

Beregnet til
Åpen

Dokument type
Rapport

Dato
Mai, 2020

GATEBRUKSPLAN MIDTBYEN TRAFIKK, STØY OG LUFT



GATEBRUKSPPLAN MIDTBYEN

TRAFIKK, STØY OG LUFT

Oppdragsnavn **Vurdering av trafikk, støy og luftkvalitet i Midtbyen**
Prosjekt nr. **1350038506**
Mottaker **Trondheim kommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **4**
Dato **14.05.2020**
Utført av **Marte Dahl, Andreas Kjosavik, Hanne Weggeberg og Anders Hauglid**
Kontrollert av **Tor Lunde**
Godkjent av **Tor Lunde**
Beskrivelse **Samlerapport for trafikk-, støy- og luftberegninger ifb Gatebruksplan for Midtbyen**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

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

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	4
1. Innledning	12
1.1 Bakgrunn	12
1.2 Hensikt med rapporten	12
2. Oversikt over alternativer	13
3. Framtidig tilbud for sykkeltrafikk, gange- og byliv	17
3.1 Gange og byliv	17
3.2 Sykkeltilbud	20
4. Metode	23
4.1 Trafikkberegninger	23
4.2 Støy	27
4.3 Luftkvalitet	29
5. Alternativ 0	32
5.1 Døgntrafikk	33
5.2 Gjennomgangstrafikk	33
5.3 Buss	35
5.4 Støy	36
5.5 Luftkvalitet	38
6. Alternativ 1 – Envegsring	42
6.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	42
6.2 Forhold utenfor sentrum i rush	44
6.3 Følsomhetsberegninger	46
6.4 Buss	46
6.5 Gående og byliv	46
6.6 Sykkel	47
6.7 Utrykning og bylogistikk	47
6.8 Forhold til gateprosjektene	48
6.9 Døgntrafikk	49
7. Alternativ 2 og 3	50
7.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	50
7.2 Forhold utenfor sentrum	52
7.3 Fremkommelighet for buss	54
7.4 Følsomhetsberegninger busstrafikk	56
7.5 Gående og byliv	57
7.6 Sykkel	57
7.7 Utrykning og bylogistikk	58
7.8 Forhold til gateprosjektene	58
7.9 Døgntrafikk	59
7.10 Støy	60
7.11 Luftkvalitet	62
8. Alternativ 4	65
8.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	65
8.2 Forhold utenfor sentrum	65
8.3 Buss	65
8.4 Gående og byliv	66
8.5 Sykkel	66
8.6 Utrykning og bylogistikk	66
8.7 Forhold til gateprosjektene	66
8.8 Døgntrafikk	67

9.	Alternativ 5	68
9.1	Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	68
9.2	Forhold utenfor sentrum	68
9.3	Buss	68
9.4	Gående og byliv	69
9.5	Sykkel	69
9.6	Utrykning og bylogistikk	69
9.7	Forhold til gateprosjektene	69
9.8	Døgntrafikk	70
9.9	Støy	71
9.10	Luftkvalitet	73
10.	Alternativ 6 – Sykkelalternativet	75
10.1	Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	75
10.2	Forhold utenfor sentrum	76
10.3	Følsomhetsberegninger	78
10.4	Buss	78
10.5	Gående og byliv	78
10.6	Sykkel	78
10.7	Utrykning og bylogistikk	79
10.8	Forhold til gateprosjektene	80
10.9	Døgntrafikk	81
11.	Alternativ 7 – Sektorinndeling	82
11.1	Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum	82
11.2	Forhold utenfor sentrum	83
11.3	Følsomhetsberegninger	85
11.4	Buss	85
11.5	Gående og byliv	85
11.6	Sykkel	85
11.7	Utrykning og bylogistikk	85
11.8	Forhold til gateprosjektene	86
11.9	Døgntrafikk	87
11.10	Støy	87
11.11	Luft	87
12.	Alternativ 8 – Visjon 2050	88
12.1	Fylkestingssak 2018 Fremtidsbilder for Miljøpakken	88
12.2	Kommentar	90
13.	Framkommelighet buss	91
13.1	Bakke bru – Elgeseter bru	91
13.2	Elgeseter bru – Jernbanebrua	93
13.3	Elgeseter bru – Skansen	95
14.	Trafikksikkerhet	97
14.1	Oppsummering trafikksikkerhet	99
15.	Delområde Kjøpmannsgata	100
15.1	Trafikkberegninger	100
15.2	Støy	101
15.3	Luft	101
15.4	Parkeringsvurderinger	102
15.5	Konklusjon	102
16.	Vurdering	103
16.1	Vurderinger 2030	103
16.2	Vurderinger 2050	110

16.3	Konklusjon	111
17.	Referanser	112

VEDLEGG

Vedlegg 1

Fagrapport støy

Vedlegg 2

Fagrapport luftkvalitet

Vedlegg 3

Metode og forutsetninger for Trafikkberegningene

SAMMENDRAG

Prosessplanen for gatebruksplanen, vedtatt 24. april 2018, fastsatte målene for arbeidet. Hovedmålet for gatebruksplanen er å legge til rette for at "langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig".

Delmål for gatebruksplanen

- Bedre framkommeligheten for gående, syklende og kollektivreisende
- Sikre god tilgjengelighet for alle trafikantergrupper
- Redusere gjennomkjøring i Midtbyen
- Fornøye beboere, besøkende og næringsdrivende
- Effektiv varelevering og bylogistikk
- Flere bilfrie områder for opphold, gange og sykling
- Bedre trafiksikkerhet og økt trygghetsfølelse for alle brukergrupper
- Øke antall sykkelparkeringsplasser i Midtbyen
- Redusere arbeidsparkering i Midtbyen
- Tilrettelegge for møblering og aktivitet

I forbindelse med innledende arbeider og workshops for Gatebruksplan Midtbyen, har Trondheim kommune valgt ut 7 alternativer for vegnett i Midtbyen som skal vurderes. Det er store prinsipielle forskjeller mellom alternativene. Alternativ 1 har en envegsring rundt Midtbyen, men innenfor elveslyngen. Alternativene 2-5 har tovegsring med ulike løsninger for Olav Tryggvasons gate, Prinsens gate og Bakke bru. Alternativ 6 er utarbeidet for å legge til rette for ønskede sykkeltiltak og alternativ 7 deler Midtbyen inn i sektorer uten mulighet for gjennomkjøring. I tillegg foreligger det en visjon for 2050, alternativ 8, som legger all biltrafikk inn til og i sentrum under bakken.

Hensikten med denne rapporten har vært å vurdere de ulike alternativene, vise konsekvenser av ulike kjøremønstre for alle trafikantergrupper til/fra Midtbyen og vurdere alternativene i forhold til måloppnåelse i forhold til delmålene. Det er tatt i bruk beregningsverktøy for å belyse noen av konsekvensene for trafikk, støy og luft, i tillegg til skjønnsmessige vurderinger for temaer som ikke er beregnet. Vurderingene er skilt mellom nær framtid i 2030 og på lengre sikt i 2050.

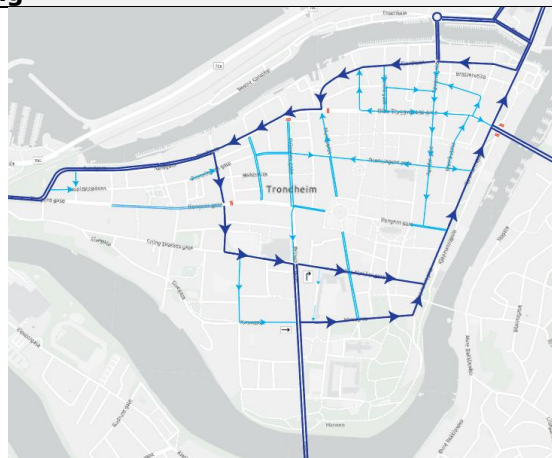
For å vurdere alternativene for 2050, forutsettes det at det gjennomføres et målrettet arbeid for å endre folks reisevaner for å få flere til å gå, sykle eller reise kollektivt til Midtbyen, og redusere bilbruken kraftig. System for varelevering vil også kunne se annerledes ut i 2050 enn i 2030. Fram mot 2050 er det gode muligheter for å omstrukturere og legge til rette for varelevering på en annen måte enn i dag. For eksempel ved å ta i bruk samlastningssentraler, som er omtalt i delrapport for varelevering og bylogistikk. Det er også mulig å omstrukturere plassering av parkeringsplasser og parkeringshus, legge til rette for mobilitetshus (se delrapport Parkering), for å passe med fremtidig valgt prinsipp.

Sammendrag alternativer, beskrivelse og vurdering**Alternativ 1 – Envegs ring**

Beskrivelse: Envegs ring gjennom Midtbyen gir adkomst til alle deler av Midtbyen, og frigjør arealer for å videreutvikle arealer for gående, byrom og syklende i sentrum.

Vurdering: Systemet fører til økt bruk av omkjøringsruter for personbiler og for varelevering. Trafikksikkerhetsmessig er kjøremønsteret lett lesbart, men økt trafikk i parallelle kjørefelt kan kreve tiltak i uregulerte gangfelt. Fremkommelighet for utrykningskjøretøy er god langs ringen og i Prinsens gate, men redusert i Olav Tryggvasons gate da det er kun to kjørefelt der.

Det er behov for to felt langs hele ringen, som setter begrensninger for hva som kan gjennomføres av ønskede sykkeltiltak. Kapasiteten i envegsringen er ikke god nok, selv med to felt, til å håndtere dagens trafikkmengder. Bussen blir hindret av kødannelser som tilbakeblokkerer fra ringen. Tiltaket kan fungere med redusert trafikk.



Forutsetninger for gjennomføring: For alternativ 1 er det nødvendig at hele systemet er på plass samtidig, og vil være betydelig mer krevende å gjennomføre enn tovegsring-alternativene. En annen forutsetning for alternativet skal fungere er en generell trafikkreduksjon på 30 %.

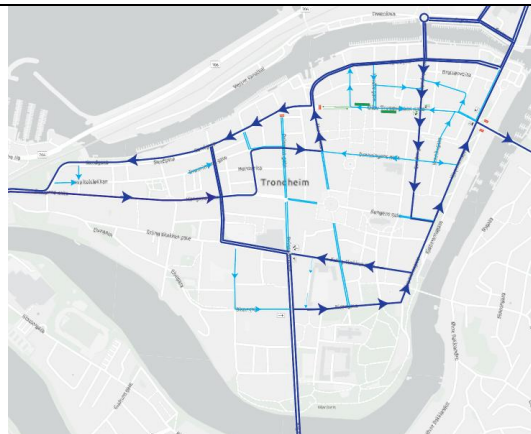
Støy- og luftkvalitet: Det er ikke gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.

Alternativ 2 og 3 - Tovegs varianter

Beskrivelse: Toveis løsning som i dag, med unntak av envegs Søndre gate og Prinsens gate stengt for gjennomkjøring, envegsregulert Bakke bru inn mot sentrum. Alternativ 2 har tre felt i Olav Tryggvasons gate, mens alternativ 3 har to felt.

Vurdering: Systemet gir et fleksibelt og robust system, og gir god tilgjengelighet for varelevering. Tre felt i Olav Tryggvasons gate er nødvendig for å takle økt busstrafikk og for å sikre god fremkommelighet for utrykning.

Alternativene gir rom for å utvikle dagens byrom og gågatenett, men har noen begrensninger i forhold til ønsket utvidelse av sykkelvegnettet. Alternativene har dårlig evne til å avvise gjennomgangstrafikk.



Forutsetninger for gjennomføring: Alternativene er enkle å gjennomføre på kort sikt. Alternativ 2 vil også fungere på lang sikt, men gir ikke stort rom til å videreutvikle sykkeltilbudet på lang sikt. Alternativene fungerer med dagens trafikkmengder.

Støy- og luftkvalitet: Det er gjennomført støy- og luftberegninger for alternativ 2.

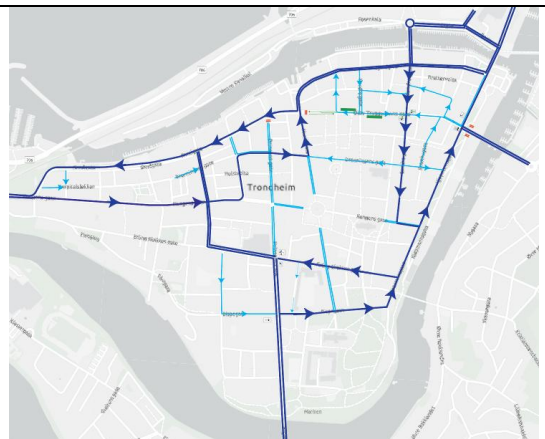
Alternativ 4- Tovegs variant

Beskrivelse: Toveis løsning som i dag, med unntak av envegs Søndre gate og Prinsens gate stengt for gjennomkjøring. Bakke bru er som i dag. Alternativ 4 har tre felt i Olav Tryggvasons gate.

Vurdering: Systemet gir et fleksibelt og robust system som gir god tilgjengelighet for varelevering. Tre felt i Olav Tryggvasons gate gir tilstrekkelig kapasitet for økt busstrafikk og sikrer god fremkommelighet for utrykning.

Alternativet har dårlig evne til å avvise gjennomgangstrafikk.

Alternativet gir de samme mulighetene for utvikling av gågatenett, byliv og sykkelnett som alternativ 2. Planer om å utvide gågatenett til nordlig del av Munkegata er ikke realiserbart i alternativ 4 da det er tenkt regionbusser via Munkegata og Dronningens gate.



Forutsetninger for gjennomføring:

Alternativet er enkelt å gjennomføre på kort sikt, og fungerer med dagens trafikkmengder.

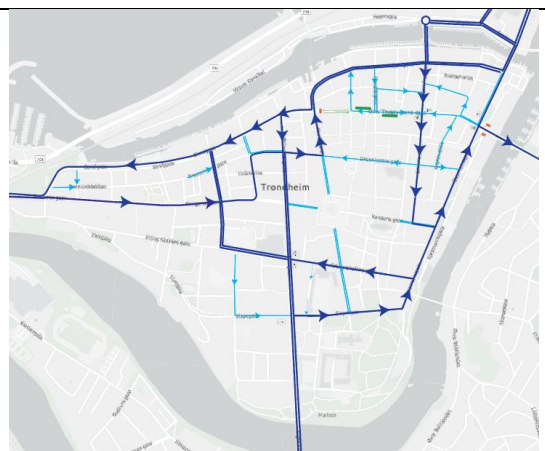
Støy- og luftkvalitet: Det er ikke gjort beregninger for dette alternativet.

Alternativ 5 – Tovegs variant

Beskrivelse: Toveis løsning som alternativ 2, men Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring.

Vurdering: Prinsens gate åpen for gjennomkjøring bidrar til å holde veksten i Tordenskiolds gate nede, men personbiltrafikk i Prinsens gate gir redusert fremkommelighet for utrykning og kollektivtransport sammenlignet med alternativ 2-4, og gir ingen forbedring av trafiksikkerheten i Prinsens gate. Til gjengjeld er det god fremkommelighet for varelevering.

Alternativet gir de samme mulighetene for utvikling av gågatenett, byliv og sykkelnett som alternativ 2. Alternativet har dårlig evne til å avvise gjennomgangstrafikk. Alternativet er mindre robust for vekst i kollektivtrafikken og gir ikke stort rom til å videreutvikle sykkeltilbudet på lang sikt.



Forutsetninger for gjennomføring:

Alternativet er enkelt å gjennomføre på kort sikt og fungerer med dagens trafikkmengder.

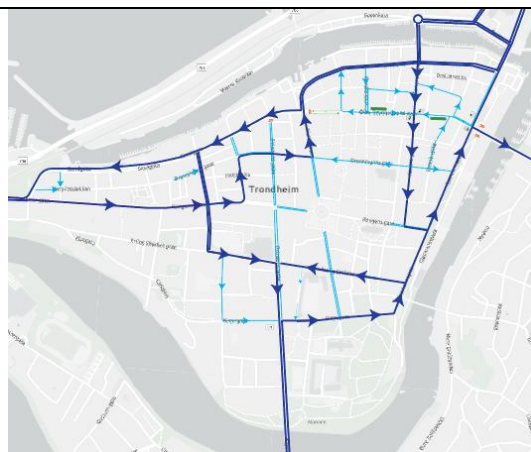
Støy- og luftkvalitet: Det er gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.

Alternativ 6 – Sykkelfalternativet

Beskrivelse: Alternativet ligner på alternativ 2-5, men i større grad utarbeidet med tanke på å legge til rette for sammenhengende sykkelløsninger i Midtbyen. Eksempelvis sammenhengende sykkelløsning langs Erling Skakkes gate, da Erling Skakkes gate er enveiskjørt mot Prinsens gate både fra øst og fra vest. To felt i Olav Tryggvassons gate (som i alternativ 1 og 3) gir sammenhengende sykkelløsning her.

Vurdering: Alternativet avviser noe gjennomgangstrafikk. Alternativet gir de samme mulighetene for utvikling av gågatenett og byrom som alternativ 2-5, men gir bedre løsninger for sykkel.

All trafikk fra sør går via Bispegata, og alle fra sør til vest må rundt hele Midtbyen via Fjordgata. Dette gir økte reiselengder for bil og for varelevering. Fremkommelighet for utrykning er som i dag. Alternativet gir ingen gevinst i forhold til trafiksikkerhet med økt transportarbeid, og økt sykkeltrafikk som gir økt konflikt på strekningene langs sykkeltilbudene.



Forutsetninger for gjennomføring:

Alternativet lar seg greit realisere med en trinnvis utbygging, men vil fungere bedre med reduserte trafikkmengder. Beregningene anslår et behov for reduksjon av trafikken med 10% i og rundt Midtbyen.

Støy- og luftkvalitet: Det er ikke gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.

Alternativ 7 – Sektorinndeling

Beskrivelse: Alternativet deler Midtbyen i tre sektorer, uten mulighet for å kjøre bil eller varetransport mellom sektorene.

Vurdering: Alternativet avviser nesten all gjennomgangstrafikk, og gir rom for god utvikling av gågatenett, byrom og sykkeltiltak både på kort og lang sikt.

Alternativet fører til lange omveger for personbiltrafikk og varelevering. Et slikt system forutsetter god ringvegkapasitet rundt sentrum – noe som mangler i dagens situasjon, men kan være mulig å få til på lang sikt og bør være på plass før alternativet realiseres.

Alternativet er robust i forhold til vekst i kollektivtrafikken på lang sikt. For å ivareta fremkommeligheten for utrykningskjøretøy vil det i tillegg til å bruke busstraséene, være behov for å etablere passasjer mellom sektorene som kan benyttes ved utrykning.



Forutsetninger for gjennomføring:

For alternativ et skal fungere er det behov for en generell reduksjon i biltrafikken på 25%. Det er det nødvendig at hele systemet er på plass samtidig, og vil være betydelig mer krevende å gjennomføre enn øvrige alternativer

Støy- og luftkvalitet: Det er ikke gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.

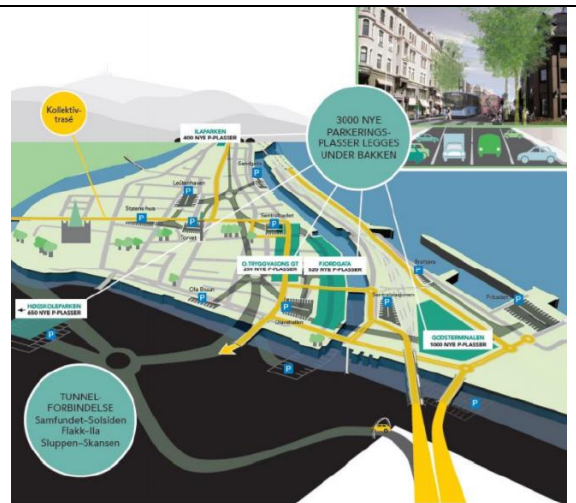
Alternativ 8 – Visjon 2050, «Livskraftig by» fra Fremtidsbilder

Beskrivelse: Hovedgrepet i alternativet er at bilveger og parkeringshus legges under bakken, med gangtrafikk, sykkeltrafikk og kollektivtrafikk i gatene.

Vurdering: Vegnett og parkering for bil under bakken. Fordeler med dette alternativet er at det gir økt areal til biltrafikk under bakken og fjerner konfliktene mellom biltrafikk og buss og varetransport, og mellom biltrafikk og gående og syklende. Alternativet frigir mye areal til byliv og gjør byen til et trafiksikkerhetsmessig tryggere sted å ferdes og et triveligere sted å oppholde seg i. Alternativet kan gi plass til autonome løsninger på eller under bakken for varetransport.

Ettersom Alternativet flytter trafikken til et plan under bakken, og kan bidra til å øke kapasiteten og redusere reisetiden for de fleste relasjoner, og dermed føre til økt gjennomkjøring (under) Midtbyen og, og på denne måten bidra til økt transportarbeid.

Utfordringene med alternativet er mange i en historisk by. Store anlegg skal etableres under bakken i Midtbyen. Det gir arkeologiske utfordringer, geotekniske utfordringer og anleggsmessige utfordringer. Trafikkmessig synes det å være behov for avklaringer med vegmyndigheter i forhold til å etablere så mange kryss med så stor trafikk i tunnel. Alternativet synes å sikre kapasitetssterke forbindelser i tunnel fra vest og fra sør i tunnel under Bakklandet i tillegg til eksisterende forbindelse i Strindheimtunnelen fra øst.



Forutsetninger for gjennomføring:

Dette alternativet er ikke aktuelt på kort sikt da det er et svært krevende alternativ å gjennomføre.

Støy- og luftkvalitet: Det er ikke gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.

Vurdering

Det er gjennomført en vurdering av alternativene basert på måloppnåelsen for ulike tema. Vurderingen er delt i to, hvor den ene baserer seg på beregnede resultater, og den andre på skjønnsmessige vurderinger av alternativene. Tabellen angir om ulike alternativ viser bedre (+), uendrede (0) eller forverrede (-) forhold for de enkelte delområdene som er vurdert, sammenlignet med 0- alternativet.

Beregnete faktorer	Alt 1 Envegsring	Alt 2 Toveis	Alt 3 Toveis	Alt 4 Toveis	Alt 5 Toveis	Alt 6 Sykkelalternativet	Alt 7 Sektorinndeling
Fremkommelighet buss	--	0	-	0	0	-	+
Evne til å redusere gjennomgangstrafikk	+	0	0	0	0	+	++
Fremkommelighet bil/Transportarbeid	--	-	-	0	0	-	--
Ikke-beregnete faktorer	Alt 1 Envegsring	Alt 2 Toveis	Alt 3 Toveis	Alt 4 Toveis	Alt 5 Toveis	Alt 6 Sykkelalternativet	Alt 7 Sektorinndeling
Trafikksikkerhet	0	+	+	+	0	-	+
Gående og byliv	+	0	0	-	0	-	++
Tilrettelegging for sykkel	+	0	0	0	0	++	++
Fremkommelighet utrykning	++	+	0	+	0	+	++
Adkomst varelevering	--	0	-	+	+	-	--
Robusthet ved hendelser	-	0	0	0	0	0	--
Gjennomførbarhet	--	0	-	0	0	-	--

Støy

Aktuelle alternativ frem mot 2030 er alternativ 2 til 5. Alternativ 2-4 er svært like med tanke på støy og luftforurensing, men alternativ 5 skiller seg ut fra de andre tre. Alternativ 2 og 5 er derfor valgt ut for beregninger av støy og luftkvalitet, da forskjellene kan være av betydning for valg av alternativ. Det er med andre ord beregnet vegtrafikkstøy for alternativ 0, 2 og 5.

Dette sammendraget trekker spesielt ut støyforholdene ved fire områder i Midtbyen, rangert etter støynivå med det laveste støynivå først:

Fjordgata: alternativ 2 har minst støy, alternativ 5 er marginalt bedre enn alternativ 0.

Tordenskiolds gate og Sverres gate: alternativ 0 har minst støy, alternativ 5 er bedre enn alternativ 2.

Kjøpmannsgata: alternativ 0 har minst støy, alternativ 5 har mindre støy enn alternativ 2. Alle alternativene med unntak av alt 7 og 8, har økt trafikk i Kjøpmannsgata i forhold til dagens kjøremønster.

Olav Tryggvasons gate viser ingen målbar forskjell mellom alternativene. Busstrafikken er lik i alle alternativene

Det presiseres at forskjellene her er små og at vi her diskuterer endringer som er svakt merkbare for det menneskelige øret. Overordnet er konklusjonen at forskjellene i støynivå mellom de ulike alternativene som er vurdert, er så små at støy ikke er førende for valg av alternativ.

Luftkvalitet

Lokal luftkvalitet ble i prosjektet vurdert med spredningsmodellering, for de mest aktuelle planalternativene (alternativ 2 og 5), samt for alternativ 0. Luftkvalitetsmodelleringen ble foretatt med programvaren ADMS Roads for komponentene svevestøv (PM_{10} og $PM_{2,5}$) og nitrogendioksid (NO_2), og resultatene sammenstilt med krav og grenseverdier i forurensningsforskriften kapittel 7 og Retningslinje T-1520. Inngangsdataene til beregningene var informasjon om terreng, arealdekke, meteorologi, og utslipp fra vegtrafikken. Utslippene ble beregnet basert på trafikkdata beregnet i prosjektet for de ulike alternativene for prognoseåret 2030. Spredningsberegningene ble kjørt med meteorologi for år 2019, og resultater tatt ut for 2,5 meter over terreng.

Resultatene fra spredningsberegningene viser at det er noe spredning av luftforurensning ut fra de sterkest trafikkerte vegstrekningene i Midtbyen: Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate, og til en viss grad Kongens gate, Kjøpmannsgata og Søndre gate. Retningslinje T-1520 rød sone for både PM_{10} og NO_2 har en viss utbredelse ut fra Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate og Kjøpmannsgata lengst sør, noe som innebærer at områdene like ved disse gatene er uegnede for følsomt bruksformål som boliger, skoler, barnehager, helseinstitusjoner, idrettsanlegg eller andre utendørs oppholdsområder. T-1520 gul sone for PM_{10} brer seg i tillegg ut fra gater som Kongens gate, Fjordgata, Erling Skakkes gate og Bispegata. Gul sone er en vurderingssone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål.

Stengning av Prinsens gate for ordinær biltrafikk i alternativ 2 utgjør den største forskjellen med tanke på lokal luftkvalitet mellom alternativene. I alternativ 2 blir dermed konsentrasjonene av luftforurensning noe lavere langs Prinsens gate sammenlignet med alternativ 0, samtidig som at det blir høyere konsentrasjoner langs gater som får økt trafikk som følge av tiltaket, som deler av Fjordgata, Erling Skakkes gate og Kongens gate. Gater som Tordenskiolds gate og Sverres gate vil også få betydelig trafikkøkning i alternativ 2, men ettersom trafikkmengdene likevel er forholdsvis lave medfører dette ubetydelige endringer i den lokale luftkvaliteten langs disse gatene. Selv om også alternativ 5 innebærer noe redusert trafikk langs Prinsens gate i nord sammenlignet med alternativ 0, er forskjellene i konsentrasjoner langs gata marginale.

Ved Kjøpmannsgata er det en viss utbredelse av gul sone for PM_{10} fra gata og ut mot vegtraséen i øst og fortauene og fasadene på bygningene som ligger inntil gata. PM_{10} rød sone er i all hovedsak begrenset til områder langs selve kjørebane langs Kjøpmannsgata lengst sør for alle tre alternativene, mens for NO_2 overstiges grensene for T-1520 rød og gul sone ved mindre områder langs selve kjørebane, med noe større utbredelse for alternativ 2. Det er visse forskjeller mellom de ulike alternativene særlig i utbredelsen av PM_{10} gul sone langs de ulike delstrekningene av Kjøpmannsgata.

Konklusjon og anbefaling

Hovedmålet for gatebruksplanen er å legge til rette for at "langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig".

Alternativ 1 og 7 er vanskelig å realisere på kort sikt. Alternativ 6 er ønskelig på grunn av mulighetene for sykkeltilretteleggingen som dette alternativet skaper, men samtidig fungerer alternativet dårlig med dagens trafikkmengder. Alternativet medfører økt trafikk i Bispegata, Kjøpmannsgata, Fjordgata samt økt trafikk i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata, som har uheldige konsekvenser for trafiksikkerhet. Alternativ 2-5 er realiserbare på kort sikt, og er relativt like i måloppnåelse. Alternativ 3, med to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate frarådes, av hensyn til fleksibilitet til økt busstrafikk og varelevering. Alternativ 5, med Prinsens gate åpen for gjennomkjøring, er lite ønskelig da det er lite robust i forhold til vekst i busstrafikk, og har ingen gevinst i forhold til trafiksikkerhet i Prinsens gate som er ulykkesbelastet.

Det er ønskelig å sikte seg inn mot alternativ 2 i fremtidig situasjon, men beregningene viser økte forsinkelser på Nordre avlastningsveg og avviklingsproblemer ved Pirbrua, som kan forplante seg til Innherredsveien. Dersom videre analyser viser at det ikke er mulig å løse problemene på Pirbrua, så er påbudt høyresving fra Bakke bru som et tillegg til alternativ 4, mulig som en mellomløsning i en midlertidig situasjon.

På lang sikt bør man sikte seg inn mot alternativ 7, sektorinndeling, i påvente av realiseringen av alternativ 8, da alternativet legger best til rette for en Midtby med gode forhold for gående, syklende og byliv. Restriktivt kjøremønster kan også bidra til å endre folks reisevaner og få flere over på gange, sykkel og kollektivtransport.

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Prosessplanen for gatebruksplanen, vedtatt 24. april 2018, fastsatte målene for arbeidet. Hovedmålet for gatebruksplanen er å legge til rette for at "langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig".

Delmål for gatebruksplanen

- Bedre framkommeligheten for gående, syklende og kollektivreisende
- Sikre god tilgjengelighet for alle trafikantergrupper
- Redusere gjennomkjøring i Midtbyen
- Fornøye beboere, besøkende og næringsdrivende
- Effektiv varelevering og bylogistikk
- Flere bilfrie områder for opphold, gange og sykling
- Bedre trafiksikkerhet og økt trygghetsfølelse for alle brukergrupper
- Øke antall sykkelparkeringsplasser i Midtbyen
- Redusere arbeidsparkering i Midtbyen
- Tilrettelegge for møblering og aktivitet

Sentrumsområdene står overfor store utfordringer knyttet til areal- og transportutvikling. Dette ønsker kommunen å bidra til å løse gjennom flere parallelle strategi- og planarbeider i Midtbyen.

I forbindelse med innledende arbeider og workshops for Gatebruksplan Midtbyen, har Trondheim kommune valgt ut 7 alternativer for vegnett i Midtbyen som skal vurderes, i forhold til det overordnede målet om flere folk i sentrum. I tillegg foreligger det et forslag fra fylkeskommunen med en visjon Midtbyen for 2050, alternativ 8.

1.2 Hensikt med rapporten

Hensikten med denne rapporten er å vise konsekvenser av ulike kjøremønstre for alle trafikantergrupper til/fra Midtbyen, belyse mulige konsekvenser utenfor Midtbyen og vurdere alternativene i forhold til måloppnåelse. Det er tatt i bruk beregningsverktøy for å belyse noen av konsekvensene for trafikk, støy og luft, i tillegg til skjønnsmessige vurderinger for temaer som ikke kan/er beregnet. Alternativene sammenlignes med utgangspunkt i alternativ 0 for beregnede faktorer og dagens situasjon for ikke-beregnete faktorer.

Sju av alternativene er beregnet i trafikkmodellen Aimsun med dagens biltrafikkmengder og dagens busstilbud. Alternativ åtte vurderes overordnet fordi det skiller seg så sterkt fra dagens kjøremønstre, og ikke er beskrevet detaljert nok til å kunne trafikkberegnes nå. Fire av kjøremønstrene (2-5) er varianter av det samme alternativet. Trafikkavviklingen er beregnet for rushtrafikk kl 07-09 og 15-17.

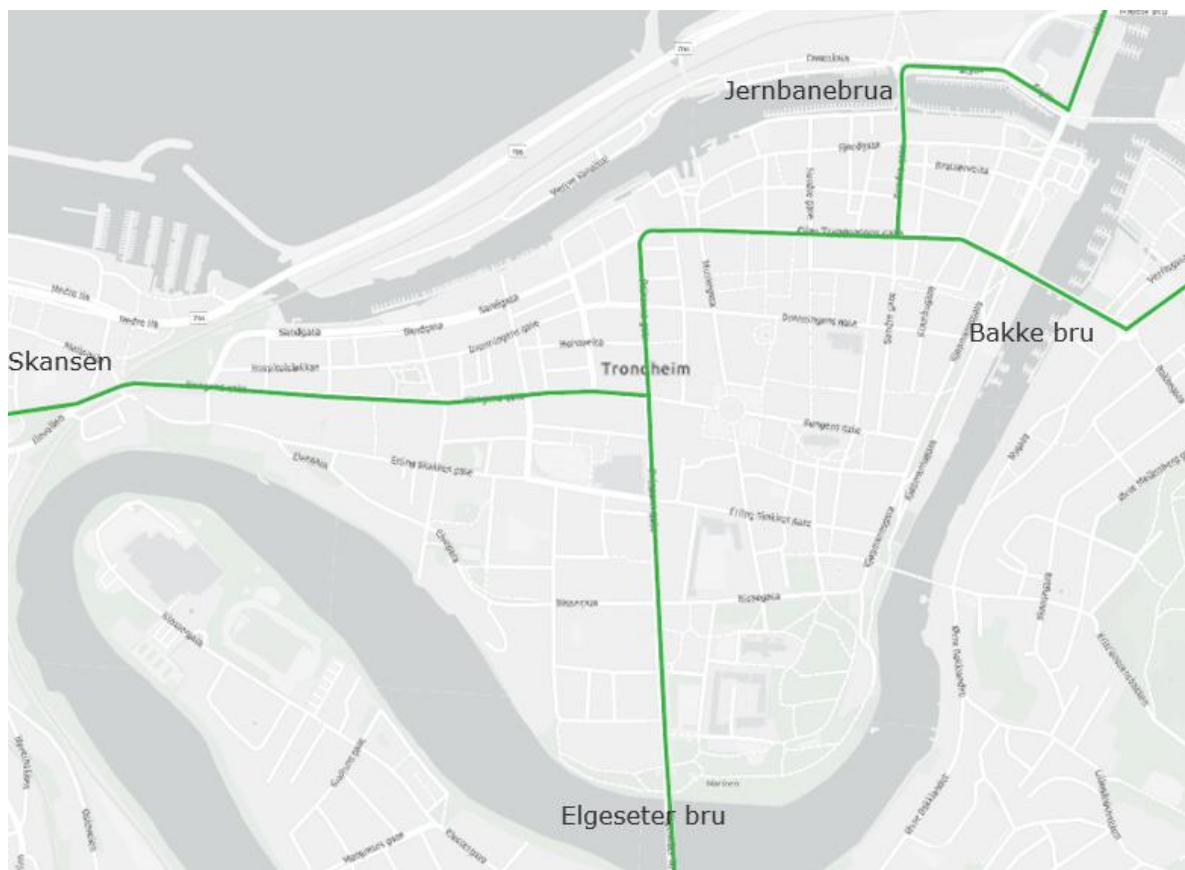
Endret trafikkmonster vil påvirke støy og luftkvaliteten i Midtbyen. De mest aktuelle alternativene er også utredet for støy og luftkvalitet.

Analysen inngår som grunnlag i en samlet vurdering av gatebruksplanen i Midtbyen.

2. OVERSIKT OVER ALTERNATIVER

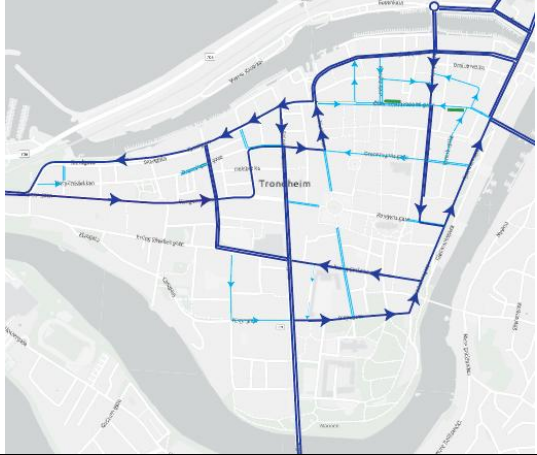
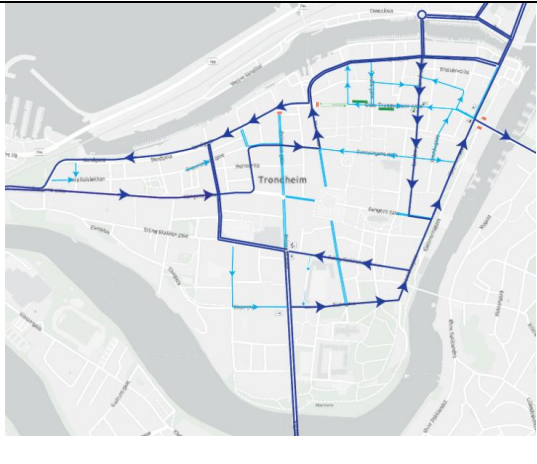
I forbindelse med innledende arbeider og workshops for Gatebruksplan Midtbyen, har Trondheim kommune valgt ut 7 alternativer for vegnett i Midtbyen som skal vurderes. Det er store prinsipielle forskjeller mellom alternativene. Alternativ 1 har en envegsring rundt Midtbyen, men innenfor elveslyngen. Alternativene 2-5 har tovegsring med ulike løsninger for Olav Tryggvasons gate, Prinsens gate og Bakke bru. Alternativ 6 er utarbeidet for å legge til rette for ønskede sykkeltiltak og alternativ 7 deler Midtbyen inn i sektorer uten mulighet for gjennomkjøring. I tillegg foreligger det en visjon for 2050, alternativ 8, som legger all biltrafikk inn til og i sentrum under bakken.

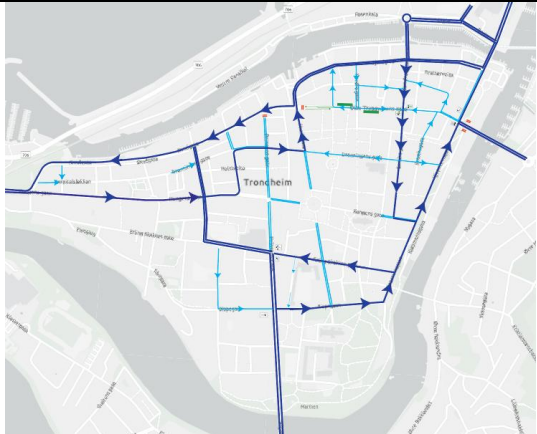
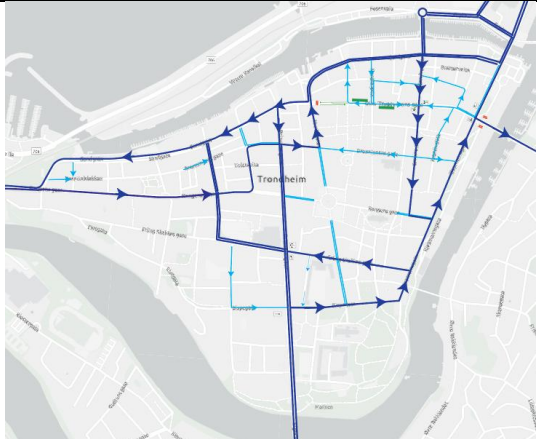
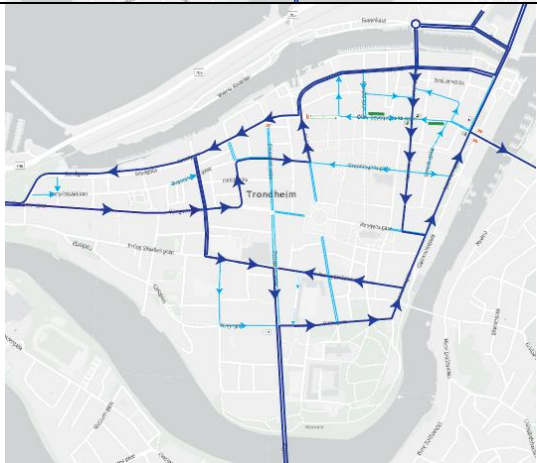
Felles for alle alternativer er at dagens kollektivakser, som går mellom Kongens gate i vest, Elgeseter bru i sør, Bakke bru i øst og Jernbanebrua i nord beholdes. Dette gjelder både for bybuss og regionbuss, med unntak av alternativ 4, hvor regionbussene går via Munkegata og Dronningens gate. Det er et mål å forbedre fremkommeligheten for buss og sikre et kapasitetssterkt system for buss igjennom Midtbyen. Derfor er det ønskelig å fjerne mest mulig biltrafikk ved å fjerne gjennomgangstrafikk fra kollektivtraséene. Alternativene vurderes i forhold til i hvilken grad de reduserer gjennomgangstrafikken.



Figur 1 Kollektivakser i alternativene

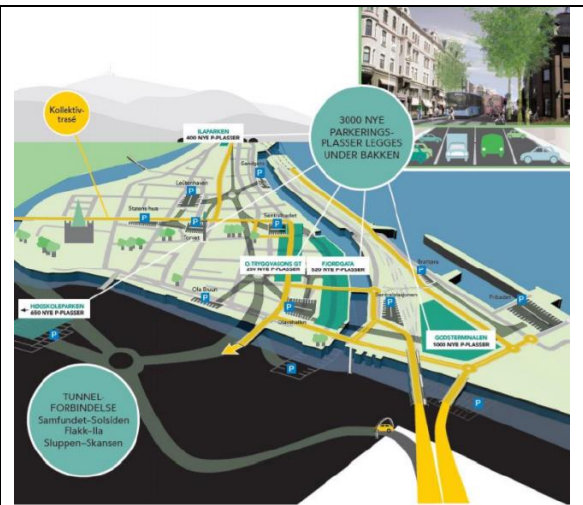
I tabellen på de neste sidene er det en oversikt over de ulike alternativene, med en forenklet beskrivelse.

Alternativ	Skisse
Alternativ 0 Dagens situasjon høst 2019, etter innføring av kortsiktig gatebruksplan.	
Alternativ 1 – Envegs ring Envegs ring gjennom Midtbyen. Tanken er at denne skal gi adgang til alle de ulike områdene i Midtbyen i et intuitivt kjøremønster. Samtidig skal det være lite effektivt å kjøre igjennom sentrum for å avvise gjennomgangstrafikk og muliggjøre frigjøring av arealer. Sandgata er toveis, Kongens gate kun for buss. Tordenskiolds gate er envegskjørt mot sør, og Erling Skakkes gate mot øst. Prinsens gate er stengt for gjennomkjøring. Søndre gate er envegskjørt i sørgående retning fra krysset med Fjordgata. Olav Tryggvasons gate har to kjørefelt.	
Alternativ 2 og 3 - Tovegs varianter Toveis løsning som i dag, med unntak av envegs Søndre gate og Prinsens gate stengt for gjennomkjøring, envegsregulert Bakke bru inn mot sentrum. Det som skiller alternativ 2 og 3 er antall felt i Olav Tryggvasons gate: Alt 2: 3 felt i Olav Tryggvasons gate Alt 3: 2 felt Olav Tryggvasons gate Hensikten med alternativene med tovegsring er fleksibelt og robust system.	

Alternativ 4- Tovegs variant Som alternativ 2, toveis løsning som i dag, envegs Søndre gate og Prinsens gate stengt for gjennomkjøring, 3 felt i Olav Tryggvasons gate. Forskjellen fra alternativ 2 er åpen Bakke bru for biltrafikk i begge retninger. Regionbusser via Munkegata og Dronningens gate.	
Alternativ 5 – Tovegs variant Som alternativ 2, toveis løsning som i dag, envegs Søndre gate, envegsregulert Bakke bru og 3 felt i Olav Tryggvasons gate. Forskjellen fra alternativ 2 er at Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring. Hensikten med å beholde åpen Prinsens gate for gjennomkjøring er for å se i hvor stor grad dette kan avlaste Tordenskiolds gate.	
Alternativ 6 – Sykkelalternativet Erling Skakkes gate er enveiskjørt mot Prinsens gate både fra øst og fra vest. All trafikk fra sør går via Bispegata, og alle fra sør til vest må rundt hele Midtbyen via Fjordgata. To felt i Olav Tryggvasons gate. Løsningen åpner for at man nesten får til en gjennomgående sykkelløsning i Erling Skakkes gate mellom Smedbakken og Kjøpmannsgata.	
Alternativ 7 – Sektorinndeling Alternativet deler Midtbyen i tre sektorer, uten mulighet for å kjøre bil mellom sektorene. Gjennomgangstrafikk er her bare definert som trafikk mellom Jernbanebrua og Bakke bru.	

Alternativ 8 – Visjon 2050, «Livskraftig by» fra Fremtidsbilder

Dette alternativet er ikke beregnet. Forutsetninger, virkemidler og konsekvenser er beskrevet. Hovedgrepet er bilveger og parkeringshus under bakken og gangtrafikk, sykkeltrafikk og kollektivtrafikk i gatene.



3. FRAMTIDIG TILBUD FOR SYKKELTRAFIKK, GANGE- OG BYLIV

I forbindelse med Gatebruksplanen, har Trondheim kommune utarbeidet delrapporter på ulike tema; sykkel, gange og byliv, kollektiv og taxi, utrykning, samfunnssikkerhet og beredskap, varelevering og parkering. I dette kapittelet omtales spesielt tiltak for sykkel, gange og byliv.

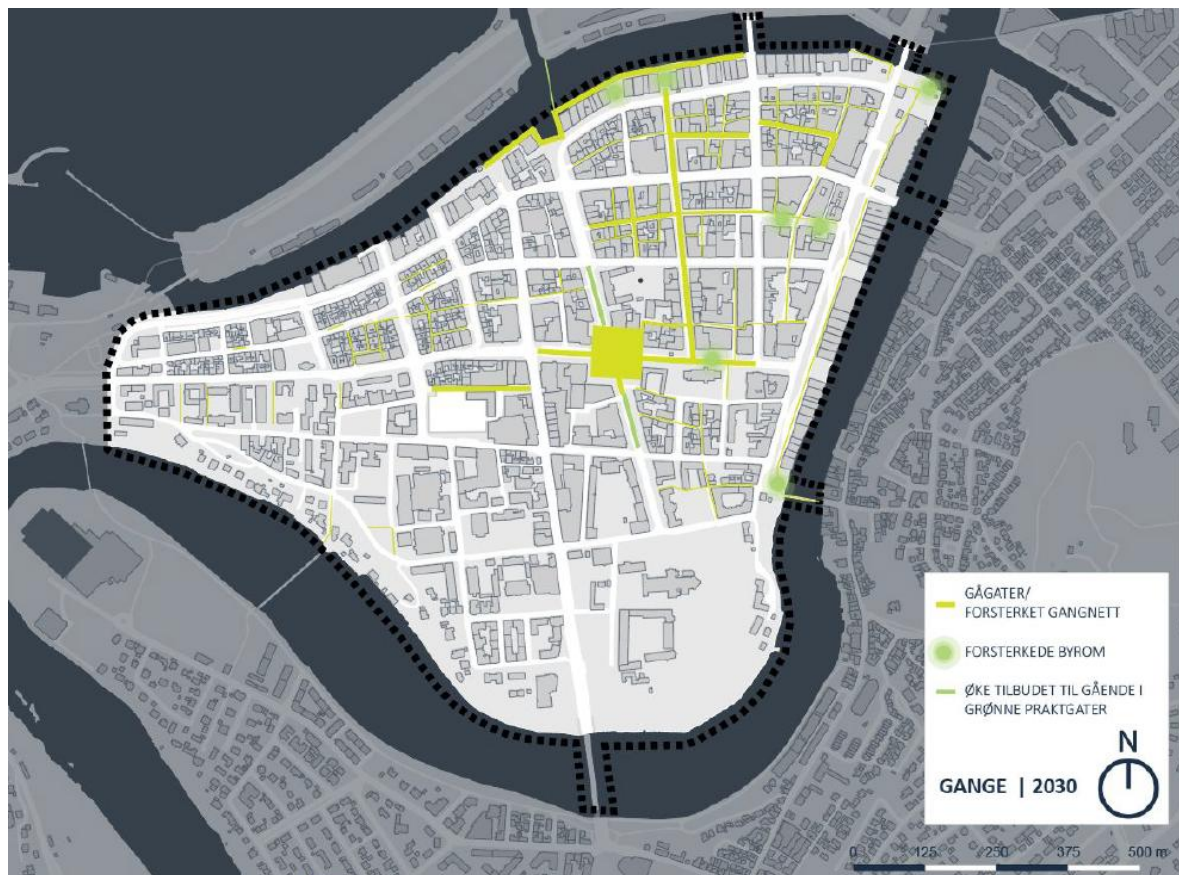
3.1 Gange og byliv

Det er utarbeidet forslag til tiltak for 2030 og 2050 for å legge til rette for økt gange og byliv i Midtbyen.

3.1.1 Foreslåtte tiltak mot 2030

For perioden fram mot 2030 foreslås følgende hovedgrep for økt gange og byliv:

- Utvidelse av gågatenettet: østre del av Kongens gate, nordre del av Nordre gate, Carl Johans gate, Krambugata og Brattørgata. Enklere tiltak som utvider gangtilbudet, men som opprettholder adkomst for øvrig trafikk kan være aktuelle som første tiltak.
- Oppgradere byrommet foran Stiftsgården, nord for Torvet i Munkegata.
- Utvikling mot kanalen langs bryggerekka nord for Sandgata/Fjordgata.
- Oppgradere byrommet Kjøpmannsgata/Gamle bybro.
- Etablere flere lommeparker og mer grønnstruktur i tilknytning til utvidelser av gågater og et forsterket gangnett. Særlig fokus på tiltak i nordøstre kvadrant, som gir økt kvalitet til gående på veien mellom viktige handelsområder, kollektivholdeplasser og innendørs parkeringsanlegg i sentrum.
- Bruke regnvann og gategulvet som ressurs og estetisk tiltak for økt byliv: Bruke gategulvet i større grad til å lede vekk og infiltrere regnvann, gjennom økt bruk av belegningsstein og infiltrasjonssandfang. Bruke plantekasser under taknedløp som igjen kan lede rent regnvann til bytrær.
- Nye gang- og sykkelbruer: Som minimum mot 2030 foreslås en kobling over kanalen fra Ravnkloa. Mot nordøst over Nidelva er det i dag stor trafikk av både gående og syklende. En kobling mellom Dokkgata og Krigsseilerplassen bør tidlig vurderes, det samme med en kobling mellom Dronningens gate allmenning og Nedre Bakklandet. Det er sannsynlig at de siste tiltakene ikke vil kunne realiseres før etter 2030.

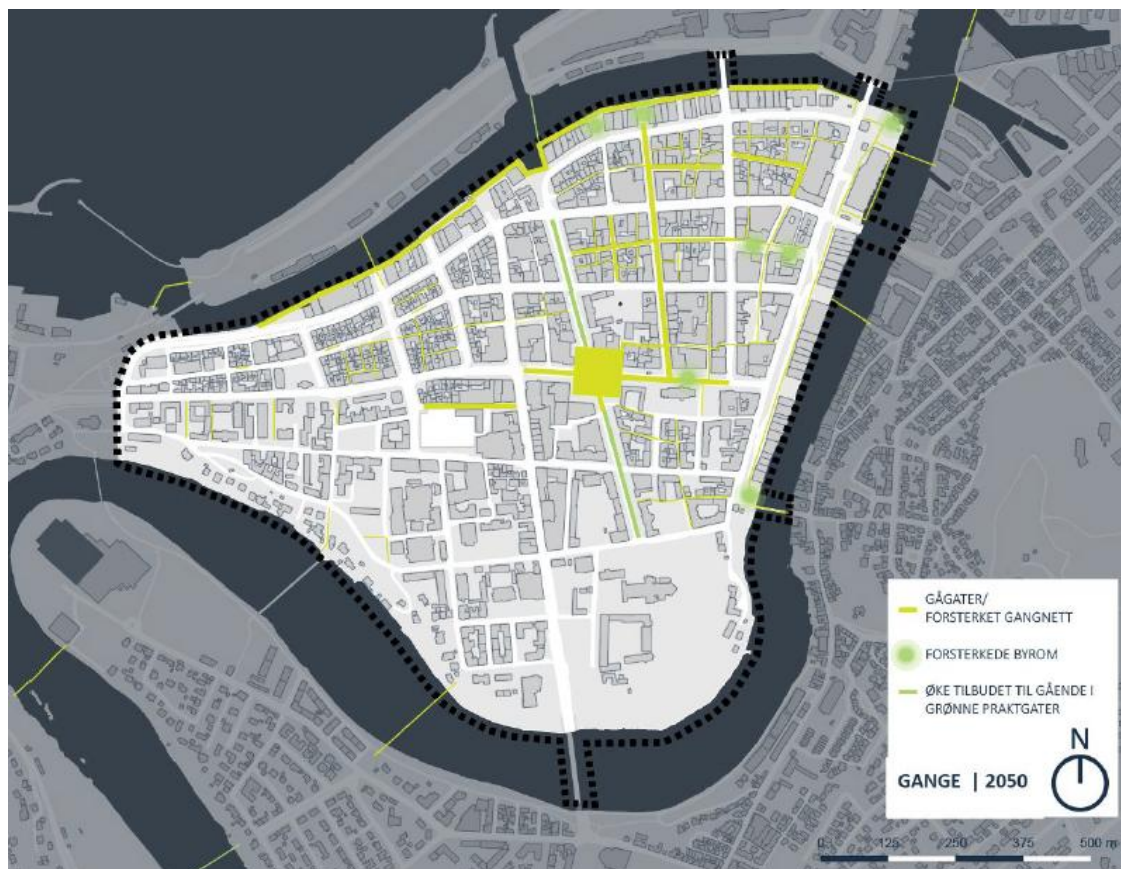


Figur 2 Foreløpig (per april 2020) skisse tiltak gange og byliv 2030

3.1.2 Foreslåtte tiltak mot 2050

Foreslåtte tiltak mot 2050 er som følgende:

- Ytterligere utvidelse av gågatenettet
- Ytterligere utvikling mot kanalen langs bryggerekka nord for Sandgata/Fjordgata
- Munkegata utvikles til en grønn praktgate for opphold og gange
- Nye gang- og sykkelbruer over kanalen og Nidelva, i tråd med anbefalinger fra Fremtidsbilder Trondheim sentrum 2050 med sentrumsstrategi
- Utvikle nye møteplasser og områder for opphold der bruene møter Midtbyen.
- Alternativet for kjøremønster med soneinndelt Midtby kan, hvis det innføres, gi grunnlag for flere bilfrie områder for gange, opphold og grønt



Figur 3 Foreløpig (per april 2020) skisse tiltak gange og byliv 2050

3.1.3 Gående i trafikkberegningene

Gående i trafikkberegningene er inkludert i modellen for kryssene Fjordgata/Kjøpmannsgata, Kongens gate/Tordenskiolds gate og Jernbanebrua. Det er ikke tatt hensyn til økt antall gående i fremtidig situasjon i beregningene. I signalanlegg hvor det er gangfelt, er tid for gående inkludert, men modellen vil underestimere forsinkelse for svingende bil i konflikt med gående i samme fase hvor dette skjer, da det ikke er gående i signalanlegg med unntak av Kongens gate/Tordenskiolds gate. På strekninger med gangfelt som ikke er signalregulerte, vil det ikke beregnes forsinkelse på grunn av gående. Modellen er på enkelte strekninger tilpasset dette ved at hastigheten er satt ned. Dette gjelder blant annet Bispegata og deler av Kjøpmannsgata. Sammenligningsverdien av de ulike kjøremønstrene er viktigere enn konkrete resultater for gående for å vurdere hvor godt byliv kommer ut.

3.2 Sykkeltilbud

Det er utarbeidet forslag til tiltak for sykkelvegnettet for 2030 og 2050 for å bidra til måloppnåelsen i arbeidet med Gatebruksplanen.

3.2.1 Foreslåtte tiltak 2030

Tiltak fram mot 2030, nye sykkeltraséer og -forbindelser:

- Etablere nytt gjennomgående hovedtilbud i øst-vest i Fjordgata, med påkobling til eksisterende tilbud i Sandgata i vest og i Kjøpmannsgata/ Brattørbrua i øst.
- Etablere nytt gjennomgående hovedtilbud i nord- sør på strekningen Schirmers gate - Sverres gate - Erling Skakkes gate - Smedbakken - Tordenskjolds gate, med påkobling til eksisterende tilbud ved Elgeseter bru og i Sandgata.
- Etablere sykkelfelt i Søndre gate fra Kongens gate til Olav Tryggvasons gate. Etablere kobling for sykkeltilbudet i Olav Tryggvasons gate mellom Søndre gate og Kjøpmannsgata.
- Etablere sekundært sykkeltilbud i øst-vest retning på strekningen fra Kjøpmannsgata via Dronningens gate til Hospitalsløkkan. Etablere kobling mellom Dronningens gate og Sandgata i Tordenskiolds gate.
- Etablere sekundært sykkeltilbud nord-sør i Munkegata
- Etablere forbindelse for sykkel over kanalen ved Ravnkloa.



Figur 4 Planlagt sykkeltilbud i 2030 (foreløpig skisse per april 2020)

3.2.2 Noen grep fram mot 2050

Nye sykkeltraséer og -forbindelser i 2050:

- Gjennomgående sykkeltilbud i Erling Skakkes gate.
- Omdisponering av kjøreareal for motorisert trafikk til sykkeltilbud kan være mulig i enkelte gater dersom trafikkutviklingen gir grunnlag for dette. Eksempelvis kan en reduksjon fra fire til tre kjørefelt i Prinsens gate åpne for å etablere et sammenhengende, direkte sykkeltilbud fra Elgeseter gate og nordover til Sandgata. Muligheten for feltreduksjon må imidlertid vurderes nøye, blant annet ut fra kollektivtrafikkens behov, og hensyn til beredskap og bylogistikk.
- Nye forbindelser til Midtbyen over Nidelva foreslås vest for Elgeseter bru og fra Bakklandet til Dronningens gate allmenning. Det er også foreslått en gang- og sykkelforbindelse fra Krigsseilerplassen til forlengelsen av Dokkgata i øst. Disse nye forbindelsene supplerer eksisterende innfarter mot Midtbyen, og bidrar til et tettere sykkelnett med høyere samlet kapasitet.
- Over kanalen foreslås en ny forbindelse øst for Skansen, som forbedrer koblingen mot sykkeltilbudet langs Nordre avlastningsveg. Koblingen gir en sammenheng med foreslått tilbud gjennom Midtbyen i nord- sørlig retning, og legger til slik til rette for en ny, effektiv gjennomgående forbindelse mellom Brattøra og Elgeseter.



Figur 5 Planlagt sykkeltilbud i 2050 (foreløpig skisse per april 2020)

3.2.3 Sykkel i trafikkberegningene

Syklende er ikke inkludert i Aimsun-modellen. I prinsippet skal sykkel gå samtidig med biltrafikk i signalregulerte kryss der det er mulig for kortsiktige løsninger. På lang sikt ønskes en sterkere prioritering av sykkeltrafikken, og i enkelte tilfeller kan eget sykkelsignal vurderes for å synliggjøre tilretteleggingen. Dette er ikke lagt inn i modellen, men kommenteres for de aktuelle

stedene. Høy prioritering gjennom signalregulerte kryss med egne sykkelsignal, vil endre på signalplaner og det må forventes dårligere avvikling for bil og buss i konflikt med bevegelsene enn beregnet, der dette er aktuelt. I hovedsak kommenteres planlagte tiltak for 2030, som er i direkte forbindelse med alternativene

4. METODE

4.1 Trafikkberegninger

Til beregning av de syv alternativene er simuleringsverktøyet Aimsun Next benyttet. Det er tatt utgangspunkt i den oppdaterte Aimsunmodellen for Trondheim (etablert av Asplan Viak i 2019/20). Trafikkmengder og referansevegnett (alt 0) er fra september 2019. For mer detaljer rundt trafikkberegninger og forutsetninger, se vedlegg 1.

Beregninger i Aimsun gjennomføres for rushtrafikk for følgende tidsperioder:

- Morgen 07:00-09:00
- Ettermiddag 15:00-17:00

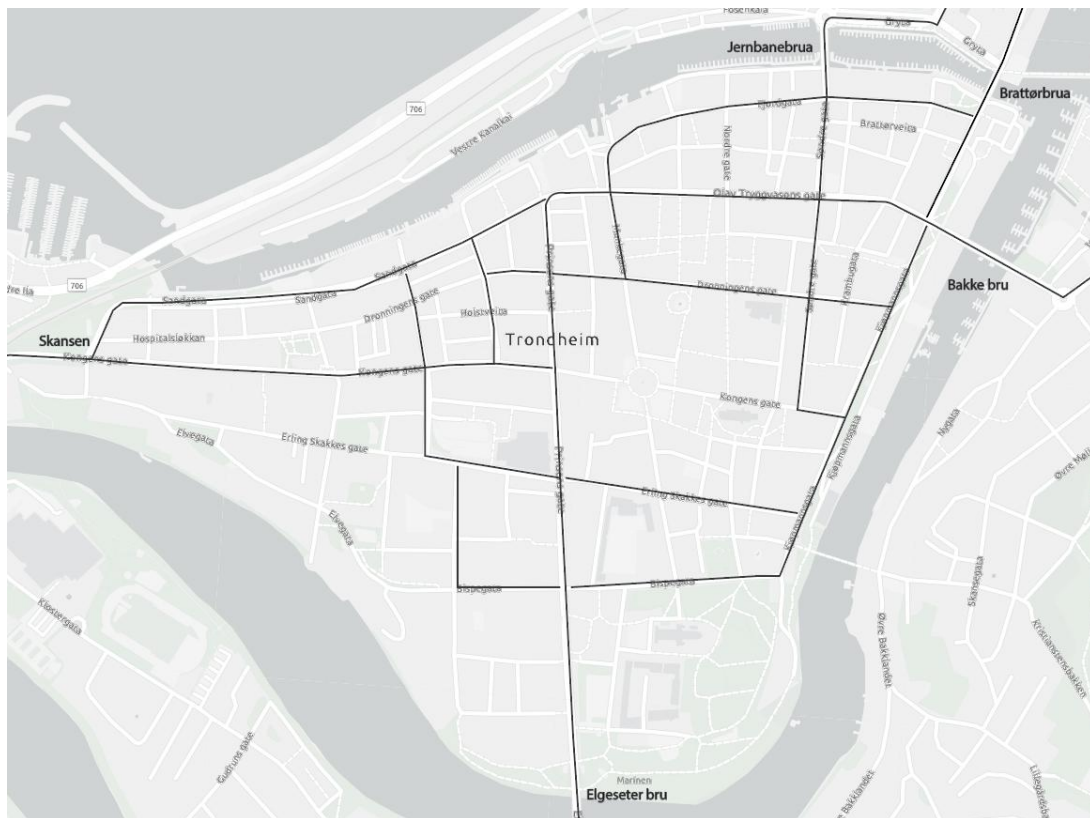
Beregningene er gjort med fast trafikkmatrix for 2019, dvs. total biltrafikkmengde er den samme for hele byen uansett alternativ, men rutevalg vil variere med forskjellige reguleringer i vegnettet. Fast biltrafikkmatrix medfører også at endringer i trafikkreguleringer som gir vesentlige endringer i reisetid for bil ikke fører til reisemiddelvalg i form av økt kollektivtrafikk eller økt sykkeltrafikk. Forbedringer i tilrettelegging for sykkeltrafikk gir ikke redusert biltrafikk med denne beregningsmetoden. Syklende er ikke inkludert i modellen, men det er gående i gangfelt i et utvalg kryss. Det vil si at modellen på enkelte steder kan underestimere forsinkelsen for bil eller buss på grunn av konflikt med gående og syklende.

4.1.1 Gjennomgangstrafikk

Gjennomgangstrafikk hentes ut fra modellen, da det er en målsetting om å redusere gjennomgangstrafikken i Midtbyen. Resultatet fra alternativene sammenlignes alternativ 0, for å se i hvor stor grad alternativet har evne til å redusere gjennomgangstrafikken.

Gjennomgangstrafikken beregnes som all trafikken som passerer to av snittene ved Elgeseter bru, Kongens gate ved Skansen, Bakke bru, Jernbanebrua og Brattørbrua. Andelen gjennomgangstrafikk beregnes ut fra hvor mye trafikk som er registrert inn til Midtbyen og hvor mange som både har passert et snitt inn og ut.

Statens vegvesen har tidligere gjennomført registreringer av gjennomgangstrafikken i Midtbyen. Registreringene er gjort med bluetooth-antenner over flere døgn. Kriteriet for å defineres som gjennomgangstrafikk var passering av to punkter på hver side av sentrum innenfor en periode på 20 minutter. Turer til Midtbyen med korte stopp vil derfor også være med i en slik beregning.



Figur 6 Snitt for beregning av gjennomgangstrafikk

I modellen beregnes gjennomgangstrafikken noe annerledes. Beregningene gjelder kun for rushperiodene, og det er kun turer igjennom Midtbyen uten stopp, som blir registrert i modellen. Resultatet er derfor ikke direkte sammenlignbart med Statens vegvesens tidligere registreringer.

4.1.2 Flytting av trafikk/konsekvenser utenom sentrum

Flytting av trafikkstrømmer er vist som to-timestrafikk i morgenrush og ettermiddagsrush i oversiktskart. Rushtrafikken for alternativ 0 vises som referanseverdi for alle alternativer, mens endringen i alternativene vises som økning eller reduksjon i de samme snittene.

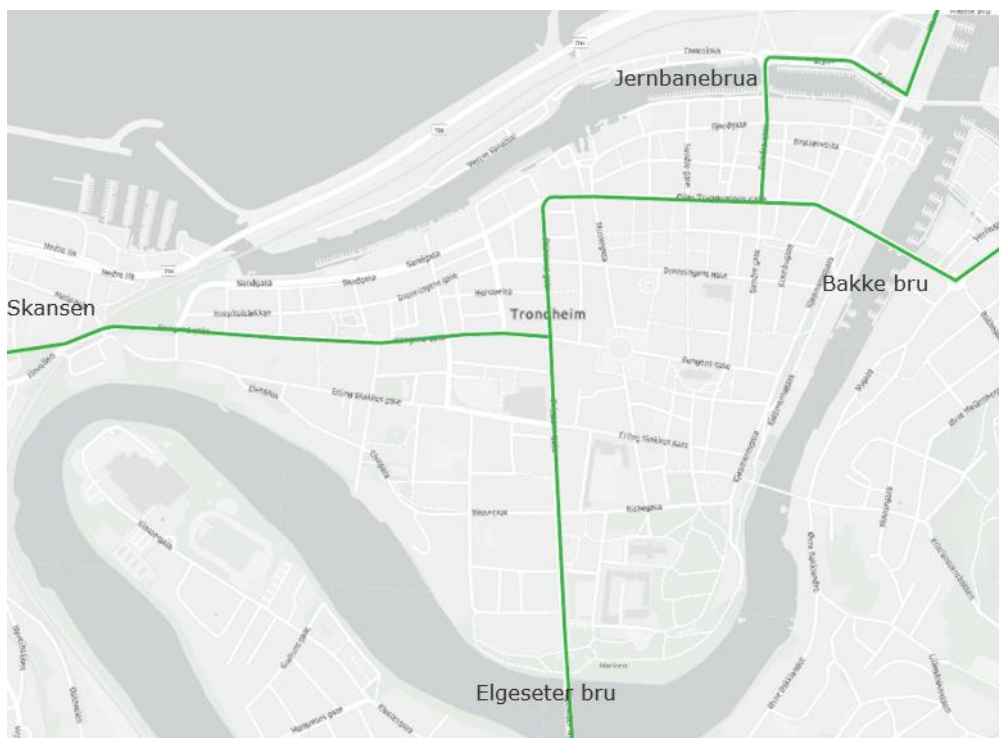
Resultatet tilhører ikke noe spesifikt delmål, men er viktig for å se om alternativet overfører mye trafikk til uønskede strekninger eller om alternativet vil kunne ha innvirkning øvrige prosjekter i byen.

4.1.3 Reisetid buss

Det er et mål å forbedre fremkommeligheten for buss og sikre et kapasitetssterkt system for buss igjennom Midtbyen. Et fremtidig system må også tåle økning i antall bussavganger i sentrum. Det er derfor hentet ut reisetid for buss for de ulike alternativene for ruter mellom følgende punkt i modellen:

- Bakke bru og Elgeseter bru
- Elgeseter bru og Jernbanebrua
- Elgeseter bru og Skansen

Reisetidene for de ulike alternativene er sammenlignet med reisetid for alt 0, og resultatet er oppsummert i kapittel 13.



Figur 7 Strekninger for resultatuttak buss

4.1.4 Gjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT)

Gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT), er den totale trafikken på en vegstrekning (begge retninger) i løpet av et døgn. Modellen beregner rushtrafikk. For å beregne døgntrafikk som grunnlag for støy- og luftberegninger, er det tatt utgangspunkt i fire timer rushtrafikk (to timer morgen og to timer ettermiddag). Fire timer rushtrafikk ligger utgjør 23-25 % av ÅDT på strekningene rundt sentrum. Andelen er beregnet ut fra tilgjengelige trafikkdata i tellepunkt på Elgeseter bru, Søndre Ilevollen, Innherredsveien, Jernbanebrua, Brattørbrua og i Havnegata. De samme andelenene er benyttet for å regne om til ÅDT for gatene i Midtbyen.

Modellens oppbygging i sentrum i forhold til sonetilknytninger, gjør at enkelte gater mangler data fra modellberegninger. Her er det valgt å beholde døgntrafikken som er hentet fra NVDB. Dette gjelder kun mindre gater som ikke vil få noe særlig endringer av kjøremønsteret i alternativene.

ÅDT for alternativ 0 er beregnet med samme metode. Beregningene viser at modellen bommer med 30 % på Nordre avlastningsveg og i Havnegata, men i sentrum er det god overenstemmelse med estimert døgntrafikk i NVDB. Avviket i forhold til Nordre avlastningsveg medfører noe usikkerhet i beregningsresultater ved Nordre avlastningsveg og Brattøra. Til gjengjeld er grunnlaget likt for alle alternativer, og de relative forskjellene vil være sammenlignbare.

4.1.5 Forhold til andre gateprosjekter

Det pågår arbeid med gateprosjekter i og nær Midtbyen. Med unntak av Olav Tryggvasons gate, er ikke disse inkludert i modellberegningene, men konsekvenser for disse er kommentert for de ulike alternativene. Gateprosjektene som vurderes er Kongens gate, Innherredsveien og Elgeseter gate. For Olav Tryggvasons gate er det i 2020 vedtatt et prøveprosjekt med tre felt. I arbeidet med Gatebruksplan for Midtbyen, er det ulik utforming av gata i de ulike alternativene.

Det er utarbeidet reguleringsplan for Trondheim Stasjonssenter, hvor kapasiteten i gata reduseres fra tre til to kjørefelt for bil, og som i tillegg har kollektivfelt med kantstopp i hver retning. Dagens

rundkjøring i enden av Jernbanebrua erstattes med signalanlegg. Prosjektet omfatter også en ny parkeringskjeller under bakken. Prosjektet er ikke inkludert i modellberegningene, men omtales for alternativer hvor dette kan ha betydning.

Dette kapittelet beskriver metode og tolkning av resultatene som er hentet ut fra trafikkmodellberegningene.

4.2 Støy

Aktuelle alternativ på kort sikt er alternativ 2 til 5. Alternativ 2-4 er svært like med tanke på støy og alternativ 2 er derfor valgt ut som representativ for disse. Alternativ 4 har noe mer trafikk rundt Bakke bru, men ellers lik. Alternativ 5 skiller seg ut fra de andre tre med åpen Prinsens gate og andre trafikkmengder i vestre deler av Midtbyen. Alternativ 2 og 5 er derfor valgt ut for beregninger da forskjellene kan være av betydning for valg av alternativ.

Støyberegningene tar derfor for seg trafikkalternativene 0, 2 og 5 og påvirkningen de har på omkringliggende gater og bygg. Det er beregnet med alternativ 0 som sammenligningsgrunnlag. Alle gatene fra ÅDT-kartene er tatt med, men resultatene er kun gjengitt for gater innenfor elveslyngen

Kort om støynivå

Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442) er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Da støy er en høyst subjektiv opplevelse er retningslinjene lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	55 L _{den}	70 L _{5AF}	65 L _{den}	85 L _{5AF}

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

L_{den} er A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L_{den}-nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.

Det settes ikke krav til støynivå på gateplan (fortau etc.), men på privat og felles uteoppholdsareal for boliger, skoler og annen støyfølsom bebyggelse. Det bør legges til rette for at sentrumsområder har tilgang til stille områder som parker og andre rekreasjonsområder. Dette er derimot ikke mulig å få til i umiddelbar nærhet til en trafikkert gate.

Det er i samråd med oppdragsgiver lagt særlig fokus på følgende fire områder i Midtbyen:

- Kjøpmannsgata: områderegeringsplan med ønske om bla. boligfortetting
- Fjordgata: gate med stor andel bolig og samtidig del av hovedruten for alle alternativer, og område med merkbar endring i resultatene
- Tordenskiolds gate / Sverres gate: gate med mye bolig, sensitivt område med tidligere diskusjon rundt støyproblematikk
- Olav Tryggvasons gate: pågående arbeid med gatebruksplan, her der det motstridende ønsker mellom bussgate og liv i gata

Myndighetskrav, beregningsforutsetninger og metodikk er beskrevet mer utførlig i foreliggende fagrapport for støy i prosjektet.

4.3 Luftkvalitet

Luftforurensning øker generelt risikoen for luftveis- og hjerte-karsykdom og tidlig død, og skadelige effekter har blitt påvist selv ved lave konsentrasjoner i luft. I byområder regnes svevestøv med diameter mindre enn 10 eller 2,5 μm (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) og nitrogendioksid (NO_2) som de viktigste stoffene i luft med tanke på konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. I dette prosjektet er spredningsberegninger for PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ og NO_2 brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved planområdet i Midtbyen.

4.3.1 Myndighetskrav

Luftforurensning og lokal luftkvalitet omfattes av forurensningsforskriften kapittel 7. Retningslinje T-1520 legges til grunn for å forebygge negative helseeffekter av luftforurensning ved kommunenes arealplanlegging. Det foreligger også nasjonale mål for svevestøv og NO_2 (Miljødirektoratet, 2014), og luftkvalitetskriterier for en rekke komponenter i luft, utarbeidet av Folkehelseinstituttet (Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet, 2013).

Resultatene fra spredningsberegningene foretatt i dette prosjektet er vurdert opp mot grensene for rød og gul sone for luftforurensning i Retningslinje T-1520 og grenseverdiene for NO_2 , PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ i forurensningsforskriften.

Forurensningsforskriften

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7. *Lokal luftkvalitet* inneholder bestemmelser om og de juridisk bindende grenseverdiene for utendørs luft (Klima- og miljødepartementet, 2004). Grenseverdiene i § 7-6 er maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Tabell 2 viser grenseverdiene for svevestøv (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) og NO_2 .

Tabell 2 Grenseverdier for tiltak for utendørs luft for svevestøv (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) og nitrogendioksid (NO_2) i forurensningsforskriften § 7-6 (Klima- og miljødepartementet, 2004).

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall tillatte overskridelser
Nitrogendioksid			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
2. Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	40	
Svevestøv PM_{10}			
1. Døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50	Maks. 30 ganger pr. kalenderår
2. Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	25	
Svevestøv $\text{PM}_{2,5}$			
Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	15	

Retningslinje T-1520

Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012) brukes som en veileder for å vurdere lokal luftkvalitet i byggesaksbehandling og arealplanlegging etter *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* (plan- og bygningsloven) (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008). Veilederen spesifiserer grenser for gul og rød sone for luftkvalitet basert på nivåer av PM_{10} og NO_2 (Tabell 3). Nedre grense for rød sone tilsvarer grenseverdien for NO_2 i forurensningsforskriftens § 7-6, mens grensen for rød sone for PM_{10} i T-1520 tillater færre overskridelser enn den juridiske grenseverdien. I gul sone har

personer med alvorlig luftveis- og hjerte-karsykdom økt risiko for forverring av sykdommen, mens friske personer sannsynligvis ikke vil oppleve helseeffekter. I rød sone har personer med luftveis- og hjertekarsykdom økt risiko for helseeffekter, i hovedsak barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarsykdom.

Tabell 3 Nedre grenser for gul og rød sone for vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). (Miljøverndepartementet, 2012).

Komponent	Luftforurensningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ¹	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹ Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved planprosjekter som berører bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnsstruktur. Gul sone er en vurderingszone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål, mens rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet burde være en del av den videre planleggingen av området.

4.3.2 Metodikk og beregningsforutsetninger

Påvirkningen på den lokale luftkvaliteten som de ulike alternativene for nytt kjøremønster i Midtbyen vil ha, er vurdert med spredningsmodellering. Beregningene er utført for de to antatt mest aktuelle planalternativene (alternativ 2 og 5), samt for referansealternativet (videreføring av dagens kjøremønster). Beregningsområdet omfatter Midtbyen (området innenfor elveslyngen); vegstreknings med ÅDT på over 2000 er inkludert i modellen.

Luftkvalitetsmodelleringen er utført med ADMS Roads (CERC, 2020), en gaussisk røykskymodell som er svært godt egnet til å modellere spredning i byområder med høy tetthet av bygninger og komplekst gatenettverk. Som inngangsdata til modelleringen ble informasjon om terreng, arealdekke, meteorologi, bygninger og gatenettverk benyttet. Utslippskilder (vegtrafikken, basert på tall fra trafikkberegningene for år 2030 i prosjektet) ble lagt inn i modellen, og utslipp beregnet i henhold til metodologi i *Norwegian Emission Inventory 2016* (Sandmo, 2016) og *USEPA AP-42* (USEPA, 2011). Spredningsberegninger ble foretatt for aktuell meteorologiperiode (år 2019). Beregnede konsentrasjoner ble hentet ut for 2,5 meters høyde over terreng for komponentene NO₂ og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner, hentet ut fra ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon (NILU et al., 2020), ble lagt til de beregnede konsentrasjonene. Resultatene ble sammenstilt med krav og grenser i Retningslinje T-1520 og i forurensningsforskriften kapittel 7.

Myndighetskrav, beregningsforutsetninger og metodikk er beskrevet mer utførlig i foreliggende fagrapport for Luftkvalitet i prosjektet.

4.3.3 Usikkerheter

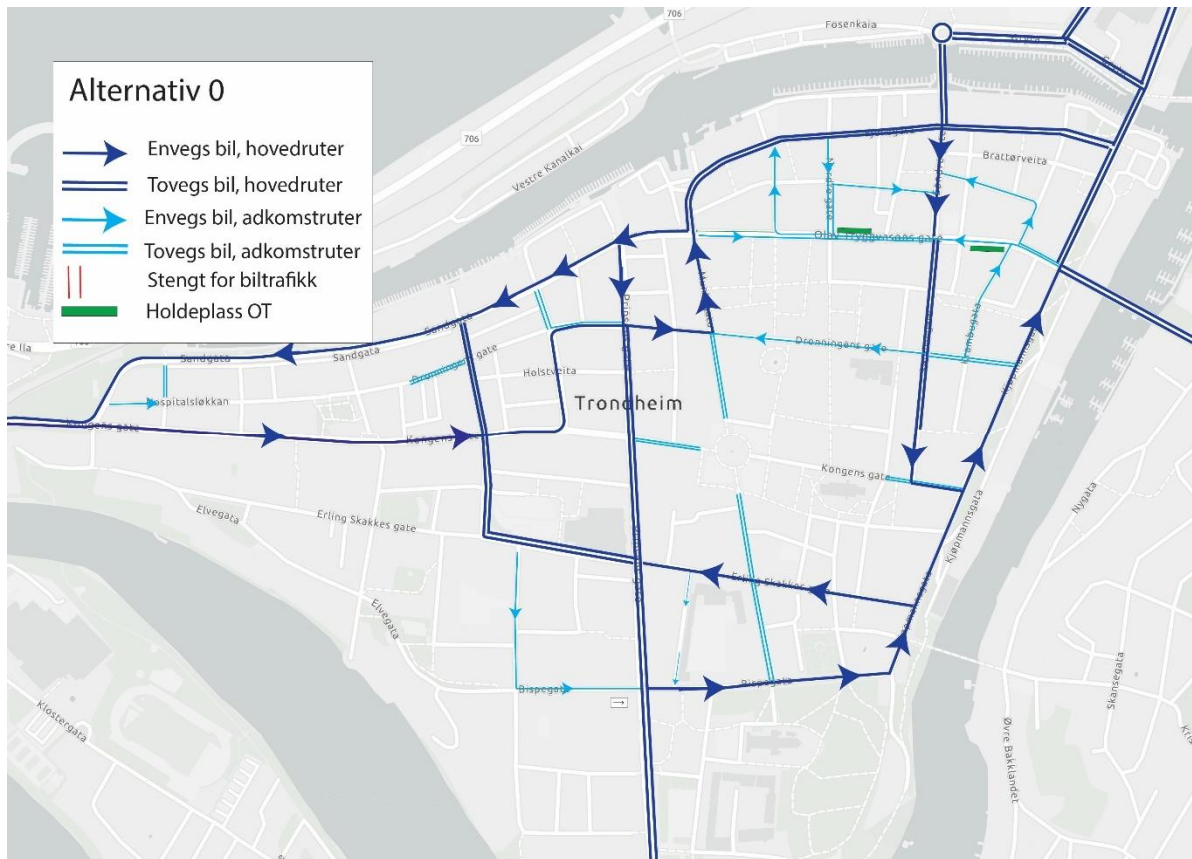
Spredningsberegninger påpeker viktige spredningsmønstre og identifiserer områder som er utsatt for redusert luftkvalitet. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene:

- Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene er gjennomsnittstall, og vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet. I foreliggende rapport ble faktorer for 2020 benyttet, da disse er mest sikre, for å gi mest mulig realistiske utslippstall. For prognosesituasjonen vil dette antakeligvis gi en overestimert, da det antas at kjøretøyteknologien vil utbedres i framtiden. Langs busstraséene i Midtbyen utgjør busstrafikk en forholdsvis stor andel av kjøretøytrafikken, og bybussene i Trondheim består av en viss andel elbusser og busser som benytter biogass og biodiesel. Den nøyaktige andelen av busser med ulike typer drivstoff langs traséene er forbundet med usikkerhet. I utslippsberegningene er det derfor antatt at alle bussene benytter biodiesel. Antakelsen er konservativ, men med tanke på at bussparken utelukkende består av nye busser er utslippsfaktorene lave slik at denne feilkilden får liten betydning for utslippstallene.
- Midtbyen ligger like ved Trondheim Havn. Det antas at utslipp fra skipstrafikk og havneaktiviteter vil ha liten betydning for den lokale luftkvaliteten ved planområdet og at bidraget er inkludert i bakgrunnskonsentrasjonene, men konsentrasjonene særlig lengst nord på området kan tenkes å være noe underestimert.
- Bakgrunnskonsentrasjoner generelt kan variere fra sted til sted innenfor området som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter, og det er forbundet en viss usikkerhet til beregningsmetodene. Tilgjengelig kilde til bakgrunnsnivåer (ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon) er basert på beregninger, og foreligger med såpass lav oppløsning at lokale forskjeller særlig i byområder ikke kan tas tilstrekkelig hensyn til.
- Generering av støvpartikler som følge av vegslitasje og resuspensjon av vegstøv er variabel, og estimering av resulterende nivåer i luft forbundet med vesentlig usikkerhet. Andel piggdekkbruk kan også endre seg i framtiden forhold til andelen som kjører med piggdekk i dag.
- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år, og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområde kan avvike noe.
- Fordelingen mellom NO og NO₂ varierer avhengig av meteorologiske forhold og atmosfæriske prosesser, og modellerte konsentrasjoner av NO₂ er derfor forbundet med noe usikkerhet.

I kapittel 5 omtales resultater fra beregninger for trafikk, støy og luftkvalitet.

5. ALTERNATIV 0

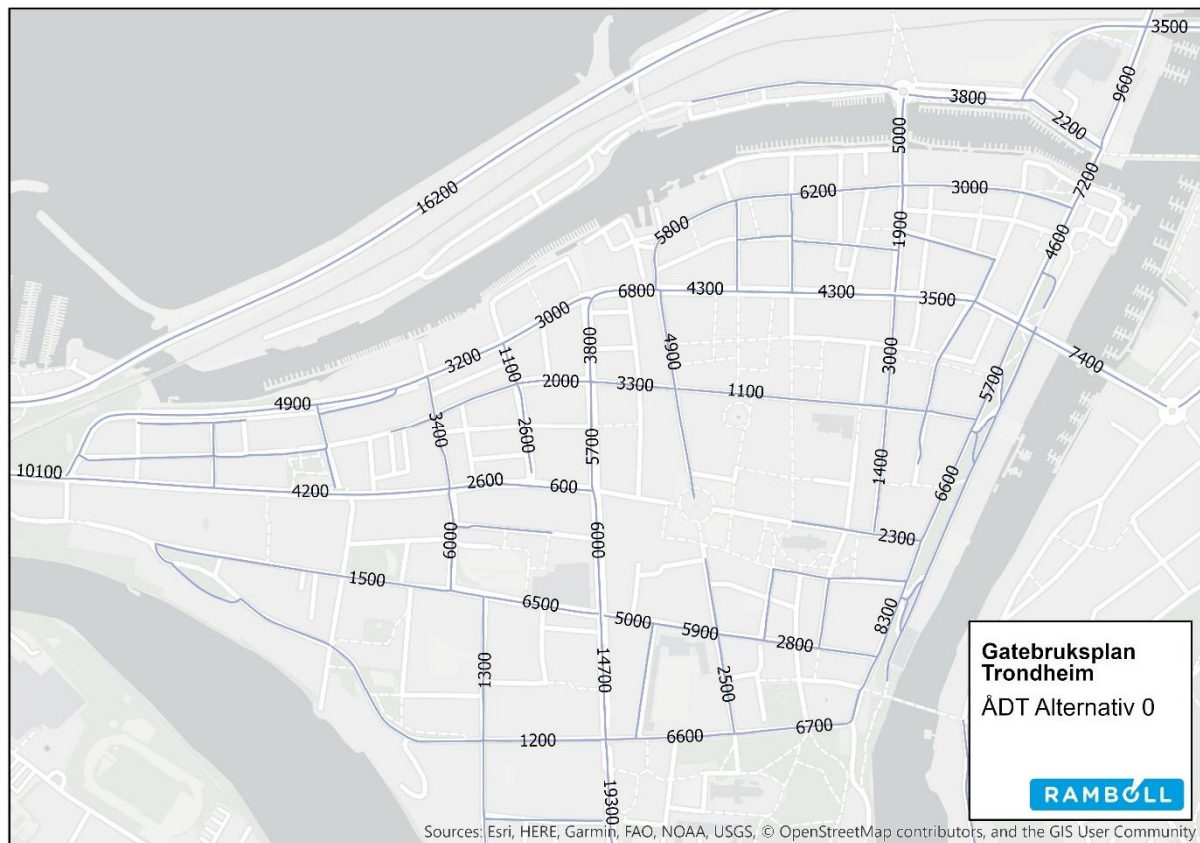
Alternativ 0 er referansesituasjonen som alternativene sammenlignes med. Alternativet er dagens trafikkregulering etter at kortsiktig gatebruksplan ble innført i august 2019. Alternativ 0 er beregnet med 2019-biltrafikk.



Figur 8 Skisse kjøremønster alternativ 0

5.1 Døgntrafikk

Beregnet døgntrafikk for alt 0 er vist i figuren under. Det er avvik på noen strekninger i forhold til trafikken i NVDB. Nordre avlastningsveg og Havnegata ligger høyere enn døgntrafikken i NVDB (12 300 kjt/d), mens Bakke bru (7300 kjt/d i NVDB), Elgeseter bru (19 740 kjt/d i NVDB), Brattørbrua (8100 kjt/d i NVDB), Jernbanebrua (6000 kjt/d i NVDB) og Kongens gate (9900 kjt/d) stemmer rimelig bra.



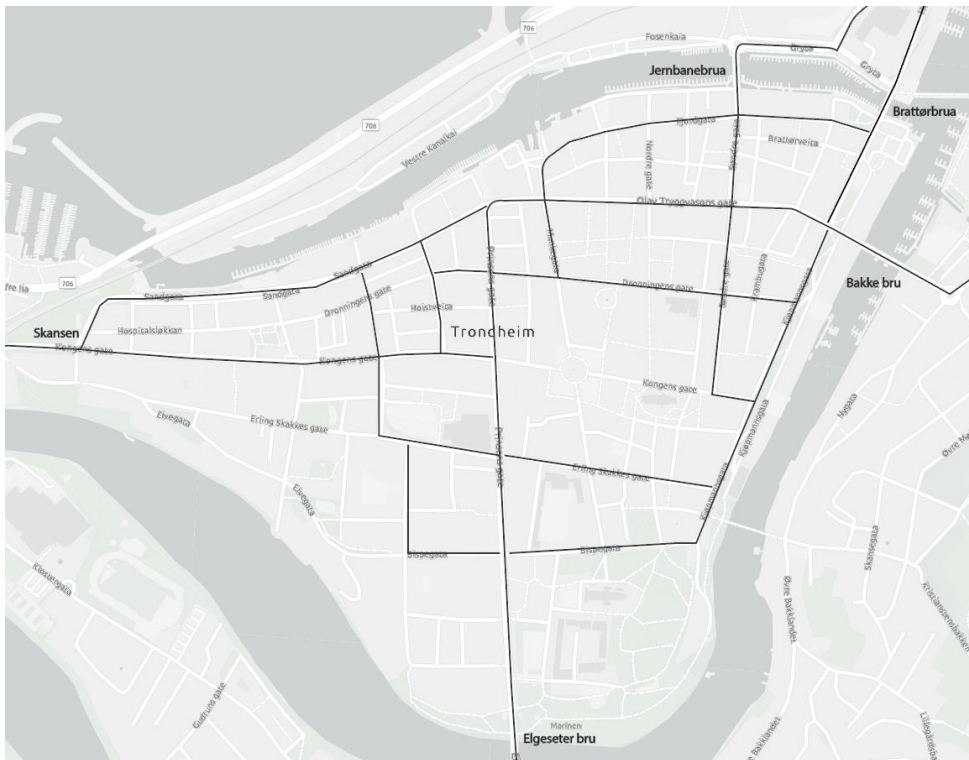
Figur 9 Beregnet døgntrafikk alternativ 0, kjt/d

5.2 Gjennomgangstrafikk

Gjennomgangstrafikken i Midtbyen er hentet ut mellom alle innfartsårene; Bakke bru, Brattørbrua, Elgeseter bru, Jernbanebrua og Skansen.

Statens vegvesen har tidligere gjennomført registreringer av gjennomgangstrafikken i Midtbyen. Registreringene er gjort via bluetooth-registreringer over flere døgn. Kriteriet for å defineres som gjennomgangstrafikk var passering av to punkter på hver side av sentrum innenfor en periode på 20 minutter. Turer til Midtbyen med korte stopp vil derfor også være med i en slik beregning.

I modellen registreres gjennomgangstrafikken noe annerledes. Registreringene i beregningene gjelder kun for rushperioden, og et er kun turer igjennom uten stopp, som blir registrert i modellen. Resultatet er derfor ikke direkte sammenlignbart med tidligere registreringer av gjennomgangstrafikk gjennomført av Statens vegvesen. Beregningene for alternativ 0 viser en gjennomgangstrafikk på 27% i to timer morgenrush og 41 % i to timer ettermiddagsrush.

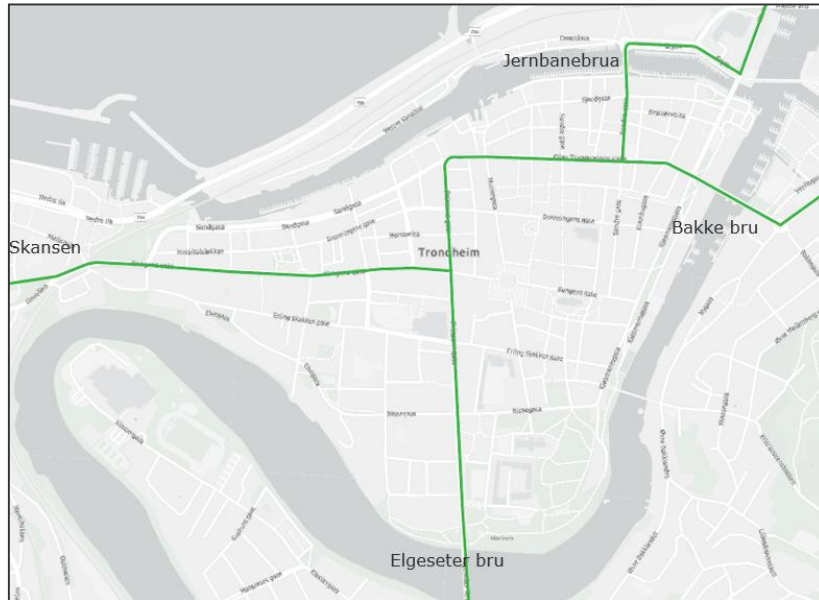


Figur 10 Hovedgater i sentrum med mulighet for gjennomgangstrafikk

Gjennomgangstrafikken i morgenrush har de største strømmene mellom Skansen og Elgeseter bru, samt Elgeseter bru og Brattørbrua. I ettermiddagsrush er det Elgeseter bru og Jernbanebrua til Skansen som står for mesteparten av gjennomgangstrafikken, men også fra Skansen til Elgeseter bru og Elgeseter bru til Bakke bru.

5.3 Buss

Busstilbudet i alternativ 0 består av høstrutene 2019, etter innføring av Metrobussen i Trondheim. Dagens busser i Midtbyen går igjennom Prinsens gate, Kongens gate og Olav Tryggvasons gate. Olav Tryggvasons gate har i alternativ 0 to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate.

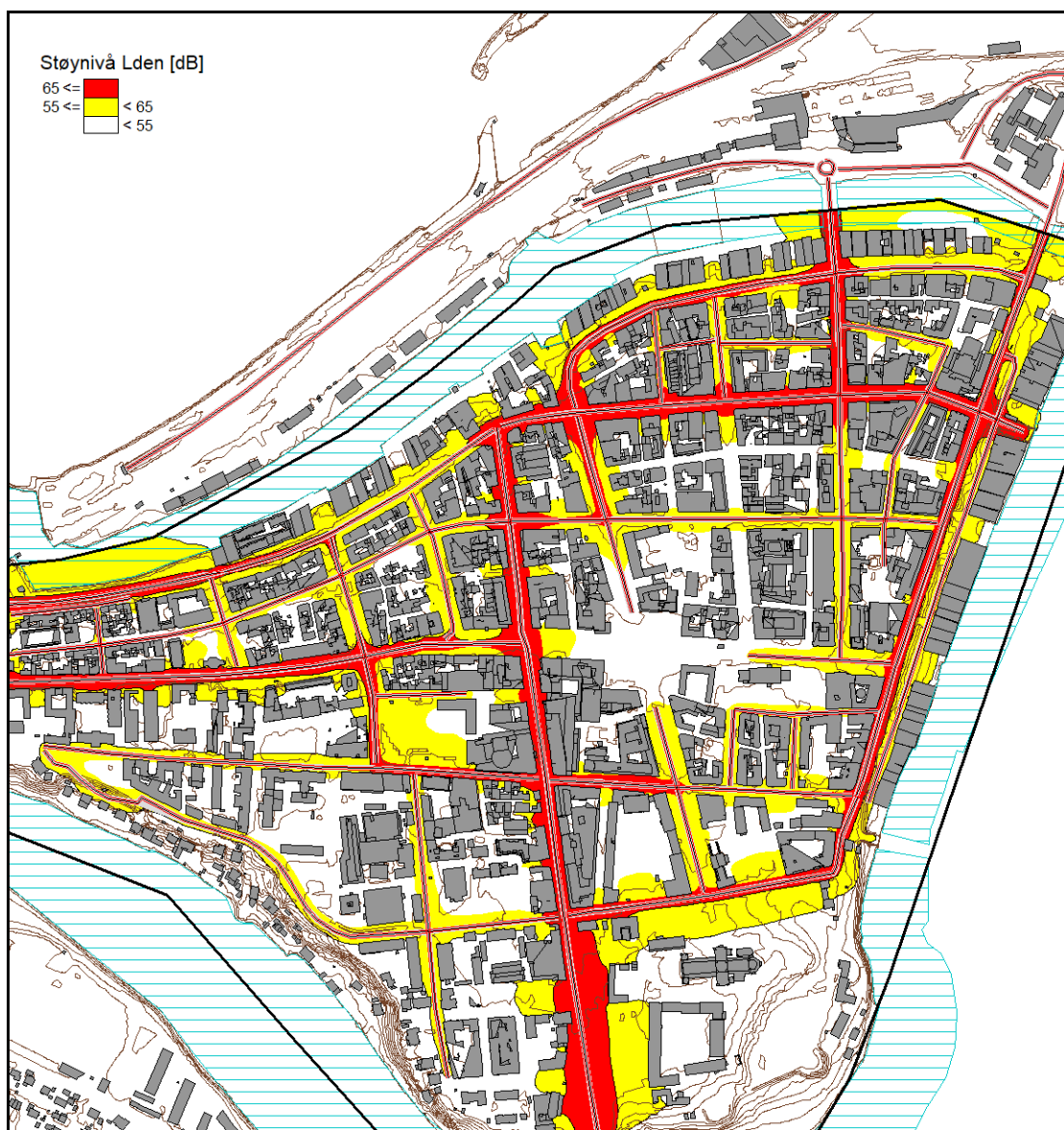


Figur 11 Dagens busstilbud

5.4 Støy

Resultatene er presentert i form av støysonekart med rød, gul og hvit sone. Grenseverdiene for fargeinndelingen er i henhold til T-1442. I støysonekartene er det benyttet grenseverdier som gjelder for vegtrafikkstøy. Det er beregnet støysonekart med beregningshøyde 4 meter over terreng som er standard beregningshøyde. Alternativ 0 viser at trafikkerte veier som Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate, Kjøpmannsgata og Kongens gate gir rød støysone i gateområdet. Mindre trafikkerte veier gir varierende grad av gul støysone, med noe innslag av rød støysone. Områder som ligger skjermet fra de mest trafikkerte veiene (ÅDT > 4000) har ofte hvit støysone når en beveger seg noen meter fra veien.

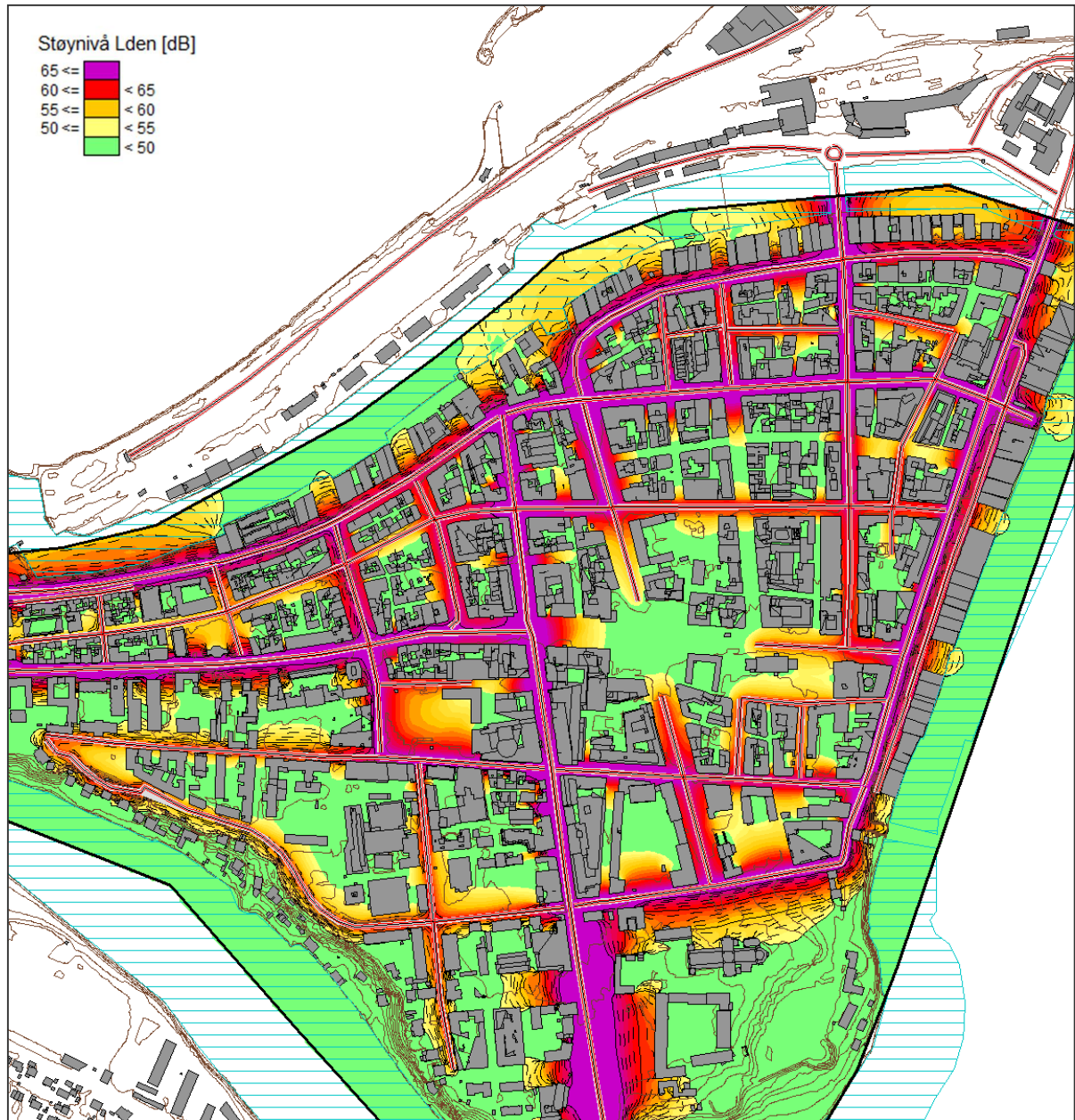
Alternativ 0 viser at store deler av Midtbyen ligger i rød eller gul støysone fra vegtrafikk helt inn til fasadene.



Figur 12 Støysonekart dagens situasjon 2019, 5 dB(A) oppløsning

Støysonekart ovenfor med soneinndeling i henhold til T-1442 skjuler derimot en del detaljer som kan være interessant å studere nærmere. I støysonekartet under er soneinndelingen mer

detaljert og det er interpolert verdier for hver 1 dB. Hensikten med dette er å ikke skille på gul/rød støysone, men å vise mer nøyaktig hvordan støytbredelsen er.

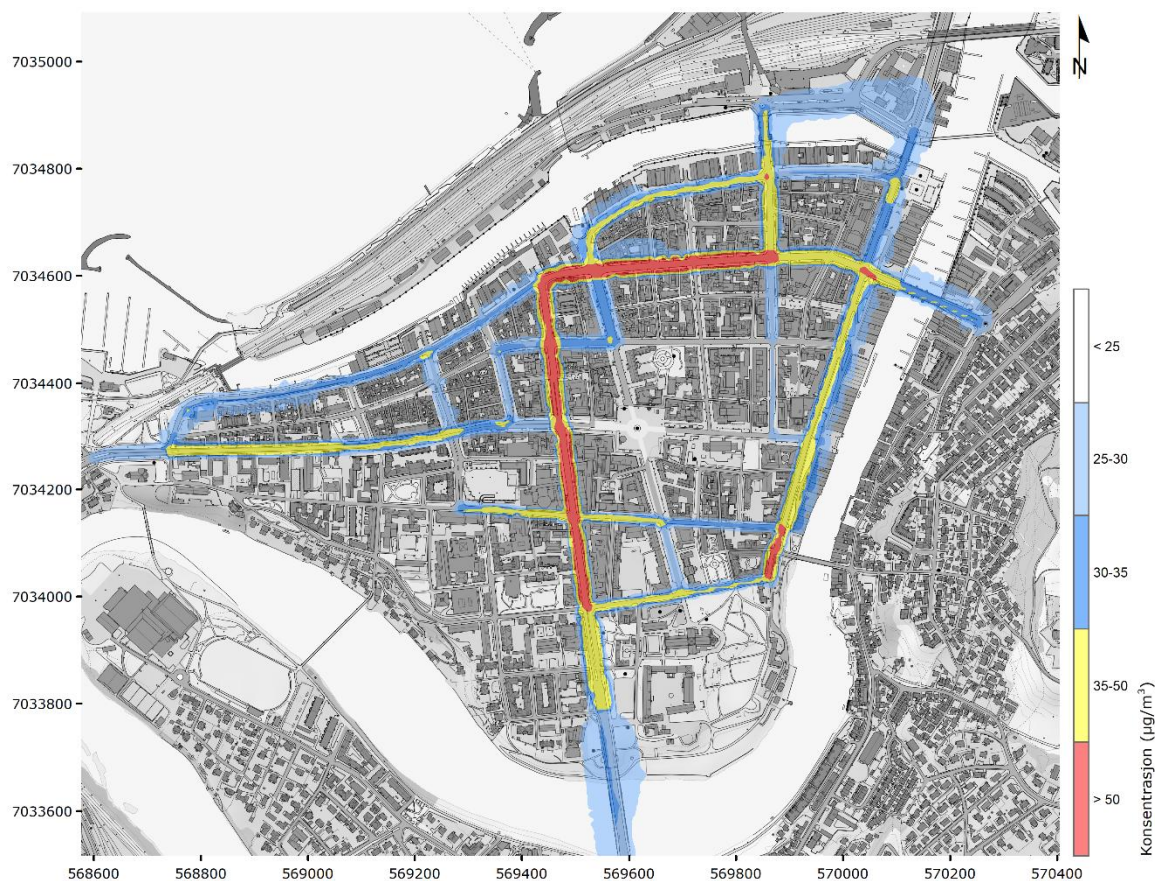


Figur 13 Støysonekart dagens situasjon, 1 dB(A) oppløsning

Det vises ikke differansekart for alt 0 ettersom dette er referansesituasjonen.

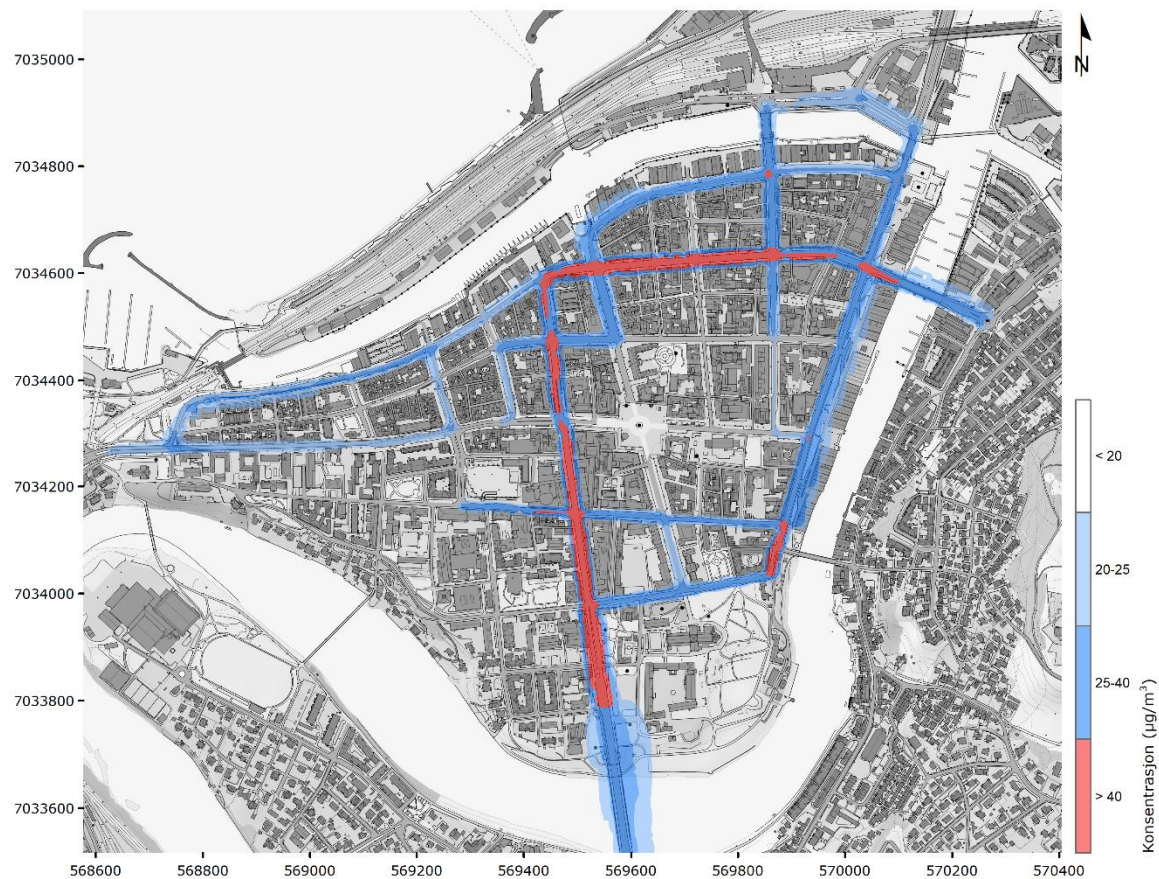
5.5 Luftkvalitet

Utarbeidede luftsonekart som viser beregnede nivåer av luftforurensning ved planområdet for Midtbyen i Trondheim for alternativ 0 (referansealternativet; videreføring av dagens kjøremønster) er vist i Figur 14-Figur 16. Beregnede konsentrasjoner er sammenholdt med grensene i Retningslinje T-1520 og grenseverdiene i forurensningsforskriften. Figur 14 viser PM₁₀ 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjoner iht. grensene for rød og gul sone for PM₁₀ i Retningslinje T-1520, Figur 15 NO₂ årsmiddel iht. grense for rød sone, og Figur 16 NO₂ vintermiddel (perioden f.o.m. nov. tom. april måned) i Retningslinje T-1520. Spredningskart for PM₁₀ årsmiddel og 31. høyeste døgnmiddel, PM_{2,5} årsmiddel og NO₂ 19. høyeste timemiddel iht. grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 er oppført i vedlegg. Erfaringsmessig er det Retningslinje T-1520 rød og gul sone som er dimensjonerende for luftkvaliteten. Beregningene er utført med 2019-meteorologi, og viser resultater ved 2,5 meters høyde over terreng med trafikk tall for alternativ 0.



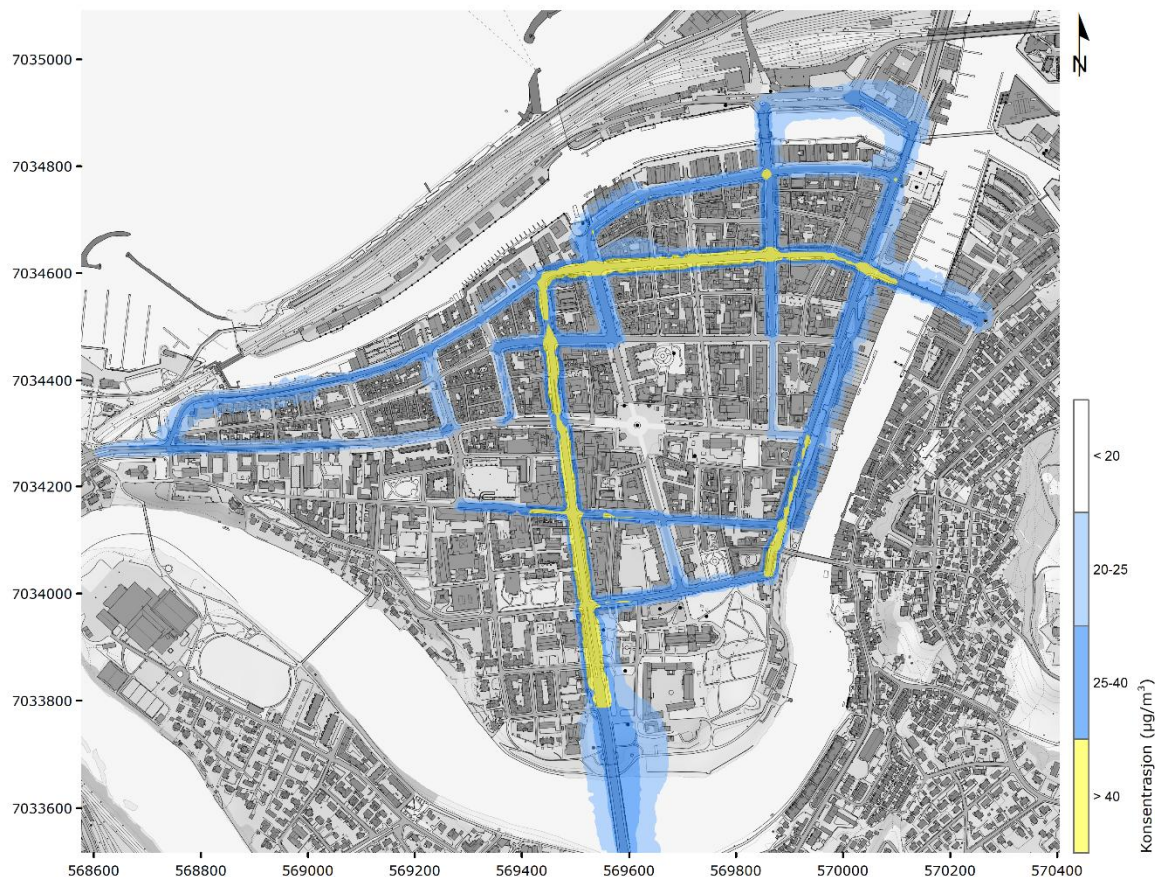
Figur 14 Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM₁₀)

Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM₁₀) i Midtbyen i Trondheim, ved 2,5 meters høyde, for referansealternativet. Gul og rød sone for PM₁₀ tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m³, i henhold til Retningslinje T-1520.



Figur 15 Luftsonekart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂, årsmiddel)

Luftsonekart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂, årsmiddel) i Midtbyen i Trondheim, ved 2,5 meters høyde, for referansealternativet. Rød sone for NO₂ tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m³ som årsmiddel, i henhold til Retningslinje T-1520. Grensen for rød sone for NO₂ tilsvarer årsgrenseverdien i forurensningsforskriften.



Figur 16 Luftsonekart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂, vintermiddel)

Luftsonekart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂, vintermiddel) i Midtbyen i Trondheim, ved 2,5 meters høyde, for referansealternativet. Gul sone for NO₂ tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m³ som vintermiddel (nov.-apr.), i henhold til Retningslinje T-1520.

Som det framgår av Figur 14 - Figur 16 er det en viss spredning av luftforurensning særlig ut fra hovedvegene i området: Prinsens gate og Olav Tryggvasons gate, og delvis Kongens gate, Kjøpmannsgata og Søndre gate. Spredningen er stort sett begrenset til selve vegbanen, og i mindre utstrekning ut fra vegene. Resultatene tilsier dermed at folk ikke bør oppholde seg over lenger tid, og at det for eksempel ikke bør være uteservering på fortauene langs disse vegene.

Trafikkmengdene er høyest langs Prinsens gate i sør (19 300 fra Bispegata og over Elgeseter bru). Andelene tungtrafikk er imidlertid høyere langs Prinsens gate lenger nord og Olav Tryggvasons gate (mellom 18 og 62 %). Utslippene til luft er langt høyere for tunge kjøretøy sammenlignet med personbiler. Samtidig er eksosutslippene særlig av nitrogenoksider langt lavere for nye busser (Euro VI-teknologi). Ettersom bussparken i Trondheimsområdet er ny, bidrar dette til lavere utslipp langs gatene med høy andel busser, dvs. Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate, Kongens gate, og Søndre gate. I tillegg har fartsgrenser og kjørehastighet betydning for utslippene til luft og lokal luftkvalitet: Utslippsfaktorene for eksosutslipp er noe høyere ved 40 km/t, som er fartsgrense for de fleste vegstrekningene i Midtbyen, og ved 50 km/t i Prinsens gate i sør over Elgeseter bru og over Bakke bru.

5.5.1 Svevestøv

Ved planarbeid for nye vegstrekninger er det i utgangspunktet kravene og grensene i Retningslinje T-1520 som gjelder. Nedre grense for Retningslinje T-1520 rød sone på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel, med tillatt 7 overskridelser, overstiges langs store deler av Prinsens gate og Olav Tryggvasons gate, samt ved mindre deler i Kjøpmannsgata og Søndre gate (Figur 14). T-1520 gul sone ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel, tillatt 7 overskridelser) har større utbredelse enn rød sone, og omfatter i tillegg større deler av Søndre gate nord for krysset med Olav Tryggvasons gate, Kjøpmannsgata, Kongens gate, og deler av mindre gater som Fjordgata, Bispegata og Erling Skakkes gate. Fasadene på mange av bygningene som ligger tett opp mot vegene omfattes av T-1520 rød og gul sone.

5.5.2 Nitrogendioksid

Retningslinje T-1520 rød sone for NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel) har en viss utbredelse ut fra vegen ved deler av Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate og Kjøpmannsgata lengst sør (Figur 15). NO_2 gul sone ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som vinterperiodemiddel; nov.-apr.) har marginalt større utbredelse ut fra de mest trafikkerte vegene sammenlignet med rød sone (Figur 16). T-1520 rød og gul sone for NO_2 sammenfaller stort sett med PM_{10} rød og gul sone for de sterkest trafikkerte vegene.

Svevestøvkonsentrasjonene er dimensjonerende ved de fleste vegnære områdene, mens NO_2 rød og gul sone kan ha større utbredelse ut fra veger med høyere trafikkmengder (Prinsens gate i sør over Elgeseter bru). Særlig ved mindre trafikkerte veger, som Fjordgata og Kongens gate, er PM_{10} -nivåene dimensjonerende.

6. ALTERNATIV 1 – ENVEGSRING

Alternativet har en envegs ring i utkanten av Midtbyen. Tanken er at denne skal gi adkomst til alle de ulike områdene i Midtbyen, men samtidig gjøre det lite effektivt å kjøre igjennom sentrum. Vegsystemet er skissert i Figur 17, hovedruten er vist med mørkeblå streker, mens adkomstruter er vist i lyseblå. Piler viser kjøreretning. Sandgata er toveis, mens Kongens gate kun er for buss men tillatt for adkomst til boliger og næring. Tordenskiolds gate er envegskjørt mot sør, og Erling Skakkes gate mot øst. Prinsens gate er stengt for gjennomkjøring, den er kun tillatt som adkomst til og fra næringsområder. Søndre gate er envegskjørt i sørgående retning fra krysset med Fjordgata. Det er ikke gjennomført støy- eller luftberegninger for dette alternativet.



Figur 17 Kjøremonster alternativ 1

6.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

Trafikkberegningene viser at det ikke er tilstrekkelig kapasitet i envegsringen til å håndtere all trafikken som ønsker å kjøre her. Det vil si at man får en økende kø i vegnettet i løpet av rushperioden, som fremdeles står når dagens rushperiode er over. Vi får en forlenget rushperiode, og det tar lengre tid før køene forsvinner.

Beregningene viser at det fremdeles er gjennomgangstrafikk i alternativet, særlig mellom Skansen og Elgeseter bru, Skansen og Jernbanebrua, og også Elgeseter bru og Bakke bru. Rutene mellom disse områdene har fremdeles kortere reisetid gjennom sentrum enn via tilgjengelige omkjøringsruter. Andelen gjennomgangstrafikk morgen ligger på 20 % og ettermiddag på 25 % (reduksjon fra henholdsvis 27 % og 41 % i alt 0).

Tiltak som er lagt inn for å bedre avviklingen i sentrum, er to felt langs hele envegsringen, der det lar seg gjøre. Signalanlegg som er justert: Prinsens gate/Erling Skakkes gate, Tordenskiolds gate/Sandgata.

I morgenrush viser beregningene svært store forsinkelser langs Sandgata inn til sentrum fra vest og Fjordgata/Sandgata fra øst. All trafikken møtes i krysset med Tordenskiolds gate, som har store problemer med å avvikle all trafikken. Beregningene viser ikke kø tilbake til Kongens gate i krysset med Sandgata, men med usikkerhet i trafikkgrunnlaget og beregningene, er det en viss sannsynlighet for at dette kan skje. Beregningene viser også en del forsinkelser i Munkegata og Kjøpmannsgata, men ikke til betydelig hinder for bussene.

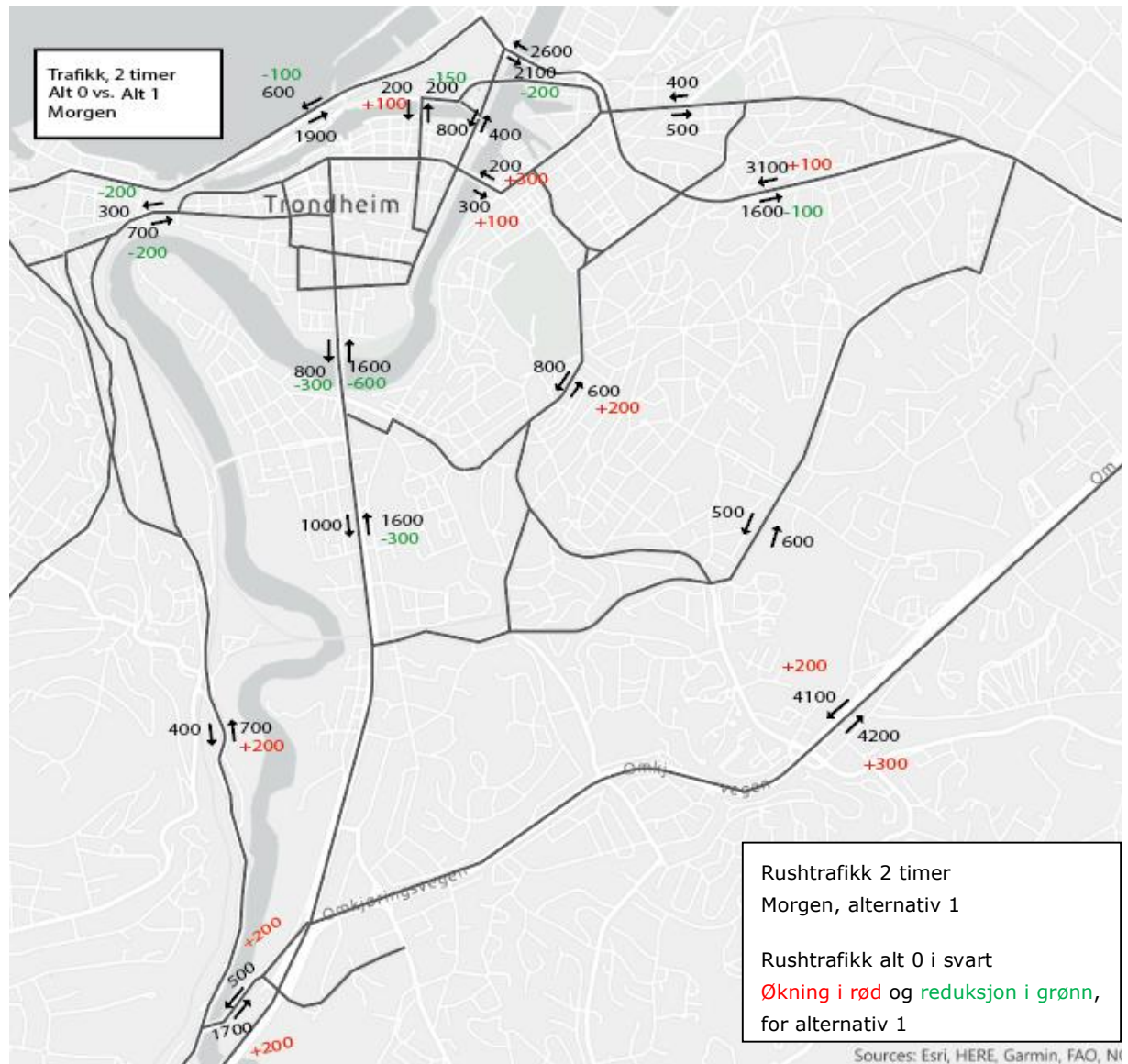
I ettermiddagsrush viser beregningene forsinkelser langs hele ringen. De største forsinkelsene sees langs Kjøpmannsgata inn mot krysset med Bakke bru. Det er fare for at køen i Bispegata kan strekker seg tilbake til Prinsens gate. Det er også en del forsinkelser langs Fjordgata og Sandgata inn mot og langs Tordenskiolds gate. Ettersom det er forsinkelser langs hele ringen er det krevende å få tilstrekkelig flyt.

Det vil være behov for sterkere prioritering av trafikken langs (og ut av) ringen for å oppnå bedre kapasitet. Det betyr nedprioritering av trafikk fra sideveger og inn til ringen, som kan ha uheldige konsekvenser for buss, da bussene går på tvers av ringen i flere kryss.

6.2 Forhold utenfor sentrum i rush

Figur 18 viser rushtrafikk morgen for alternativ 0 i svart, sammen med endring i rushtrafikk for alternativ 1 i rød for økt trafikk og grønn for redusert trafikk for samme snitt.

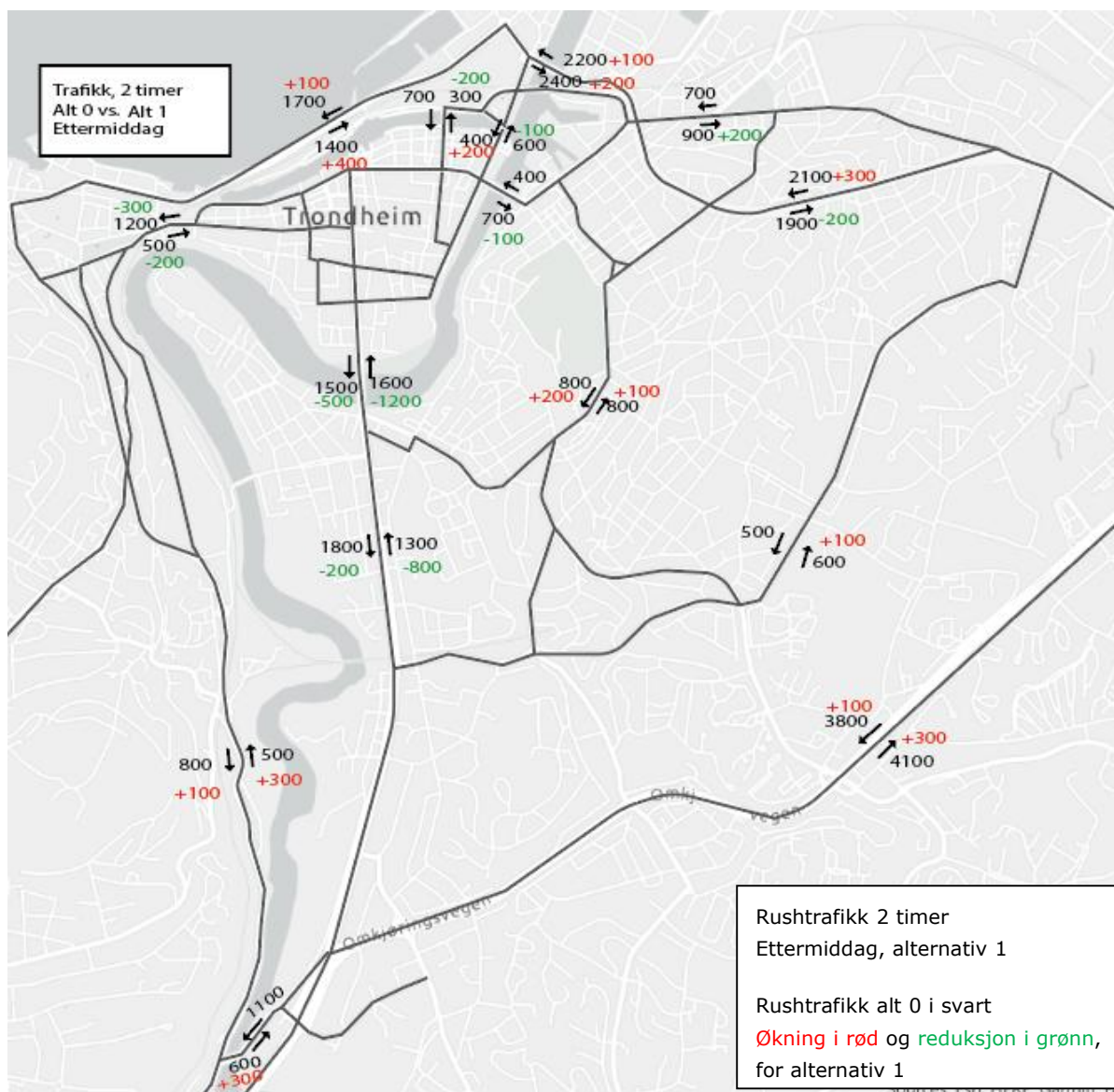
Beregningene viser en reduksjon av trafikk inn til Midtbyen fra Elgeseter gate med 600 kjøretøy i løpet av to timer, fra 1600 til 1000. Beregningene viser også reduksjon i Kongens gate ved Ilevollen, mens det er en økning av trafikk inn til Midtbyen via Bakke bru og Jernbanebrua. Noe av trafikken overføres til ringrutene via til Singsakerringen, Omkjøringsvegen og Sluppen.



Figur 18 Alt 1, endringer i trafikkmengde fra alt 0, morgen, trafikk 2 timer

For ettermiddagsrush ser vi en reduksjon på de samme snittene inn til Midtbyen, med unntak av Bakke bru som har ingen endring. Trafikken langs nordre avlastningsveg i østgående retning og Strindheimtunnelen i vestgående retning øker. Alle ringrutene får noe økning i rushtrafikk.

Figuren viser kun avviklet trafikk i de ulike snittene i rush. Kapasitetsberegningene viser lange kødannelser over Pirbrua som strekker seg tilbake til Dora, Strindheimstunnelen og Innherredsveien mot slutten av ettermiddagsrushet. Rundkjøringene i Havnegata har problemer med å håndtere økt trafikk, og rushperioden blir dermed forlenget.



Figur 19 Alt 1, endringer i trafikkmengde fra alt 0, ettermiddag, trafikk 2 timer

6.3 Følsomhetsberegninger

Formålet med gatebruksplanen er ikke å øke trafikkavviklingen for bil, men tiltaket må ikke skape så store problemer at buss og trafikk på omkjøringsruter rundt byen blir hindret. Det er derfor sett på hvor mye biltrafikken i alternativ 6 må reduseres slik at forholdene i og rundt Midtbyen blir akseptable for alle trafikantgrupper.

Det er også interessant å se om alternativet kan fungere med ett kjørefelt i ringen og redusert trafikk. Svingefeltene er beholdt som i dag. Følsomhetsberegninger av alternativ 1 viser at det er behov for en reduksjon av trafikken med 30 % for at trafikken skal ha en trafikkavvikling med som ikke skaper lange kødannelser gjennom hele rushperioden, som igjen hindrer fremkommeligheten for buss og utrykning. Det er fremdeles en del forsinkelser i Fjordgata og Kjøpmannsgata, men dette påvirker kun biltrafikk og er noe man må forvente i by.

6.4 Buss

Reisetiden for buss øker i morgenrush på strekningen mellom Jernbanebrua og Elgeseter bru. Den største forsinkelsen oppstår i Olav Tryggvasons gate inn mot krysset med Munkegata. I ettermiddagsrush er det strekningen fra Elgeseter bru til Jernbanebrua og Bakke bru som får økt reisetid. Forsinkelsen oppstår i hovedsak i Olav Tryggvasons gate mot øst, fordi kømagasinet i Søndre gate i sørgående retning går fullt og buss blir hindret av venstresvingende trafikk som ikke slipper igjennom krysset. Årsaken til køen i sørover i Søndre gate er tilbakeblokkering fra envegsringen i Kjøpmannsgata inn mot OT. Dette er et uttrykk for at kapasiteten i envegsringen er for liten her. Øvrige strekninger og tidsperioder har liten endring i reisetid sammenlignet med alternativ 0.

Fremkommelighet for buss er også omtalt i kapittel 13.

6.5 Gående og byliv

Alternativ 1 sender mesteparten av trafikken i en ring rundt Midtbyen, som gir en trafikkøkning på disse vegene, men samtidig en reduksjon i gatenettet innenfor ringen. Alternativet legger godt til rette for oppgradering av eksisterende byrom, utvidelse av gågatenettet i østre del av Kongens gate, nordre del av Nordre gate, Carl Johans gate, Krambugata, og Brattørgata samt utvikling av bryggerekka nord for Sandgata/Fjordgata. Et viktig krysningsspunkt vil være over Fjordgata fra Nordre over til bryggerekka. Denne delen av Fjordgata får økt trafikk i alternativ 1, og vil oppleves som en barriere mot bryggerekka. Det er viktig at dette krysningsspunktet opparbeides med gode og trafiksikre forhold for gående.

Alternativet øker også trafikken langs Kjøpmannsgata og gata vil oppleves som en barriere mot elva. Dette er uheldig for ønsket om å forsterke byrommet i sørlig del av Kjøpmannsgata/Gamle by, men samtidig ligger byrommet på en nedre plan og skjermes delvis av trafikken. Det vil være viktig med gode adkomstforhold og trygg kryssing av Kjøpmannsgata for gående for å nå byrommet fra nord og vest. Forsterking av byrommet i nordøst i Kjøpmannsgata (Honnørbrygga), vil kunne gi økt antall gående i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata. Dette krysset er i dag et ulykkespunkt, og vil i en fremtidig situasjon kreve utbedring for å ivareta gående og syklendes trafiksikkerhet. Økt antall gående og syklende her vil også ha innvirkning på trafikkavviklingen for bil, og gi større forsinkelser enn beregnet.

Alternativ 1 ville potensielt kunne frigi areal for gående og byliv, da trafikken skal gå i en envegsring, særlig for eksempel langs Kjøpmannsgata, som har svært smalt fortau på østsiden i dag. Ettersom det er behov for to felt i envegsringen, frigjør ikke alternativet nye muligheter.

6.6 Sykkel

Å etablere nytt gjennomgående hovedsykkeltilbud i øst-vest i Fjordgata, med påkobling til eksisterende tilbud i Sandgata i vest og i Kjøpmannsgata/ Brattørbrua i øst er løsbart med alternativ 1. Ettersom løsningen er tenkt som ensidig sykkelveg, vil det ha stor innvirkning på signalanlegget Fjordgata/Søndre gate. Sannsynligvis bør høyresvingen fra Fjordgata øst til Jernbanebrua tas bort. Kritisk punkt vil være strekningen i Olav Tryggvasons gate mellom Munkegata og Prinsens gate, hvor det er knapt med areal, og alternativet har behov for tre felt på denne strekningen.

Planer for å etablere nytt gjennomgående hovedtilbud nord- sør på strekningen Schirmers gate - Sverres gate - Erling Skakkes gate – Smedbakken - Tordenskiolds gate, med påkobling til eksisterende tilbud ved Elgeseter bru og i Sandgata, er mulig med alternativ 1 med omdisponering av dagens tilgjengelige areal. Dersom trafikkmengden i sentrum går ned på lang sikt, slik at det kun er behov for ett kjørefelt langs envegsringen, vil det være tilstrekkelig med areal for å etablere dette sykkeltilbudet innenfor dagens vegareal. Sykkeltilbudet vil kreve endringer i signalanleggene i Kongens gate/Tordenskiolds gate og Tordenskiolds gate/Sandgata.

Gjennomgående sykkeløsning i Erling Skakkes gate blir vanskelig å løse når det er behov for 2 kjørefelt i envegsringen. Dersom alternativet blir aktuelt på lang sikt, og trafikken i sentrum er redusert slik at det kun er behov for ett felt i ringen, vil det andre feltet kunne benyttes til en gjennomgående sykkeløsning.

Tiltak med å etablere sykkelfelt i Søndre gate fra Kongens gate til Olav Tryggvasons gate er mulig i alternativ 1, da Søndre gate er envegskjørt.

Etablere kobling for sykkeltilbudet i Olav Tryggvasons gate mellom Søndre gate og Kjøpmannsgata er ikke mulig i alternativ 1 på grunn av tre felt i Olav Tryggvasons gate.

Både etablering av sekundært sykkeltilbud i øst-vest-retning fra Kjøpmannsgata via Dronningens gate til Hospitalsløkkan og etablering kobling mellom Dronningens gate og Sandgata i Tordenskiolds gate er løsbart med alternativ 1.

Å etablere sekundært sykkeltilbud nord-sør i Munkegata er mulig i alternativ 1, men krever god kryssløsning i krysset med Olav Tryggvasons gate/Fjordgata. Å etablere forbindelse for sykkel over kanalen ved Ravnkloa lar seg løse med alternativ 1.

6.7 Utrykning og bylogistikk

Ettersom biltrafikken i stor grad skal gå rundt sentrum, frigjøres det kapasitet i vegnettet langs Prinsens gate, Kongens gate og Olav Tryggvasons gate for utrykningskjøretøy. Olav Tryggvasons gate har 2 felt, og erfaringer fra prøveprosjektet viser at dette fungerte svært dårlig for utrykning, og at gaten konsekvent ble unngått. Selv med redusert biltrafikk, vil fremkommeligheten for utrykningskjøretøy være dårlig, da det kantstopp og mange busser som fyller gata, og ingen mulighet til å gi plass til utrykningskjøretøy. Hvis busser eller biler viker for utrykning inn i sykkelfeltene, gir dette alvorlige sikkerhetsutfordringer mot syklende.

Fremkommeligheten for utrykningskjøretøy langs envegsringen vil være dårlig, men løsning med to kjørefelt i ringen i stedet for ett er noe mer robust, da øvrig trafikk vil kunne tilpasse seg og slippe fram utrykningskjøretøy.

Alternativ 1 skaper en del omveier for varelevering og renovasjon i sentrum, ettersom varetransporten også må følge envegsringen. Vareleverandørene må forvente å måtte legge om

enkelte av rutene i forhold til dagens situasjon. Vareleveringslommer må legges opp etter nytt kjøremønster. I alternativ 1 må varelevering til virksomheter langs Olav Tryggvasons gate måtte foregå fra sidegater og veiter.

6.8 Forhold til gateprosjektene

Alternativet i seg selv legger føringer for løsningen i krysset Kongens gate/Sandgata, med toveis Sandgata. Dette gjør at midtstilt løsning i Kongens gate fra Skansen til Sandgata utgår, mens løsninger med sidestilt kollektivfelt eller bussgate sør vil være aktuelle alternativer. Kongens gate vil være ren bussgate (med evt. unntak for varelevering og adkomst), noe som kan åpne for feltreduksjon fra to til ett felt mot øst i Kongens gate, uten økte forsinkelser for buss.

Trafikkberegningene viser ingen tydelige avviklingsproblemer i Kongens gate i alternativ 1, men avviklingen i krysset Sandgata/Tordenskiolds gate vil være kritisk for om det blir tilbakeblokkering til Kongens gate fra Sandgata eller ikke. Med dagens trafikkmengder er dette noe som kan forekomme i morgenrush. Avvikling i krysset Kongens gate/Smedbakken vil også være avgjørende for hvilke løsninger som er aktuelle i Kongens gate.

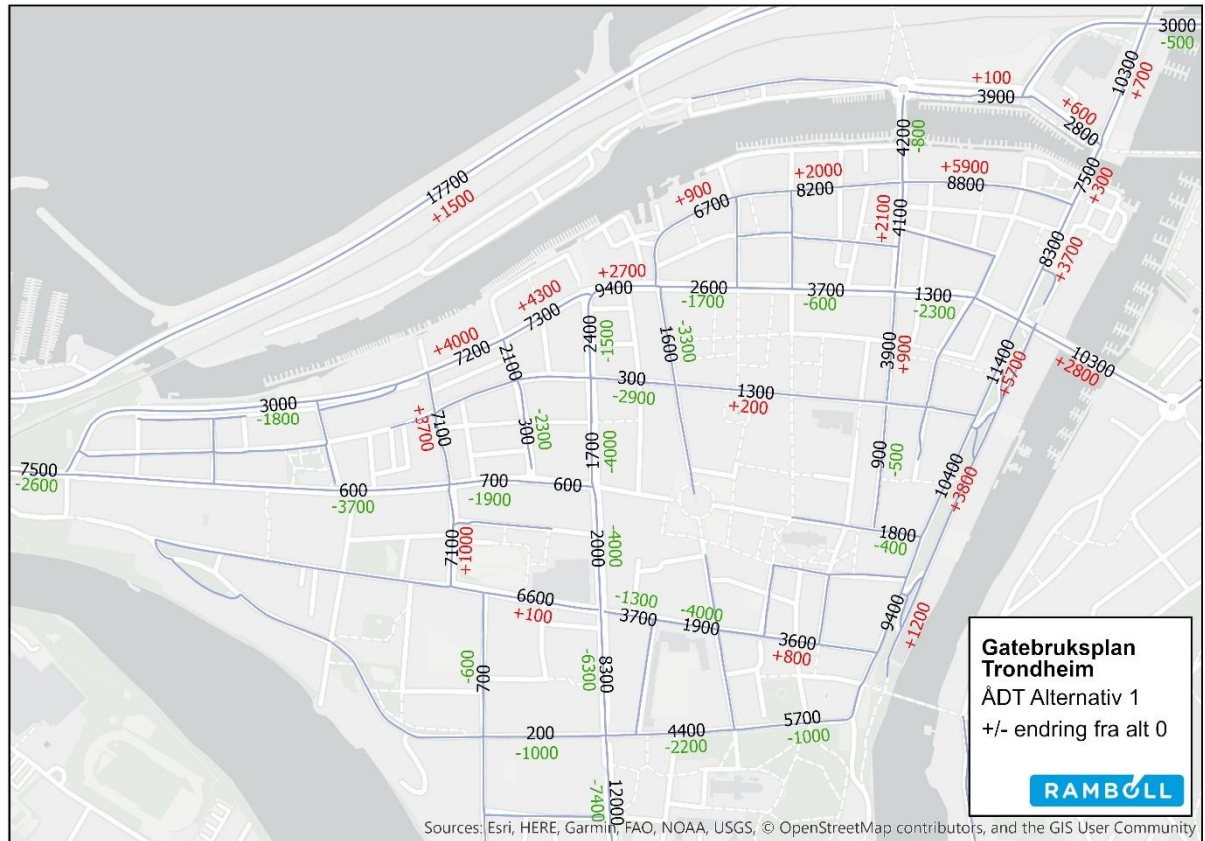
Ingen tydelige konsekvenser for planene i Elgeseter gate. Inn mot byen vil all biltrafikk bli ledet til høyre inn Bispegata eller Erling Skakkes g. Midtstilt bussløsning fra sør vil derfor fungere uten systemskifte sammen alternativ 1.

Beregningene viser svært store avviklingsproblemer i ettermiddagsrush, med tilbakeblokkerende kø fra havnegata via Pirbrua og Dyre Halses gt til Innherredsveien mot slutten av rushperioden. Dette vil i stor grad ha innvirkning på planlagt løsning på strekningen fra rundkjøringen ved Solsiden til Lademoen kirke.

I forhold til reguleringsplan for Trondheim Stasjonssenter, som reduserer kapasiteten langs Gryta, er det uheldig at de alternativet har store avviklingsproblemene i dette området. Samtidig kan det regulerte vegnettet bidra til å redusere trafikkmengden som slippes inn til sentrum på strekningen, men det vil være svært uheldig dersom kapasiteten ut av sentrum reduseres. Planene for Stasjonssenteret er likevel langt fram i tid, og vil kunne fungere godt med alternativ 1 dersom det gjennomføres tiltak for å redusere trafikken i byen.

6.9 Døgntrafikk

Beregnet døgntrafikk for alternativ 1 er vist i Figur 20, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt.



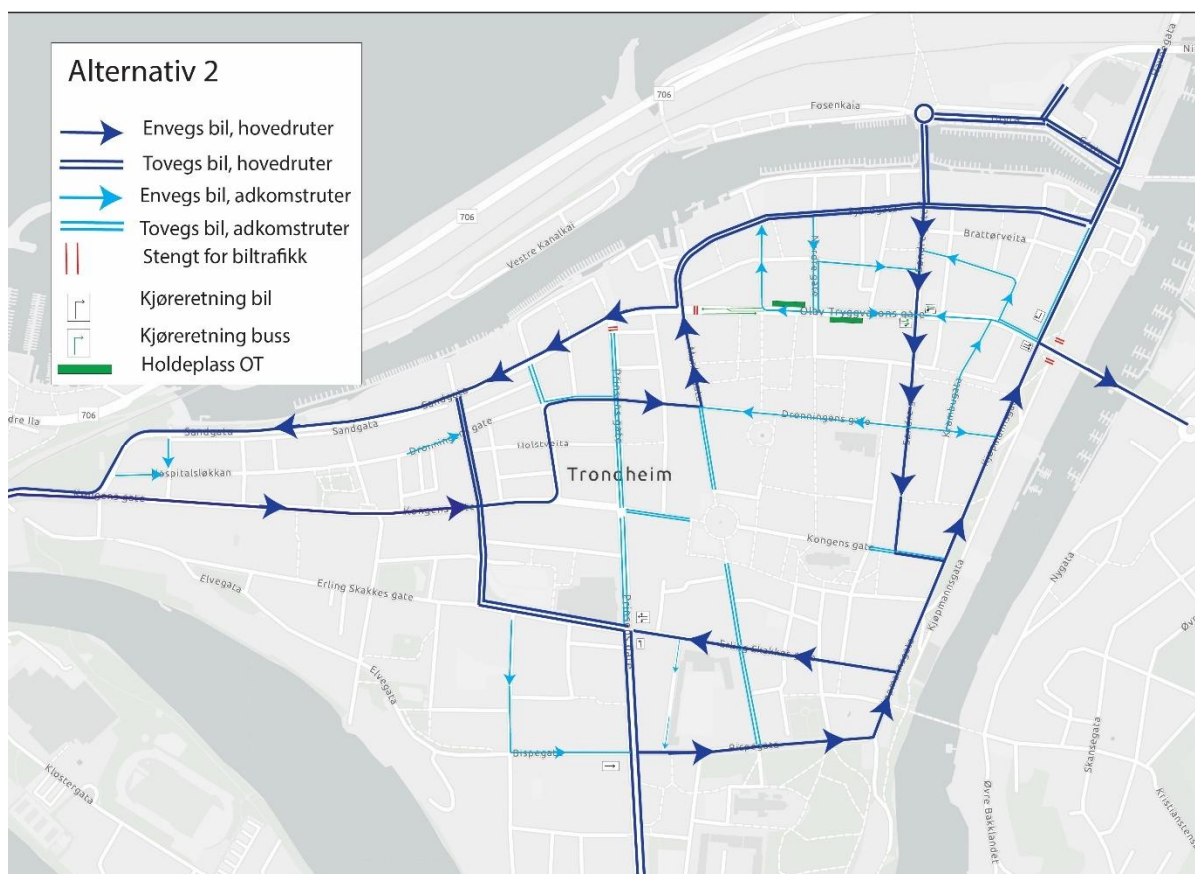
Figur 20 Døgntrafikk alternativ 1

7. ALTERNATIV 2 OG 3

Alternativ 2 er en videreutvikling av dagens situasjon etter innføring av kortsiktig gatebruksplan. Alternativet har fire varianter. I alternativ 2 er Prinsens gate og Olav Tryggvasons gate stengt for biltrafikk. Gatene kan kun brukes som adkomst til området, for eksempel for varelevering. Olav Tryggvasons gate har tre felt og Bakke bru er stengt for biltrafikk inn til byen. Tre felt i Olav Tryggvasons gate medfører flytting av dagens holdeplasser, se Figur 21.

I alternativ 3 er kjøremønsteret relativt likt alternativ 2, med unntak av det er to felt i Olav Tryggvasons gate, samt kun ett felt i nordgående retning i Søndre gate mellom Olav Tryggvasons gate og Fjordgata.

Resultatene fra alternativ 2 og 3 er såpass like at de omtales sammen. Det er gjennomført luft- og støyberegninger for alternativ 2, men ikke alternativ 3.



Figur 21 Kjøremønster alternativ 2 og 3

7.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

Alternativ 2 og 3 har lik andel gjennomgangstrafikk. Begge gir en minimal reduksjon i andelen gjennomgangstrafikk, i hovedsak på grunn av at Bakke bru er stengt inn til sentrum. I morgenrush er gjennomgangstrafikken redusert fra 27 % til 25 %, mens i ettermiddagsrush går den ned fra 41 % til 39 %. Avviklingen i og rundt sentrum, er stort sett lik alternativ 0.

Envegs Bakke bru gir liten effekt i morgenrush. Det gir noe økte forsinkelser i østgående retning langs Nordre avlastningsveg, men differansen er svært liten. I ettermiddagsrush er effekten noe

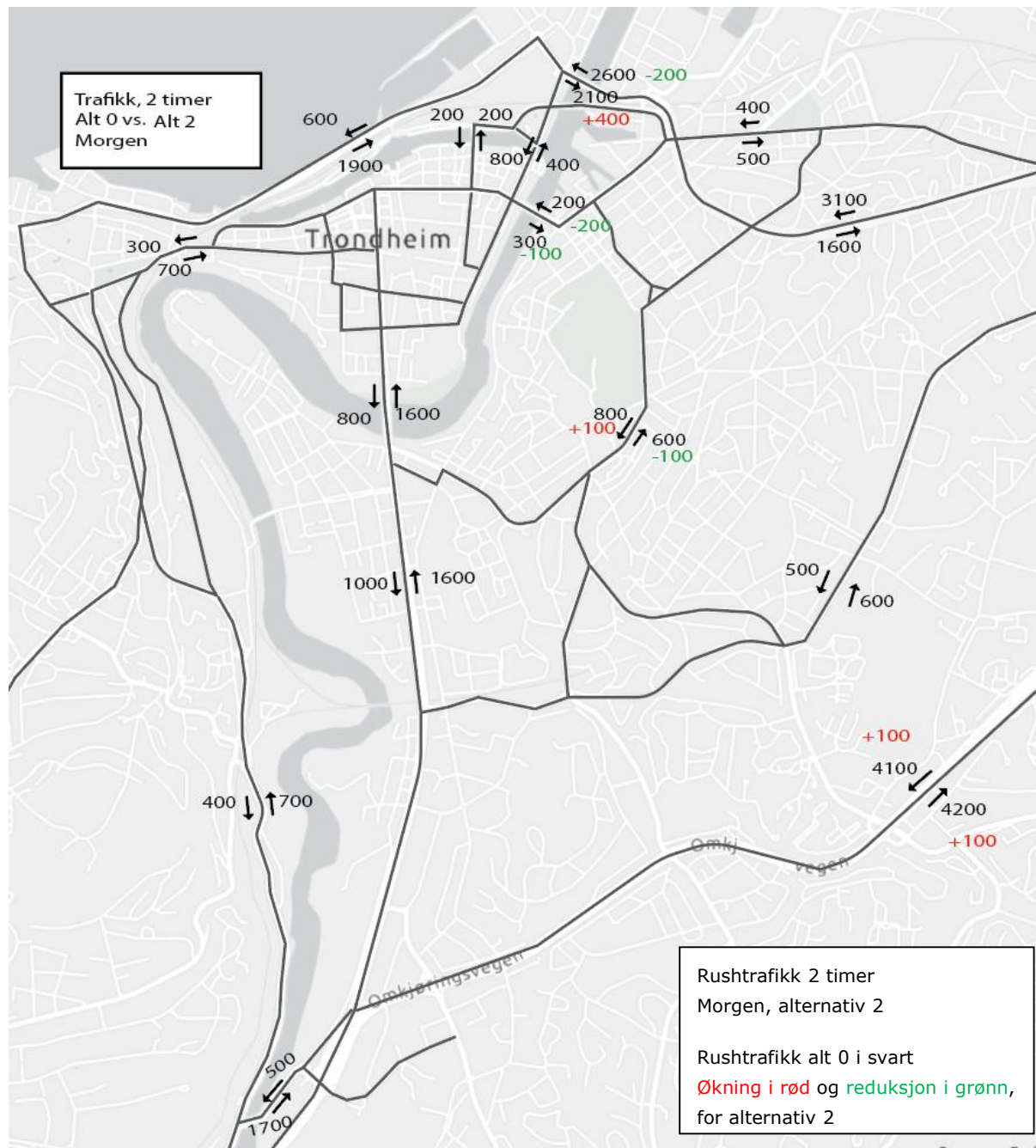
større, med økte forsinkelser langs Nordre avlastningsveg i vestgående retning, samt langs Pirbrua mot rundkjøringen i Havnegata. Beregningene viser overføring av trafikk inn mot rundkjøringen mellom Pirbrua og Havnegata, og dagens avviklingsproblemer blir forsterket, da rundkjøringen har problemer med å avvikle trafikken i løpet av rushperioden. Det er usikkerhet knyttet til realismen av denne effekten, da det er usikkerheter knyttet til selve modellen i dette området. En bør uansett forvente noe økte forsinkelser i området, med tiltak i sentrum som flytter trafikk til Havnegata og Brattøra.

Største differansen mellom alternativ 2 og 3 er fremkommeligheten i Olav Tryggvasons gate. Dette er nærmere omtalt i avsnitt 0.

7.2 Forhold utenfor sentrum

Beregningene for alternativ 2 og 3 viser liten flytting av rushtrafikken. Største endringen er at det ikke kommer biltrafikk inn via Bakke bru da den er stengt, samt at vi ser en økning av trafikk på Pirbrua mot øst. Merk at figurene kun viser avviklet trafikk i rush. Over døgnet vil effekten kunne være annerledes.

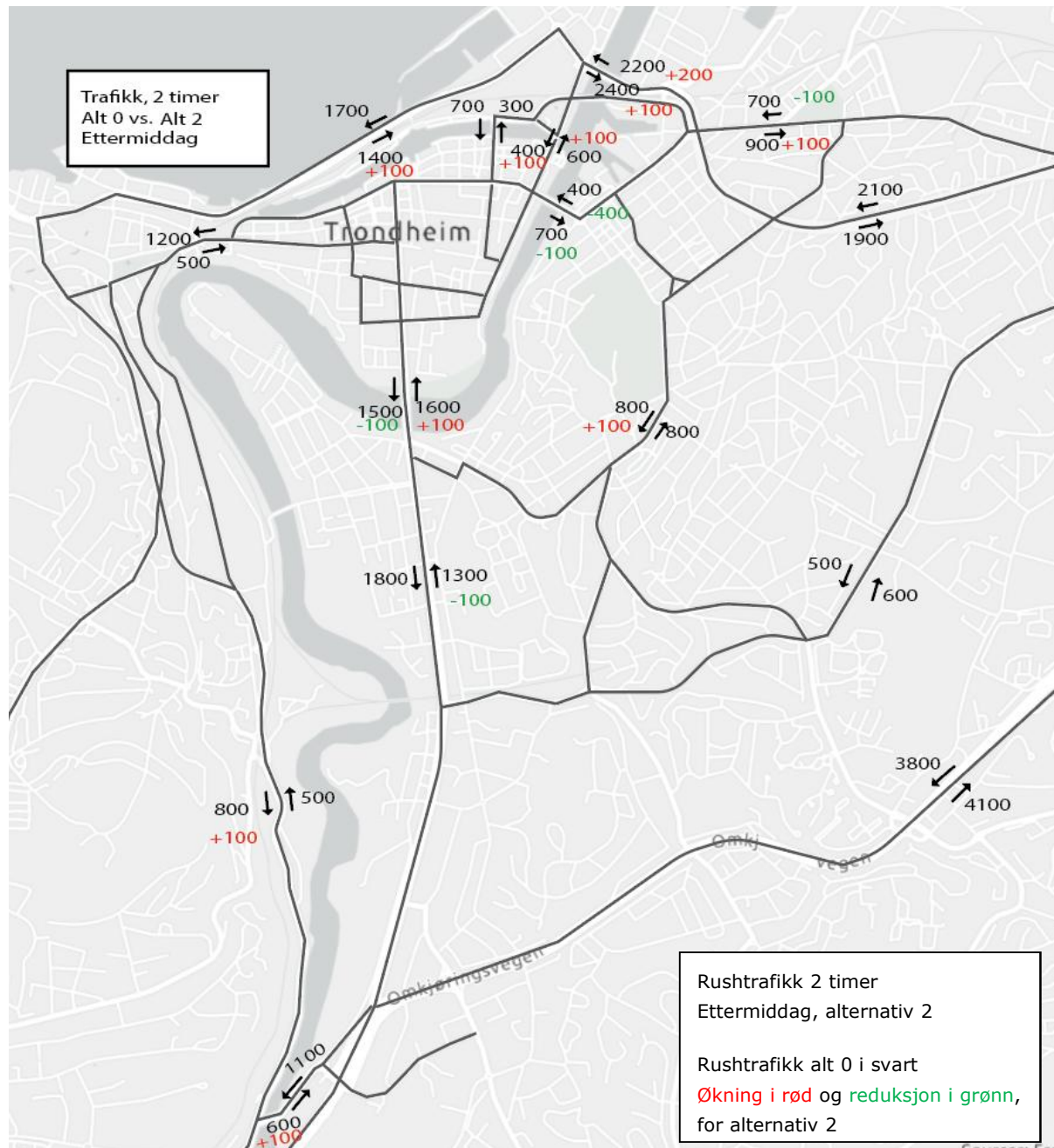
I alternativ 3 ser vi omtrent det samme resultatet, med unntak av ingen overføring av trafikk til Omkjøringsvegen i sørgående retning, mens Innherredsveien får 100 kjt ekstra på to timer i ut av sentrum.



Figur 22 Flytting av rushtrafikk morgen, alt 2 og 3, trafikk 2 timer

I ettermiddagsrush er det også svært små endringer av rushtrafikken for alternativ 2 og 3, sammenlignet med alternativ 0. Det er likevel noe mer flytting av trafikkstrømmer enn morgenrush, da ettermiddagsrushet generelt har mer trafikk.

Forskjellen på 2 og 3 er at i alt 3 får Sluppenbrua ingen endring, mens Strindheimtunnelen får tilsvarende vekst mot vest.



Figur 23 Flytting av trafikkstrømmer ettermiddagsrush, alt 2 og 3, trafikk 2 timer

7.3 Fremkommelighet for buss

Reisetidsresultater for buss er omtalt i kapittel 13. I dette avsnittet ser vi på differansen mellom alternativ 2 og 3, som har forskjellig utforming av Olav Tryggvasons gate. I alternativ 2 har gaten 3 felt, mens i alternativ 3 har gaten 2 felt. Tillat kjøremønster er likt i begge, dvs. ingen gjennomkjøring. I alternativ 3 ligger holdeplassene i Olav Tryggvasons gate som i dag/alt 0, dvs spredt. I alternativ 2 er de samlet og ligger på hver side av krysset med Nordre gate, på strekning med to kjørefelt.

Figurene under viser den største forsinkelsen som oppstår for buss og bil i sekunder per kjøretøy for vegstrekningene i området rundt krysset Olav Tryggvasons gate/Søndre gate. Forsinkelsen på flere vegstrekninger mellom to kryss må summeres for å få forsinkelsen inn mot det ene krysset (eks Olav Tryggvasons gate fra øst). Tid bussen bruker på holdeplass er ikke inkludert, men tiden bussen bruker for å bremse ned og akselerere etter stopp er inkludert. Eksempelvis er en forsinkelse på 56 s som vist i øverste figur til venstre, kortere enn et omløp i signalanlegget. Det vil si at kjøretøyet ikke trenger å stå over et omløp. Selv om figurene viser absolutte tall, så vil det i realiteten variere i større grad. Figurene er tatt med for å se på relative forskjeller mellom 2 og 3 felt i Olav Tryggvasons gate.

Beregningene viser at når bussene må dele kjørefelt med biltrafikk blir det økte forsinkelser for begge trafikantgrupper, særlig i morgenrush. For at buss ikke skal hindres i stor grad med feltreduksjon, vil det være behov for en nøye gjennomgang av signalanlegget i Olav Tryggvasons gate/Søndre gate. Utfordringen her er at man må prioritere busstrafikk langs Olav Tryggvasons gate mot busstrafikk mellom Olav Tryggvasons gate og Søndre gate, da det går Metrobuss i alle retninger. Med tre felt i Olav Tryggvasons gate vil også systemet være mer robust i forhold til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Det er også en fordel med sentral plassering av holdeplassene som i alternativ 2, da det er mulighet for å flytte holdeplassen i Søndre gate til Olav Tryggvasons gate, for bedre lesbarhet av systemet for kollektivreisende.

Alternativ 2 - tre felt i OT

Maks forsinkelse for buss morgenrush



Maks forsinkelse bil morgenrush



Alternativ 3 - to felt i OT

Maks forsinkelse for buss morgenrush



Maks forsinkelse bil morgenrush



Figur 24 Maks forsinkelse (sekunder per kjøretøy) for buss og bil i Olav Tryggvasons gate, alt 2 og 3, morgen

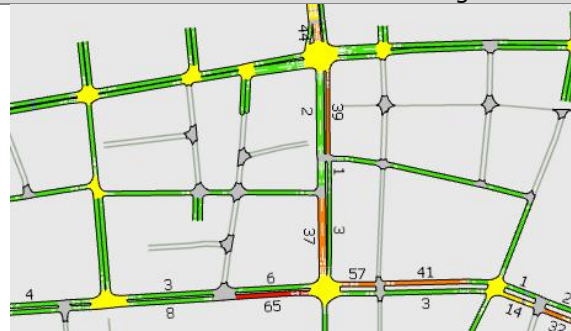
Maks forsinkelse for buss ettermiddagsrush



Maks forsinkelse for bil ettermiddagsrush



Maks forsinkelse for buss ettermiddagsrush



Maks forsinkelse for bil ettermiddagsrush



Figur 25 Maks forsinkelse (sekunder per kjøretøy) for buss og bil i Olav Tryggvasons gate, alt 2 og 3, ettermiddag

7.4 Følsomhetsberegninger busstrafikk

Alternativ 2 og 3 er beregnet med økt busstrafikk, for å se hvor robuste løsningene er. Dagens nivå på biltrafikk er beholdt i beregningene. Busstrafikken er økt med en metrolinje med 5 min frekvens og en bybuss med 10 min frekvens, mellom Elgeseter bru og Sentralstasjonen i begge kjøreretninger.



Figur 26 Maks forsinkelse (sekunder per kjøretøy) for buss og øvrig trafikk i Olav Tryggvasons gate, alt 2 og 3, følsomhetsberegninger

Med økt busstrafikk, er konsekvensen for alternativ 3 større enn for alternativ 2. Tre felt i Olav Tryggvasons gate er mer robust enn to felt, dersom det er ønskelig med økt antall bussavganger i rush. Ved endring av rutetilbudet høsten 2019, var strategien i hovedsak økt kapasitet på bussene, i stedet for flere busser. Dersom denne strategien er aktuell i framtiden, vil en to-felts Olav Tryggvasons gate kunne være mulig. Det er selvsagt også en fordel å få mest mulig personbiltrafikk ut fra Olav Tryggvasons gate for å sikre bussen forutsigbar reisetid gjennom sentrum.

7.5 Gående og byliv

Alternativ 2 og 3 har liten endring vegnettsmessig og trafikkmessig sammenlignet med alternativ 0, men reduserer trafikken noe langs Fjordgata, Olav Tryggvasons gate og nordlig del av Kjøpmannsgata, som er positivt da flere viktige gangforbindelser vil krysse disse strekningene.

Forsterking av byrommet i nordøst i Kjøpmannsgata (Honnørbrygga), vil kunne gi økt antall gående i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata. Dette krysset er i dag et ulykkespunkt, og vil i en fremtidig situasjon kreve utbedring for å ivareta trafikksikkerheten for gående og syklende. Økt antall gående og syklende her vil også ha innvirkning på trafikkavviklingen for bil, og gi større forsinkelser enn beregnet.

Ingen hinder for å videreutvikle eksisterende byrom og foreslått utvidelse av gatenettet. Alternativet øker også trafikken langs Kjøpmannsgata, som er noe uheldig for ønsket om å forsterke byrommet i sørlig del av Kjøpmannsgata/Gamle by, men samtidig ligger byrommet på en nedre plan og skjermes delvis av trafikken. Det vil være viktig med gode adkomstforhold og trygg kryssing av Kjøpmannsgata for gående for å nå byrommet fra nord og vest.

7.6 Sykkel

Å etablere nytt gjennomgående hovedsykkeltilbud i øst-vest i Fjordgata, med påkobling til eksisterende tilbud i Sandgata i vest og i Kjøpmannsgata/ Brattørbrua i øst, er løsbart med både alternativ 2 og 3. Ettersom løsningen er tenkt som ensidig sykkelveg, vil det ha stor innvirkning på signalanlegget Fjordgata/Søndre gate. Sannsynligvis bør høyresvingen fra Fjordgata øst til Jernbanebrua tas ut.

Planer for å etablere nytt gjennomgående hovedsykkeltilbud i nord- sør på strekningen Schirmers gate - Sverres gate - Erling Skakkes gate – Smedbakken - Tordenskiolds gate, med påkobling til eksisterende tilbud ved Elgeseter bru og i Sandgata er mulig med alternativ 2 og 3. Strekningen langs Smedbakken og Tordenskiolds gate krever omdisponering av dagens arealer, som for eksempel redusere antall kjørefelt. Strekningen vil i stor grad påvirke signalanleggene i Kongens gate/Tordenskiolds gate og Tordenskiolds gate/Sandgata hvis det etableres sykkelkryssinger. Sykkeltilbud i Erling Skakkes gate mot Prinsens gate lar seg ikke gjennomføre i alternativ 2 eller 3.

Tiltak med å etablere sykkelfelt i Søndre gate fra Kongens gate til Olav Tryggvasons gate er mulig i alternativ 2 og 3, da Søndre gate er envegskjørt.

Å etablere kobling for sykkeltilbudet i Olav Tryggvasons gate mellom Søndre gate og Kjøpmannsgata er ikke aktuelt i alternativ 2 men er mulig å løse i alternativ 3. I alternativ 3 er det tenkt sykkeløsning (sykkelfelt) i OT i stedet for sykkelveg i Fjordgata.

Både etablering av sekundært sykkeltilbud i øst-vest retning på strekningen fra Kjøpmannsgata via Dronningens gate til Hospitalsløkkan og etablering av kobling mellom Dronningens gate og Sandgata i Tordenskiolds gate er løsbart med alternativ 2 og 3.

Å etablere sekundært sykkeltilbud nord-sør i Munkegata er mulig i alternativ 2, men krever god kryssløsning i krysset med Olav Tryggvasons gate/Fjordgata.

Å etablere forbindelse for sykkel over kanalen ved Ravnkloa lar seg løse med alternativ 2 og 3.

7.7 Utrykning og bylogistikk

Utrykningskjøretøy kan benytte kollektivfelt og bussgater, og vil i alternativ 2 og 3 ha bedre fremkommelighet i Prinsens gate enn alt 0, da gaten er stengt for gjennomkjøring for personbiltrafikk. Det er i hovedsak fremkommeligheten i Olav Tryggvasons gate som skiller alternativ 2 og 3. Med to felt i Olav Tryggvasons gate, som i alternativ 3, fylles vegnettet raskt opp med busser, særlig ved holdeplassene, og det er ingen mulighet til å gi plass til utrykningskjøretøy. Hvis busser eller biler viker for utrykning inn i sykkelfeltene, gir dette alvorlige sikkerhetsutfordringer mot syklende. I alternativ 2 vil dette være uproblematisk.

Letekjøring og køståing for vareleverings- og renovasjonskjøretøy skal reduseres og det ønskes forutsigbarhet. For Olav Tryggvasons gate er det mulig å få til varelevering med tre felt som i alternativ 2 men ikke med to felt som i alternativ 3. I alternativ 3 må varelevering til virksomheter langs Olav Tryggvasons gate måtte foregå fra sidegater og veiter.

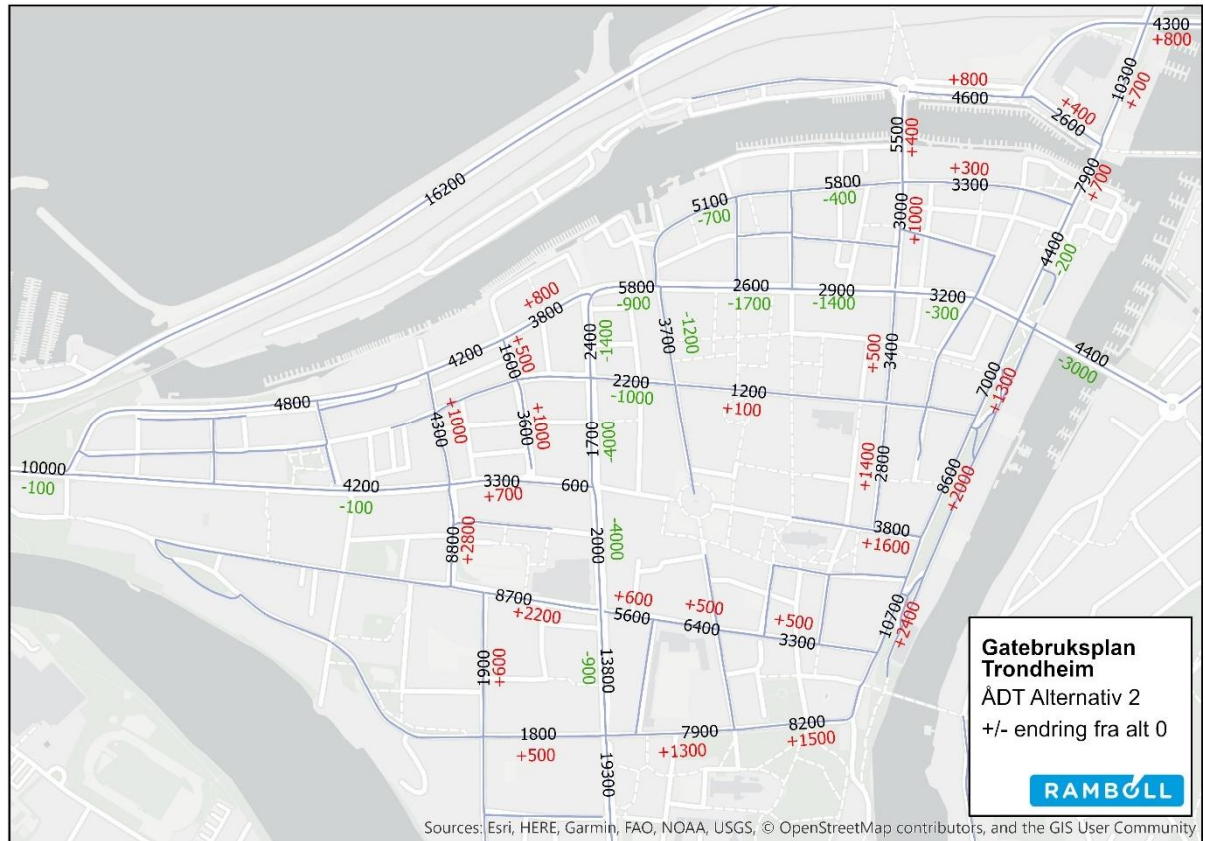
Varelevering i Fjordgata og Dronningens gate må samordnes med planlagt sykkeltilbud. I nordlig del av Nordre gate, Carl Johans gate og Brattørgata må muligheter for varelevering samordnes med planlagt tilrettelegging for gågater.

7.8 Forhold til gateprosjektene

Envegs Bakke bru påvirker valg av løsning i Innherredsveien, samt fare for kødannelser tilbake til Innherredsveien i ettermiddagsrush. Ingen store konsekvenser for de gateprosjektene. Alternativ 2 og 3 vil begge fungere greit sammen med reguleringsplan for Trondheim Stasjonssenter. Det er viktig at bussene sikres god fremkommelighet gjennom det nye lyskrysset som erstatter dagens rundkjøring i enden av Jernbanebrua. Det er likevel noe sårbart for Stasjonssenteret at Bakke bru er envegsregulert, da det overfører trafikk til Gryta.

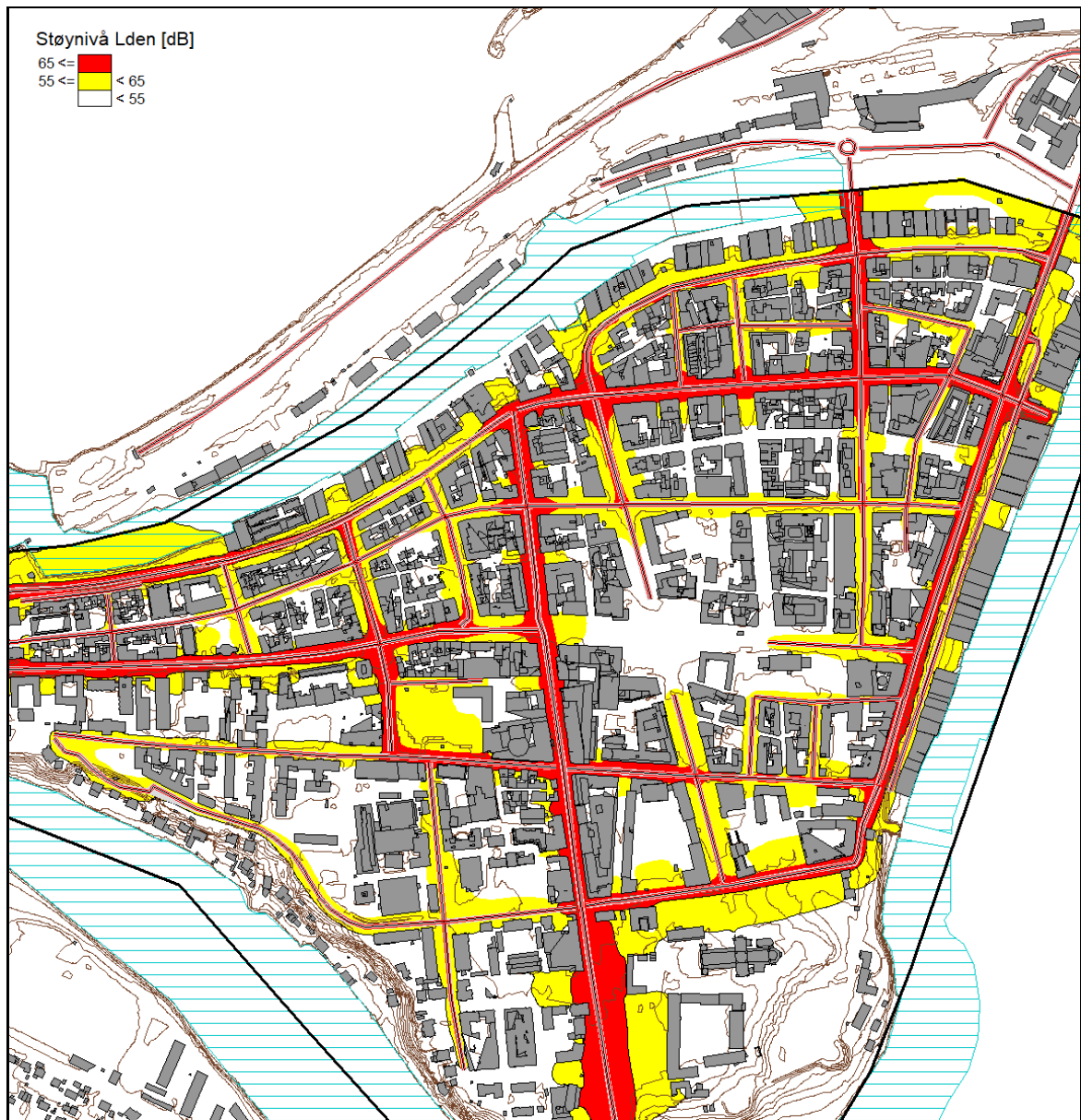
7.9 Døgntrafikk

Døgntrafikk for alternativ 2 er vist i Figur 27, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt.



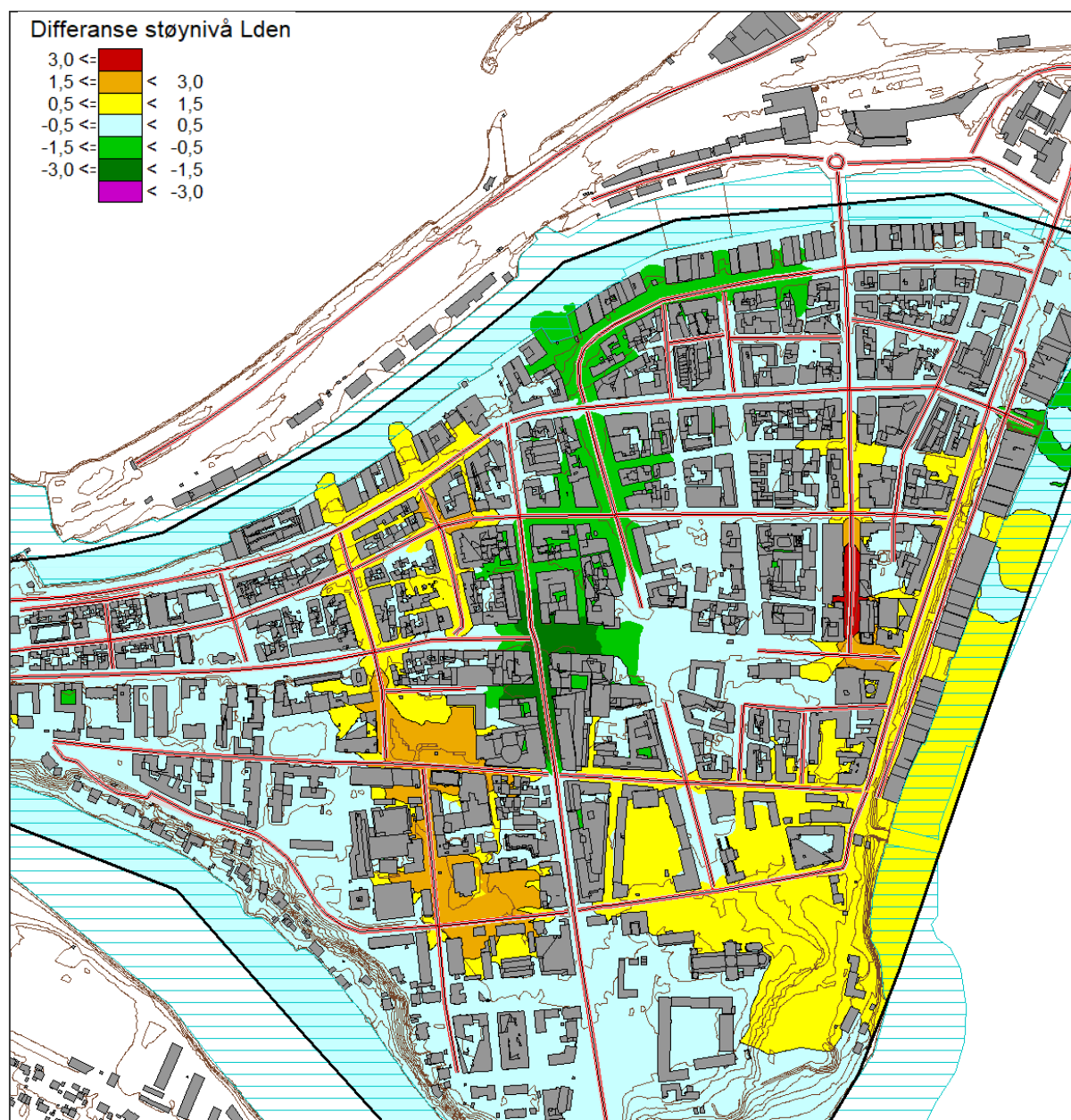
Figur 27 Beregnet døgntrafikk alternativ 2

7.10 Støy



Figur 28 Støysonekart alternativ 2, 5 dB(A) oppløsning

Figuren over viser støysonekart med standard soneinndeling i gul og rød støysone. Det er vanskelig å skille de ulike alternative fra hverandre da forskjellen i lydnivå ikke fanges godt opp av kun gul/rød støysone. Det er derfor i tillegg generert differansekart der en sammenligner differansen mellom alternativ 0 og henholdsvis alternativ 2 og 5. Differansekartene er generert slik at en differanse på mellom -0,5 og + 0,5 dB gir samme støysone, dette fordi beregningsusikkerheten ligger om lag innenfor dette og en kan ikke definitivt si om differansen mellom alternativene vil gi en reduksjon eller økning i støynivå.

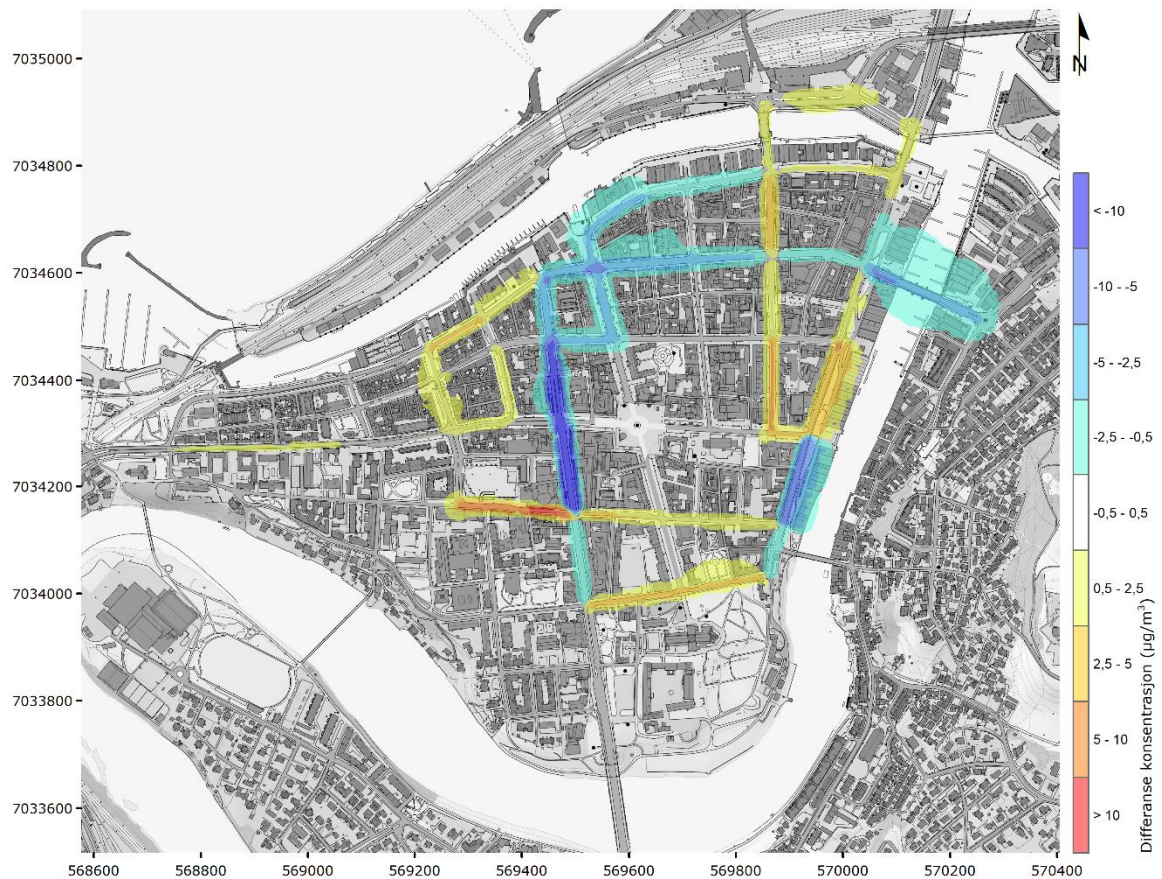


Figur 29 Differansekart alternativ 2 – alternativ 0

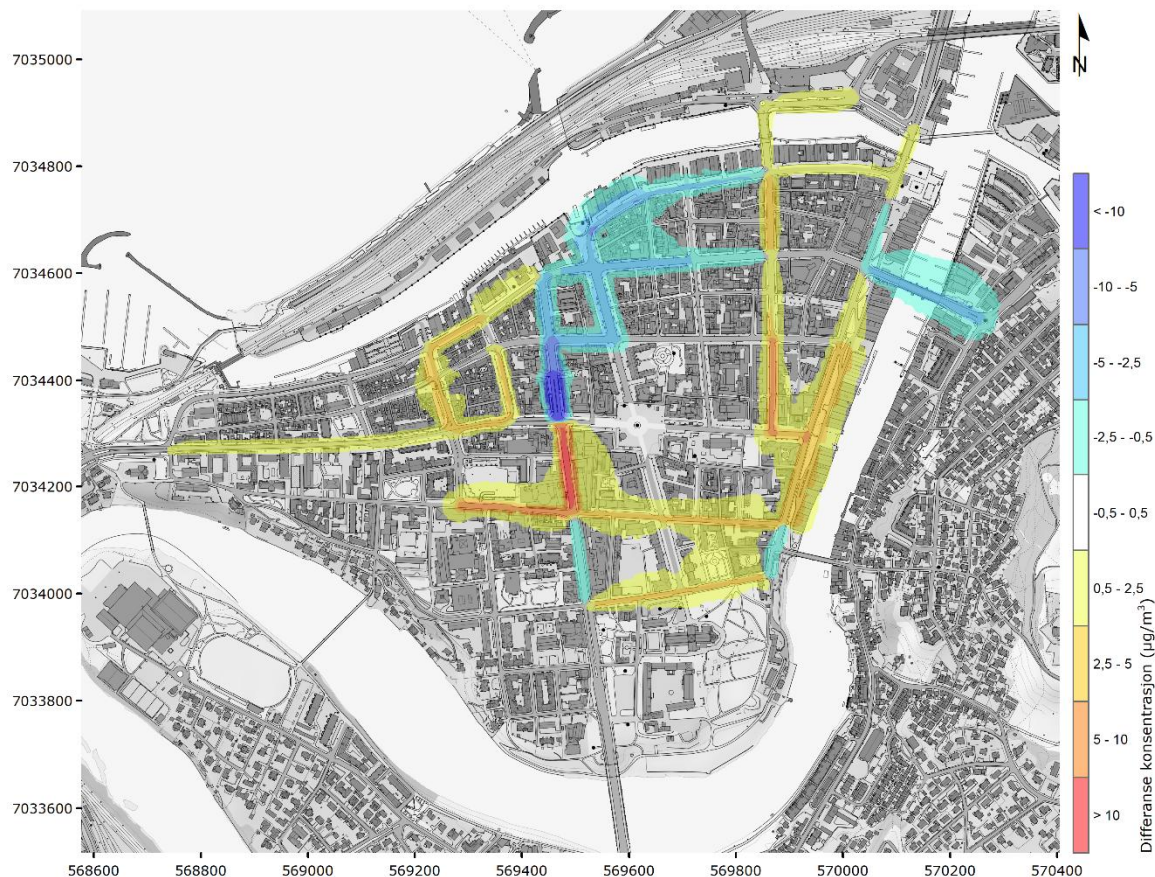
Figur over viser at alternativ 2 gir noe mindre støy – sammenlignet med alternativ 0 - i Fjordgata, Prinsens gate og Munkegata, markert i grønt og delvis mørkegrønt. Disse områdene har en beregnet reduksjon på mellom - 0,5 og - 1,5 dB. Områder som Kjøpmannsgata, Bispegata, Smedbakken / Leuthenhaven ser en beregnet endring av vegtrafikkstøy på mellom +0,5 og +1,5 dB (økning). Dette vises i gult og oransje. Resterende områder markert i lyseblå kan ikke sies å ha hverken en økning eller reduksjon i støynivå.

7.11 Luftkvalitet

Luftson- og spredningskart som viser resultatene av spredningsberegningene for Midtbyen for utredningsalternativene 2 og 5 er oppført i Fagrapport Luft; Vedlegg 3 til samlerapporten. Differansekartene i Figur 30 og Figur 31 viser differansen i konsentrasjonene mellom alternativene 2 (tovegsløsning; envegs Søndre gate og Prinsens gate stengt for gjennomkjøring, envegs Bakke bru, 3 felt i Olav Tryggvasons gate) og alternativ 0, for henholdsvis PM_{10} 8. høyeste døgnmiddel og NO_2 årsmiddel.



Figur 30 Differansekart som viser forskjellen i beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10} , 8. høyeste døgnmiddel) i Midtbyen i Trondheim, mellom alternativ 2 og 0-alternativet.



Figur 31 Differansekart som viser forskjellen i beregnede konsentrasjoner av nitrogenoksid (NO_2 , årsmiddel) i Midtbyen i Trondheim, mellom alternativ 2 og 0-alternativet.

Stengningen av Prinsens gate nord for krysset med Erling Skakkes gate for ordinær biltrafikk i alternativ 2 medfører mindre utslipp og dermed lavere konsentrasjoner av luftforurensning særlig ved denne vegstrekningen. Noe økt trafikk langs andre mindre vegstrekninger resulterer i noe høyere konsentrasjoner langs disse vegene sammenlignet med alternativ 0.

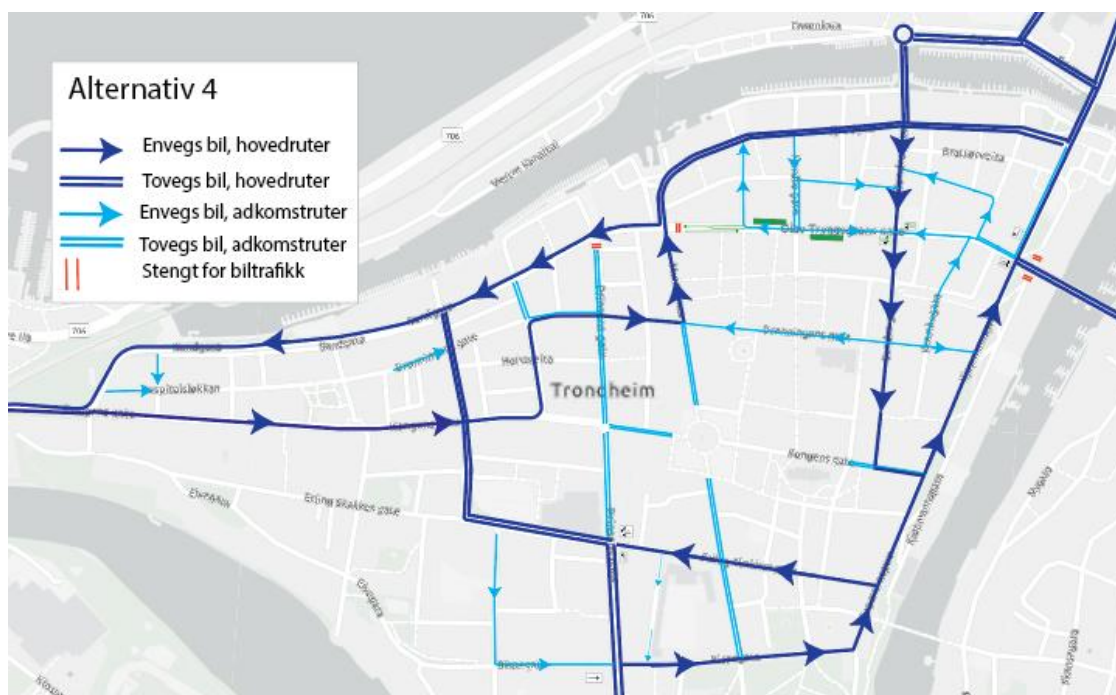
Som det framgår av differansekartene i Figur 30 (PM_{10} 8. høyeste døgnmiddel) og Figur 31 (NO_2 årsmiddel), blir konsentrasjonene av både PM_{10} og NO_2 betydelig redusert langs Prinsens gate i nord, det meste av Olav Tryggvasons gate, Fjordgata i vest og Kjøpmannsgata lengst sør for alternativ 2 sammenlignet med alternativ 0. Imidlertid gir høy andel tungtrafikk langs Prinsens gate mellom krysset med Erling Skakkes gate og Kongens gate høyere NO_2 -nivåer for alternativ 2 ved denne strekningen. Som følge av noe trafikkøkning langs andre veger, blir konsentrasjonene noe høyere ved veger som Tordenskiolds gate, Søndre gate, deler av Kjøpmannsgata, Erling Skakkes gate, Bispegata og Kongens gate.

Forskjellene i utbredelsen til T-1520 gul og rød sone mellom alternativ 2 og 0 er altså størst langs den delen av Prinsens gate som vil bli stengt for gjennomkjøring, og for enkelte av de mindre vegene som vil få høyere trafikkmengder; se luftsonekart i Fagrapport Luft (Vedlegg 3). I alternativ 2 vil utbredelsen av T-1520 rød sone for PM_{10} i all hovedsak begrenses til selve vegbanen. PM_{10} gul sone får noe større utbredelse langs deler av Fjordgata, Erling Skakkes gate og Kongens gate, men gul sone er fortsatt for alternativ 2 for det meste begrenset til vegbanen. For mindre veger som Tordenskiolds gate som får betydelig trafikkøkning sammenlignet med alternativ 0, er de totale trafikk tallene fremdeles såpass lave at utslippene ikke medfører

overskridelse av grensen for gul sone. For NO₂ rød og gul sone er forskjellene mellom alternativene 2 og 0 marginale: NO₂ rød og gul sone har noe mindre utbredelse ut fra Prinsens gate i nord, og noe større utbredelse ved deler av Kjøpmannsgata, Søndre gate, Erling Skakkes gate og Bispegata som får økt trafikk for alternativ 2. Både rød og gul sone brer seg imidlertid i liten grad ut fra vegbanen.

8. ALTERNATIV 4

Alternativ 4 er også en av variantene av alternativ 2. Til forskjell fra alternativ 2 har alternativet åpen Bakke bru for biltrafikk i begge kjøreretninger. Regionbuss går i dette alternativet via Dronningens gate og Munkegata. Det er ikke gjennomført støy- eller luftberegninger for dette alternativet.



Figur 32 Kjøremonster alternativ 4

8.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

Gjennomgangstrafikk i morgenrush er for alternativ 4, 25 % og ettermiddagsrush 40 %, mot hhv. 27 % og 41 % i alternativ 0. Avviklingen i sentrum er lik alternativ 0 og 2. De største forskjellene i forhold til alternativ 2 sees utenfor Midtbyen. Med åpen Bakke bru, er forsinkelsen langs Nordre avlastningsveg mindre enn i alternativ 2 som har envegsregulert Bakke bru. Det er heller ikke noen økning i avviklingsproblemer langs Pirbrua.

Krysset Kjøpmannsgata - Fjordgata kan få dårligere trafikkavvikling enn modellen viser, da modellen ikke har tatt høyde for syklende og gående i krysset.

8.2 Forhold utenfor sentrum

Flytting av trafikk i alternativ 4 er svært lik alternativ 2. I morgenrush er det omtrent ingen endring i trafikkmønsteret utenfor sentrum. Beregningene viser en minimal økning i Strindheimstunnelen mot øst. Inn og ut av Midtbyen er det også minimale endringer. Den største endringen er en reduksjon av 200 kjøretøy på to timer ettermiddagsrush ut av sentrum via Bakke bru.

8.3 Buss

Fremkommelighet for buss er i stor grad som i alternativ 2, med unntak av større forsinkelse for buss over Bakke bru inn mot sentrum fordi det er blandet trafikk på brua. Regionbussene går i dette alternative i Dronningens gate og Munkegata. Dette frigjør kapasitet for lokalbusser i nordlig del av Prinsens gate og Olav Tryggvasons gate i vest inn mot Munkegata, og gir større rom for

vekst i kollektivtrafikken. Men løsning med buss i Dronningens gate/Munkegata gir dårligere fremkommelighet for regionbussen, samt at det beslaglegger store arealer både i Munkegata og i Dronningens gate. I Munkegata er det ønskelig å tilrettelegge for sykkel, noe som ikke vil være mulig med regionbussene her.

8.4 Gående og byliv

Likt som alternativ 2.

8.5 Sykkel

Tilrettelegging for sykkel som i alternativ 2 med unntak av sykkeltilbud i Dronningens gate og Munkegata der toveis bussløsning legger beslag på areal avsatt til sykkelløsning.

8.6 Utrykning og bylogistikk

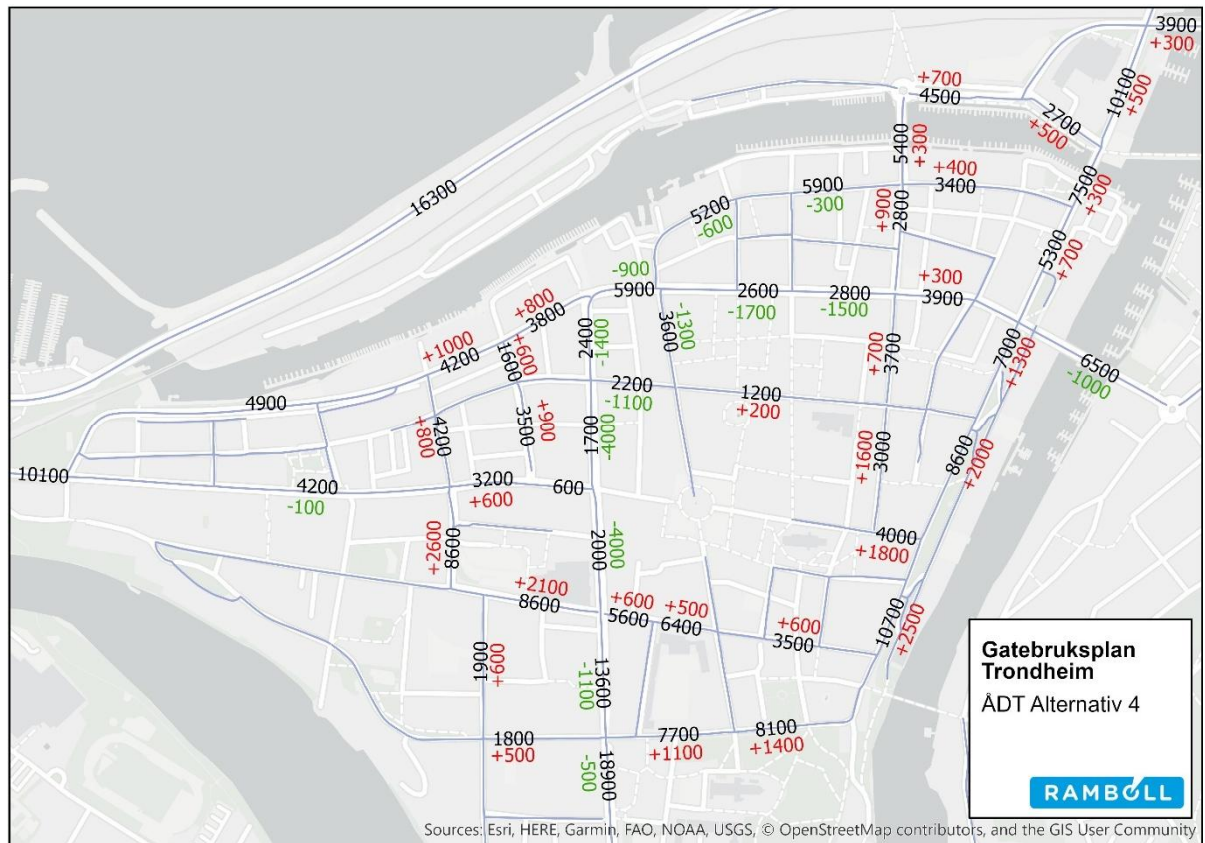
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy, varelevering og renovasjon er relativt lik som alternativ 2. Et unntak av at varelevering og renovasjon også har adkomst til Midtbyen via Bakke bru. Samtidig vil regionbuss via Munkegata og Dronningens gate legge beslag på større areal enn alternativ 2, som reduserer mulighetene for å legge til rette for varelevering i gata. For utrykning er det en fordel med envegskjørt Bakke bru, da det gir mindre trafikk på strekingen. Fremkommeligheten for utrykning er noe dårligere i alternativ 4 enn alternativ 2.

8.7 Forhold til gateprosjektene

Alternativ 4 har ingen store konsekvenser for noen av gateprosjektene.

8.8 Døgnetrafikk

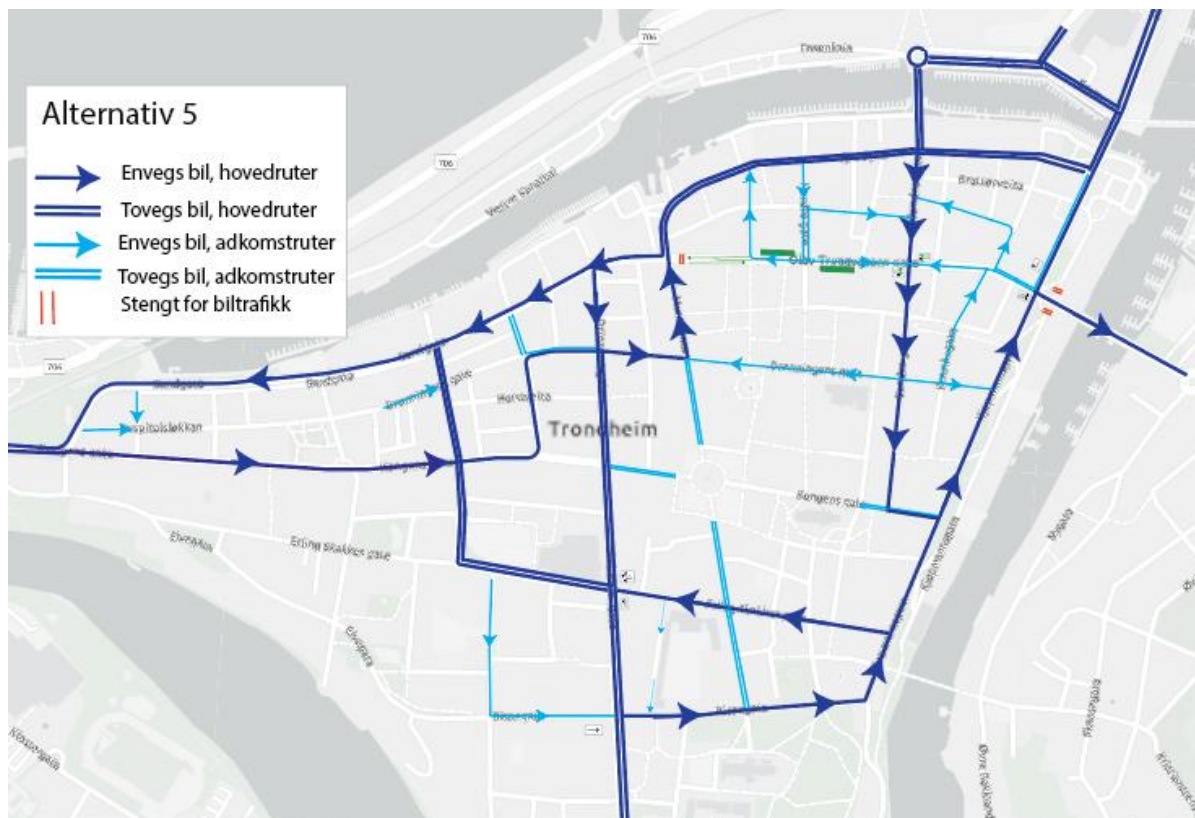
Beregnet døgntrafikk for alternativ 4 er vist i Figur 33, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt. Sammenlignet med alternativ 2 gir gjør åpen Bakke bru økt trafikk langs Kjøpmannsgata nord og Olav Tryggvasons gate i øst, men øvrig er det relativt likt.



Figur 33 Beregnet døgnetrafikk alternativ 4

9. ALTERNATIV 5

Alternativ 5 er også en av variantene av alternativ 2. Forskjell fra alternativ 2 i dette alternativet, er at Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring for biltrafikk i begge kjøreretninger. Det er gjennomført støy- og luftberegninger for dette alternativet.



Figur 34 Kjøremonster alternativ 5

9.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

Gjennomgangstrafikken i alternativ 5 er lik som alternativ 2 og 3; 26 % i morgenrush og 39 % i ettermiddagsrush. Avvikling i sentrum og på rutene rundt sentrum er avviklingen svært lik alternativ 4, med noe mindre forsinkelser ved Pirbrua enn i alternativ 2.

9.2 Forhold utenfor sentrum

Alternativ 5 har svært lite omfordeling av trafikk inn/ut av sentrum og på omkjøringsrutene rundt. For Bakke bru er resultatet likt som i alternativ 2, mens endringen på de alternative rutene rundt sentrum er svært små.

9.3 Buss

Fremkommeligheten for buss er omtrent som alternativ 0. Det er minimale forskjeller i fremkommelighet mellom alternativ 2 og 5. Det er noe større forsinkelser langs Prinsens gate i alternativ 5, i hovedsak inn mot kryssene på grunn av blandet trafikk, men ingen forverring sammenlignet med dagens situasjon.

9.4 Gående og byliv

Alternativ 5 er det alternativt som er mest likt alt 0, med unntak av envegsregulert Bakke bru. Alternativet er likevel ikke til hinder for å videreutvikle eksisterende byrom og foreslått utvidelse av gatenettet. Alternativet fører til trafikkøkning i Kjøpmannsgata og Fjordgata, som forsterker behovet for å sikre trygge kryssinger over Fjordgata og Kjøpmannsgata til/fra byrommene langs Kjøpmannsgata og mot Bryggerekka. Forsterking av byrommet i nordøst i Kjøpmannsgata (Honnørbygga), vil kunne gi økt antall gående i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata. Dette krysset er i dag et ulykkespunkt, og vil i en fremtidig situasjon kreve utbedring for å ivareta trafiksikkerheten for gående og syklende. Økt antall gående og syklende her vil også ha innvirkning på trafikkavviklingen for bil, og gi større forsinkelser enn beregnet.

9.5 Sykkel

Som i alternativ 2.

9.6 Utrykning og bylogistikk

I alternativ 5 er Prinsens gate åpen for gjennomkjøring for biltrafikk. Dette gir mer trafikk i gata, til større hinder for utrykningskjøretøy. Utrykningskjøretøy har fremdeles mulighet til å benytte kollektivfeltene i stedet dersom der er tilstrekkelig fremkommelighet der. Bakke bru envegsregulert gir god adkomst for utrykning til Midtbyen fra øst. Med tre felt i Olav Tryggvasons gate, er løsningen robust på dette strekket.

Letekjøring og køståing for vareleverings- og renovasjonskjøretøy skal reduseres og det ønskes forutsigbarhet. For Olav Tryggvasons gate er det mulig å få til varelevering i alternativ 5, ettersom gaten har tre felt.

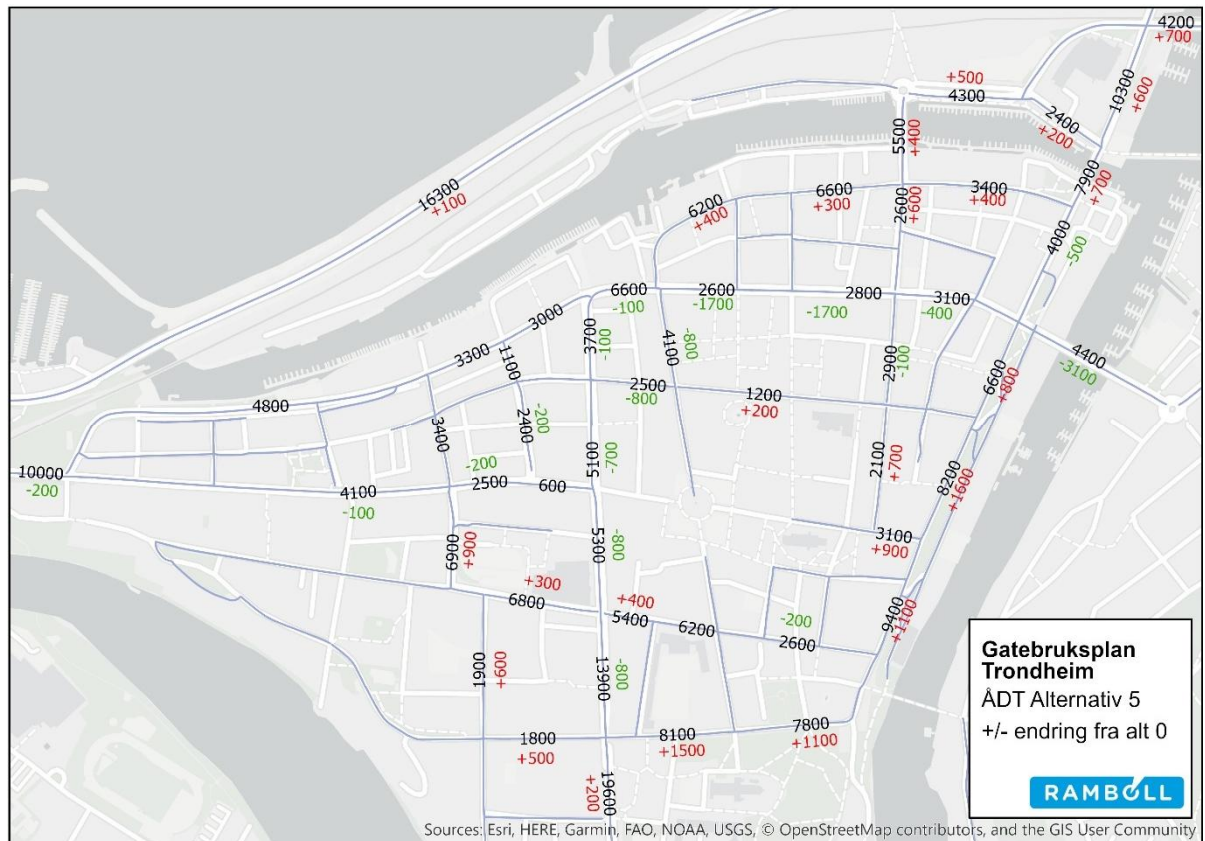
Varelevering i Fjordgata og Dronningens gate må samordnes med planlagt sykkeltilbud. I nordlig del av Nordre gate, Carl Johans gate og Brattørgata må muligheter for varelevering samordnes med planlagt tilrettelegging for gågater.

9.7 Forhold til gateprosjektene

Stort sett om i alternativ 4, men med unntak av at Bakke bru er envegsregulert, noe som overfører trafikk til Gryta og er sårbart for planene for Stasjonssenteret.

9.8 Døgntrafikk

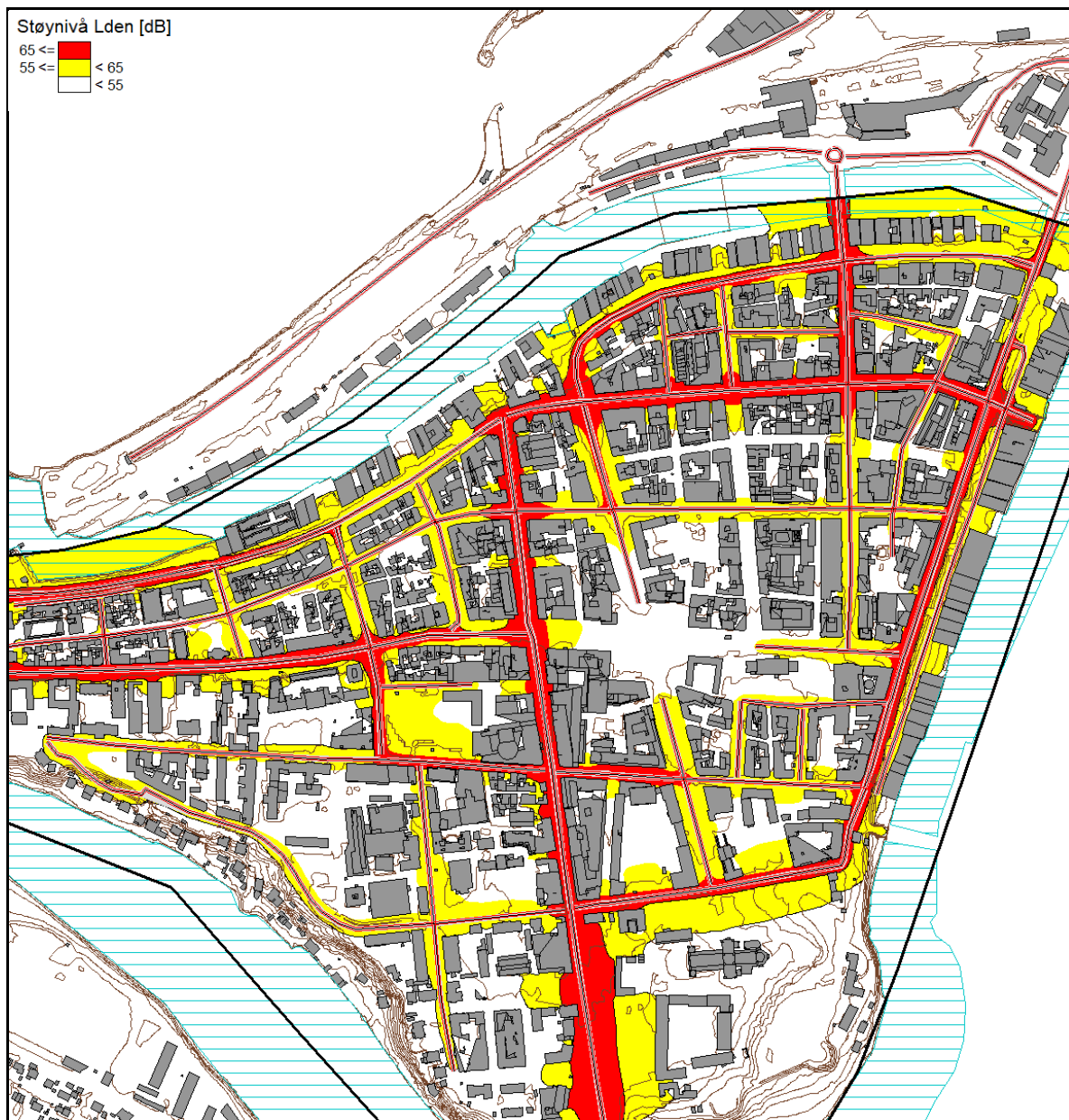
Beregnet døgntrafikk for alternativ 5 er vist i Figur 35, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt. Sammenlignet med alternativ 2 gir gjør åpen Prinsens gate at det ikke forflytter seg så mye trafikk til Tordenskiolds gate. Alternativ 5 ligger på nivå med alternativ 0 på dette strekket.



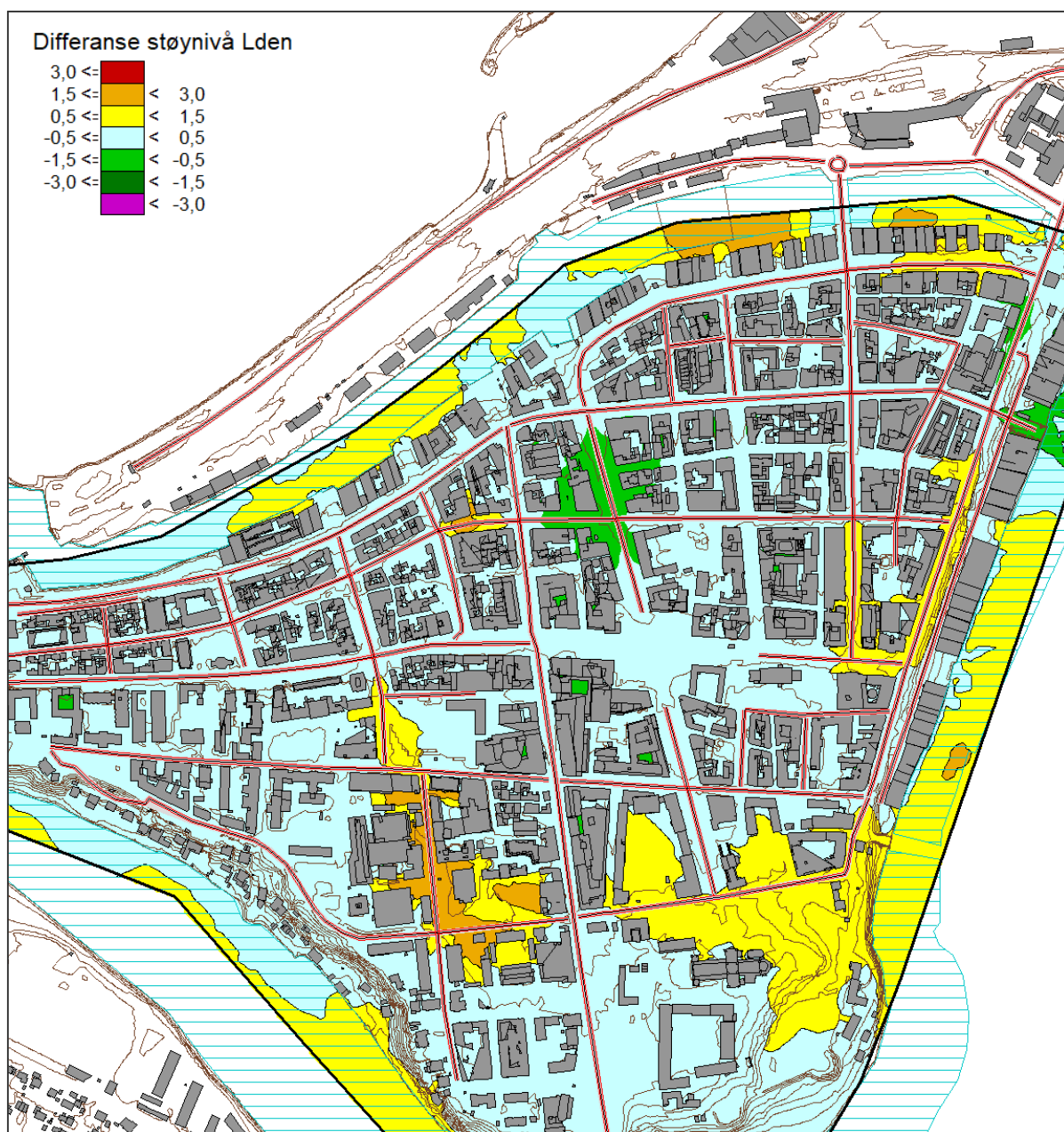
Figur 35 Beregnet døgntrafikk alternativ 5

9.9 Støy

Figur 36 viser støysonekart med standard soneinndeling i gul og rød støysone.



Figur 36 Støysonekart alternativ 5, 5 dB(A) oppløsning

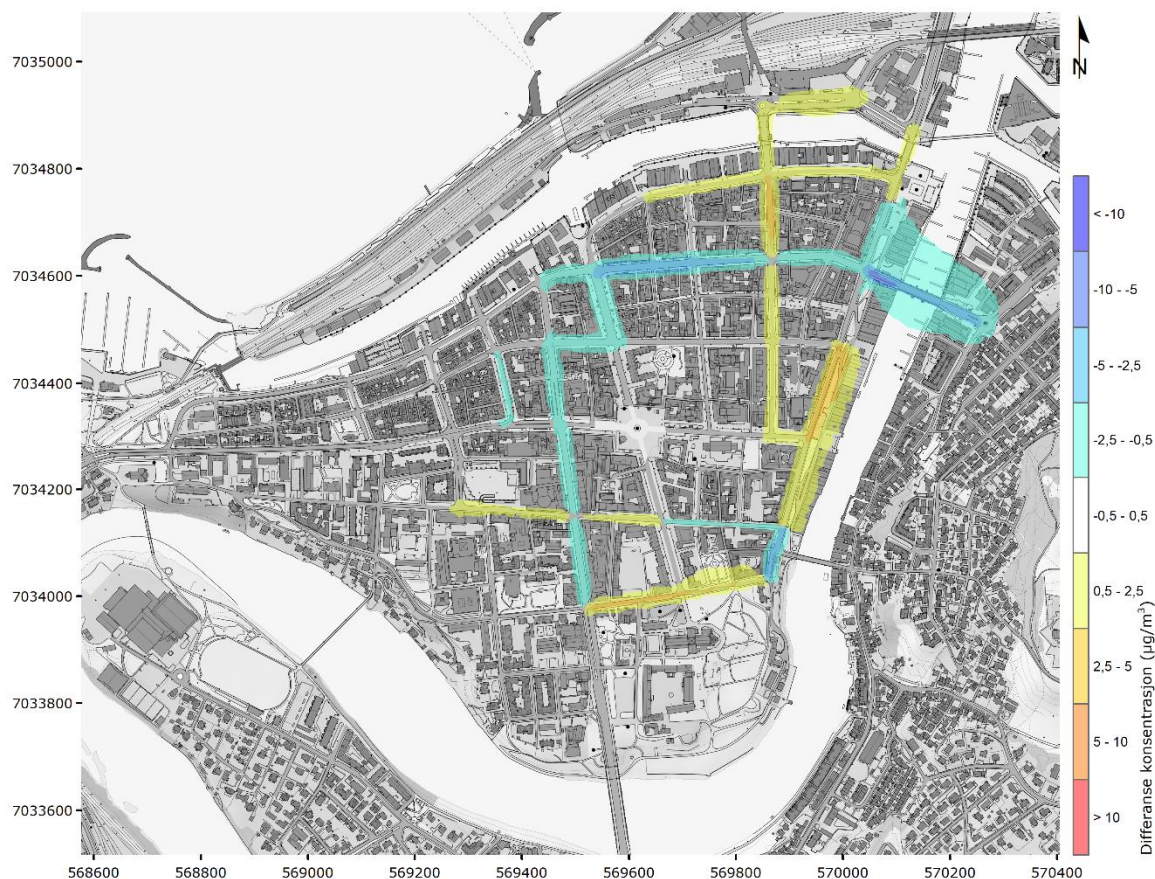


Figur 37 Differansekart alternativ 5 – alternativ 0

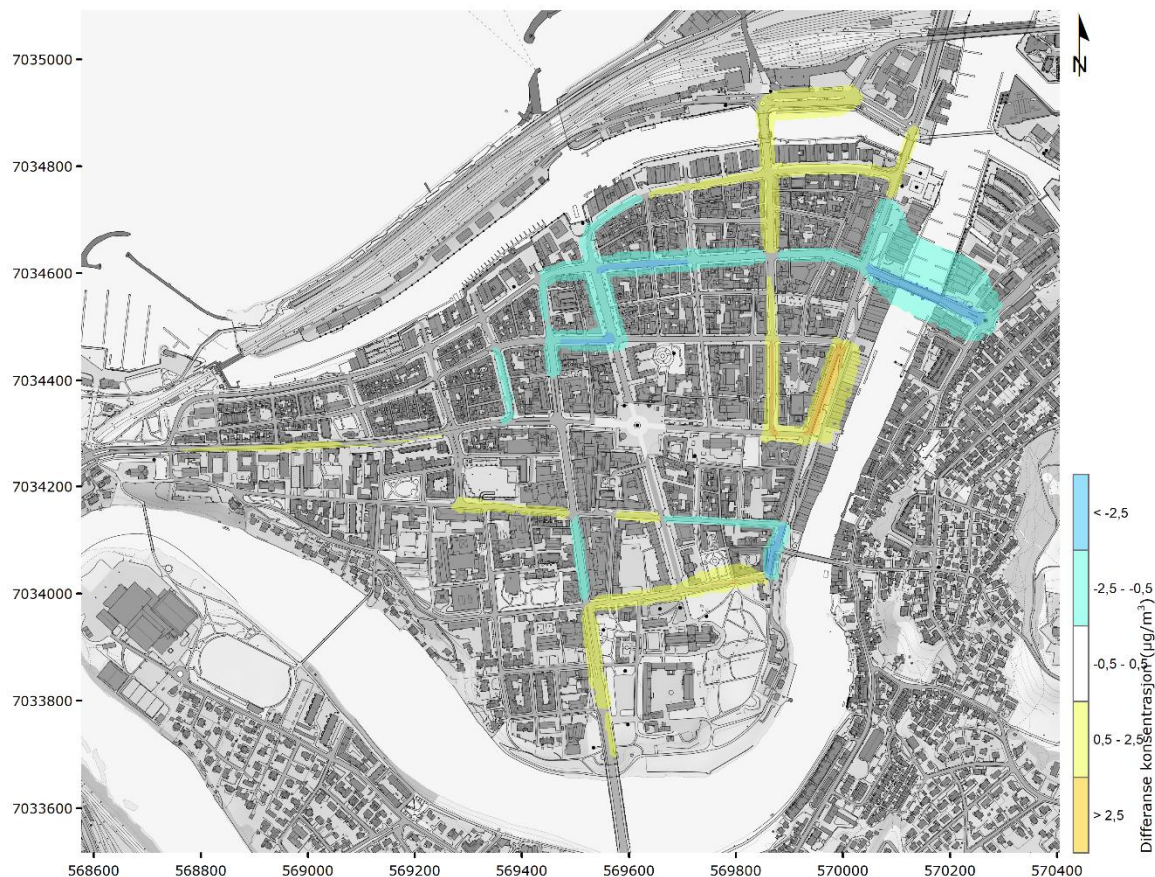
Figuren over viser at alternativ 5 gir noe mindre støy – sammenlignet med alternativ 0 – i all hovedsak i Munkegata, markert i grønt. En beregnet reduksjon på 0,5-1,5 dB. Deler av Kjøpmannsgata og store deler av Bispegata, samt området rundt Sverres gate ser en beregnet endring av vegtrafikkstøy på mellom +0,5 og +1,5 dB. Dette vises i gult og oransje. Resterende områder markert i lyseblå kan ikke sies å ha hverken en økning eller reduksjon i støynivå.

9.10 Luftkvalitet

Luftsone- og spredningskart som viser resultatene av spredningsberegningene for Midtbyen for alternativ 5 (tovegs løsning; envegs Søndre gate, envegs Bakke bru, 3 felt i Olav Tryggvasons gate, Prinsens gate åpen for gjennomkjøring) er oppført i Fagrapport Luft; Vedlegg 3 til samlerapporten. Differansekartene i Figur 38 og Figur 39 viser differansen i konsentrasjonene mellom alternativene 5 og 0, for henholdsvis PM_{10} 8. høyeste døgnmiddel og NO_2 årsmiddel.



Figur 38 Differansekart som viser forskjellen i beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10} , 8. høyeste døgnmiddel) i Midtbyen i Trondheim, mellom alternativ 5 og 0-alternativet.



Figur 39 Differansekart som viser forskjellen i beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂, årsmiddel) i Midtbyen i Trondheim, mellom alternativ 5 og 0-alternativet.

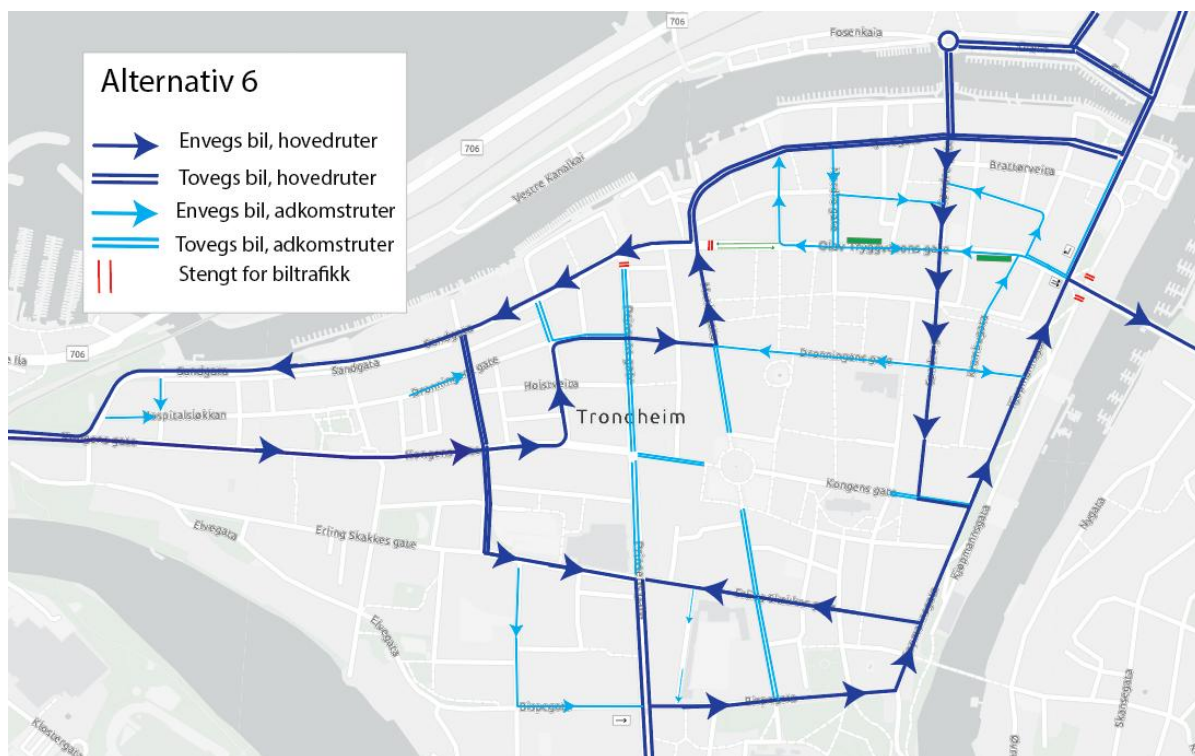
Ettersom Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring i alternativ 5, er det små forskjeller med hensyn på lokal luftkvalitet mellom dette alternativet og alternativ 0. Noe lavere trafikkmengder langs Prinsens gate nord for krysset med Erling Skakkes gate i alternativ 5 medfører marginalt lavere konsentrasjoner av luftforurensning langs Prinsens gate nord for dette krysset og Olav Tryggvasons gate, og noe høyere nivåer langs enkelte mindre veger. Utbredelsen av Retningslinje T-1520 luftforurensningssoner for PM₁₀ og for NO₂ rød og gul sone for alternativ 5 har ubetydelige forskjeller sammenlignet med alternativ 0 (se luftsonekart i Fagrapport Luft i Vedlegg 3).

Som det framgår av differansekartene i Figur 38 (PM₁₀ 8. høyeste døgnmiddel) og Figur 39 (NO₂ årsmiddel), er konsentrasjonene av PM₁₀ og NO₂ noe lavere langs Prinsens gate i nord og Olav Tryggvasons gate, samt Kjøpmannsgata lengst sør for alternativ 5 sammenlignet med alternativ 0. Noe trafikkøkning ved veger som Søndre gate, Fjordgata i øst, deler av Kjøpmannsgata og Bispegata i øst resulterer i noe høyere konsentrasjoner langs disse vegene. Forskjellene i konsentrasjoner mellom alternativ 5 og alternativ 0 er imidlertid små langs de aller fleste veggstrekingene.

10. ALTERNATIV 6 – SYKKELALTERNATIVET

Alternativ 6 er også en variant av alternativ 2, men etablert med tanke på å tilrettelegge best mulig for fremtidige løsninger for sykkel. Erling Skakkes gate er envegskjørt mot Prinsens gate fra øst, og envegskjørt mot Prinsens gate fra vest. Dette gjør at det nesten er plass til en gjennomgående sykkelløsning i Erling Skakkes gate. All trafikk fra sør må svinge inn Bispegata og all trafikk fra sør mot vest må kjøre rundt hele Midtbyen. Olav Tryggvasons gate får to kjørefelt og gjennomgående sykkelløsning.

For å forhindre uønsket gjennomgangstrafikk er det Dronningens gate lagt inn som envegskjørt mot øst fra Søndre gate. Det er ikke gjennomført støy- eller luftberegninger for dette alternativet.



Figur 40 Kjøremønster alternativ 6

10.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

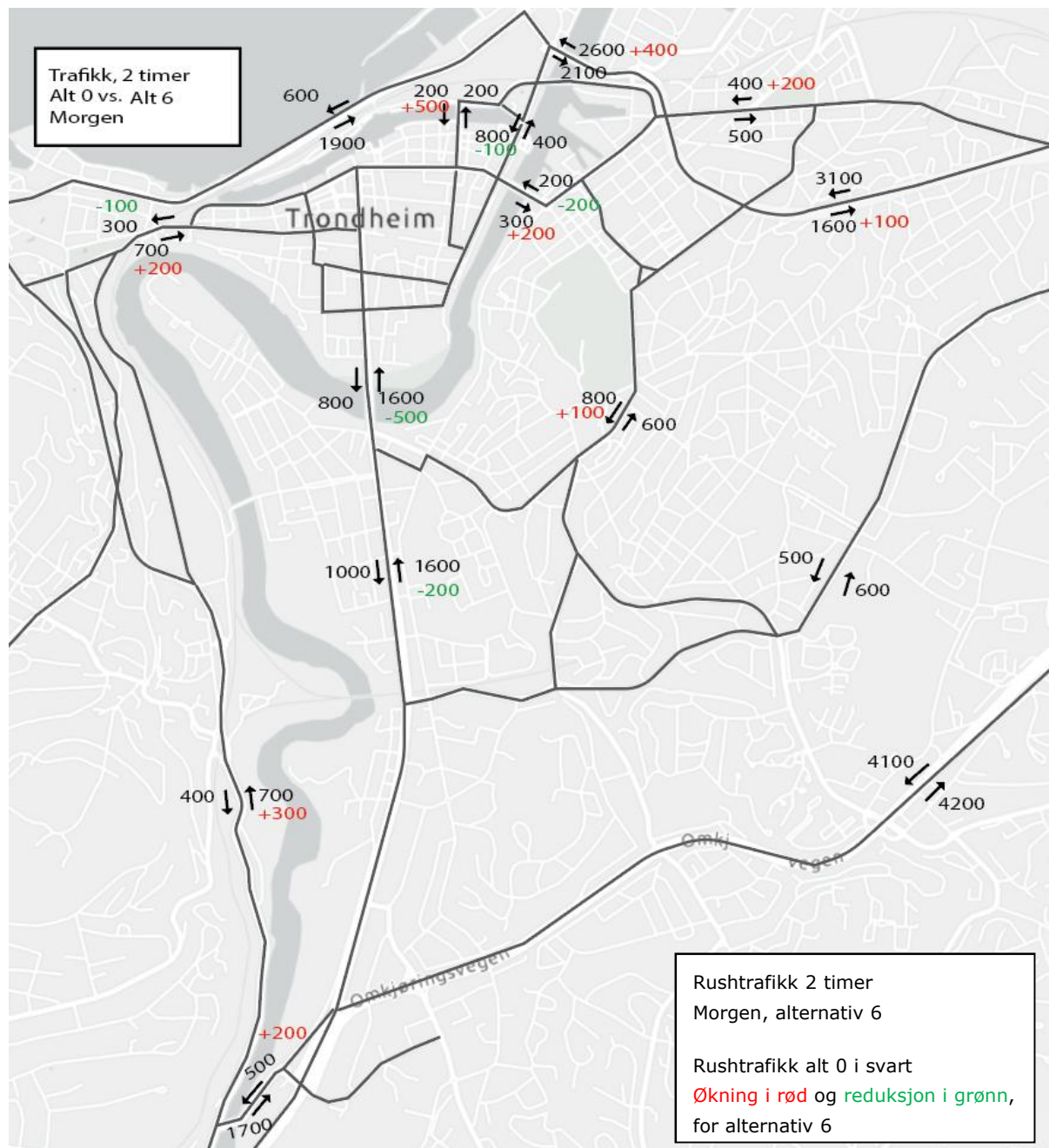
Beregningene av alternativ 6 viser en nedgang i gjennomgangstrafikk fra 27% til 21% morgenrush og fra 41 % til 31 % ettermiddagsrush. Dette er en mindre nedgang enn alternativ 1 med større nedgang enn alternativ 2-5.

Beregningene viser økte forsinkelser i sentrum i morgenrush, særlig for trafikken i Kjøpmannsgata inn mot OT og i Kongens gate inn mot Tordenskiolds gate. I ettermiddagsrush er det i hovedsak nordøstre kvadrant som får de største avviklingsproblemene, det vil si i området rundt Fjordgata og Jernbanebrua og tilbake til Kjøpmannsgata. Signalanlegget i krysset mellom Fjordgata og Jernbanebrua er justert for at ikke køen i Fjordgata fra øst skal strekke seg tilbake til Kjøpmannsgata og skape lange tilbakeblokkeringer der. Alternativet overfører en del trafikk til Pirbrua, som har problemer med å avvikle trafikkøkningen. Inn til sentrum fra sør og vest er avviklingen god i ettermiddagsrush.

Alternativet fungerer delvis med dagens trafikkmengder, men vil by på noen utfordringer i forhold til noe dårligere avvikling enn i alternativ 0.

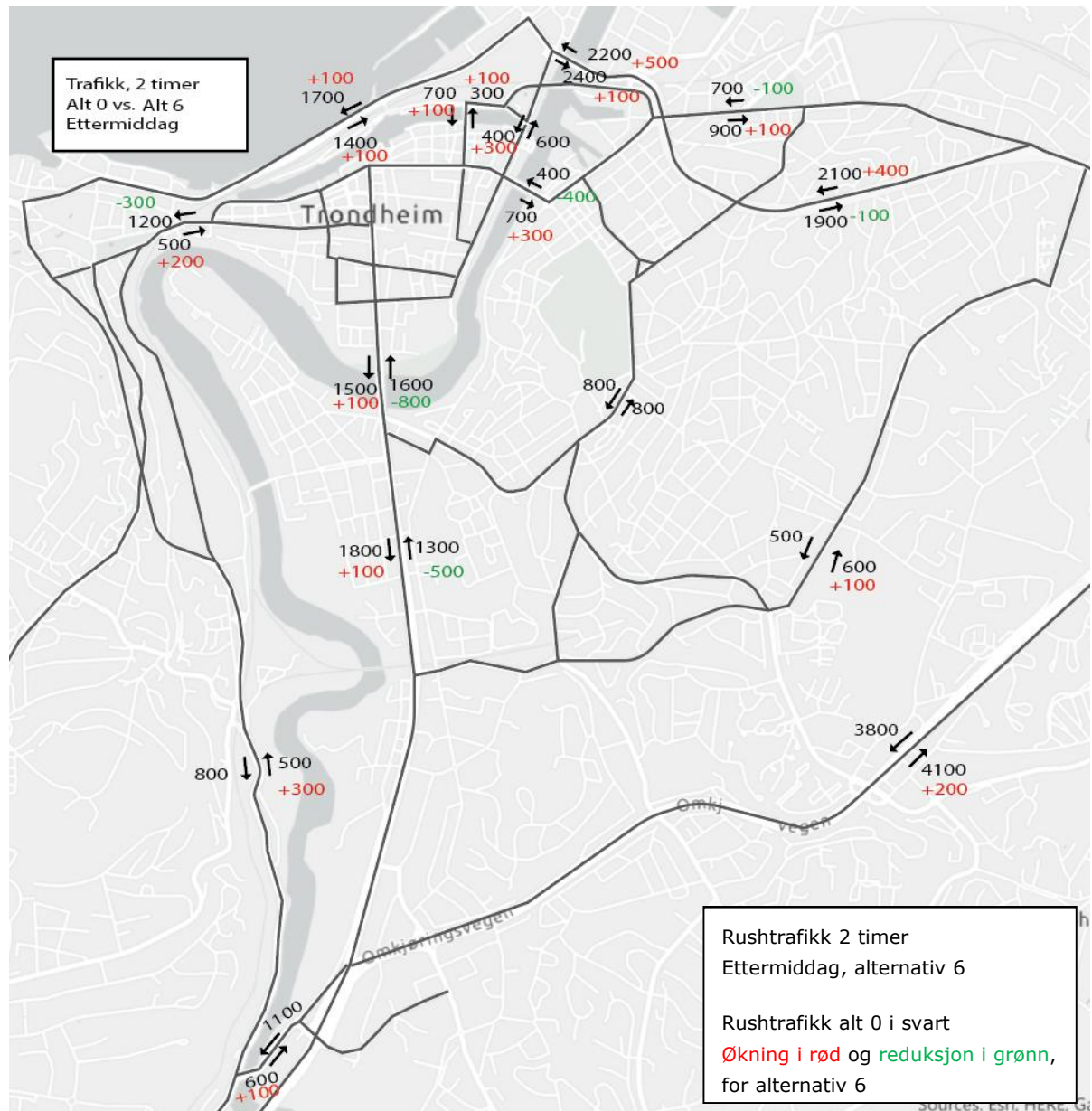
10.2 Forhold utenfor sentrum

I alternativ 6 er Erling Skakkes gate vest for Prinsens gate envegskjørt mot øst. Dette reduserer trafikken inn til sentrum fra sør, men overfører en del trafikk via Sluppen og Osloveien inn mot sentrum i morgenrush. Dette gir økte forsinkelser i Byåsveien og videre inn langs Nordre avlastningsveg samt økte forsinkelser i Kongens gate. Stengt Bakke bru inn til sentrum overfører trafikk til Pirbrua og Nidelv bru inn til sentrum, som vises i en økning inn over Pirbrua og Jernbanebrua.



Figur 41 Flytting av trafikstrømmer morgenrush, alternativ 6, trafikk 2 timer

I ettermiddagsrushet viser beregningene samme mønster som for morgenrush med redusert trafikk inn til sentrum fra sør og øst, og økt trafikk via Osloveien og Skansen. Fra øst er det en økning av trafikk mot vest via Pirbrua, og stor andel av dette kommer via Strindheimtunnelen. Trafikken går via Jernbanebrua og Brattørbrua inn til sentrum. Innherredsveien fra øst får redusert trafikk på grunn av avviklingsproblemene som oppstår på Pirbrua og forplanter seg tilbake til Dyre Halses gate, Strindheimstunnelen og Innherredsveien.



Figur 42 Flytting av trafikkstrømmer ettermiddagsrush, alternativ 6, trafikk 2 timer

10.3 Følsomhetsberegninger

Alternativet er beregnet med redusert trafikk, da det har problemer med å håndtere dagens trafikkmengder. Det er lagt inn en flat reduksjon på 10%. Dette reduserer avviklingsproblemene i områdene like utenfor sentrum betraktelig. Det er fremdeles en del forsinkelser i sentrum på de samme strekningene, selv om avviklingen her også blir bedre. Det vil være aktuelt å se på om man kan gjøre noe med signalanleggene for å fordele forsinkelsene jevnere for bilstrømmene, uten at det går ut over bussens fremkommelighet.

10.4 Buss

Det er relativt små forskjeller i reisetid for buss i alternativ 6 sammenlignet med alternativ 0. Det er likevel en liten økning i reisetid for rutene til og fra Elgeseter bru. Dette skyldes i hovedsak endringer i signalanlegget i krysset Prinsens gate/Erling Skakkens gate. Grønntid for bil fra Erling Skakkens gate er økt for å få avviklet nok trafikk, samt at det er tatt hensyn til sykkel sammen med bil i signalanlegget. Modelleringen er en forenkling av en faktisk signalplan, og uten bussprioritering. Det er ingen grunn til å tro at krysset i realiteten skal ha noen særlig innvirkning på fremkommeligheten til buss. Et annet punkt hvor bussen får noe økt reisetid er inn mot sentrum fra Nidarosdomen holdeplass. Etter holdeplassen skal bussene over i venstre felt, mens all biltrafikk skal til høyre og inn i Bispegata. Midtstilt holdeplass og bussfelt på dette strekket ville gitt bussen bedre fremkommelighet i dette alternativet.

10.5 Gående og byliv

Alternativ 6 legger til rette for videreutvikling av eksisterende byrom og foreslått utvidelse av gatenettet. Alternativet fører til trafikkøkning i Kjøpmannsgata og Fjordgata, som forsterker behovet for å sikre trygge kryssinger over Fjordgata og Kjøpmannsgata til/fra byrommene langs Kjøpmannsgata og mot Bryggerekka. Dette alternativet har den største trafikkøkningen på Brattørbrua, og en stor andel av dette er høyresvingende trafikk, noe som er uheldig for krysset krysset Fjordgata/Kjøpmannsgata og trafikksikkerheten for gående og syklende.

10.6 Sykkel

Planer om å etablere nytt gjennomgående hovedtilbud i øst-vest i Fjordgata, med påkobling til eksisterende tilbud i Sandgata i vest og i Kjøpmannsgata/ Brattørbrua i øst lar seg løse i alternativ 6. Det vil også være behov for justeringer i signalanlegget i Fjordgata i kryss med Jernbanebrua. Ettersom sykkel skal prioriteres i dette alternativet, bør sykkel få eget signal og man bør vurdere å eventuelt forby høyresvingen fra øst. Dette vil medføre mer trafikk inn til sentrum via Jernbanebrua.

Etablering av nytt gjennomgående hovedtilbud nord- sør på strekningen Schirmers gate - Sverres gate - Erling Skakkens gate - Smedbakken - Tordenskjolds gate, med påkobling til eksisterende tilbud ved Elgeseter bru og i Sandgata lar seg gjøre ved omdisponering innenfor tilgjengelige arealer. Det er likevel fremdeles en del trafikk på strekningen, og reduksjon av antall felt vil sannsynligvis kun fungere dersom man får redusert trafikken i sentrum.

Etablere sykkelfelt i Søndre gate fra Kongens gate til Olav Tryggvasons gate ansees som uproblematisk med tanke på at Søndre gate er envegskjørt.

Etablere kobling for sykkeltilbudet i Olav Tryggvasons gate mellom Søndre gate og Kjøpmannsgata lar seg fint løse med to felt i Olav Tryggvasons gate.

Etablere sekundært sykkeltilbud i øst-vest retning på strekningen fra Kjøpmannsgata via Dronningens gate til Hospitalsløkkan, er løsbart med dette alternativet. For å forhindre uønsket

gjennomgangstrafikk er Dronningens gate lagt inn som envegskjørt mot øst fra Søndre gate, dette bidrar til å frigjøre areal til en god sykkeløsning.

Etablere kobling mellom Dronningens gate og Sandgata i Tordenskiolds gate og etablere sekundært sykkeltilbud nord-sør i Munkegata er løsbart i alternativ 6-

For Erling Skakkes gate i alternativ 6 er det tenkt at sykkelveg videreføres fra Leuthenhaven fram til Prinsens gate i kjørefeltet som blir til overs. Her kan det etableres sykkelgrønt fra vest samtidig med fotgjengergrønt over Prinsens gate og høyresving fra Erling Skakkes gate i vest. Syklende fra øst må benytte gangfeltet over Prinsens gate eller kjøre rett frem på bilgrønt (når bilene kan svinge høyre eller venstre). Sykkeltilrettelegging vestover mellom Tinghusplassen og Prinsens gate er vanskelig å gjennomføre, men høyresvingefeltet er lite trafikkert.



Figur 43 Sykkelløsning i krysset Erling Skakkes gt/Prinsens gt

10.7 Utrykning og bylogistikk

Utrykningskjøretøy kan benytte kollektivfelt og bussgater i alternativ 6, og prinsens gate er stengt for gjennomkjøring for biltrafikk. Med to felt i Olav Tryggvasons gate, fylles vegnettet raskt opp med busser, særlig ved holdeplasser, og det er ingen mulighet til å gi plass til utrykningskjøretøy. Hvis busser eller biler viker for utrykning inn i sykkelfeltene, gir dette alvorlige sikkerhetsutfordringer mot syklende

Envegsregulert Bakke bru gir god adkomst for utrykning fra øst. Adkomst fra Jernbanebrua og Brattørbrua kan bli noe problematisk i rush på grunn av kødannelse som oppstår her.

Varelevering og renovasjon har adkomst til Midtbyen fra alle kanter, med unntak over Bakke bru. Vanligvis foregår varelevering utenom verste rushet, slik at det ikke skal være for store hinder inn mot sentrum fra nordlig kvadrant, som i rush har en del avviklingsproblemer. I alternativ 1 må varelevering til virksomheter langs Olav Tryggvasons gate måtte foregå fra sidegater og veier.

Varelevering i Fjordgata og Dronningens gate må samordnes med planlagt sykkeltilbud. I nordlig del av Nordre gate, Carl Johans gate og Brattørgata må muligheter for varelevering samordnes med planlagt tilrettelegging for gågater.

10.8 Forhold til gateprosjektene

I og med at all biltrafikk fra sør må via Bispegata, er det en fordel om bussen langs Elgeseter bru og inn til sentrum kan være midtstilt i dette alternativet. Dette vil fungere best med midtstilt løsning over Elgeseter bru, for å unngå feltskifter for buss.

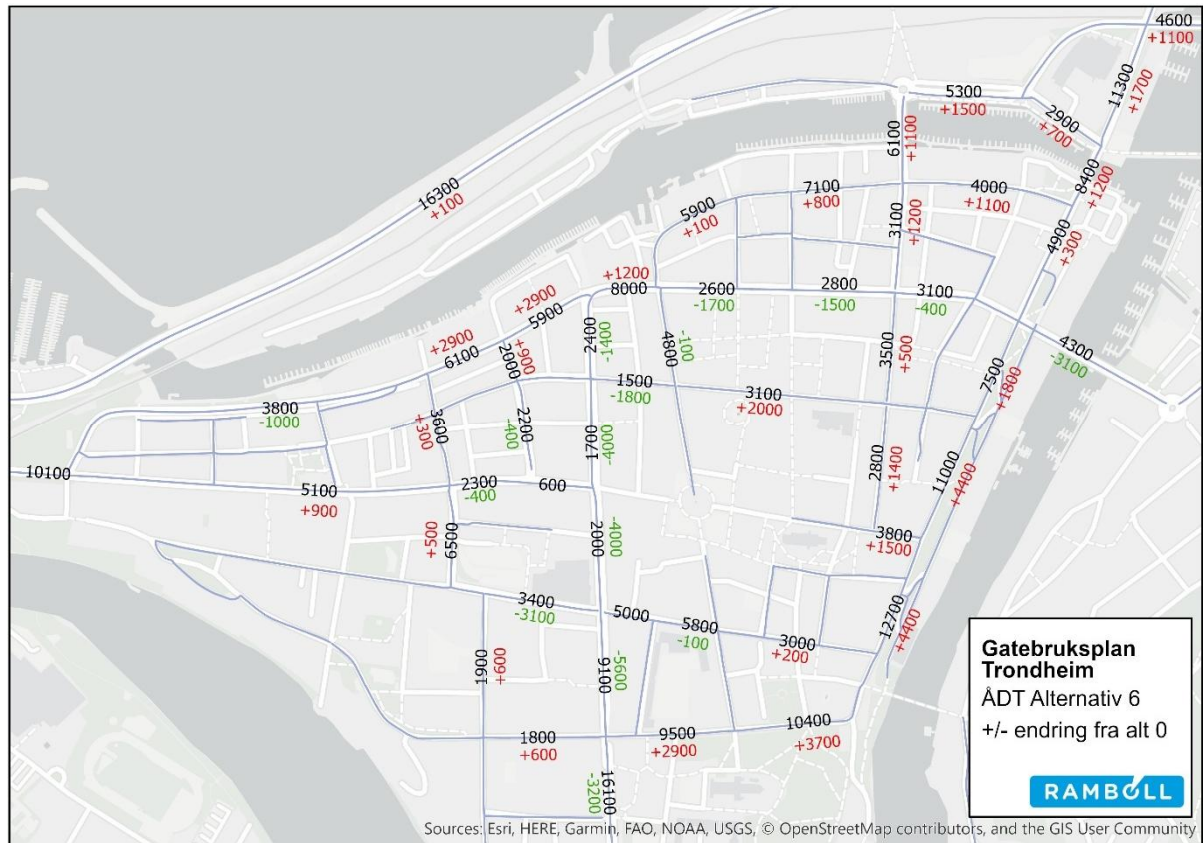
Beregningene viser økt trafikk og forsinkelser i Kongens gate inn mot Tordenskiolds gate, noe som vil ha konsekvenser for valg av løsning i Kongens gate. Med reduksjon i biltrafikken vil dette ikke bli et problem. Det er også mulig å se nærmere på signalanlegget i krysset med Tordenskiolds gate, for å tilpasse en annen utforming i Kongens gate.

For Innherredsveien har de beregnede avviklingsproblemene rundt Pirbrua og Brattøra, med køer som forsinker biltrafikken i Innherredsveien, konsekvenser for valg av løsning. Beregningene viser dog at det er ikke stor reduksjon av trafikk som skal til for å bedre avviklingen her.

Trafikkberegningene viser en del avviklingsproblemer i nordlig kvadrant i ettermiddagsrush. Reguleringsplan for Trondheim Stasjonssenter reduserer kapasiteten her ytterligere. Planene ligger likevel en del fram i tid, og følsomhetsberegningene viser at en stor del av avviklingsproblemene reduseres ved redusert trafikk. I en fremtidig situasjon vil planene kunne fungere sammen. Det er likevel noe sårbart for Stasjonssenteret at Bakke bru er envegsregulert, da det overfører trafikk til Gryta.

10.9 Døgnetrafikk

Beregnet døgnetrafikk i Midtbyen for alternativ 6 vist i figuren under, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt.



Figur 44 Døgnetrafikk alternativ 6

11. ALTERNATIV 7 – SEKTORINNDELING

I alternativ 7 deles Midtbyen inn i tre sektorer; en i sørøst, en i sørvest og en i nordøst. Det er i utgangspunktet ikke mulig å kjøre mellom sonene for andre kjøretøy enn buss. Tanken bak alternativet er å hindre all gjennomkjøring i Midtbyen, og frigjøre vegareal til andre formål.

Denne typen sektorisert løsning er brukt i en del byer som tiltak for å redusere trafikk i bykjernen. Oftest er slike løsninger kombinert med et sammenhengende ringvegsystem rundt det sektoriserte området, slik at det er lett å komme seg fra sektor til sektor; noe som mangler i Trondheim. Opprinnelig var alternativet tenkt å ha envegskjørt Bakke bru. Dette ga stor trafikk i forhold til kapasitet i Havnegata ved Pirbrua, og det ble valgt å åpne Bakke bru for å lette på trykket i nordøstlig kvadrant.

Det er ikke gjennomført støy- eller luftberegninger for dette alternativet.



Figur 45 Kjøremønster alternativ 7

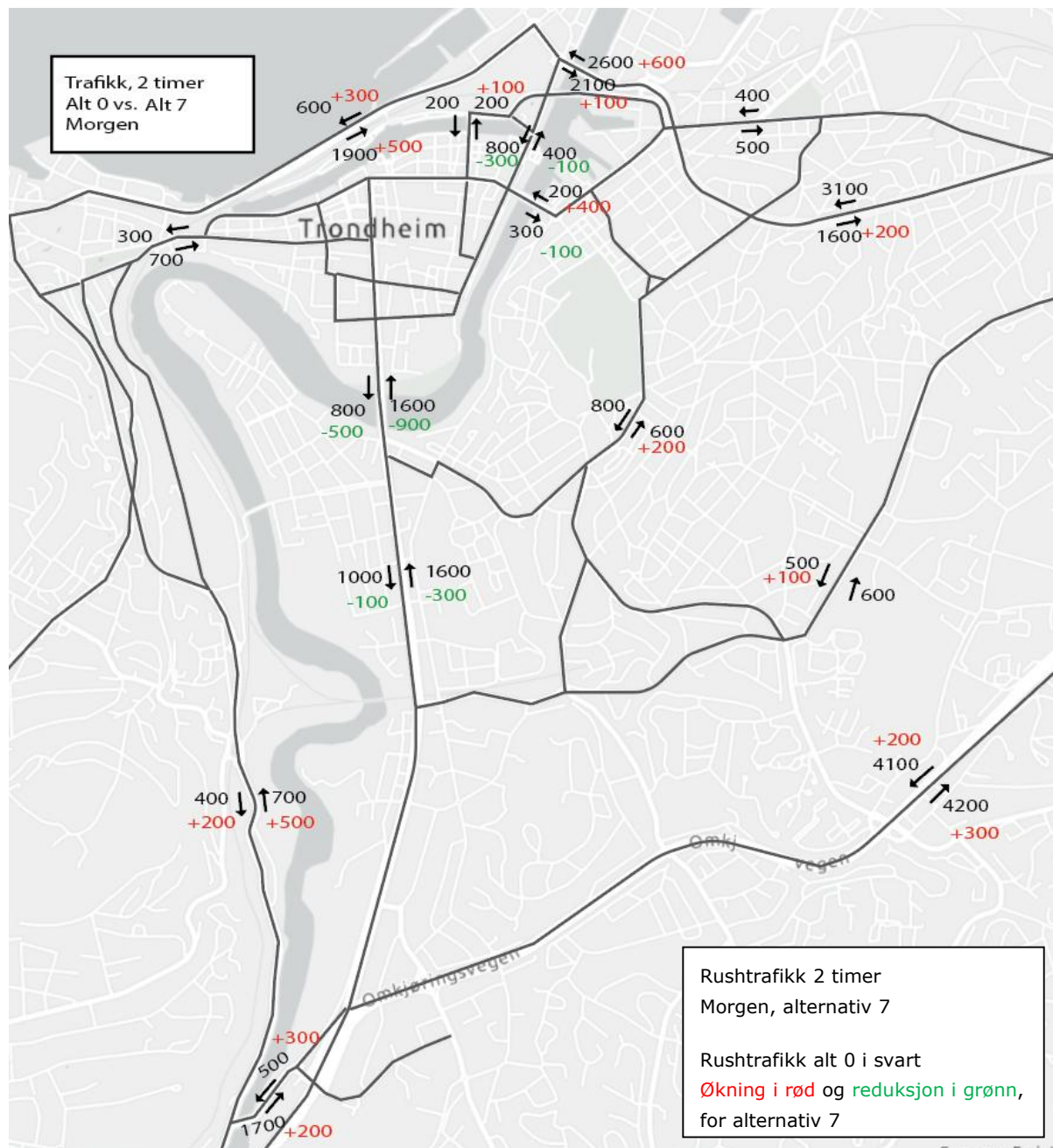
11.1 Gjennomgangstrafikk og avvikling i sentrum

Alternativet gjør at det nesten ikke er mulighet for gjennomkjøring i Midtbyen. Eneste muligheten er mellom bruene i nordøstlig hjørne. Alternativet har ingen gjennomgangstrafikk i morgenrush, mens i ettermiddagsrush viser beregningene 3%. Dette er trafikk som forsøker å unngå kø over Pirbrua ved å kjøre igjennom sentrum og over Bakke bru i stedet. Avviklingen i sørøstlig og vestlig kvadrant er svært god i alternativ 7, mens nordøstlig kvadrant får svært store avviklingsproblemer i ettermiddagsrush.

Det er forsøkt å justere signalanlegg og kodingsgrep for å bedre avviklingen i området, men det lar seg vanskelig gjøre på grunn av store trafikkmengder.

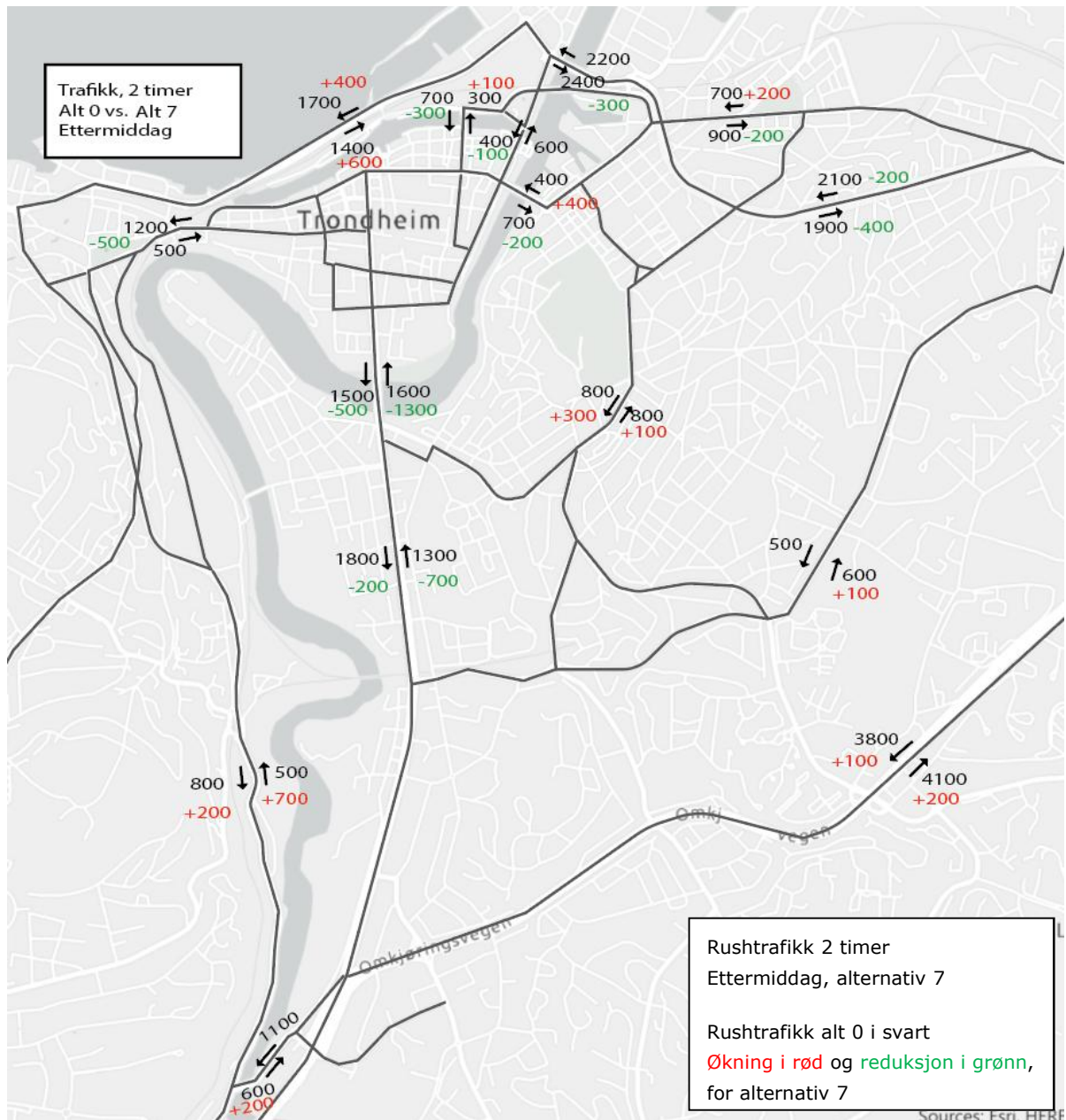
11.2 Forhold utenfor sentrum

Uten mulighet for gjennomkjøring i sentrum i morgenrush, er det en forflytning av trafikk til alle de store omkjøringsrutene. Dette gir betydelig økte forsinkelser på strekningen fra Osloveien ved Sluppen bru og Marienborgtunnelen til Nordre Avlastningsveg. Det er også en økning i trafikk via Nonnegata, som øker forsinkelsene her i morgenrush.



Figur 46 Omfordelt rushtrafikk alternativ 7, morgen, trafikk 2 timer

I ettermiddagsrush er det også forflytting av trafikk til ringrutene. Særlig langs Nordre avlastningsveg er det en stor trafikkøkning. Havnegata i vestgående retning viser ingen trafikkøkning, men dette skyldes i stor grad at det er avviklingsproblemer i området, og trafikken kommer ikke igjennom systemet.



Figur 47 Omfordelt rushtrafikk alternativ 7, ettermiddag, trafikk 2 timer

11.3 Følsomhetsberegninger

Selv om avviklingen inne i sentrum er god i morgenrush og stort sett i ettermiddagsrush, med unntak av nordlig kvadrant, skaper alternativet så store og uheldige forhold utenfor sentrum, at det ikke er et realistisk alternativ med dagens trafikkmengder. Følsomhetsberegninger med reduserte trafikkmengder viser at det ved -20 % trafikk fremdeles er en del forsinkelser langs Pirbrua og Nidelv bru, samt inn i Strindheimtunnelen, men ikke i Innherredsveien. Med -25 % trafikk er avviklingen god i og rundt sentrum.

Alternativet kan være aktuelt på lang sikt, dersom det gjennomføres tiltak for å redusere trafikken i byen. På lang sikt vil det også være mulig å gjennomføre grep i nordlig kvadrant ift plassering av parkeringsplasser, for å fordele trafikken på en mer hensiktsmessig måte. Dette må også sees i sammenheng med planene for Jernbane-området.

11.4 Buss

Alternativet gir tilnærmet lik eller redusert reisetid på stort sett alle strekninger, da biltrafikken i sentrum er redusert når all gjennomgangstrafikken forsvinner. Kollektivt sikrer bussens fremkommelighet mellom Jernbanen og Olav Tryggvasons gate, selv om området har svært store forsinkelser for biltrafikk.

11.5 Gående og byliv

Ettersom alternativ 7 fjerner omtrent all gjennomgangstrafikk, og ikke tillater biltrafikk mellom de ulike sektorene i sentrum, avlastes sentrale deler av Midtbyen og gir gode kår for videre utvikling av gågatenett og byrom. Alternativet er avhengig av et godt gågatenett (og sykkeltilbud) for alternativet skal være attraktivt, da kjøring mellom sektorene ikke er tillatt.

Byrommene langs Kjøpmannsgata i sør ved Gamle bybro vil få betydelig bedre kvalitet med redusert trafikk i Kjøpmannsgata, og det er gode muligheter for å lette til rette for gangforbindelser fra vest, uhindret av biltrafikk.

Det er et særlig fokus på tiltak i nordøstre kvadrant, som gir økt kvalitet til gående på veien mellom viktige handelsområder, kollektivholdeplasser og innendørs parkeringsanlegg i sentrum. Beregningene for Alternativ 7 viser at det er nordøstlig kvadrant som får de største avviklingsproblemene, med store forsinkelser og en del kødannelser. I hovedsak gjelder dette Fjordgata og Søndre gate, og ikke gatene som ønskes forbedret for gående, men det er viktig å sikre gode kryssingspunkt for gående ved disse områdene, særlig over Fjordgata fra Nordre gate til Bryggerekka, over Søndre gate og i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata.

I en situasjon med redusert trafikk vil alternativ 7 legge svært godt til rette for utvikling av byliv og tilrettelegging for myke trafikanter.

11.6 Sykkel

Alternativ 7 vil være mulig å kombinere med alle foreslåtte sykkeltiltak. I forbindelse med sykkelvei i Fjordgata vil det være en fordel å forby høyresvingen fra Fjordgata til Jernbanebrua, for syklistene sikkerhet. Det vil ha konsekvenser for avviklingen i nordlig kvadrant.

11.7 Utrykning og bylogistikk

Utrykningskjøretøy påvirkes ikke av sektorinndelingen da de har lov til å benytte bussgater og kollektivfelt. Det vil være god fremkommelighet gjennom Midtbyen langs Prinsens gate og Kongens gate, mens Olav Tryggvasons gate blir problematisk på grunn av to felt. Busstrafikken er såpass stor, og holdeplassene er kantstopp, slik at kjørefeltene ofte er fulle og det er ingen

mulighet til å gi plass til utrykningskjøretøy. Hvis busser eller biler viker for utrykning inn i sykkelfeltene, gir dette alvorlige sikkerhetsutfordringer mot syklende.

Inn mot sentrum fra Elgeseter bru og Skansen vil være uproblematisk, da trafikken her reduseres. De vanskeligste områdene for utrykning vil være i nordøstlig kvadrant inn mot byen, da det forventes å bli en del kø inn mot byen via Jernbanebrua, Brattørbrua og noe langs Bakke bru.

Den største utfordringen for dette alternativet i forhold til det som skjer utenfor sentrum, er i forhold til beredskap og muligheter for omkjøring dersom noe skulle skje, for eksempel at Skansentunnelen stenger. Omkjøringsrutene vil bli svært lange, da gjennom Midtbyen ikke vil være en av de aktuelle rutene. Det er viktig å ha en god beredskapsplan som tar hensyn til dette.

For varelevering vil alternativ 7 by på en del utfordringer, på grunn av sektorinndelingen. Å tillate gjennomkjøring på tvers av sektorene vil være vanskelig å regulere og håndheve. Omlastningssentraler vil være svært relevante i dette alternativet, slik at varelevering til Midtbyen vil kunne gå via andre transportmidler som kan ferdes internt mellom sektorene, for eksempel varesykler eller mindre kjøretøy. Det er likevel ikke all vareleveranse til Midtbyen som kan foregå på med mindre enheter, som for eksempel til dagligvare eller utesteder. Dette alternativet krever store endringer i måten man tenker varelevering på i forhold til i dag, for å få til en god løsning for alle parter, men noe som ikke er urealistisk på lang sikt.

11.8 Forhold til gateprosjektene

Alternativ 7 har ingen konsekvenser for valg av løsning i Kongens gate, da gjennomgangstrafikken her forsvinner.

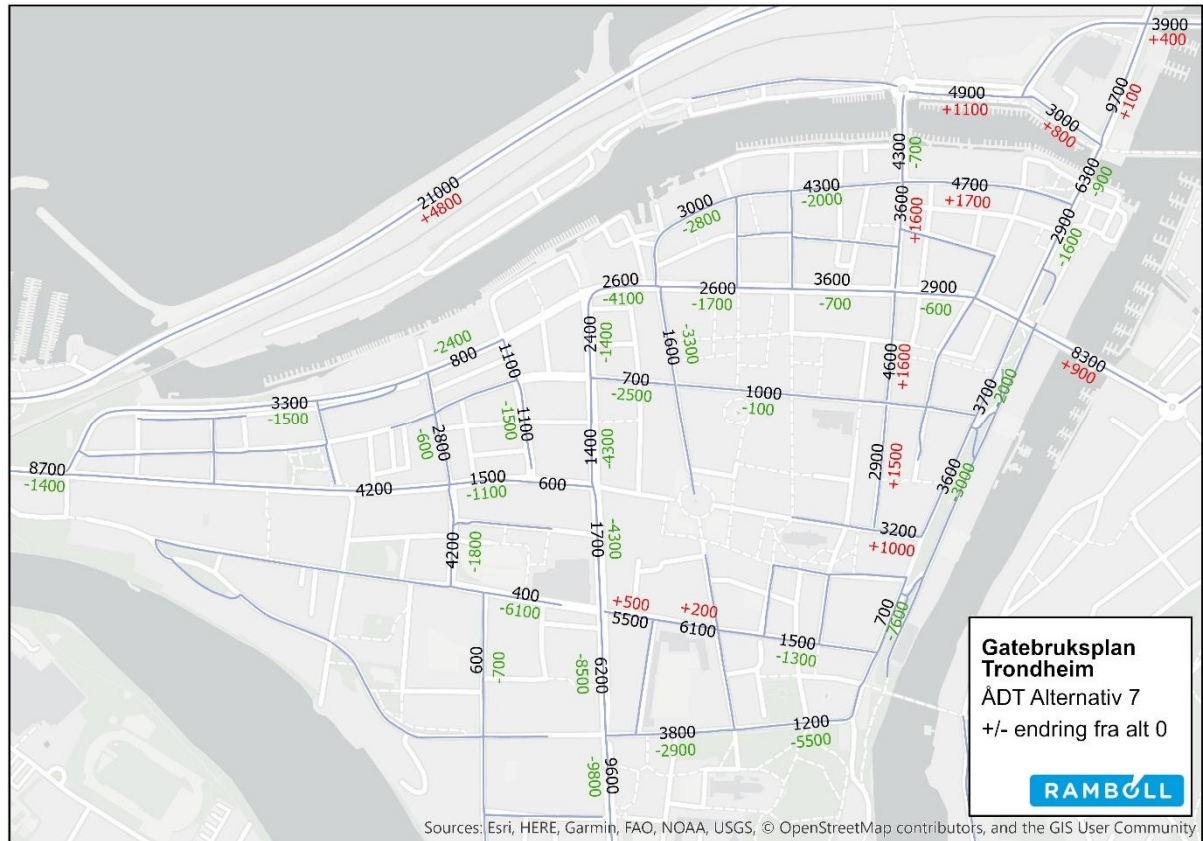
For Elgeseter gate vil være en fordel med midtstilt buss på Elgeseter bru, da bussen skal rett frem og all biltrafikk til høyre etter holdeplassen Nidarosdomen.

For Innherredsveien har alternativ 7 store konsekvenser på grunn av avviklingsproblemene ved Pirbrua som skaper kø og forsinkelser tilbake til Innherredsveien.

I forhold til reguleringsplan for Trondheim Stasjonssenter, som reduserer kapasiteten langs Gryta, er det uheldig at de største avviklingsproblemene også berører dette området. Samtidig kan det regulerte vegnettet bidra til å redusere trafikkmengden som slippes inn til sentrum på strekningen, men det vil være svært uheldig dersom kapasiteten ut av sentrum reduseres. Planene for Stasjonssenteret er likevel langt fram i tid, og vil kunne fungere godt med alternativ 7 dersom det gjennomføres tiltak for å redusere trafikken i byen.

11.9 Døgntrafikk

Beregnet døgntrafikk for alternativ 7 er vist i Figur 48, med svart skrift. Figuren viser også differansen fra alternativ 0, med redusert trafikk fra alt 0 i grønt og økt trafikk fra alt 0 i rødt.



Figur 48 Beregnet døgntrafikk alternativ 7

11.10 Støy

Det er ikke beregnet støy for dette alternativet.

11.11 Luft

Det er ikke gjennomført luftberegninger for dette alternativet.

12. ALTERNATIV 8 – VISJON 2050

12.1 Fylkestingssak 2018 Fremtidsbilder for Miljøpakken



Figur 49 Illustrasjon Fremtidsbilder for Miljøpakken

I Fylkestinget 3.10.2018 sak 63/18, ble Fremtidsbilder for Miljøpakken behandlet. Forslaget inneholdt tre scenarier og beskrivelsen av disse er sakset fra saksframlegg og vedtak:

1. Scenario «Metro»

Trondheim har et helhetlig metrosystem med lokalbusser i bydelene og hovedlinjer mellom bydelene knyttet sammen i terminaler.

Det er utviklet et omfattende gang- og sykkeltilbud mellom boligområdene og terminalene. Stor-Trondheim knyttes sammen av et metrosystem med tog og buss og av store terminaler i Trondheim og mindre terminaler med lokalbusstilbud og lokale gang- og sykkelveier i hvert kommunesenter utenfor Trondheim. Byen har lyktes med å utvikle snarveier for de som går og sykler, så dette oppleves nå mer effektivt enn å kjøre bil. Det har gjort at langt flere velger å gå og sykle enn før.

Viktige deler av Metro-scenariet ble realisert med ny rutestruktur i august 2019.

2. Scenario «Mobilitet»

Trondheim har mobilitetsløsninger som løser transportbehov med stor fleksibilitet og god kapasitetsutnyttelse.

Eksempler på tiltak som kan inngå i scenariet: En mobilitetsportal, samkjøringsløsning, bildelingsløsning, ulike former for bestillingstransport, en vareportal, varehotell, varetaxiordning.

3. Scenario «Livskraftig by»

Trondheim sentrum oppleves som bilfri og er et trygt og godt sted og oppholde seg. Byen har et yrende folkeliv og næringsliv hvor gående og syklende trygt kan utfolde seg i byrommet.

Etter hvert som Trondheim vokser og befolkningens transportbehov øker, blir areal en stadig knappere ressurs, og transportinfrastruktur en økende barriere for positiv utvikling av byrommene. En viktig komponent i framtidens livskraftige Trondheim er derfor å fjerne bilene fra overflaten og frigjøre areal ved å legge parkerings- og omkjøringsareal samt andre servicefunksjoner under bakken. I tillegg legges utvalgte hovedveier under lokk eller i tunnel, for å la mennesker fylle byarealet oppå bakken. Byen oppleves derfor som «bilfri», uten å være det.

Parkeringstilbudet er begrenset men forutsigbart. De som har behov for parkering bestiller dette før de reiser. Letekjøring etter parkering eksisterer ikke lenger. Parkering er prioritert for de som kjører sammen. Dette har medført at kapasiteten i kjøretøyene er godt utnyttet.

En stadig større del av arealet under bakken benyttes til varedistribusjon og utveksling av passasjerer for både selvkjørende og personstyrte kjøretøy. Parkering etterspørres i mindre og mindre grad. Noe av årsaken til dette er at alle varer som kjøpes kjøres rett hjem av varetaxier. På grunn av at varene kjøres rett hjem avsluttes nå gjerne handleturene med et restaurantbesøk eller teaterbesøk, mens man tidligere måtte bære varene hjem.

Mange av de store veisystemene rundt byen er lagt under bakken, så også tidligere veiareal vrir av mennesker. Lokk over Omkjøringsvegen gjør at den ikke lenger er en barriere for byen i øst. Lokk over jernbanen på Heimdal gjør at heller ikke jernbanen er en barriere der. Dette har gjort Heimdal sentrum til det naturlige bydelssentrum i sør. Lokket som er bygd over Nordre avlastningsvei har blitt den mest populære parken i byen. Gang og sykkelveien er flyttet på taket. Dette medførte at veien nå har tre felt. Det midtre feltet er alltid åpent i den retningen det er mest trafikk. Dette styres digitalt.

Fra Byåsen går hovedveien i tunnel til Sluppen. Fra Ila går veien til Byneset, Trolla og Flakk i tunnel. Steinmassene fra den har gjort bydelen Ilsvika til en stor bydel i Trondheim. En ny tunnel fra Samfundet til Solsiden gjør at det ikke lenger er gjennomgangstrafikk fra sør i Midtbyen.

Også bussenes parkeringsplasser er flyttet under bakken. De nyeste av de svært arealkrevende bussdepotene er lagt under bakken, for å unngå at de opptar verdifullt areal. Ved at det er etablert nye funksjoner med store reisebehov over depotene, utnyttes den høye busskapasiteten på depotene godt.

Eksempler på tiltak som kan inngå i scenariet:

- **Utvidelse og sammenkobling av parkeringsareal under bakken. Arealene tilrettelegges med heiser og sjakter så de samtidig kan betjene terminalfunksjoner for gods og avfall.**
- Lokk over deler av Omkjøringsvegen og Nordre Avlastningsvei.
- Lokk over jernbanen på Heimdal.
- Byåstunnelen, tunnel Ila-Flakk og ny tunnel fra Samfundet til Solsiden.
- Bussdepot Øst under bakken.

12.2 Kommentar

Scenario 1. «Metro» er langt på veg gjennomført ved etablering av de tre metrobusslinjene sommeren 2019. Planene for fjerde metrolinje, videreutvikling av Trondheim S og knutepunktene Tiller, Heimdal og Strindheim og ny eller forlenget metrotrasé til Dragvoll er mulig å gjennomføre uavhengig av de alternativene for gatebruksplan i Midtbyen som analyseres her.

Scenario 2. «Mobilitet» med felles digital transportportal med bildeleordninger og restriksjoner på bruk av privatbil er så uavhengig av skissene til gatebruksplan for Midtbyen, men kan kreve at parkeringsarealer i og rundt sentrum omdisponeres fra privatbil til bildeleordninger.

Løsningene for vareportal, varehotell og varetaxi vil kunne kreve at varetransporten får god tilgang til utleveringssteder for varer som kundene har kjøpt og som skal frakts hjem «kollektivt». Det setter søkelyset på noen av dilemmaene i de alternativene som begrenser fremkommeligheten for privatbil, men hvor det er behov for å opprettholde fremkommelighet og tilgjengelighet for varetransport inn til butikkene og ut fra sentrum til kunder som har handlet.

Scenario 3 «Livskraftig by» øker tilgjengelig areal i Midtbyen ved å legge biltrafikk og parkering under bakken. Det frigir areal til kollektivtrafikk og sykling og gange og fremfor alt byliv. Det gir nye arealer å oppholde seg i uten gater med biltrafikk som barrierer.

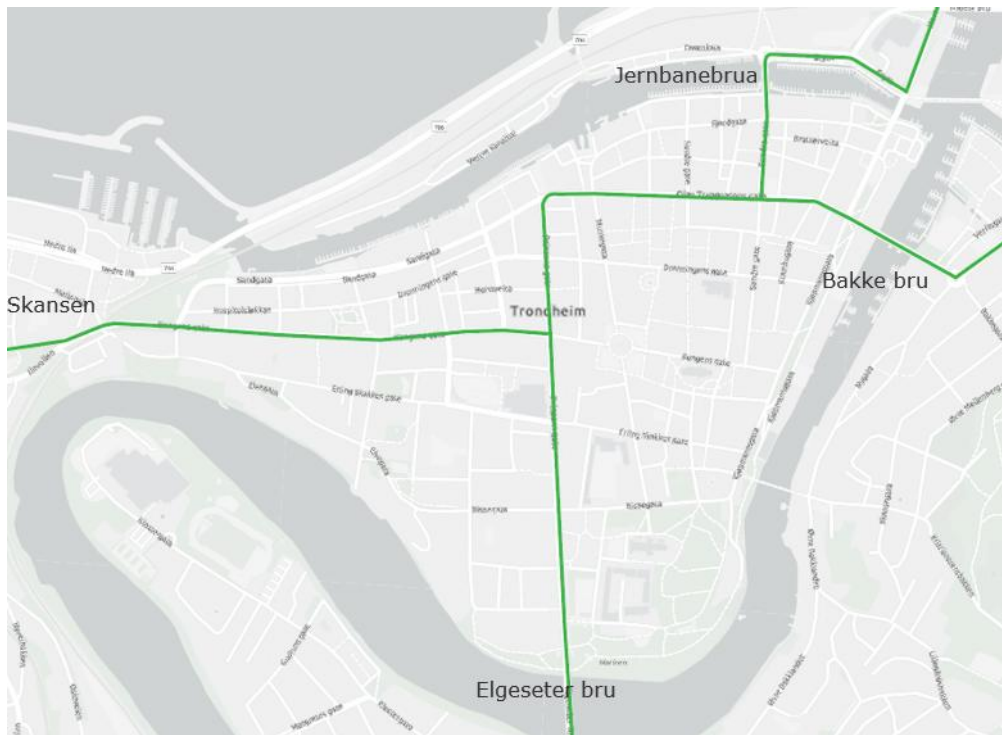
Dette er kanskje det mest omfattende byggeprosjektet av de tre scenariene, ettersom det forutsetter en ny infrastruktur under bakken til biltrafikk og parkering. Det synes også å forutsette noen kapasitetssterke akser inn og ut av byen som også kan fungere best og gi minst barrierer når de ligger under bakken.

Scenario 3 synes **ikke å være i konflikt** med noen av alternativene 1-7 i denne analysen, men vil gradvis kunne overta funksjoner langs de aksene og i de arealene som det utvikles i.

13. FRAMKOMMELIGHET BUSS

Det er et mål om å forbedre fremkommeligheten for bussen og sikre et kapasitetssterkt system for bussen igjennom Midtbyen. Et fremtidig system må også tåle økning i antall bussavganger. Det er derfor hentet ut reisetid for buss for de ulike alternativene for ruter mellom følgende strekninger i modellen:

- Bakke bru og Elgeseter bru
- Elgeseter bru og Jernbanebrua
- Elgeseter bru og Skansen



Figur 50 Hovedtraséer for buss

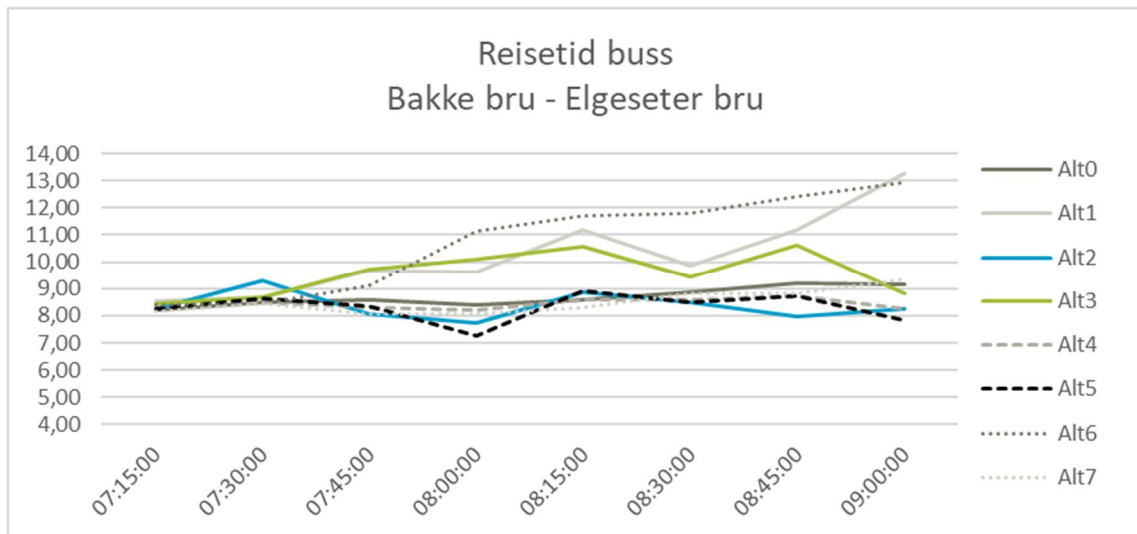
I alle alternativ har bussen i stor grad kollektivfelt og egne traséer gjennom Midtbyen. Dette gjør at bussen i liten grad påvirkes av øvrig trafikk.

13.1 Bakke bru – Elgeseter bru

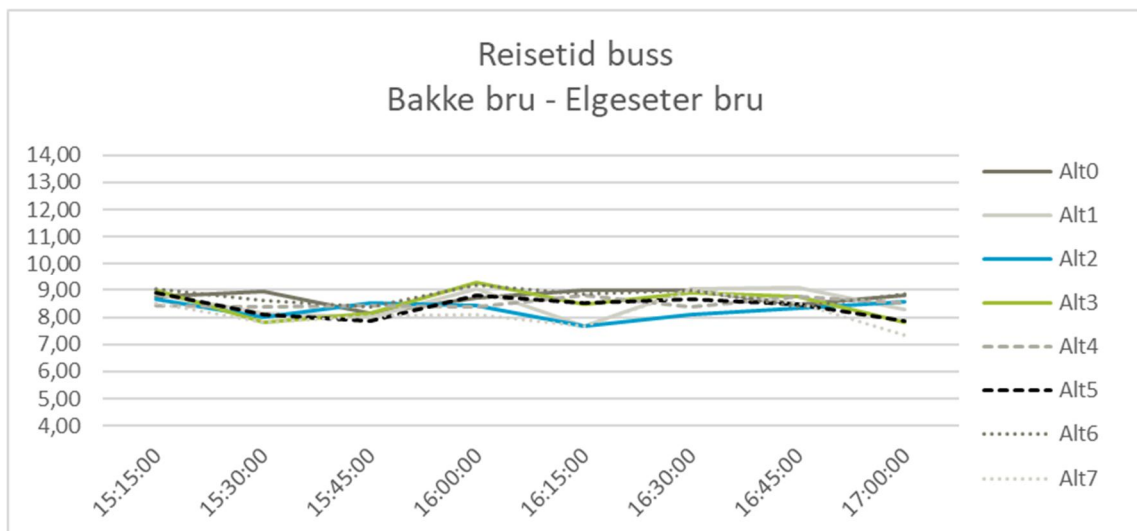
I Figur 51, Bakke bru-Elgeseter bru morgenrush, skiller Alternativ 1, 3 og 6 seg fra de andre. Felles for Alternativ 1, 3 og 6 er at det er kun to kjørefelt i OT som gir dårligere framkommelighet. I Alternativ 1 er det tilbakeblokkeringer langs envegsringen som hindrer bussen.

Figur 52, Bakke bru- Elgeseter bru ettermiddag, og Figur 53, Elgeseter bru – Bakke bru morgen, viser ingen forskjell mellom alternativene.

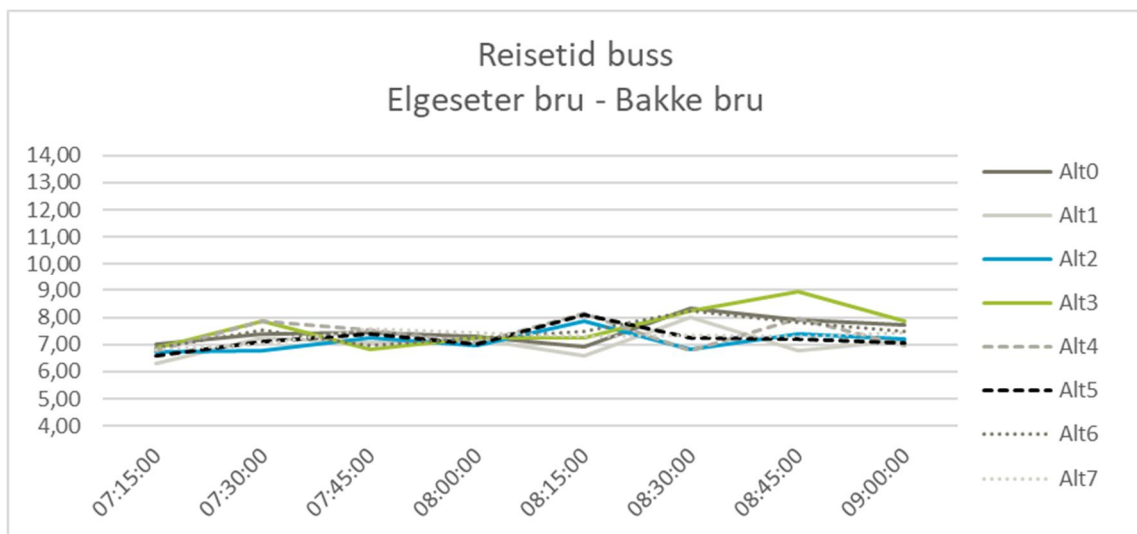
I Figur 54, Elgeseter bru – Bakke bru ettermiddagsrush, skiller Alternativ 1 seg fra de andre på grunn av tilbakeblokkeringer i krysset OT – Søndre gate. Alternativ 6 har litt lengre reisetid enn de resterende, dette kan forklares med endring i signalplan i krysset Prinsens gate – Erling Skakkes gate.



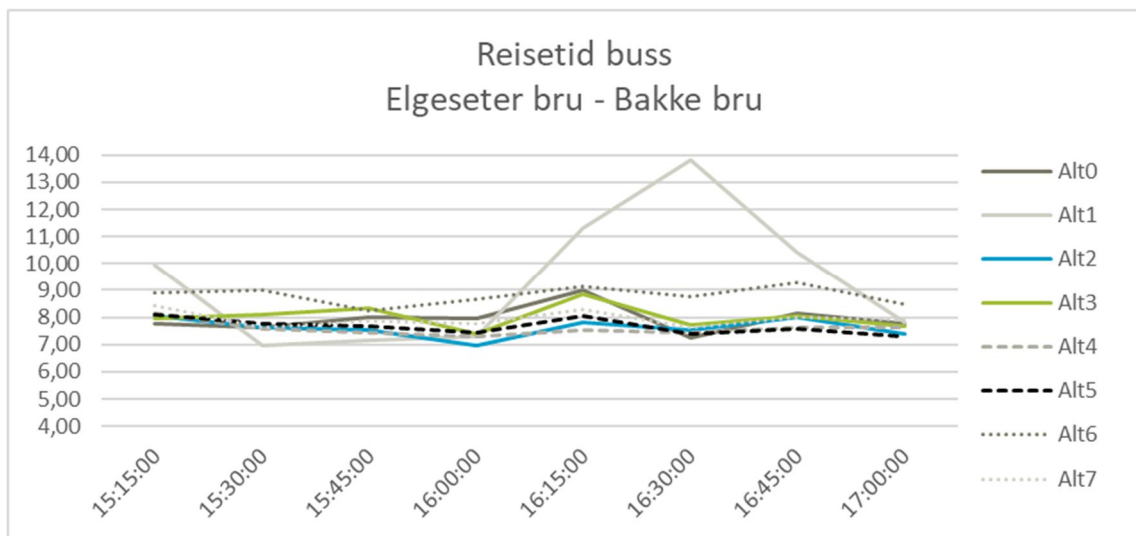
Figur 51 Reisetid buss, Bakke bru - Elgeseter bru Morgen



Figur 52 Reisetid buss, Bakke bru - Elgeseter bru Ettermiddag



Figur 53 Reisetid buss, Elgeseter bru - Bakke bru Morgen



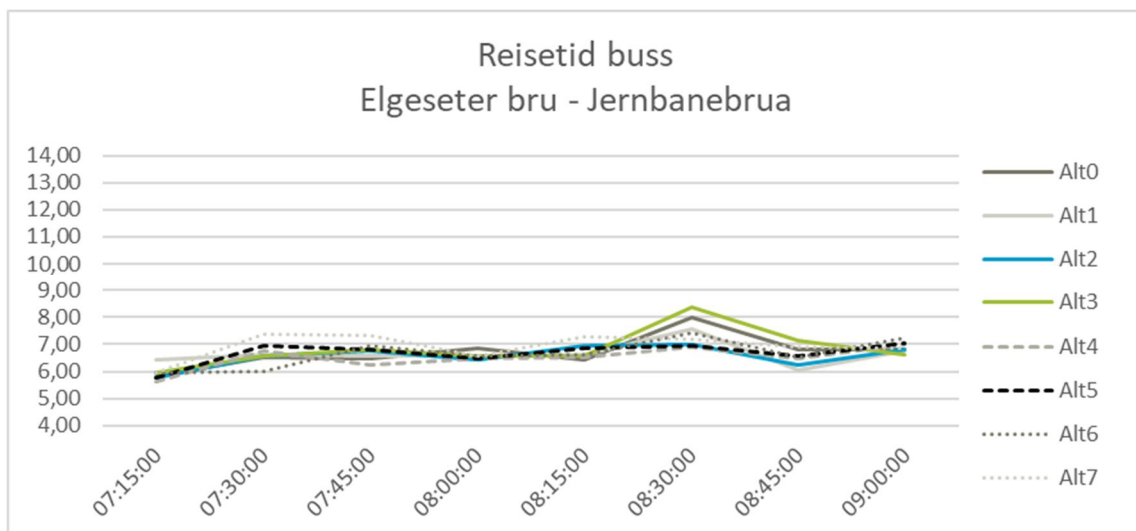
Figur 54 Reisetid Buss, Elgeseter bru - Bakke bru Ettermiddag

13.2 Elgeseter bru – Jernbanebrua

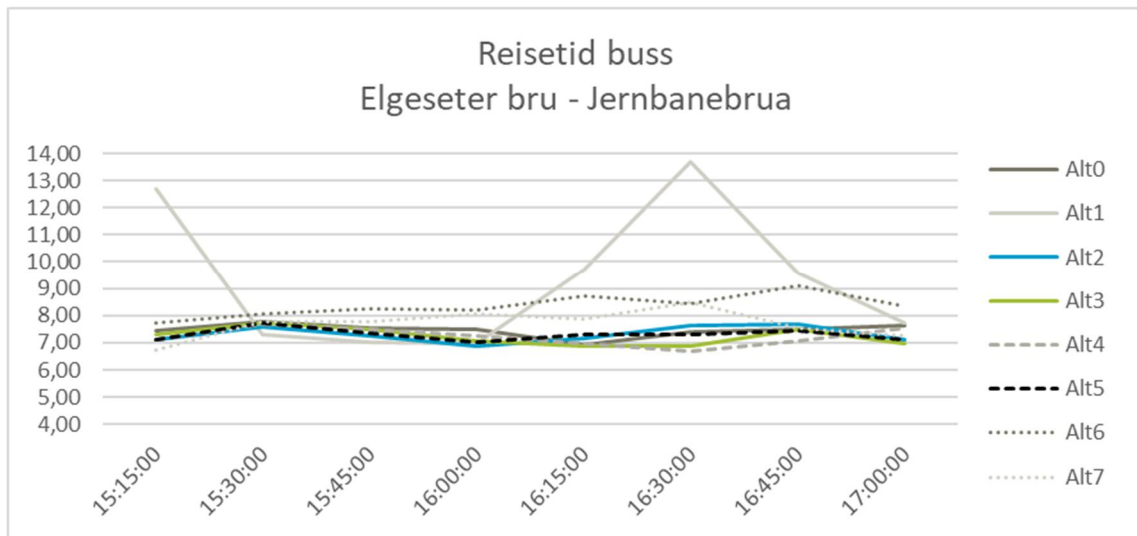
Figur 55, Elgeseter bru -Jernbanebrua, morgenrush viser tilnærmet ingen forskjell mellom alternativene.

I Figur 56, Elgeseter bru – Jernbanebrua, ettermiddagsrush, skiller Alternativ 1 seg fra de andre på grunn av tilbakeblokkeringer i krysset OT – Søndre gate. Alternativ 6 har litt lengre reisetid enn de resterende, dette kan forklares med endring i signalplan i krysset Prinsens gate – Erling Skakkes gate.

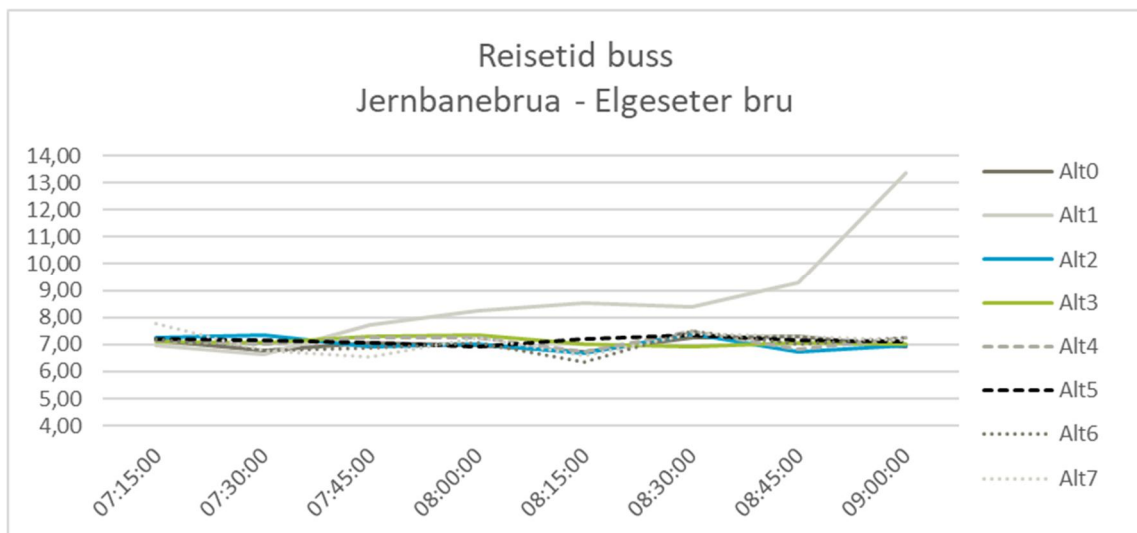
I Figur 57 og Figur 58, Jernbanebrua – Elgeseter bru, morgen og ettermiddag, skiller Alternativ 1 seg fra de andre på grunn av tilbakeblokkeringer langs envegsringen som hindrer bussens fremkommelighet.



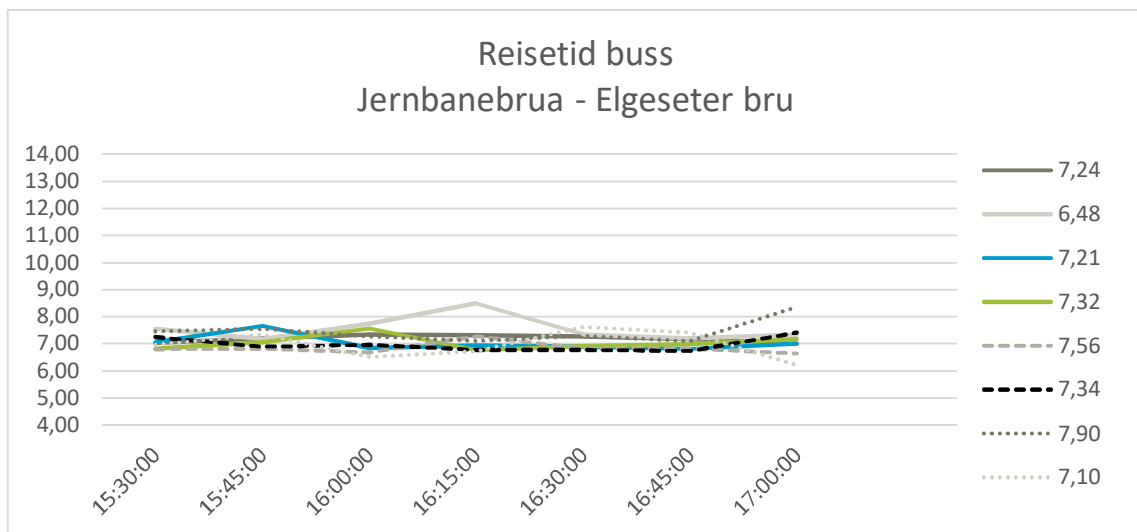
Figur 55 Reisetid buss, Elgeseter bru - Jernbanebrua Morgen



Figur 56 Reisetid buss, Elgeseter bru - Jernbanebrua Ettermiddag



Figur 57 Reisetid buss, Jernbanebrua - Elgeseter bru Morgen



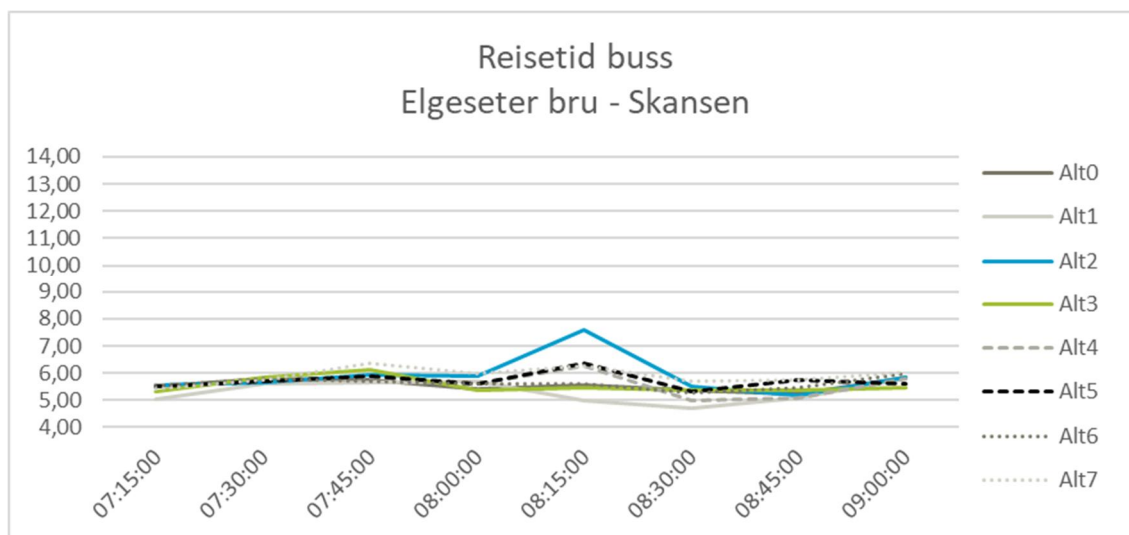
Figur 58 Reisetid buss, Jernbanebrua - Elgeseter bru Ettermiddag

13.3 Elgeseter bru – Skansen

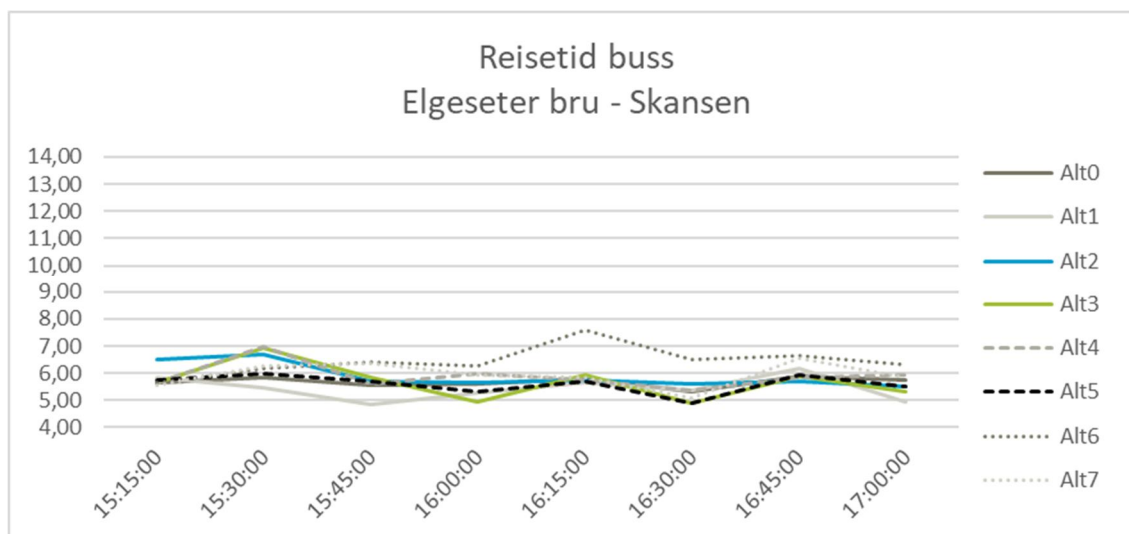
Figur 59, Elgeseter bru- Skansen i morgenrush, viser tilnærmet ingen forskjell mellom alternativene. Alternativ 2 har noe lengre reisetid rundt rushtopp enn øvrige alternativer, men forskjellen er relativt liten, og skyldes i stor grad av tilfeldigheter i modellen og om bussene ankommer på rødt i signalanlegget i kryss med Voldgata.

I Figur 60, Elgeseter bru-Skansen ettermiddag, har Alternativ 6 litt lengre reisetid enn de resterende, dette kan forklares med endring i signalplan i krysset Prinsens gate – Erling Skakkes gate.

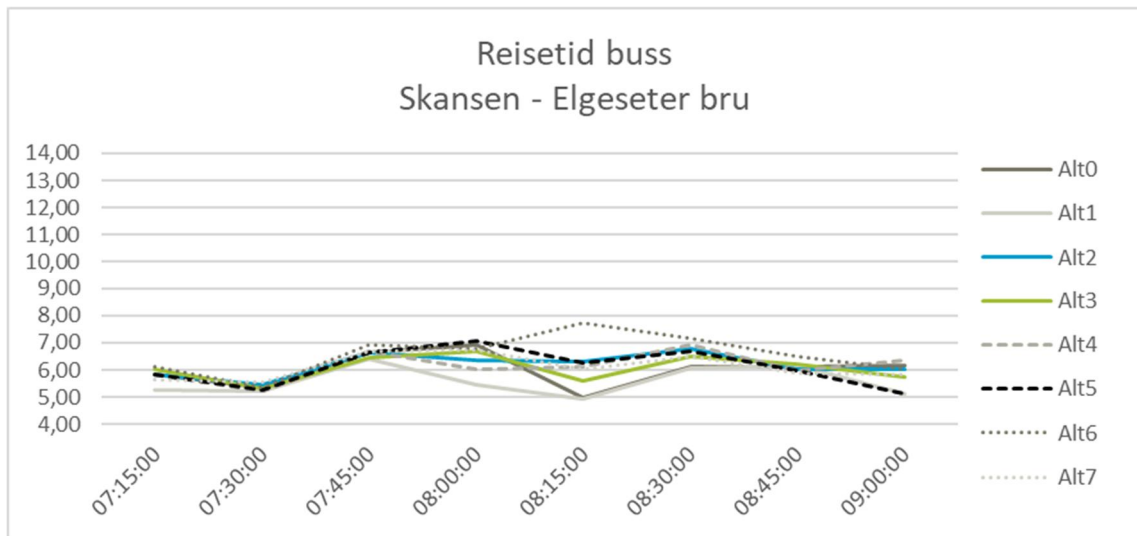
Figur 61, reisetid mellom Skansen og Elgeseter bru morgenrush viser noe økt reisetid for buss i Alternativ 6 i morgenrushet ved rushtopp, som skyldes økt trafikk i Kongens gate og økte forsinkelser inn mot krysset med Tordenskiolds gate. For øvrige alternativer er det liten forskjell. I ettermiddagsrush i Figur 62 ser vi ingen forskjell mellom alternativene.



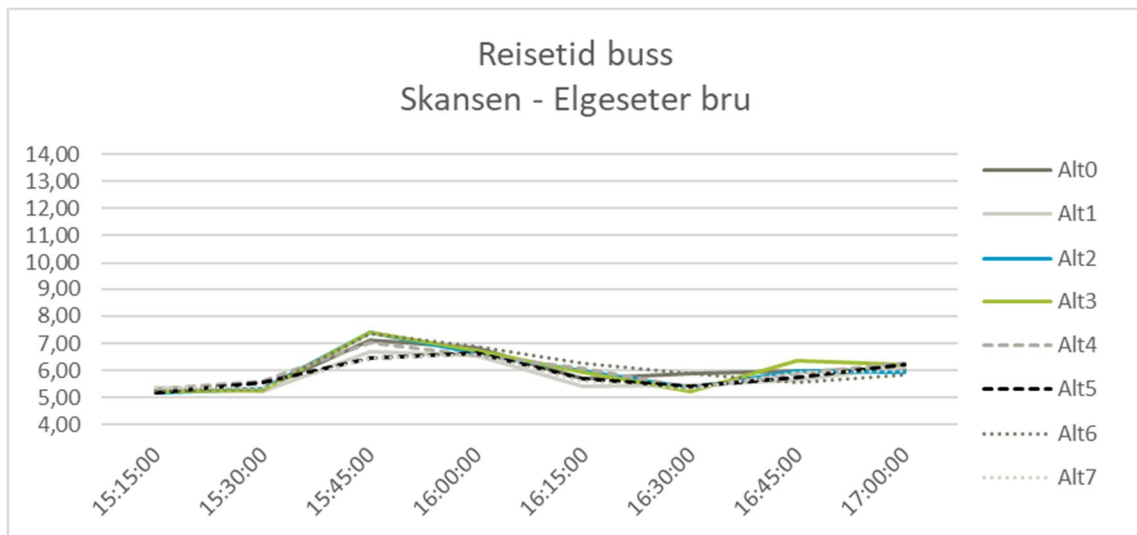
Figur 59 Reisetid buss, Elgeseter bru - Skansen Morgen



Figur 60 Reisetid buss, Elgeseter bru - Skansen Ettermiddag



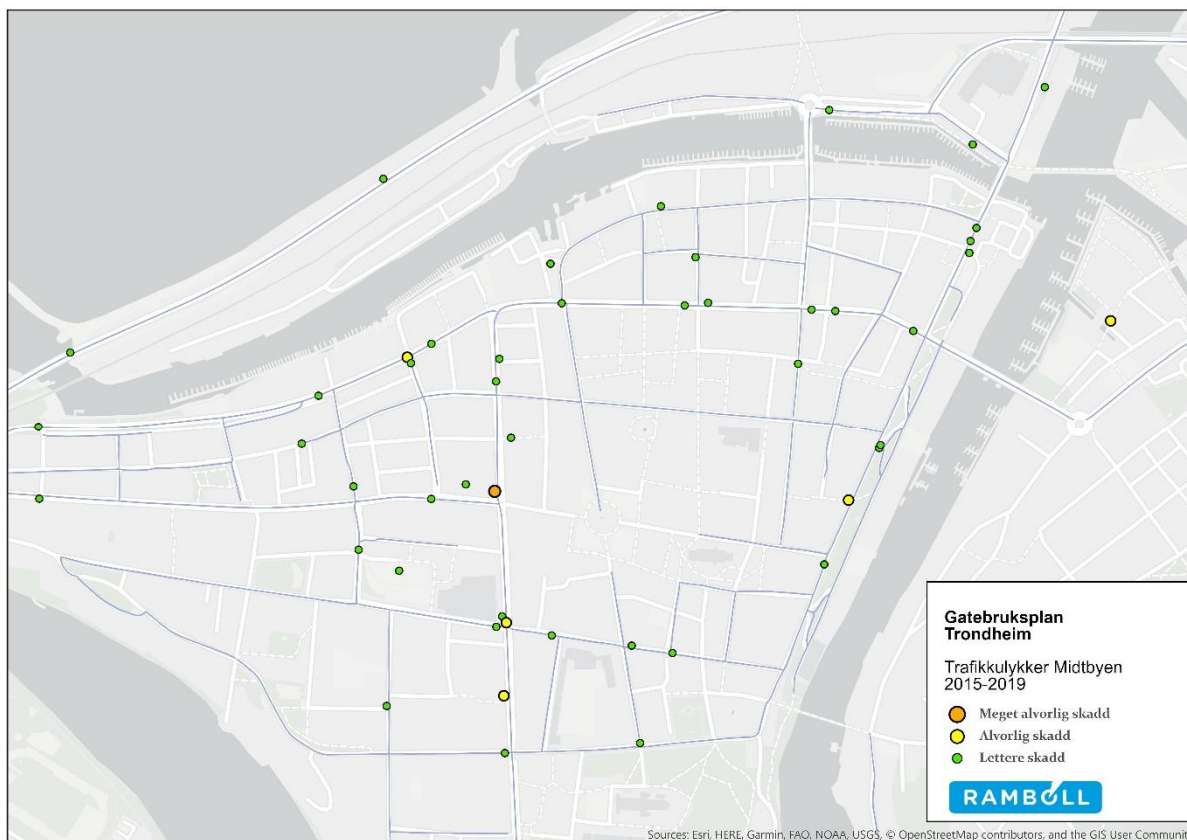
Figur 61 Reisetid buss, Skansen – Elgeseter bru Morgen



Figur 62 Reisetid buss, Skansen - Elgeseter bru Ettermiddag

14. TRAFIKKSIKKERHET

En oversikt over trafikkulykker de siste fem årene i Midtbyen er vist i Figur 63. Datagrunnlaget er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB). De mest ulykkesbelastede strekningene i Midtbyen er langs Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate, Sandgata og Kjøpmannsgata. Krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata er et ulykkesbelastet kryss hvor alle ulykkene siste fem år er med gående eller syklende.



Figur 63 Trafikkulykker Midtbyen fra og med 2015 til og med 2019

Krysset Kjøpmannsgata – Fjordgata er et ulykkesbelastet kryss. Særlig i alternativ 1 og alternativ 6 øker trafikken i dette krysset. Her har Trondheim kommune forsøkt å redusere trafikkmengdene ved bl.a. envegsregulering. Dette gikk ikke fordi politiet må ha adkomst fra Gryta til Olav Tryggvasons gate for utrykning. Venstresvingende trafikk fra sør i Kjøpmannsgata som må krysse gangfelt, møtende trafikk og sykkel felt, utgjør en stor risiko i krysset. I tillegg er det ofte farlige situasjoner med biler som skal nordover fra Fjordgata og har vikeplikt for begge kjøretretninger i Kjøpmannsgata. De venter lenge på luke og kan overse syklende i sykkel felt og gående i gangfelt. I tillegg vil høyresvingende fra nord komme i konflikt med sykkel i sykkel felt og gående og syklende i gangfelt. Med ny bru uten bæreevnerestriksjoner, får vi i tillegg tunge kjøretøy her, med blindsoneproblematikk mot syklende ved høyresving fra nord. Området har også problemer med villkryssing og oppfinnsomme systemskifter av syklende over Brattørbrua fra nord. Det er foreslått nytt gangfelt og sykkelkryssing mellom Brattørbrua og Fjordgata. Da bør gangfeltet sør for krysset fjernes for å forenkle trafikkbildet og forbedre trafikksikkerheten.

Det er ikke ønskelig med økt trafikk i veiter og mindre gater i forbindelse med nytt vegsystem i Gatebruksplanen for Midtbyen. I beregningene er det observert at Brattørveita er en snarveg fra Søndre gate til Bakke bru som kan benyttes for å unngå kø i Kjøpmannsgata. For eksempel skjer dette i alt 1 med envegsring hvor trafikken langs ringen er for stor for kapasiteten i kryss med Olav Tryggvassons gate. Gaten bør stenges for gjennomkjøring.

Uønsket kjøring i gågater regner vi ikke som sannsynlig. Forutsetter bare vareleveranser i gågatene som i dag.

Det er ønskelig å redusere trafikkmengden over Prinsenterminalen, for å bedre trafiksikkerheten for store gangstrømmer. Det er ikke så viktig for bussfremkommelighet, her flyter det greit i dag. Ulempen med å stenge Prinsens gate er økt trafikkmengde og støy og støv og noe redusert trafiksikkerhet i Tordenskiolds gate. Det er kun alternativ 5 som har Prinsens gate åpen for gjennomkjøring.

Det er en del uregulerte gangfelt i Bispegata og Kjøpmannsgata som får økt trafikk, spesielt i alternativ 1 og 6. Dette gir utfordrende trafiksikkerhet. Aktuelle tiltak er å opphøye eller signalregulere de kryssingene som har stor gangtrafikk i gater som får økt trafikk som følge av planalternativet. I alt 1 med envegsring er det en utfordring med to kjørefelt i samme kjøretretning i ikke-signalregulerte gangfelt hvor det er fare for at bare kjøretøyene i ett av kjørefeltene stopper for gående. For kryssende oppleves dette som en usikker situasjon, jfr. opplevd utrygghet i kryssingene i Kjøpmannsgata i trafiksikkerhetsplanen. I Kristiansand har de valgt å signalregulere de gangfeltene som har to kjørefelt i samme retning etter ulykker med gående som krysser parallelle kjørefelt. Vi har hatt slik ulykker i Innherredsveien for noen år tilbake. Hovedgrepet med alt 1 er å lage en envegsring med to kjørefelt hvor det er god kapasitet og stor trafikk, for å avvike strømmen som får lengde kjøre lengde pga. reguleringen. Når det er nødvendig å signalregulere gangfeltene i Kjøpmannsgata i kryss med Erling Skakkes gate, Kongens gate, (kryss med Dronningens gate er allerede signalregulert) og Thomas Angells gate reduserer dette kapasiteten for biltrafikk i forslaget og undergraver selve hovedideen med prinsippet med envegs ring med høy evne til å avvike biltrafikk.

Nytt sykkeltilbud i sykkelfelt eller sykkelveg i kryss med stor svingende bil- eller busstrafikk kan gi sikkerhetsproblem på nye steder. Nytt sykkeltilbud i Fjordgata krever ny utforming av kryss med Søndre gate – Jernbanebrua. Her vil svingende biltrafikk mellom Fjordgata og Jernbanebrua kunne være i konflikt med sykkeltrafikk på sykkelveg om de avvikles i samme signalfase. Oppdeling i flere faser vil redusere kapasiteten i krysset og redusere fremkommeligheten for bil i Fjordgata hvis fremkommeligheten for buss opprettholdes i Søndre gate. Dette gjelder for alle alternativer med unntak av alternativ 3 (som har buss i Olav Tryggvassons gate i stedet for Fjordgata).

I alternativ 6 og 7 kan vi oppnå så god tilrettelegging for sykkel at sykkeltrafikken øker så mye at den vil ta en større del av kapasiteten i kryss og at biltrafikken vil ta hensyn til grupper eller puljer av sykler i stedet for enkeltsyklende. Da vil den relative trafiksikkerheten for sykkeltrafikk øke. For alternativ 6 kan redusert biltrafikk være en effekt av at sykkeltrafikken øker, noe som gir bedre trafiksikkerhet i hele Midtbyen, men det vil også være en økning i konflikt mellom gående og sykklende.

14.1 Oppsummering trafikksikkerhet

- Alle alternativene 1-6 øker biltrafikken i Bispegata og Kjøpmannsgata. Da øker behovet for å sikre, det vil si signalregulere, gangfeltene.
- Problemet med sikring av gangfelt er størst for alt 1 envegsring, hvor økt trafikk og parallelle kjørefelt gir fare for påkjørsel i ikke-signalregulerte gangfelt langs hele ringen Bispegata-Kjøpmannsgata-Fjordgata-Sandgata-Tordenskiolds gate og Erling Skakkes gate.
- Stengt Prinsens gate gir bedre trafikksikkerhet i Prinsenkrysset og i gangfeltene ved Repslagerveita og Holstveita.
- Stengt Prinsens gate gir økt trafikk i Tordenskiolds gate og Smedbakken. Det kan gi redusert trafikksikkerhet for gående og syklende som krysser disse, men antall gående er vesentlig lavere der enn i Prinsenkrysset. Trafikksikkerheten kan sikres ved å opphøye gangfeltene som ikke er signalregulert og vurdere å signalregulere der det går trikk (Tordenskiolds gate / Dronningens gate) og vurdere å fjerne gangfeltet i Tordenskiolds gate / Holstveita pga. kort avstand til gangfelt i Dronningens gate.

15. DELOMRÅDE KJØPMANNSGATA

Trondheim kommune skal utarbeide en ny områdereguleringsplan for Kjøpmannsgata. Kjøpmannsgata er preget av kulturmiljøet bryggerekken som er av særdeles betydningsfull historisk verdi, både som identitetsbærer og ikon for Trondheim, men også av nasjonalt stor verdi. Planen for delområde Kjøpmannsgata er avgrenset i sør av svingen mot Bispegata, inn i fasade på bebyggelsen vest for Kjøpmannsgata, tar med seg byrommet Skipakrok, og avgrenses i nord av Olav Tryggvasons gate/Bakke bru.



Figur 64 Illustrasjonsplan Kjøpmannsgata (Mareld og Kaminski «Bryggepromenaden»)

Det er utarbeidet en veiledende illustrasjonsplan, som vektlegger fremkommelighet for gående. Viktige mål for planen er å ha gode forbindelser på langs og på tvers, skape et attraktivt sted å være, og sikre et sentralt grøntområde hvor byen møter elva. Prosjektet legger opp til utvikling av boliger langs bryggerekka. Nedre del av Kjøpmannsgata skal stenges for gjennomkjøring og rampe med dobbelt løp ned til Dronningens gates allmenning ønskes omarbeidet til opphold og gangvei. Det er ønskelig å redusere øvre del av Kjøpmannsgata som barriere ved å sikre kryssinger med opphøyde gangfelt eller gatetun.

15.1 Trafikkberegninger

Områdeplanen ligger til grunn for beregningene av alle alternativer, med stenging for gjennomkjøring i nedre del av Kjøpmannsgata. Dette er uproblematisk i beregningene. Ved å begrense gjennomkjøringstrafikken i nedre løp av Kjøpmannsgata, kan man unngå snikkjøring for å unngå kø, samt at trafikkmengden reduseres, noe som bidrar til en triveligere gate. Håndheving av gjennomkjøring forbud kan være vanskelig å håndheve og fysiske stenginger bør vurderes, men samtidig ønsker man å ivareta tilgjengeligheten til virksomhetene i området, og fremkommeligheten for varelevering og renovasjon må ivaretas. Et av grepene for å redusere

gjennomkjøringsmulighetene er å omarbeide en av rampene ned til Dronningens gates allmenning til opphold og gangvei, som gir økt tilgjengelighet til området for gående.

I beregningene gir alle alternativene fra 1 – 6 økt trafikk i Kjøpmannsgata ift alternativ 0, mens alternativ 7 og 8 gir redusert trafikk. Alternativ 6 gir det største utslaget for Kjøpmannsgata i sør, mens alternativ 1 gir størst utslag i nord, men også en del økt trafikk i sør. Alternativ 2,3 og 5 har økt trafikk i Kjøpmannsgatas sørlige del, og omtrent lik trafikk eller minimal reduksjon i nord. Alternativ 4 får økt trafikk langs hele strekningene.

Økt trafikk langs Kjøpmannsgata er i strid med målene for delområdeplanen for å skape et attraktivt sted å være og vektlegging av fremkommeligheten for gående med gode forbindelser på tvers. Det vil være ekstra viktig sikre trygge kryssinger på tvers dersom det velges alternativene med økt trafikk, da konfliktnivået blir høyere. Økt trafikk i gatene vil også ha innvirkning på støy- og luftforurensning langs gaten, som er negativt for en gate hvor man ønsker trivelig byrom med mange gående.

15.2 Støy

Det er kun gjennomført støyberegninger for alternativ 0, 2 og 5. Øvrige alternativer er vurdert basert på beregnede trafikkmengder. Kjøpmannsgata, selve vegen, ligger i dag i rød støysone, og det samme gjelder nedre plan av Kjøpmannsgata, mens områdene imellom og inn til fasadene ligger innenfor gult støynivå.

Støyberegningene viser at for Kjøpmannsgata så gir både alternativ 2 og 5 økt støynivå, men alternativ 5 gir mindre utslag enn alternativ 2. Forskjellene er i alternativ 5 i størrelsesorden en økning på 0,5-1,5 dB. Dette er en såpass liten endring at det ikke er førende for valg av alternativ i Kjøpmannsgata. Alternativ 6 har den største trafikkøkningen, og antas vil gi en økning på + 1-2 db. Det er kun alternativ 7 og 8 som har redusert trafikk i Kjøpmannsgata, og vil få en redusert støybelastning for området, og i tråd med planer om å etablere et attraktivt område å oppholde seg i.

For opphold i gata vil forskjellen mellom alternativene være liten. Det vil kunne oppleves som støyende å befinne seg i gul støysone over lenger tid. Noen områder lengst øst mot elva vil være i hvit støysone og her kan det tilrettelegges for lenger opphold. Kjøpmannsgata er i nærheten til Marinen som er et større område med lite støy (hvit støysone). Dette vil kunne kompensere for støy på gatenivå ved bolig. Dersom boliger skal etableres må det påberegnes at privat uteoppholdsareal må legges til side som vender vekk fra vegen. Gjennomgående leiligheter vurderes til å være den mest effektive måten å løse dette på. Støynivåene på fasaden estimeres ikke til å være så høye at det vil være behov for fordyrende byggetekniske tiltak (e.g. vindu- og fasadeisolasjon utenom det vanlige). Vinduer og fasader som tilfredsstiller dagens klimakrav estimeres å være tilfredsstillende. Dette vil ikke variere mellom alternativer, utenom potensielt alternativ 6 som har den største trafikkøkningen.

15.3 Luft

I områdene ved Kjøpmannsgata medfører utslippene fra vegtrafikken noe redusert luftkvalitet i områdene nærmest vegen, særlig langs strekningen i sør fra Erling Skakkes gate til Bispegata. For alle utredningsalternativene det ble utført spredningsberegninger for (alternativ 0, 2 og 5), er det en viss utbredelse av Retningslinje T-1520 gul sone for PM₁₀ fra Kjøpmannsgata og ut mot vegtraséen i øst og fortauene og fasadene på bygningene som ligger inntil vegen. Det er visse forskjeller i utbredelsen av gul sone langs de ulike strekningene av Kjøpmannsgata. PM₁₀ rød sone er i all hovedsak begrenset til områder langs selve vegbanen langs Kjøpmannsgata lengst sør for

alle tre alternativene. For NO₂ overstiges grensene for T-1520 rød og gul sone ved mindre områder langs selve vegbanen, med noe større utbredelse for alternativ 2.

Ved eventuell planlegging av boliger i Kjøpmannsgata, vil det dermed være viktig å ha fokus på avbøtende tiltak med hensyn på lokal luftkvalitet. Med tanke på luftkvaliteten i dette området vil det være fordelaktig å velge kjøremønster som minimerer kjøretøytrafikken langs Kjøpmannsgata. Andre aktuelle tiltak inkluderer legging av boliger med størst mulig avstand fra den trafikkerte vegen, eller til høyere etasjer (2. etasje og oppover) i bygningene langs vegen.

15.4 Parkeringsvurderinger

Det er i dag gateparkering langs det nedre gateløpet, samt et parkeringshus for korttidsparkering, samt mulighet for å leie parkeringsplasser over lengre tid. Dagens parkeringstilbud for bil betjener virksomhetene i området. Dersom disse fjernes blir det dårligere tilgjengelighet til virksomhetene i området, samtidig er det ønskelig å fjerne gateparkeringen for en triveligere gate i tråd med delområdeplanen. Å fjerne gateparkeringen vil også kunne gi økt fremkommelighet for varelevering og renovasjon til virksomhetene i gata. Det antas at parkeringshuset beholdes, slik at virksomhetene i området fremdeles kan betjenes delvis med bil.

15.5 Konklusjon

Ut fra beregninger for trafikk, støy og luft, har denne områdeplanen best måloppnåelse om den kombineres med alternativ 7 og 8.

16. VURDERING

Hovedmålet for gatebruksplanen er å legge til rette for at "langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig". Delmål for gatebruksplanen er:

- Bedre framkommeligheten for gående, syklende og kollektivreisende
- Sikre god tilgjengelighet for alle trafikantgrupper
- Redusere gjennomkjøring i Midtbyen
- Fornøye beboere, besøkende og næringsdrivende
- Effektiv varelevering og bylogistikk
- Flere bilfrie områder for opphold, gange og sykling
- Bedre trafiksikkerhet og økt trygghetsfølelse for alle brukergrupper
- Øke antall sykkelparkeringsplasser i Midtbyen
- Redusere arbeidsparkering i Midtbyen
- Tilrettelegge for møblering og aktivitet

Det er gjennomført en vurdering av alternativene basert på måloppnåelsen for ulike tema. Vurderingen er delt i to, hvor den ene baserer seg på beregnede resultater, og den andre på skjønnsmessige vurderinger av alternativene. Ettersom det kun er gjennomført støy- og luftberegninger for alternativ 0, 2 og 5, vurderes disse temaene i egne avsnitt.

Det er viktig å skille mellom kort og lang horisont, da enkelte løsninger vil kunne fungere bedre på lang sikt hvis biltrafikken i Midtbyen reduseres. Alternativene er vurdert for både 2030 og 2050. Alternativ 8 – Visjon 2050 er kun vurdert for 2050.

16.1 Vurderinger 2030

I første omgang er alle alternativene vurdert på kort sikt, dvs fram til 2030 uten store endringer i reisevaner eller trafikkmengder.

Alternativene er gitt poeng etter en femgradert skala med alt 0 dagens trafikk som referanse:

- vesentlig dårligere enn alt 0
- dårligere enn alt 0
- 0 samme som i dag, samme som alt 0
- + litt bedre enn alternativ 0
- ++ vesentlig bedre enn alt 0

Fremkommelighet buss

Det er et mål om å forbedre fremkommeligheten for bussen og sikre et kapasitetssterkt system for bussen igjennom Midtbyen. Et fremtidig system må også tåle økning i antall bussavganger. Fremkommeligheten for buss er vurdert ut fra reisetid på hovedaksene gjennom sentrum.

Evne til å redusere gjennomgangstrafikk

Det er et konkret mål om å redusere gjennomgangstrafikken i sentrum, for å frigjøre areal til gående, syklende og opparbeidelse av arealer for økt byliv. Samtidig gjør vil mindre trafikk gjennom sentrum kunne bidra til økt fremkommelighet for kollektivtransporten og redusere luft- og støyforurensningen lokalt. Dårlig fremkommelighet/ingen mulighet for gjennomgangstrafikk, vil forflytte trafikken over på ringruter, og medfører økte reisetider og reiselengder (transportarbeid), men samtidig kan det på lang sikt kan dette bidra til å endre folks reisevaner og bidra til økt transport med sykkel, kollektiv og gange.

Fremkommelighet bil/transportarbeid

Det er ikke et mål om å øke avviklingen for bil i arbeidet med gatebruksplanen, men dette punktet er likevel vurdert, da totalt transportarbeid har betydning for utslipp/miljø. Resultatet er vurdert ut fra total reisetid og total reiselengde for personbiltrafikk i hele modellen, og ikke bare Midtbyen. Alternativer som reduserer gjennomgangstrafikken i Midtbyen, flytter trafikk til ringruter utenfor sentrum, som i stor grad øker reiselengder og reisetiden.

Vurdering for løsninger på kort sikt forutsetter ingen endringer i dagens trafikkmengder, ingen endring i reisevaner.

Tabell 4 Vurdering alternativer

Beregnete faktorer	Alt 1 Envegsring	Alt 2 Toveis	Alt 3 Toveis	Alt 4 Toveis	Alt 5 Toveis	Alt 6 Sykkelalternativet	Alt 7 Sektorinnndeling
Fremkommelighet buss	--	0	-	0	0	-	+
Evne til å redusere gjennomgangstrafikk	+	0	0	0	0	+	++
Fremkommelighet bil/Transportarbeid	--	-	-	0	0	-	--
Ikke-beregnete faktorer	Alt 1 Envegsring	Alt 2 Toveis	Alt 3 Toveis	Alt 4 Toveis	Alt 5 Toveis	Alt 6 Sykkelalternativet	Alt 7 Sektorinnndeling
Trafikksikkerhet	0	+	+	+	0	-	+
Gående og byliv	+	0	0	-	0	-	++
Tilrettelegging for sykkel	+	0	0	0	0	++	++
Fremkommelighet utrykning	++	+	0	+	0	+	++
Adkomst varelevering	--	0	-	+	+	-	--
Robusthet ved hendelser	-	0	0	0	0	0	--
Gjennomførbarhet	--	0	-	0	0	-	--

Begrunnelse beregnede faktorer*Fremkommelighet buss*

Ut fra reisetidsberegningene ser man ingen klar «vinner» mellom alternativene, da de fleste alternativene har samme reisetid som alternativ 0 på hovedtraséene. Det er likevel klart at alternativ 7 gir best forhold for kollektivtrafikken, fordi biltrafikken fjernes helt, eller i stor grad fra Midtbyen. Bussen er likevel i konflikt med biltrafikk mellom hovedakser for buss og kjøreruter for bil, i tillegg trekker 2 felt i Olav Tryggvasons gate noe ned, da dette gjør at systemet er mindre robust for vekst i kollektivtransporten.

Alternativ 2, 4 og 5 gir omtrentlig samme fremkommelighet som i dag, selv om det i alternativ 2 og 4 ikke er gjennomgangstrafikk i Prinsens gate som i alternativ 5. Alternativ 2 og 4 vil være mer robust enn alternativ 5 i forhold til vekst i kollektivtrafikken uten biltrafikk i Prinsens gate. Felles for disse tre alternativene er tre kjørefelt i Olav Tryggvasons gate, som gir en mer robust løsning. Alternativ 3 har to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate, men er ellers lik alternativ 2. Alternativ 3 vurderes til å gi dårligere fremkommelighet for bussen enn alternativ 2, 4 og 5, og er mindre robust for vekst i kollektivtransporten.

Alternativ 1 kommer dårligst ut for busstrafikken, noe som i stor grad skyldes kapasitetsproblemer for bil langs hele envegsringen, som hindrer bussens fremkommelighet i viktige kryss med ringen. Alternativ 6 kommer nest dårligst ut for busstrafikken på grunn av bare 2 felt i Olav Tryggvasons gate, samt økt reisetid på strekningene til/fra Elgeseter bru, hvor det er behov for å prioritere trafikkstrømmene annerledes enn i krysset Prinsens gate/ Erling Skakkes gate for å unngå tilbakeblokkeringer av biltrafikk som har bare ett felt pga. gjennomgående sykkelløsning gjennom krysset.

Evne til å redusere gjennomgangstrafikk

Alternativ 7 kommer aller best ut når det gjelder å redusere gjennomgangstrafikken i Midtbyen, da vegnettet er fysisk stengt for gjennomkjøring. Alternativ 1 og 6 kommer nest best ut i forhold til å redusere gjennomgangstrafikken. I alternativ 1 er det fremdeles noen akser igjennom sentrum som er raskere å kjøre enn via Singsakerringen og Nordre avlastningsveg, som gjør at alternativet ikke avviser all gjennomgangstrafikk. Alternativ 6 reduserer gjennomgangstrafikken i noen grad på grunn av forbindelser som blir vesentlig lengre gjennom sentrum enn i alternativ 0, men er ikke like restriktiv som alternativ 1. Her må trafikk fra sør mot vest benytte Bispegata – Kjøpmannsgata – Fjordgata for å komme vestover.

Transportarbeid

Ettersom trafikkmatriza er fast og det er den samme trafikken som skal mellom de samme sonene i alt 0 og i alle vegnettsalternativene, er det de alternativene som reduserer gjennomgangstrafikken mest, som gir økt reisetid og økte reiselengder for trafikken. Alternativ 1, 6 og 7 gir størst trafikkarbeid for personbiltrafikken. Alternativ 4 og 5 har minst økning, ettersom alternativene er svært lik som dagens situasjon. Det som skiller de er at alternativ 4 har åpen Bakke bru, men stengt Prinsens gate, mens alternativ 5 har envegskjørt Bakke bru og åpen Prinsens gate. Alternativ 2 og 3 gir noe mer trafikkarbeid enn 4 og 5.

Begrunnelse ikke-beregnete faktorer

Trafikksikkerhet

I alternativ 1 med envegsring og stengt Prinsens gate gir økt trafikksikkerhet på grunn av en enklere trafikksituasjon for bilister, men effekten kan spises opp av økt trafikkarbeid, redusert trafikksikkerhet for gående dersom man ikke signalregulerer gangfeltene langs envegsringen med to felt, økte barrierer i forhold til gående, syklende og busstrafikk.

Alternativ 2, 3 og 4 er vurdert likt, da det ikke er forskjell trafikksikkerhetsmessig mellom tre felt, med buss og varelevering eller to felt med buss og sykkelfelt i Olav Tryggvasons gate. Stengt Prinsens gate trekker opp, mens økt trafikk i Tordenskiolds gate trekker ned. Likevel vektet Prinsens gate stengt høyere enn lik/ redusert trafikk i Tordenskiolds gate, da Prinsens gate har langt flere gående. Dette gjør at alternativ 5 får trekk på grunn av at Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring. Envegs Bakke bru har liten betydning i denne sammenhengen.

Alternativ 6 legges det stor vekt på sykkelløsninger. Alternativet har økt trafikkarbeid, og sammen med økt sykkelbruk gir dette økte konflikter ved sykkeltilbud i områder med økt biltrafikk. Samtidig kan redusert biltrafikk være en effekt av at sykkeltrafikken øker, noe som gir bedre trafikksikkerhet i hele Midtbyen, men det vil også være en økning i konflikt mellom gående og syklende.

I alternativ 7 er delt inn i sektorer, og fjerner stort sett all gjennomgangstrafikken. Det er usikkerhet knyttet til trafikksikkerheten langs omkjøringsruten Singsakerringen, Nonnegata, Christian Fredriks gate. God trafikksikkerhet langs Nordre avlastningsveg. Markert økt

trafikkarbeid både for lette og for varetransport gir trafikksikkerhetskostnader langs omkjøringsrutene. Transport mellom sonene kan gi økt gangtrafikk (parker i en sone og gå til de andre), redusert bilbruk (reisetidsgevinst for buss) og omorganisering av varetransporten med ny effektiv samlastning ift. levering og henting i soner. Konflikten mellom syklende, gående og biltrafikk reduseres og gir god trafikksikkerhet i Midtbyen.

Tilrettelegging for gående og byliv

Alternativenes evne for å tilrettelegge for de ønskede tiltakene for gående og byliv er stort sett lik i alle alternativer. Derfor er det sett på barriereeffekter ved økt trafikk for viktige strekninger, forbi byrom og ved viktige fotgjengerkryssinger. Kjøpmannsgata, Fjordgata, og Tordenskiolds gate er vektlagt. Olav Tryggvasons gate er vurdert likt i alle alternativer, da tre felt uten sykkelløsning vil oppleves som en barriere på lik linje med to bilfelt og sykkelløsning, for gående som ønsker å krysse gata. Alternativenes evne til å avvise gjennomgangstrafikk er også tatt med som en del av vurderingen.

Alternativ 7 kommer best ut for alle gatene, da alternativet reduserer gjennomgangstrafikken i stor grad og barriereeffekten de viktige gatene har, reduseres. Alternativet frigjør store arealer til å utvikle gatenettet og legge til rette for byliv.

Alternativ 2 og 3 har en middels økt trafikkmengde i Kjøpmannsgata og Tordenskiolds gate, noe som øker barriereeffekten, samtidig har alternativet en trafikkreduksjon i Fjordgata. Alternativ 5 har ingen vekst i Tordenskiolds gate, men noe økning i både Kjøpmannsgata og langs Fjordgata, men har totalt sett like mye trafikk gjennom Midtbyen som alternativ 2 og 3. Alternativ 5 kommer marginalt bedre ut enn alternativ 2 og 3, men forskjellene er såpass små at disse vurderes likt.

Alternativ 4 er lik alternativ 2 og 3, med unntak av at det skal gå regionbuss i Munkegata og i Dronningens gate, noe som legger beslag på areal som kunne vært brukt til å videreutvikle dagens gågatesystem.

Alternativ 1, med envegsring vil fungere som en barriere rundt hele Midtbyen, men avviser også en del trafikk igjennom sentrum, noe som teller positivt. Alternativet en stor vekst i trafikken i Kjøpmannsgata og i Fjordgata. Samtidig er hovedruten for trafikk i ytterkant av Midtbyen, og legger ikke opp til hovedrute langs Søndre, noe som trekker i positiv retning.

Alt 6 har den største trafikkøkningen langs del av Kjøpmannsgata, og får stort trekk for dette, i tillegg til økt trafikk i Erling Skakkes gate. Alternativet har noe av den samme effekten som alternativ 1, men mindre vekst i nordlig del av Kjøpmannsgata, samtidig avviser alternativet mindre trafikk enn alternativ 1.

Tilrettelegging for sykkel

Tilrettelegging for sykkel vurderes ut fra alternativets evne til å frigjøre arealer til å utvikle foreslåtte tiltak i delrapporten for sykkel fram mot 2030. Flere av de foreslåtte tiltakene for sykkelvegnett i 2030 er gjennomførbart med alle alternativene.

Alternativ 6 og 7 kommer best ut på grunn av mulighetene for å tilrettelegge for gjennomgående sykkelløsning i Erling Skakkes gate, og har sykkeltilbud langs Fjordgata, samt muligheter for å etablere sykkelfelt i Olav Tryggvasons gate. For alternativ 2, 3 og 5 er det sykkeltilbud enten i Olav Tryggvasons gate (alternativ 3) eller Fjordgata (alternativ 2 og 5), men ikke mulighet for gjennomgående løsning i Erling Skakkes gate. Disse gis poeng 0. Alternativ 4 legger opp til sykkelløsning i Fjordgata i stedet for i Olav Tryggvasons gate, men med regionbusser i Munkegata utgår sykkelløsning på lang sikt. I tillegg er det ikke mulig med gjennomgående sykkelløsning i

Erling Skakkes gate for alternativ 4. Alternativ 1 kan ha sykkelløsning i både Olav Tryggvasons gate og i Fjordgata, men på grunn av behov for to felt langs envegsringen, vanskeliggjøres sykkeltilbud i Erling Skakkes gate.

Fremkommelighet utrykning ved hendelser

Fremkommelighet for utrykningsetatene uttrykker evne til å avvikle utrykningskjøretøy i rushtrafikk. Det mest fleksible er to kjørefelt i begge retninger. Litt mindre fleksibel er to kjørefelt i en retning, og en i den andre retningen hvor en kjøreretning kan vike for utrykningskjøretøy. Det er hovedruter gjennom sentrum fra politiet på Gryta og brannvesenet på Dora som vurderes. Hovedtraséer som vurderes er: Gryta – Jernbanebrua, Søndre til O.T og videre til Kongens gate, O.T fra Kjøpmannsgata eller Søndre til Prinsens gate og hele Prinsens gate. Regulering av Bakke bru har ingen betydning for utrykningskjøretøy, da disse fint kan benytte kollektivfelt.

Alternativ 1 har envegs ring med to felt i samme retning, som gjør det mulig å slippe frem utrykningskjøretøy. To kjørefelt i Olav Tryggvasons gate har liten betydning, da de har en alternativ rute med to parallelle kjørefelt i Fjordgata og videre mot sør og til Kongens gate.

Alternativ 2 har tre kjørefelt i Søndre gate nord, 3- 4 kjørefelt i Prinsens gate og tre felt i Kongens gate, og gir samlet sett god fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Det samme gjelder alternativ 4. Alternativ 3 får trekk for to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate, mens alternativ 5 får trekk for at Prinsens gate er åpen for gjennomkjøring, noe de øvrige alternativene ikke har. I alternativ 6 går det sykkeltilbud parallelt med envegsregulert Erling Skakkes gate med ett kjørefelt fra vest, noe som er uheldig for fremkommeligheten for utrykningskjøretøy. Alternativet får også trekk for to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate.

For alternativ 7 er det god fremkommelighet for utrykningskjøretøy via kollektivaksene, men to felt i Olav Tryggvasons gate trekker noe ned. Det vil være en fordel med tilrettelagte passasjer for utrykningskjøretøy mellom sonene for å komme fram effektivt.

Fremkommelighet for varelevering

Fremkommelighet for varelevering vurderes ut fra tilgjengeligheten til Midtbyen med foreslått vegnett. Varelevering foregår oftest utenom rushperioder, og beregnet trafikkavvikling vektlegges ikke i stor grad i denne vurderingen.

Alternativ 5 har best tilgjengelighet for varelevering, da alternativet har minst stengte gater for personbiltrafikk og varelevering. Olav Tryggvasons gate har tre kjørefelt og muliggjør varelevering her. To kjørefelt i envegsregulert Bakke bru gir noe trekk. Alternativ 4 har Prinsens gate stengt for gjennomkjøring, men til gjengjeld åpen Bakke bru. Olav Tryggvasons gate har tre kjørefelt i dette alternativet også. Alternativ 2 har stengt Bakke bru, tre felt i Olav Tryggvasons gate, og kommer noe dårligere ut enn alternativ 4 og 5. Alternativ 3 har stengt Bakke bru og to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate, som begge trekker ned. Alternativ 6 gir noe lengre omveger for varelevering, to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate og envegsregulert Bakke bru, som alle trekker ned for fremkommeligheten for varelevering. Alternativ 1 og 7 gir store omveger og rundturer for varelevering, men alternativ 1 er mer tilgjengelig enn alternativ 7 da det er muligheter for gjennomkjøring i Midtbyen.

Robusthet i forhold til planlagte og plutselige hendelser på Nordre avlastningsveg

Planlagte og ikke planlagte hendelser forekommer på Nordre avlastningsveg, og en naturlig omkjøringsrute i slike situasjoner er for deler av trafikken gjennom Midtbyen. Planlagte hendelser, som for eksempel stenging av Skansentunnelen for vedlikehold, skjer utenom rush, mens uforutsette hendelser kan forekomme i rush. Alternativene er vurdert i forhold til rush.

Alternativ 1 – 6 har alle omkjøringsmuligheter gjennom Midtbyen ved hendelser på Nordre avlastningsveg. Det som skiller disse er fremkommeligheten og kapasiteten til alternativet i rush. Her kommer alternativ 1 dårligst ut, uten reservekapasitet i vegnettet, mens alternativ 2-6 stiller relativt likt. Alternativ 7 gir ingen mulighet for gjennomkjøring i Midtbyen, og trafikken må finne andre omkjøringsruter, med mindre det tilrettelegges for passasjer mellom sektorene som kan åpnes ved planlagte hendelser eller behov for lengre stenginger.

Gjennomføringsrealisme

Alternativene er vurdert i forhold til gjennomførbarhet i form av mulighet for trinnvis utbygging, kostnader (skjønnsmessig vurdering) og tidsperspektiv.

Alternativ 2- 5 er realiserbare på relativt kort tid til rimelige kostnader, og kan også fungere med trinnvis utbygging. Tas det hensyn til at det i kommende prøveprosjekt i Olav Tryggvasons gate bygges tre kjørefelt, må gaten bygges om på nytt i alternativ 3. Alternativ 6 har tiltak i flere gater, men kan enkelt gjennomføres trinnvis på lik linje som 2-5.

For alternativ 1 og 7 er det nødvendig at hele systemet er på plass samtidig, og vil være betydelig mer krevende å gjennomføre enn øvrige alternativer.

16.1.1 Støy

Støysonekart i 4 meter over terreng er beregnet for å belyse støysituasjonen. Trafikkmengden endrer seg noe, samt tungtrafikkandel, noe vi ser ved sammenligning av støynivå i de tre situasjonene 0, 2 og 5. I store deler av Midtbyen er endringen så liten at det ikke er mulig å skille mellom en svak reduksjon eller en svak økning i støynivå. Endringen er i stor grad ikke merkbar. I de gater hvor trafikkmengde og/eller tungtrafikkandel er endret såpass at støynivå har en markant økning/nedgang er endringen likevel stort sett innenfor intervallet +/- 0,5-1,5 dB. Dette oppleves for det menneskelige øret som en liten merkbar endring. Fra differansekartene er det tydelig at alternativ 5 har et generelt lavere støynivå, når en sammenligner alternativ 2 og 5. Alternativ 2 har derimot noe mer støy i Kjøpmannsgata, Sverres gate og Tordenskiolds gate, men mindre i Prinsens gate, Dronningens gate, Munkegata og Fjordgata. Alternativ 0 ser ut til å ha en totalt svakt svakere støysituasjon av de tre alternativene. Det presiseres at forskjellen her er små og at vi her diskuterer endringer som er svakt merkbare for det menneskelige øret.

Det er ingen forskriftskrav i T-1442 eller i kommuneplanens arealdel for Trondheim kommune når det gjelder støynivå på gateplan.

For Kjøpmannsgata er alternativ 0 og 5 bedre enn alternativ 2, forskjellen er 0,5-1,5 dB. For Fjordgata er alternativ 2 bedre enn alternativ 0 og 5, forskjellen er 0,5-1,5 dB. For Tordenskiolds gate og Sverres gate er alternativ 0 bedre enn 2 og 5. Alternativ 5 med åpen Prinsens gate er bedre enn alternativ 2 hvor trafikken nord-sør går i Tordenskiolds gate. For gatebruk i Olav Tryggvasons gate er det ingen målbar forskjell mellom alternativene.

I denne rapporten er det motstridende ønsker. For eksempel er ønsket om hyppig avgang på kollektivtrafikk ikke forenlig med lavt støynivå. Støynivået er i aller høyeste grad styrt av trafikkmengden og tungtrafikkandelen i dette prosjektet. Fartsgrensen er allerede lav, og det har en marginal effekt å gå fra 40 til 30 km/t. Det vil derfor i gater hvor det er ønskelig å kanalisere mer trafikk være et høyere støynivå. Dette kan likevel forsvares med at det kan være fornuftig å konsentrere støyen i få gater.

Overordnet er konklusjonen at forskjellene i støynivå mellom de ulike alternativene er vurdert å være så små at støy ikke er førende for valg av alternativ. Andre hensyn, som trafikkavvikling, vil veie tyngre.

16.1.2 Luftkvalitet

Luftkvalitetsberegningene foretatt i prosjektet viser at det generelt er en viss spredning av luftforurensning og redusert luftkvalitet i hovedsak i en viss utstrekning ut fra de sterkest trafikkerte hovedvegene i Midtbyen: Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate, og til en viss grad Kongens gate, Kjøpmannsgata og Søndre gate. Resultatene av beregningene tilsier dermed at områdene like ved disse vegene ikke er egnet til lengre tids opphold, for eksempel til uteservering på fortauene.

Grensene for Retningslinje T-1520 rød sone for PM₁₀ og NO₂ overstiges ved Prinsens gate, Olav Tryggvasons gate og Kjøpmannsgata lengst sør, mens PM₁₀ gul sone også har en viss utbredelse ut fra veger som Kongens gate, Fjordgata, Erling Skakkes gate og Bispegata. Stengningen av Prinsens gate nord for krysset med Erling Skakkes gate for ordinær biltrafikk i alternativ 2 utgjør den største forskjellen i trafikkmengder og dermed utslipp til luft og konsentrasjoner av luftforurensning mellom de ulike alternativene. I alternativ 2 blir dermed konsentrasjonene noe lavere langs Prinsens gate i nord, og samtidig noe høyere langs mindre veger som får økt trafikk, dvs. deler av Fjordgata, Erling Skakkes gate og Kongens gate. Veger som Tordenskiolds gate og Sverres gate som får betydelig trafikkøkning i alternativ 2, får likevel ubetydelige endringer i lokal luftkvalitet ettersom de totale trafikkmengdene fortsatt er forholdsvis lave. Alternativ 5 medfører også noe reduksjon i trafikk langs Prinsens gate og økt trafikk langs andre veger sammenlignet med alternativ 0, men forskjellene med hensyn på lokal luftkvalitet mellom disse to alternativene er marginale.

Flere forhold påvirker generering og spredning av luftforurensning: I tillegg til totale trafikkmengder, har tungtrafikkandeler og type kjøretøy og drivstoff stor betydning for utslippene. Kjørehastigheter og trafikkavvikling har også innvirkning, samt andelen piggdekk. Tiltak som piggdekkavgift og gaterengjøring kan redusere konsentrasjonene særlig av svevestøv betydelig.

16.2 Vurderinger 2050

Til nå er alternativene vurdert ut fra en tidshorisont mot 2030. Ser man mot 2050 kan det åpne seg nye muligheter. Visjonen for 2050, alternativ 8, er høyst aktuell på lang sikt, dersom det er mulig å finansiere denne visjonen. Alternativet oppnår god måloppnåelse for de fleste av delmålene for Midtbyen, særlig hvis man kun ser på bakkeplan. Alternativet forflytter trafikken til et plan under bakken, og kan bidra til å øke kapasiteten og redusere reisetiden for de fleste relasjoner, og dermed føre til økt gjennomkjøring (under) Midtbyen og, og på denne måten bidra til økt transportarbeid. Samtidig gir alternativet svært gode muligheter til å videreutvikle sykkelvegnettet, gågatenettet og byrom, samt kapasitet til økt busstrafikk. Det er likevel ikke sikkert at en slik løsning er realiserbar, særlig med tanke på kostnader, og det vil være behov for en alternativ løsning som kan fungere i mellomtiden inntil finansieringen er på plass.

For å vurdere de øvrige alternativene for 2050, forutsettes det at det gjennomføres et målrettet arbeid for å endre folks reisevaner for å få flere til å gå, sykle eller reise kollektiv til Midtbyen, og redusere bilbruken kraftig. System for varelevering vil også kunne se annerledes ut i 2050 enn i 2030. Fram mot 2050 er det gode muligheter for å omstrukturere og legge til rette for varelevering på en annen måte enn i dag. For eksempel ved å ta i bruk samlastningssentraler, som er omtalt i delrapport for varelevering og bylogistikk. Det er også mulig å omstrukturere plassering av parkeringsplasser og parkeringshus, legge til rette for mobilitetshus (se delrapport Parkering), for å passe med fremtidig valgt prinsipp.

Trafikkberegningene for alle alternativene viste at alternativ 2-5 fungerte godt med dagens trafikkmengder. Disse vil også fungere på lang sikt. Men med redusert biltrafikk forutsettes det økt busstrafikk, og da vil løsningene med tre kjørefelt i Olav Tryggvasons gate komme bedre ut enn alternativ 3 som har to kjørefelt.

For alternativ 1, 6 og 7 viste beregningene at det var behov for en trafikkreduksjon for å ha en trafikkavvikling i Midtbyen som ikke er til hinder for fremkommeligheten for busstrafikk. Alternativ 1 og 7 krever større reduksjon i trafikkmengder enn alternativ 6, men av alle alternativ er det alternativ 7 som peker seg ut som den som har best måloppnåelse for hovedmålet: «langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig». Alternativ 7 vil også være mer robust for vekst i busstrafikk, da alternativet fjerner stor andel gjennomgangstrafikk slik vegsystemet er lagt opp. For å oppnå effektiv varelevering og bylogistikk, samt ivareta fremkommeligheten for utrykningskjøretøy, er det behov for tilpasninger av alternativet. Omstrukturering av parkeringstilbud vil kunne gi god effekt for dette alternativet.

16.3 Konklusjon

Hovedmålet for gatebruksplanen er å legge til rette for at "langt flere skal gå, sykle og reise kollektivt i Trondheim og Midtbyen skal være attraktiv, levende og tilgjengelig".

Alternativ 1 og 7 er vanskelig å realisere på kort sikt. Alternativ 6 er ønskelig på grunn av mulighetene for sykkeltilretteleggingen som dette alternativet skaper, men samtidig fungerer alternativet dårlig med dagens trafikkmengder. Alternativet medfører økt trafikk i Bispegata, Kjøpmannsgata, Fjordgata samt økt trafikk i krysset Kjøpmannsgata/Fjordgata, som har uheldige konsekvenser for trafiksikkerhet. Alternativ 2-5 er realiserbare på kort sikt, og er relativt like i måloppnåelse. Alternativ 3, med to kjørefelt i Olav Tryggvasons gate frarådes, av hensyn til fleksibilitet til økt busstrafikk og varelevering. Alternativ 5, med Prinsens gate åpen for gjennomkjøring, er lite ønskelig da det er lite robust i forhold til vekst i busstrafikk, og har ingen gevinst i forhold til trafiksikkerhet i Prinsens gate som er ulykkesbelastet.

Det er ønskelig å sikte seg inn mot alternativ 2 i fremtidig situasjon, men beregningene viser økte forsinkelser på Nordre avlastningsveg og avviklingsproblemer ved Pirbrua, som kan forplante seg til Innherredsveien. Dersom videre analyser viser at det ikke er mulig å løse problemene på Pirbrua, så er påbudt høyresving fra Bakke bru som et tillegg til alternativ 4, mulig som en mellomløsning.

På lang sikt bør man sikte seg inn mot alternativ 7, sektorinndeling, i påvente av realiseringen av alternativ 8, da alternativet legger best til rette for en Midtby med gode forhold for gående, syklende og byliv. Restriktivt kjøremønster kan også bidra til å endre folks reisevaner og få flere over på gange, sykkel og kollektivtransport.

17. REFERANSER

Trondheim kommune, 2020

- 1) Foreløpig Delrapport 1 Gange og byliv i Gatebruksplan for Midtbyen
- 2) Foreløpig Delrapport 2 Sykkel i Gatebruksplan for Midtbyen
- 3) Foreløpig Delrapport 3 Kollektiv og taxi i Gatebruksplan for Midtbyen
- 4) Foreløpig Delrapport 4 Utrykning, samfunnssikkerhet og beredskap i Gatebruksplan for Midtbyen
- 5) Foreløpig Delrapport 5 Varelevering og renovasjon i Gatebruksplan for Midtbyen
- 6) Foreløpig Delrapport 6 Parkering i Gatebruksplan for Midtbyen

Statens vegvesen 2020, Nasjonal vegdatabank (datauttak april 2020)

Aimsun Next S.L., Aimsun Next versjon 8.4.0

Asplan Viak AS, 2020, Dokumentasjon Oppgradering Aimsun Trondheim Fase 2

Cambridge Environmental Research Consultants (CERC). (2020). *ADMS-Roads*.

<https://www.cerc.co.uk/environmental-software/ADMS-Roads-model.html>

Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet. (2013). *Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse Rapport 2013:9*.

<https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/luftkvalitetskriterier---virkninger-av-luftforurensning-pa-helse-pdf.pdf>

Klima- og miljødepartementet. (2004). *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01*. For-2004-06-01-931.

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html#map040>

Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71*.

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>

Miljødirektoratet. (2014). *M-129 - 2014 Grenseverdier og nasjonale mål*.

<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M129/M129.pdf>

Miljøverndepartementet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/3b1e1d20ee364e61ab2949814a9212ca/t-1520.pdf>

Norsk institutt for luftforskning (NILU), Miljødirektoratet, & Statens vegvesen. (2020).

Luftkvalitet.info - ModLUFT. <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>

Sandmo, T. (2016). *The Norwegian Emission Inventory 2016*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/the-norwegian-emission-inventory-2016>

United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2011). *AP 42 Section 13.2.1 Paved Roads*. <https://www3.epa.gov/ttn/chief/old/ap42/ch13/s021/draft/d13s0201.pdf>

VEDLEGG 1

1.FAGRAPPORSTØY

VEDLEGG 2

2.FAGRAPPORSTLUFTKVALITET

VEDLEGG 3

3.METODE OG FORUTSETNINGER FOR TRAFIKKBREGNINGENE

Vedlegg 3:

Metode og forutsetninger trafikkberegninger

Trafikkberegninger

Til beregning av de syv alternativene er Aimsun Next 8.4 benyttet. Det er tatt utgangspunkt i den oppdaterte Aimsunmodellen for Trondheim. Modellen ble oppdatert til 2019-trafikk av Asplan Viak i 2019/20 og var ferdig i februar 2020. Trafikkgrunnlaget for validering av modellen, inneholdt trafikkmønster med midlertidig stengt rundkjøring i Sorgenfriveien/Klæbuveien pga. vegarbeid, og modellen er kalibrert med denne stengingen.

Beregninger i Aimsun gjennomføres for rushtrafikk. Modellen beregner for følgende tidsperioder:

- Morgen 07:00-09:00
- Ettermiddag 15:00-17:00

Hele Aimsunmodellen er brukt i beregninger og analyse for å kunne fange opp endringer utenfor sentrum. Det er i hovedsak fokusert på ringrutene via Nordre avlastningsveg og Singsakerringen, med blick til Tyholtringen, Sluppen bru og Omkjøringsvegen.

Det er gjort endringer av originalmodellen underveis ved funn av feil eller mangler, dette omfatter bl.a:

- Oppretting av feil vikeforhold i Fjordgata
- Oppdatering til gjeldende signalplan i krysset Olav Tryggvasons gt/Munkegata/Fjordgata
- En rekke småjusteringer for å redusere antall kjøretøy som velger svært urimelige rutevalg og/eller som blir slettet pga. lang ventetid i enkeltpunkt. Reduksjon av slettede kjøretøy er svært viktig for å få sammenlignbare trafikkmengder for beregning av endringer i gjennomgangstrafikk i sentrum
- Gjenåpning av rundkjøringen i Sorgenfriveien

Disse tiltakene i originalmodellen definerer alternativ 0. Endringene gjorde svært lite utslag for trafikkmengder og fremkommelighet i morgenrush, men for ettermiddagsrush viser modellen noe reduserte forsinkelser sammenlignet med originalmodell langs Nordre avlastningsveg og på Brattøra, samt i Sandgata. Det er også endringer i trafikkmengder og forsinkelser rundt Lerkendal og ved Sluppen, som kan forklares med gjenåpning av Sorgenfriveien.

Alternativene er beregnet i Hybrid, med Midtbyen og Nordre avlastningsveg innenfor Mikro-området og resterende i Meso. [karthenvisning] Aimsunberegningene er utført med samme nettutleggingsmetode, dynamic user equilibrium (DUE), som for originalmodellen.

Trafikkmengder

Originalmodellen er kalibrert for trafikksituasjonen høsten 2019. Matrisen er beholdt fra originalmodellen uten endringer.

Følsomhetsberegninger

Følsomhetsberegninger er gjennomført med to metoder; redusert biltrafikk og økt busstrafikk. Alternativene som har avviklingsproblemer med dagens trafikkmengder, er beregnet med redusert trafikkmengde. Det er beregnet en flat reduksjon av matrisen, dvs. at biltrafikken i hele modellen (hele byen, fra Sandmoen til Værnes).

For beregningene med vekst i busstrafikken er det lagt til to nye bussruter mellom Trondheim Sentralstasjon og Elgeseter bru. Følgende ruter/frekvenser er lagt inn:

- Metrolinje med 5 min frekvens i hver retning
- Bybuss (leddbuss) med 10 min frekvens i hver retning

Forutsetninger trafikkberegninger

Kapasitetsberegningene er gjennomført for morgen kl 07-09 og ettermiddagsrush kl 15-17.

Tiltak gjort i alternativ 0 er videreført i de øvrige alternativene.

Alternativene er kodet så enkelt som mulig, men der det har vært behov for tiltak er dette gjennomført og dokumentert. Eksempelvis er alle envegsringer testet med ett felt fra start av, og så utvidet til to felt der det er behov for å få alternativet igjennom med dagens trafikkmengder. Fordeler og ulemper med dette omtales. For å hindre uønsket gjennomføring på noen strekninger, er enkelte svingebevegelser forbudt.

Signalplaner er opprettholdt i stor grad som i alternativ 0, med unntak av kryss hvor det enten er store endringer i trafikkstrømmer eller fysiske endringer som endret kjøreretning o.l.

Det er ikke lagt inn nye gående eller syklende i modellen, i forhold til dagens modell fra februar 2020.