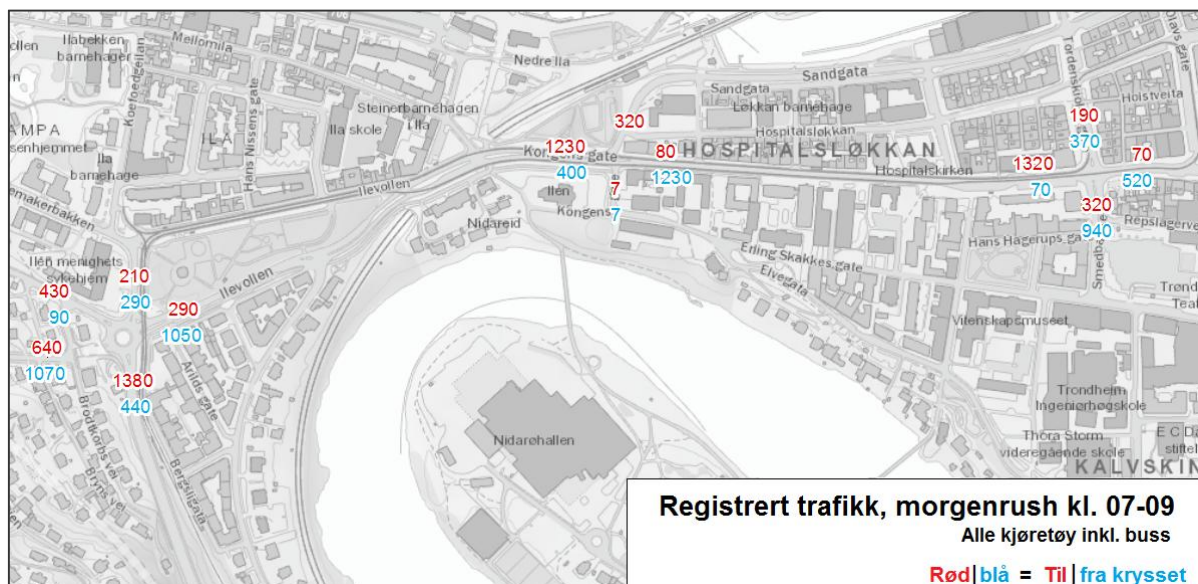
- 2 000 gjennom byen til Øya
- 2 100 til Midtbyen
- 300 over Bakke bro
- 600 over Nidelv bro

En stor andel av trafikken fra Skansen mot sentrum via Kongens gate er gjennomgangstrafikk uten målpunkt i sentrum. Det er ønskelig å flytte mest mulig av gjennomgangstrafikken ut av Kongens gate; alternative ruter er Nordre avlastningsveg (NAV) og Sluppenbrua. NAV går full i rush, som er noe av årsaken til at en andel av gjennomgangstrafikken velger Kongens gate/Sandgata. Sluppenbrua via Stavne er en lang omvei for trafikken f. eks. fra Byåsen til Elgeseter.

Det er registrert trafikk inn og ut av Mellomila via detektorpasseringer i krysset: ca. 170 kjt inn og 60 kjt ut i morgenrush (2t), og ca. 150 kjt inn og 70 kjt ut i ettermiddagsrush (2t). Venstresving fra Kongens gate til Mellomila er registrert med 23 kjt i morgenrush og 19 kjt i ettermiddagsrush.

Figur 7 og Figur 8 viser trafikkmengder i rundkjøring med Byåsveien/Ilevollen, kryss med Kongens gate og Voldgata, og kryss med Kongens gate og Tordenskiolds gate. Trafikkmengder i figurene inkluderer alle kjøretøy (også busser) over 2 timer morgen- og ettermiddagsrush.

OBS: Det gjøres oppmerksom på at trafikkmengder ikke har fullstendig overensstemmelse i kryssene da registreringer er utført over forskjellige dager.



Figur 7 Trafikkmengde, morgenrush kl. 07-09, dagens situasjon

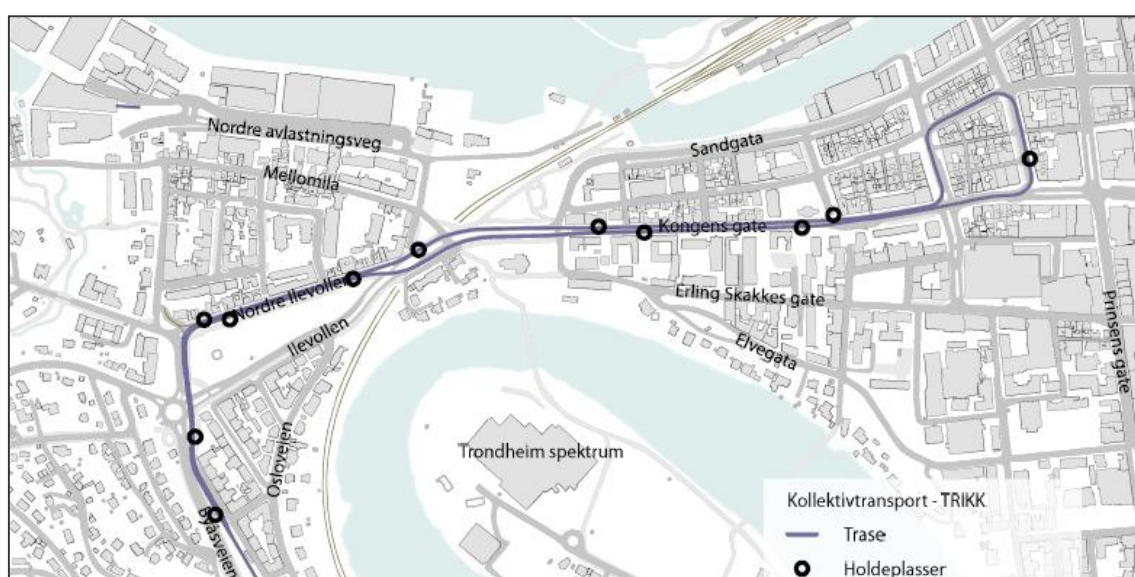


Figur 8 Trafikkmengde, ettermiddagsrush kl. 15-17, dagens situasjon

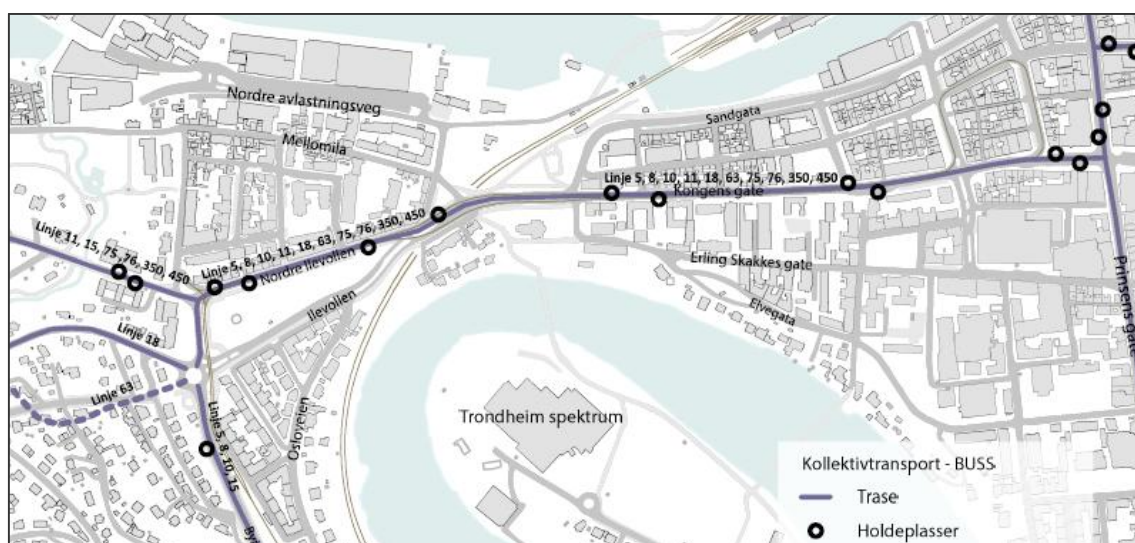
2.3 Dagens kollektivtilbud

Nordre Ilevollen, vest i prosjektområdet, har gjennomgående kollektivtrafikk i to kjøreretninger uten tillatt gjennomkjøring for bil. Strekingen har bebyggelse langs nordsiden og park langs sørsiden. Holdeplassene langs Nordre Ilevollen og Skansen ligger i tilknytning til Ila skole og Steinerskolen. Videre østover fra Skansen-området er det fire kjørefelt, med sidestilte kollektivfelt.

Strekingen langs Kongens gate fra krysset med Voldgata til St. Olavs gate, har bussfelt (elbil er ikke tillatt) i vestgående retning, og to kjørefelt i østgående retning; et felt for biltrafikk og et som er kollektivfelt fra Voldgata til Hospitalskirka. Kollektivfeltet oppheves etter gangfeltet ved Hospitalskirka og har stor andel høyresvingende trafikk i kryss med Smedbakken. Det er i dag to holdeplasser i begge retninger; Kalvskinnnet og Hospitalsløgkan. Dagens holdeplasser for trikk og buss er vist i hhv. Figur 9 og Figur 10.



Figur 9 Oversikt over dagens holdeplasser



Figur 10 Oversikt over dagens holdeplasser og bussruter

2.4 Avvikling

Rambøll har observert trafikkavviklingen i området ute i felt med befarings og i forbindelse med trafikktegnings.

Morgenrush: periodevis kødannelser i Byåsveien. To årsaker til dette:

- (1) kø i Steinberg tunnelen
- (2) kø inn mot signalanleggene langs Søndre Ilevollen

Trafikken holdes igjen inn mot Kongens gate i fire påfølgende signalanlegg: kryss med Søndre Ilevollen og Osloveien, kryss med Søndre og Nordre Ilevollen, kryss med Kongens gate og Mellomila og kryss med Kongens gate og Voldgata.

Det er tilfartskontroll inn mot Kongens gate via signalanlegget i kryss med Søndre Ilevollen og Osloveien og i krysset mellom Søndre Ilevollen og Nordre Ilevollen (kollektivgaten). I morgenrush er det kø og forsinkelse inn mot disse kryssene, og også langs Byåsveien inn mot rundkjøringen med Steinberg tunnelen. Kødannelsen langs Nordre avlastningsveg strekker seg fra Brattøra tilbake til rundkjøringen i Ila. Figur 11 viser typisk trafikk fra «Google Traffic» om morgenen kl. 08:00.



Figur 11 Typisk trafikk morgen 08:00 (google)

Normaltrafikk mønsteret observert i februar og mars viser ofte kø i hele lengden av Søndre Ilevollen om morgenen, og tidvis tilbakeblokkering med kø i Byåsveien mellom kl. 07:45 og 08:15. Kø om morgenen på Nordre avlastningsveg starter i Skansentunnelen mellom 07:45 og 08:15. Reisetid fra Skansentunnelen til Dora er ca. 8 min.

Ettermiddagsrush: lange køer i Voldgata og Sandgata inn mot krysset med Kongens gate. I tillegg er det betydelig kø langs Nordre avlastningsveg inn mot rundkjøringen i IIsvika og inn mot rundkjøring Ila via Steinberggtunnelen. Køene på Nordre avlastningsveg varierer med sesong og ukedag. I vestgående retning er de størst på fredag ettermiddag hvor de kan strekke seg helt tilbake til Strindheimtunnelen. Figur 12 viser typisk trafikk fra «Google Traffic» om ettermiddagen kl. 16:00.



Figur 12 Typisk trafikk ettermiddag 16:00 (google)

3. DAGENS SITUASJON I AIMSUN

I dette kapitlet er dagens situasjon modellerte i Aimsun beskrevet med trafikkmengder, kollektivtilbud, og samsvar mellom observert og modellert trafikk i egne underkapitler.

3.1 Trafikkmengder

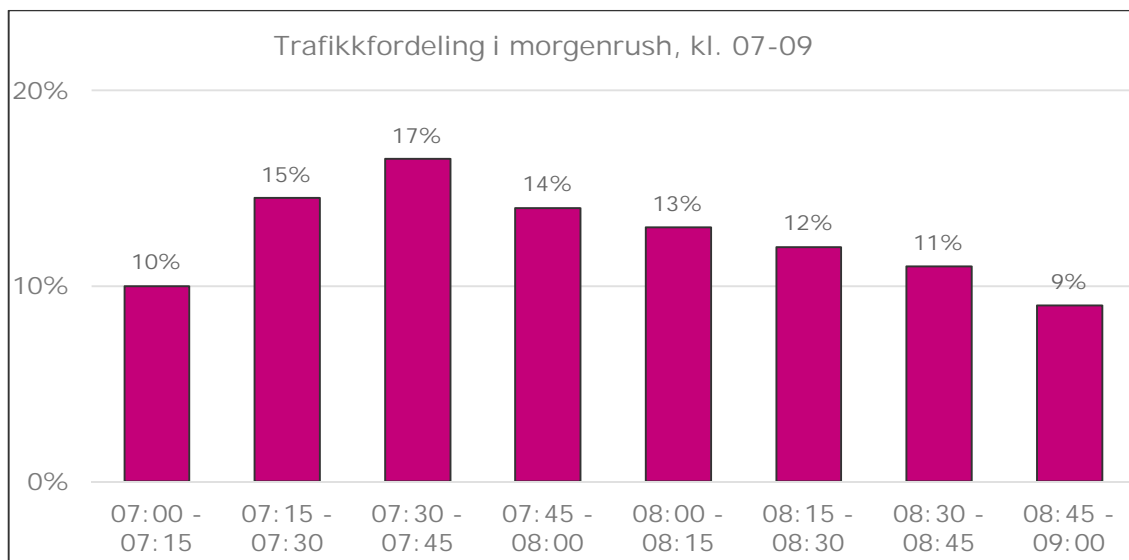
Modellen inkluderer forskjellige kjøretøytyper: personbil, elbil, taxi, tunge kjøretøy og busser. Busser er lagt inn i modellen fra dagens bussruter; rutebusser, regionbusser og flybusser. De andre kjøretøytypene har en flat fordeling i modellen, med unntak av noen svingebevegelser for taxi i samsvar med registreringer langs strekninger som kun er tillatt for buss og taxi. Enkelte strekninger er også tillatt for elbil. Tabell 2 viser fordelingen av kjøretøygruppene i modellen.

Tabell 2 Kjøretøyandel i modellen, uten busser

	Fordeling av kjøretøytype (uten buss)
Personbil	80 %
Elbil	12 %
Taxi	2 %
Tunge kjøretøy	6 %

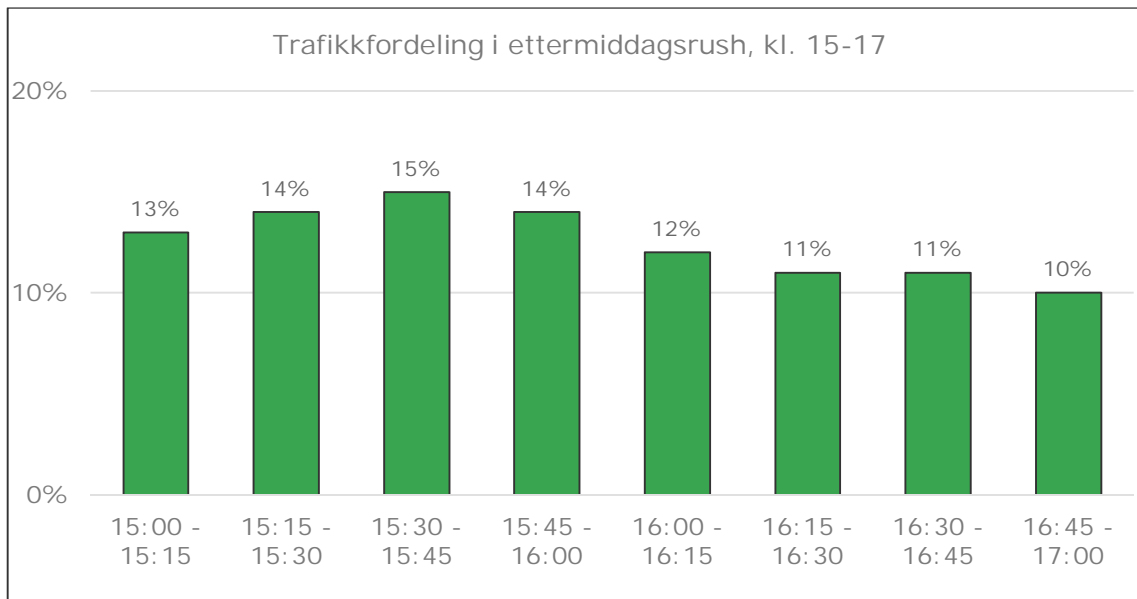
Andel elbiler er satt inn etter registrert andel som passerte bomstasjoner i Trondheim i 2018¹. Taxi- og tungtransportandel er antatt ut fra erfaringstall i Midtbyen ifm. tidligere prosjekter.

Modellen utfører beregninger for morgenrush kl. 07:00-09:00 og ettermiddagsrush mellom kl. 15:00-17:00. Trafikkankomster er delt opp på kvartersnivå, med trafikkfordelingen i modellen som vist i Figur 13 og Figur 14.



Figur 13 Trafikkfordeling i morgenrush på kvartersnivå

¹ <https://miljopakken.no/nyheter/2018-3000-faerre-gjennom-bommene-hver-dag>



Figur 14 Trafikkfordeling i ettermiddagsrush på kvartersnivå

3.2 Kollektivtilbud

Busstrafikk er lagt inn i modellen etter dagens ruter vinter 2018/2019 både for bybusser, regionbusser og flybusser. Dagens bussruter fra Aimsunmodellen for Trondheim er kontrollert og benyttet i modellen.

Ankomsttiden til samtlige busser i modellen er satt inn med nøyaktig tidspunkt uten variasjon. Stoptid på holdeplasser i dagens situasjon er i utgangspunktet uendret fra Trondheimsmodellen; 15 sek normal holdeplasstid med ± 8 sek variasjon. Rambøll sine registreringer gav grunnlag for å justere Skansen holdeplass i retning mot sentrum om morgenen til 20 ± 5 sek.

Bybusser (AtB) som passerer modellområdet er opplistet i Tabell 3.

Tabell 3 Bybusser (AtB), dagens situasjon

Bussrute:	Retning, østgående:	Retning, vestgående:
3	Stjetnmarka – Lade	Lade – Stjetnmarka
4	Heimdal – Strindheim	Strindheim – Heimdal
5	Buenget – Lohove/Dragvoll	Lohove/Dragvoll – Buenget
6	Flatåsen – Værestrøa	Værestrøa – Flatåsen
7	Romolslia – Vikåsen	Vikåsen – Romolslia
8	Stavset – Risvollan	Risvollan – Stavset
9	Lundåsen – Dragvoll	Dragvoll – Lundåsen
10	Skistua – Sentrumsterminalen	Sentrumsterminalen – Skistua
11	Trolla – Heggstadmyra	Heggstadmyra – Trolla
18	Havstad – Vikåsen	Vikåsen – Havstad
19	Sandmoen – Hurtigbåtterminalen	Hurtigbåtterminalen – Sandmoen
22	Vestlia – Tyholt	Tyholt – Vestlia
36	Trondheim sentrum – Stokkhaugen	Stokkhaugen – Trondheim sentrum
37	Sentrumsterminalen – Vikhammeråsen	Vikhammeråsen – Sentrumsterminalen
38	Brekkaåsen – Stjørdal	Stjørdal – Brekkaåsen
46	Sandmoen – Pirbadet	Pirbadet – Sandmoen
47	Klæbu – Pirbadet	Pirbadet – Klæbu
48	Klæbu – Sentrumsterminalen	Sentrumsterminalen – Klæbu
54	Bratsberg – Trondheim S	Trondheim S – Bratsberg
55	Rate – Trondheim S	Trondheim S – Rate
60	Lade – Trondheim S	Trondheim S – Lade
63	Ilsvika – Strindheim	Strindheim – Ilsvika
66	Stokkhaugen – Trondheim sentrum	Trondheim sentrum – Stokkhaugen
75	Spongdal – Trondheim S	Trondheim S – Spongdal
76	Spongdal – Trondheim S	Trondheim S – Spongdal
82	Tiller – Trondheim sentrum	Trondheim sentrum – Tiller
98	Trondheim sentrum – Nortura	Nortura – Trondheim sentrum
Trikk	Lian – St. Olavs gate	St. Olavs gate – Lian

Tabell 3 viser rutebusser i byen som kjører innenfor modellavgrensningen. I Kongens gate utgjør dagens busstilbud 66 busspasseringer i østgående retning og 60 busspasseringer i vestgående retning i to timer morgenrush. I to timer ettermiddagsrush passerer 62 busser i østgående retning og 66 busser i vestgående retning. I tillegg til bybusser i Trondheim passerer også regionbusser og flybusser i planområdet. Region- og flybussene er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Regionbusser og flybusser, dagens situasjon

Busstrute:	Retning, østgående:	Retning, vestgående:
Regionbuss 310	Fannrem – Stjørdal	Stjørdal – Fannrem
Regionbuss 320	Frøya – Trondheim	Trondheim – Frøya
Regionbuss 330	Trondheim – Selbu (Tydal)	Trondheim – Selbu (Tydal)
Regionbuss 340	Røros – Trondheim	Trondheim – Røros
Regionbuss 350	Osen – Trondheim	Trondheim – Osen
Regionbuss 410	Orkanger – Trondheim	Trondheim – Orkanger
Regionbuss 450	Rissa – Trondheim	Trondheim – Rissa
Regionbuss 460	Berkåk – Trondheim	Trondheim – Berkåk
Regionbuss 470	Kyrksæterøra – Trondheim	Trondheim – Kyrksæterøra
Regionbuss 480	Oppdal – Trondheim	Trondheim – Oppdal
Regionbuss 905	Molde – Trondheim	Trondheim – Molde
Flybuss, Flybussen	Trondheim – Værnes	Værnes – Trondheim
Flybuss, Værnesekspressen	Trondheim – Værnes	Værnes – Trondheim

3.3 Samsvar mellom observert og modellert trafikk

Graden av samsvar mellom observert og modellert trafikk i Aimsun er målt med GEH-verdier i tellepunkt og svingebevegelser. GEH er basert på trafikkvolum og regnes ut via følgende formel:

$$GEH = \sqrt{\frac{(E-V)^2}{(E+V)/2}} \quad E = \text{modellert trafikkvolum [kjt/t]}, V = \text{observert trafikkvolum [kjt/t]}$$

Norske krav til mikromodeller er at mer enn 85 % av GEH-verdier er mindre enn 5. GEH-verdier < 5 % er bra, 5-10 % må undersøkes, og > 10 % er ikke bra. Modellen i dette prosjektet har GEH-verdier < 5 på detektorer (inn og ut av alle armer i kryss med trafikkregistreringer) og svingebevegelser (i alle kryss med trafikkregistreringer) som vist i Tabell 5:

Tabell 5 Samsvar mellom observert og modellert trafikk

	Morgenrush, 2 timer	Ettermiddagsrush, 2 timer
GEH < 5, detektorer	(79 av 84) 94 %	(81 av 81) 100 %
GEH < 5, svingebevegelser	(86 av 94) 92 %	(79 av 81) 98 %

GEH-verdier oppfyller norske krav til mikromodeller. Det viktigste er god overensstemmelse i kryssene med Kongens gate, samt kryssene med Nordre og Søndre Ilevollen – derfor fokusert hovedsakelig på kryssene fra Tordenskiolds gate og Kongens gate til rundkjøring med Byåsveien og Steinberggtunnelen. Svingebevegelser og detektorpasseringer i armer inn og ut av kryssene samsvarer godt mellom modell og observerte trafikkmengder med lave GEH-verdier, med unntak av rett frem- og venstresvingebevegelser gjennom krysset med Kongens gate og Tordenskiolds gate fra vest om morgenen. Det er flere som velger å kjøre venstresving mot nord gjennom krysset i stedet for rett frem, som gir disse en skjevfordeling. Dette vurderes til å ikke utgjøre en betydelig svakhet med modellen med korrekt andel høyresvingende, samt god overensstemmelse med detektorpassering fra vest over stopplinje foran krysset.

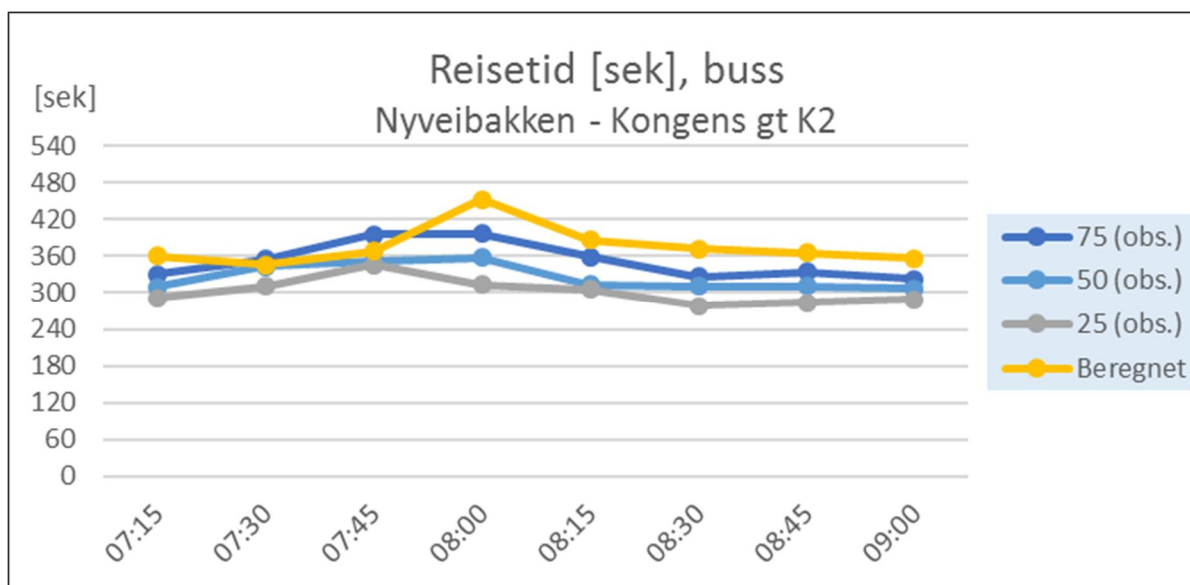
Modellen vurderes til å samsvare tilstrekkelig godt med dagens observerte trafikksituasjon.

3.3.1 Reisetid buss

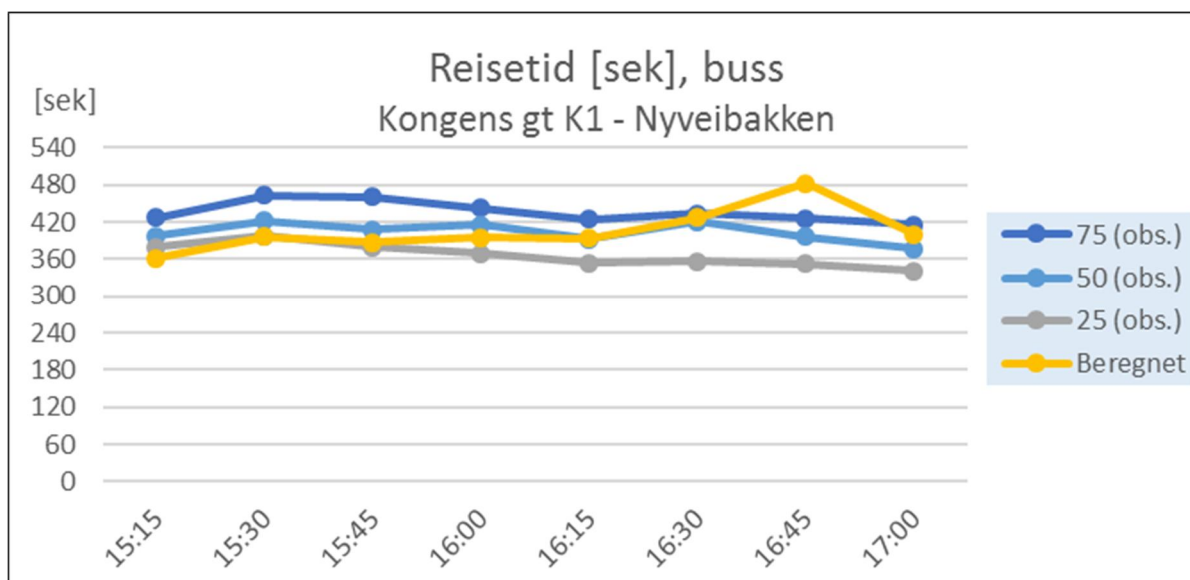
Det er mottatt reisetidsdata for linje 5 for hverdager i uke 50 i 2018, vist i Figur 15 og Figur 16 i hhv. øst- og vestgående retning i to timer morgenrush og to timer ettermiddagsrush. Figurer viser kun dimensjonerende rushretning per rushperiode.

- 25: viser observert reisetid som 25 % av bussene kjører raskere enn
- 50: viser observert, gjennomsnittlig reisetid for samtlige busser
- 75: viser observert reisetid som 75 % av bussene kjører raskere enn

Observerte (obs.) reisetider er sammenlignet med beregnet gjennomsnittlig reisetid i modellen.



Figur 15 Dagens reisetid buss til sentrum, morgen



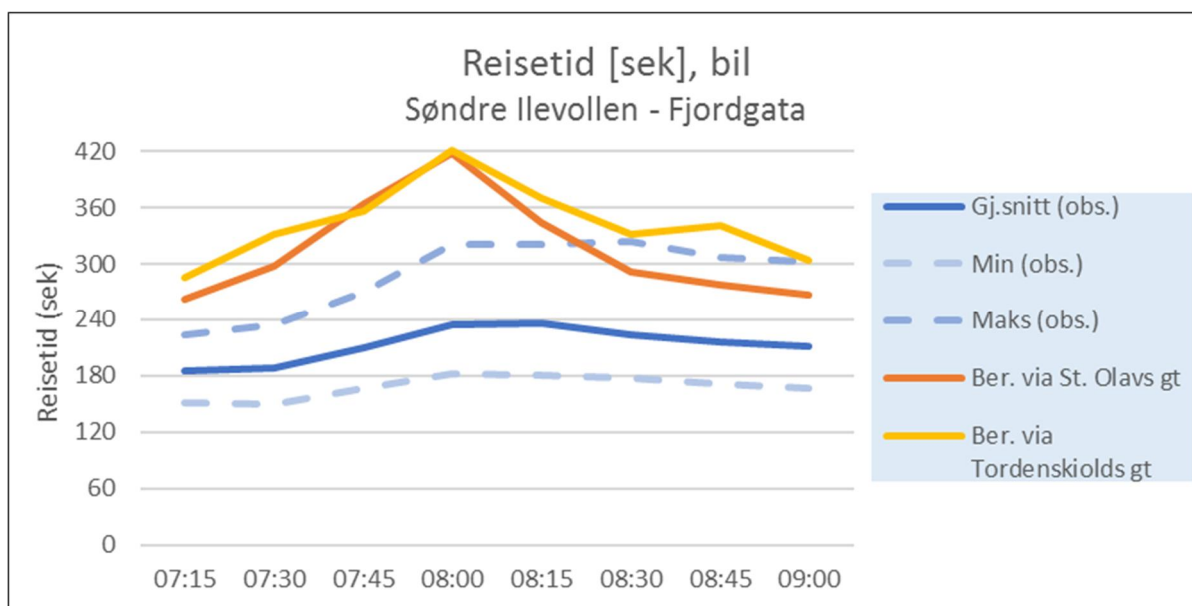
Figur 16 Dagens reisetid buss fra sentrum, ettermiddag

Beregnet reisetid for buss stemmer godt overens med observert reisetid, men noe høyere i modellen ved rushtopp rundt kl. 08:00 da rushperioden antakeligvis er noe mer spisset i modellen enn i virkeligheten.

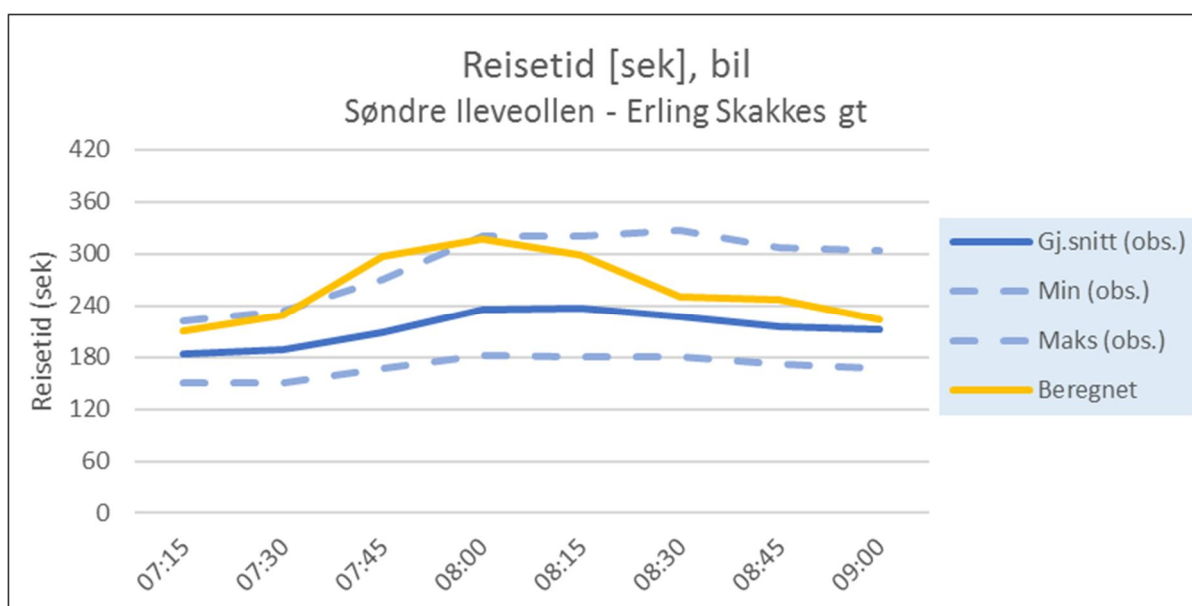
3.3.2 Reisetid bil

Beregnet reisetid for bil i Aimsun er sammenlignet med reisetidsregistreringer fra 2016. Grafene viser gjennomsnittlig observert reisetid, samt minimum og maksimum observert reisetid. Min og maks er et gjennomsnitt av observerte min- og maks-reisetider fra flere registreringer, dvs. at reisetiden varierer i større grad enn det grafene viser. Observert (*obs.*) reisetid er sammenlignet med beregnet reisetid i modellen for følgende strekninger:

- Søndre Ilevollen – Fjordgata. To rutevalg:
 1. via Tordenskiolds gt
 2. via St. Olavs gate
- Søndre Ilevollen – Erling Skakkes gate
- Fjordgata – Søndre Ilevollen

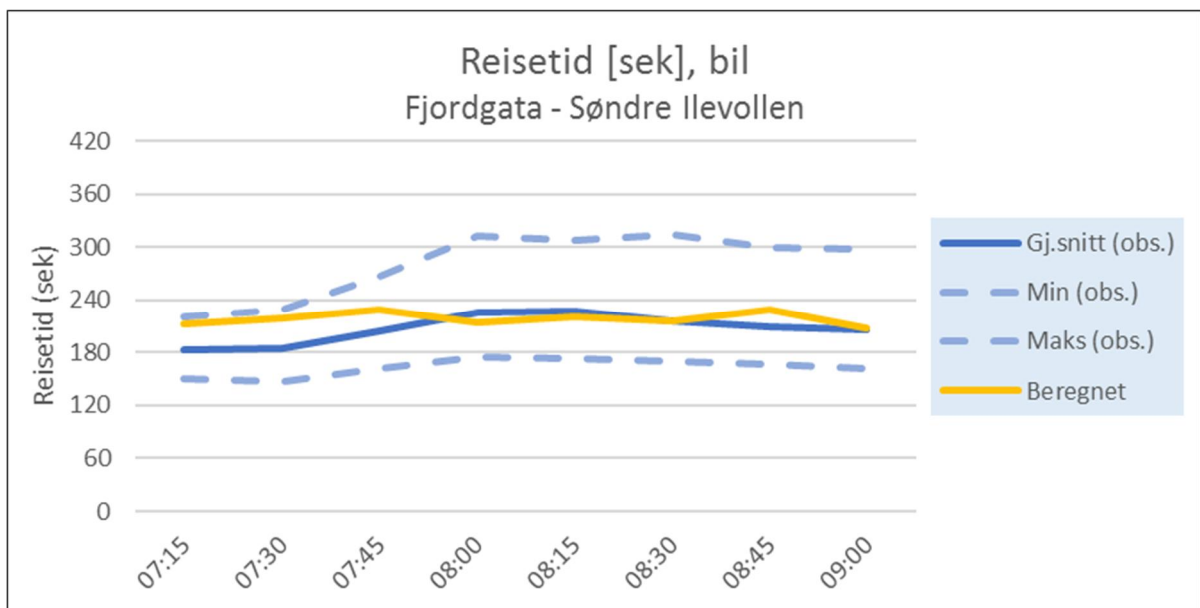


Figur 17 Dagens reisetid bil til Fjordgata, morgen



Figur 18 Dagens reisetid bil til Erling Skakkes gate, morgen

Figur 17 og Figur 18 viser at strekningen inn til sentrum fra Søndre Ilevollen (ca. 100 m øst for rundkjøringen med Byåsveien) til like før krysset med Fjordgata, har en del høyere reisetid enn beregnet i modellen. Samtidig ligger strekningen til Erling Skakkes gate stort sett innenfor intervallet min-maks av observert reisetid. Disse strekningene har felles trasé fram til krysset med Tordenskiolds gate. Ved kalibrering av modellen er Rambøll klar over at rutevalg og trafikkmengder i sentrum etter Tordenskiold gate ikke stemmer fullstendig med observert situasjon da det har vært størst fokus på strekningen frem til krysset med Tordenskiolds gate. Det er derfor grunn til å tro at strekningen fram til krysset med Tordenskiolds gate stemmer bedre enn som vist i grafene, og at det største avviket skjer nærmere inn mot sentrum. Også her ser det ut til at modellen for morgenrush sannsynligvis har et spissere rush rundt kl. 08:00, slik reisetider for busser viste i Figur 15.

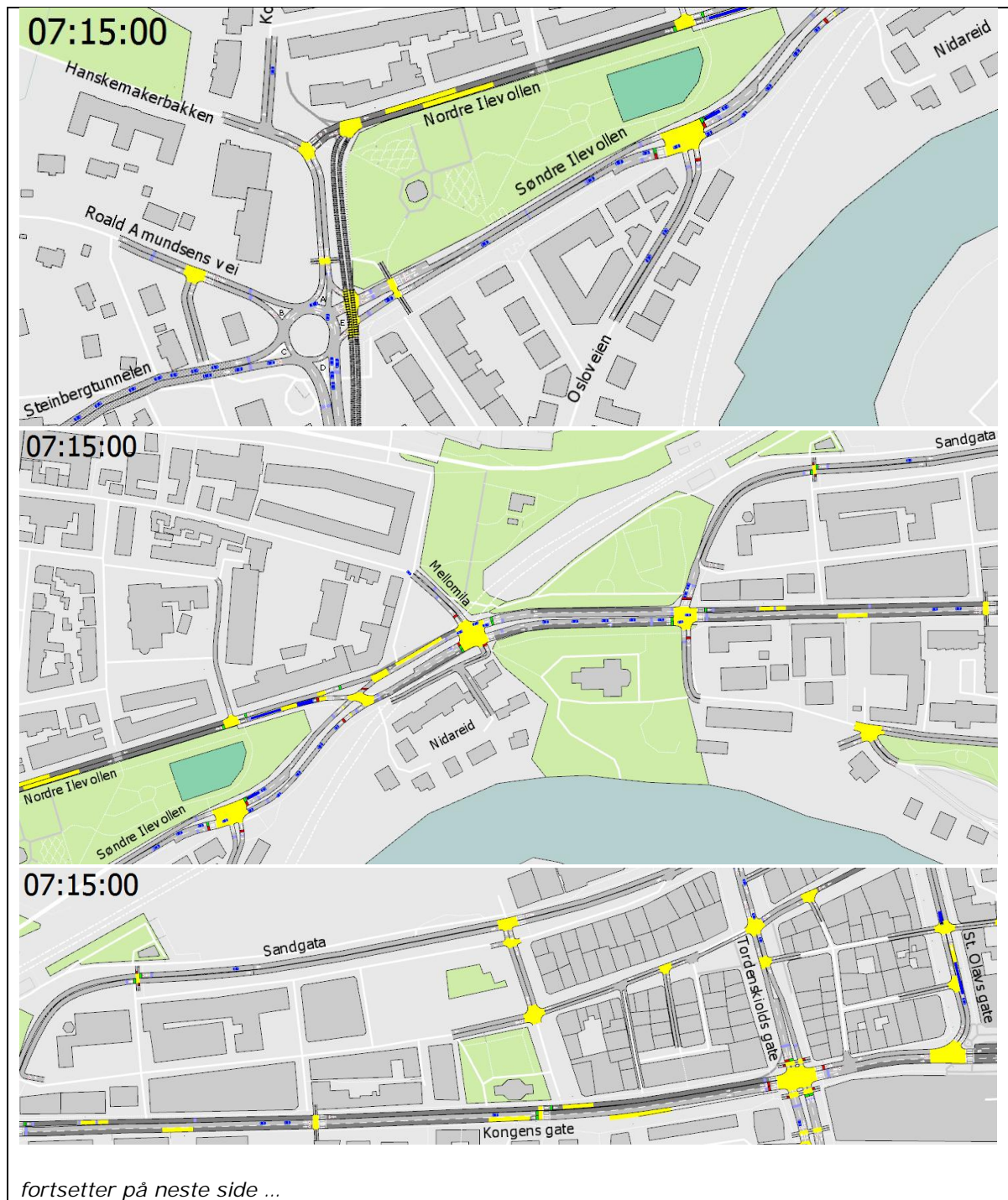


Figur 19 Dagens reisetid bil fra Fjordgata til Søndre Ilevollen, morgen

Figur 19 viser at strekningen ut fra sentrum stemmer svært godt med liten variasjon i avvikling gjennom morgenrushet som observert.

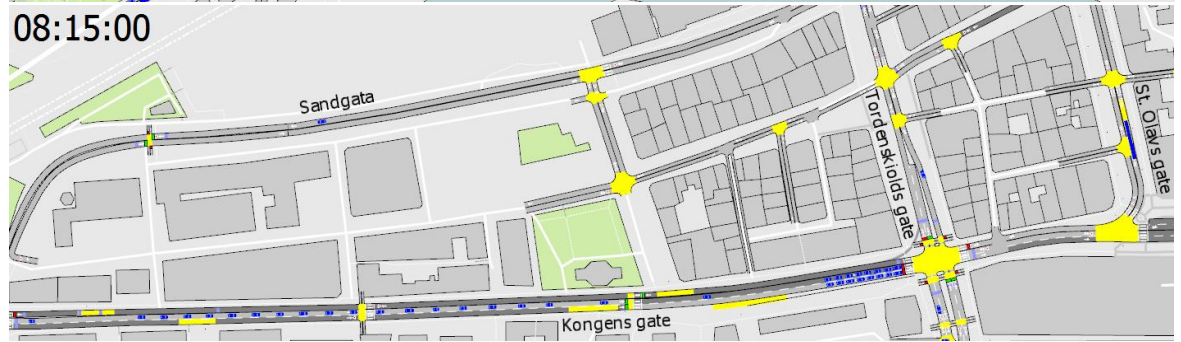
3.4 Modellert trafikksituasjon i Aimsun

Det er tatt ut skjermdump på halvtimesnivå fra simuleringer i Aimsun for å vise modellert trafikksituasjon i dagens situasjon. Det gjøres oppmerksom på at simuleringer ikke er en fasit og garanti for virkeligheten, men gir et innblikk i potensielt opptredende trafikksituasjoner og kølengder. Skjermdumpene er tatt ut for én av ti tilfeldige replikasjoner, som kan variere fra gjennomsnittsberegningene. Gjennomsnittsberegningen kan ikke simuleres i Aimsun, kun replikasjonene. Resultatene i denne rapporten er ellers tatt ut fra gjennomsnittsberegning av ti ulike replikasjoner.

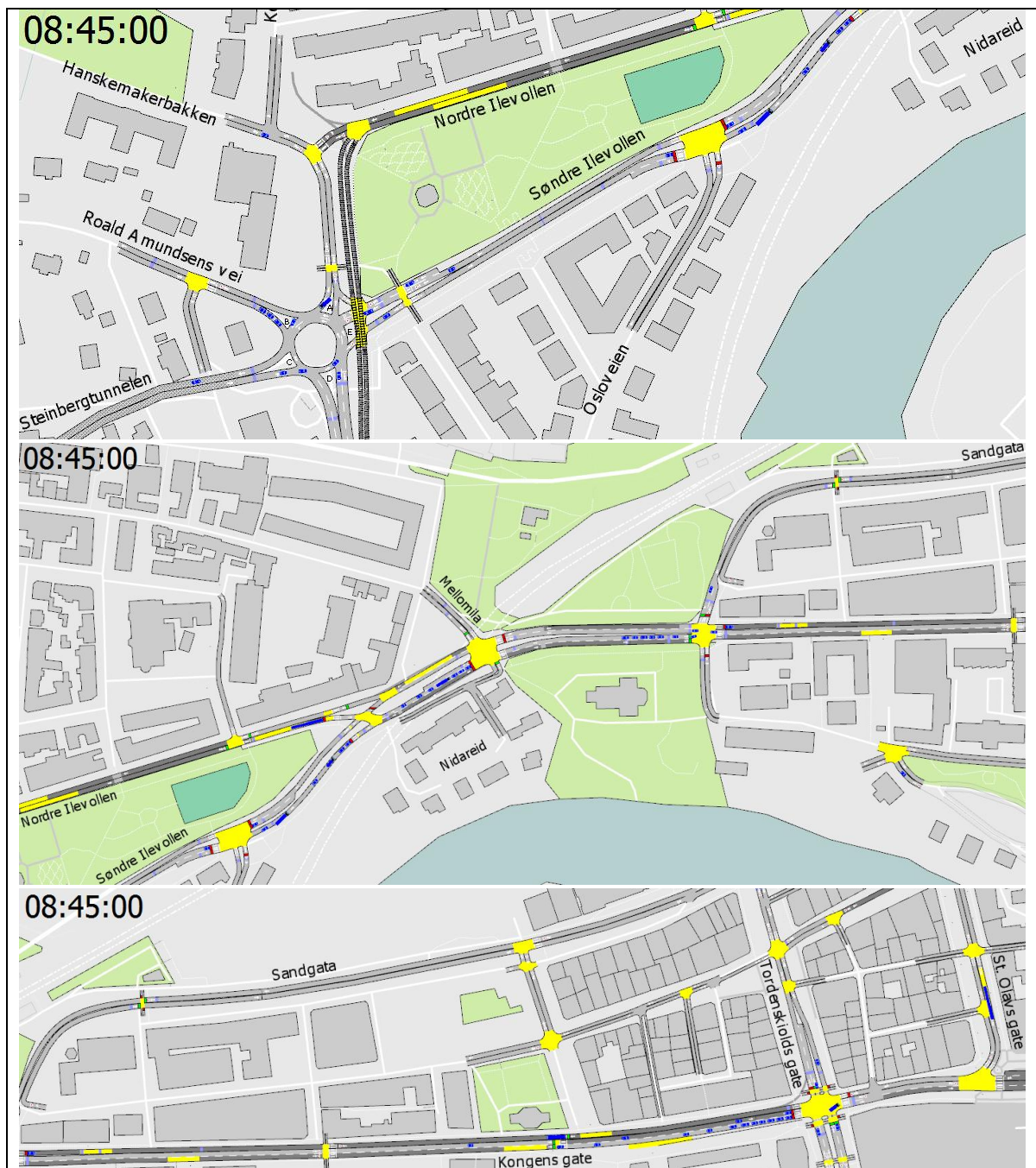




fortsetter på neste side ...



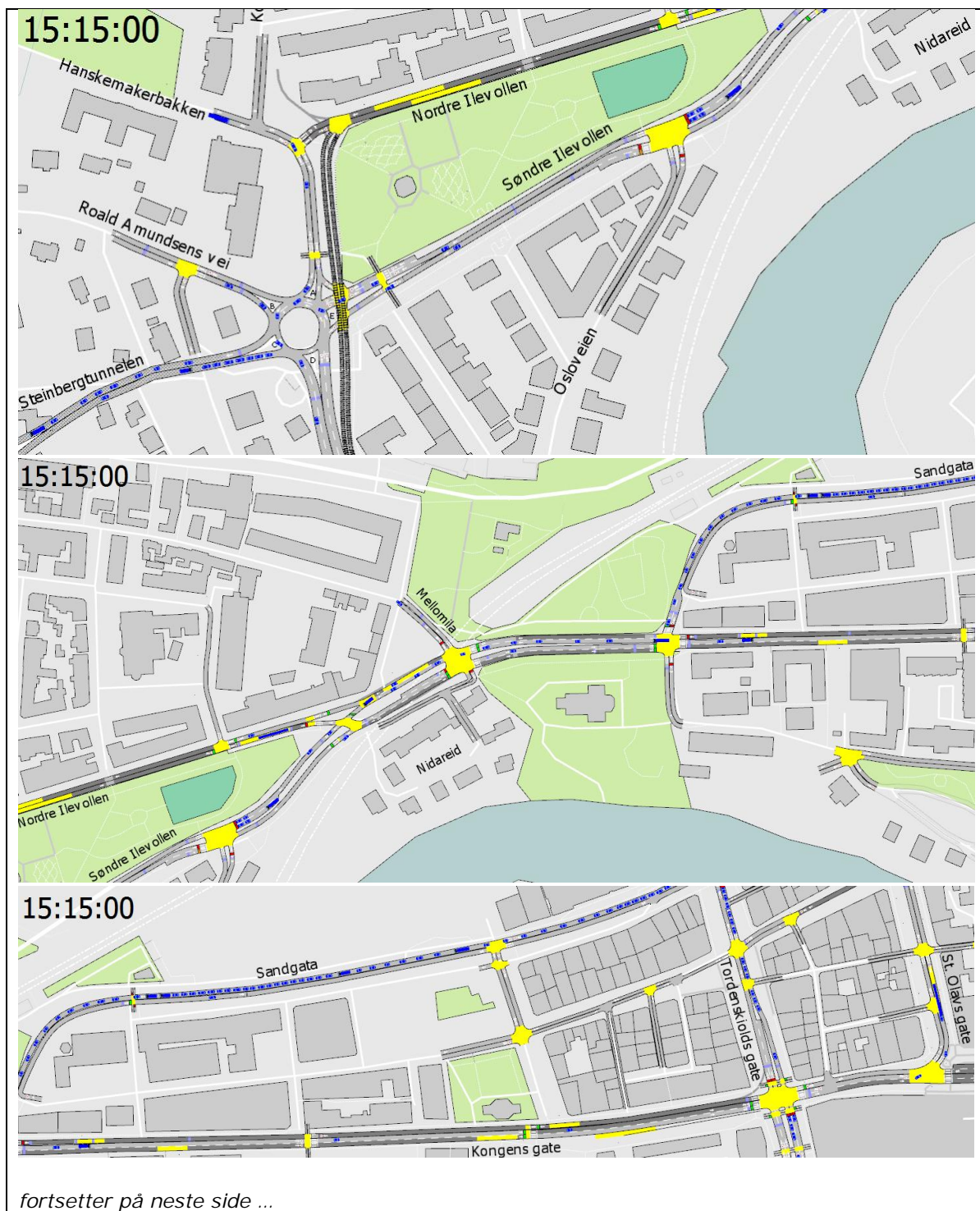
fortsetter på neste side ...

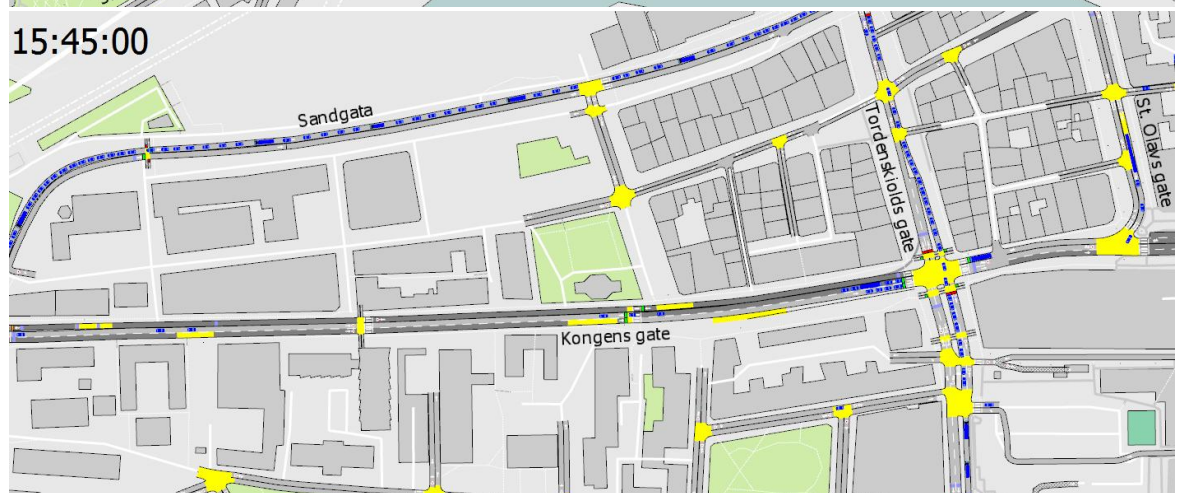


Figur 20 Simulering av dagens situasjon på halvtimesnivå, morgen

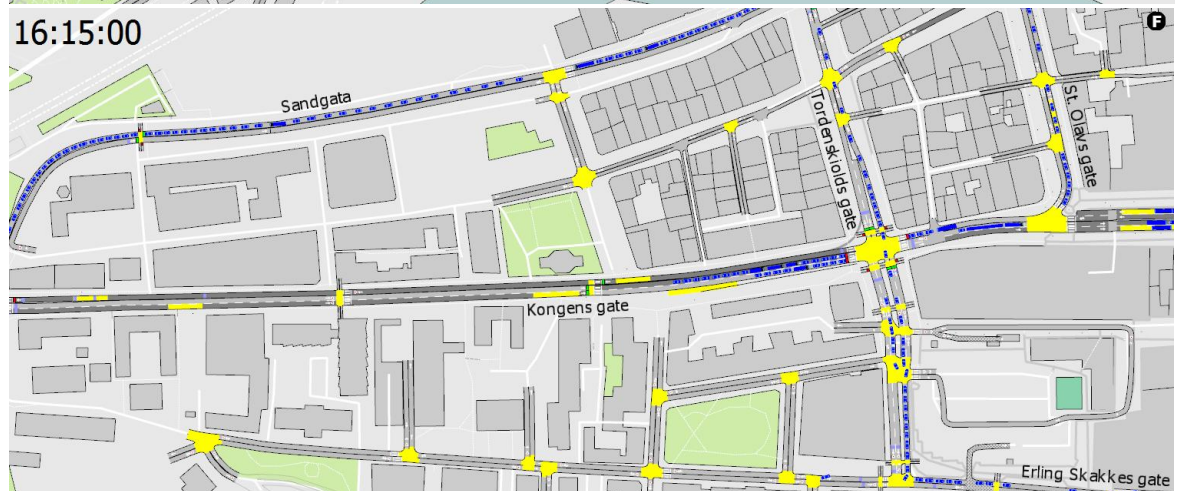
Figur 20 viser ingen køer og lite trafikk kl. 07:15. Frem mot kl. 07:45 bygger det seg opp en kø i nordgående Byåsveien, samt i Kongens gate foran krysset med Tordenskiolds gate i østgående retning. Simulering viser at køen i Byåsveien bygges opp fra ca. kl. 07:30, og står lengst opp i Byåsveien ca. kl. 07:45-08:00; tidvis kø tilbake til Sverdrups vei. Deretter avvikles køen gradvis til ca. kl. 08:30 da køen er fullstendig avviklet. I Kongens gate foran krysset med Tordenskiolds gate fra vest er køoppbygging sterkt påvirket av signalanlegg lengre vest som fungerer som tilfartskontroller frem mot dette krysset. Grønt signal avvikler køen fra vest fullstendig i de fleste omløp. Køoppbyggingen er maksimal mellom ca. kl. 07:35 og 08:40 i morgenrushet.

Følgende Figur 21 viser skjermdump på halvtimesnivå for ettermiddagsrush fra kl. 15:15.

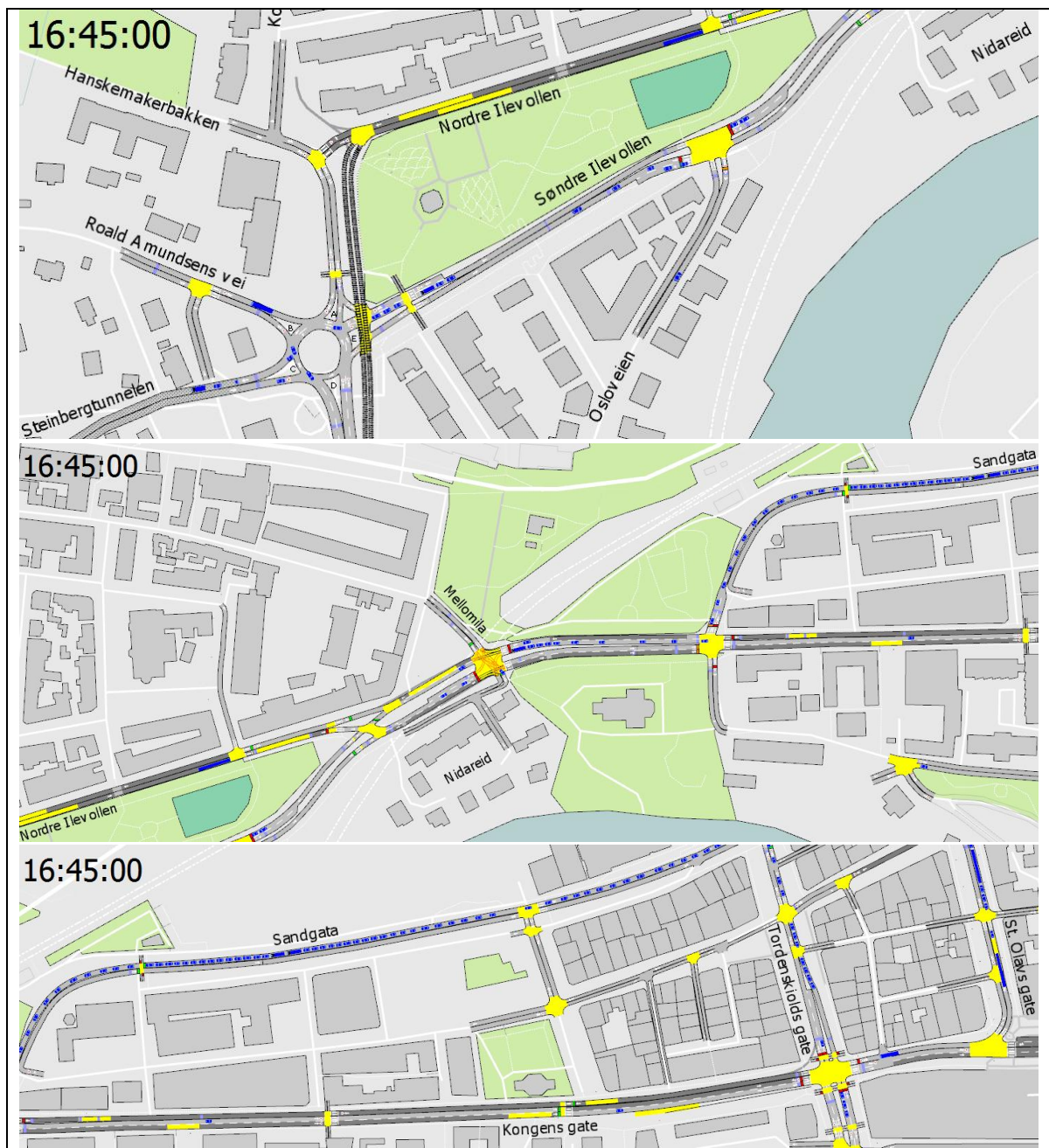




fortsetter på neste side ...



fortsetter på neste side ...



Figur 21 Simulering av dagens situasjon på halvtimesnivå, ettermiddag

Figur 21 viser god avvikling gjennom hele ettermiddagsrushet vest i modellen ved rundkjøring med Byåsveien og Steinbergtunnelen, samt gjennom Søndre Ilevollen og Kongens gate. Den største opptredende køen oppstår i vestgående Sandgata og Tordenskiolds gate. I modellen står køen i Sandgata tilbake til kryss med Tordenskiolds gate i det første kvarteret av rushperioden. Deretter strekker køen seg enda lengre tilbake uten fullstendig avvikling. Store trafikkmengder her gir også betydelig kø i nordgående Tordenskiolds gate, som ikke fullstendig avvikles gjennom rushperioden fra ca. kl. 15:30. Modellen gir noe mer køoppbygging enn observert i øst, noe som ansees som uproblematisk for prosjektstrekning gjennom Kongens gate og Ilevollen.

Basert på GEH-verdier for detektorpasseringer og svingebevegelser, samt simuleringer, anser Rambøll modellen som tilstrekkelig kalibrert for videre beregninger.

4. FREMTIDIG SITUASJON – ALT 0

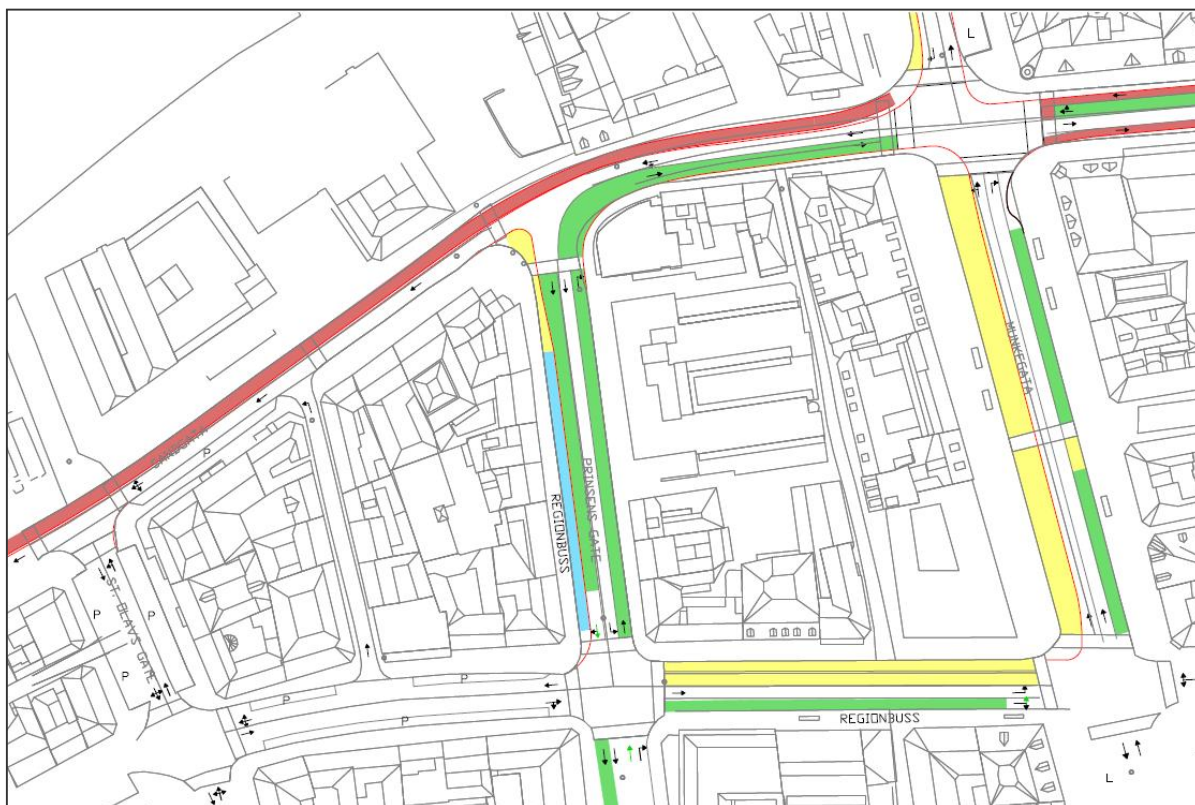
Kortsiktig gatebruksplan for Midtbyen ble vedtatt 19.03.2019, og danner grunnlaget for alternativsberegninger av en fremtidig situasjon sammen med ny rutestruktur for buss fra august 2019.

4.1 Kortsiktig gatebruksplan

Skisse av vedtatt plan for kortsiktig gatebruksplan er vist i Figur 22.

Tegnforklaring:

- *Piler* viser tillatte kjørebevegelser (grønne piler er kun for kollektivtrafikk; buss og taxi)
- **Grønne kjørefelt** viser traséer kun for buss og taxi
- **Hvite kjørefelt** viser traséer for alle kjørende
- **Rød farge** viser sykkel felt eller sykkelveg
- **Blå farge** viser nye bussholdeplasser
- **Gul farge** viser tidligere kjørefelt som ikke lenger er kjøreareal



Figur 22 Kortsiktig gatebruksplan

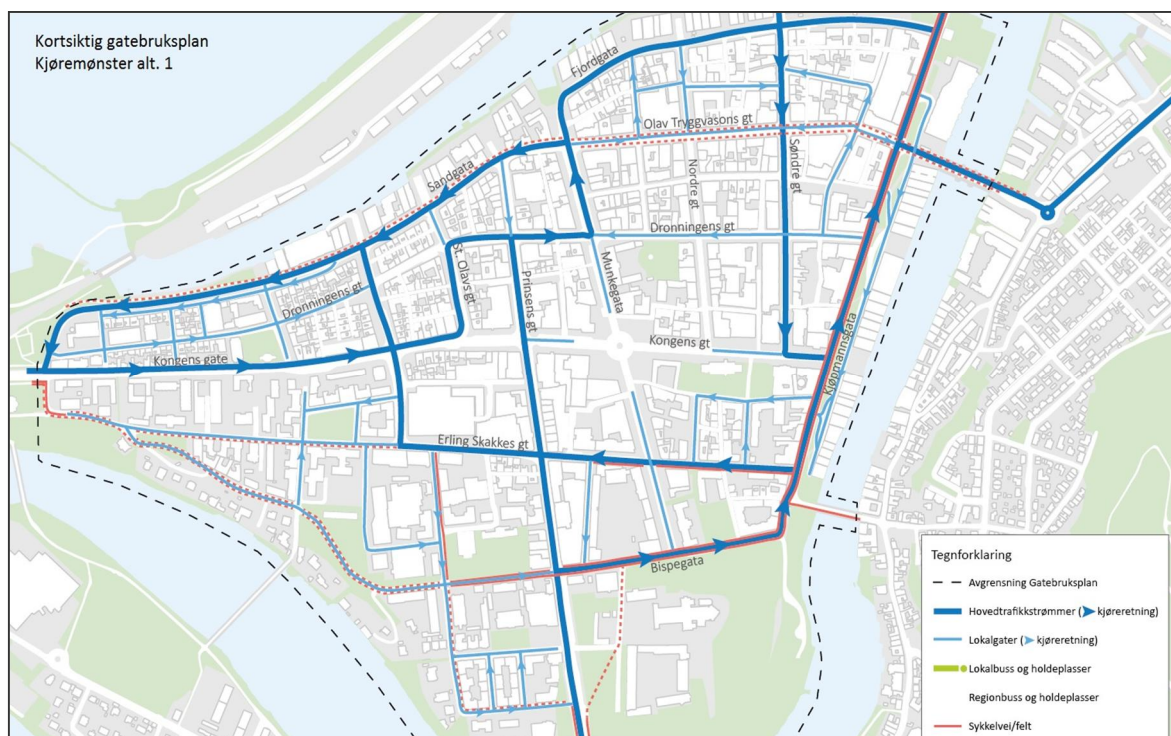
Med Kortsiktig gatebruksplan skal det etableres sykkelveg i Sandgata som innebærer at gjenværende ene kjørefelt enveisreguleres i vestgående retning. I tillegg enveisreguleres St. Olavs gate i mot nord mellom Kongens gate og Dronningens gate, samt Dronningens gate i enveisreguleres mot øst mellom Prinsens gate og Munkegata, og Munkegata mot nord, nord for kryss med Dronningens gate.

Dagens holdeplasser for regionbuss beholdes i østgående retning i Dronningens gate. Tilsvarende holdeplass for regionbusser i vestgående retning flyttes til Prinsens gate, med ankomst fra Olav

Tryggvasons gate fra nord. Vestgående flybusser kjører i Dronningens gate fra Søndre til Munkegata og foretar høyresving kryss med Munkegata, venstresving i kryss med Olav Tryggvasons gate og ny venstresving i krysset med Prinsens gate til ny holdeplass.

Dagens gangfelt i Sandgata vest for kryss med Prinsens gate og Olav Tryggvasons gate slås sammen med dagens gangfelt i Sandgata ved Asylveita. Nytt gangfelt uten signalregulering etableres midt mellom dagens to gangfelt i Sandgata.

Figur 23 viser nytt kjøremønster i Midtbyen som følge av Kortsiktig gatebruksplan alt. 1.



Figur 23 Kjøremønster i Midtbyen, alt. 1

Nytt kjøremønster gjør at kjørende fra sør i Prinsens gate mot vest må kjøre enten (1) vestover i Erling Skakkes gate, eller (2) østover i Dronningens gate, nordover i Munkegata, og mot vest via Olav Tryggvasons gate og Sandgata.

4.2 Trafikkgrunnlag

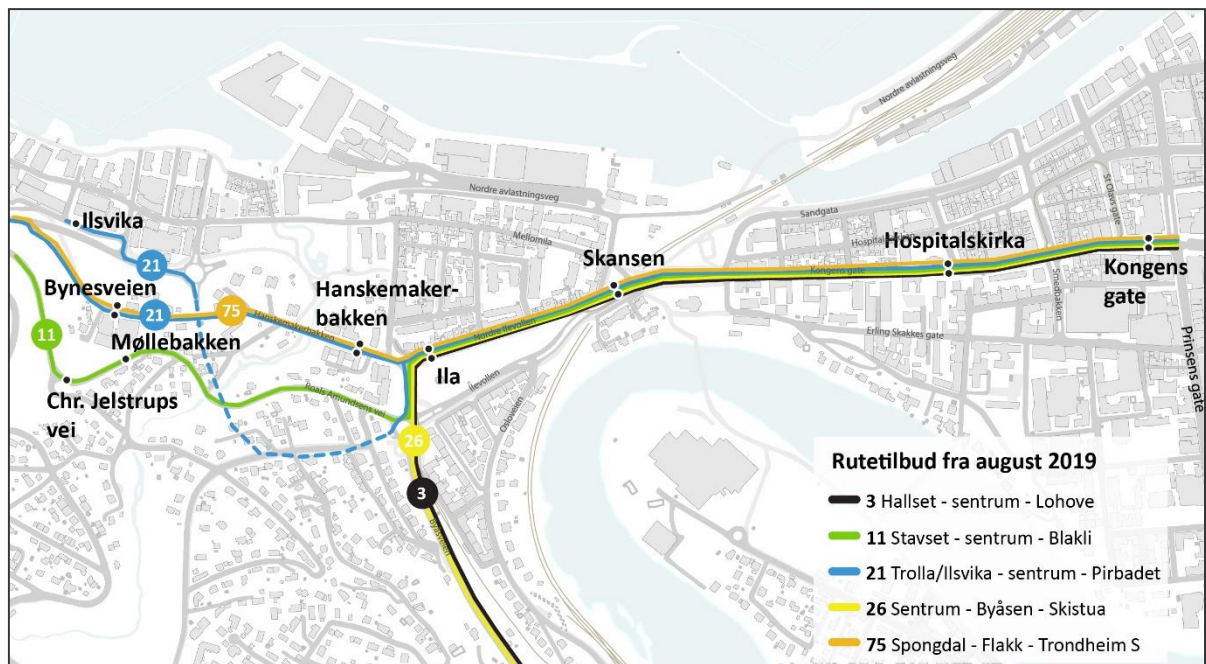
Det forutsettes 0-vekst i biltrafikken i beregningene i tråd med lokale og nasjonale mål om null vekst i personbiltrafikken. Det vil si at alternativene beregnes med samme trafikkmengde som for dagens situasjon. Uavhengig av matrisene tar kjørende egne rutevalg i modellen som følge av de ulike geometriske alternativene.

Det er gjort noen tilpasninger av etterspørselsmatrisen og sonetilknytninger for å ta hensyn til endret kjøremønster i Kortsiktig gatebruksplan. Trafikk som tidligere har kjørt inn i Dronningens gate fra vest er nå flyttet til Olav Tryggvasons gate. Det er benyttet samme mengde i ny, vestgående Dronningens gate inn i modellen fra øst som i dagens østgående retning ut av modellområdet. Det forutsettes også en bedre overholdelse av svingepåbudene i Olav Tryggvasons gate i vestgående retning slik at bil trafikken inn mot krysset med Munkegata i

fremtidig situasjon enn i dag (registrert snikandel på ca. 50 %). Den trafikken som sniker i dag er flyttet til Fjordgata i alternativsberegningene.

4.3 Kollektivtilbud fra august 2019

Rutestrukturendringene i 2019 gir endring i ruter, stoppesteder og frekvens gjennom prosjektstrekningen. Hospitalskirka og Skansen blir stoppesteder på strekningen i fremtidig situasjon, mens stoppene ved Kalvskinnet og østre ende av Ilaparken legges ned. I framtiden skal Ila være omstigningspunkt mellom lokalbusser og regionbusser. Nedlegging av Kalvskinnet og Skansen holdeplass i østenden av Ilaparken vil kunne gi en økning i passasjerantallet ved de fremtidige holdeplassene Skansen og Hospitalskirka.



Figur 24 Rutetilbud 2019

Ila og Ilsvika vil fra august 2019 betjenes av én metrobuslinje (M3), Gråkallbanen, og flere bydelslinjer. M3 starter på Hallset og kjører via Munkvoll, Havstad og Ila til sentrum. Etter sentrum fortsetter den til Gløshaugen via Studentersamfundet, og har endeholdeplass på Lohove.

- Linje 11 erstatter dagens rute 8
- Linje 21 erstatter delvis dagens linje 11 og 63
- Linje 86 erstatter dagens linje 10
- Ti-minutters avganger med linje 3 til sentrum og videre til Gløshaugen og Dragvoll

Stoptid på holdeplasser er endret i fremtidig situasjon med nytt kollektivsystem og tilhørende nytt billetteringsystem. Det antas at stoptid på holdeplasser fortsatt har 15 sek gjennomsnittlig stoptid, men mindre variasjon med mer effektivt system; ± 5 sek variasjon i stedet for ± 8 sek.

4.4 Effekt av Alt O

Geometriske endringer med Kortsiktig gatebruksplan gir ingen endringer i modellen i morgenrush. Dagens observerte og modellerte kø i vestgående Sandgata blir i større grad holdt igjen i Fjordgata med Kortsiktig gatebruksplan, noe som gir bedre avvikling og mindre kødannelse i nordgående Tordenskiolds gate.

Fremtidig busstilbud i august 2019 gir færre busspasseringer pga. færre ruter, men større og hyppigere busser. I sum gir det en reduksjon i antall busspasseringer. Dette gir sjeldnere bussanrop i signalanleggene, og biltrafikken blir ikke like hyppig avbrutt. Dette gir redusert reisetid for biler.

5. ALTERNATIVER

De ulike alternativene er delt opp i tre strekninger, følgende beskrevet i egne underkapitler. Strekning 1 har kun en løsning, med nye holdeplasser ved Horten. For Skansen, fra kryss med Nordre og Søndre Ilevollen til kryss med Voldgata er det 3 alternativer.

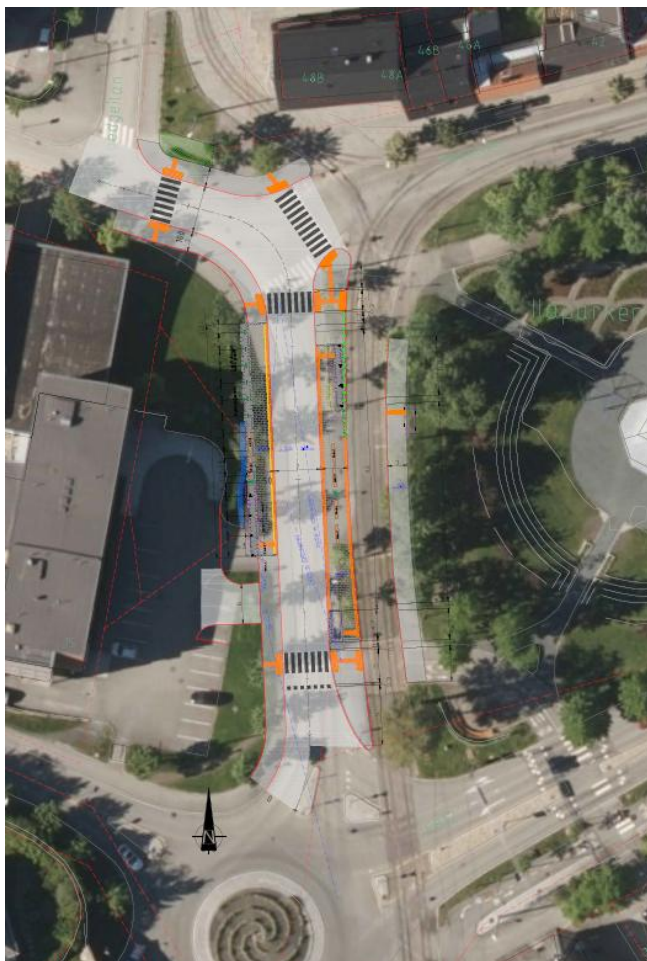
5.1 Strekning 1

Strekning 1 strekker seg fra Ilevollen nord for rundkjøring med Steinberggtunnelen og Byåsveien til Skansen.

Dagens holdeplasser langs Nordre Ilevollen utgår. Nye sidestilte holdeplasser som kantstopp ved Hjorten. Buss i nordgående retning deler plattform med trikk i sørgående retning.

Ny plassering av kantstopp medfører at busser som stopper på holdeplass også stopper øvrig trafikk. To busser som stopper samtidig påvirker trafikkavvikling i oppstrøms kryss.

Løsningen er felles for alle alternativene for Skansen og Kongens gate øst.



Figur 25 Ny holdeplass Hjorten

5.2 Strekning 2

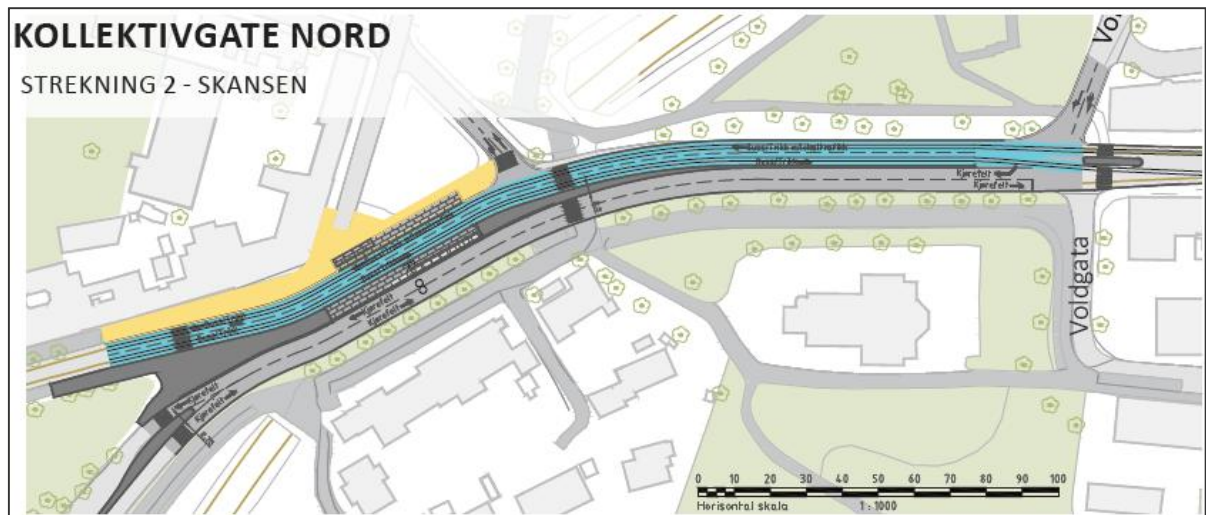
Alternativene som er vurdert for strekning 2 ved Skansen:

- 2.1: Kollektivgate nord
- 2.2: Kollektivgate sør
- 2.3: Sidestilte kollektivfelt
- 2.4: Midtstilte kollektivfelt*
- 2.5: Tre kjørefelt*

*ikke beregnet

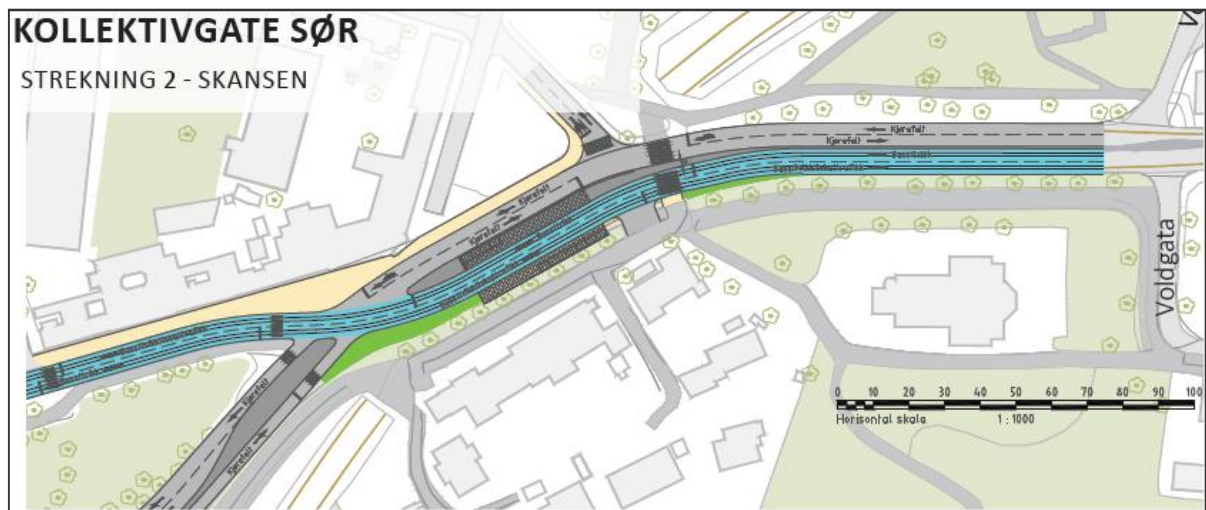
Alt 2.5 med gateløpet redusert til 3 felt ble tatt ut som del av grovsilingen. Alt 2.4 med midtstilte stasjoner er vurdert som svært negativ og gir ikke nødvendig måloppnåelse. Særlig går dette på at tverrsnittene blir større enn i dag, grønnrabatt og trær må fjernes, og området framstår som et stort åpent veganlegg – ikke som bygate i et verdifullt kultur- og landskapsrom. Disse alternativene er derfor ikke beregnet.

Alt 2.1 Kollektivgate nord viderefører bussgaten fra Nordre Ilevollen til kryss med Voldgata. Systemskifte inn mot Kongens gate øst.



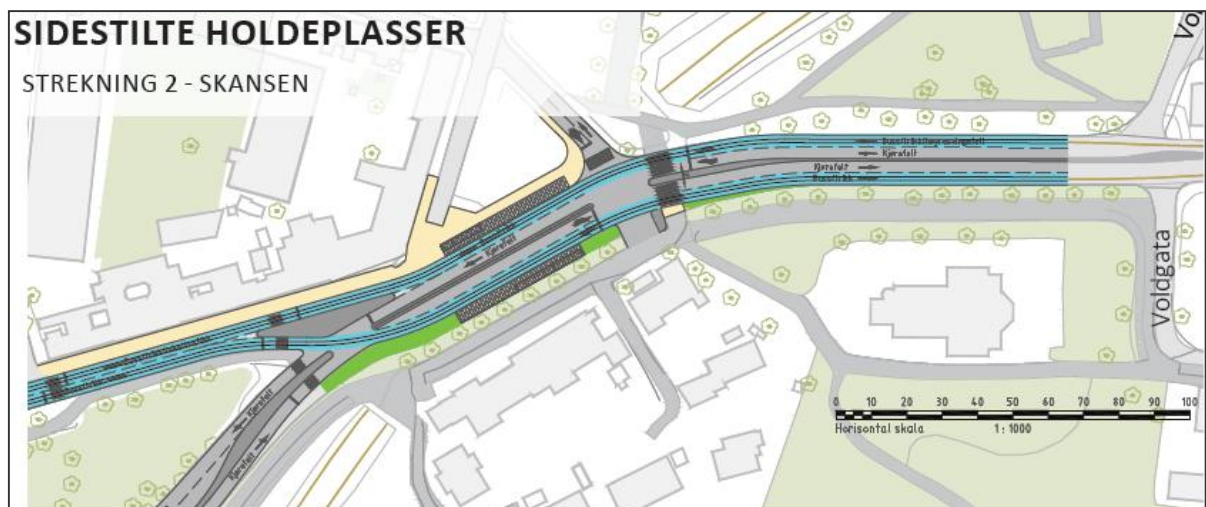
Figur 26 Skansen - kollektivgate nord (alt 2.1)

Alt 2.2 Kollektivgate sør krysser bilveien i krysset Søndre og Nordre Ilevollen. Systemskifte igjen inn mot Kongens gate øst for Voldgata.



Figur 27 Skansen - kollektivgate sør (alt 2.2)

Alt. 2.3 Kollektivgate sidestilt er svært lik dagens situasjon. Forskjellen er at dagens østgående holdeplass i Nordre Ilevollen er flyttet til Skansen ved Nidareid.



Figur 28 Skansen - sidestilte kollektivfelt (alt 2.3)

5.3 Strekning 3

Planprogrammet, sak PS 0010/19, punkt 3.4 viser til utformingsvedtaket for Kongens gate fra bystyret 16.11.2017, sak 148/17:

“Kongens gate utformes som trefelts gate med et felt for biltrafikk inn mot sentrum og to sidestilte felt for buss og trikk som i dag”, skal ligge til grunn for utredningene. Det er ikke vist til andre konkrete alternativ som skal vurderes, men det vises til at muligheten er åpen for å se på andre utforminger av gata som kan gi bedre oppnåelse av prosjektets mål.

I pkt 1.3 framkommer følgende premisser for gateprosjektet:

- Prioriteringspyramiden for trafikantgrupper i gata skal brukes for å bestemme gatetverrsnittet og krysningpunkter så langt det er mulig.

- Kollektivtrafikken må ha minst like god avvikling som i dag.
- Gata skal bli mer attraktiv å oppholde seg og gå i.

En antar at bestillingen som ligger i vedtaket omhandler Kongens gate fra Voldgata til St. Olavs gate. På denne strekningen er det innledningsvis vurdert om det er rom for å legge til rette for sykkel. Å legge til rette for sykkel, som sykkelveg eller som egne sykkelfelt vil gå ut over trafiksikkerhet og framkommelighet for gående, samt skape barrierer i gata (sykkelveg-alternativet). Det legges derfor til grunn at tilrettelegging for sykkel kan gjøres bedre i parallellegatene.

Det er også vurdert løsninger der denne strekningen er en ren kollektivgate, med øvrig trafikk styrt til Erling Skakkes gate eller Sandgata. Å styre trafikken inn Erling Skakkes gate innebærer mange konflikter, både med gående og syklende, men også med bomiljø og byrom og byliv. Å styre trafikken inn i Sandgata, slik at den blir toveis mellom Skansen og Tordenskiolds gate, vurderes som godt mulig og vil danne et godt grunnlag for høy måloppnåelse for Kongens gate, herunder løfte gata som en viktig paradegate inn mot sentrum. Imidlertid ligger det ikke til dette gateprosjektets mandat å vurdere side- eller parallellgater. En slik vurdering anbefales likevel å bli gjort som del av kommunens pågående gatebruksprosjekt.

Alternativene for strekning 3 i Kongens gate:

- 3.1: To felt
- 3.2: To felt + høyresvingefelt ved Smedbakken
- 3.3: Tre felt (kollektivfelt i vestlig retning)
- 3.4: Tre felt som kan bygges om til to felt*

*Ikke beregnet

Alt 3.4 med tre felt og framtidig mulighet for reduksjon til to felt ble tatt ut i grovsilingen. Det er en vanskelig løsning, fordi dagens kjøreretning for biltrafikken er inn mot byen. Skal denne retningen opprettholdes må skinnegangene legges i midtre og nordre felt, slik at kjørefeltet i sør er det som bygges ned. Alternativet starter da med å måtte ta av det nordre fortauet slik at gata tilfredsstiller vegnormalens krav. Ved nedbygging vil det være søndre side som får økt fortausbredde, tilsvarende et tillegg på en kjørefeltbredde på 3,0 m. Sørsiden er «skyggesiden» og løsningen vil derfor i mindre grad enn nordsiden appellere til å utvikle gode byromsløsninger. Imidlertid vil det nye fortauet komme i forlengelsen av sykkelvegen langs Ilen kirke og trolig øke sykling på fortau, selv om det heller ikke her legges til rette for sykling. Løsningen vil ha tilfredsstillende framkommelighet for kollektivtrafikken, men være svært negativ for kulturminner og kulturmiljø fram til en eventuell nedbygging. Alternativet vil neppe bidra til å nå nullvekstmålet.

Alt 3.1 har to kjørefelt i Kongens gate. Vestgående felt beholdes som i dag, reservert for buss og taxi. Østgående felt er blandet trafikk med buss og bil. Kun én holdeplass per retning. Gangfelt mellom holdeplassene. Gangfeltet krysser to kjørefelt og er ikke signalregulert i Aimsunmodellen.



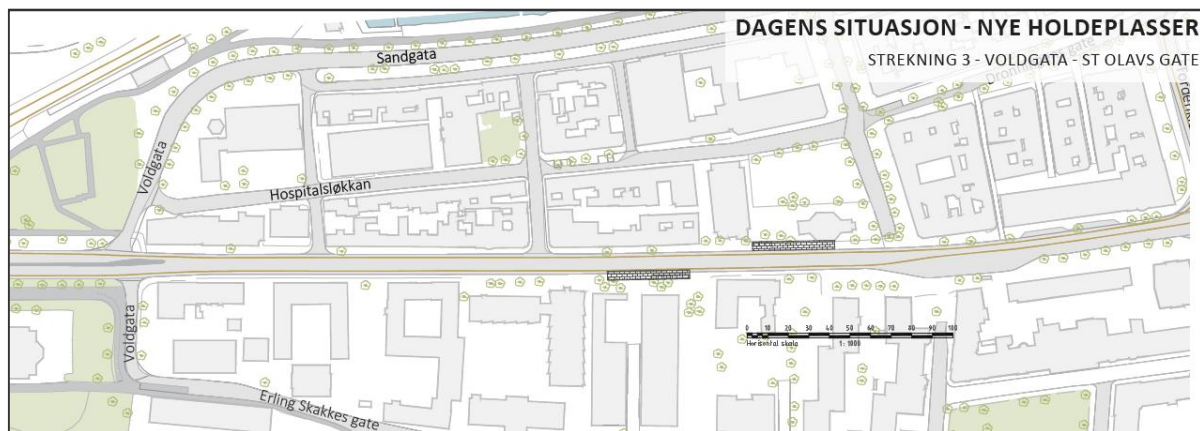
Figur 29 2-felts Kongens gate (alt 3.1)

Alternativ 3.2 har to kjørefelt som i alternativ 3.1 i vest. Inn mot krysset med Tordenskiolds gate utvides Kongens gate med et høyresvingefelt. Dette er i beregningene satt til ca. 100 m. Kun én holdeplass per retning. Gangfelt på hver side av holdeplassene. Gangfeltene er ikke signalregulerte i Aimsunmodellen.



Figur 30 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate (alt 3.2)

Alternativ 3.3 er tre felt omtrent som i dag. Kun én holdeplass per retning. Signalregulert gangfelt mellom holdeplassene i Aimsunmodellen.



Figur 31 3-felts Kongens gate (alt 3.3)

6. BEREGNEDE ALTERNATIVER

Samtlige alternativer inkluderer:

- Strekning 1 (holdeplasser Hjorten)
- Kortsiktig gatebruksplan
- Dagens trafikkmengder
- Rutestruktur 2019

Kombinasjon av alternativer er vist i Tabell 6. Ettersom morgenrush er dimensjonerende, er de fleste beregningene gjennomført for morgenrush, og kun noen i ettermiddagsrush.

Tabell 6 Beregningsalternativer Aimsun

Skansen \ Kongens gate	3.1: To kjørefelt	3.2: To til tre kjørefelt	3.3: Tre kjørefelt
2.1: Kollektivgate nord (K. nord)		M+E*	M
2.2: Kollektivgate sør (K. sør)			M
2.3: Sidestilt kollektivfelt (K. side)	M	M+E*	M
2.4: Midtstilt kollektivfelt (K. midt)	-	-	-

M = morgenrush, E = ettermiddagsrush

**kun resultater for buss*

Beregningsresultatene er sammenlignet med dagens situasjon og alt 0.

6.1 Signalplaner

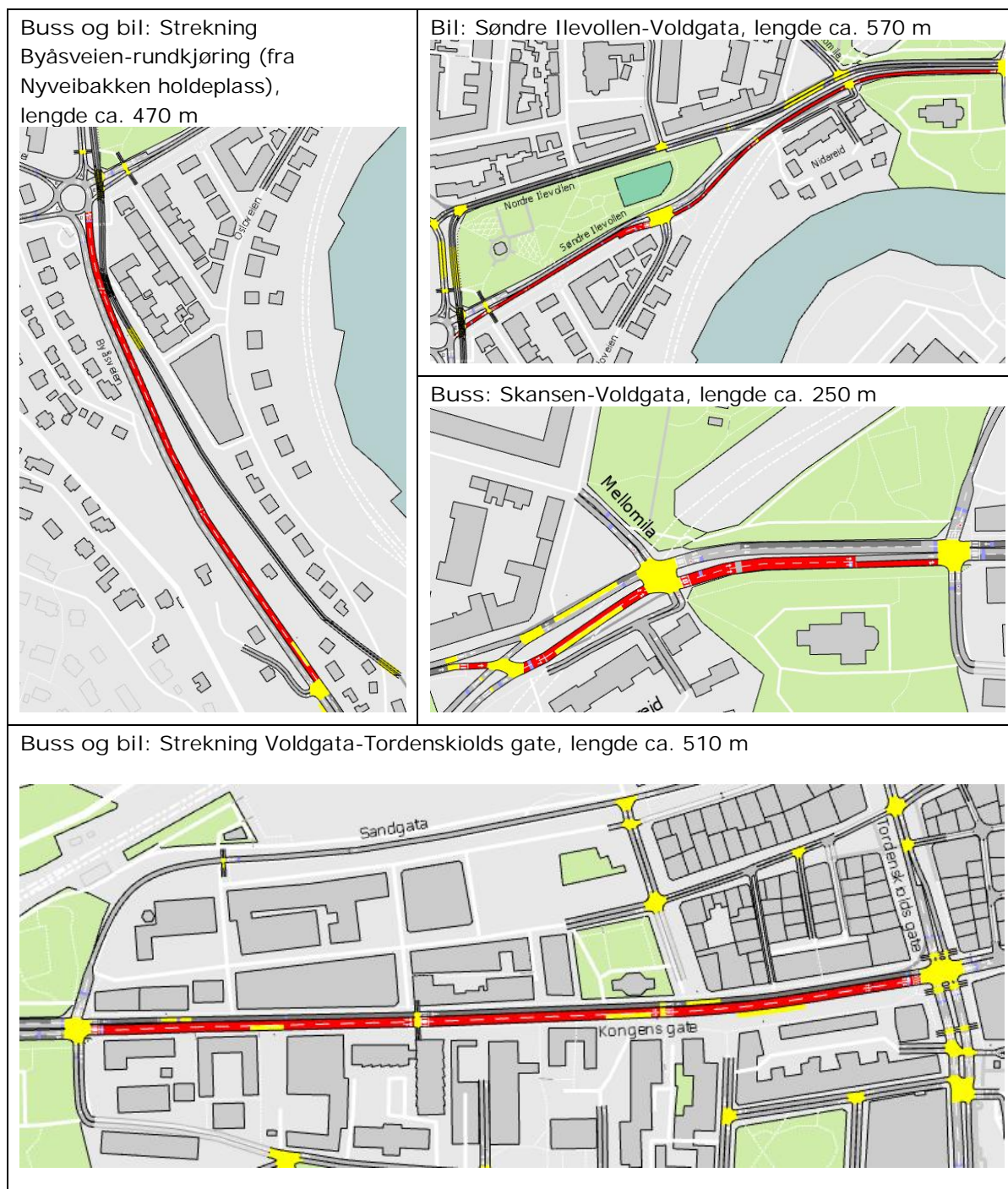
Alle signalplaner som ikke berøres av de ulike tiltakene, beholdes med dagens signalplaner. Dette gjelder også krysset Kongens gate/Tordenskiolds gate. I hovedsak er det krysset Kongens gate/Voldgata som får de største endringene i signalplanen. Benyttede faseplaner for dette krysset per alternativ som er beregnet, presenteres sammen med beregnede resultatet.

6.2 Resultatuttak

Resultatuttak fra modellen er vist med strekningsbaserte resultater. Reisetid gjennom Kongens gate for buss og bil er hentet ut, som gir et grunnlag for sammenligning av alternativer, spesielt for å vise fremkommeligheten til busser. Simulering gir også en indikasjon på potensielt opptredende kødannelse og kølengder uten å gi en fasit og garanti for virkeligheten. Det gjøres også oppmerksom på at simulering ikke kan gjøres for gjennomsnittsberegner, kun replikasjoner, som gjør at simuleringer vil kunne avvike noe fra gjennomsnittsberegninger vist i resultatkapitler.

6.2.1 Reisetid

Det er hentet ut reisetid for strekningene vist i Figur 9. Reisetiden er hentet ut på 15-min-intervaller og representerer gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy gjennom strekningen det siste beregningsintervallet. For buss inkluderer også oppholdstid på holdeplass.



Figur 32 Strekninger for resultatuttak

7. RESULTATER, ALTERNATIVER VED SKANSEN

Resultat for alternativene for Skansen vises sammen med beregninger for 3 felt i Kongens gate.

7.1 Signalplaner

Benyttede signalplaner i krysset med Voldgata i beregningene for alternativer Skansen med 3 felt i Kongens gate er vist i Tabell 7, gjeldende for morgenrush.

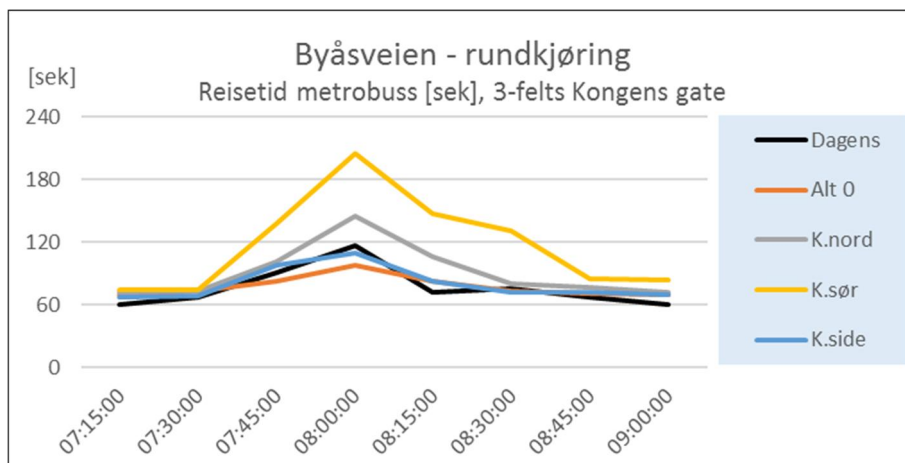
Det er usikkerhet om signalplan for kollektivgate nord og kollektivgate sør er gjennomførbar, på grunn av trafikkavvikling ved gulblink. Beregninger er kun gjort for normalsituasjon.

Tabell 7 Signalplaner Voldgata

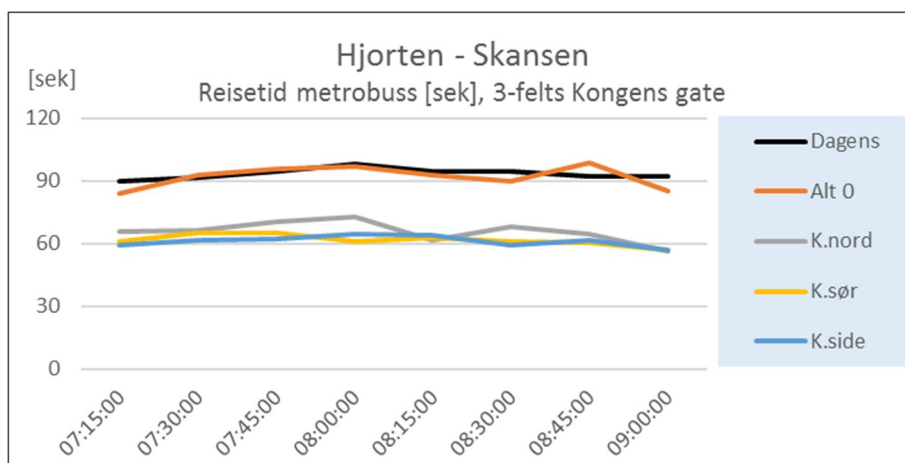
Kollektivgate nord med 3-felts Kongens gate		
Buss fra øst og vest Busser anroper fasen	Bil fra vest og buss fra øst	Bil fra Voldgata og fra kirka
Kollektivgate sør med 3-felts Kongens gate		
Buss fra øst og vest Busser anroper fasen	Bil fra vest og høyresving fra Voldgata	Bil fra Voldgata og fra kirka
Sidestilte kollektivfelt med 3-felts Kongens gate		
Buss og bil fra vest og høyresving fra Voldgata	Buss og bil fra vest, buss fra øst. Busser fra øst anroper fasen	Bil fra Voldgata og fra kirka

7.2 Reisetid buss

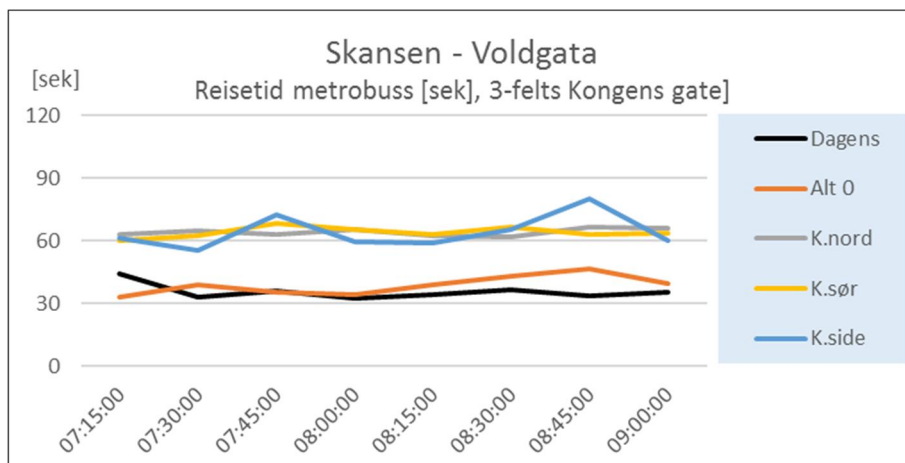
Reisetid for metrobuss (M3) for alternativene på Skansen er vist i Figur 33-Figur 36. OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.



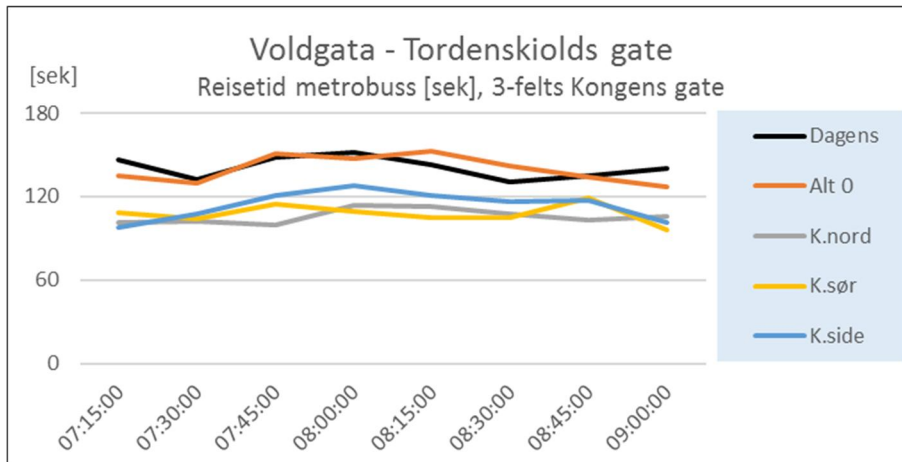
Figur 33 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, alt. Skansen



Figur 34 Reisetid buss Hjorten-Skansen, alt. Skansen



Figur 35 Reisetid buss Skansen-Voldgata, alt. Skansen



Figur 36 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Skansen

Beregningene for de ulike alternativene på Skansen viser økt reisetid for buss i Byåsveien inn mot rundkjøringen for kollektivgate nord og sør. Dette henger i stor grad sammen med avviklingen i krysset med Voldgata, som omtales senere i avsnittet.

Strekningen fra Hjorten til Skansen viser redusert reisetid sammenlignet med dagens situasjon og alt 0. Dette skyldes at det er en holdeplass mindre på denne strekningen i de beregnede alternativene. Forskjellen i reisetid mellom alternativene på denne strekningen er liten.

Stekningen østgående gjennom Skansen har økt reisetid for alle alternativene på grunn av at de nå har en holdeplass på strekningen, noe det ikke er i dagens situasjon eller i alt 0. Alternativet med Sidestilt kollektivfelt skiller seg noe fra de to andre alternativene med høyere reisetid i enkelte perioder. I stor grad skyldes dette signalanlegget i krysset med Mellomila. I alternativ med sidestilte kollektivfelt er dette krysset et X-kryss (med adkomst til Nidareid), mens de to andre har to separerte T-kryss med enklere signalplan og lengre grøntid rett fram.

Videre i østgående retning fra Kongens gate viser beregningene kortere reisetid enn dagens situasjon. Delvis henger dette sammen med en holdeplass mindre og forutsetning om mindre variasjon i oppholdstid på holdeplassen med et mer effektivt buss-system.

For kollektivgate nord og sør, er prioriteringen av buss høyere gjennom krysset på grunn av parallelle gater og systemskifte i krysset, som gjør at all øvrig trafikk må stoppes når buss anroper prioritet gjennom krysset. Dette gir mindre trafikk inn i Kongens gate og noe lavere reisetid enn sidestilt alternativ. Forskjellen er likevel svært liten mellom alternativene på grunn av at kapasiteten i Kongens gate er god med tre felt.

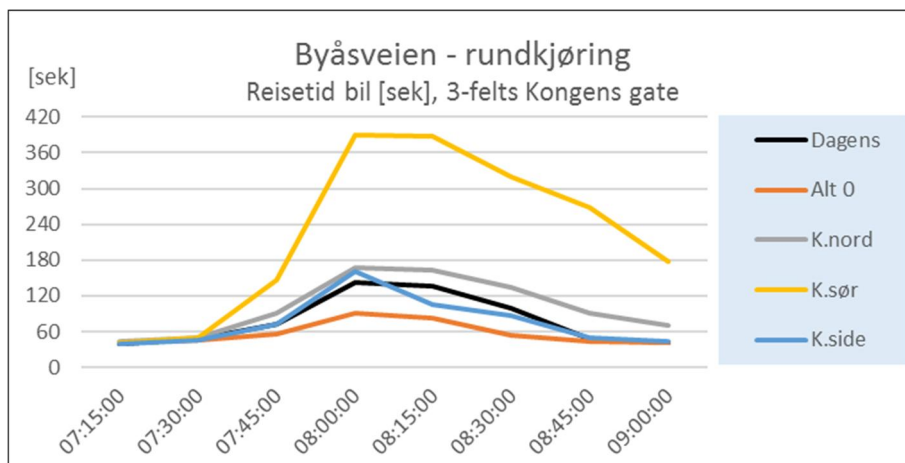
Vi ser derimot en større effekt i Byåsveien på grunn av systemskiftet og tilhørende signalplaner. Mer tapt tid i signalplanene for kollektivgate nord og særlig sør, sammen med høy prioritering av bussfremkommelighet gir dårligere avvikling for bil. Når biltrafikk oftere blir holdt igjen i dette krysset for kollektivgate nord og sør i forhold til sidestilt og dagens/alt 0, påvirker dette avviklingen langs Søndre Ilevollen tilbake til Byåsveien, og medfører at buss ned Byåsveien får økt reisetid inn mot rundkjøringen der kollektivfeltet er opphevet.

Dette ser vi også på reisetiden for bil, som vist i neste avsnitt.

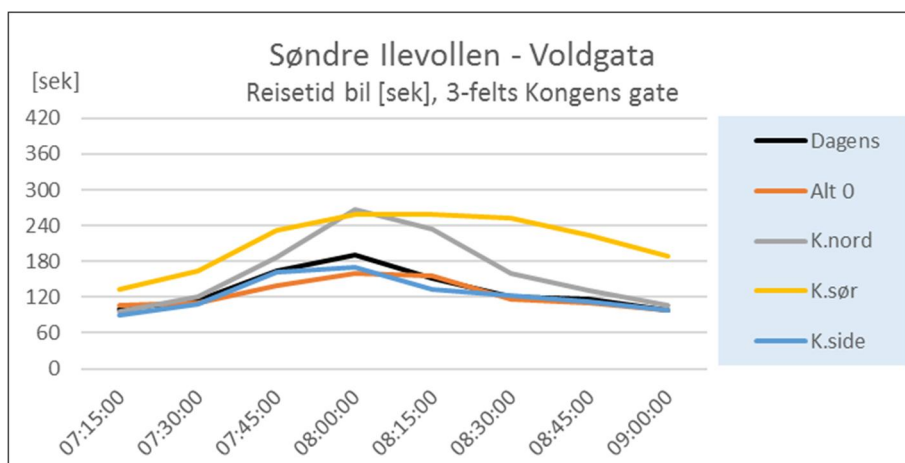
7.3 Reisetid bil

Reisetid for bil for alternativene på skansen er vist i Figur 37-Figur 39.

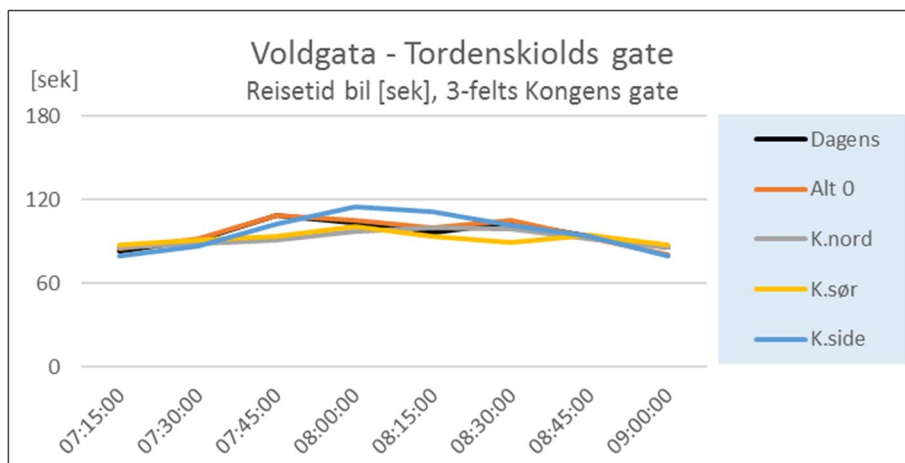
OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.



Figur 37 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, alt. Skansen



Figur 38 Reisetid bil Søndre Ilevollen-Voldgata, alt. Skansen



Figur 39 Reisetid bil Søndre Voldgata-Tordenskiolds gate, alt. Skansen

Reisetidsberegningene for bil viser samme trend som for buss i Byåsveien og Kongens gate, men kollektivgate sør skiller seg kraftig ut for reisetid i Byåsveien. Dette er fordi buss fra øst ikke kan gå samtidig med bil fra vest som i kollektivgate nord og sidestilte kollektivfelt. Dermed blir biltrafikken stoppet oftere i Kongens gate i kryss med Voldgata. Konsekvensen er kødannelser tilbake til Søndre Ilevollen og Byåsveien og økte reisetider langs disse strekningene.

Etter krysset med Voldgata er reisetiden for bil inn mot Tordenskiolds gate uendret fra i dag.

7.4 Vurdering

Alle løsningene for kollektiv på Skansen fungerer godt for buss på strekningen fra og med Skansen til Tordenskiolds gate.

Løsningene med parallellførte veger (kollektivgate nord og sør) er likevel mer sårbar for fremkommelighet for bussen på grunn av systemskiftet i kryss med Voldgata og nødvendig faseplan i signalanlegget. Bussfasen gjennom krysset med Voldgata stopper trafikken langs Kongens gate mot øst i større grad enn i dag og i sidestilt alternativ. Dette medfører økt kø langs Søndre Ilevollen og i Byåsveien, som igjen forsinker bussen i Byåsveien.

Forsinkelsen for bil er størst i alternativ med kollektivgate sør. Forskjellen i reisetid for buss mellom kollektivgate nord og sør i Byåsveien er svært liten på grunn av kollektivfelt i store deler av Byåsveien. Forsinkelsen for buss oppstår kun på strekningen inn mot rundkjøringen hvor kollektivfeltet opphører, men utgjør likevel ca. 1 min lengre reisetid enn for sidestilt alternativ.

Det anbefales å ikke gå videre med kollektivgate sør.

8. RESULTATER, ALTERNATIVER AV KONGENS GATE

Beregningene for alternativene i Kongens gate er gjennomført med sidestilt løsning på Skansen og 2-felt, 2 felt + høyresvingefelt, og 3-felt i Kongens gate.

8.1 Signalplaner

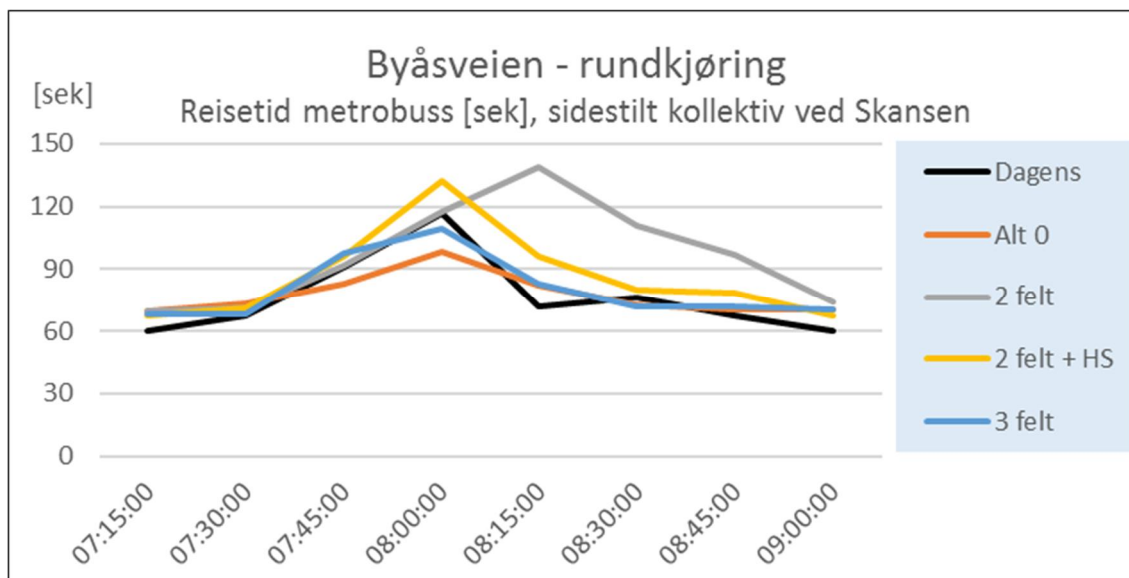
Signalplaner i krysset med Voldgata benyttet i beregninger for alternativer i Kongens gate, er vist i Tabell 8, gjeldende for morgenrush.

Tabell 8 Signalplaner alternativer Kongens gate

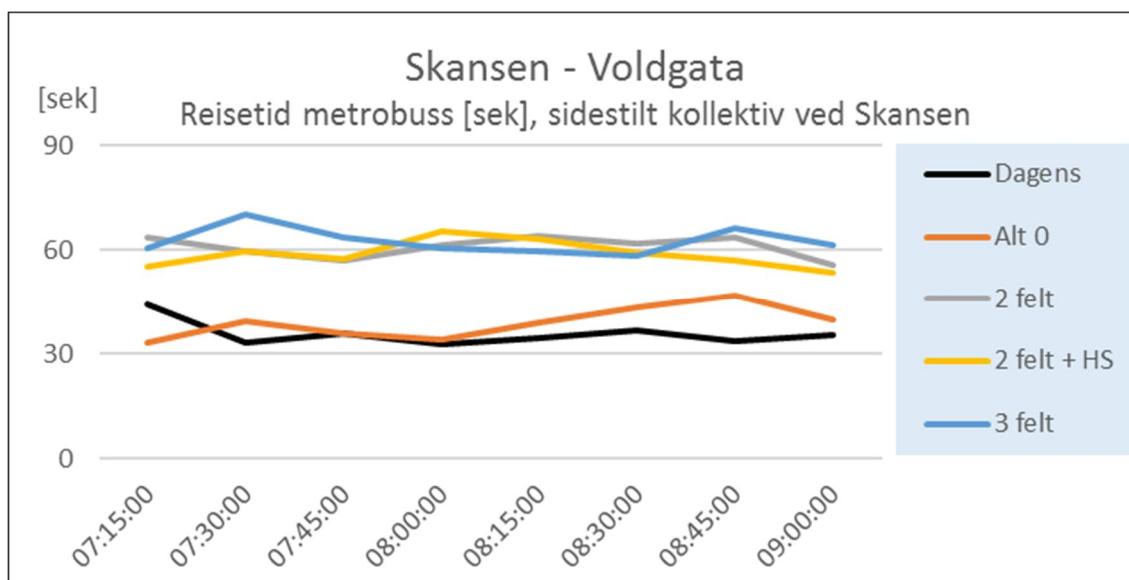
Sidestilt kollektiv, 2 og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, omløpstid: 75s		
Buss fra vest og øst, høyresving fra vest Busser kan anrope denne fasen	Bil fra vest og fra høyresving fra Sandgata	Bil fra Voldgata og fra kirka
Sidestilt kollektiv, 3 felt i Kongens gate, omløpstid: 75s		
Buss og bil fra vest og høyresving fra Voldgata	Buss og bil fra vest, buss fra øst. Busser fra øst kan anrope denne fasen	Bil fra Voldgata og fra kirka

8.2 Reisetid buss

Reisetid for metrobuss (M3) med sidestilt kollektivløsning ved Skansen og varianter av løsning for Kongens gate er vist i Figur 40-Figur 42. Reisetid for strekningen forbi Hjorten er ikke inkludert i disse resultatene, da strekningen påvirkes i svært liten grad av løsningen i Kongens gate. OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.

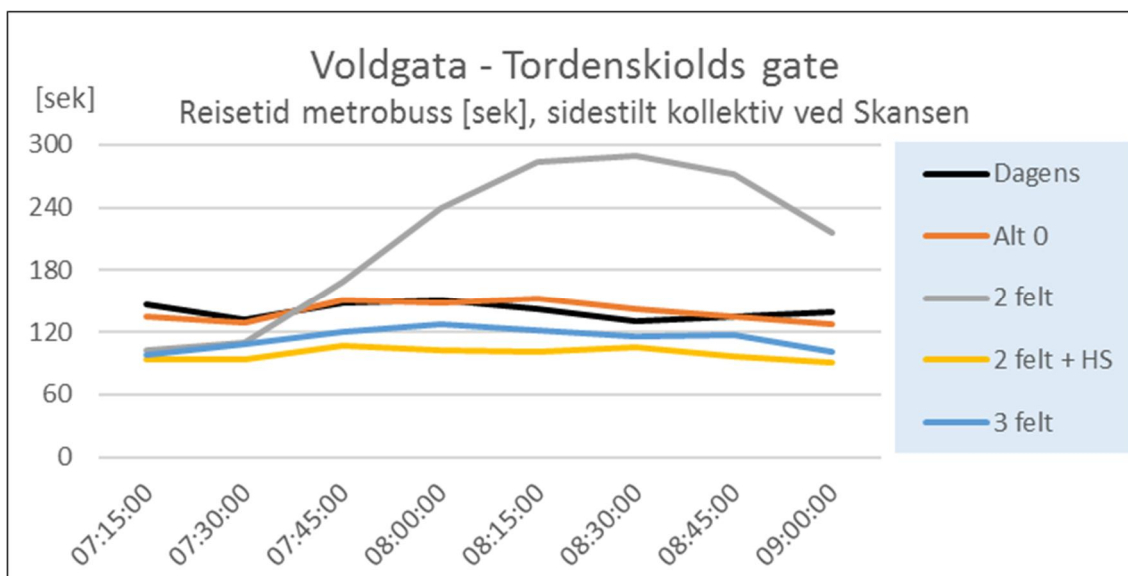


Figur 40 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, alt. Kongens gt



Figur 41 Reisetid buss Skansen-Voldgata, alt. Kongens gt

Forskjellen i reisetid for metrobusser mellom dagens og alt 0 på den ene siden og de andre alternativene på den andre, er forskjellig antall holdeplasser på strekningen i kjøreretning fra vest.



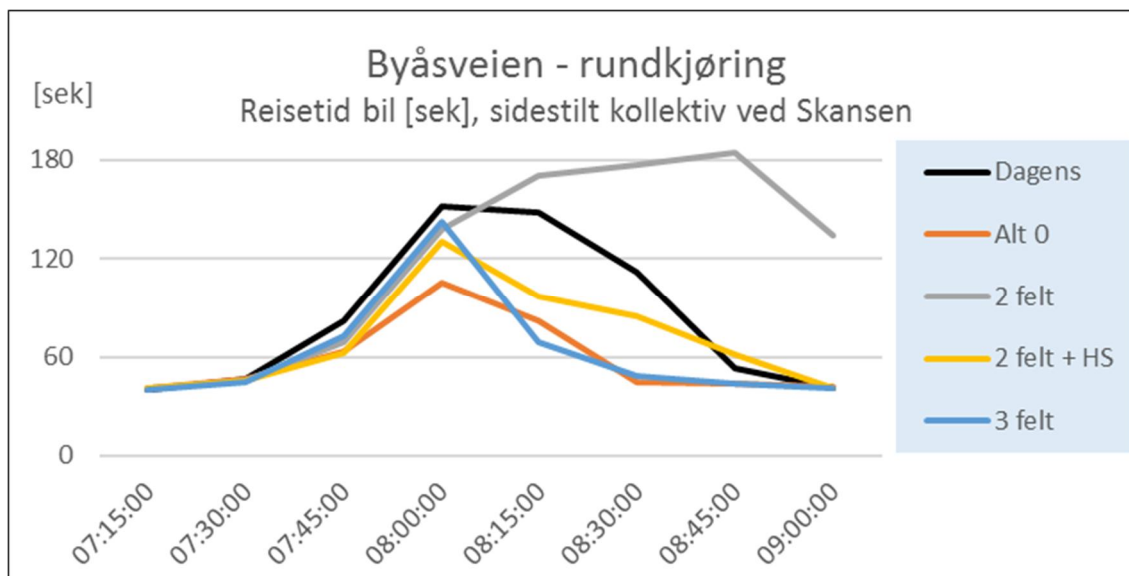
Figur 42 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Kongens gt

Beregnet reisetid for buss med sidestilt løsning ved Skansen viser at både 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate og 3-felts-løsning gir god fremkommelighet for bussene langs Kongens gate mellom Voldgata og Tordenskiolds gate. Med kun to kjørefelt blir kapasiteten på strekningen for liten og bussene opplever store forsinkelser. Selv med prioritering inn til Kongens gate, møter de et fullt kømagasin der i store deler av rush. 2-felt i Kongens gate reduserer også kapasiteten i Byåsveien pga. tilbakeblokkering via Søndre Ilevollen til Byåsvegen.

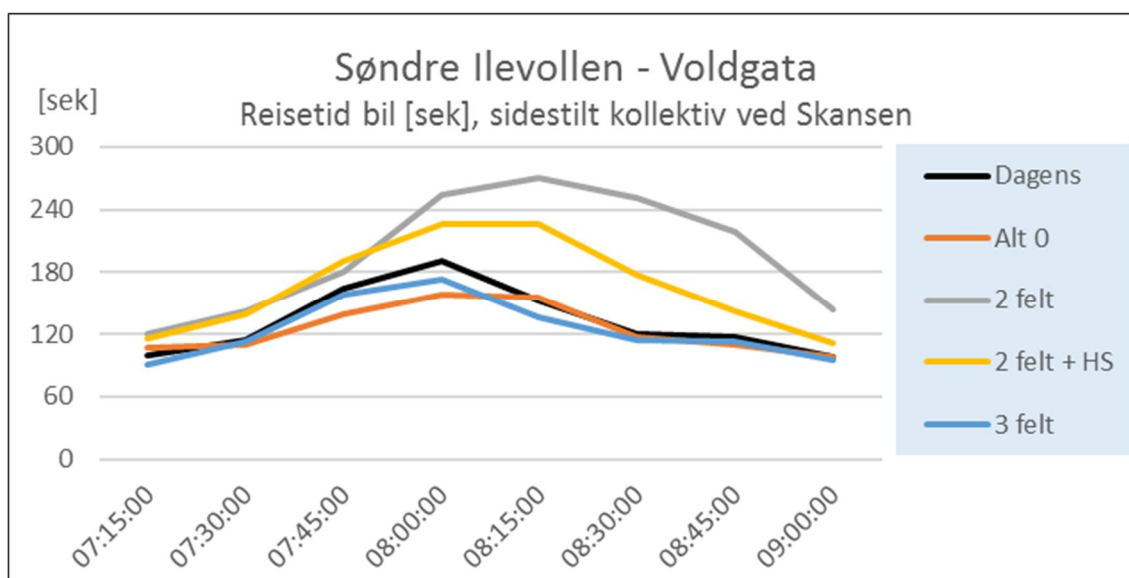
8.3 Reisetid bil

Reisetid for bil med sidestilt kollektivløsning ved Skansen og varianter av løsning for Kongens gate er vist i Figur 43-Figur 45.

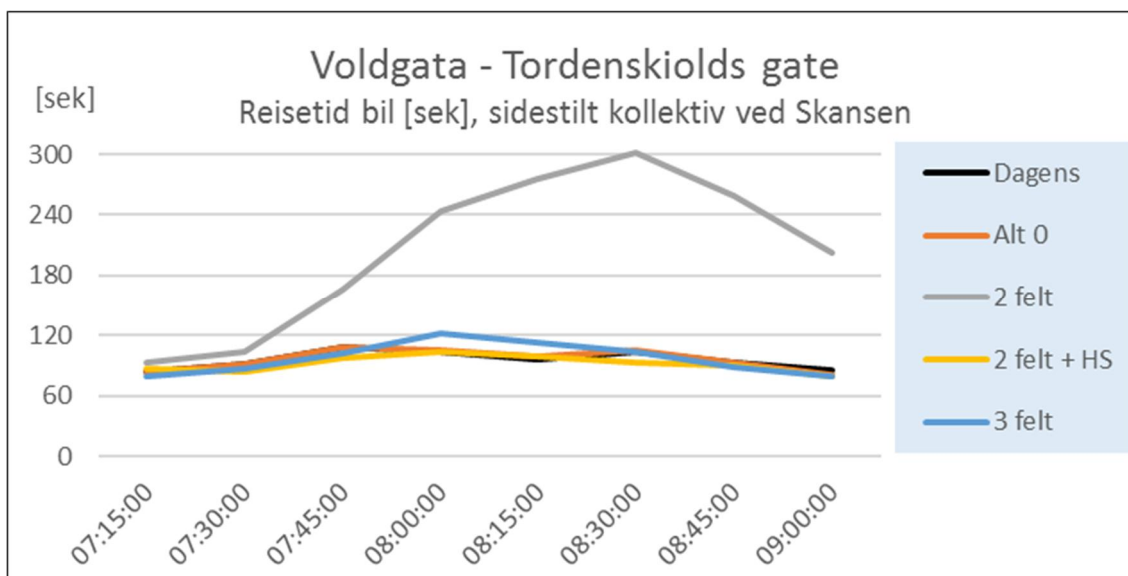
OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.



Figur 43 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, alt. Kongens gt



Figur 44 Reisetid bil Søndre Ilevollen-Voldgata, alt. Kongens gt



Figur 45 Reisetid bil Voldgata-Tordenskiolds gt, alt. Kongens gt

Beregnet reisetid for bil i sidestilt kollektivløsning ved Skansen med 2 felt i Kongens gate viser svært redusert fremkommelighet for bil langs hele strekningen fra Byåsveien til Tordenskiolds gate. Løsning med 2 felt + høyresvingefelt gir like god fremkommelighet som 3 felt i Kongens gate inn mot Tordenskiolds gate, mens reisetiden langs Søndre Ilevollen og Byåsveien øker noe i forhold til 3 felt.

8.4 Vurdering

Beregnet reisetid med sidestilt løsning ved Skansen viser at både 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate og 3-felts-løsning gir god avvikling for både buss og bil langs Kongens gate mellom Voldgata og Tordenskiolds gate.

Med kun to kjørefelt blir kapasiteten på strekningen for liten, og bussene opplever store forsinkelser. Alternativet vil være å stoppe biltrafikken i krysset med Voldgata tidligere, for å tømme store deler av kømagasinet inn mot Tordenskiolds gate før bussen passerer krysset. Dette vil i midlertid få svært store konsekvenser for fremkommeligheten for buss og bil i Byåsveien.

Det ser ut til at en løsning med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate vil kunne avvikle dagens trafikkmengder. Vurderes en slik løsning videre, må man se i detalj på signalplanen i kryss med Tordenskiolds gate for å kunne vurdere kritisk lengde for høyresvingefeltet.

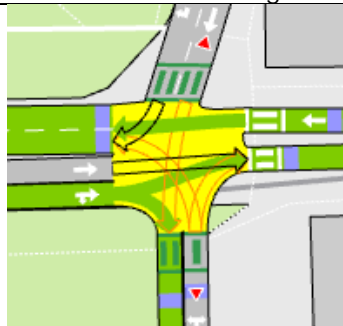
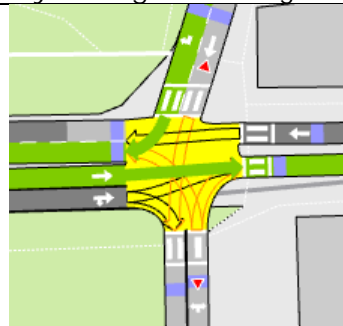
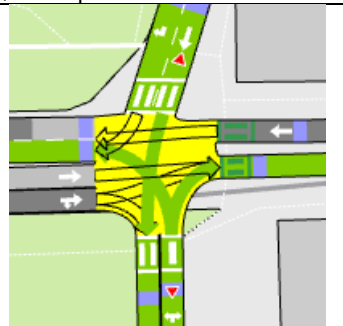
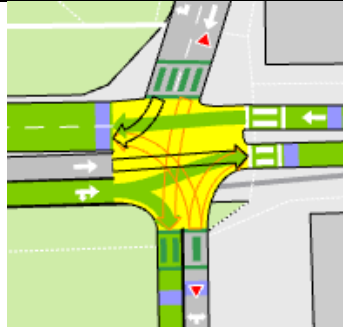
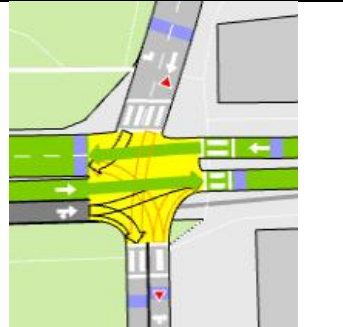

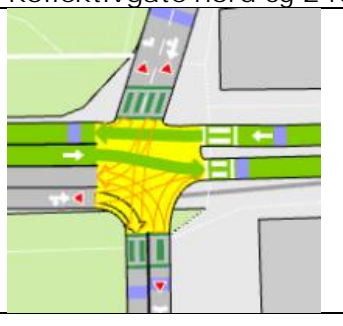
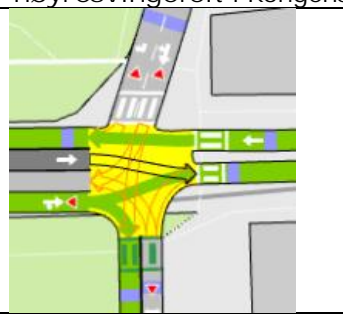
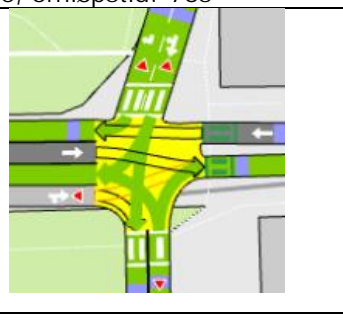
9. RESULTATER, 2 FELT + HØYRESVINGEFELT I KONGENS GATE

Det er ønskelig å vise hvilken løsning på Skansens som fungerer best med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate. I disse beregningene er kollektivgate nord og sidestilt kollektivfelt presentert. For sidestilt løsning er det beregnet med to alternative signalplaner.

9.1 Signalplaner

Signalplaner benyttet i beregningene er vist i Tabell 9, gjeldende for morgenrush.

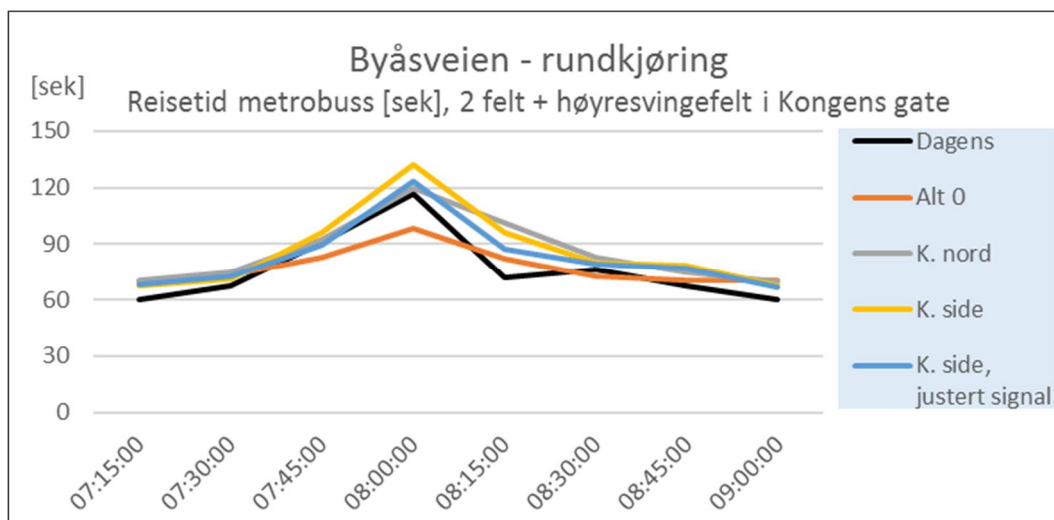
Tabell 9 Signalplaner beregninger med 2 felt+HS i Kongens gate

Sidestilt kollektiv og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, omløpstid: 75s		
		
Buss og høyresving fra vest og buss fra øst. Busser anroper fasen	Bil fra vest og fra høyresving fra Sandgata	Bil fra Voldgata og fra kirka
Justert faseplan, sidestilt koll. og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, omløpstid: 75s		
		
Buss fra øst og vest Buss fra vest anroper fasen	Buss fra øst og bil fra vest, buss fra øst anroper fasen	Bil fra Voldgata og fra kirka
Kollektivgate nord og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, omløpstid: 75s		
		
Buss fra øst og vest Buss fra vest anroper fasen	Buss fra øst og bil fra vest, buss fra øst anroper fasen	Bil fra Voldgata og fra kirka

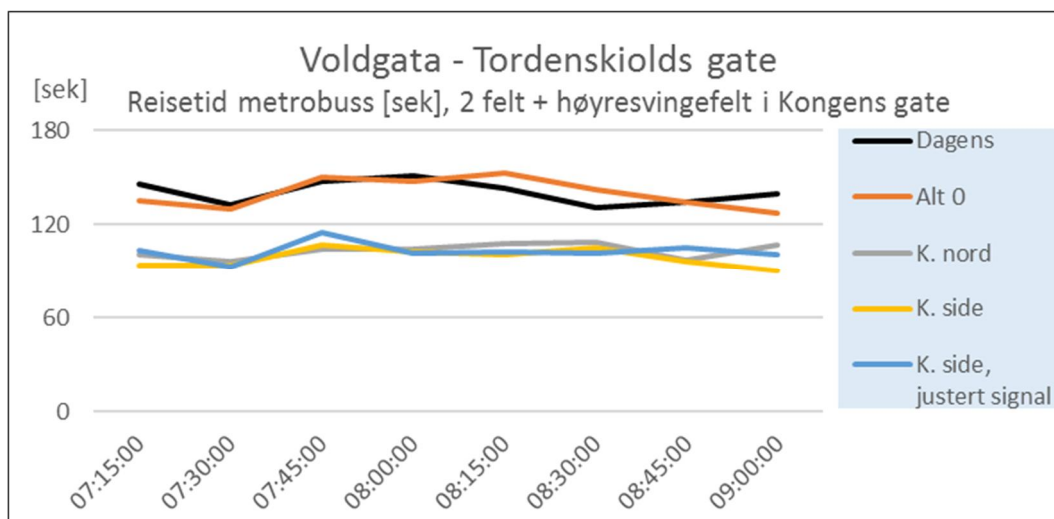
9.2 Reisetid buss

Reisetid for metrobuss (M3) med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate og Kollektivgate nord og sidestilte kollektivfelt er vist i Figur 46 og Figur 47. Det er kun strekningen i Byåsveien inn mot rundkjøringen og i Kongens gate fra Voldgata til Tordenskiolds gate som presenteres i dette kapittelet, da forskjellene forbi Skansen er små. Alternativ med sidestilte kollektivfelt er beregnet med to varianter av signalplaner.

OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.



Figur 46 Reisetid buss Byåsveien-rundkjøring, 2 felt+HS i Kongens gt



Figur 47 Reisetid buss Voldgata-Tordenskiolds gt, 2 felt+HS i Kongens gt

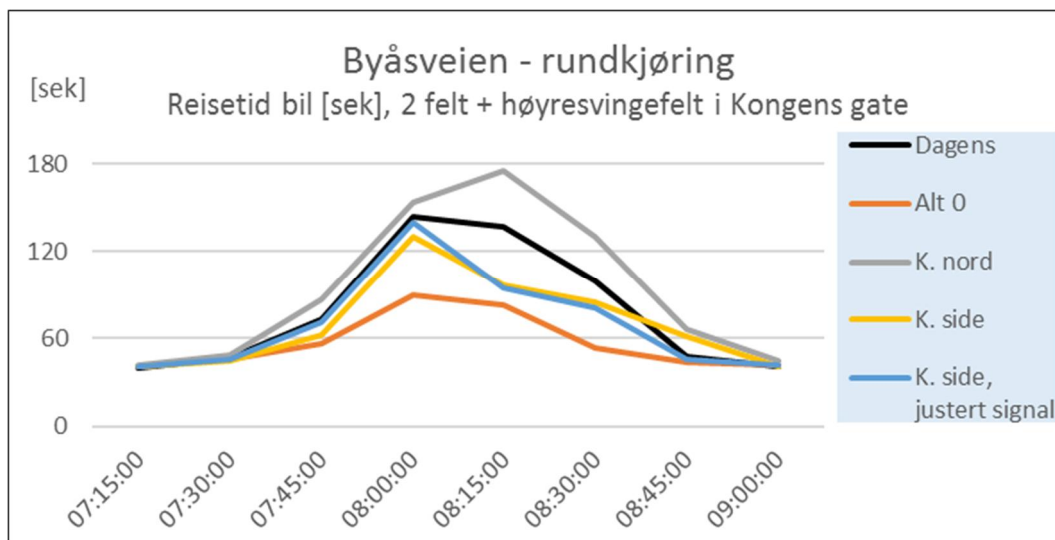
Beregningene viser at det er liten forskjell mellom kollektivgate nord og sidestilt kollektiv ved Skansen og 2 felt + høyresving i Kongens gate. Det er i hovedsak signalplanen i krysset Voldgata/Kongens gate som påvirker avviklingen på strekningen fra Byåsveien til Voldgata. I Kongens gate gir alle signalplanene god fremkommelighet for buss.

Det er en fordel om man kan la buss fra øst anrope fasen med bil fra vest. Trafikken i Kongens gate med 2 felt og utvidet med høyresvingefelt i øst ser ut til å avvikles med tilstrekkelig kapasitet gjennom krysset uavhengig av signalplan i krysset med Voldgata.

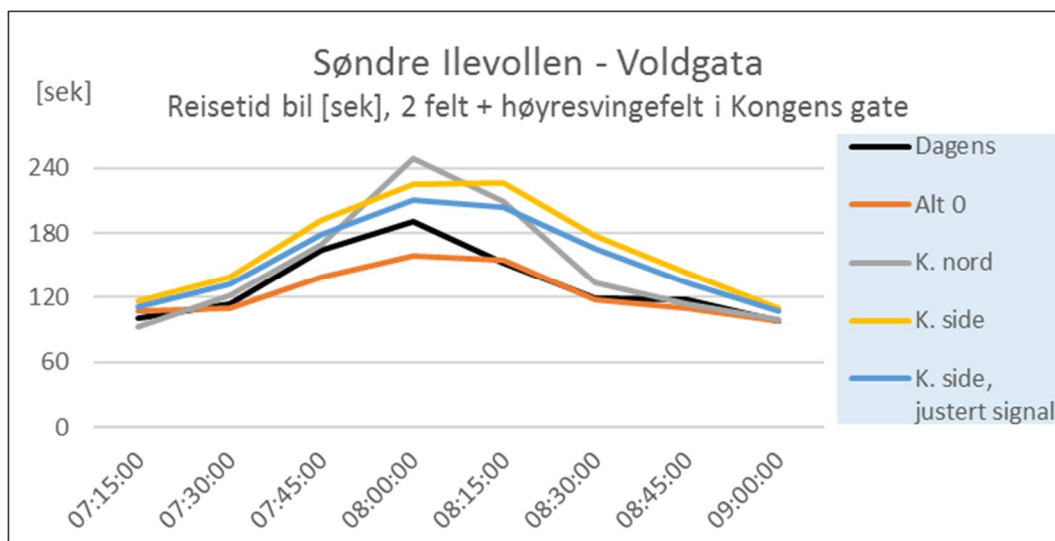
9.3 Reisetid bil

Beregnet reisetid for bil for kollektivgate nord og sidestilt kollektivfelt ved Skansen med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate er vist i Figur 48 - Figur 50.

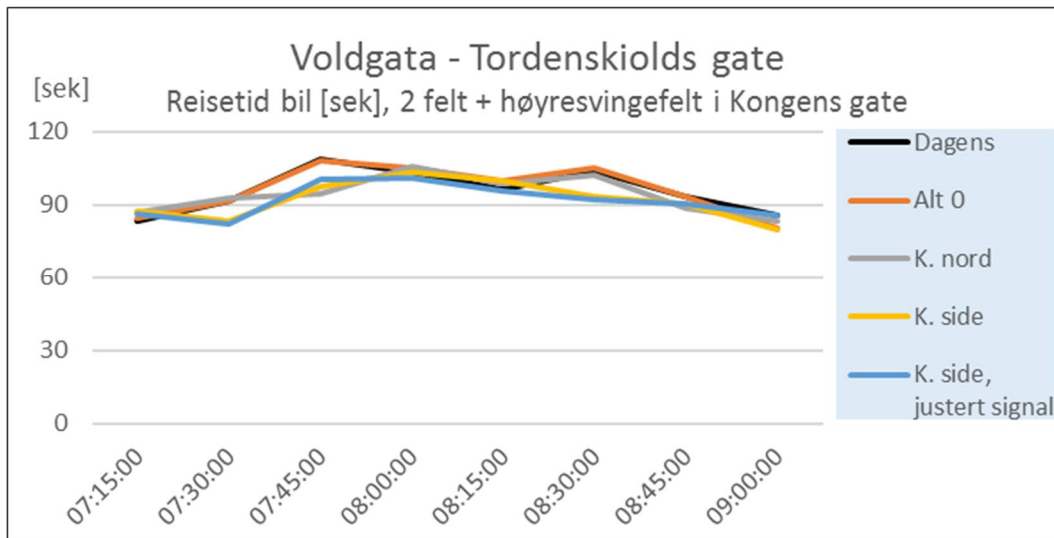
OBS: det gjøres oppmerksom på forskjellig skalering av y-akser i figurene.



Figur 48 Reisetid bil Byåsveien-rundkjøring, 2 felt+HS i Kongens gt



Figur 49 Reisetid Søndre Ilevollen-Voldgata, 2 felt+HS i Kongens gt



Figur 50 Reisetid bil Voldgata-Tordenskiolds gt, 2 felt+HS i Kongens gt

Beregnet reisetid for bil viser at Kollektivfelt nord gir noe mindre kapasitet i Byåsveien sammenlignet med sidestilt kollektivløsning ved Skansen, da reisetiden er høyere over lengre tid. Beregninger viser liten differanse fra i dag.

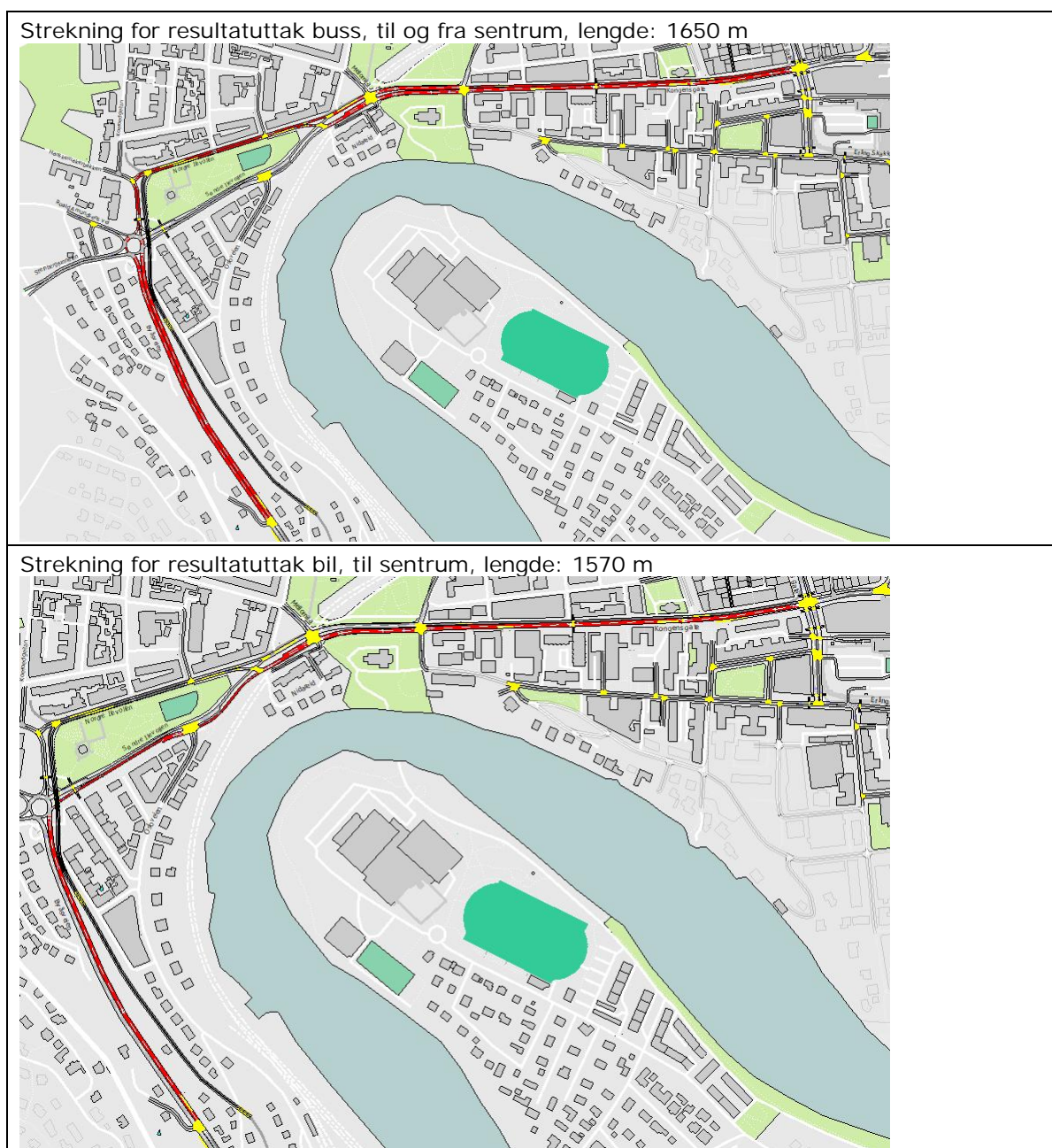
Reisetiden i Kongens gate fra Voldgata er lik i alle de beregnede alternativene.

10. RESULTATER HELE PROSJEKTSTREKNINGEN

Det er hentet ut reisetid for buss og bil langs hele prosjektstrekningen for utvalgte alternativer. For morgenrush er det kun i retning sentrum (fra sentrum er kommentert), for følgende alternativer:

- Sidestilte kollektivfelt og 2 felt i Kongens gate
- Kollektivgate nord og sidestilte kollektivfelt med 2 felt og høyresvingefelt i Kongens gate
- Kollektivgate nord, kollektivgate sør og sidestilte kollektivfelt med 3 felt i Kongens gate

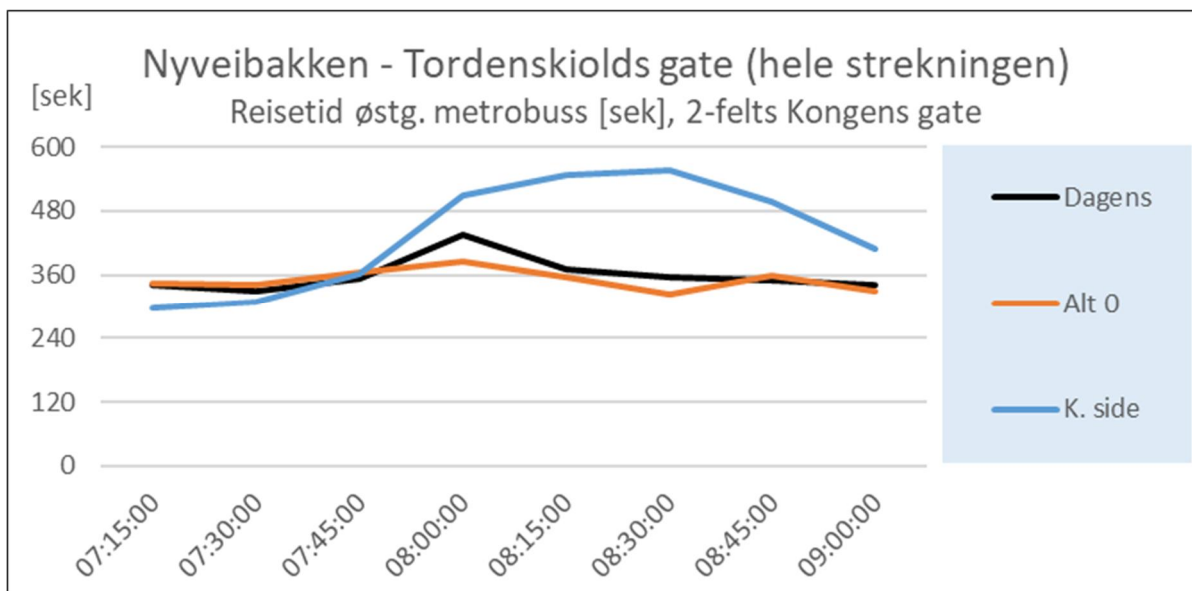
Reisetid i ettermiddagsrush er kun hentet ut for buss for alternativ med sidestilt kollektivfelt og kollektivgate nord ved Skansen, med 2 felt og høyresvingefelt i Kongens gate.



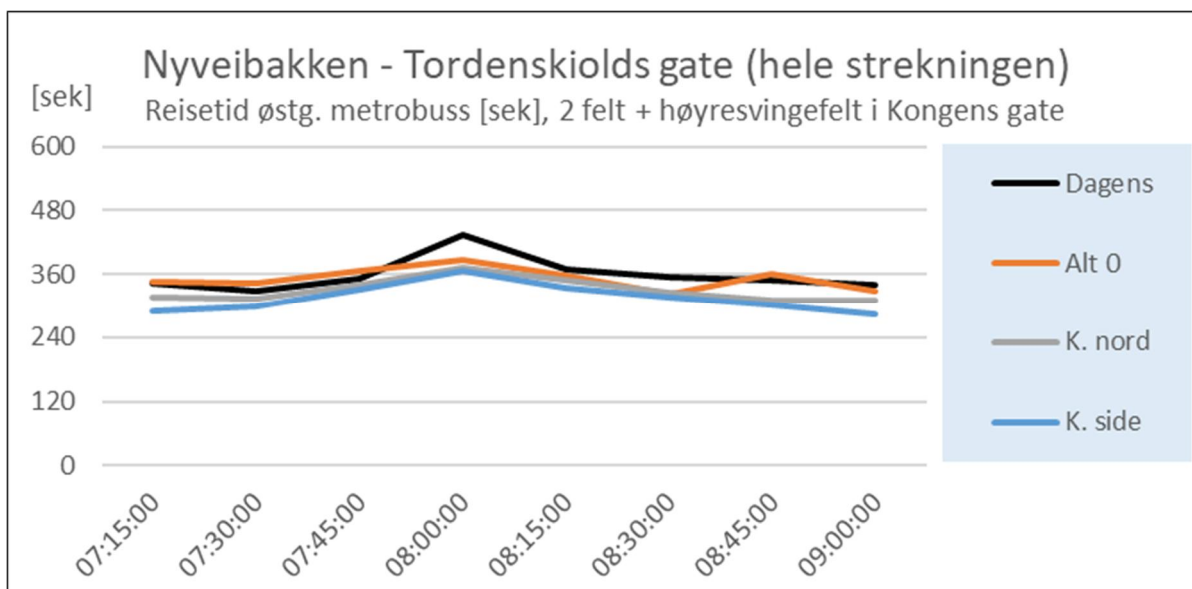
Figur 51 Streknings for uttak av reisetid

10.1 Reisetid buss morgen

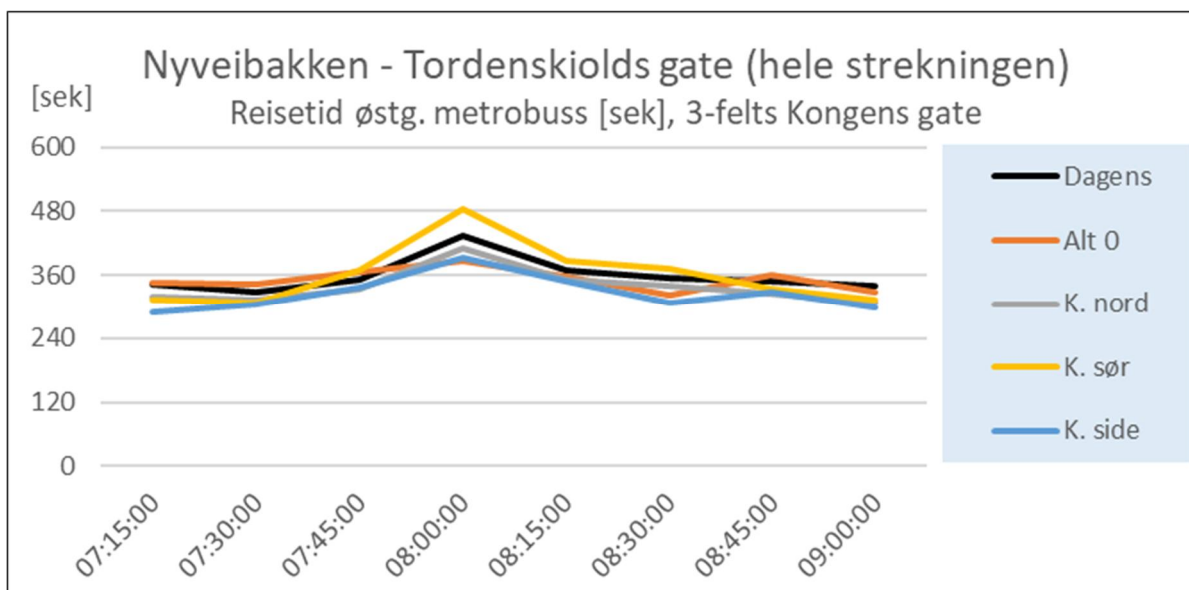
Følgende figurer viser reisetid [sek/kjt] for metrobuss langs hele strekningen i østgående retning inn mot sentrum gjennom morgenrush fra holdeplassen Nyveibakken, i Byåsveien, til kryss med Tordenskiolds gate i øst. Figur 52 viser reisetid for metrobuss med 2-felts Kongens gate, Figur 53 viser 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, og Figur 54 viser 3-felts Kongens gate.



Figur 52 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 2-felts Kongens gt



Figur 53 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 2 felt+HS i Kongens gt



Figur 54 Reisetid østg. metrobuss, morgen, 3-felts Kongens gt

To felt i Kongens gate er bare beregnet med sidestilte kollektivfelt ved Skansen. Resultatet viser at 2 kjørefelt i Kongens gate gir betydelig lengre reisetid enn dagens geometri og sidestilt løsning med 3-felt og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate.

2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate med langt høyresvingefelt (100m) inn mot Tordenskiolds gate, viser små forskjeller mellom alternativene for Skansen. Alle gir kortere reisetid enn dagens situasjon og alt 0, på grunn av redusert antall holdeplasser og redusert holdeplasstid med enklere billettering er hovedårsaken til at planalternativene kommer bedre ut enn dagens og 0.

3 kjørefelt i Kongens gate gir ingen gevinst i forhold til 2 felt + langt høyresvingefelt for metrobuss; fremkommeligheten er god nok med 2 kjørefelt og høyresvingefeltet. I by er det kapasiteten i kryss og ikke kapasiteten på strekninger mellom kryss som dimensjonerer fremkommeligheten. Beregningene av 2 felt + høyresvingefelt og 3 kjørefelt viser at dette også stemmer for Kongens gate-alternativene.

Tabell 10 viser gjennomsnittlig reisetid per metrobuss gjennom morgenrushet med de ulike alternativene. Tabellen er tilsvarende Figur 52, Figur 53, og Figur 54 med reisetid gjennom hele prosjektstrekningen i østgående retning fra Nyveibakken til krysset med Tordenskiolds gate.

Tabell 10 Gj.sn. reisetid, østg. metrobuss, morgen

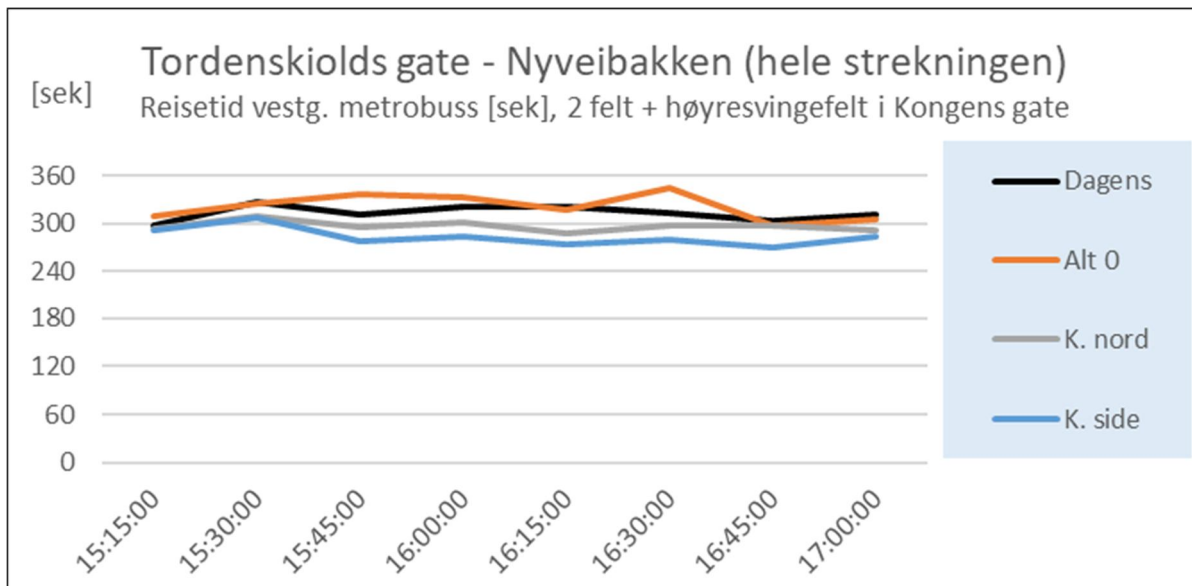
	Dagens	Alt. 0	K. nord	K. sør	K. side
2-felts Kongens gate	362 sek*	351 sek	-	-	438 sek
2 felt + høyresvingefelt			329 sek	-	340 sek
3-felts Kongens gate			338 sek	360 sek	326 sek

*Ieddbuss da metrobuss kommer i august 2019

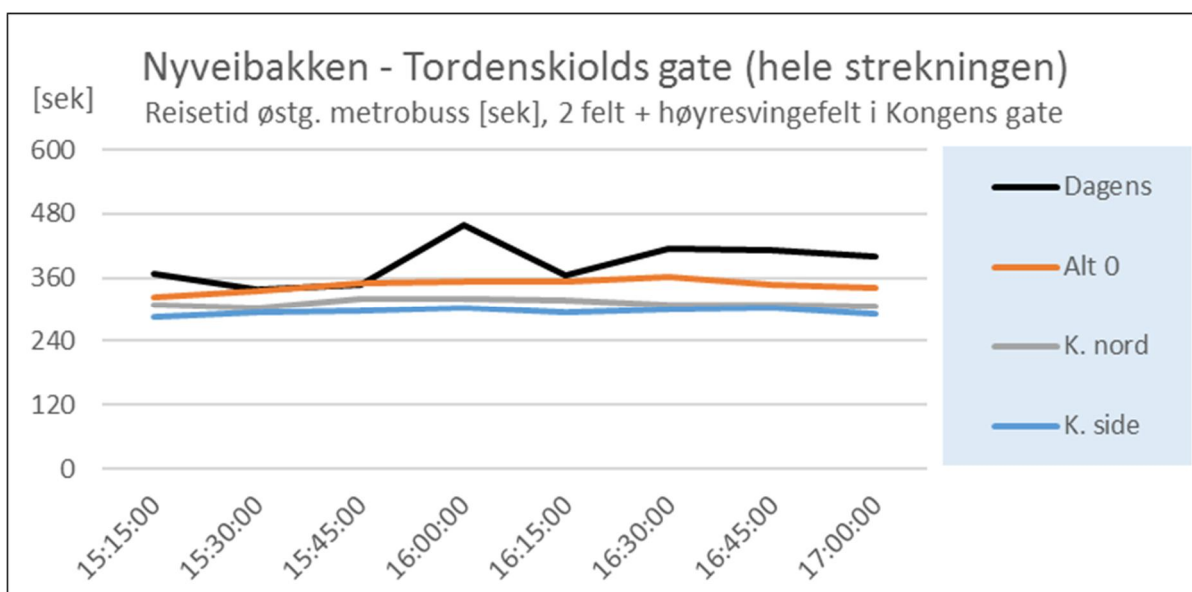
Beregninger for buss i motsatt retning i morgenrush viser jevn reisetid over hele beregningsperioden, og minimale forskjeller mellom alternativene. Reisetiden ligger noe lavere enn beregnet dagens situasjon, da det er en holdeplass mindre på strekningen.

10.2 Reisetid buss ettermiddag

Reisetid for buss i ettermiddagsrush er kun hentet ut for alternativ med sidestilt kollektivfelt og kollektivgate nord ved Skansen, med 2 felt og høyresvingefelt i Kongens gate.



Figur 55 Reisetid østg. metrobuss, ettermiddag, 2 felt+HS i Kongens gt

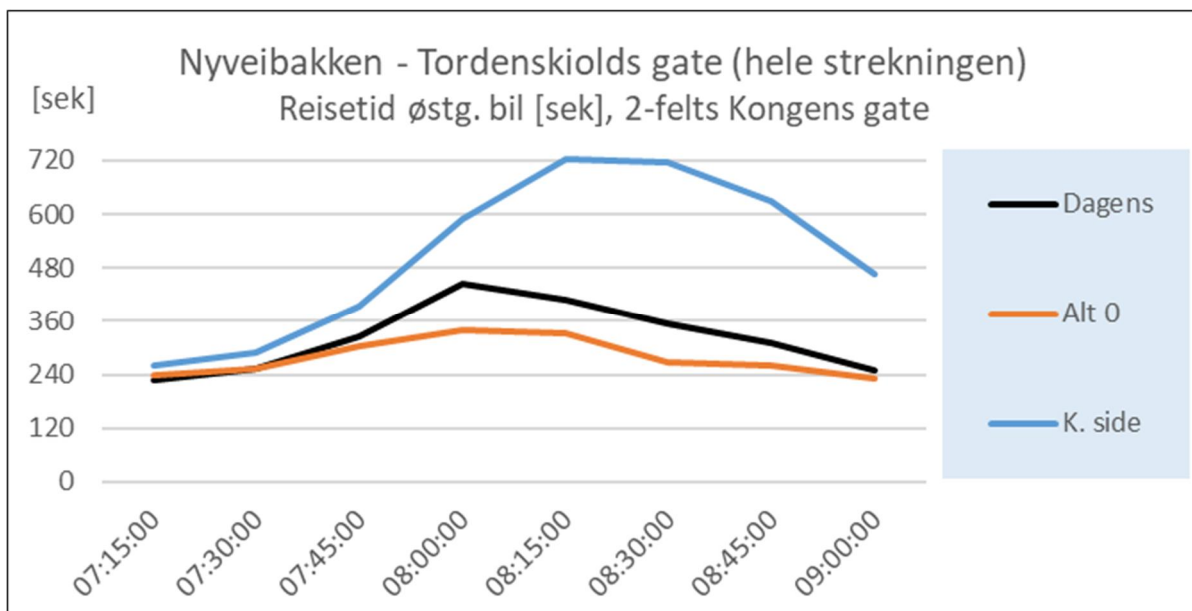


Figur 56 Reisetid vestg. metrobuss, ettermiddag, 2 felt+HS i Kongens gt

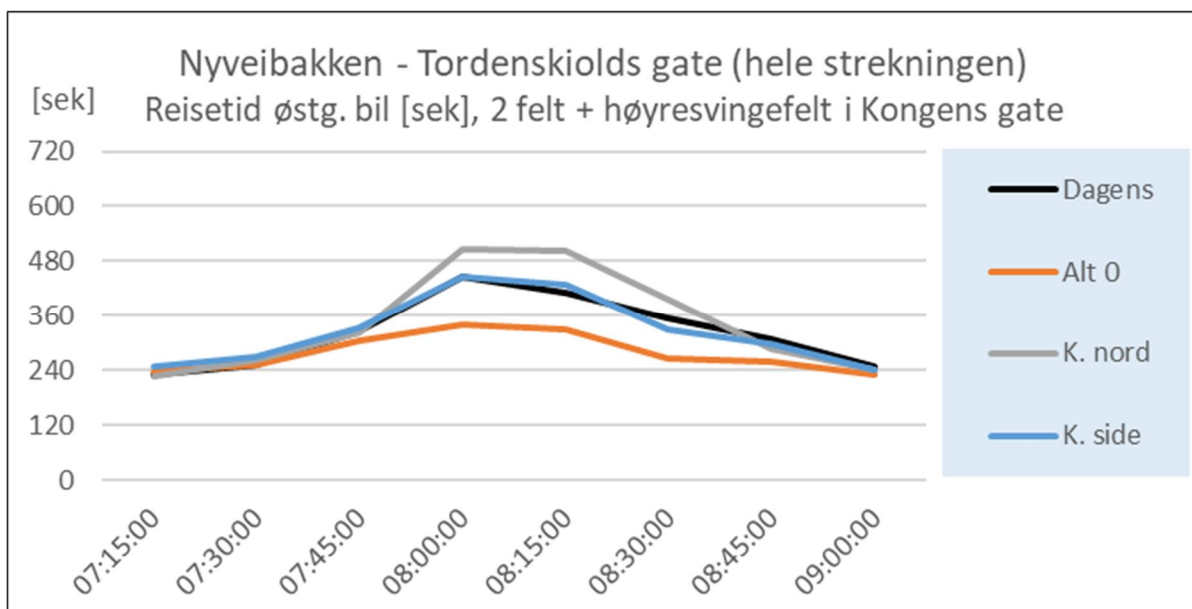
Beregningene viser lik relativt lik reisetid for buss til og fra sentrum i ettermiddagsrush, med noe lavere reisetid for sidestilt alternativ.

10.3 Reisetid bil morgen

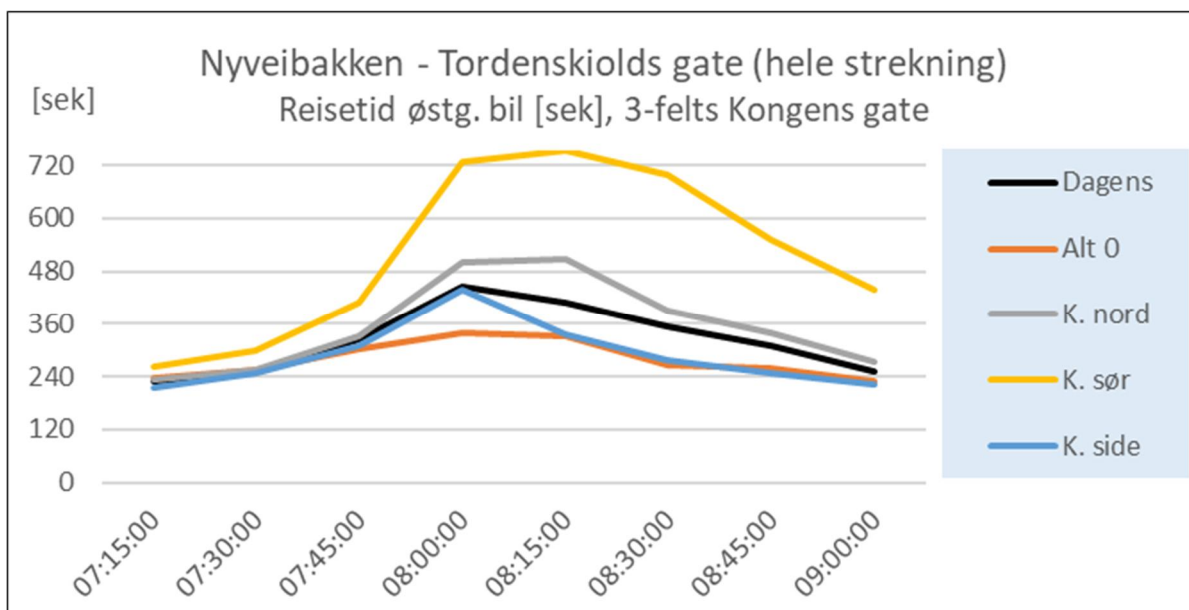
Følgende figurer viser reisetid [sek/kjt] for bil langs hele strekningen i østgående retning inn mot sentrum gjennom morgenrush fra holdeplassen Nyveibakken, i Byåsveien, til kryss med Tordenskiolds gate i øst. Figur 57 viser reisetid for bil med 2-felts Kongens gate, Figur 58 viser 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, og Figur 59 viser 3-felts Kongens gate.



Figur 57 Reisetid østg. bil, morgen, 2-felts Kongens gt



Figur 58 Reisetid østg. bil, morgen, 2-felt+HS i Kongens gt



Figur 59 Reisetid østg. bil, morgen, 3-felts Kongens gt

Beregnet reisetid for bil viser samme trend som for buss, men med enda større økning i reisetid, da busser har egne felt store deler av strekningen. Det er liten forskjell i fremkommeligheten for bil mellom 3 felt og 2 felt + høyresving i Kongens gate.

Tabell 11 viser gjennomsnittlig reisetid for biler gjennom hele prosjektstrekningen om morgenen fra Nyveibakken til kryss med Tordenskiolds gate.

Tabell 11 Gj.sn. reisetid, østg. bil, morgen

	Dagens	Alt. 0	K. nord	K. sør	K. side
2-felts Kongens gate	328 sek	283 sek	-	-	505 sek
2 felt + høyresvingefelt			357 sek	-	300 sek
3-felts Kongens gate			363 sek	510 sek	297 sek

Tabell 11 viser en økning i reisetid for biler inn mot sentrum om morgenen i samtlige alternativ.

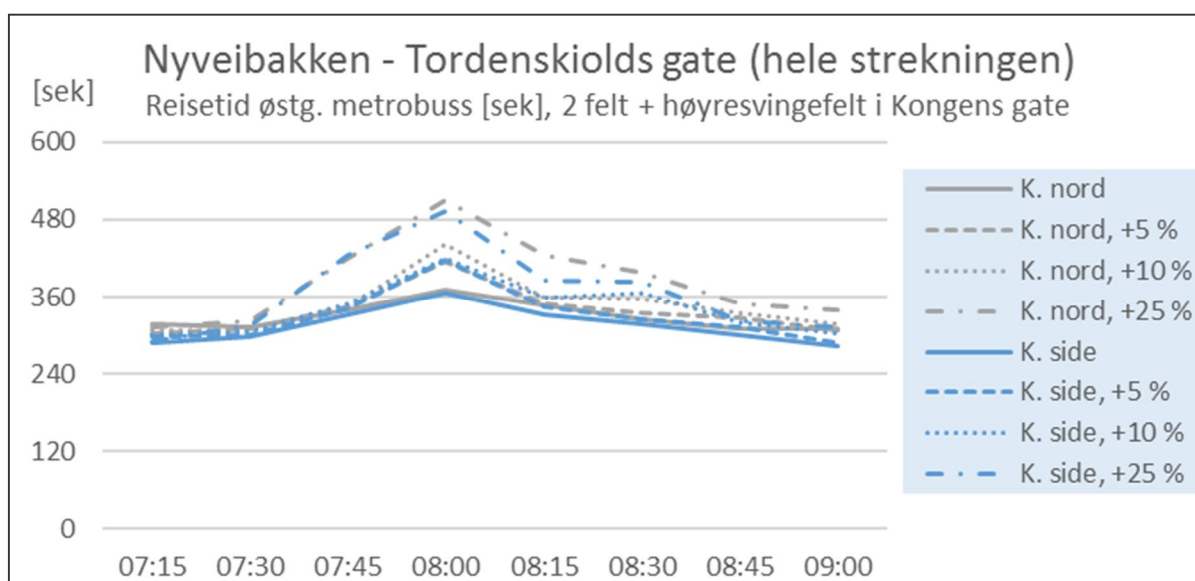
Reisetid i retning fra sentrum i morgenrush viser omtrent lik reisetid som i dag, med unntak av alternativene hvor bil fra vest og høyresving fra Voldgata ikke går i samme fase, dvs. kollektivgate nord med alle alternativer i Kongens gate og sidestilt kollektiv med 2 felt eller 2 felt + høyresving i Kongens gate med justert signalplan (som gir høyest prioritet for buss mot sentrum). Dette tyder på at det er behov for å se på krysset i detalj for å balansere prioriteringen av trafikkstrømmene bedre, samtidig som fremkommelighet for bussen ivaretas.

10.4 Følsomhetsberegninger

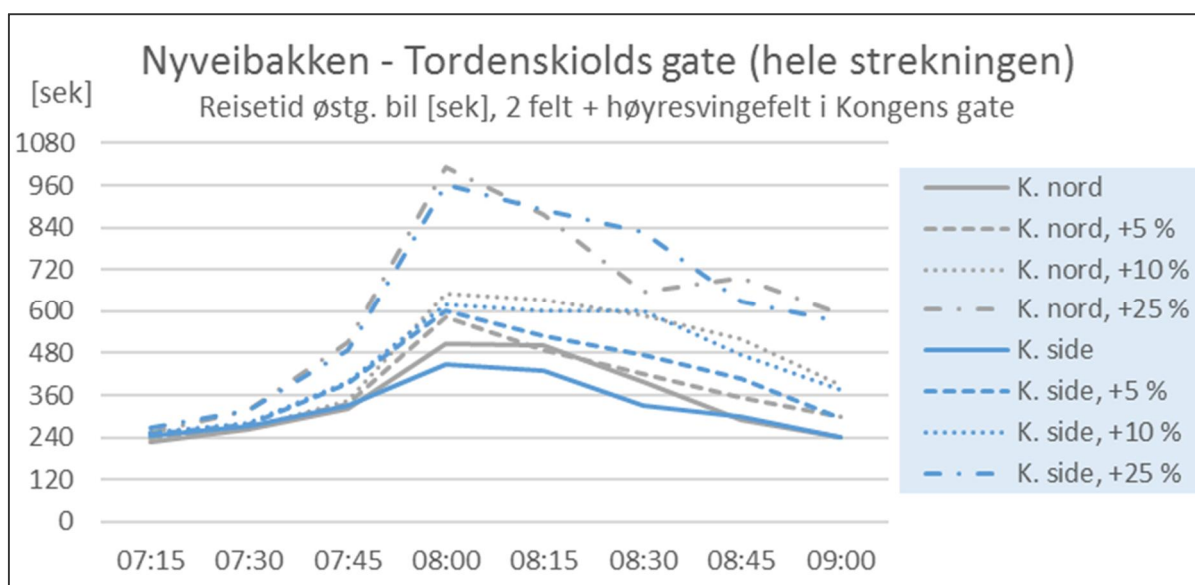
Beregningene viser liten forskjell i reisetid mellom 3 felt og 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate. Det er derfor gjennomført følsomhetsberegninger for disse alternativene med +5, +10, og +25 % vekst for å vise robustheten med trafikkvariasjoner. Følsomhetsberegningene inkluderer vekst i både biltrafikk og fotgjengere/syklister, men ikke økning i busstrafikk. Signalplaner er uendret i følsomhetsberegningene. Beregningene er gjennomført i dimensjonerende rushperiode; morgenrush mellom kl. 07-09, for kollektivgate nord og for sidestilte kollektivfelt ved Skansen.

10.4.1 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate

Figur 60 og Figur 61 viser reisetid for hhv. buss og bil med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate, langs hele strekningen fra holdeplass ved Nyveibakken til kryss med Tordenskiolds gate.



Figur 60 Reisetid østg. buss, morgen, 2 felt+HS, følsomhet



Figur 61 Reisetid østg. bil, morgen, 2 felt+HS, følsomhet

Figur 60 og Figur 61 viser at reisetiden øker noe med +5 % vekst i modellen for både busser og biler uten spesielt store utslag; mest for biler. Med +10 % vekst får busser en ytterligere liten økning i reisetid i rushtopp for kollektivgate nord, og betydelig økning i reisetid for biler for begge alternativer. Det er fremdeles forsinkelser og kø i modellen i slutten av rushperioden med +10 % vekst for begge alternativer. Økningen i reisetid med +10 % vekst er størst for sidestilt alternativ, selv om alternativene totalt sett ligger relativt likt i total reisetid. Dette skyldes i hovedsak at det er ett lyskryss mindre for løsningen med kollektivgate nord, og har dermed mer kapasitet på strekningen langs Søndre Ilevollen. Med +25 % vekst øker forsinkelsen for busser til over 8 min ved rushtopp om morgenen i begge alternativer ved Skansen, altså ytterligere 1 min mer enn med +10 % vekst. Forsinkelsen reduseres raskt etter rushtopp med følsomhetsberegningene for busser. Med +25 % vekst får biler en dobbelt forsinkelse mellom Nyveibakken og Tordenskiolds gate ift. dagens trafikk- og fotgjenger/syklist-mengder ved rushtopp. Etter rushtopp avtar forsinkelsen sakte fra 16 min forsinkelse per bil til 10 min mot slutten av morgenrushet.

Tabell 12 viser beregnet gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy gjennom morgenrushet som følge av +5, +10, og +25 % vekst i modellen. Tabellen viser også økning i reisetid av trafikkøkningen.

Tabell 12 Gj.sn. reisetid, metrobuss og bil, 2 felt+HS, følsomhet

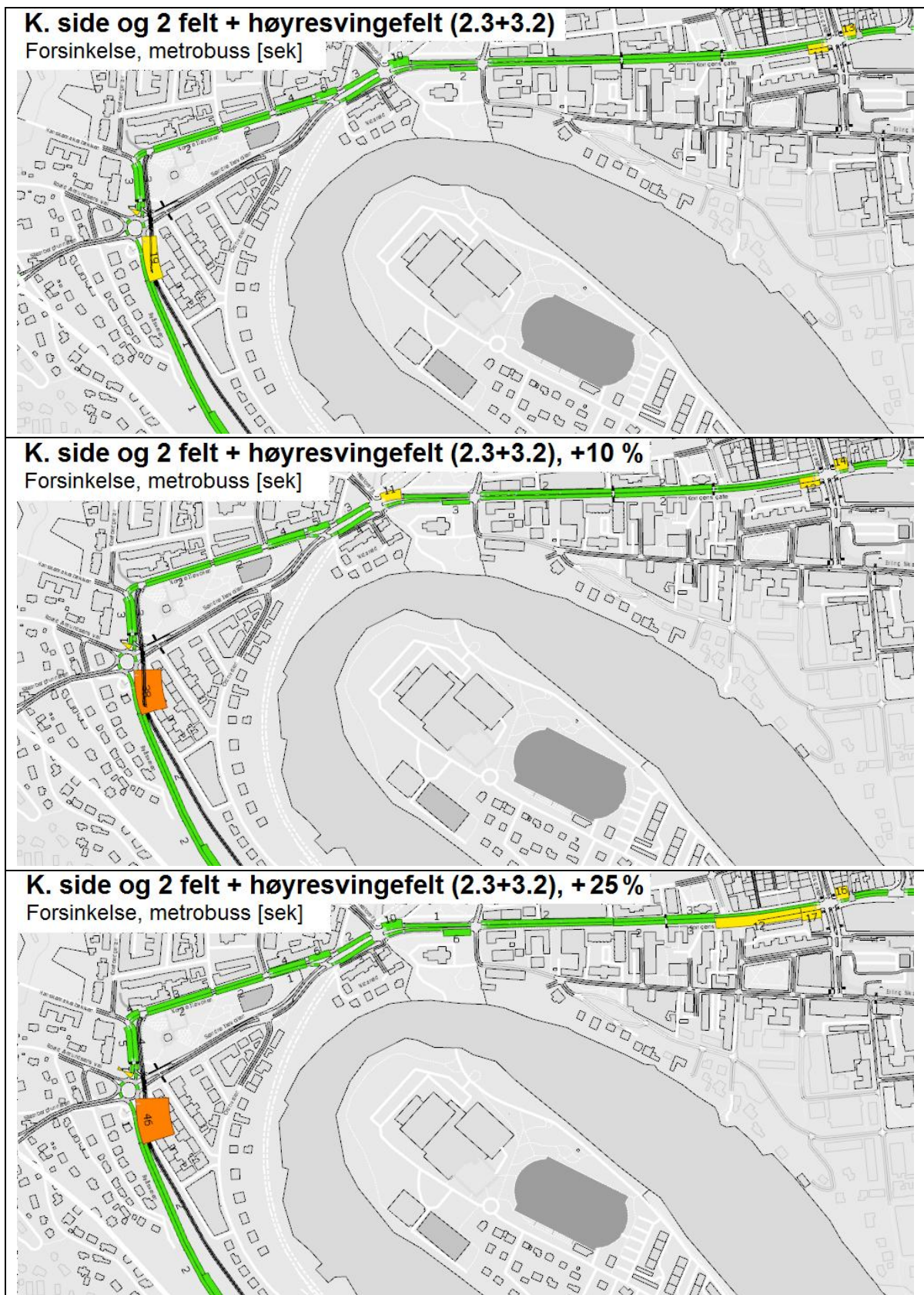
	Metrobuss		Bil	
	Gj.sn. reisetid, Nyveibakken til Tordenskiolds gate	Antall sek lengre reisetid enn uten trafikkøkning	Gj.sn. reisetid, Nyveibakken til Tordenskiolds gate	Antall sek lengre reisetid enn uten trafikkøkning
K. nord	329 sek		357 sek	
K. nord +5 %	337 sek	+ 8 sek	374 sek	+ 17 sek
K. nord +10 %	349 sek	+ 20 sek	444 sek	+ 87 sek
K. nord +25 %	386 sek	+ 57 sek	570 sek	+ 213 sek
K. side	315 sek		336 sek	
K. side +5 %	330 sek	+ 15 sek	412 sek	+ 76 sek
K. side +10 %	341 sek	+ 25 sek	453 sek	+ 117 sek
K. side +25 %	367 sek	+ 52 sek	566 sek	+ 231 sek

OBS: Det gjøres oppmerksom på at dette er modellerte tall fra Aimsun, og ikke en fasit for hvordan samtlige busser og biler vil bli påvirket av en global vekst av biler og fotgjengere/syklister. Tabellen gir et innblikk i størrelsen på forskjell i økt reisetid mellom busser og biler.

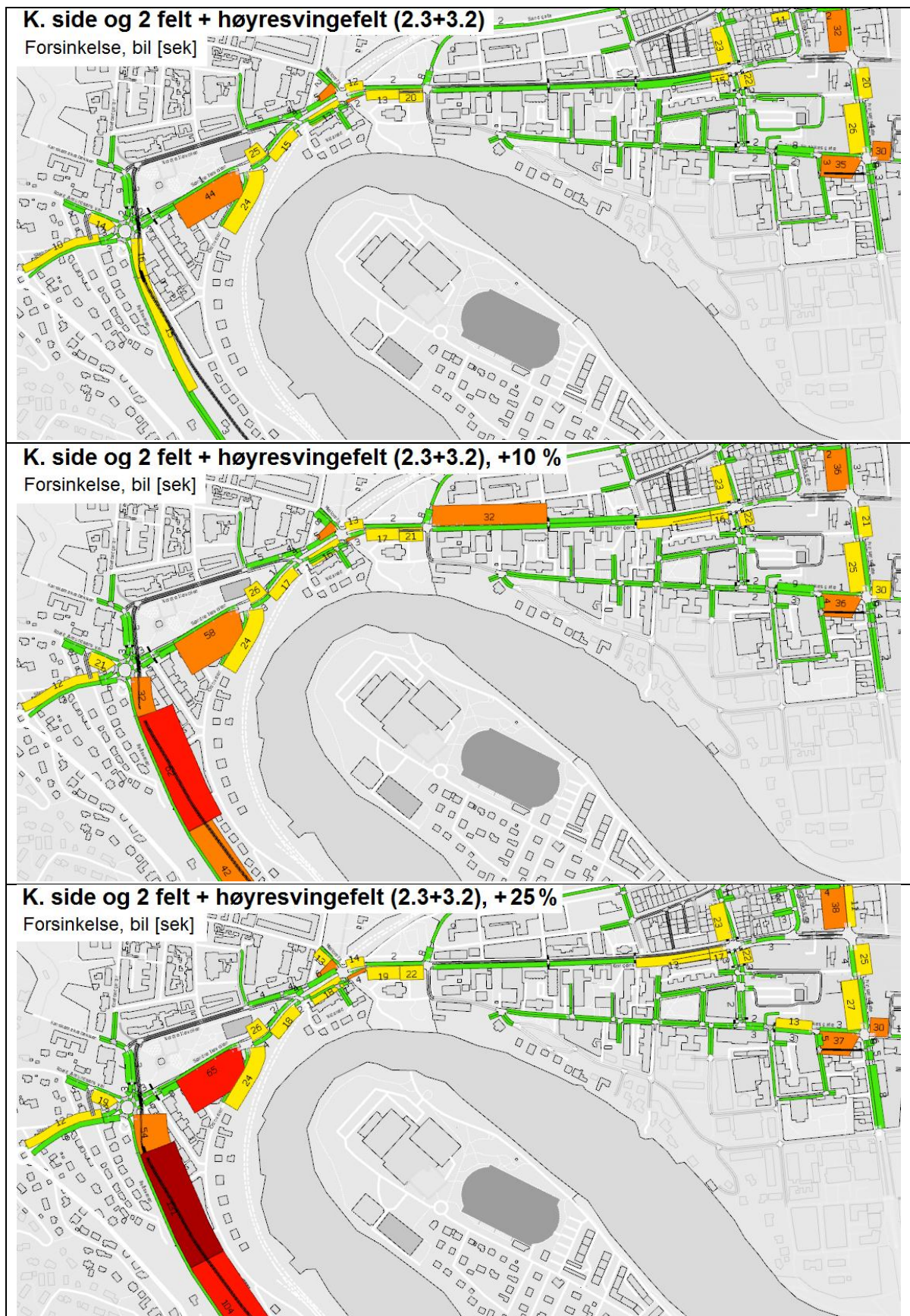
Forsinkelse [sek] langs strekningen mellom Nyveibakken og Tordenskiolds gate er vist i Figur 62 og Figur 63 for hhv. metrobuss og biler. Tallverdi og farge viser gjennomsnittlig forsinkelse gjennom hele morgenrushet (2 timer), og er kun vist for alternativet med sidestilte kollektivfelt. Figurene viser dagens trafikkmengder mot +10 og +25 % vekst av biler og fotgjengere/syklister.

Definisjon av forsinkelse i Aimsun: *Forsinkelse [sek] viser antall sekunder lengre, gjennomsnittlig reisetid det tar per kjøretøy å kjøre en strekning ift. forsinkelsesfri kjøring. Dette gjelder kun kjøring innenfor modellen, ikke i virtuell kø utenfor. Figurer viser forsinkelsesverdi for alle lenker i modellen som har tilhørende trafikk.* Fargebeskrivelse til forsinkelsesfigurene:

Grønn	0-10 sek forsinkelse (lavest)
Gul	10-30 sek forsinkelse
Oransje	30-60 sek forsinkelse
Rød	60-120 sek forsinkelse
Mørk rød	mer enn 120 sek forsinkelse (høyest)



Figur 62 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, metrobus, 2t morgen, 2 felt+HS, følsomhet



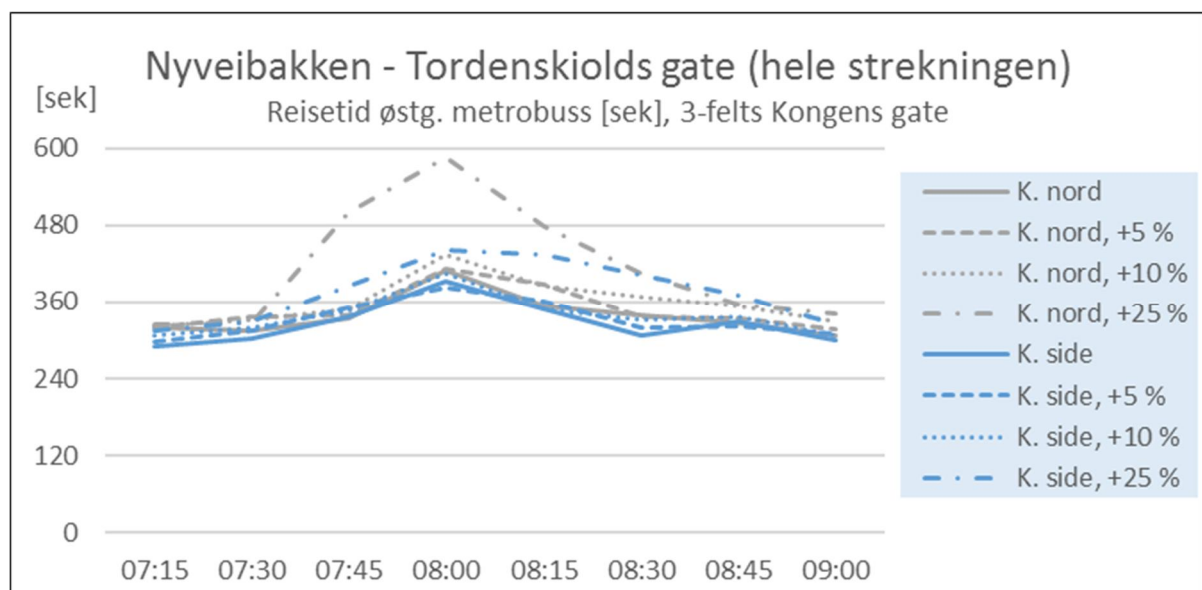
Figur 63 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, bil, 2t morgen, 2 felt+HS, følsomhet

Figurer viser at vekst i modellen gir størst økning i forsinkelse langs Byåsveien i nordgående retning. For metrobusser oppstår forsinkelse hovedsakelig i Byåsveien foran rundkjøringen med Ilevollen. Dette skyldes at de deler kø med annen trafikk de siste 50 m mellom Bergsligate og rundkjøringen der kollektivfeltet er opphevet. Med +25 % vekst øker også forsinkelsen noe i Kongens gate i østgående retning foran kryss med Tordenskiolds gate. Redusert fremkommelighet i Søndre Ilevollen gir økt kø i Byåsvegen.

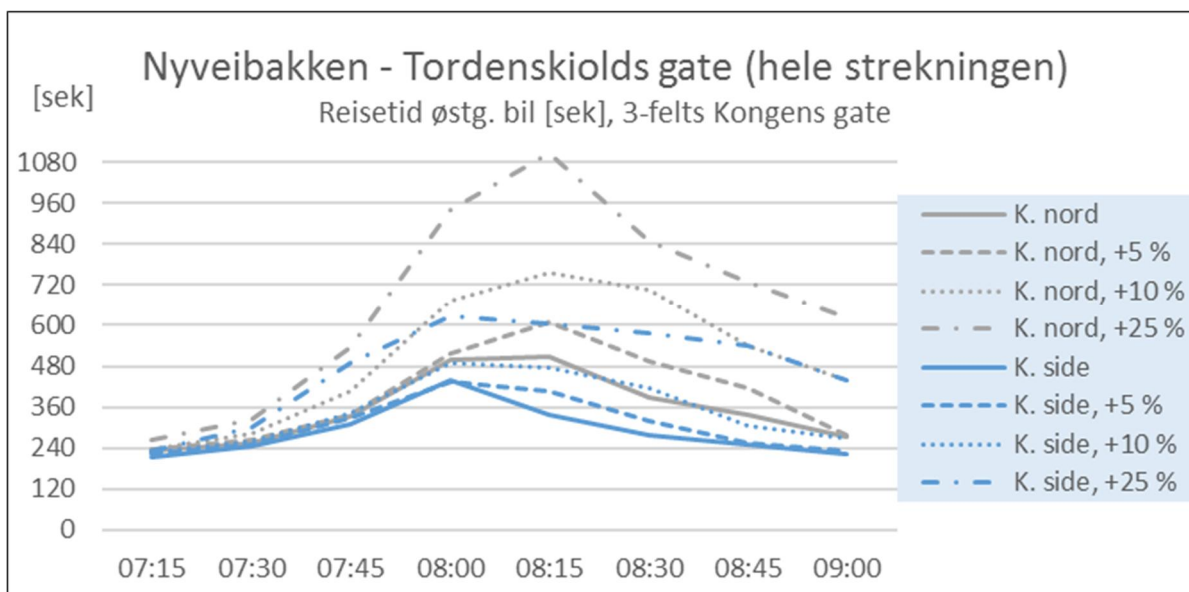
Køen i Søndre Ilevollen gir ikke samme økning i Roald Amundsens vei som i Byåsveien i modellen. Dette kan sees i Figur 63 da busser deler kjørefelt med biler i Roald Amundsens vei. Da benyttet modellutsnitt ikke inneholder rutevalg mellom Byåsveien og Roald Amundsens vei overføres ikke biltrafikken fra Byåsveien til Roald Amundsens vei når forsinkelsene i Byåsveien øker. Ved store forsinkelser i Byåsveien er det antatt at noe trafikk vil overføres til Roald Amundsens vei, som vil utgjøre mer forsinkelser i Roald Amundsens vei enn følsomhetsberegningene i modellen viser for.

10.4.2 3-felts Kongens gate

Figur 64 og Figur 65 viser reisetid for hhv. buss og bil med 3-felts-løsning i Kongens gate, langs hele strekningen fra holdeplass ved Nyveibakken til kryss med Tordenskiolds gate.



Figur 64 Reisetid østg. buss, morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet



Figur 65 Reisetid østg. bil, morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet

Figur 64 viser at følsomhetsberegninger med opptil +10 % vekst gir små utslag for busser med både kollektivgate nord og sidestilte kollektivfelt. Med +25 % trafikk- og fotgjenger/syklist-vekst er forsinkelsen jevnt nesten 1 min høyere for sidestilt kollektivfelt gjennom hele rushperioden. Med kollektivgate nord er forsinkelsen betydelig høyere med +25 % vekst; øker med over 2 min ved rushtopp, men avvikes fullstendig mot slutten av rushperioden.

Følsomhetsberegningene gir betydelig større utslag for biler i Figur 65, spesielt etter rushtopp fra kl. 08:00. Med dagens trafikk er reisetiden lavere med sidestilte kollektivfelt enn med kollektivgate nord i kombinasjon med 3-felts Kongens gate, som også tidligere vist i Figur 37 – Figur 39. Utslaget med følsomhetsberegninger er også mindre for sidestilte kollektivfelt. Med +10 % vekst får østgående biltrafikk betydelig lengre reisetider med kollektivgate nord i morgenrush, ytterligere med +25 % vekst. For sidestilte kollektivfelt øker reisetiden med følsomhetsberegningene, men betydelig mindre enn med kollektivgate nord. Gjennomsnittlig reisetid per kjøretøy i morgenrushet som følge av +5, +10, og +25 % vekst er vist i Tabell 13. I tillegg viser tabellen økning i reisetid som følge av veksten i modellen.

Tabell 13 Gj.sn. reisetid, metrobuss og bil, 3-felts Kongens gt, følsomhet

	Metrobuss		Bil	
	Gj.sn. reisetid, Nyveibakken til Tordenskiolds gate	Antall sek lengre reisetid enn uten trafikkøkning	Gj.sn. reisetid, Nyveibakken til Tordenskiolds gate	Antall sek lengre reisetid enn uten trafikkøkning
K. nord	338 sek		363 sek	
K. nord +5 %	348 sek	+ 11 sek	396 sek	+ 33 sek
K. nord +10 %	360 sek	+ 22 sek	494 sek	+ 131 sek
K. nord +25 %	411 sek	+ 63 sek	600 sek	+ 237 sek
K. side	326 sek		297 sek	
K. side +5 %	332 sek	+ 7 sek	316 sek	+ 19 sek
K. side +10 %	338 sek	+ 12 sek	352 sek	+ 55 sek
K. side +25 %	375 sek	+ 42 sek	477 sek	+ 180 sek

OBS: Det gjøres oppmerksom på at dette er modellerte tall fra Aimsun, og ikke en fasit for hvordan samtlige busser og biler vil bli påvirket av en global vekst av biler og fotgjengere/syklister. Tabellen gir et innblikk i størrelsen på forskjell i økt reisetid mellom busser og biler.

Forsinkelse [sek] langs strekningen mellom Nyveibakken og Tordenskiolds gate er vist i Figur 66 for metrobuss. Tallverdi og farge viser gj.sn. forsinkelse gjennom hele morgenrushet (2 timer), og er kun vist for alternativet med sidestilte kollektivfelt. Figuren viser dagens trafikkmengder mot +10 og + 25 % vekst av biler og fotgjengere/syklister.

Definisjon av forsinkelse i Aimsun: *Forsinkelse [sek] viser antall sekunder lengre, gjennomsnittlig reisetid det tar per kjøretøy å kjøre en strekning ift. forsinkelsesfri kjøring. Dette gjelder kun kjøring innenfor modellen, ikke i virtuell kø utenfor. Figurer viser forsinkelsesverdi for alle lenker i modellen som har tilhørende trafikk. Fargebeskrivelse til forsinkelsesfigurene:*

Grønn	0-10 sek forsinkelse (lavest)
Gul	10-30 sek forsinkelse
Oransje	30-60 sek forsinkelse
Rød	60-120 sek forsinkelse
Mørk rød	mer enn 120 sek forsinkelse (høyest)

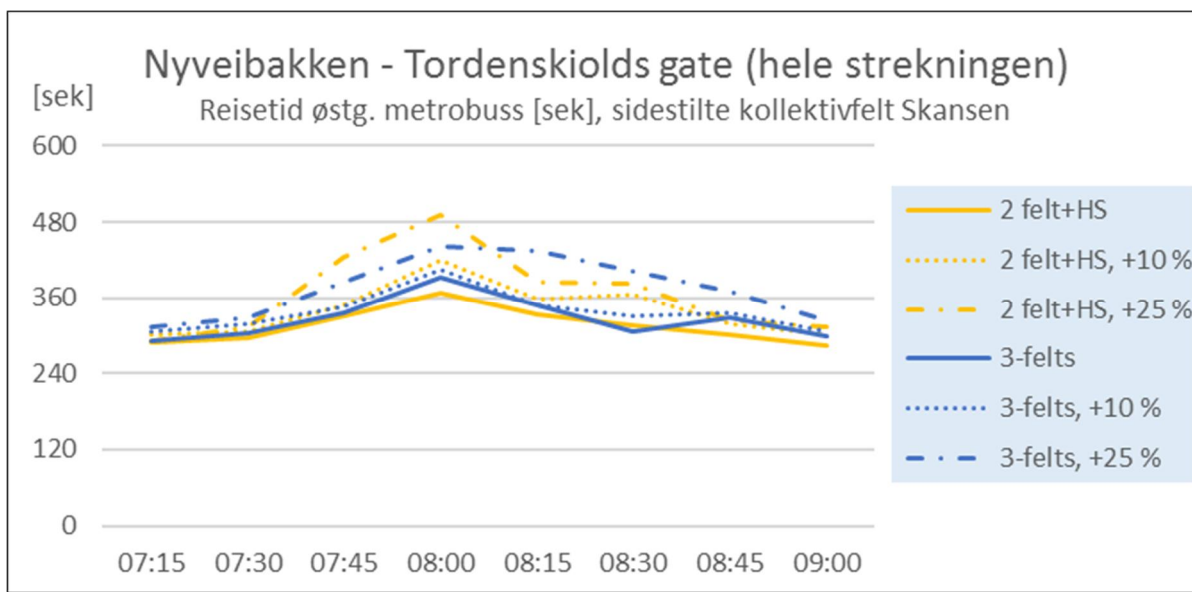


Figur 66 Gj.sn. forsinkelse pr lenke, metrobuss, 2t morgen, 3-felts Kongens gt, følsomhet

Figur 66 viser at økt forsinkelse for metrobusser med trafikk- og fotgjenger/syklist-vekst er tilsvarende 2 felt + høyresving i Kongens gate (Figur 62). Forsinkelsen skyldes hovedsakelig det siste strekket i Byåsveien foran rundkjøringen med Lilleveien. Med +25 % vekst får også busser noe større forsinkelse i Kongens gate i østgående retning foran kryss med Tordenskiolds gate.

10.4.3 Sammenligning av alternativer i Kongens gate

I dette kapitlet er 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate og 3-felts Kongens gate sammenlignet med følsomhetsberegninger. Dette er sammenstilt med sidestilte kollektivfelt som løsning ved Skansen. Det gjøres oppmerksom på at følsomhetsberegninger inkluderer samme vekst i både biltrafikk og fotgjengere/syklister, men at busstilbudet fra august 2019 er det samme i alle beregningene. Figur 67 viser reisetid [sek] for metrobusser i østgående retning mellom Nyveibakken og kryss med Tordenskiolds gate med +10 % og +25 % flat vekst i modellen.



Figur 67 Reisetid østg. buss, morgen, sidestilt kollektivfelt, følsomhet

Figur 67 viser små forskjeller for reisetiden til metrobusser i østgående retning langs den 1650 m lange strekningen mellom Nyveibakken og Tordenskiolds gate. Med +25 % vekst i biltrafikk og antall fotgjengere/syklister viser beregninger en noe lengre reisetid med 2 felt + høyresvingefelt enn med 3-felts Kongens gate ved rushtopp kl. 08:00, men avtar raskere, som gir en lavere gjennomsnittlig reisetid gjennom hele morgenrushet; 367 sek (6 min og 7 sek) med 2 felt + høyresvingefelt mot 375 sek (6 min og 15 sek) med 3-felts Kongens gate. Gjennomsnittlig reisetid er også noe lavere med 2 felt + høyresvingefelt enn 3-felts Kongens gate uten vekst i modellen; hhv. 315 sek (5 min og 15 sek) og 326 sek (5 min og 26 sek) reisetid per metrobuss. Forskjellene mellom alternativene er små, og resultater viser at begge løsningene i Kongens gate er robuste for stor økning i biltrafikk og fotgjengere/syklister i området.

Trafikkmengdene i beregningene er kalibrert mot årsgjennomsnitt (ÅDT) og mot korttidstillinger midtuke dag november 2018 og januar/februar 2019. For biltrafikk er dette nær gjennomsnitt. For gangtrafikk er dette noe lave verdier, da registreringer er utført på vinteren. Etterregistrering på en finværsdag i mai viser noe økning i fotgjengere, men nærmere +10 % enn +25 %. Hvis Kongens gate blir en suksess for kortere gåturer mellom Ila/Byåsen og sentrum, vil +25 % fotgjengertrafikk ansees som mer normalt. +25 % ift. gjennomsnittlig trafikk ansees som mye for biltrafikk og inntreffer få dager i året.

11. VURDERING

Gateprosjektet Kongens gate er et av fire viktige gatebruksprosjekter i Trondheim sentrum som står framfor fornying. Denne rapporten tar for seg trafikkberegninger i analyseprogrammet Aimsun (mikromodell) for et utvalg av alternativene for Kongens gate, delt i tre strekninger fra vest (rundkjøring med Byåsveien og Steinberg tunnelen) til øst (kryss med Kongens gate og Tordenskiolds gate). For strekning 1 er det kun én løsning og denne er lik for alle alternativene. Strekning 2 og 3 har flere varianter som kan kombineres.

Strekning 1 – Ny plassering av holdeplassene som kantstopp medfører at busser som stopper på holdeplass også stopper øvrig trafikk. Beregningene viser at dette er uproblematisk med normal trafikk. Det kan imidlertid bli en utfordring ved stengt tunnel og omkjøring via Ilevollen på tidspunkter med stor biltrafikk.

Strekning 2 – Alternativene for løsning på Skansen fungerer alle greit for buss, men bussgate nord gir best løsning for buss på strekningen da det er mindre konflikter og enklere signalplaner. Bussgate sør er nest best for bussen på selve strekningen, av samme årsaker som bussgate nord, selv om det er et systemskifte mellom Nordre Ilevollen og Kongens gate. Sidestilte kollektivfelt gir omtrent samme situasjon som i dag, og fører ikke til noe forverring i avviklingen i forhold til dagens situasjon. Med de beregnede trafikkmengdene, ser det ikke ut til at venstresvingende trafikk inn til Mellomila fra vest utgjør noe problem uten venstresvingefelt, hverken for biltrafikk eller buss.

Det som har størst innvirkning på trafikkavviklingen og fremkommeligheten for buss i hele systemet, er systemskiftet mellom de ulike løsningene på Skansen inn mot Kongens gate ved Voldgata. Kollektivgate nord og sør gir størst behov for prioritering av buss inn mot Kongens gate. Dette holder igjen biltrafikken inn mot Kongens gate i større grad enn ved sidestilt. Dermed varer køsituasjonen langs Søndre Ilevollen og i Byåsveien lengre, og medfører også større forsinkelser for buss i Byåsveien ved at buss blir hindret på strekningen uten kollektivfelt mellom Bergsligata og rundkjøringen. For kollektivgate sør ser vi denne effekten svært tydelig.

Strekning 3 – To felt i Kongens gate fører til betydelig forverret fremkommelighet for buss og bil langs store deler av strekningene i forhold til i dag. Mer enn 50% av biltrafikken inn mot kryss med Tordenskiolds gate fra vest skal svinge til høyre i morgenrushet. Selv om buss prioriteres inn mot Kongens gate gjennom krysset med Voldgata, må biltrafikk holdes igjen i lang tid før bussen ankommer for at bussen ikke skal bli hindret i kø inn mot holdeplassen ved Hospitalskirka og videre inn mot kryss med Tordenskiolds gate. Jo hardere bussen prioriteres inn mot Kongens gate, desto dårligere blir fremkommeligheten i Byåsveien da det fører til kø og forsinkelser langs Søndre Ilevollen og i Byåsveien inn mot rundkjøringen. Dette hindrer også bussens fremkommelighet mellom Bergsligata og rundkjøringa og gjennom rundkjøringa.

Systemskifter og kombinasjoner av alternativer

Systemskiftene setter føringer for hvordan signalplanene kan utformes, og hvilke trafikkstrømmer som kan avvikles samtidig. Stort sett fungerer alle alternativene ved Skansen godt sammen med tre felt i Kongens gate, men kollektivgate sør gir dårligst kapasitet både for bil og buss.

I kombinasjon med 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate er det liten forskjell mellom å kombinere med kollektivgate nord eller med sidestilte kollektivfelt. Fremkommeligheten henger i større grad sammen med hvordan systemskiftet og signalplanene i krysset Voldgata/Kongens gate utformes.

I beregningene var det en stor fordel å la bil fra vest gå samtidig med buss fra øst i morgenrush, for å unngå at bil-fasen brytes for ofte av busser ut fra sentrum og redusere kø langs Søndre Ilevollen og Byåsveien. Dette er ikke mulig med kollektivgate sør. I ettermiddagsrush må trafikken fra Voldgata prioriteres i større grad. Modellen er likevel bare en forenkling av hvordan signalplanene fungerer i virkeligheten. I realiteten vil en gruppestyring gi større fleksibilitet og kunne gi bedre kapasitet. Ved videre arbeid med alternativ(er) bør signalplaner ses på i detalj for å optimalisere løsningene.

Kollektivgate nord har totalt sett mindre forsinkelse for bussen gjennom hele strekningen på grunn av færre systemskifter og enklere kryssløsning ved Mellomila enn sidestilt alternativ. Likevel byr alternativet på andre utfordringer som gjør at den kommer dårligere ut enn sidestilt løsning. Adkomst til og fra Mellomila begrenses til høyre av- og på som gjør at noe trafikk fra øst og mot vest må benytte bussgaten og endret trafikkmønster for lokaltrafikk fra vest og til øst kan gi økt trafikk internt i Ila. Østgående holdeplass har stasjon i gata, og dermed begrenset venteareal for store menneskemengder som det kan forventes ved store arrangementer i Trondheim Spektrum. Gående fra sør må krysse to kjørefelt for å nå denne holdeplassen, i motsetning til ingen i sidestilt alternativ. Gående og syklende som skal krysse over Kongens gate, må krysse to parallelle veger, noe som er uheldig ift. trafikksikkerhet ved gulblink når de krysser to parallelle gater med tovegstrafikk i begge retninger. I tillegg kommer kollektivgate nord dårligere ut ved følsomhetsberegninger med vekst i både biltrafikk og fotgjengere/syklister enn med sidestilte kollektivfelt ved Skansen.

Systemskiftet i krysset med Voldgata byr på større problemer for kollektivgate nord enn for sidestilte kollektivfelt. Alternativet medfører at utrykningskjøretøy må benytte kollektivfeltet ved utrykning til Ila fra sentrum. Valget må da tas i krysset med Voldgata. Fra vest hindrer midtrabatt med plattform venstresving til Mellomila. Høyresvingen for all trafikk fra Voldgata er utfordrende, særlig ved gulblink, da den krysser en toveis gate og vikeforhold kan oppleves som uklare. Det er stor usikkerhet knyttet til gjennomførbarheten av denne signalreguleringen.

Ved sidestilt løsning er systemskiftet ved Voldgata enklere, selv om buss og bil fra vest må flette til ett felt inn mot Kongens gate med løsning med 2 felt eller 2 felt + høyresvingefelt i Kongens gate. Det vil fungere greit ved signal, men vikeforholdene må reguleres særskilt ved gulblink.

Følsomhetsberegninger viser at buss er betydelig mindre følsom enn bil for flat vekst av biltrafikk og fotgjengere/syklister i modellen. Vekst på +5 %, +10 %, og +25 % gir små endringer i reisetid for buss langs traséen mellom Nyveibakken og Tordenskiolds gate om morgenen. Uavhengig av løsninger langs prosjektstrekningen vil trafikkvekst i modellen føre til noe økning i reisetid. Med sidestilt kollektivfelt ved Skansen gir følsomhetsberegninger i morgenrush lavere reisetid for busser i rushretning med 2 felt + høyresvingefelt enn 3-felts Kongens gate uten trafikkvekst. Økt forsinkelse som følge av vekst er relativt like i disse alternativene, men noe mindre økning med 3-felts-alternativet. Gjennomsnittlig reisetid er fortsatt lavere med 2 felt + høyresvingefelt, også med +25 % flat vekst i modellen. Signalplaner er ikke endret i følsomhetsberegninger for tilpasning til nye volumer av biltrafikk og fotgjengere/syklister.

Biltrafikken får en betydelig økt forsinkelse i Byåsveien og i Søndre Ilevollen i de ulike alternativene som følge av følsomhetsberegninger. Med 2 felt + høyresvingefelt øker forsinkelsen noe mer for biler i Kongens gate om morgenen enn med 3-felts-løsning, mens busser fremdeles har god fremkommelighet i begge alternativene. Om trafikkveksten øker enda mer slik at kømagasinet i høyresvingefeltet fylles opp i alternativ med 2 felt + høyresvingefelt, kan trafikken evt. holdes igjen i kryss med Voldgata for å sikre samme gode fremkommeligheten for busser. I forbindelse med følsomhetsberegningene for morgenrush viser kap. 3.3.1 og 3.3.2 at det

antakeligvis er modellert en mer spisset rushperiode enn i virkeligheten, som sannsynligvis utgjør noe høyere forsinkelser i modellen enn i virkeligheten.

Forsinkelsene i Søndre Ilevollen påvirker ikke avviklingen i Roald Amundsens vei på samme måte som i Byåsveien. Det skyldes nok at benyttet modell ikke har rutevalg mellom Byåsveien og Roald Amundsens vei for trafikk fra Byåsen, og derved ingen overføring av biltrafikk fra Byåsveien til Roald Amundsens vei når forsinkelsene i Byåsveien øker. Ved store forsinkelser i Byåsveien er det antatt at noe trafikk vil overføres til Roald Amundsens vei, som vil kunne gi større forsinkelser i Roald Amundsens vei enn følsomhetsberegningene i modellen viser.

12. KONKLUSJON OG ANBEFALING

Konklusjon og anbefaling er beskrevet i det følgende, delt inn i strekning 2 og strekning 3 i egne underkapitler med tilhørende følsomhetsberegninger omtalt og anbefaling for hver delstrekning.

12.1 Strekning 2 – Skansen

Alternativene som er vurdert for strekning 2 ved Skansen er:

Alt 2.1: Kollektivgate nord

Alt 2.2: Kollektivgate sør

Alt 2.3: Sidestilte kollektivfelt

Alt 2.1 Kollektivgate nord gir god fremkommelighet for kollektivtrafikken på strekningen. Alternativet har stasjon i gata, og dermed begrenset kapasitet for store menneskemengder på plattformen, som kan oppstå ved store arrangementer i Trondheim Spektrum. Dette alternativet har høyre av-høyre på og reduserer tilgjengeligheten til Mellomila, noe som kan gi økt trafikk inne i området Nedre Ila. Alternativet har også utfordringer knyttet til vestgående biltrafikk i krysset med Voldgata med lokaltrafikk i kollektivfeltet og annen trafikk i vestgående kjørefelt sør for kollektivgata. Det er spesielt problematisk ved gulblink hvor vestgående biltrafikk skal krysse tovegstrafikk i kollektivgate uten hjelp av signalreguleringen. Det er stor usikkerhet om løsningen kan fungere når signalanlegget ikke er i normal drift.

Alt 2.2 Kollektivgate sør gir god fremkommelighet på strekningen langs Skansen, men har ett systemskifte mer enn kollektivgate nord. I kryss med Voldgata kan ikke buss fra øst gå samtidig med buss fra vest med denne løsningen. Dette fører til økt kø for bil i østgående retning langs Søndre Ilevollen tilbake til Byåsveien, som hindrer bussens fremkommelighet i Byåsveien mellom Bergsligata og rundkjøringa. Systemskiftet i dette krysset er utfordrende ved gulblink, på samme måte som for kollektivgate nord.

Alt 2.3 Sidestilte kollektivfelt har god fremkommelighet for buss. Bil har lik fremkommelighet som i dag. Systemskifte i krysset med Voldgata er uproblematisk med to eller tre felt i Kongens gate på delstrekning 3. Systemet vil også fungere greit med to felt eller to felt og høyresvingefelt, men vikeforholdene må reguleres særskilt ved gulblink.

Følsomhetsvurderinger viser at vekst i trafikk og fotgjenger/syklist-mengder fremdeles gir lavere reisetid for buss med sidestilte kollektivfelt ved Skansen enn kollektivgate nord i østgående retning om morgenen. Kollektivgate nord i kombinasjon med 3-felts Kongens gate er spesielt følsom for vekst ifm. reisetid og forsinkelser for både busser og biler.

Anbefaling

Beregningene viser relativt lik fremkommelighet for buss i alt 2.1, 2.2 og 2.3 forbi Skansen, men alt 2.2 fører til redusert fremkommelighet for buss langs strekningen totalt sett. Løsningene med parallellførte gater (alt 2.1 og 2.2) har i tillegg en rekke utfordringer, trafikkteknisk og trafikksikkerhetsmessig, ved gulblink i krysset med Voldgata. I tillegg er det usikkerhet i forbindelse med gjennomførbarheten av systemskiftet i dette krysset. Det anbefales at alt 2.3 gis prioritet, da bussfremkommeligheten her også er god.

12.2 Strekning 3 – Kongens gate

Alternativene for strekning 3 i Kongens gate:

Alt 3.1: To felt

Alt 3.2: To felt + høyresvingefelt ved Smedbakken (høyresvingefelt i østgående retning)

Alt 3.3: Tre felt (to felt i østgående retning)

Alt 3.1 med *to felt* på hele strekningen gir betydelig økt reisetid for buss langs store deler av strekningene og vil ikke gi tilstrekkelig framkommelighet for buss med den trafikkmengden som er i dag (beregningsgrunnlaget). Kapasiteten inn mot krysset med Tordenskiolds gate blir for liten i morgenrush, og busser blir stående i kø bak biler langs hele delstrekning 3. I tillegg forsterkes dagens køproblematikk i Søndre Ilevollen tilbake til Byåsveien, som hindrer busser inn i rundkjøringa med Byåsveien ytterligere. Trafikken i Kongens gate har gått ned de senere årene og det kan trolig forventes ytterligere nedgang, f.eks. når ny vegforbindelse over Sluppen ferdigstilles. Konsekvensen for biltrafikken er uten trafikkreduksjon er betydelig lengre reisetid enn de øvrige alternativene. Tofeltsløsningen gir også utfordringer for utrykningskjøretøyer med trikk og buss i begge kjørefeltene.

Alt 3.2 med *to felt og høyresvingefelt* til Smedbakken, gir god framkommelighet for kollektivtrafikken og kan avvikle dagens trafikkmengder. Høyresvingefeltet utgjør et kømagasin for biltrafikk i østgående retning slik at busser kan kjøre forbi køen og helt frem til krysset for å fortsette kjøreruten videre rett frem. Det vil imidlertid være behov for å nærmere analysere lengden på høyresvingefeltet for evt. å kunne redusere vegarealet uten å redusere bussframkommeligheten.

Alt 3.3 med *tre felt* er en videreføring av dagens løsning, men med kjørefeltbredder i tråd med vegnormalenes krav. Framkommeligheten for kollektivtrafikken og biltrafikken er god, men gir ingen gevinst i reisetid ift. alternativ 3.2 med dagens trafikk. Tre kjørefelt i Kongens gate gir god framkommelighet for utrykningskjøretøy. Lengst vest på delstrekningen har alternativet litt smalere fortau enn i dag ved utvidelse av kjørefeltbredde til vegnormalstandard.

Følsomhetsvurderinger viser at bussframkommeligheten er lite påvirket av økt biltrafikk innenfor +5 til +25 %. Kollektivprioriteringen i signalanleggene sørger for å skjerme reisetiden for buss, men påfører bil forsinkelser. Det er kun kø inn mot rundkjøringa i Byåsveien som påfører buss forsinkelser, men ettersom lengden mellom Bergsligate og rundkjøringa er fast og bussene har kollektivfelt nedover Byåsveien, øker ikke bussenes forsinkelse med økt biltrafikk.

Anbefaling

Vurderingene gir en entydig konklusjon om at alt 3.2 med en tofeltsløsning med høyresvingefelt gir best måloppnåelse for framkommelighet for kollektivtrafikk. Løsningen gir også god framkommelighet for bil, og er robust for vekst i trafikken.

12.3 Anbefaling sammenstilt løsning

Beregninger for sammensatt løsning med alternativ kollektivgate nord og med sidestilte kollektivfelt, begge med to felt med høyresvingefelt i Kongens gate, viser liten forskjell i reisetid mellom alternativene.

Som sammenstilt løsning anbefales en kombinasjon av alt 2.3 og 3.2 - *sidestilt løsning ved Skansen og to felt med høyresvingefelt i Kongens gate*, da:

- Fremkommelighet for buss er god
- Fremkommelighet for bil er god
- Fremkommelighet for buss er robust for vekst i gang/syssel- og trafikkmengder
- Liten endring i kjøremønster for lokaltrafikken (Mellomila åpen)
- God trafiksikkerhet med forutsigbart kjøremønster
- Adkomst til Ilen kirke som i dag
- Sidestilte plattformer med god kapasitet ved holdeplasser for større arrangementer i nærheten

VEDLEGG 1
1. OM MODELLERINGSVERKTØYET «AIMSUN»

Trafikkberegninger er gjennomført i simuleringsprogrammet Aimsun. Programmet er utviklet av Aimsun i Spania (tidligere TSS – Transport Simulation Systems). Versjon *Aimsun NEXT 8.2.3* er benyttet i dette prosjektet. Beregninger i Aimsun kan gjennomføres med ulike detaljeringsgrader: makro-, meso-, og mikroskopisk nivå. Dette prosjektet er utført på mikroskopisk nivå.

Aimsun er basert på tidsintervaller med nye beregninger per simuleringssteg. Beregninger aggregeres og utgjør adferdsendringer som så inkluderes i neste simuleringssteg.

Rutevalg og adferd varierer med globale parametere, egenskaper for kjøretøyene, og egenskaper for ulike lenker langs vegnettet. Globale parametere utgjør generelle bestemmelser for alle kjørende i modellen, f.eks. tidsintervall per simuleringssteg, reaksjonstid, o.l. Kjøretøyparametere er f.eks. bredder og lengder på kjøretøy, min. og maks. akselerasjonshastighet, o.l. Lenkeparametere er typisk fartsgrense, stigning, o.l.

Trafikk genereres og attraheres i modellen med soner tilknyttet vegnettet. Soner sender og mottar trafikk typisk gjennom enden av veglenker, og kan sende ut til flere veglenker samtidig. Sonene utgjør en OD-matrise (Origin-Destination) hvor trafikk bestemmes med mengder, startsoner, og sluttsoner. Rutevalg mellom soner avhenger av attraktiviteten til ulike ruter basert på reisetid og evt. kostnad.

Beregninger utføres gjerne i rushperioder for å sjekke kapasiteten til vegnettet når det er mye trafikk i et område. Variasjon over en periode kan gjøres ved tidsopdelte matriser, eller legge på en trafikkprofil (*Traffic profile* i Aimsun). Dette kan brukes for å få bedre samsvar med en observert situasjon, eller sjekke følsomheten i en modell.

Oppvarmingstid er inkludert i modellen for å unngå et urealistisk tomt vegnett ved start av beregninger som gir urealistiske rutevalg og små forsinkelser tidlig i beregningsperioden.

I en mikroskopisk modell kan situasjoner simuleres for å visuelt observere oppførsel i modellen. Hvert enkelt kjøretøy er tildelt et sett med egenskaper (f.eks. reaksjonstid, hastighet, følgetid bak nærmeste kjøretøy, o.l.) som varierer rundt satte parameterverdier med satte avviksgrenser. Kjøretøy har altså individuell adferd og modelleres separat på mikroskopisk nivå.

Rutevalg under modellberegninger bestemmes med attraktiviteten til hver rutemulighet per satte tidsintervall. Rutevalget avhenger av reisetid, distanse, kostnader (f.eks. bomavgift), og tidsstraff avhengig av krysstype.

Mikromodellene er stokastiske. Dette innebærer at resultater variere fra beregning til beregning (*Random seed* i Aimsun). Dette kan sammenlignes med ukevariasjonen som kan observeres for trafikkregistreringer på samme ukedag. Fordi modellen er stokastisk må det derfor gjennomføres flere gjentak av hver beregning for å finne et representativt gjennomsnitt.

VEDLEGG 2
2.DOKUMENTASJON AV DAGENS SITUASJON AIMSUN

Følgende figurer viser GEH-verdier for samtlige detektorer og svingebevegelser i modellen i morgen- og ettermiddagsrush. Spesielt viktige kryss er markert med svart kantlinje eller lysere farge, samt fargemerking venstre for tabellen av enkelte registreringspunkt som hører sammen med andre punkt.

Morgenrush, detektorer:

Detektor, alle					GEH
Objekt	Count - All - PD	Count - All - Avg	Absolute Diff		
4027758: KG-Voldgata_V-ø	1232	1226	-6		0,1
4027780: KG-Voldgata_S-n	7	0	-7		2,6
4027762: KG-Voldgata_D-v	79	61	-18		1,5
4029294: DT-MG_N-sorg	603	596	-7		0,2
4029295: DT-MG_N-nordg	381	451	70		2,4
4029296: DT-MG_D-vestg	305	284	-21		0,9
4029297: DT-MG_D-oestg	343	350	7		0,3
4029298: DT-MG_S-nordg	166	169	3		0,2
4029299: DT-MG_S-sorg	249	238	-11		0,5
4029300: DT-MG_V-vestg	673	741	68		1,8
4029301: DT-MG_V-vestg	756	755	-1		0,0
4029302: DT-PG_V-vestg	290	467	177		6,4
4029303: DT-PG_V-vestg	372	451	79		2,7
4029304: DT-PG_D-vestg	764	755	-9		0,2
4029305: DT-PG_D-oestg	716	742	26		0,7
4029306: DT-PG_S-nordg	448	316	-132		4,8
4029308: DT-PG_S-sorg	414	347	-67		2,4
4029324: DG-PG_V-vestg	261	295	34		1,4
4029325: DG-PG_V-vestg	22	27	5		0,6
4029326: DG-PG_N-sorg	301	270	-31		1,3
4029327: DG-PG_N-nordg	548	350	-198		6,6
4029328: DG-PG_D-vestg	142	111	-31		1,9
4029329: DG-PG_D-oestg	213	143	-70		3,7
4029330: DG-PG_S-sorg	443	517	74		2,4
4029331: DG-PG_S-nordg	522	363	-160		5,4
4029332: KG-Tgt_V-vestg	65	62	-3		0,3
4029333: KG-Tgt_V-oestg	1317	1223	-94		1,9
4029334: KG-Tgt_S-sorg	943	963	20		0,5
4029335: KG-Tgt_S-nordg	316	443	127		4,6
4029336: KG-Tgt_D-vestg	71	75	4		0,3
4029337: KG-Tgt_D-oestg	522	613	91		2,7
4029338: KG-Tgt_N-sorg	194	198	4		0,2
4029339: KG-Tgt_N-nordg	368	299	-69		2,7
4029340: ESgt-PG_V-oestg	538	569	31		0,9
4029341: ESgt-PG_V-vestg	597	682	85		2,4
4029342: ESgt-PG_S-sorg	1281	1383	102		2,0
4029343: ESgt-PG_S-nordg	981	967	-14		0,3
4029344: ESgt-PG_N-sorg	497	568	71		2,2
4029345: ESgt-PG_N-nordg	499	391	-109		3,6
4029346: ESgt-PG_D-vestg	361	351	-10		0,4
4029375: Sandgt-Tgt_V-oes	21	24	3		0,5
4029376: Sandgt-Tgt_V-vest	402	363	-39		1,4
4029377: Sandgt-Tgt_N-sorg	7	8	1		0,2
4029378: Sandgt-Tgt_N-nord	6	6	0		0,0
4029379: Sandgt-Tgt_D-vest	352	411	59		2,1
4029380: Sandgt-Tgt_D-oes	115	182	67		3,9
4029381: Sandgt-Tgt_S-nord	352	299	-53		2,1
4029382: Sandgt-Tgt_S-sorg	209	191	-18		0,9
4031685: 1600122-A(1600122	305	311	6		0,2
4031709: 1600122-B(1600122	995	1072	77		1,7
4032272 (K710-D3)	23	35	12		1,6
4032273 (K710-D14)	173	122	-51		2,9
4032274 (K710-D15)	56	68	13		1,1
4032276 (K710-D12)	338	315	-23		0,9
4032277 (K710-D10)	1215	1159	-56		1,1
4032278 (K711-D2)	318	290	-28		1,1
4032279 (K711-D3)	1122	1100	-22		0,5
4032280 (K712-D8)	173	122	-51		3,0
4032281 (K712-D9)	78	77	-1		0,1
4032282 (K712-D3)	1122	1100	-22		0,5
4032283 (K712-D5)	42	22	-20		2,5
4032284 (K712-D6)	309	311	2		0,1
4032285 (K712-D10)	1015	1072	57		1,3
4032286 (K712-D2)	36	55	19		2,0
4032450: ESgt-SB_V-vestg	197	210	13		0,6
4032451: ESgt-SB_V-oestg	122	116	-7		0,4
4032452: ESgt-SB_D-vestg	383	600	217		6,3
4032453: ESgt-SB_D-oestg	882	689	-193		4,9
4032454: ESgt-SB_N-nordg	327	519	192		6,6
4032455: Rundk-BV_C-vest	1070	1060	-10		0,2
4032456: Rundk-BV_C-oest	643	614	-29		0,8
4032457: Rundk-BV_D-sorg	441	442	1		0,0
4032458: Rundk-BV_D-nord	1390	1406	26		0,5
4032459: Rundk-BV_E-oest	1054	1073	19		0,4
4032460: Rundk-BV_E-vest	289	310	21		0,8
4032461: Rundk-BV_A-sorg	208	208	0		0,0
4032462: Rundk-BV_A-nord	292	287	-5		0,2
4032463: Rundk-BV_B-vest	89	93	4		0,3
4032464: Rundk-BV_B-oest	426	439	13		0,4
4032465: KG-Voldgata_N-s	322	333	11		0,4
4032466: KG-Voldgata_D-o	1234	1225	-9		0,2
4032467: KG-Voldgata_V-v	399	396	-3		0,1
4032468: KG-Voldgata_S-s	7	0	-7		2,6
4032523: ESgt-SB_N-sorg	901	702	-199		5,0
Mean	455,3	455,5	0,2		1,7

Morgenrush, svingbevegelser:

Subpath, alle				
Object	Count - All - RD	Count - All - Avg	Absolute Diff	GEH
4029200: OT-MG_N-V (RDS)	600	536	-4	0,1
4029202: OT-MG_O-N (RDS)	1	1	0	0,3
4029203: OT-MG_O-V (RDS)	137	140	3	0,2
4029204: OT-MG_O-S (RDS)	167	143	-24	1,4
4029205: OT-MG_S-N (RDS)	13	10	-3	0,6
4029206: OT-MG_S-O (RDS)	134	133	-1	0,1
4029207: OT-MG_S-V (RDS)	19	19	0	0,0
4029208: OT-MG_V-N (RDS)	385	440	55	1,9
4029209: OT-MG_V-O (RDS)	209	217	8	0,4
4029210: OT-MG_V-S (RDS)	79	84	5	0,4
4029211: OT-PG_O-S (RDS)	405	327	-79	2,9
4029212: OT-PG_O-V (RDS)	359	429	70	2,5
4029213: OT-PG_S-O (RDS)	435	295	-140	5,2
4029214: OT-PG_S-V (RDS)	13	22	9	1,5
4029215: OT-PG_V-O (RDS)	281	446	165	6,1
4029216: OT-PG_V-S (RDS)	9	21	12	2,1
4029217: Sandgt-Tgt_N-O (RD)	2	3	1	0,6
4029218: Sandgt-Tgt_N-S (RD)	3	2	-1	0,4
4029219: Sandgt-Tgt_N-V (RD)	2	2	0	0,1
4029220: Sandgt-Tgt_O-N (RD)	3	4	1	0,4
4029221: Sandgt-Tgt_O-S (RD)	198	175	-23	1,2
4029222: Sandgt-Tgt_O-V (RD)	151	233	82	4,2
4029223: Sandgt-Tgt_S-O (RD)	100	169	69	4,2
4029224: Sandgt-Tgt_S-N (RD)	3	2	-1	0,4
4029225: Sandgt-Tgt_S-V (RD)	249	128	-121	6,2
4029226: Sandgt-Tgt_V-N (RD)	0	0	0	0,0
4029227: Sandgt-Tgt_V-S (RD)	8	14	6	1,3
4029228: Sandgt-Tgt_V-O (RD)	13	10	-3	0,6
4029247: DG-PG_N-O (RDS)	2	0	-2	1,0
4029248: DG-PG_N-S (RDS)	293	260	-33	1,4
4029249: DG-PG_N-V (RDS)	6	10	4	0,9
4029250: DG-PG_O-S (RDS)	130	108	-22	1,4
4029251: DG-PG_S-O (RDS)	194	140	-54	2,9
4029252: DG-PG_V-N (RDS)	224	144	-80	4,2
4029253: DG-PG_V-O (RDS)	17	2	-15	3,5
4029254: DG-PG_S-V (RDS)	13	17	4	0,7
4029255: DG-PG_O-V (RDS)	3	0	-3	1,6
4029256: DG-PG_O-N (RDS)	9	0	-9	2,9
4029257: DG-PG_S-N (RDS)	315	205	-110	4,8
4029258: DG-PG_V-S (RDS)	20	149	129	9,9
4029260: KG-Tgt_N-O (RDS)	4	5	1	0,2
4029261: ESgt-PG_N-V (RDS)	14	12	-2	0,5
4029263: ESgt-PG_N-S (RDS)	483	556	73	2,3
4029264: KG-Tgt_N-S (RDS)	181	185	4	0,2
4029266: ESgt-PG_O-S (RDS)	260	258	-3	0,1
4029267: KG-Tgt_N-V (RDS)	9	8	-1	0,2
4029269: ESgt-PG_O-V (RDS)	83	84	1	0,1
4029270: KG-Tgt_O-S (RDS)	19	23	4	0,6
4029272: ESgt-PG_O-N (RDS)	18	9	-9	1,7
4029273: KG-Tgt_O-V (RDS)	51	52	1	0,1
4029275: ESgt-PG_S-N (RDS)	481	311	-170	6,0
4029276: KG-Tgt_O-N (RDS)	1	0	-1	0,6
4029283: KG-Tgt_S-O (RDS)	50	260	210	11,3
4029284: KG-Tgt_S-N (RDS)	261	179	-82	3,9
4029285: KG-Tgt_S-V (RDS)	5	2	-3	1,0
4029286: KG-Tgt_V-N (RDS)	106	120	14	1,0
4029287: KG-Tgt_V-S (RDS)	743	756	13	0,3
4029288: KG-Tgt_V-O (RDS)	468	349	-119	4,2
4029289: ESgt-PG_S-V (RDS)	500	586	86	2,6
4029290: ESgt-PG_V-S (RDS)	538	570	32	0,9
4032479: ESgt-SB_N-O (RDS)	810	615	-195	5,2
4032480: ESgt-SB_O-N (RDS)	277	477	200	7,3
4032481: ESgt-SB_N-V (RDS)	91	86	-5	0,3
4032482: ESgt-SB_O-V (RDS)	106	123	17	1,1
4032483: ESgt-SB_V-O (RDS)	72	73	1	0,1
4032484: ESgt-SB_V-N (RDS)	50	42	-8	0,8
4032489: KG-Voldgata_N-O (R)	5	0	-5	2,2
4032490: KG-Voldgata_N-S (R)	0	0	0	0,0
4032491: KG-Voldgata_N-V (R)	317	334	17	0,7
4032492: KG-Voldgata_O-S (R)	0	0	0	0,0
4032493: KG-Voldgata_O-V (R)	79	61	-18	1,5
4032494: KG-Voldgata_S-V (R)	3	0	-3	1,7
4032495: KG-Voldgata_V-O (R)	1225	1222	-3	0,1
4032496: KG-Voldgata_S-O (R)	4	0	-4	2,0
4032497: KG-Voldgata_V-S (R)	7	0	-7	2,6
4032498: Rundk-BV_A-B (RDS)	19	18	-1	0,1
4032499: Rundk-BV_C-A (RDS)	106	101	-5	0,3
4032500: Rundk-BV_E-B (RDS)	32	35	3	0,4
4032501: Rundk-BV_D-B (RDS)	6	6	0	0,1
4032502: Rundk-BV_E-C (RDS)	92	94	2	0,2
4032503: Rundk-BV_C-D (RDS)	250	246	-4	0,2
4032504: Rundk-BV_A-C (RDS)	105	108	3	0,2
4032505: Rundk-BV_C-B (RDS)	32	33	1	0,1
4032506: Rundk-BV_E-D (RDS)	133	138	5	0,3
4032507: Rundk-BV_B-E (RDS)	179	185	6	0,3
4032508: Rundk-BV_A-D (RDS)	54	53	-1	0,1
4032509: Rundk-BV_B-C (RDS)	189	186	-3	0,2
4032510: Rundk-BV_A-E (RDS)	30	29	-1	0,2
4032511: Rundk-BV_B-D (RDS)	4	4	0	0,1
4032512: Rundk-BV_B-A (RDS)	54	55	1	0,1
4032513: Rundk-BV_C-E (RDS)	255	233	-22	1,0
4032514: Rundk-BV_D-A (RDS)	100	96	-4	0,3
4032516: Rundk-BV_D-E (RDS)	590	562	-28	0,8
4032517: Rundk-BV_E-A (RDS)	32	34	2	0,3
Mean	157,3	156,1	-1,2	1,6

Ettermiddagsrush, detektorer:

Detektor, (OBS: alle uten buss)				
Objekt	Count - All - RD	Count - All - Avg	Absolute Diff	GEH
4027758: KG-Voldgata_V-o	535	569	34	1,0
4027760: KG-Voldgata_S-n	14	0	-14	3,7
4027762: KG-Voldgata_D-w	118	83	-35	2,4
4029294: OT-MG_N-sorg	774	764	-10	0,3
4029295: OT-MG_N-nordg	488	503	15	0,5
4029296: OT-MG_O-vestg	166	159	-8	0,4
4029297: OT-MG_O-oestg	167	160	-7	0,4
4029298: OT-MG_S-nordg	39	32	-7	0,9
4029299: OT-MG_S-sorg	92	100	8	0,5
4029300: OT-MG_V-vestg	667	710	43	1,2
4029301: OT-MG_V-vestg	900	902	2	0,1
4029302: OT-PG_V-vestg	225	213	-12	0,6
4029303: OT-PG_V-vestg	720	600	-120	3,3
4029304: OT-PG_O-vestg	953	902	-51	1,2
4029305: OT-PG_O-oestg	671	708	37	1,0
4029306: OT-PG_S-nordg	547	525	-22	0,7
4029308: OT-PG_S-sorg	333	332	-1	0,0
4029317: DG-MG_S-sorg	30	36	6	0,7
4029318: DG-MG_S-nordg	24	57	33	3,7
4029319: DG-MG_O-oestg	103	101	-8	0,6
4029320: DG-MG_N-sorg	101	100	-1	0,1
4029321: DG-MG_N-nordg	32	32	0	0,0
4029322: DG-MG_V-vestg	29	20	-10	1,4
4029323: DG-MG_V-vestg	75	31	-44	4,3
4029324: DG-PG_V-vestg	247	248	1	0,0
4029325: DG-PG_V-vestg	110	87	-23	1,6
4029326: DG-PG_N-sorg	350	365	15	0,6
4029327: DG-PG_N-nordg	481	477	-4	0,1
4029328: DG-PG_O-vestg	45	20	-26	3,2
4029329: DG-PG_O-oestg	64	31	-33	3,4
4029330: DG-PG_S-sorg	358	333	-25	0,9
4029331: DG-PG_S-nordg	372	296	-76	2,9
4029332: KG-Tgt_V-vestg	18	21	3	0,5
4029333: KG-Tgt_V-oestg	519	512	-7	0,2
4029334: KG-Tgt_S-sorg	425	398	-27	1,0
4029335: KG-Tgt_S-nordg	724	759	35	0,9
4029336: KG-Tgt_O-vestg	77	64	-13	1,1
4029337: KG-Tgt_O-oestg	326	356	30	1,2
4029338: KG-Tgt_N-sorg	127	102	-26	1,7
4029339: KG-Tgt_N-nordg	679	660	-19	0,5
4029340: ESgt-PG_V-oestg	386	442	56	2,0
4029341: ESgt-PG_V-vestg	747	821	74	1,9
4029342: ESgt-PG_S-sorg	1294	1268	-26	0,1
4029343: ESgt-PG_S-nordg	828	851	23	0,6
4029344: ESgt-PG_N-sorg	399	342	-57	2,1
4029345: ESgt-PG_N-nordg	349	312	-37	1,4
4029346: ESgt-PG_O-vestg	778	785	7	0,2
4029347: DG-SOgt_N-sorg	85	82	-4	0,3
4029348: DG-SOgt_N-nordg	205	251	46	2,2
4029349: DG-SOgt_O-vestg	94	87	-7	0,5
4029350: DG-SOgt_O-oestg	261	248	-13	0,6
4029351: DG-SOgt_S-nordg	378	401	23	0,8
4029352: DG-SOgt_S-sorg	91	70	-21	1,7
4029375: Sandgt-Tgt_V-oes	60	39	-21	2,1
4029376: Sandgt-Tgt_V-ves	1258	1151	-107	2,2
4029377: Sandgt-Tgt_N-sorg	7	6	-2	0,4
4029378: Sandgt-Tgt_N-nord	4	11	7	1,8
4029379: Sandgt-Tgt_O-ves	703	669	-35	0,9
4029380: Sandgt-Tgt_O-oes	111	103	-8	0,6
4029381: Sandgt-Tgt_S-nord	708	649	-60	1,6
4029382: Sandgt-Tgt_S-sorg	105	97	-8	0,5
4031685: 1600122-A(1600122	1132	1093	-40	0,8
4031709: 1600122-B(1600122	453	446	-7	0,2
4032272(K710-D3)	18,5	12	-6	1,2
4032273(K710-D14)	148,5	132	-17	1,0
4032274(K710-D15)	72,5	74	1	0,1
4032276(K710-D12)	1229,5	1121	-109	2,2
4032277(K710-D10)	538,5	509	-29	0,9
4032278(K711-D2)	1223	1084	-139	2,9
4032279(K711-D3)	474	462	-12	0,4
4032280(K712-D8)	111	140	29	1,8
4032281(K712-D9)	137	115	-22	1,4
4032282(K712-D3)	473	462	-12	0,4
4032283(K712-D5)	96	79	-17	1,3
4032284(K712-D6)	1187	1092	-95	2,0
4032285(K712-D10)	457	446	-11	0,4
4032286(K712-D2)	42	34	-8	0,9
4032389: Phus_inn_soer	29	32	3	0,4
4032390: SverresGtlnn	218	218	0	0,0
4032450: ESgt-SB_V-vestg	124	135	11	0,7
4032451: ESgt-SB_V-oestg	215	280	65	2,9
4032452: ESgt-SB_O-vestg	672	769	97	2,5
4032453: ESgt-SB_O-oestg	583	535	-49	1,5
4032454: ESgt-SB_N-nordg	703	844	141	3,6
4032455: Rundk-BV_C-vest	822	813	-9	0,2
4032456: Rundk-BV_C-oest	1319	1346	27	0,5
4032457: Rundk-BV_D-sorg	1685	1681	-4	0,1
4032458: Rundk-BV_D-nord	667	656	-11	0,3
4032459: Rundk-BV_E-oest	427	447	20	0,7
4032460: Rundk-BV_E-vest	1121	1097	-25	0,5
4032461: Rundk-BV_A-sorg	297	301	4	0,2
4032462: Rundk-BV_A-nord	306	295	-12	0,5
4032463: Rundk-BV_B-vest	303	300	-3	0,1
4032464: Rundk-BV_B-oest	139	132	-7	0,4
4032465: KG-Voldgata_N-s	1144	1122	-22	0,5
4032466: KG-Voldgata_D-o	535	569	34	1,0
4032467: KG-Voldgata_V-ve	1269	1205	-64	1,3
4032468: KG-Voldgata_S-s	7	0	-7	2,6
4032523: ESgt-SB_N-sorg	523	464	-59	1,9
Mean	429,1	420,3	-8,8	0,3

Ettermiddagsrush, svingebevegelser:

Subpath, (OBS: alle uten buss)				
Objekt	Count - RDS	Count - Avg Dst	Absolute Diff	GEH
4023200: OT-MG_N-V (RDS)	777	764	-13	0,3
4023202: OT-MG_O-N (RDS)	10	10	0	0,0
4023203: OT-MG_O-V (RDS)	121	125	4	0,3
4023204: OT-MG_O-S (RDS)	40	23	-17	2,1
4023205: OT-MG_S-N (RDS)	7	8	1	0,3
4023206: OT-MG_S-O (RDS)	29	10	-19	3,0
4023207: OT-MG_S-V (RDS)	9	13	4	0,9
4023208: OT-MG_V-N (RDS)	477	485	8	0,3
4023209: OT-MG_V-O (RDS)	141	150	9	0,5
4023210: OT-MG_V-S (RDS)	54	76	22	2,0
4023211: OT-PG_O-S (RDS)	324	326	2	0,1
4023212: OT-PG_O-V (RDS)	632	576	-56	1,6
4023213: OT-PG_S-O (RDS)	458	501	43	1,4
4023214: OT-PG_S-V (RDS)	31	24	-67	6,2
4023215: OT-PG_V-O (RDS)	215	209	-6	0,3
4023216: OT-PG_V-S (RDS)	12	6	-6	1,3
4023217: Sandgt-Tgt_N-O (RD)	2	2	0	0,2
4023218: Sandgt-Tgt_N-S (RD)	1	1	0	0,2
4023219: Sandgt-Tgt_N-V (RD)	4	3	-1	0,3
4023220: Sandgt-Tgt_O-N (RD)	5	6	1	0,4
4023221: Sandgt-Tgt_O-S (RD)	85	69	-16	1,3
4023222: Sandgt-Tgt_O-V (RD)	618	594	-25	0,7
4023223: Sandgt-Tgt_S-O (RD)	73	89	16	1,3
4023224: Sandgt-Tgt_S-N (RD)	1	5	4	1,5
4023225: Sandgt-Tgt_S-V (RD)	639	555	-84	2,4
4023226: Sandgt-Tgt_V-N (RD)	0	0	0	0,0
4023227: Sandgt-Tgt_V-S (RD)	24	28	4	0,5
4023228: Sandgt-Tgt_V-O (RD)	41	12	-29	4,0
4023229: DG-MG_N-S (RDS)	17	34	17	2,4
4023230: DG-MG_N-O (RDS)	67	64	-3	0,3
4023231: DG-MG_N-V (RDS)	22	2	-21	4,2
4023232: DG-MG_S-O (RDS)	10	10	0	0,0
4023233: DG-MG_S-N (RDS)	9	29	20	3,3
4023234: DG-MG_S-V (RDS)	12	18	6	1,1
4023235: DG-MG_V-O (RDS)	36	27	-9	1,1
4023236: DG-MG_V-S (RDS)	17	1	-16	3,8
4023237: DG-MG_V-N (RDS)	27	3	-24	4,5
4023247: DG-PG_N-O (RDS)	7	1	-6	2,0
4023248: DG-PG_N-S (RDS)	307	300	-8	0,3
4023249: DG-PG_N-V (RDS)	40	64	24	2,4
4023250: DG-PG_O-S (RDS)	35	18	-17	2,4
4023251: DG-PG_S-O (RDS)	44	14	-30	4,0
4023252: DG-PG_V-N (RDS)	219	215	-4	0,1
4023253: DG-PG_V-O (RDS)	20	16	-4	0,7
4023254: DG-PG_S-V (RDS)	64	22	-42	4,5
4023255: DG-PG_O-V (RDS)	11	1	-10	3,1
4023256: DG-PG_O-N (RDS)	4	2	-3	1,1
4023257: DG-PG_S-N (RDS)	271	260	-11	0,5
4023258: DG-PG_V-S (RDS)	21	16	-5	0,8
4023259: DG-SOgt_N-O (RDS)	39	42	3	0,4
4023260: KG-Tgt_N-O (RDS)	8	8	0	0,1
4023261: ESgt-PG_N-V (RDS)	33	51	18	2,0
4023262: DG-SOgt_N-S (RDS)	50	39	-11	1,1
4023263: ESgt-PG_N-S (RDS)	369	291	-78	3,0
4023264: KG-Tgt_N-S (RDS)	120	90	-30	2,1
4023265: DG-SOgt_N-V (RDS)	0	0	0	0,0
4023266: ESgt-PG_O-S (RDS)	543	555	12	0,4
4023267: KG-Tgt_N-V (RDS)	5	4	-1	0,4
4023268: DG-SOgt_O-S (RDS)	44	31	-13	1,5
4023269: ESgt-PG_O-V (RDS)	193	191	-2	0,1
4023270: KG-Tgt_O-S (RDS)	45	20	-25	3,1
4023271: DG-SOgt_O-N (RDS)	53	56	3	0,3
4023272: ESgt-PG_O-N (RDS)	49	41	-8	0,3
4023273: KG-Tgt_O-V (RDS)	6	10	4	1,1
4023275: ESgt-PG_S-N (RDS)	305	175	-131	6,0
4023276: KG-Tgt_O-N (RDS)	26	33	7	0,8
4023277: DG-SOgt_S-O (RDS)	227	206	-21	1,0
4023278: DG-SOgt_S-N (RDS)	155	195	40	2,1
4023283: KG-Tgt_S-O (RDS)	128	191	63	3,5
4023284: KG-Tgt_S-N (RDS)	592	562	-30	0,9
4023285: KG-Tgt_S-V (RDS)	10	6	-4	0,9
4023286: KG-Tgt_V-N (RDS)	65	65	0	0,0
4023287: KG-Tgt_V-S (RDS)	265	287	22	0,9
4023288: KG-Tgt_V-O (RDS)	195	158	-37	2,0
4023289: ESgt-PG_S-V (RDS)	527	580	53	1,6
4023290: ESgt-PG_V-S (RDS)	387	442	55	1,9
4032479: ESgt-SB_N-O (RDS)	471	406	-65	2,2
4032480: ESgt-SB_O-N (RDS)	600	633	33	2,6
4032481: ESgt-SB_N-V (RDS)	52	59	7	0,7
4032482: ESgt-SB_O-V (RDS)	72	76	4	0,3
4032483: ESgt-SB_V-O (RDS)	112	129	17	1,1
4032484: ESgt-SB_V-N (RDS)	103	151	48	3,0
4032489: KG-Voldgata_N-O (R)	5	0	-5	2,2
4032490: KG-Voldgata_N-S (R)	0	0	0	0,0
4032491: KG-Voldgata_N-V (R)	1139	1124	-15	0,3
4032492: KG-Voldgata_O-S (R)	0	0	0	0,0
4032493: KG-Voldgata_O-V (R)	118	84	-34	2,4
4032494: KG-Voldgata_S-V (R)	12	0	-12	3,5
4032495: KG-Voldgata_V-O (R)	528	568	40	1,2
4032496: KG-Voldgata_S-O (R)	2	0	-2	1,4
4032497: KG-Voldgata_V-S (R)	7	0	-7	2,6
4032498: Rundl-BV_A-B (RD)	50	51	1	0,1
4032499: Rundl-BV_C-A (RD)	169	166	-3	0,1
4032500: Rundl-BV_E-B (RD)	119	113	-6	0,4
4032501: Rundl-BV_D-B (RD)	5	5	-1	0,4
4032502: Rundl-BV_E-C (RD)	278	273	-5	0,2
4032503: Rundl-BV_C-D (RD)	894	888	-6	0,1
4032504: Rundl-BV_A-C (RD)	107	107	0	0,0
4032505: Rundl-BV_C-B (RD)	128	129	1	0,0
4032506: Rundl-BV_E-D (RD)	677	652	-25	0,7
4032507: Rundl-BV_B-E (RD)	29	28	-1	0,2
4032508: Rundl-BV_A-D (RD)	109	110	1	0,0
4032509: Rundl-BV_B-C (RD)	79	74	-5	0,4
4032510: Rundl-BV_A-E (RD)	31	30	-1	0,1
4032511: Rundl-BV_B-D (RD)	5	5	0	0,1
4032512: Rundl-BV_B-A (RD)	26	25	-1	0,2
4032513: Rundl-BV_C-E (RD)	128	136	8	0,5
4032514: Rundl-BV_D-A (RD)	64	61	-4	0,3
4032516: Rundl-BV_D-E (RD)	239	230	-9	0,4
4032517: Rundl-BV_E-A (RD)	47	43	-4	0,5
Mean	154,4	164,7	-4,2	0,6