

Fremkommelighet for buss

Flaskehalsar i Trondheim



Innhold

Bakgrunn	3
Beskrivelse av metrosystemet i Trondheim	4
Datagrunnlag.....	6
Dataperiode	7
Beregning av kjøretid	7
Automatisk passasjertellesystem.....	8
Analyseverktøy og metode	9
Valg av metode	9
Definisjon av forsinkelse	10
Kvalitet	12
Resultater – Flaskehals	13
Flaskehals 1 – Området rundt St. Olavs Hospital	15
Flaskehals 2 – Tonstadkrysset	20
Flaskehals 3 – Midtbyen.....	25
Flaskehals 4 – Byåsveien/Breidablikkveien	30
Flaskehals 5 – Tillerterminalen.....	34
Flaskehals 6 – Lade.....	38
Flaskehals 7 – Hallset	42
Flaskehals 8 – Sandmoen/Klett	44
Flaskehals 9 – Skovgård.....	48
Flaskehals 10 – Tempe	51
Oppsummering og konklusjon	54
Appendix	56

Bakgrunn

Trondheimsområdet (Trondheim, Melhus og Malvik) er i vekst. Frem mot 2030 forventes folketallet å øke med om lag 30 000 innbyggere. Flere innbyggere, nye boliger og arbeidsplasser gir nye reisebehov.

For å få en levende by, renere luft og god fremkommelighet for alle som ferdes i byen, er det et mål i byvekstavtalen at flere skal reise kollektivt, sykle og gå, slik at persontransporten med bil ikke øker. For å være et reelt alternativ til bil må kollektivtrafikken oppleves som effektiv og attraktiv, med god kapasitet, hyppige avganger og god fremkommelighet.

Regelmessige store forsinkelser i kollektivtrafikken i enkelte områder gir en dårlig kundeopplevelse og bidrar til at bussen ikke kan konkurrere med personbilen. I 2015 utarbeidet Rambøll for Statens vegvesen en rapport over hvilke strekninger som forårsaker forsinkelser for kollektivtrafikken i Trondheim, for daværende rutestruktur.

I august 2019 ble busstilbudet i Trondheim lagt om til et nettverksbasert metrosystem. Det har gitt innbyggerne langt flere reisemuligheter enn tidligere, med en kombinasjon av kapasitetstunge metrolinjer og langt flere bydelslinjer og reisemuligheter på tvers av byen.

Denne rapporten ser nærmere på om det fortsatt er, eller har kommet nye områder hvor det det oppstår regelmessige flaskehalsen i kollektivtrafikken.

Beskrivelse av metrosystemet i Trondheim

Dagens metrosystem består av flere linjetyper som skal dekke ulike strekninger og reisestrømmer.

De tre metrolinjene og to tverrlinjer utgjør primærnettverket. Frekvens på metrolinje 1, 2 og 3 er tilnærmet lik og planlagt med ulik passeringstid på fellesstrekninger for å tilby mange reisemuligheter og unngå samtidighet i sentrumsterminalen. For å sikre en smidig overgang på kundens reise, er flere av bydelslinjene taktet¹ mot disse. God fremkommelighet for bussene, slik at de kan kjøre mest mulig uhindret på traséene sine og unngår å stå i kø, er viktig for å sikre at taktingen fungerer godt.

Tverrlinjene har høy frekvens og er viktige linjer i nettverket. Linje 14 er taktet mot metrolinje 1, mens linje 13 i dag ikke er taktet da den har mange berøringspunkt med flere linjer.

Tverrlinjene gir flere reisemuligheter i bydelene i Trondheim uten at kunden må reise om sentrum. Linje 15 har også en tverrlinjefunksjon da den gir kortere reisevei mellom Trondheim øst og Trondheim sør, men frekvensen er foreløpig for svak til at tilbudet bidrar til nettverkseffekt.

Bydelslinjene kobler bydelene på primærnettverket, men bydelslinjene utgjør også primærnettverket i bydelene og åpner for at lokale reiser mellom bydelene kan gjennomføres uten at man må reise via sentrum. Frekvensen på bydelslinjene er tilpasset lokale reisebehov. Bydelslinjene er taktet mot metrolinjene i knute- og omstigningspunkt med variabel omstigningstid.

Sentrumslinjene går til Trondheim sentrum, eller gjennom sentrum fra og til ulike bydeler. Linje 23 er også karakterisert som sentrumslinje, men betjener sentrum kun i rushtiden. Disse linjene er planlagt slik at de skal unngå samtidighet og klumping i sentrumsterminalen og på fellesstrekninger, men er i liten grad taktet mot andre linjer.

Bynære linjer kobler nabokommuner og tettsteder til metronettverket. Disse linjene har direkte tilbud til Trondheim sentrum i rush, og omstigning i knutepunktene på Strindheim, Tillerterminalen og metrostasjonen Valøyvegen/Bratsbergvegen utenfor rush.

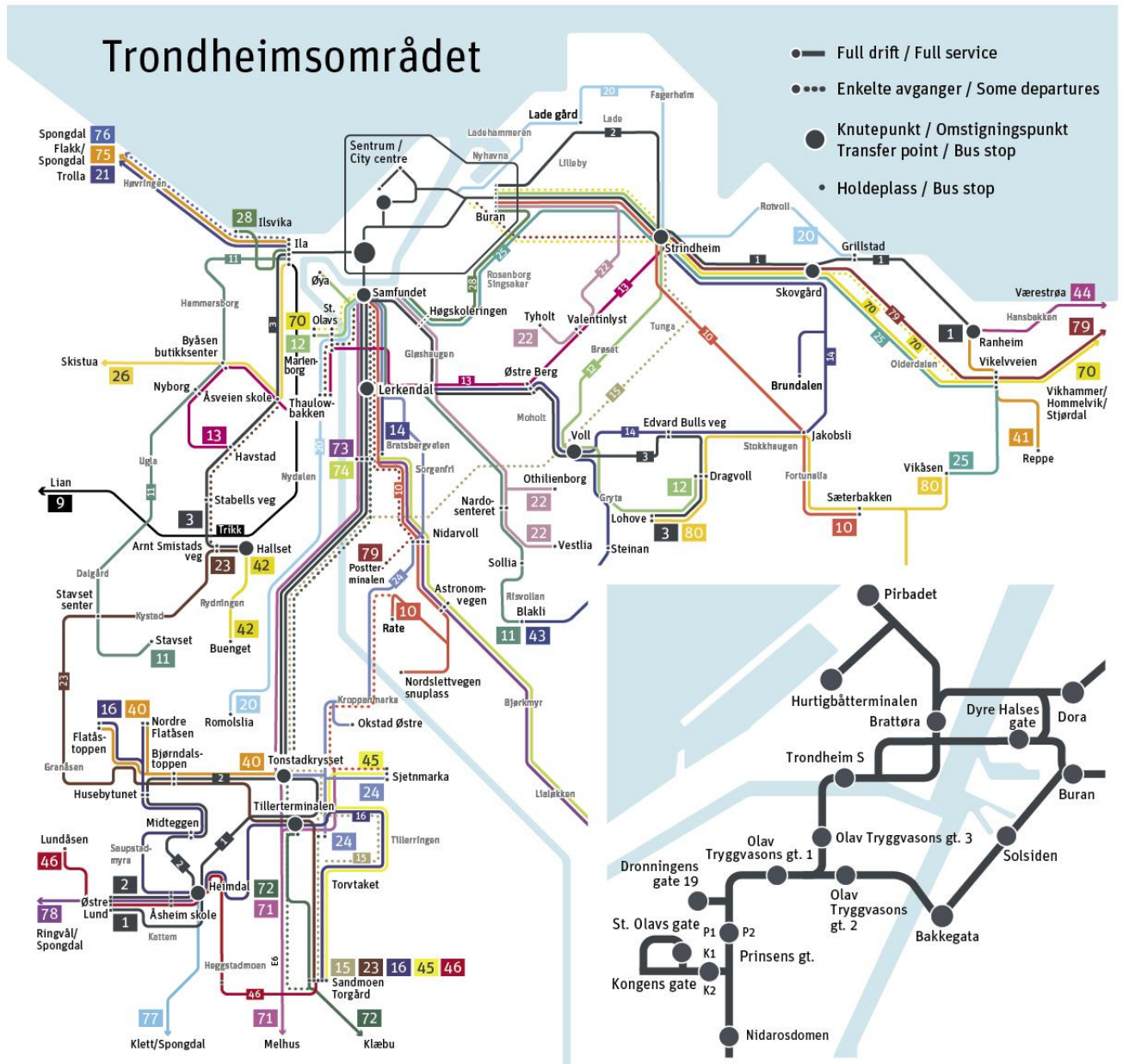
Omstigningstiden er basert på linjens lengde, og varierer fra 2-6 minutter, noe som sikrer kort ventetid før siste del av reisen. I de tider av døgnet hvor frekvensen blir sjeldnere enn 20 minutter mellom hver avgang, er det av hensyn til kunden innført garantert korrespondanse². Forsinkelser i enkelte områder kan føre til at planlagte korrespondanser ikke fungerer.

Andre kategorier av linjer er lokale linjer, nattbuslinjer, skolelinjer og arbeidslinjer.

¹ Når busser er taktet mot hverandre, er rutetidene til de ulike linjene tilpasset hverandre, så det er mulig for kundene å få til en smidig og sømløs overgang på utvalgte omstigningspunkt. På andre holdeplasser er linjer taktet mot hverandre slik at de ikke skal gå samtidig, avhengig av linjens funksjon.

² I tilfeller hvor bussfrekvensen er sjeldnere enn 20 minutt, er det innført garantert korrespondanse for å sikre omstigning for kundene mellom to linjer. Utgående buss skal da alltid vente inntil 5 minutter på korresponderende buss.

FIGUR 1 - KOLLEKTIVSYSTEMET I TRONDHEIM



TABELL 1 - ALLE LINJER FORDELT PÅ LINJETYPE

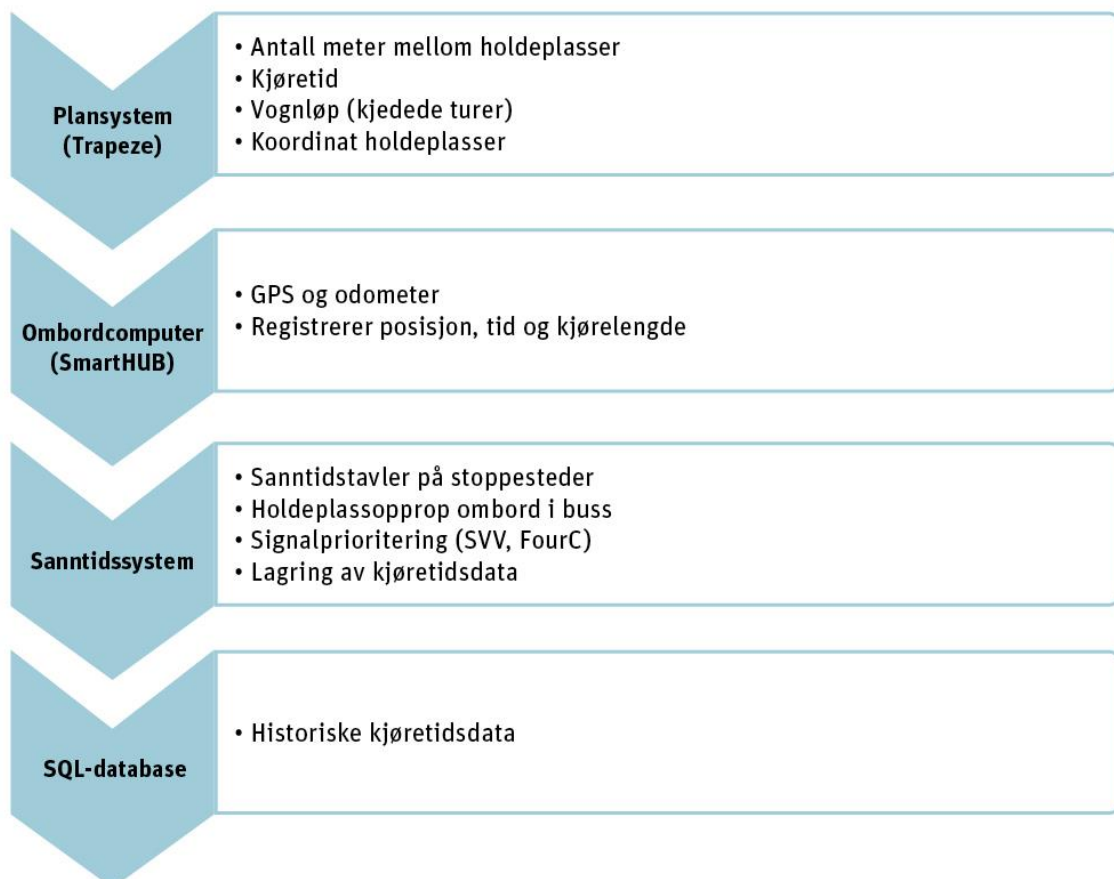
Linjetype	Linjenummer
Metrolinjer	M1, M2, M3
Tverrlinjer	13, 14, (15)
Bydelslinjer	16, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46
Sentrumlinjer	9, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28
Bynære linjer	70, 71, 72, 73, 74, 75, 79
Andre linjer	Linje 26, Arbeidslinjer 50-54, lokale linjer 76, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, nattbusslinjer: 101-116, skolelinjer 201-217

Datagrunnlag

Sanntidssystemet som benyttes i dag ble tatt i bruk ved overgangen til nytt kollektivsystem i Trondheimsområdet i august 2019, og er levert av FARA. Sanntidsdata er produsert gjennom en kjede av ulike systemer og hendelser. I AtBs plansystem, Trapeze, planlegges traséer og avgangstider gjennom driftsdøgnet. Datagrunnlaget importeres til sanntidssystemet og overføres til bussenes SmartHUB. Ved hjelp av bussens GPS registreres og tidsbestemmes bussens posisjon gjennom kjøresekvensen. Ut fra dette er det mulig å posisjonere bussen i vegnettet og gi trådløse signal til signalanlegg, samt en prognose for ankomst til holdeplass som vises på sanntidsskjermer eller mobilapp. Systemet viser også neste holdeplass på skjermer inne i kjøretøyet.

I flaskehalsrapporten fra 2015 ble data fra SWARCOs sanntidssystem benyttet. Datakvaliteten, og spesielt datatilgjengeligheten er forbedret fra det gamle systemet til det nye. I 2015 var det kun mulig å hente ut data fra de siste seks måneder, og systemene begrenset mulighetene for uttrekk til én ukes data i hvert uttrekk. I det nye systemet hentes og lagres data med intervaller på to sekunder når kjøretøyene er pålogget systemet, noe som gir et detaljert bilde av det enkelte kjøretøys bevegelser gjennom turen. Historiske kjøretidsdata er lett tilgjengelig i dagens system.

FIGUR 2 – SANNTIDSSYSTEMET



Dataperiode

Det er sett på forsinkelser/flaskehals for lørdager og hverdager hver for seg, siden reisestrømmene er ganske ulike. Søndager har normalt få/ingen trafikale utfordringer, og er ikke analysert i denne rapporten.

Dataperioden for ukedager er 01.02.2021-15.03.2021, mens dataperioden for lørdager er 01.10.2020-15.03.2021. Grunnen til at det er valgt en lengre dataperiode for lørdagsrapporten, er for å få et tilstrekkelig datagrunnlag.

Hele datagrunnlaget er tatt ut i en periode hvor Covid-19 i stor grad påvirker biltrafikken. Mange har hjemmekontor, og dette vil påvirke mengden av biltrafikk på veien. Dette er en faktor som i stor grad vil påvirke hvor godt kollektivtrafikken flyter. Det er fra myndighetenes side oppfordret til at man unngår kollektivreiser i rushtiden om mulig. Man kan derfor anta at biltrafikken også vil spre seg mer utover dagen enn i en normalsituasjon, slik at man kanskje ikke får den samme grad av forsinkelse i rushtid som før Covid-19. I en situasjon uten Covid-19 kan det tenkes at nye flaskehals oppstår, derfor vil det nok være hensiktsmessig å gjenta denne analysen når samfunnet er i en tilnærmet normalsituasjon igjen.

Beregning av kjøretid

Hver holdeplass bussene passerer har en virtuell boble rundt seg, som markerer inn- og utgangen til holdeplassen. Dataene som benyttes i denne rapporten er tidsdifferansen i sekunder mellom utgangen av boblen på den holdeplass 1, til inngangen i boblen inn på holdeplass 2, markert med «målepunkt» i figuren under.

FIGUR 3 - BEREGNING AV KJØRETIDER



Automatisk passasjertellesystem

I tillegg til sanntidsdata er det hentet inn data fra AtBs automatisk passasjertellesystem (APC), for å kunne si noe om hvor mange kollektivreisende som påvirkes av flaskehalsene på de aktuelle strekningene. Dette må kun anses som en del av bildet, da en forsinkelse i en flaskehals ikke bare påvirker passasjerene der forsinkelsen oppstår, men også passasjerer som venter på bussen på de påfølgende holdeplassene. Data fra APC er hentet fra september 2020, en periode da smittenivået for Covid-19 i Trondheim var lavt, og antall påstigende på buss var på det høyeste nivået for perioden fra sommeren 2020 til i dag.

Analyseverktøy og metode

Alle data som er hentet inn fra sanntidssystemet bearbeides i IBM SPSS Statistics for å analysere data for å beregne kjøretider mellom holdeplasser i Trondheimsområdet.

Metoden er gjenbrukbar for hvilken som helst kjøresekvens i hvilken som helst periode på et senere tidspunkt dersom man skulle ønske det.

Valg av metode

Rutesatt kjøretid kan ikke benyttes som referanse for analyser av forsinkelser, da det i ruteplanleggingen kun benyttes hele minutter for kjøretidene mellom holdeplasser, og at det mellom noen holdeplasser er rutesatt 0 minutters kjøretid. Siden dette vil gi problemer med å etablere en brukbar referansetid, må man ta en vurdering på hvilken metode som gir det beste grunnlaget for å si noe om problemstillingene som skal belyses i denne rapporten. For å se på dette kan man ha flere ulike tilnærminger til problematikken. Det er derfor vurdert andre alternativer for beregning.

Nullkjøring, eller idealtid, er tiden man kan anta at en buss vil bruke mellom to holdeplasser dersom den får kjøre uhindret av annen trafikk og trafikale hindringer.

Flere alternative metoder kan benyttes for å etablere en nulltid for ulike strekninger:

1. Raskeste kjøretid
2. Gjennomsnittlig kjøretid i lavtrafikkperiode (f.eks. kl. 20.00-21.00)
3. Gjennomsnittlig kjøretid for de x % raskeste kjøretidene
4. Gjennomkjøring av kjøretraseen med bil
5. Valg av percentilverdi når man rangerer kjøretidene fra høyest til lavest

Noen av disse metodene har åpenbare svakheter. Benytter man for eksempel raskeste kjøretid kan man risikere å få en usannsynlig rask kjøretid som referanse. Grunnen til dette er at GPS-teknologien som benyttes til å danne kjøretidene noen ganger kan levere feil data, noe som kan gi urealistisk lave kjøretider. Gjennomsnittsverdier er heller ikke gunstige å bruke hvis man bruker dataene i ubehandlet form, da disse kan inneholde ekstremverdier som gir kjøretider som er mye høyere enn det som er realistisk. En løsning på dette kunne vært å trimme bort ekstremverdier fra datagrunnlaget, men dette vil kreve en stor innsats for å finne ut hvilke kjøretider som er reelle eller ikke. Bilkjøring for å etablere en referanseverdi vil også være svært tid- og ressurskrevende.

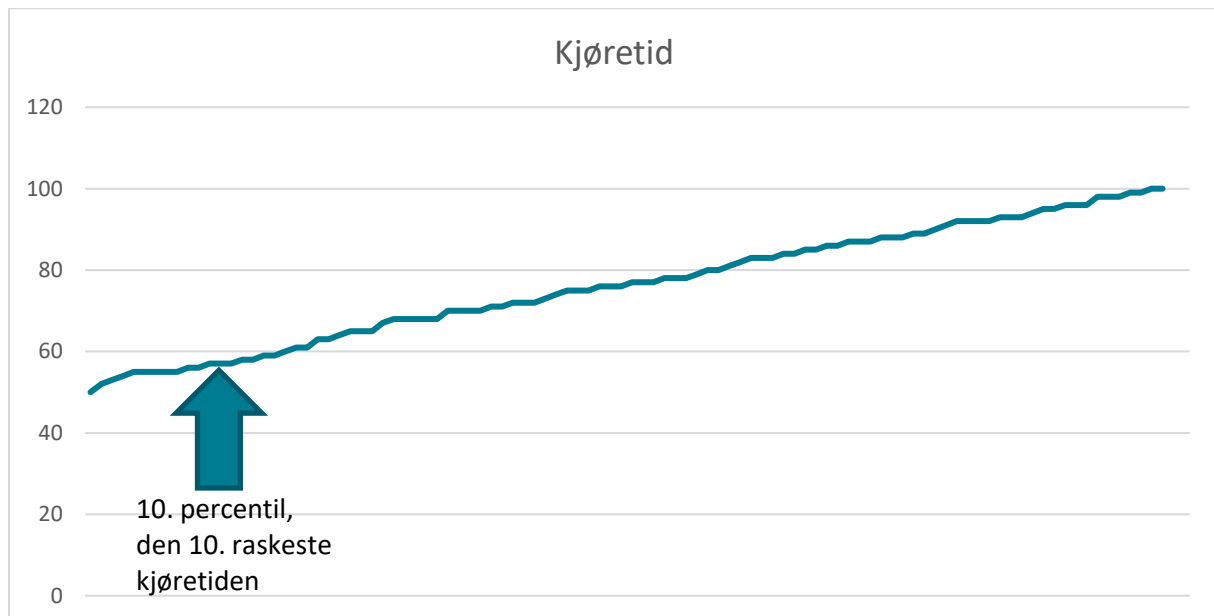
Bruk av percentilverdi er den metoden som anses som den beste til denne analysen da man unngår ekstremverdiproblematikk og fordi metoden er lite tidkrevende. Dette er samme metode som ble benyttet i flaskehalsrapporten som ble utarbeidet i 2015.

Definisjon av forsinkelse

Referanseverdien som benyttes her er 10. percentil, denne ses dermed opp mot snittkjøretider mellom to holdeplasser i halvtimesintervaller gjennom døgnet. Denne er linjeuavhengig, da man antar at de ulike linjene som kjører i en holdeplass-sekvens har tilnærmet lik hastighet.





Med 10. percentil menes at hvis man for en holdeplass-sekvens rangerer 100 kjøretider fra raskeste til tregeste, vil 10. percentil være den 10. raskeste av de 100 kjøretidene. Ved å benytte denne metoden eliminerer man påvirkningen ekstremverdier kan ha på datagrunnlaget, noe som ville kunne påvirke utfallet dersom man hadde benyttet snittverdier som referanse. Dette fordi 10. percentil ikke vil påvirkes av ekstremverdier på noe vis.

FIGUR 4 - 10. PERSENTIL



Avvikene mellom percentilverdi og snittverdier for halvtimesintervaller brukes for å vurdere grad av forsinkelse gjennom døgnet. Når 10. percentil er funnet i datagrunnlaget, lages en fordeling som sier noe om hvordan snittverdiene utvikler seg i forhold til denne. Tar man utgangspunkt i at 10. percentil tilsvarer en kjøretid på 50 sekunder, vil grupperingene som benyttes i denne rapporten se slik ut:

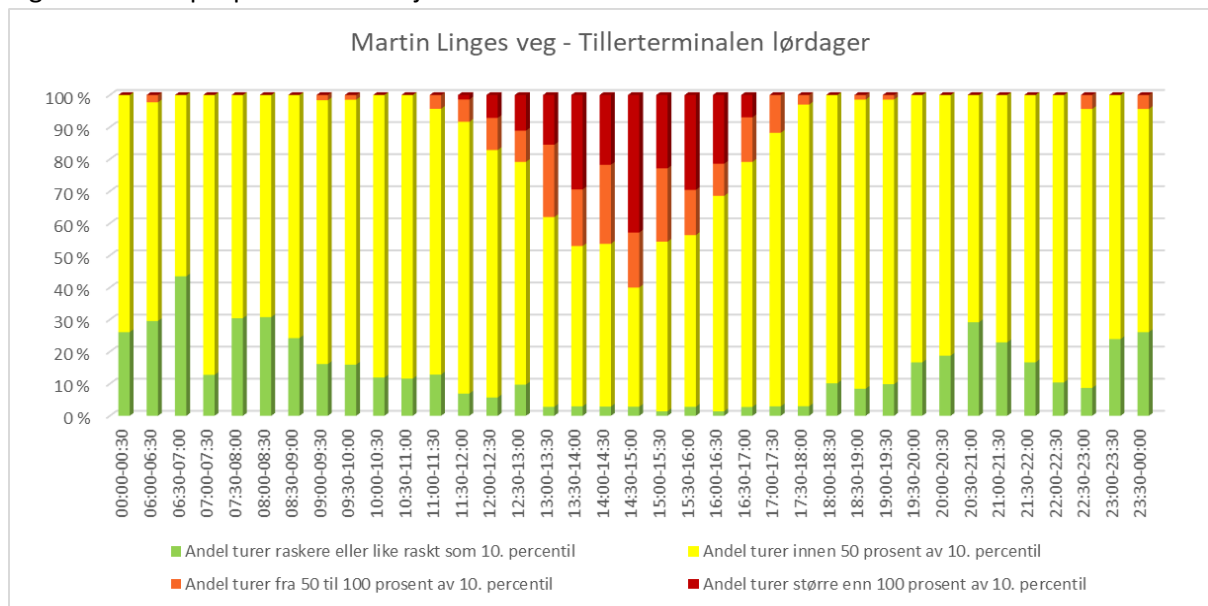
FIGUR 5 - FARGEKODER I ANDELFIGURER

Gruppe	Farge
Raskere eller like raskt som 10. percentil	
Tregere enn eller opp til 50% tregere enn 10. percentil	
50%-100% tregere enn 10. percentil	
Over 100% tregere enn 10. percentil	

Denne fordelingen produseres altså gjennom hele døgnet i halvtimesintervaller for en gitt holdeplass-sekvens. Den observerte fordelingen mellom de fire nevnte gruppene illustrerer i hvilke perioder av døgnet det oppstår flaskehals.

Den nevnte fordelingen vises i figuren under. Denne viser holdeplass-sekvens Martin Linges veg – Tillerterminalen for lørdager. For denne sekvensen ser man at det fram til perioden 10:30-11:00 i all hovedsak kjøres turer som er raskere enn, like kjapt som eller inntil 50% tregere enn 10. percentil. Etter denne tidsperioden ser man en klar dreining mot at en større andel av turene kjøres 50 % saktere eller mer enn 10. percentil-tiden, noe som indikerer dårligere trafikkflyt i området. Dette vedvarer til ca. kl. 17:00, hvor man kan se at de fleste turene igjen kjører uhindret gjennom sekvensen. Utfordringene i området skyldes i all hovedsak mye personbiltrafikk knyttet til handel i området.

Figur 6 - Eksempel på andeler av kjøretider



Kvalitet

I tillegg til avvikene mellom 10. percentil og snittkjøretidene, tas det også høyde for flere andre elementer når kjøresekvensene som blir nevnt i rapporten plukkes ut. Et viktig aspekt er antallet ganger i perioden sekvensen kjøres. Hvis en sekvens i dataperioden er kjørt få ganger, er den tatt ut av grunnlaget fordi en slik forsinkelse ikke vil påvirke mange turer og passasjerer. I tillegg er det sett på hvilken tid på døgnet forsinkelsen oppstår. Er det slik at forsinkelsen oppstår f.eks. rundt midnatt, kan man anta at forsinkelsen skyldes noe annet enn trafikale problemer mellom holdeplassene eller utfordringer med infrastruktur.

Resultater – Flaskehalsler

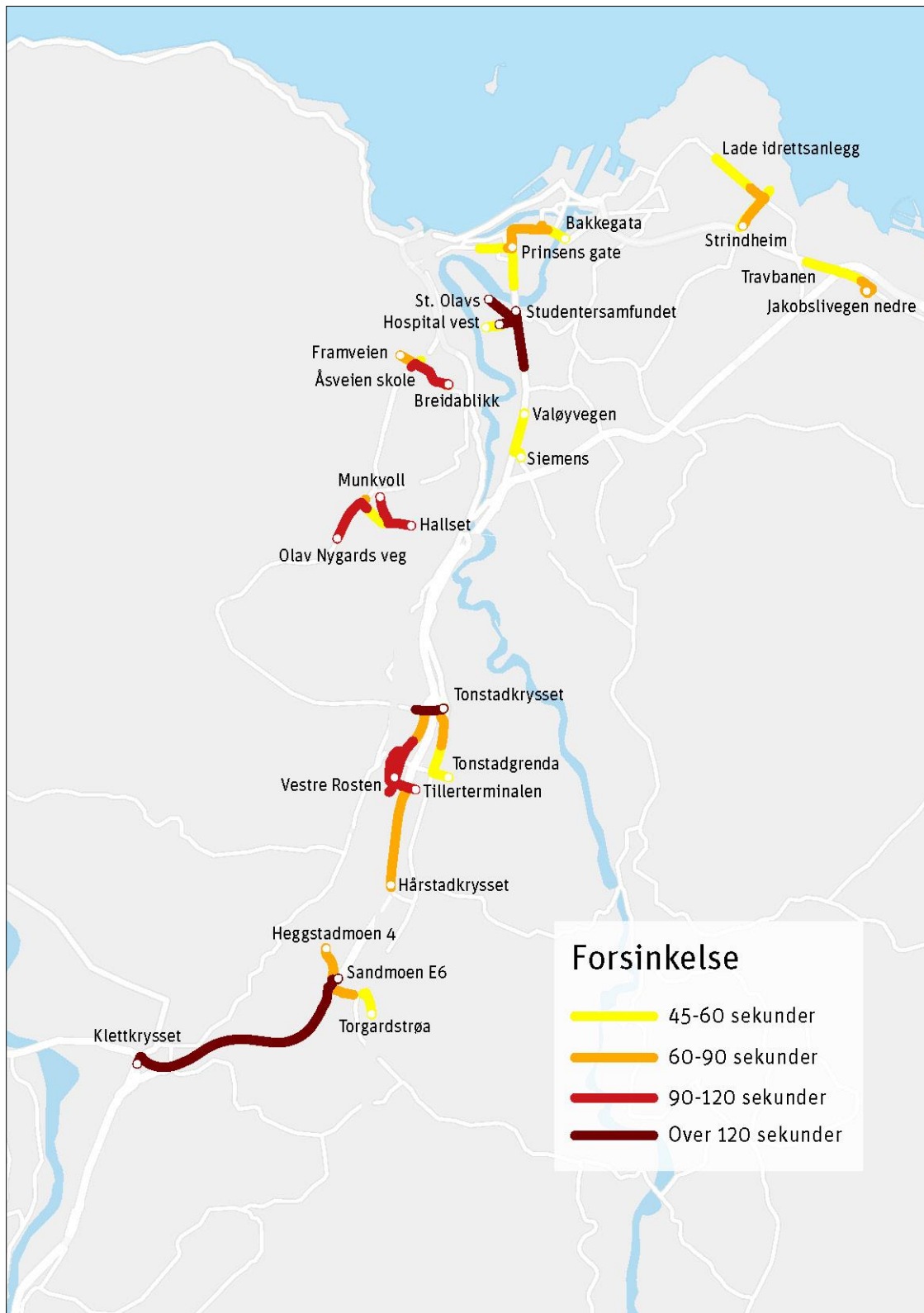
Alle avvikene er kategorisert ut fra hvor stor forsinkelse som oppstår på strekningen. Kategoriene som benyttes er:

- 45-60 sekunder
- 60-90 sekunder
- 90-120 sekunder
- over 120 sekunder

For å si noe om hvor stor forsinkelsen er, ses det på differansen mellom den tidligere omtalte referanseverdien (10. percentil) og snittkjøretiden i den aktuelle perioden. Denne differansen benyttes deretter til å si noe om hvilken forsinkelsesgruppe perioden/strekningen klassifiseres i.

Kartet nedenfor og tabellene i Appendix A viser de ulike strekningene innenfor de ulike forsinkelseskategoriene.

FIGUR 7 - FLASKEHALSER I TRONDHEIM

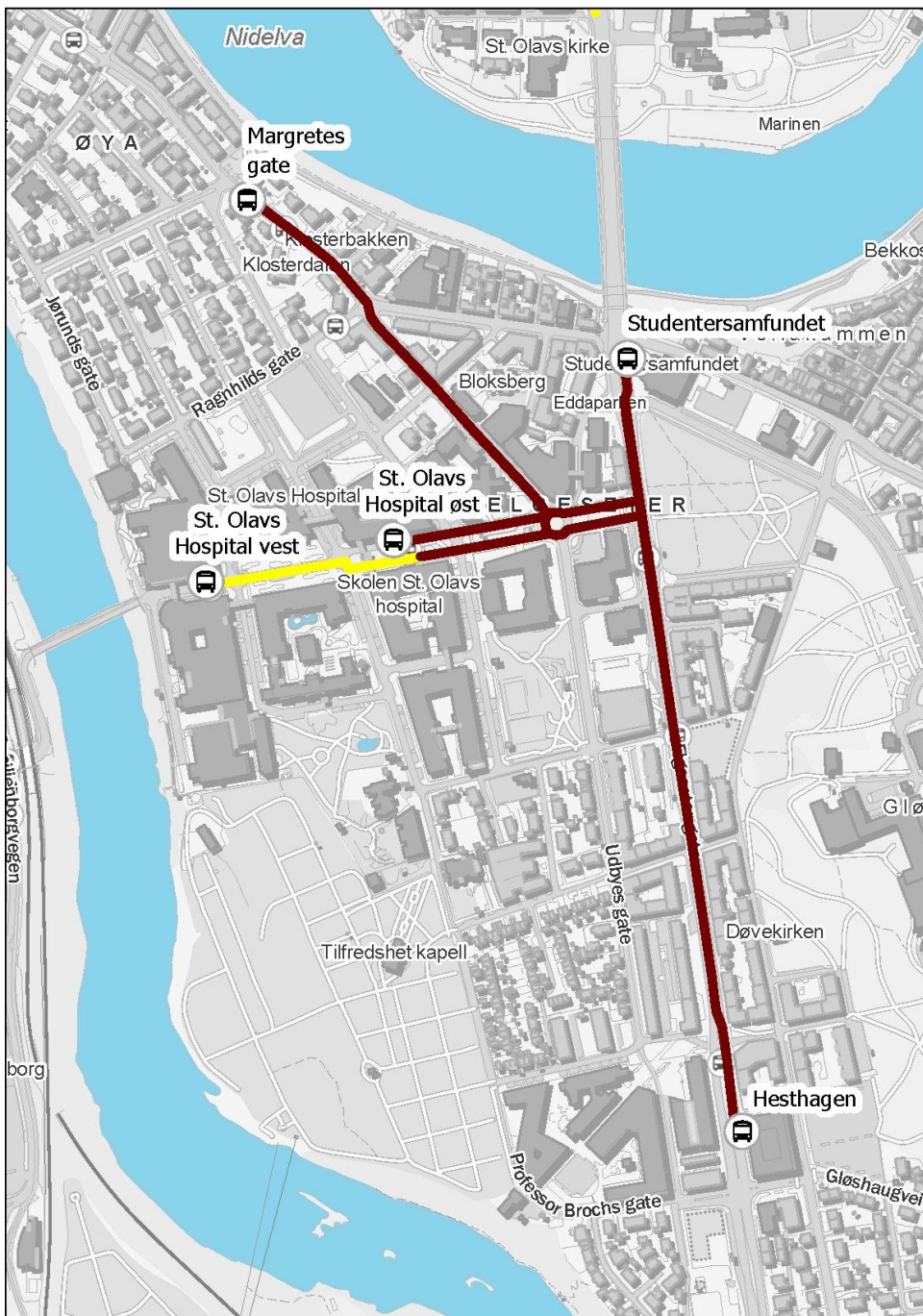


For tabellvisning av alle forsinkelsen, se Appendix A.

Flaskehals 1 – Området rundt St. Olavs Hospital

Området rundt St. Olavs Hospital har fem flaskehals. Utfordringene oppstår i rushperiodene, både morgen og ettermiddag i ukedagene, og i tillegg på lørdager for strekningen Margretes gate - Studentersamfundet 1.

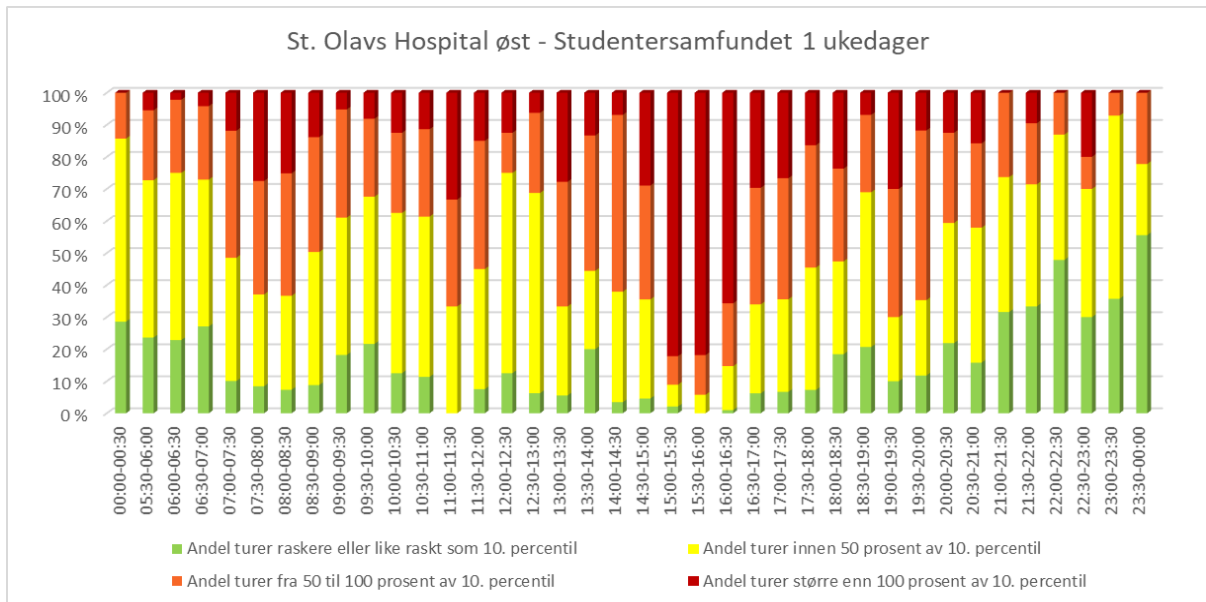
FIGUR 8 - FLASKEHALSER PÅ ST. OLAV



TABELL 2 - FLASKEHALSER PÅ ST. OLAV

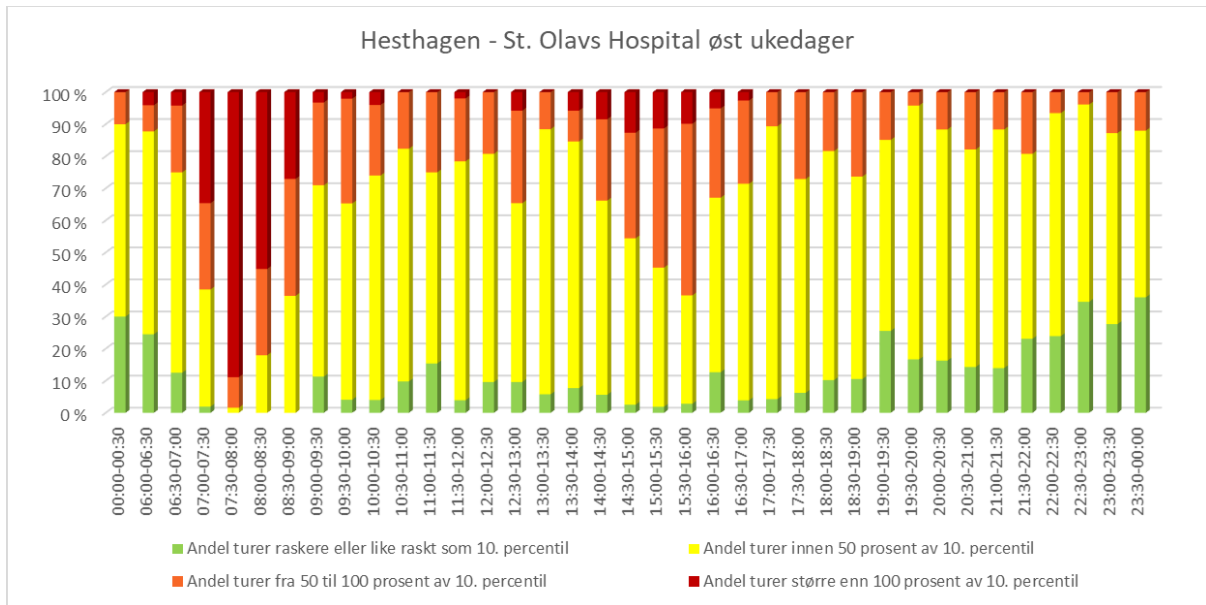
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
12, 20, 23, 70	St. Olavs Hospital øst - Studentersamfundet 1	Over 120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	27,1	02:52
12, 13, 20, 23, 70	St. Olavs Hospital Vest - St. Olavs Hospital øst	45-60 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV	25,7	00:53
13	St. Olavs Hospital øst - Hesthagen	Over 120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	21,3	03:05
13	Hesthagen - St. Olavs Hospital øst	Over 120 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	FV/KV	22,5	02:52
12, 20	Margretes gate - Studentersamfundet 1	Over 120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	0,1	02:40
12, 20	Margretes gate - Studentersamfundet 1	45-60 sekunder	14:30-15:00	Lørdag	KV/FV	0,3	00:46

FIGUR 9 - ST. OLAVS HOSPITAL ØST - STUDENTERSAMFUNDET 1 UKEDAGER



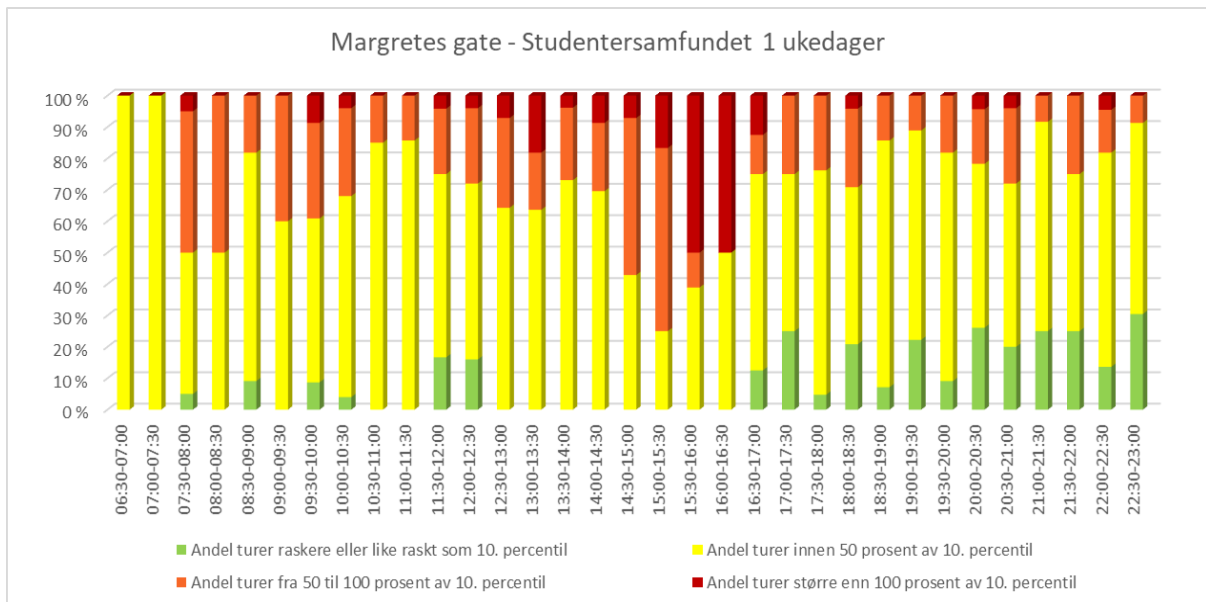
I sekvensen St. Olavs hospital øst – Studentersamfundet 1 (figur 9) oppstår det forsinkelser jevnt fordelt utover døgnet, men perioden mellom 15:00-16:30 som skiller seg ut i negativ forstand. I tillegg er det tendenser til forsinkelser også i morgenrushet. Man kan se samme utvikling i sekvensene St. Olavs hospital vest – St. Olavs hospital øst og St. Olavs hospital øst – Hesthagen. Dette skyldes i all hovedsak samme flaskehals.

FIGUR 10 - HESTHAGEN - ST. OLAVS HOSPITAL ØST UKEDAGER



I segmentet Hesthagen – St. Olavs hospital øst (figur 10) er det trafikken inn til St. Olavs hospital i morgenerushet sørfra som skaper problemer. Det er også antydning til trafikkutfordringer i ettermiddagsrushet.

FIGUR 11 - MARGRETES GATE - STUDENTERSAMFUNDET 1 UKEDAGER



Forsinkelsene i Margretes gate – Studentersamfundet 1 (figur 11) henger tett sammen med de problemene som oppstår fra St. Olavs inn mot rundkjøringen i Mauritz Hansens gate/Kyrres gate. Det oppstår også forsinkelser her på lørdager, men de er ikke på langt nær så store som for ukedagene.

Beskrivelse av forsinkelsene

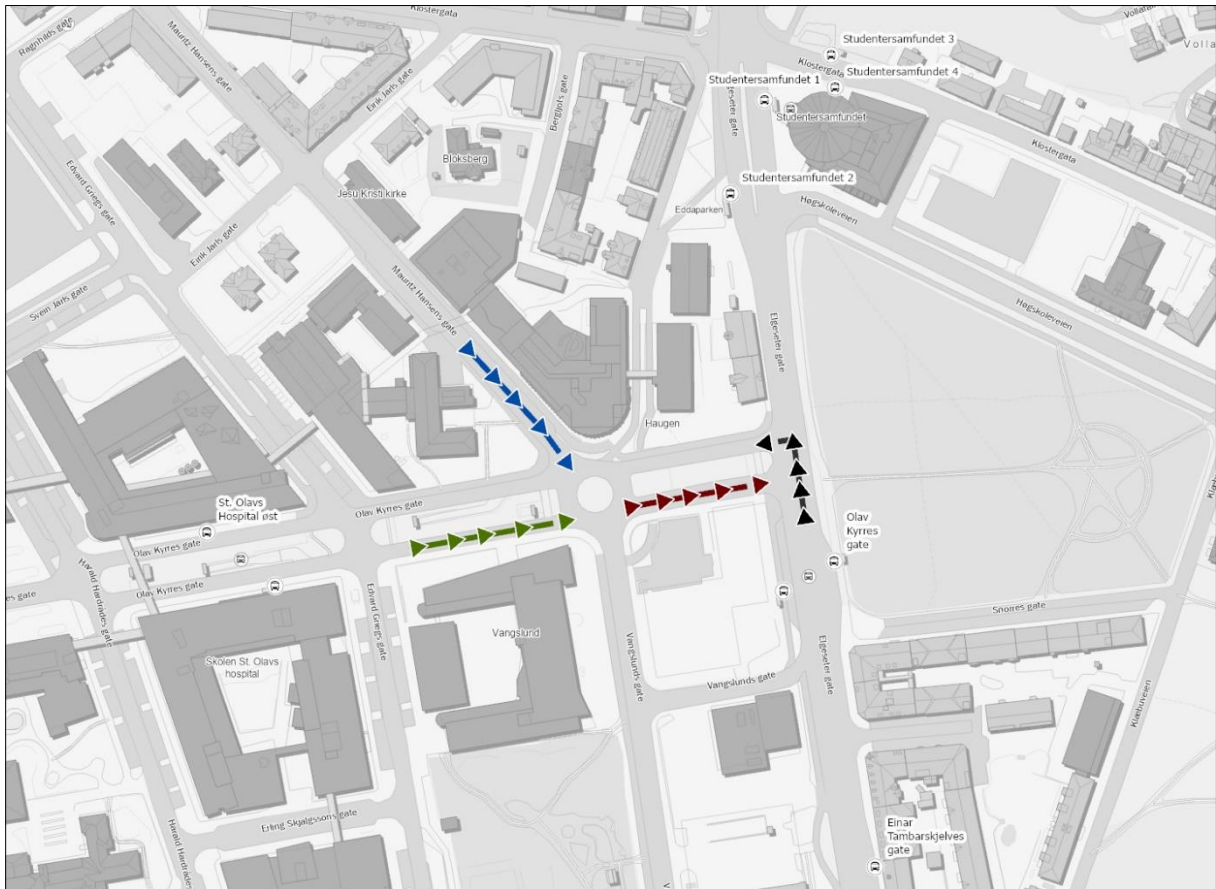
Forsinkelsene i dette området skyldes i all hovedsak rushtidsutfordringer til og fra St. Olavs-området, og generelt stor gjennomgangstrafikk av gående og syklende i området. Noe av forsinkelsene som er registrert i perioden kan også skyldes stengte gater på grunn av utstrakt byggearbeid ved krysset Elgesetergate/Olav Kyrres gate, og Covid-19-situasjonen, hvor flere velger å benytte bil i stedet for kollektiv transport. Helsepersonell ved St. Olavs hospital har siden mars 2020 blitt anbefalt å benytte egen bil, gå eller sykle, og i minst mulig grad benytte kollektivtrafikk. I tillegg har parkeringsgarasjen ved St. Olav vært forbeholdt helsepersonell til rabatterte priser under pandemien.

Det anbefales å gjennomføre nye målinger når byggeaktiviteten er ferdig og reisemønsteret igjen er tilnærmet normalt etter at pandemien er over. Det er imidlertid ikke usannsynlig at reisemønsteret i dette området kan få mindre varige endringer som følge av nye reisevaner under pandemien. Det ser ut til at det er inn mot rundkjøringen Mauritz Hansens gate/Kyrres gate (blå og grønn pil i figur 12) de største problemene oppstår. I kombinasjon med tilbakeblokkering fra krysset Elgeseter gate/Olav Kyrres gate (rød pil i figur 12) blir det til tider lange køer med forsinkelser for kollektivtrafikken og annen trafikk både i Olav Kyrres gate og tilstøtende gater. Mellom Hesthagen og St. Olavs Hospital øst oppstår forsinkelsene i morgenrushet på grunn av kapasitetsutfordringer i krysset Elgeseter gate/Olav Kyrres gate, hvor bussene må foreta en venstresving (sort pil i figur 12).

AtB har registrert en forverring av fremkommeligheten for kollektivtrafikken etter påsken 2021. Dette kommer ikke frem i datagrunnlaget, og årsaken til forverringen er for tiden ukjent. AtB vil følge opp dette uavhengig av denne rapporten. Trondheim Spektrum har ikke hatt aktivitet i registreringsperioden, noe som kan ha gitt redusert trafikk til/fra Nidarø. Etter hvert vil aktiviteten ved Spektrum starte opp igjen, og dette er noe som kommer til å påvirke fremkommeligheten i området.

Dette området ble også omtalt som en flaskehals i 2015-rapporten.

FIGUR 12 - DETALJER FLASKEHALSER ST. OLAV



Forslag til tiltak

Tiltak i Olav Kyrres gate med tilstøtende gater bør ses i sammenheng med pågående prosess i Elgesetergate. Da dette prosjektet ligger noe fram i tid, kan man også vurdere kortsiktige tiltak som blant annet å se på justering av signalanlegg, og/eller om det er mulig å gjennomføre andre tiltak som kan lette framføringen av bussen i området.

Flaskehals 2 – Tonstadkrysset

Tonstadkrysset er et område hvor det finnes fem flaskehals. En av dem, Tonstadkrysset 2 – Tonstadkrysset 4, finnes både for lørdag og ukedager. Området er preget av stor biltrafikk i rushtidsperiodene, men med størst trykk i ettermiddagsrushet. På lørdager er det mest trafikk kl. 15:30-16:00, noe som kan skyldes at mange avslutter helgehandelen rundt disse tidspunktene.

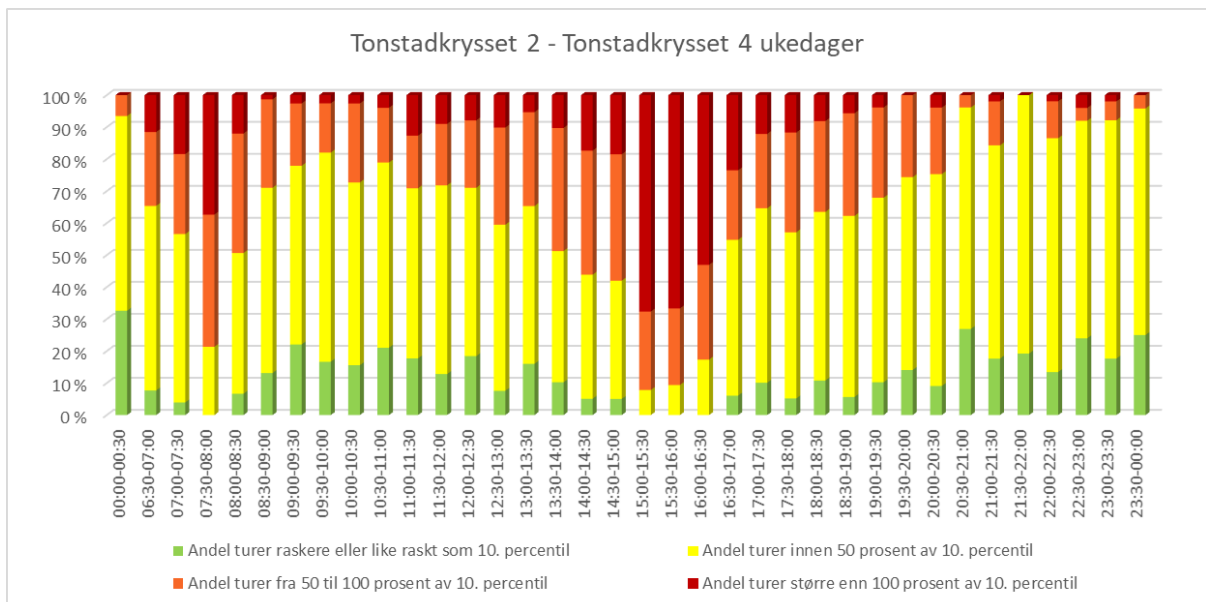
FIGUR 13 - FLASKEHALSER VED TONSTADKRYSET



TABELL 3 - FLASKEHALSER VED TONSTADKRYSET

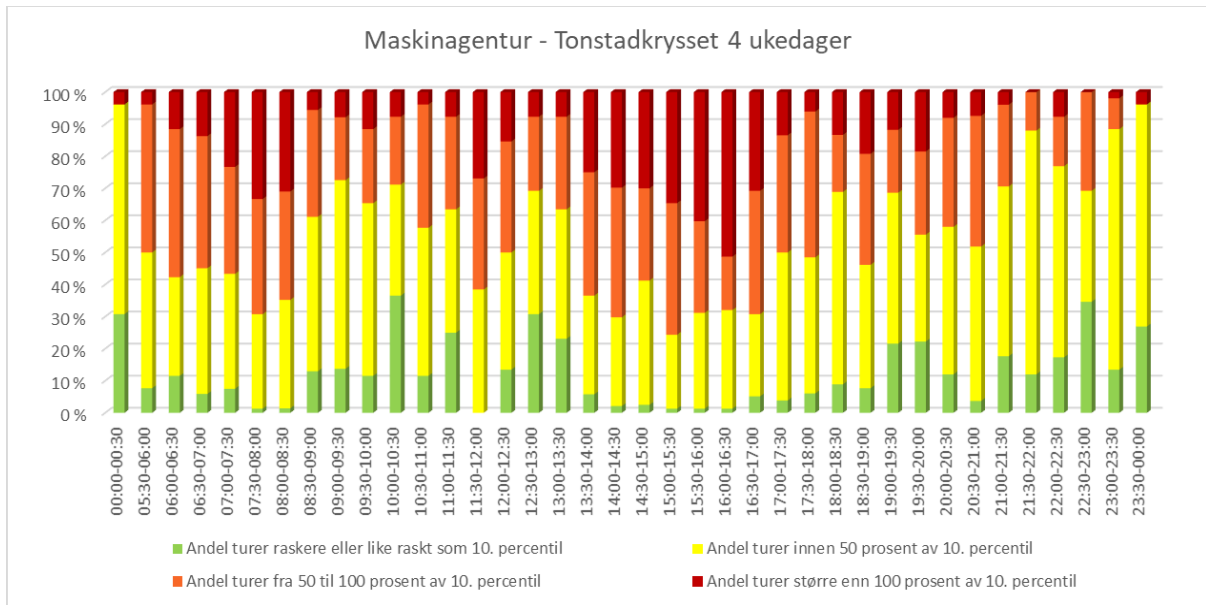
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
40	Tonstadkrysset 2 - Tonstadkrysset 4	Over 120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	FV	4,6	02:59
23	Maskinagentur - Tonstadkrysset 4	60-90 sekunder	16:00-16:30	Ukedager	KV/FV	26,1	01:11
15, 24, 45, 54, 71	Tonstadkrysset 2 - Rostengrenda	60-90 sekunder	19:30-20:00	Ukedager	FV	8,5	01:04
24, 45, 54, 71	Tonstadkrysset 2 - Rostengrenda	45-60 sekunder	17:30-18:00	Helg	FV	13,7	00:48
45	Rostengrenda - Tonstadgrenda	45-60 sekunder	14:00-14:30	Helg	FV/KV	9,3	00:53
40	Tonstadkrysset 2 - Tonstadkrysset 4	60-90 sekunder	10:00-10:30	Helg	FV	0,0	01:19

FIGUR 14 - TONSTADKRYSET 2 - TONSTADKRYSET 4



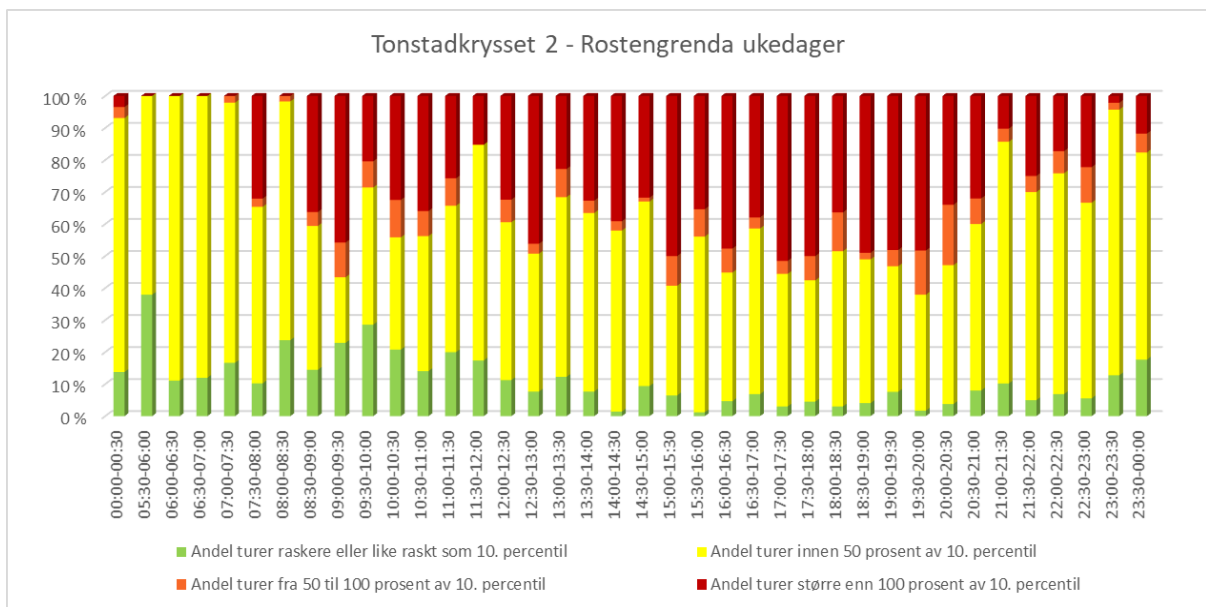
Forsinkelsene som oppstår i Tonstadkrysset 2 – Tonstadkrysset 4 (figur 14), oppstår både i ukedager og på lørdager. I ukedagene er det i morgen- og ettermiddagsrushet trafikken har dårligere flyt, mens det på lørdag fordeler seg mer utover dagen. Flyten er dårligst på de tidspunktene det foregår mye handelstrafikk til området rundt City Syd.

FIGUR 15 - MASKINAGENTUR - TONSTADKRYSETT 4 UKEDAGER



Sekvensen Maskinagentur – Tonstadkryset 4 (figur 15) er som Tonstadkryset 2 – Tonstadkryset 4 preget av forsinkelser i morgen- og ettermiddagsrushet i ukedagene.

FIGUR 16 - TONSTADKRYSETT - ROSTENGRENDA UKEDAGER



Forsinkelsene i sekvensen Tonstadkryset 2 – Rostengrenda (figur 16) oppstår både i ukedager, gjennom hele dagen etter morgenrushet og på lørdager, i perioden mye aktivitet i området rundt City Syd. Forsinkelsene er ikke veldig store, litt over ett minutt i den travleste perioden på ukedagene, mens forsinkelsen på lørdag er noe mindre. For sekvensen i motsatt retning, Rostengrenda – Tonstadgrenda, observeres det også forsinkelser på lørdager.

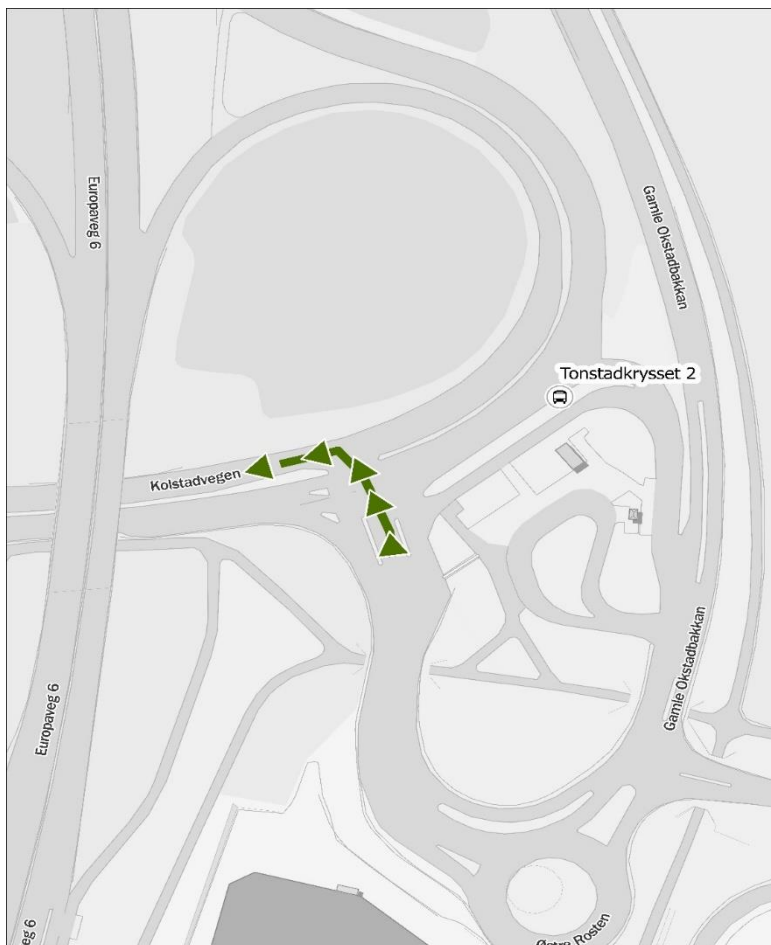
Beskrivelse av forsinkelsene

Tonstadkrysset er et område med ny infrastruktur som sto klar i forbindelse med oppstarten av nytt kollektivsystem i Trondheim i august 2019. Området var også nevnt i flaskehalsrapporten som ble skrevet i 2015.

Først og fremst er det stor trafikk i et overbelastet kryssområde, men mangelen på kollektivprioriteringer ut av området er også en del av problemet. Omstigningspunktet oppleves som effektivt i den lukkede ringen, og fremkommeligheten er god. Utfordringene oppstår ut av området i retning vest og det er her tiltak bør settes inn.

Forsinkelsene oppstår i krysset mellom Ytre Ringveg og Kolstadvegen (grønn pil i figur 17), og fortsetter fram mot krysset mellom Kolstadvegen og rampe fra E6. AtB har tidligere vist til at det er forsinkelser av betydning på denne strekningen, og det bekreftes i denne rapporten. Reisende til/fra Flatåsen med L40 er avhengig av forutsigbarhet, da det er planlagt omstigning på alle avganger til/fra bydelen.

FIGUR 17 - FLASKEHALS I TONSTADKRYSSET



Forslag til tiltak

Det er tidligere oversendt forslag til tiltak på strekningen. Mulige tiltak er:

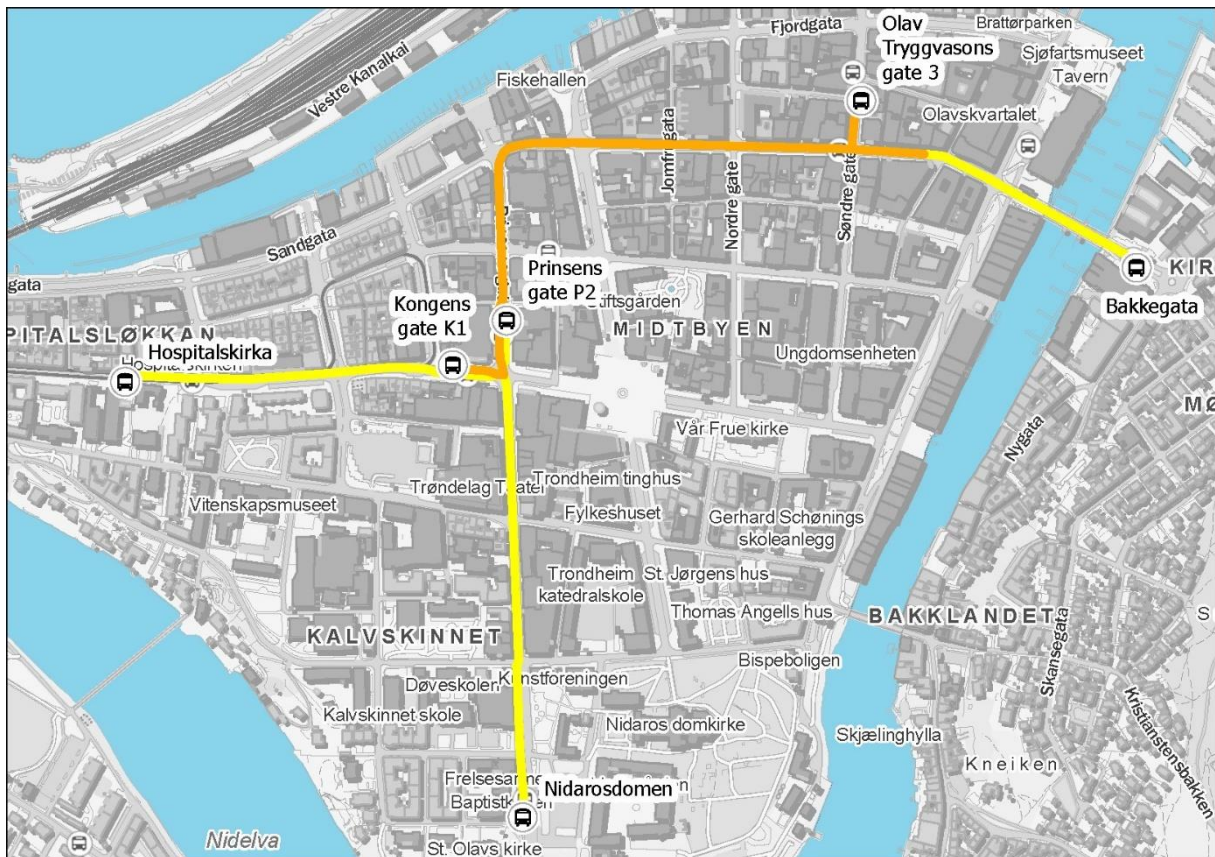
- Redusere adkomsten til Tonstadkrysset fra Østre Rosten via Ytre Ringveg.
- Omgjøre et felt i retning vest i Kolstadvegen mellom Ytre Ringveg mot rampe E6 til kollektivfelt.
- Kollektivprioritering inn i Kolstadvegen fra Ytre Ringveg.
- Utvide Bjørndalsbrua med et felt og lage toveis kollektivfelt som kun kan benyttes av buss. Feltet benyttes i østgående retning i morgenrushet, og i vestgående retning i ettermiddagsrushet.

Under planleggingen av utvidet bru på E6 over Kolstadvegen er det viktig at kollektivtrafikken hensyntas. Tiltak som nevnt over må ses i sammenheng med tiltak som gjennomføres lenger vest, i retning Flatåsen.

Flaskehals 3 – Midtbyen

Midtbyen er et trafikkert område i rushtidsperiodene både på lørdager og i ukedagene. Det er ettermiddagsrushet som skiller seg mest negativt ut i ukedagene, mens man på lørdager kan se at trafikken hoper seg litt opp ut over dagen, men verst i periodene da det er mest aktivitet i Midtbyen.

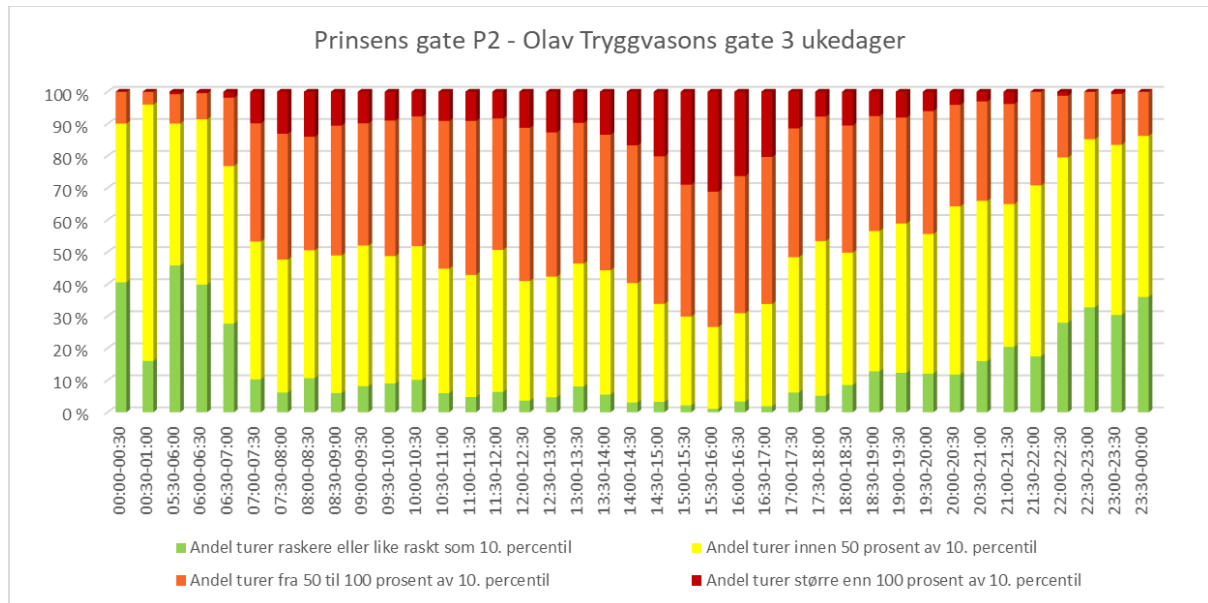
FIGUR 18 - FLASKEHALSER I MIDTBYEN



TABELL 4 - FLASKEHALSER I MIDTBYEN

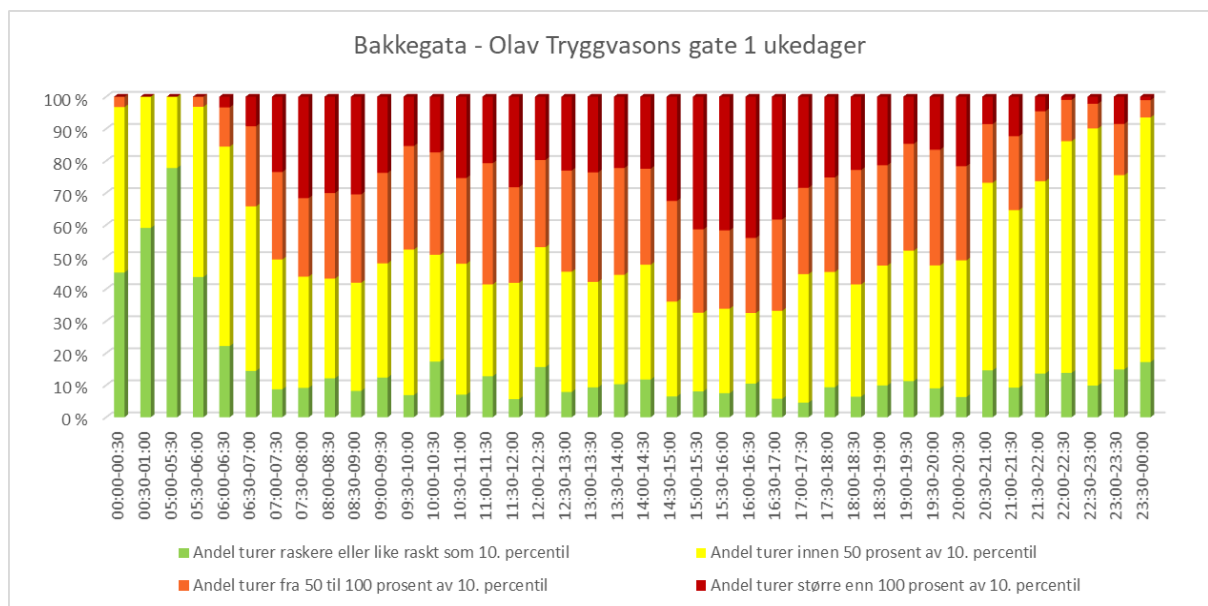
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
10, 2, 20, 21, 23, 24, 25, 70, 72, 75, 76, 79	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 3	60-90 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	FV	235,6	01:18
1, 10, 12, 2, 20, 22, 23, 24, 25, 54, 70, 71, 79	Olav Tryggvasons gate 1 - Prinsens gate P1	45-60 sekunder	16:00-16:30	Ukedager	FV	417,8	00:48
1, 12, 20, 21, 22, 23, 25, 70, 71	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 2	60-90 sekunder	15:00-15:30	Ukedager	FV	199,7	01:06
1, 12, 20, 21, 22, 25, 54, 70, 71	Bakkegata - Olav Tryggvasons gate 1	45-60 sekunder	16:00-16:30	Ukedager	FV	241,7	00:54
10, 2, 20, 21, 24, 25, 75	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 3	60-90 sekunder	14:00-14:30	Helg	FV	93,0	01:05
11, 28, 3, 53, 72	Kongens gate K2 – Nidarosdomen	45-60 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	FV	149,5	00:46
1, 12, 20, 21, 22, 25, 71	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 2	45-60 sekunder	14:30-15:00	Helg	FV	134,7	00:47
21, 75	Olav Tryggvasons gate 1 - Kongens gate K1	60-90 sekunder	12:00-12:30	Helg	FV	6,3	01:02
21, 75	Hospitalskirka - Prinsens gate P2	45-60 sekunder	12:30-13:00	Helg	FV	16,0	00:51

FIGUR 19 - PRINSENS GATE P2 - OLAV TRYGGVASON'S GATE 3 UKEDAGER



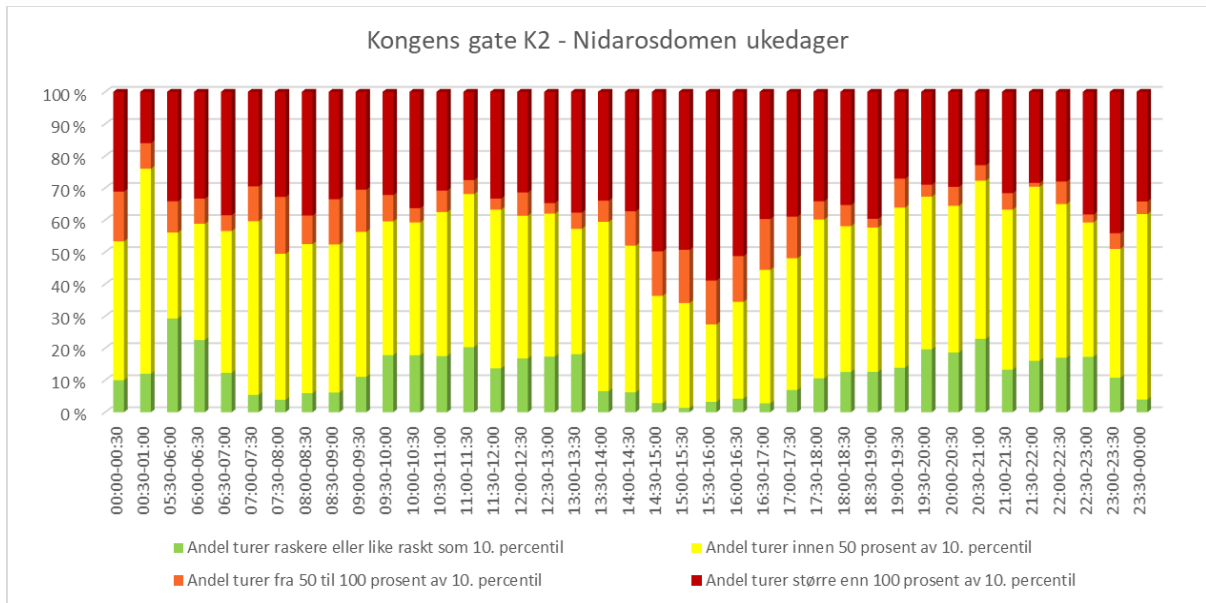
I sekvensen Prinsens gate P2 – Olav Tryggvasons gate 3 (figur 19) er det tidvise forsinkelser gjennom store deler av døgnet, men det mest utfordrende tidspunktet er ettermiddagsrushet. Det er også forsinkelser på lørdager i perioder hvor det er mye aktivitet og mange besøkende i Midtbyen. Sekvensen Prinsens gate P2 – Olav Tryggvasons gate 2 kjøres i tilnærmet samme lengde og strekning, og har lik utvikling som Prinsens gate P2 – Olav Tryggvasons gate 3. Også her oppstår det forsinkelser på lørdager i handelsperioden.

FIGUR 20 - BAKKEGATA - OLAV TRYGGVASON'S GATE 1 UKEDAGER



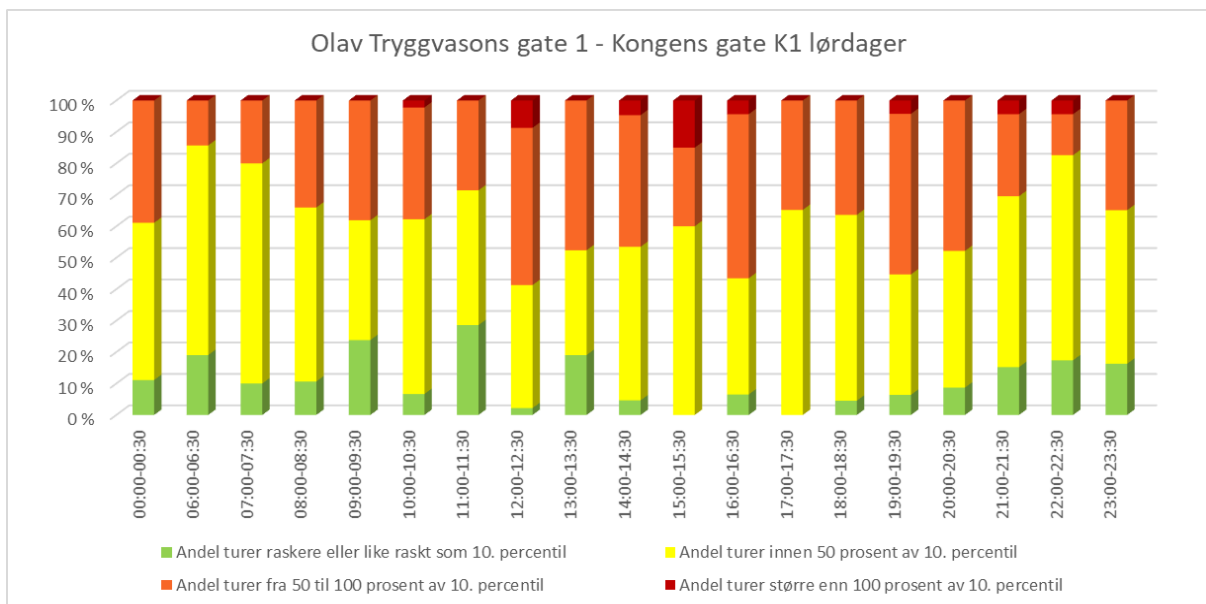
På strekningen Bakkegata – Olav Tryggvasons gate 1 (figur 20), og videre til Prinsens gate P1 er det noe utfordringer gjennom hele dagen. Området har mest utfordringer i ettermiddagsrushet, men det er også en del forsinkelser i morgneshet.

FIGUR 21 - KONGENS GATE K2 - NIDAROSDOMEN UKEDAGER



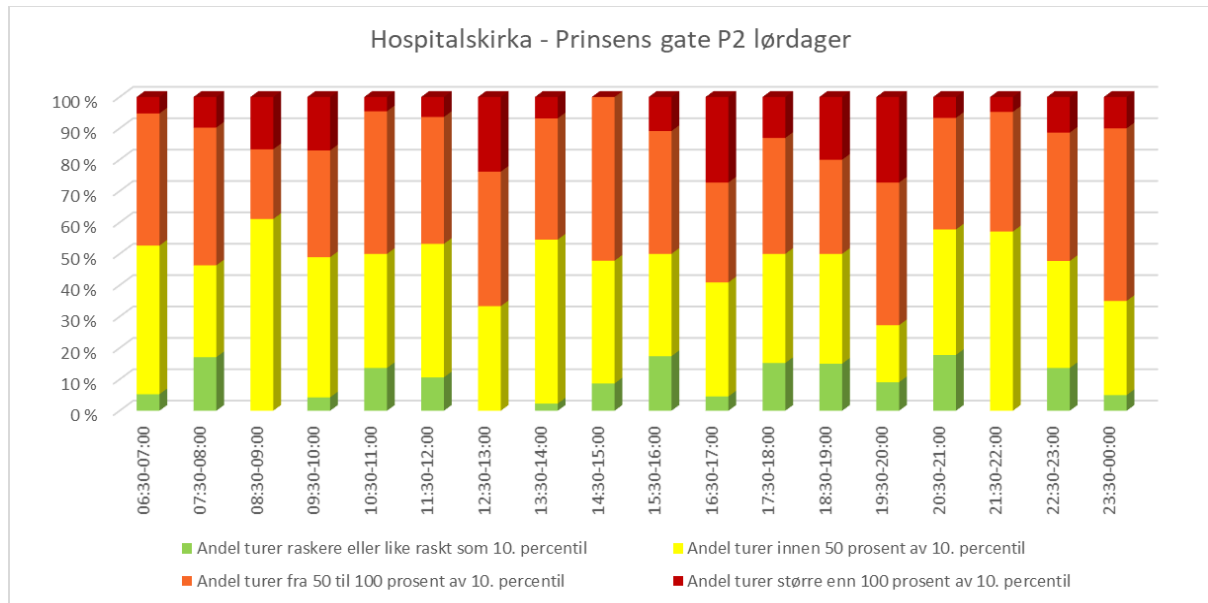
Segmentet Kongens gate K2 – Nidarosdomen (figur 21) er en sekvens hvor det tidvis oppstår forsinkelser gjennom hele døgnet. Dette topes i ettermiddagsrushet, da en stor andel av turene kjører over 100% tregere enn 10. percentil.

FIGUR 22 - OLAV TRYGGVASONS GATE 1 - KONGENS GATE K1 LØRDAGER



Olav Tryggvasons gate 1 – Kongens gate K1 (figur 22) preges også av at lørdagstrafikken ikke alltid flyter like godt i periodene det er mest aktivitet i Midtbyen.

FIGUR 23 - HOSPITALSKIRKA - PRINSENS GATE P2 LØRDAGER



Også for holdeplass-sekvensen Hospitalskirka – Prinsens gate P2 (figur 23) er det høy aktivitet på lørdager som gjør at det er en del forsinkelser gjennom døgnet.

Beskrivelse av forsinkelsene

Fram mot oppstart av ny rutestruktur i august 2019 ble det gjennomført en justering av kjøremønster i Midtbyen blant annet med det formål å bedre fremkommeligheten for metrobuss og andre linjer. Tiltakene gav en viss bedring, men det ble behov for å gjøre ytterligere tiltak på et senere tidspunkt. I dag er det observert kun mindre forsinkelser. Det skyldes nok i hovedsak endret kjøremønster for bil, men i registreringsperioden er det også mindre trafikk på grunn av Covid-19.

Forslag til tiltak

I mars 2021 ble gatebruksplanen for Midtbyen vedtatt. Denne er veiledende for den videre bruk av vegarealer for gående, syklende, buss, bil, vareleveranser og utrykning. Planen har også kapitler om støy, støv og miljø generelt.

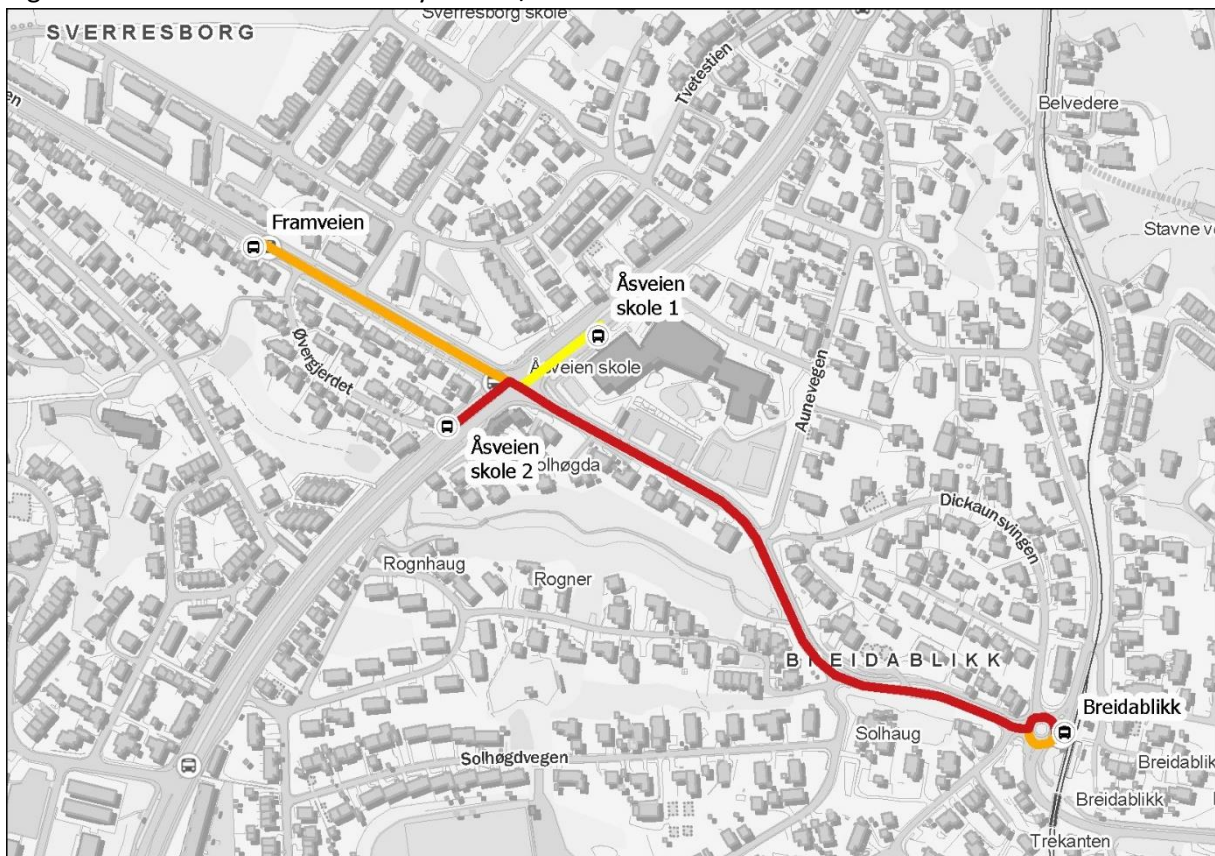
Det er lagt vekt på bussens fremkommelighet i et trangt byområde med få valg- og endringsmuligheter. I tillegg til god fremkommelighet er det store utfordringer forbundet med å oppnå tilstrekkelig kapasitet og finne gode alternative kjøremønstre. Det er viktig at premissene i planen følges opp, og at hensynet til de mange tusen som reiser på daglig basis med buss til/fra og gjennom Midtbyen får høy prioritet.

Det må også nevnes at lysreguleringen i krysset Søndre gate – Olav Tryggvasons gate påvirker trafikkflyten i området. Lysjusteringer her kan ofte resultere i store forsinkelser.

Flaskehals 4 – Byåsveien/Breidablikkveien

Det er fire unike flaskehals i dette området, hvor en av dem, Framveien – Breidablikk, oppstår både på lørdager og i ukedagene. De mest markante utfordringene i ukedagene oppstår i ettermiddagsrushet, men det er også tilløp til problemer i morgenrushet. På lørdag er det trafikk fra Bymarka i retning vest som er problemet.

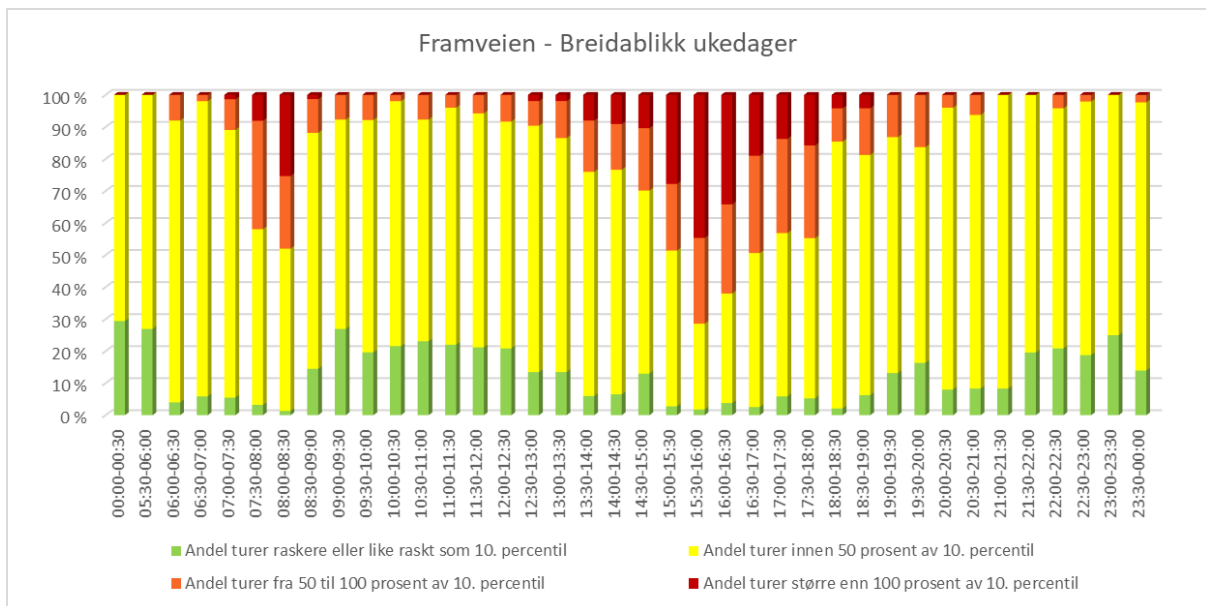
Figur 24 - Flaskehals i området Byåsveien/Breidablikkveien



TABELL 5 - FLASKEHALSER I OMRÅDET BYÅSVEIEN/BREIDABLIKKVEIEN

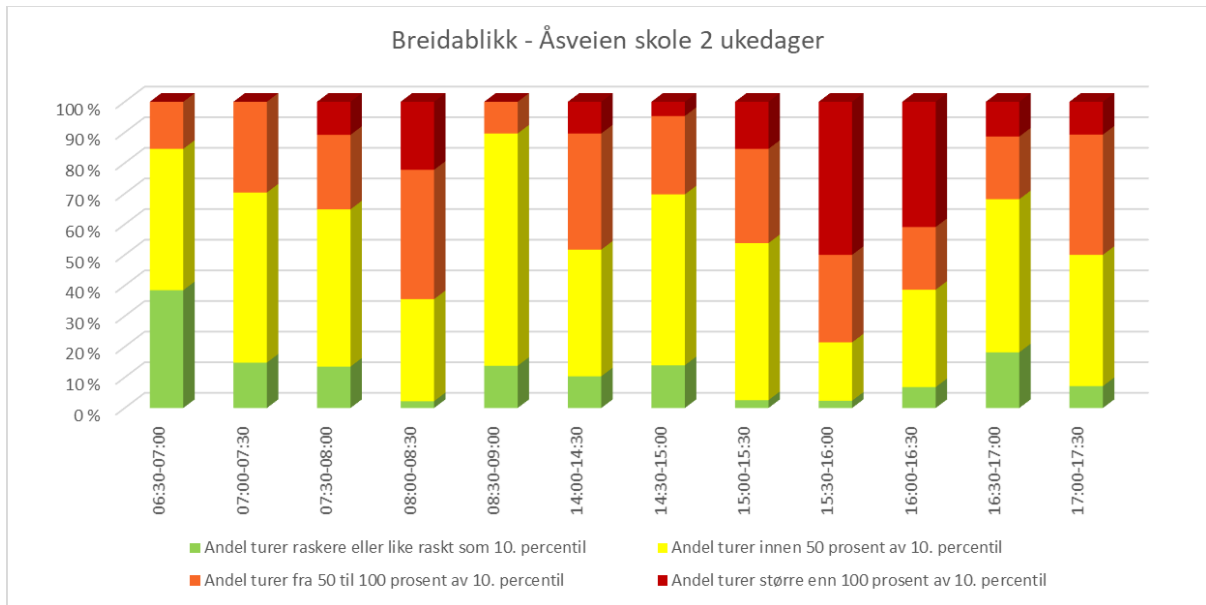
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
13	Framveien – Breidablikk	60-90 sekunder	16:00-16:30	Ukedager	KV	7,3	01:28
13	Breidablikk - Åsveien skole 4	60-90 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV	40,3	01:23
23	Breidablikk - Åsveien skole 2	90-120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	40,7	01:46
13	Framveien – Breidablikk	60-90 sekunder	14:30-15:00	Helg	KV	9,3	01:09
26	Framveien - Åsveien skole 1	45-60 sekunder	14:30-15:00	Ukedager	KV/FV	1,6	00:53

FIGUR 25 - FRAMVEIEN - BREIDABLIKK UKEDAGER



For Framveien – Breidablikk (figur 25) oppstår det forsinkelser både i morgen- og ettermiddagsrushet. Men problemene er klart større og fordeler seg over en lengre tidsperiode rundt ettermiddagsrushet. Man kan se de samme forsinkelsene for sekvensen Framveien – Åsveien skole 1 i periodene denne betjenes. Lørdag oppstår forsinkelsene her fra omtrent kl. 11:00, og de topper seg rundt kl. 15:00, et tidspunkt da mange returnerer fra Bymarka.

FIGUR 26 - BREIDABLIKK - ÅSVEIEN SKOLE 2 UKEDAGER



I sekvensen Breidablikk – Åsveien skole 2 (figur 26) er det klare rushtidsforsinkelser. Dette gjelder også sekvensen Breidablikk – Åsveien skole 4.

Beskrivelse av forsinkelsene

I lyskrysset Byåsveien/Breidablikkveien er det i retning fra vest (grønn pil i figur 27) inn mot krysset at problemene er størst. Dette skyldes i hovedsak stor trafikk i alle retninger, og kun ett kjørefelt inn mot krysset, bortsett fra de siste få meterne, hvor det er plass til to personbiler i bredden. Kjøretøy som skal til venstre i krysset hindrer annen trafikk som skal rett fram ned Breidablikkveien i å komme forbi.

Dette skaper forsinkelser for L13, og fra august 2022 L11, som da sannsynligvis vil betjene holdeplassene i sekvensen Framveien-Åsveien skole 1. Det samme problemet oppstår med trafikk som kommer østfra (sort pil i figur 27) og skal i retning sør, altså til venstre i lyskrysset. Kortere sekvenser i signalanlegget i Breidablikkveien enn i Byåsveien forsterker problemet. Samtidig skal retningene nord og sør i Byåsveien ha prioritet på grunn av at det er større trafikk i denne retningen, og at det er en metrolinje på strekningen. Dette området ble også omtalt i flaskehalsrapporten som ble skrevet i 2015.

FIGUR 27 – DETALJER FLASKEHALSER I OMRÅDET BYÅSVEIEN/BREIDABLIKKVEIEN



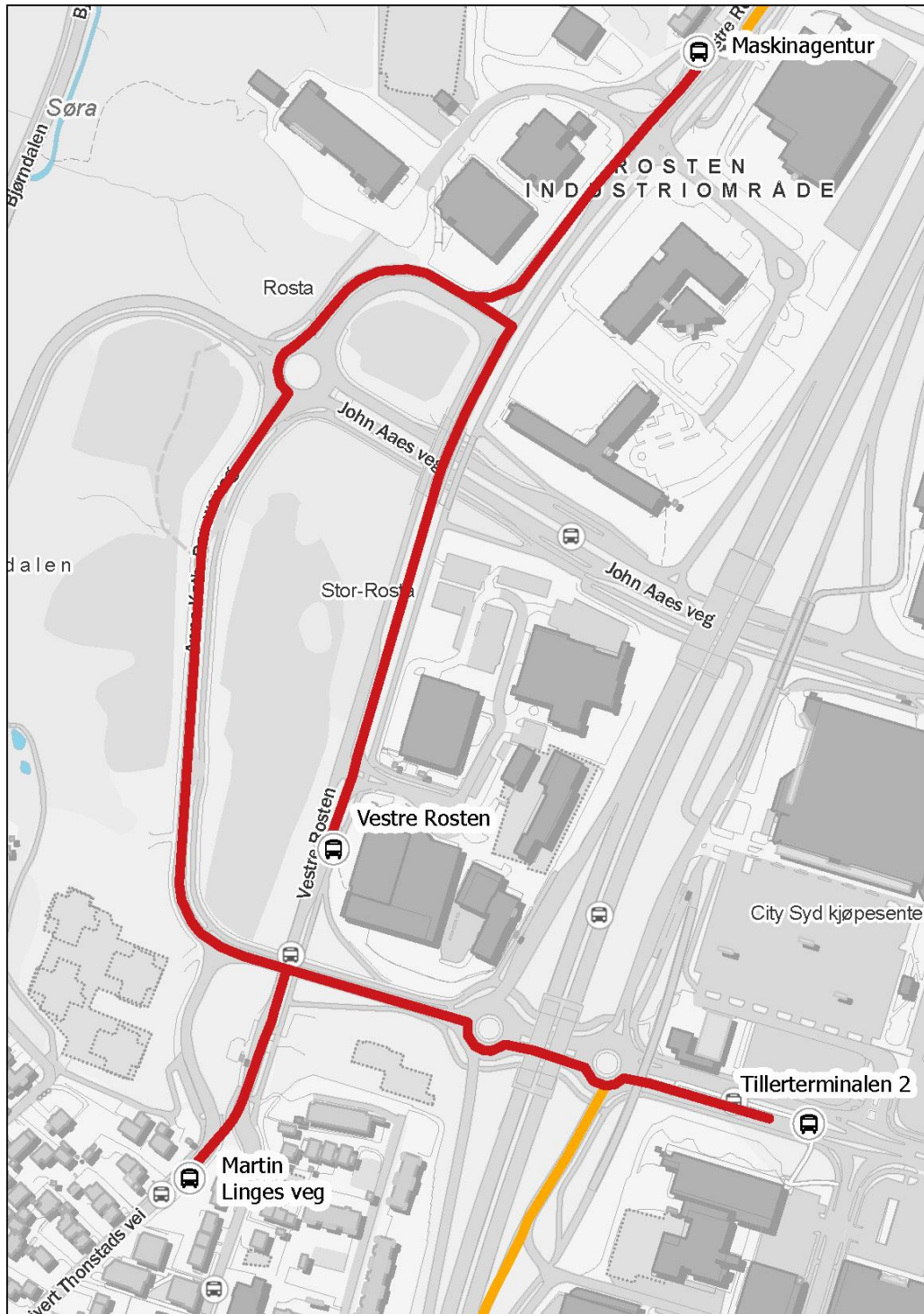
Forslag til tiltak

Det arbeides med en løsning for sykkelveg langs Byåsveien. Dette prosjektet kan bidra til å gi varige og gode løsninger for alle trafikantergrupper, men en utfordring vil være å finne plass nok til alle formål i krysset. Gjennomføring av disse tiltakene ligger noe fram i tid, og man bør vurdere kortsiktige endringer for å redusere forsinkelsene for buss i retning øst-vest. Eksempler på mulige tiltak er justering av lysprioritering og flere felt inn mot krysset.

Flaskehals 5 – Tillerterminalen

Tillerterminalen er et område hvor man på lørdager kan observere en markant trafikkøkning i perioden det foregår handel i området.

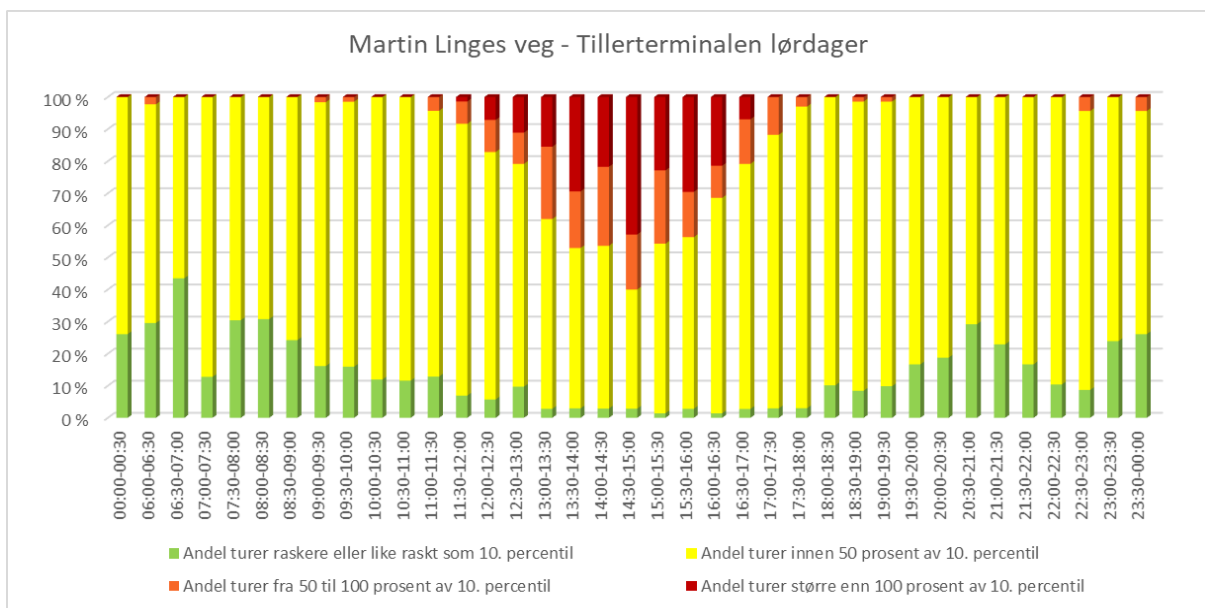
FIGUR 28 - FLASKEHALSER I OMRÅDET VED TILLERTERMINALEN



TABELL 6 - FLASKEHALSER I OMRÅDET VED TILLERTERMINALEN

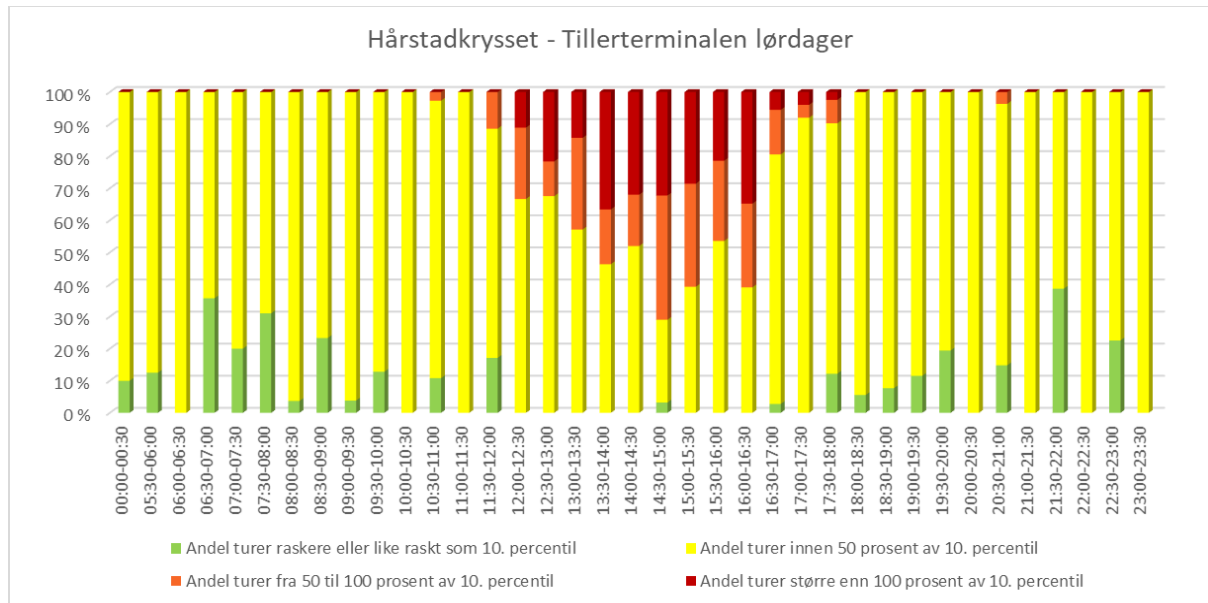
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
1	Martin Linges veg - Tillerterminalen	90-120 sekunder	14:30-15:00	Helg	KV/FV	31,3	01:34
23	Maskinagentur - Tillerterminalen	90-120 sekunder	14:30-15:00	Helg	KV/FV	17,3	01:46
16	Vestre Rosten - Tillerterminalen	90-120 sekunder	14:30-15:00	Helg	KV	5,0	01:58
71, 72	Hårstadkrysset - Tillerterminalen	60-90 sekunder	16:00-16:30	Helg	RV/KV	4,3	01:25

FIGUR 29 - MARTIN LINGES VEG - TILLETERMINALEN LØRDAGER



For Martin Linges veg – Tillerterminalen (figur 29) er forsinkelsene tydelige i perioden fra ca. 11:00 – 17:00. Sekvensene Maskinagentur – Tillerterminalen og Vestre Rosten – Tillerterminalen påvirkes av de samme flaskehalserne i samme tidsperiode.

FIGUR 30 - HÅRSTADKRYSETT - TILLERTERMINALEN LØRDAGER



I motsetning til de andre holdeplass-sekvensene i området rundt Tillerterminalen, kommer trafikken mellom holdeplassene Hårstadkrysset – Tillerterminalen (figur 30) sørfra. Alle sekvensene deler likevel samme trafikale utfordring, inngangen til rundkjøringen rett i forkant av Tillerterminalen.

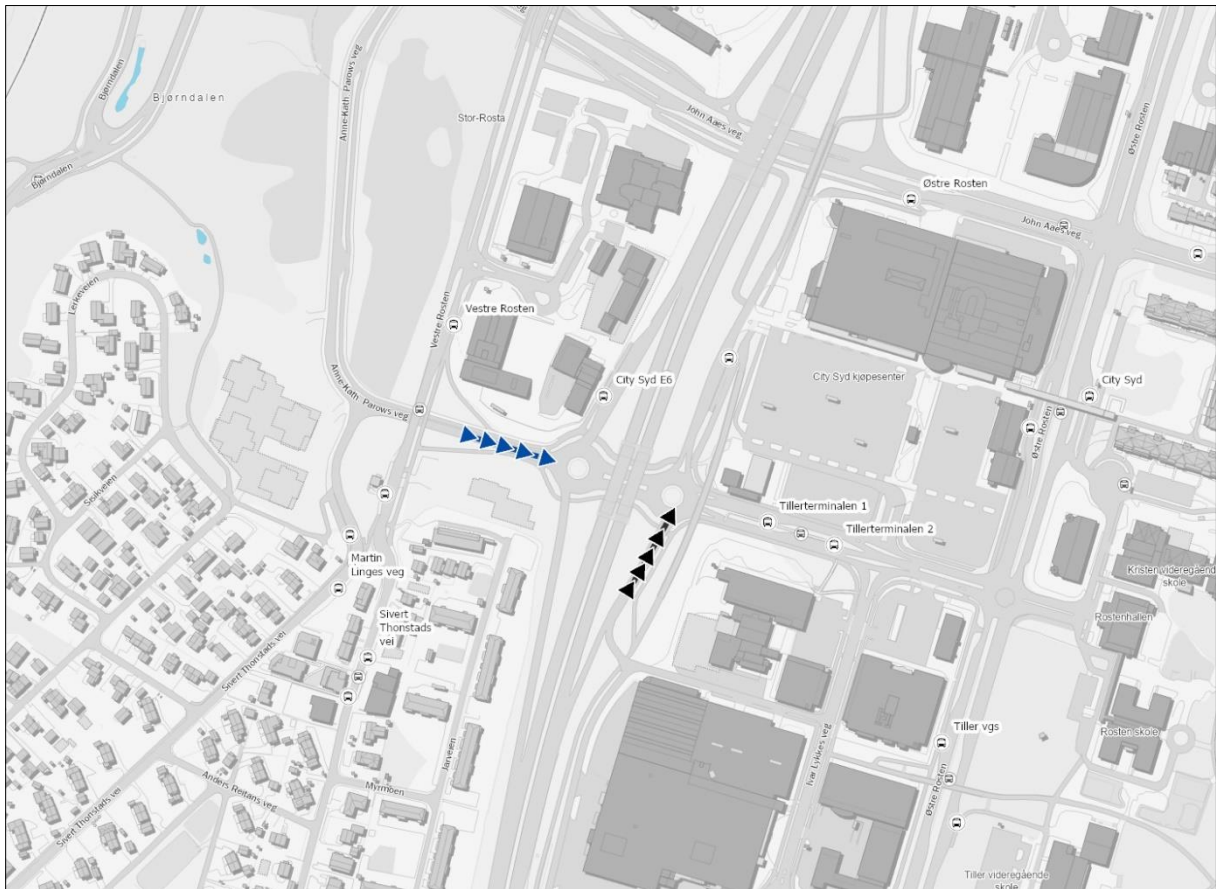
Beskrivelse av forsinkelsene

For dette området oppstår de største problemene for lørdager i tidsrommet 12:00 – 17:00, altså perioden da det foregår mye handel i området rundt City Syd. Trafikkmengden er stor både i retning til og fra Trondheim og Melhus. Området trafikkeres også av regionbusser, og disse vil også påvirkes av utfordringene i denne flaskehalsen.

Forsinkelsene som oppstår i dette området skyldes i all hovedsak to forhold:

1. For trafikk som kommer sørfra (sort pil i figur 31) oppstår forsinkelsen på rampen ned fra E6, hvor det ofte er kø. Bussene som skal ned rampen skal over i høyre felt for senere å svinge høyre mot terminalen. Inn mot rundkjøringen i Anne Kath. Parrows veg er det ofte kø. Det skyldes stor trafikk og vikeplikt for trafikk som kommer fra venstre i rundkjøringen. I tillegg kommer trafikk fra Tillertorget og XXL inn på rampen ned mot rundkjøringen, noe som forverrer situasjonen ytterligere.
2. Køene fra vest i Anne Kath. Parrows veg skyldes stor trafikk og vikepliktsituasjoner i rundkjøringene (blå pil i figur 31). Det er ofte fullt i rundkjøringene, noe som gjør at trafikken nærmest stopper opp, og gjør at det blir enda vanskeligere å komme seg inn til Tillerterminalen.

FIGUR 31 - DETALJER FLASKEHALSER VED TILLERTERMINALEN



Forslag til tiltak

City Syd er under planlegging med utvidelse av handelsområdet og boliger. Dette ligger imidlertid noe fram i tid og midlertidige tiltak bør vurderes og gjennomføres. Innspill til planprosessen er viktig for å unngå at problemene øker med økende aktivitet i området.

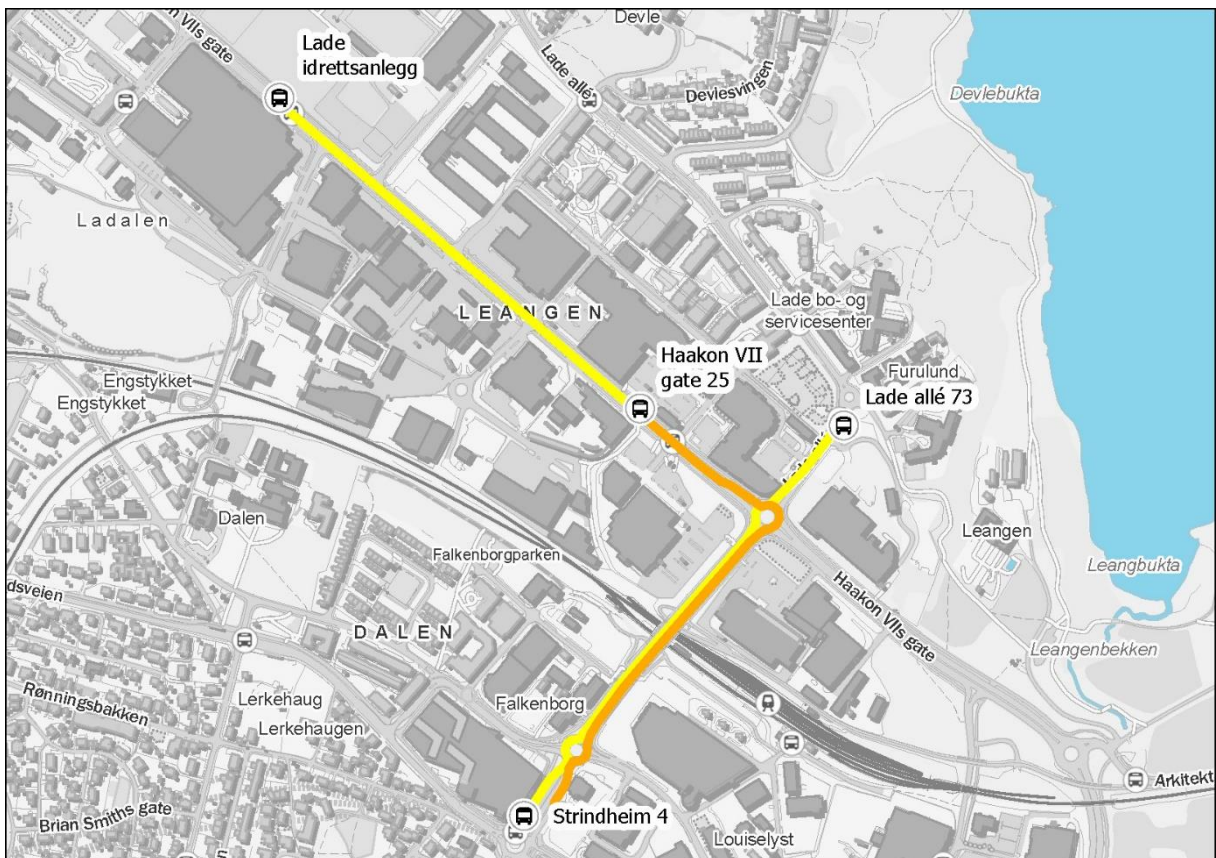
Dette må ikke hindre at man ser på aktuelle tiltak som for eksempel at det etableres bussfelt eller andre prioriteringstiltak i og ved de to rundkjøringene som skaper forsinkelser.

I tillegg kan man vurdere alternative utkjøringsmuligheter for trafikk fra Tiller torget/XXL som skal ut på E6 eller til City Syd.

Flaskehals 6 – Lade

Akkurat som området rundt Tillerterminalen er dette et område hvor man kan observere en markant trafikkøkning i perioden det er mest trafikk i forbindelse med handel i området på lørdager.

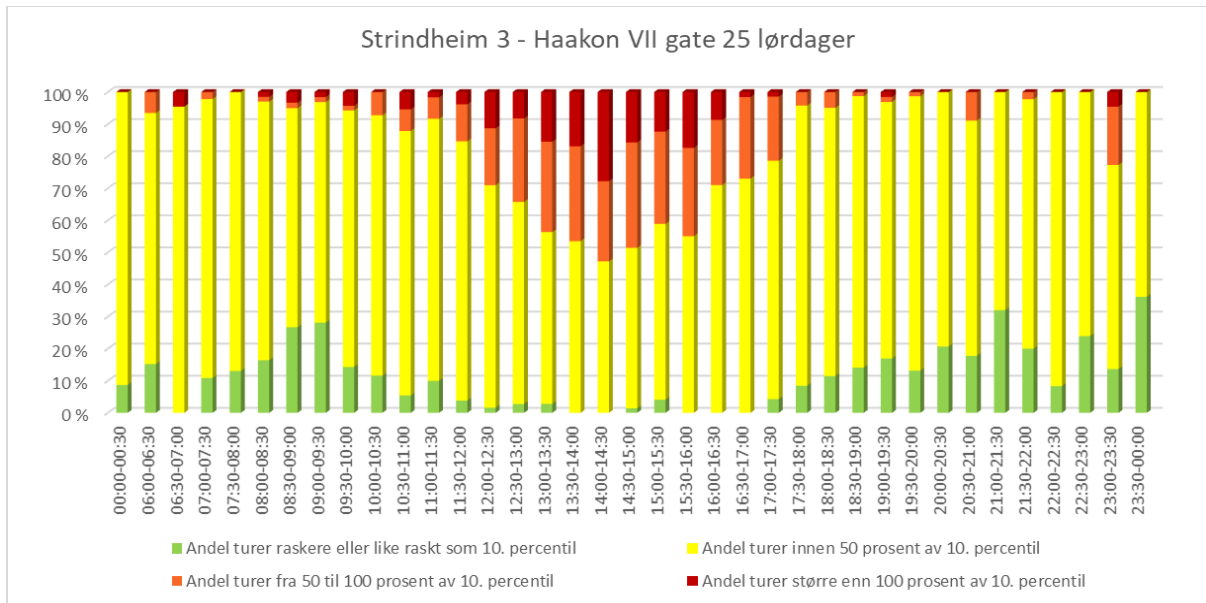
FIGUR 32 - FLASKEHALSER I LADE-OMRÅDET



TABELL 7 - FLASKEHALSER I LADE-OMRÅDET

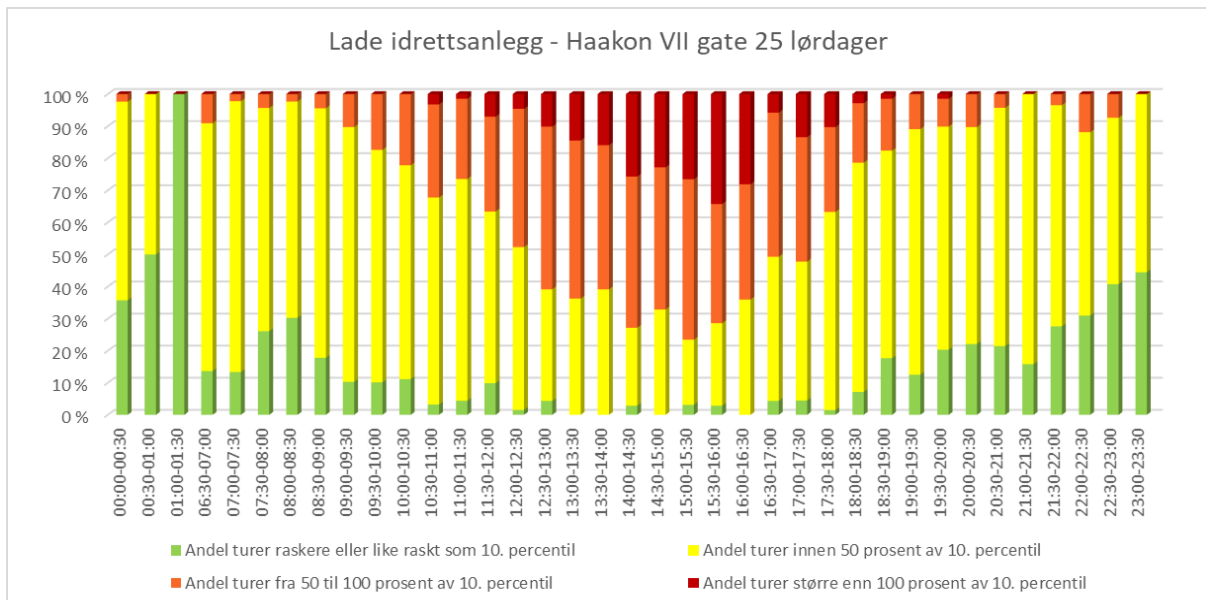
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
2	Strindheim 3 - Haakon VII gate 25	60-90 sekunder	14:00-14:30	Helg	FV	32,7	01:21
2	Lade idrettsanlegg - Haakon VII gate 25	45-60 sekunder	15:30-16:00	Helg	FV	69,0	00:57
20	Lade allé 73 - Strindheim 4	45-60 sekunder	14:30-15:00	Helg	KV/FV	0,0	00:56

FIGUR 33 - STRINDHEIM 3 - HAAKON VII GATE 25 LØRDAGER



I sekvensen Strindheim 3 – Haakon VII gate 25 (figur 33) oppstår det handelsrelaterte forsinkelser i lørdagsperioden fra ca. kl. 10:30 – 17:30. Toppen ligger rundt kl. 14:00. Sekvensen Lade Allé 73 – Strindheim 4 utvikler seg på samme måte, og passerer gjennom samme flaskehals.

FIGUR 34 - LADE IDRETTSANLEGG - HAAKON VII GATE 25 LØRDAGER



For sekvensen Lade Idrettsanlegg – Haakon VII gate 25 (figur 34) flyter trafikken noe bedre enn i motsatt retning, men det er fortsatt en del forsinkelser i handelsperioden på lørdager.

Beskrivelse av forsinkelsene

Ladesletta langs Haakon VII's gate er et område hvor det har vært handelsvirksomhet i lang tid, og området var også omtalt i flaskehalsrapporten fra 2015. Med tiden har flere og flere handelsbedrifter kommet til, og mengden trafikk har blitt så stor at det har oppstått et problematisk trafikkbilde.

Mange av- og påkjøringsfelt på strekningen gir mye køkjøring. Handelen er i stor grad bilbasert, området har rikelig med parkeringsplasser, og det foregår mye handelsvirksomhet med tunge varer som elektriske artikler, byggevarer etc. Etter hvert som det bygges nye boliger i tilknytning til Haakon VII's gate eller tilstøtende gater, vil trafikkmengden øke og fremkommeligheten vil bli ytterligere redusert for alle som ferdes i området dersom det ikke settes inn tiltak.

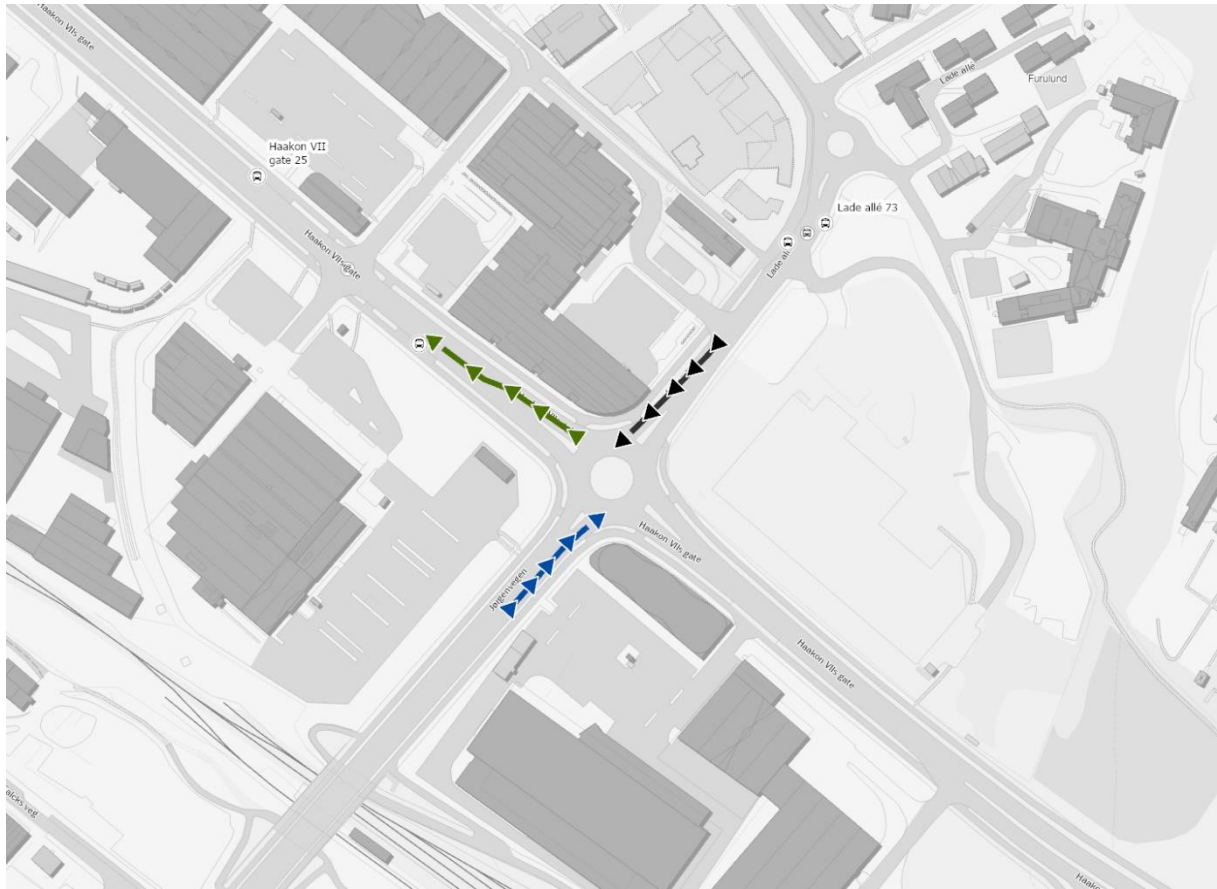
Da metrobuslinje 2 ble besluttet lagt til Haakon VII gate med endepunkt på Strindheim, ble kjøremønstret i gaten lagt om og det ble blant annet gjennomført begrensninger i svingbevegelsene og etablert kollektivfelt på deler av strekningen i østgående retning. Senere kom det nye kollektivfelt i begge retninger langs Jørgenvegen mellom Strindheim og Haakon VII gate, slik at bussen på denne strekningen har fått en mer forutsigbar framføring.

Inngangen til rundkjøringen i Jørgenveien/Haakon VII gate/ Lade Allé (markert med sort og blå pil i figur 35) er ofte tett trafikkert, og vikeplikt inn i denne rundkjøringen kan hindre bussene i å komme seg uhindret fram i de mest trafikkerte periodene. I tillegg kan bussene som kjører fra Strindheim 3 – Haakon VII gate få problemer med det første lyskrysset (grønn pil i figur 35) etter rundkjøringen, da dette kommer tett på rundkjøringen. I likhet med området rundt Tillerterminalen, oppstår de største trafikale problemene i dette området på lørdager, og i perioder det er mye handel i området. Tiller og Lade er de to områdene utenom Midtbyen der det er mest handel, og en stor andel av de besøkende benytter bil for å komme seg dit.

Våre beregninger viser at det i vestgående retning er større avvik fra gjennomsnittlig kjøretid enn motsatt der det er kollektivfelt på deler av strekningen. Den gjennomsnittlige kjøretiden er også lengre i retning vest.

Inntrykket fra registreringene og observasjoner er at trafikkmengden er så stor at gata ikke kan ta unna trafikken uten at det innføres tiltak for å gi bedre fremkommelighet for bussen i de aktuelle tidsrommene.

FIGUR 35 - DETALJER FLASKEHALSER I LADE-OMRÅDET



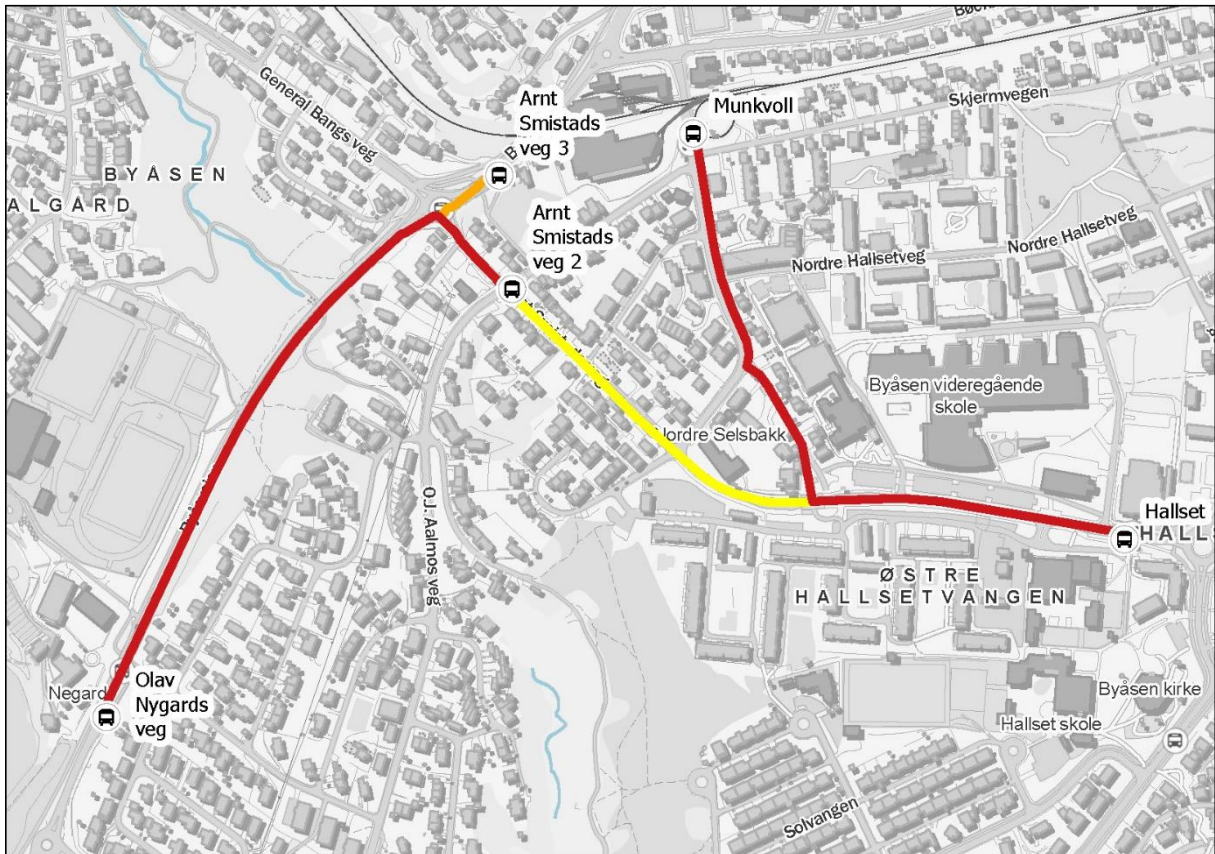
Forslag til tiltak

Dette området har et komplekst trafikkbilde som krever gode utredninger før man kan foreslå fungerende tiltak.

Flaskehals 7 – Hallset

For området Hallset flyter trafikken i all hovedsak pent. Unntaket er halvtimen mellom 07:30-08:00 som preges av forsinkelser.

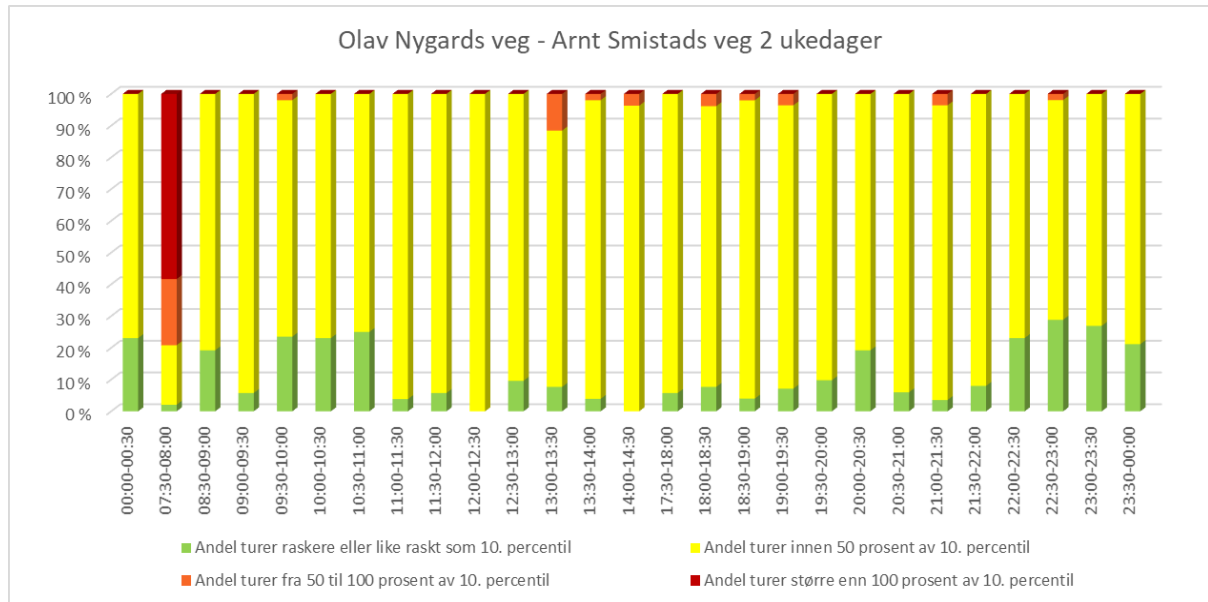
FIGUR 36 - FLASKEHALSER PÅ HALLSET



TABELL 8 - FLASKEHALSER PÅ HALLSET

Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
23, 3	Arnt Smistads veg 2 – Hallset	45-60 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	KV	100,8	00:48
23	Olav Nygards veg - Arnt Smistads veg 3	60-90 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	FV	47,2	01:20
23	Olav Nygards veg - Arnt Smistads veg 2	90-120 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	FV/KV	21,7	01:49
42	Munkvoll – Hallset	90-120 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	KV	0,6	01:48

FIGUR 37 - OLAV NYGARDS VEG - ARNT SMISTADS VEG 2 UKEDAGER



I sekvensen Olav Nygards veg – Arnt Smistads veg 2 (figur 37) trafikken flyter godt gjennom hele driftsdøgnet, med unntak av perioden 07:30 - 08:00, hvor det er mye aktivitet i området. Dette gjelder også de øvrige sekvensene nevnt i tabellen over.

Beskrivelse av forsinkelsene

Problemene oppstår på grunn av rushtidstrafikk og skolestart ved Byåsen videregående. Det er mange reisende med flere linjer inn til skolestart samtidig, og stor biltrafikk i området. I forbindelse med skolestart er det svært mange elever som sykler og går til skolen. Disse må krysse veibanen opptil flere ganger og dette bidrar til den reduserte fremkommeligheten. I kombinasjon med vikeplikt i rundkjøringen Byåsveien/Arnt Smistads veg/General Bangs veg, skaper dette problemer for bussene som trafikkerer området.

Etter at grunnlaget for denne rapporten ble hentet ut, har man startet arbeid på Nydalsbrua, noe som har sørget for at Osloveien har blitt stengt. Dette kan ha ført til at flere velger å kjøre via Selsbakk og Hallset, noe som kan ha satt ytterligere press på området i det aktuelle tidsrommet.

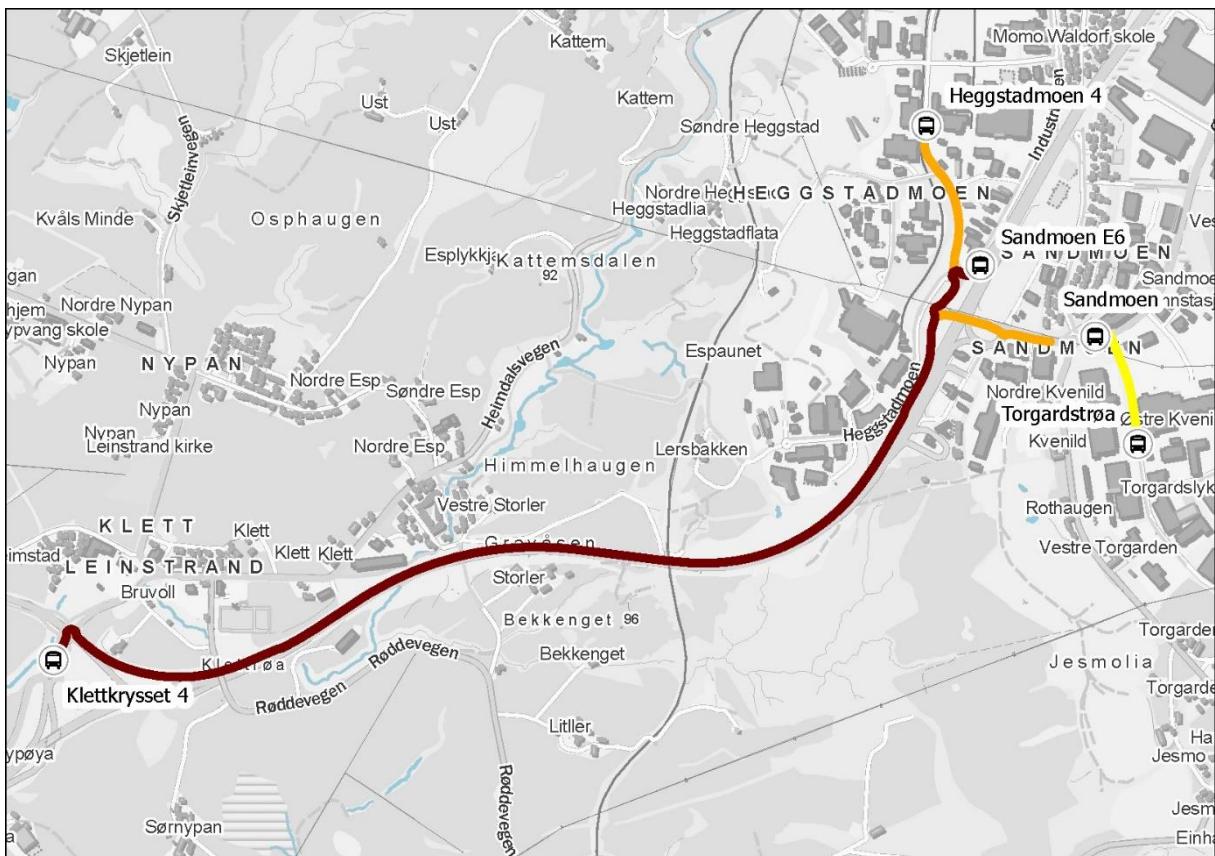
Forslag til tiltak

Bedrede forhold for fotgjengerne i området kunne gjort det enklere for bussene å komme fram.

Flaskehals 8 – Sandmoen/Klett

I ettermiddagsrushet kan det gå tregt i dette området, spesielt for holdeplass-sekvensen Sandmoen E6 – Klettkrysset 4. Også regionbusser påvirkes av forsinkelsene i denne sekvensen.

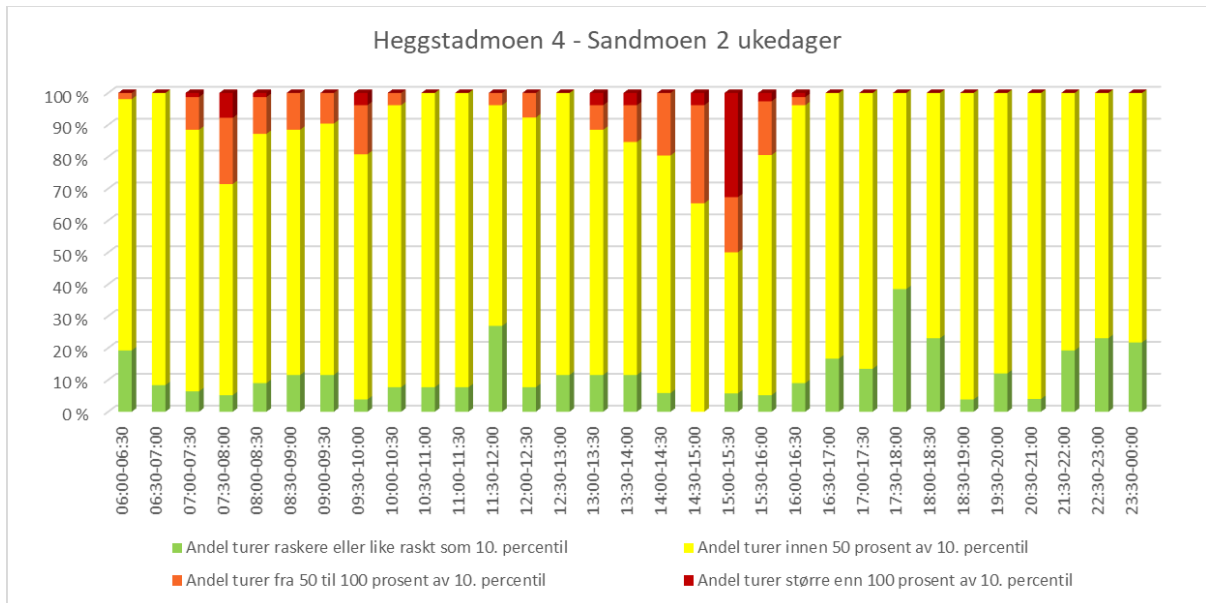
FIGUR 38 - FLASKEHALSER VED SANDMOEN/KLETT



TABELL 9 - FLASKEHALSER VED SANDMOEN/KLETT

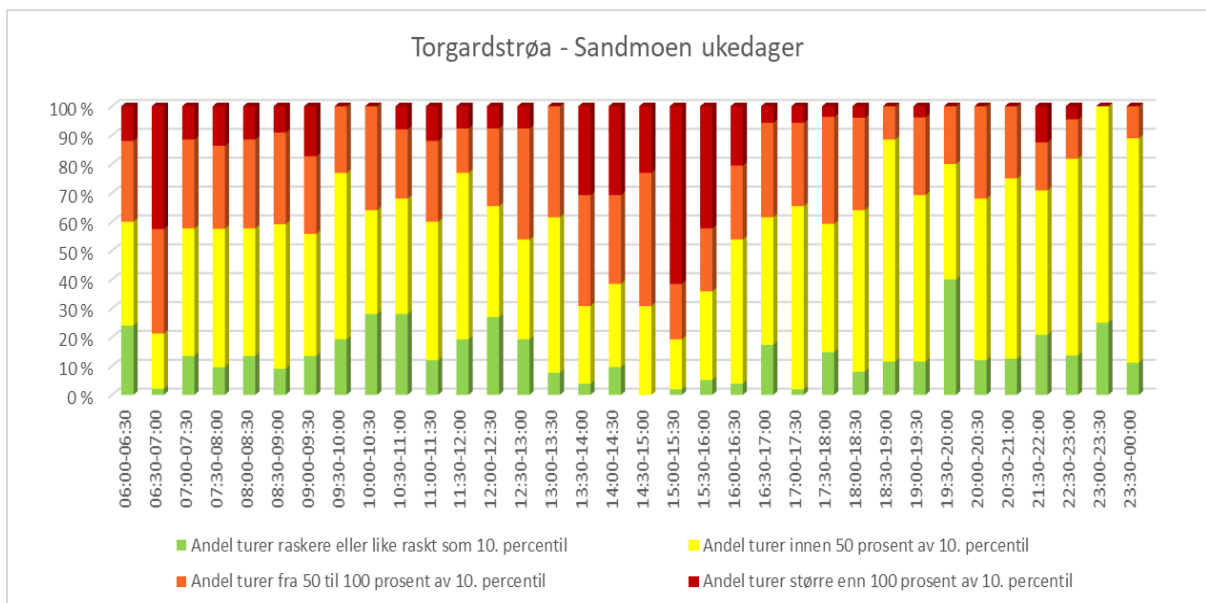
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
46	Heggstadmoen 4 - Sandmoen 2	60-90 sekunder	15:00-15:30	Ukedager	KV/FV	1,8	01:22
46	Torgardstrøa – Sandmoen	45-60 sekunder	15:00-15:30	Ukedager	KV/FV	1,1	00:55
216, 71	Sandmoen E6 - Klettkrysset 4	Over 120 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	RV	10,0	02:31

FIGUR 39 - HEGGSTADMOEN 4 - SANDMOEN 2 UKEDAGER



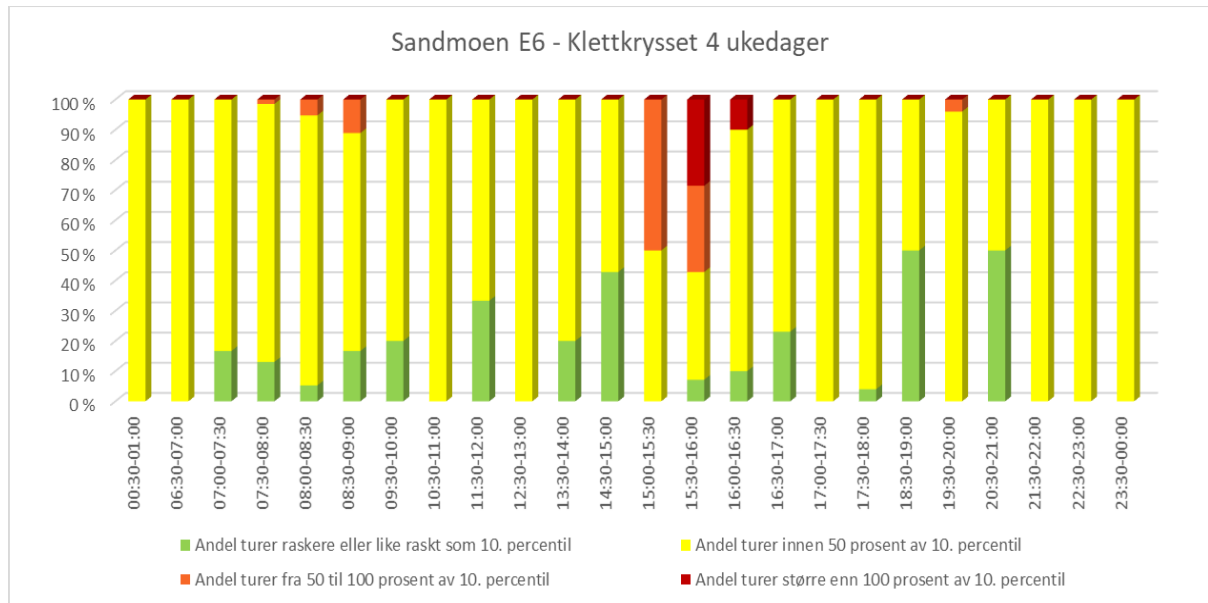
For Heggstadmoen 4 – Sandmoen 2 (figur 39) oppstår det forsinkelser i både morgen- og ettermiddagsrushet på denne sekvensen, men problemene er størst i ettermiddagsperioden.

FIGUR 40 - TORGARDSTRØA - SANDMOEN UKEDAGER



I Torgardstrøa – Sandmoen (figur 40) topper problemene seg i begge rushperiodene, men det er tidvise forsinkelser også ellers gjennom driftsdøgnet.

FIGUR 41 - SANDMOEN E6 - KLETTKRYSSET UKEDAGER



Det er veldig tydelige forsinkelser i ettermiddagsrushtet i segmentet Sandmoen E6 – Klettkrysset (figur 41).

Beskrivelse av forsinkelsene

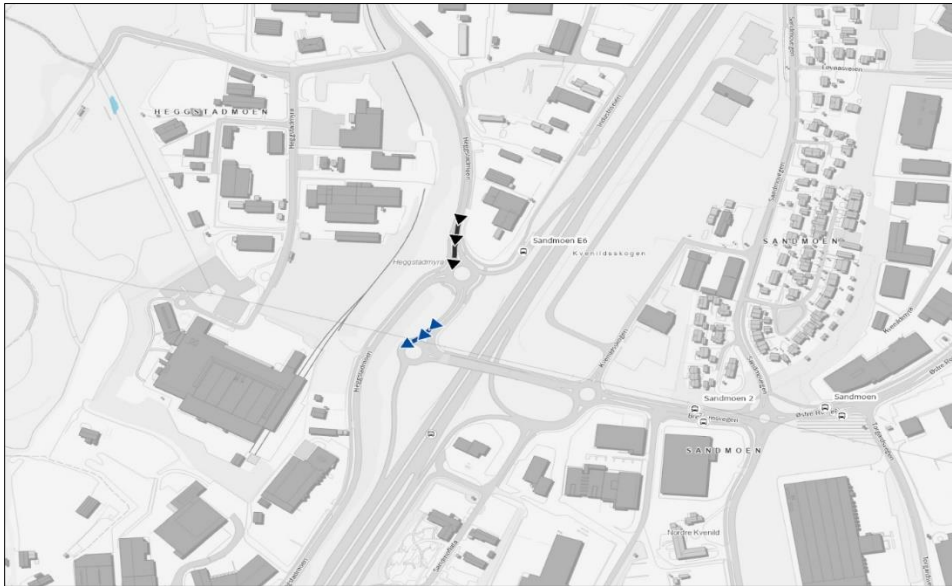
Årsaken til forsinkelsene er vikepliktsituasjoner inn mot rundkjøringene ved E6/Brøttensvegen (sort og blå pil i figur 42) og stor rushtidstrafikk i den nordre enden av beskrevet flaskehals. I sør, ved Klettkrysset er det kjente problemstillinger omkring kryss E6 og E39, med lengre køer i retning Orkanger i rushtiden.

For sekvensen Heggstadmoen 4 – Sandmoen 2 oppstår forsinkelsene i de to rundkjøringene bussen må gjennom etter første holdeplass. Her har bussen vikeplikt i begge rundkjøringene for henholdsvis trafikk fra E6 fra Trondheim og trafikk fra Sandmoen i neste rundkjøring.

Når det gjelder Sandmoen E6 – Klettkrysset må bussene passere de samme to rundkjøringene som bussene i sekvensen Heggstadmoen 4 – Sandmoen 2. I den første rundkjøringen vil bussene ha forkjørsrett og komme seg ganske kjapt gjennom, men den andre rundkjøringen vil også disse bussene måtte vike for trafikk som kommer fra Sandmoen østfra. Når bussene har kommet seg ut på E6 vil de også ha utfordringer ved avkjørselen til Klettkrysset (grønn pil i figur 43), et område hvor det ofte er kødannelse i rushtiden.

For sekvensen Torgardstrøa – Sandmoen skaper stor rushtrafikk i krysset Torgardstrøa – Østre Rosten utfordring for bussene som ikke kommer seg ut på Østre Rosten. Rundkjøringen Østre Rosten/Brøttensveien er sterkt trafikkert i rushtid, og sørger for at Østre Rosten fylles opp. Bussene har vikeplikt når de skal ut fra Torgardstrøa, og dette kan gi lang ventetid før de kommer seg ut på Østre Rosten.

FIGUR 42 - FLASKEHALSER SANDMOEN



FIGUR 43 - FLASKEHALS KLETTKRYSSET



Forslag til tiltak

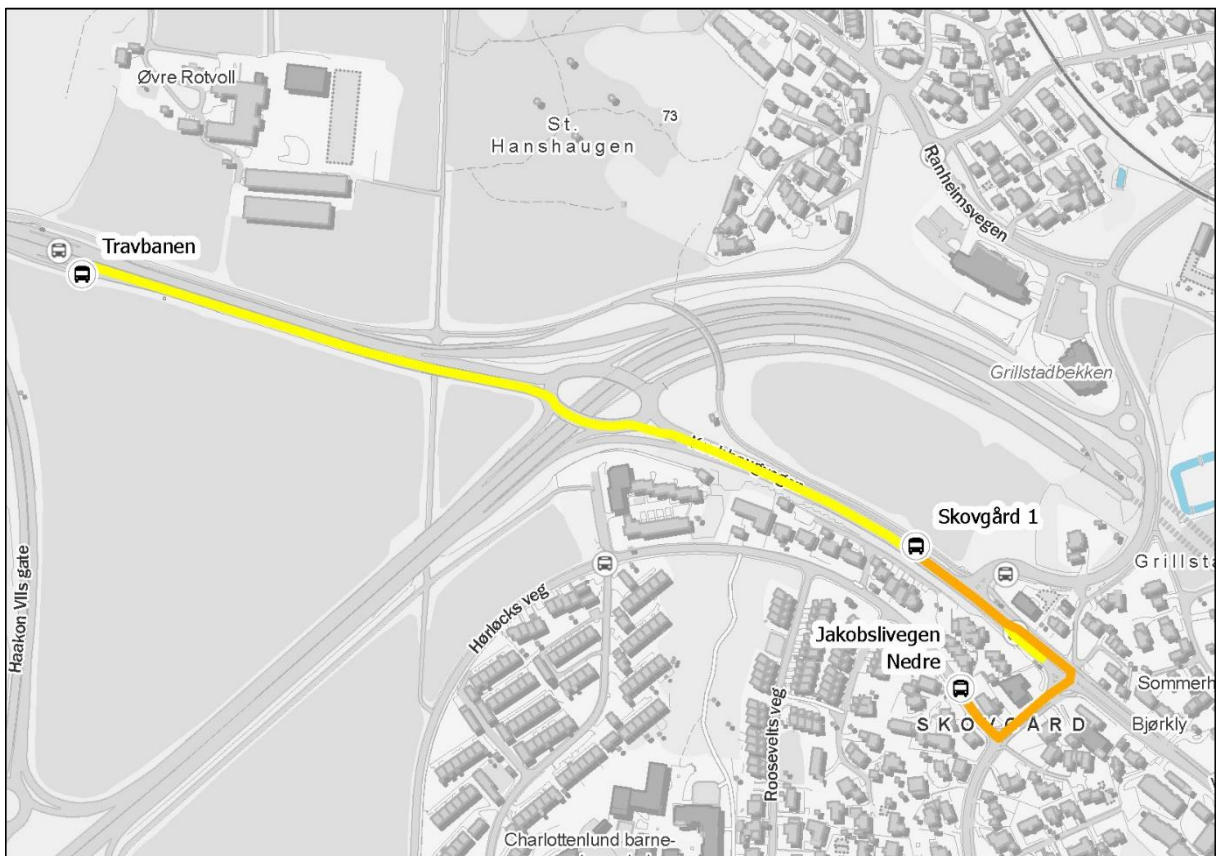
I nord kan man vurdere tiltak som kan gi fordeler inn mot rundkjøringene, for eksempel filterfelt for buss som kjører mellom Sandmoen E6 og Klettcrisset. I krysset Torgardstrøa – Østre Rosten kan for eksempel signalanlegg vurderes. Siden dette er et komplekst område, bør modellering av trafikken bestemme hva som kan være aktuelle tiltak å gjennomføre.

I sør avventes videre avklaring av løsning for Klettcrisset.

Flaskehals 9 – Skovgård

På Skovgård oppstår problemene i hver sin retning i både morgen- og ettermiddagsrushet. De største utfordringene oppstår i sekvensen Jakobslivegen – Nedre Skovgård 1, hvor flere faktorer påvirker fremkommeligheten for bussene.

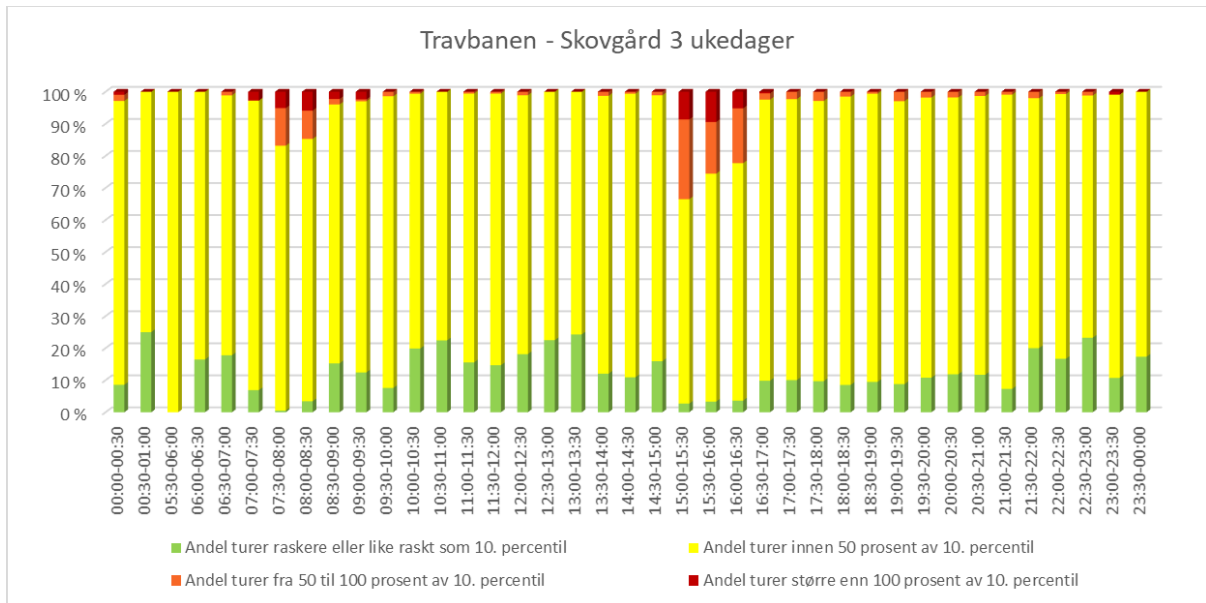
FIGUR 44 - FLASKEHALSER VED SKOVGÅRD



TABELL 10 - FLASKEHALSER VED SKOVGÅRD

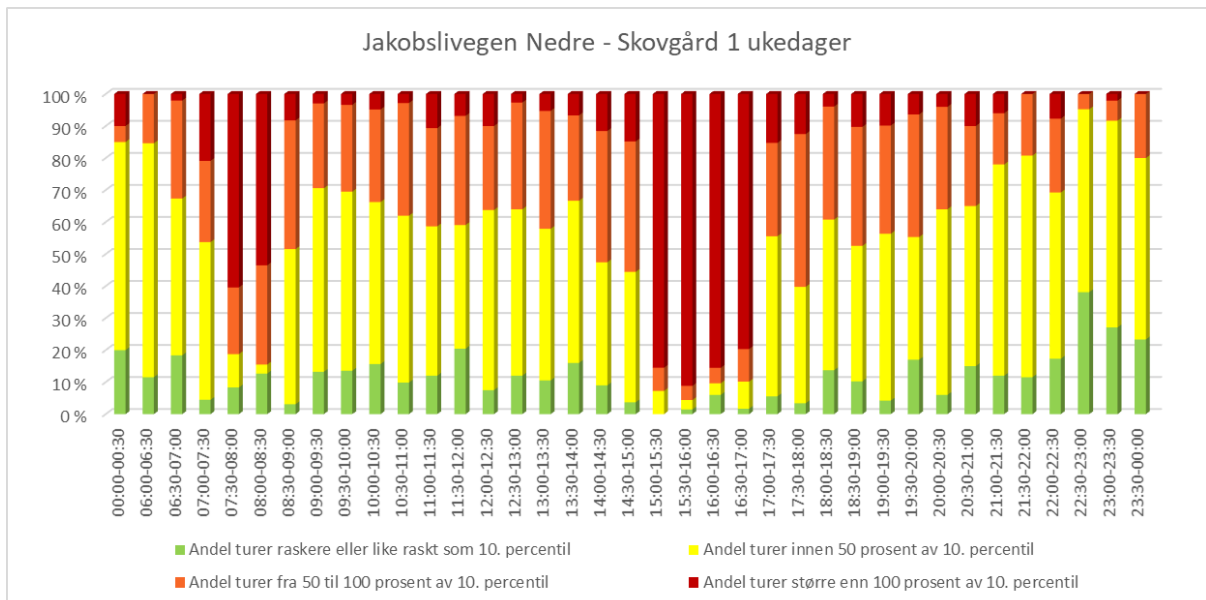
Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
14, 25, 70	Travbanen - Skovgård 3	45-60 sekunder	07:30-08:00	Ukedager	RV/FV	75,3	00:45
14	Jakobslivegen Nedre - Skovgård 1	60-90 sekunder	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	56,3	01:13

FIGUR 45 - TRAVBANEN – SKOVGÅRD 3 UKEDAGER



Det er ingen store problemer i for segmentet Travbanen – Skovgård 3 (figur 45), men forsinkelsene som oppstår kommer i størst grad i ettermiddagsrushet. Det kjører også en del regionbusser fra første holdeplass i dette segmentet som også kan bli påvirket av forsinkelser nærmere Skovgård.

FIGUR 46 - JAKOBSLIVEGEN NEDRE - SKOVGÅRD 1 UKEDAGER



En veldig høy andel av bussene i ettermiddagsrushet påvirkes av flaskehalsene i sekvensen Jakobslivegen Nedre – Skovgård 1 (figur 46). Det er også klare utfordringer i morgenrushet.

Beskrivelse av forsinkelsene

Det er store forsinkelser på strekningen Jakobslivegen Nedre – Skovgård 1, spesielt i ettermiddagsrushet. Bussene som kjører i retning Strindheim, som kommer fra Hørløcks veg og skal ut på Jakobslivegen (blå pil i figur 47), havner i kø grunnet venstresving og stor trafikk i Jakobslivegen i begge retninger. Fra Jakobslivegen Nedre til Skovgård 1 er det tre lyskryss (grønn og sort pil i figur 47), hvor det siste krysset gir signalprioritet til M1 fra Grilstad mot sentrum. Dette kan også skape forsinkelser for L14 i retning Strindheim. I Kockhaugvegen kjører også L25 og L70. Området ble også nevnt i rapporten fra 2015.

På strekningen Travbanen – Skovgård 3 er det ofte kø fra Rotvollrundkjøringen (E6) fram til avkjøring til Grilstadvegen. Bussen må her ligge i samme kø som biler som skal til venstre ned Grilstadvegen.

FIGUR 47 - DETALJER FLASKEHALSER VED SKOVGÅRD



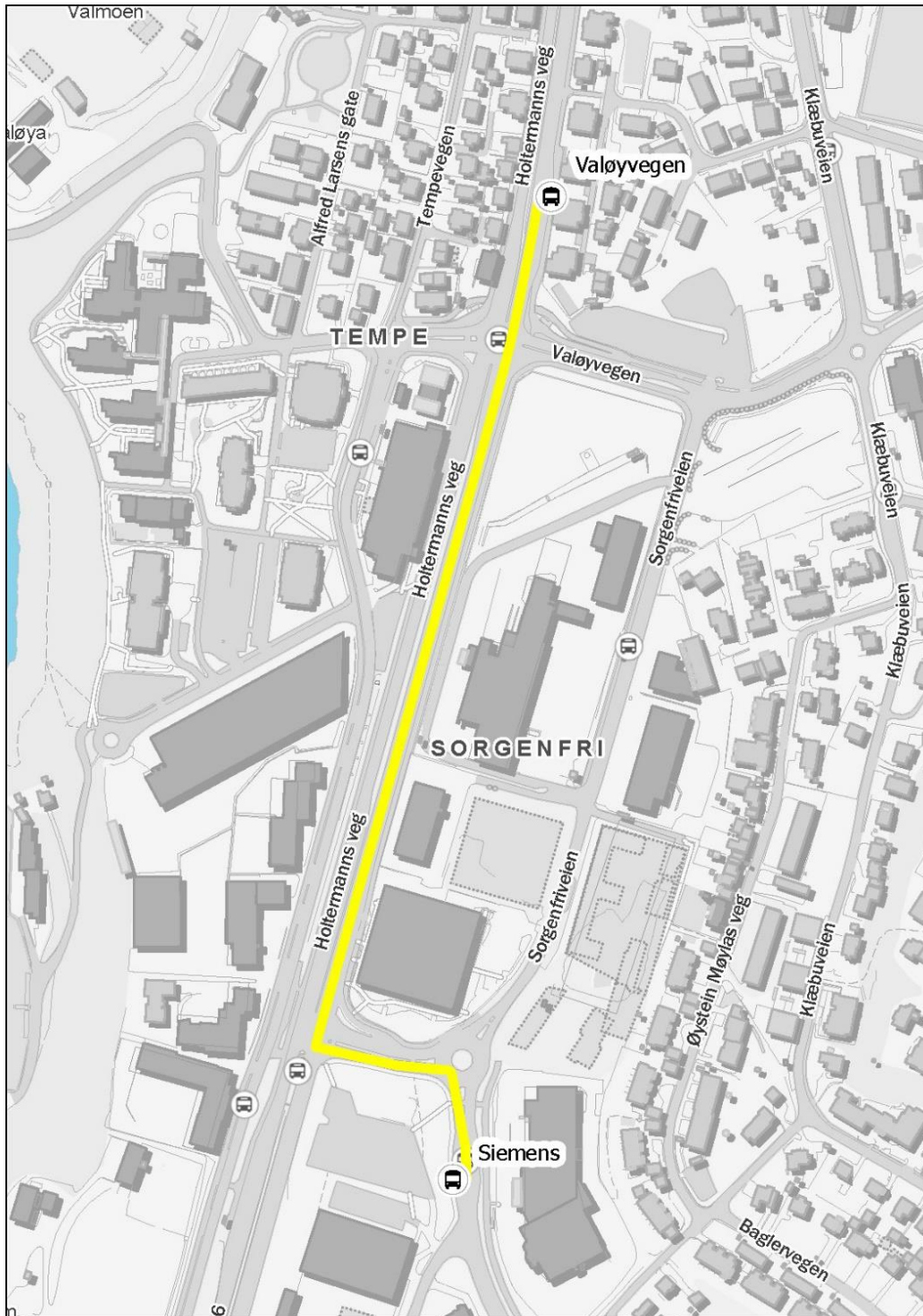
Forslag til tiltak

For å kunne gi en raskere framføring av bussen må det ses på hele Skovgårdkryssets utforming. Utfordringene ligger i begrenset areal til trafikkformål i området, og stor trafikk fra flere retninger og tre signalanlegg over en kort distanse. Behovet for tiltak er meldt inn i handlingsplanene for perioden 2022-25 hos Miljøpakken.

Flaskehals 10 – Tempe

På denne sekvensen er det tidvise forsinkelser gjennom driftsdøgnet, men de største problemene oppstår i ettermiddagsrushet, da det er stor trafikk ut av Trondheim sentrum.

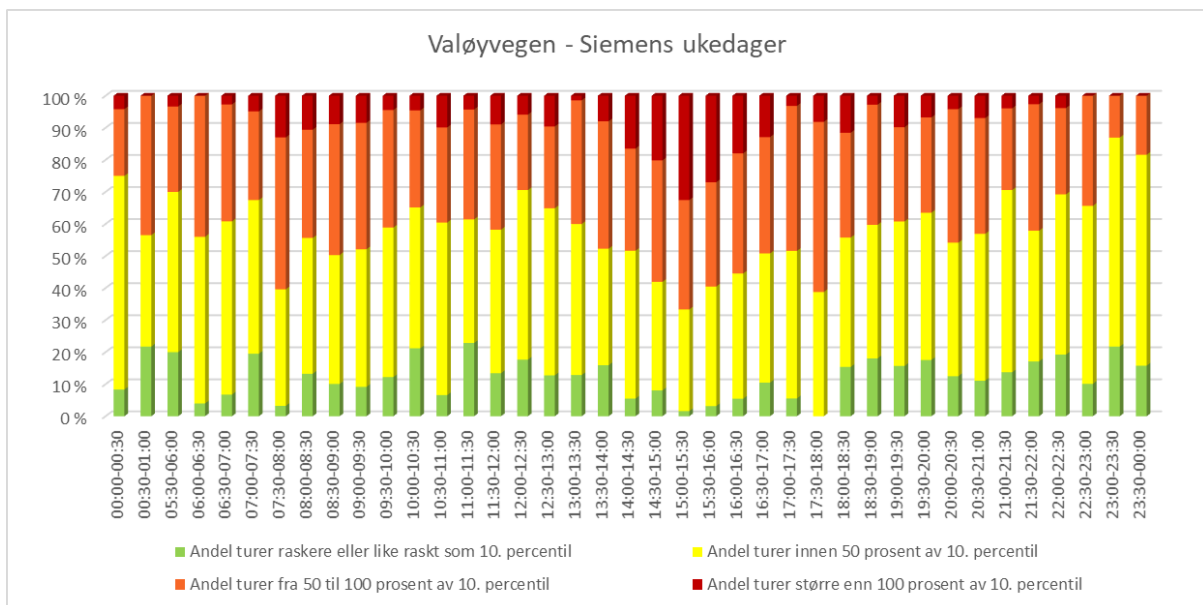
FIGUR 48 - FLASKEHALS VED TEMPE



TABELL 11 - FLASKEHALS VED TEMPE

Linjer	Kjøresekvens	Forsinkelse kategorisert	Periode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt
10, 19, 53, 54, 73, 74, 79	Valøyvegen – Siemens	45-60 sekunder	15:00-15:30	Ukedager	FV	40,5	00:52

FIGUR 49 - VALØYVEGEN - SIEMENS UKEDAGER



For sekvensen Valøyvegen – Siemens (figur 49) oppstår det forsinkelser gjennom hele driftsdøgnet, men problemene er klart størst i ettermiddagsrushet.

Beskrivelse av forsinkelsene

På denne kjøresekvensen oppstår det målkonflikt mellom hovedstrømmen av trafikk som kjører i nord/sørgående retning, og trafikk som skal krysse over til Bratsbergveien (blå pil i figur 50). Ønsket om å få fremkommelighet for linjene som kjører via Bratsbergvegen må nødvendigvis komme i andre rekke.

FIGUR 50 - DETALJER FLASKEHALS TEMPE



Forslag til tiltak

For å optimalisere trafikkflyten og redusere forsinkelsene i krysset bør en analysere og eventuelt vurdere omprogrammering av fasene i signalanlegget.

Oppsummering og konklusjon

Siden mars 2020 har covid-19 satt sitt preg på trafikksituasjonen i Trondheim og omliggende områder, noe som har gitt en jevnere fordeling av trafikken ut over døgnet, i tillegg til generelt mindre trafikk. Likevel er det tydelige flaskehalsar, med varierende omfangsgrad, i perioden etter at pandemien har satt sitt preg på samfunnet.

Når trafikken normaliserer seg igjen, kan man anta økt aktivitet rundt rushtidsperiodene, og kanskje spesielt i morgenrushet, hvor det i datagrunnlaget for denne rapporten ikke er veldig store problemer. Ettermiddagsrushet er et vesentlig større problem da det virker som dette, sett opp mot morgenrushet, avvikles i et kortere tidsvindu.

TABELL 12 - OPPSUMMERING ALLE FLASKEHALSOMRÅDER

Område	Årsak	Forslag til tiltak
St. Olav	<ul style="list-style-type: none"> - Mye gjennomgangstrafikk - Kapasitetsutfordringer i rushperiodene - Pågående byggearbeid i området - Covid-19 skaper ytterligere utfordringer 	<ul style="list-style-type: none"> - Pågående prosess for å bedre situasjonen er igangsatt - Kortsiktige tiltak som justeringer av signalanlegg
Tonstadkrysset	<ul style="list-style-type: none"> - Vanskelig utgang for buss L40 fra holdeplass Tonstadkrysset i vestgående retning - Mye trafikk inn til krysset Kolstadvegen/rampe fra E6 	<ul style="list-style-type: none"> Innmeldt som tiltak i handlingsplanen til Miljøpakken: - Redusere adkomst Østre Rosten via Ytre Ringveg - Dedikert kollektivfelt i Kolstadveien fram til lyskryss - Lysprioritering - Komplekst område hvor endringer et sted kan slå negativt ut andre steder
Midtbyen	<ul style="list-style-type: none"> - Kompleks rushtidsproblematikk 	<ul style="list-style-type: none"> - Gatebruksplanen setter premissene
Byåsveien/Breidablikkveien	<ul style="list-style-type: none"> - Trafikken i retning vest/øst må i stor grad vike for trafikken i sør/nord-gående retning - Lite kapasitet og trangt i krysset Byåsveien/Breidablikkveien 	<ul style="list-style-type: none"> - Lysprioritering - Ekstra felt i vest/østgående retning mulig?

Område	Årsak	Forslag til tiltak
Tillerterminalen	<ul style="list-style-type: none"> - Opphopning av trafikk i handelsperioden på lørdager i området rundt City Syd - Mye trafikk fra/til retning Trondheim og Melhus - Rundkjøringer med vikeplikt 	<ul style="list-style-type: none"> - Bussfelt inn til rundkjøringene - Alternative utkjøringsmuligheter til E6 og City Syd fra Tillerterget/XXL
Lade	<ul style="list-style-type: none"> - Opphopning av trafikk i handelsperioden på lørdager i området - Rundkjøring og flere lyskryss - Kollektivfelt kun i en retning 	<ul style="list-style-type: none"> - Komplekse trafikkutfordringer i området krever gode utredninger før man eventuelt gjør endringer
Hallset	<ul style="list-style-type: none"> - Mye samtidighet skaper problemer; Gange, biltrafikk og kollektivtrafikk skal inn til området rundt Byåsen videregående skole i et kort tidsvindu 	<ul style="list-style-type: none"> - Bedre mulighetene for gange i området
Sandmoen/Klett	<ul style="list-style-type: none"> - Rushtidsproblematikk i rundkjøringene ved E6/Brøttemsvaien - Opphopning av trafikk ved Klettkrysset - Vanskelig utkjøring ved Torgardstrøa 	<ul style="list-style-type: none"> - Filterfelt inn til rundkjøringer - Signalanlegg ved Torgardstrøa - Modellering av trafikken anbefales
Skovgård	<ul style="list-style-type: none"> - Vikeplikt i venstresving inn mot lyskryss i sekvensen Jakobslivegen Nedre - Skovgård 1 - I motsatt retning kan det være mye trafikk inn til venstresving ned mot Grilstadvegen - Metrobuss har prioritet i området 	<ul style="list-style-type: none"> - Se på utformingen av Skovgårdkrysset (allerede meldt inn til handlingsplanen for perioden 2022-2025 i Miljøpakken)
Tempe	<ul style="list-style-type: none"> - Nord/sør-gående trafikk har prioritet - I perioder med mye trafikk kan det være utfordrende for bussen å manøvrere seg fra holdeplass Valøyvegen til venstresvingsfelt mot holdeplassen Siemens 	<ul style="list-style-type: none"> - Justere faser i lyskryss

Appendix A

Tabellen viser de ulike strekningene innenfor de ulike forsinkelseskategoriene og hvilke busslinjer som kjører på strekningen, periodene i døgnet der det er størst forsinkelse, om det er ukedag eller lørdag, snitt antall passasjerer om bord på linjene per halvtime, og hvor mange minutter og sekunder forsinkelse som oppstår i snitt på en aktuell strekning.

TABELL 13 - FORSINKELSER > 120 SEKUNDER

Linjer	Kjøresekvens	Tidspenode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt	Område
12, 20, 23, 70	St. Olavs Hospital øst - Studentersamfundet 1	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	27,1	02:52	St. Olav
40	Tonstadkrysset 2 - Tonstadkrysset 4	15:30-16:00	Ukedager	FV	4,6	02:59	Tonstadkrysset
13	St. Olavs Hospital øst - Hesthagen	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	21,3	03:05	St. Olav
13	Hesthagen - St. Olavs Hospital øst	07:30-08:00	Ukedager	FV/KV	22,5	02:52	St. Olav
12, 20	Margretes gate - Studentersamfundet 1	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	0,1	02:40	St. Olav
216, 71	Sandmoen E6 - Klettkrysset 4	15:30-16:00	Ukedager	RV	10,0	02:31	Sandmoen/Klett

TABELL 14 - FORSINKELSER 90 - 120 SEKUNDER

Linjer	Kjøresekvens	Tidsperiode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt	Område
1	Martin Linges veg - Tillerterminalen	14:30-15:00	Lørdager	KV/FV	31,3	01:34	Tiller
23	Olav Nygards veg - Arnt Smistads veg 2	07:30-08:00	Ukedager	FV/KV	21,7	01:49	Hallset
23	Breidablikk - Åsveien skole 2	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	40,7	01:46	Byåsveien
23	Maskinagentur - Tillerterminalen	14:30-15:00	Lørdager	KV/FV	17,3	01:46	Tiller
42	Munkvoll - Hallset	07:30-08:00	Ukedager	KV	0,6	01:48	Hallset
16	Vestre Rosten - Tillerterminalen	14:30-15:00	Lørdager	KV	5,0	01:58	Tiller

TABELL 15 - FORSINKELSER 60 - 90 SEKUNDER

Linjer	Kjøresekvens	Tidspersode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt	Område
10, 2, 20, 21, 23, 24, 25, 70, 72, 75, 76, 79	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 3	15:30-16:00	Ukedager	FV	235,6	01:18	Midtbyen
1, 12, 20, 21, 22, 23, 25, 70, 71	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 2	15:00-15:30	Ukedager	FV	199,7	01:06	Midtbyen
10, 2, 20, 21, 24, 25, 75	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 3	14:00-14:30	Lørdager	FV	93,0	01:05	Midtbyen
13	Framveien – Breidablikk	16:00-16:30	Ukedager	KV	7,3	01:28	Byåsveien
23	Olav Nygards veg - Arnt Smistads veg 3	07:30-08:00	Ukedager	FV	47,2	01:20	Hallset
2	Strindheim 3 - Haakon VII gate 25	14:00-14:30	Lørdager	FV	32,7	01:21	Lade
13	Breidablikk - Åsveien skole 4	15:30-16:00	Ukedager	KV	40,3	01:23	Byåsveien
23	Maskinagentur - Tonstadkrysset 4	16:00-16:30	Ukedager	KV/FV	26,1	01:11	Tonstadkrysset
14	Jakobslivegen Nedre - Skovgård 1	15:30-16:00	Ukedager	KV/FV	56,3	01:13	Skovgård
46	Heggstadmoen 4 - Sandmoen 2	15:00-15:30	Ukedager	KV/FV	1,8	01:22	Sandmoen/Klett
15, 24, 45, 54, 71	Tonstadkrysset 2 – Rostengrenda	19:30-20:00	Ukedager	FV	8,5	01:04	Tonstadkrysset
13	Framveien – Breidablikk	14:30-15:00	Lørdager	KV	9,3	01:09	Byåsveien
21, 75	Olav Tryggvasons gate 1 - Kongens gate K1	12:00-12:30	Lørdager	FV	6,3	01:02	Midtbyen
40	Tonstadkrysset 2 - Tonstadkrysset 4	10:00-10:30	Lørdager	FV	0,0	01:19	Tonstadkrysset
71, 72	Hårstadkrysset – Tillerterminalen	16:00-16:30	Lørdager	RV/KV	4,3	01:25	Tiller

TABELL 16 - FORSINKELSER 45 - 60 SEKUNDER

Linjer	Kjøresekvens	Tidsperiode med størst avvik	Periode	Type vei	Snitt antall passasjerer per halvtime september 2020	Forsinkelse snitt	Område
1, 10, 12, 2, 20, 22, 23, 24, 25, 54, 70, 71, 79	Olav Tryggvasons gate 1 - Prinsens gate P1	16:00-16:30	Ukedager	FV	417,8	00:48	Midtbyen
1, 12, 20, 21, 22, 25, 54, 70, 71	Bakkegata - Olav Tryggvasons gate 1	16:00-16:30	Ukedager	FV	241,7	00:54	Midtbyen
12, 13, 20, 23, 70	St. Olavs Hospital Vest - St. Olavs Hospital øst	15:30-16:00	Ukedager	KV	25,7	00:53	St. Olav
11, 28, 3, 53, 72	Kongens gate K2 - Nidarosdomen	15:30-16:00	Ukedager	FV	149,5	00:46	Midtbyen
1, 12, 20, 21, 22, 25, 71	Prinsens gate P2 - Olav Tryggvasons gate 2	14:30-15:00	Lørdager	FV	134,7	00:47	Midtbyen
14, 25, 70	Travbanen - Skovgård 3	07:30-08:00	Ukedager	RV/FV	75,3	00:45	Skovgård
1	Kroppanbrua - Tonstadkrysset 1	07:30-08:00	Ukedager	RV/FV	119,3	00:51	Tonstadkrysset
10, 19, 53, 54, 73, 74, 79	Valøyvegen - Siemens	15:00-15:30	Ukedager	FV	40,5	00:52	Tempe
23, 3	Arnt Smistads veg 2 - Hallset	07:30-08:00	Ukedager	KV	100,8	00:48	Hallset
2	Lade idrettsanlegg - Haakon VII gate 25	15:30-16:00	Lørdager	FV	69,0	00:57	Lade
24, 45, 54, 71	Tonstadkrysset 2 - Rostengrenda	17:30-18:00	Lørdager	FV	13,7	00:48	Tonstadkrysset

46	Torgardstrøa - Sandmoen	15:00-15:30	Ukedager	KV/FV	1,1	00:55	Sandmoen/Klett
45	Rostengrenda - Tonstadgrenda	14:00-14:30	Lørdager	FV/KV	9,3	00:53	Tonstadkrysset
26	Framveien - Åsveien skole 1	14:30-15:00	Ukedager	KV/FV	1,6	00:53	Byåsveien
20	Lade allé 73 - Strindheim 4	14:30-15:00	Lørdager	KV/FV	0,0	00:56	Lade
21, 75	Hospitalskirka - Prinsens gate P2	12:30-13:00	Lørdager	FV	16,0	00:51	Midtbyen
12, 20	Margretes gate - Studentersamfundet 1	14:30-15:00	Lørdager	KV/FV	0,3	00:46	St. Olav