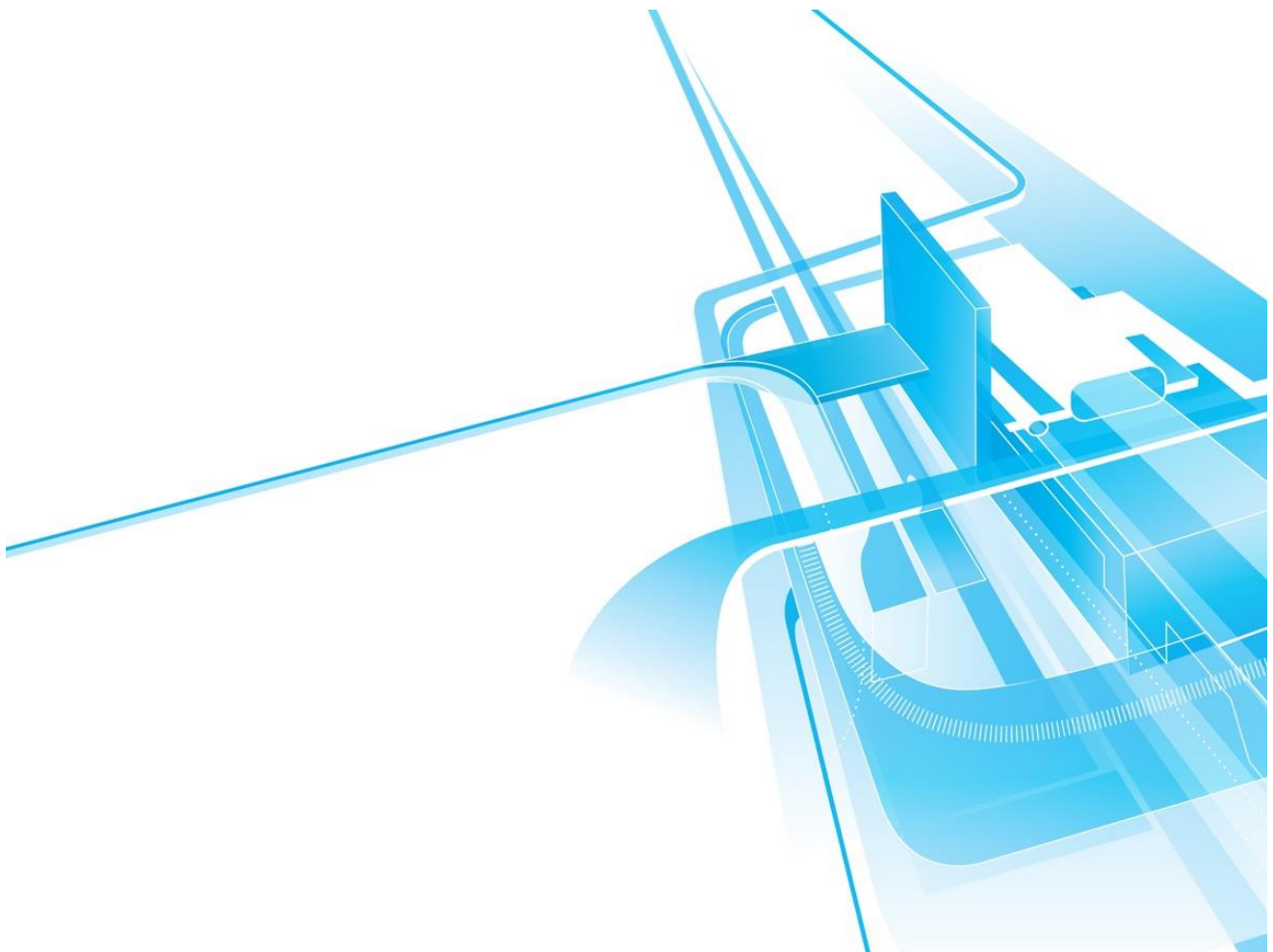


Rapport

153/2021

Kristine Wika Haraldsen
Johannes Raustøl
Audun Kvam
Aurora Strætkevren

Fremkommelighetstiltak for buss Status, tiltak og gjennomføring i og rundt Bergen



Forord

Urbanet Analyse har på oppdrag fra Vestland fylkeskommune laget et kunnskapsgrunnlag om fremkommelighetsproblemer og tiltak for buss i og rundt Bergen.

Kristine Wika Haraldsen har vært prosjektleder. Johannes Raustøl har hatt hovedansvar for verktøykasse av fremkommelighetstiltak. Audun Kvam har bidratt i arbeidet med å beskrive fremkommelighetsproblemer i Bergen. Aurora Strætkvern har utarbeidet kart over fremkommelighetstiltak og vært referent. Ingunn Ellis har kvalitetssikret arbeidet. Alle analyser og vurderinger i rapporten er gjort av Urbanet Analyse, Asplan Viak, som også står ansvarlig for eventuelle feil og mangler ved dokumentet.

Oslo, april 2021

Urbanet Analyse
Asplan Viak

Bård Norheim

Innhold

Sammendrag	1
1 Innledning	4
1.1 Bakgrunn og formål	4
1.2 Hvorfor er det viktig å satse på økt fremkommelighet for buss?	5
2 Verktøykasse av fremkommelighetstiltak	8
2.1 Linjenett og knutepunktsutvikling	9
<i>Stamlinjer og knutepunktsutvikling</i>	9
<i>Omlegging av trase for å sikre fremkommelighet</i>	9
<i>Effektiv linjeføring gir god fremkommelighet og effektiv drift</i>	9
2.2 Kollektivfelt og kollektivgater	10
<i>Bus Rapid Transit (BRT) er elitesatsing på god framkommelighet for bussen</i>	10
<i>Kollektivfelt og sambruksfelt prioriterer bussens fremkommelighet</i>	11
<i>Kollektivgater gir få hindringer for bussen</i>	12
<i>Elbilfordelene er et hinder for bussens fremkommelighet</i>	13
<i>Samspill mellom syklist og buss</i>	13
2.3 Signalprioritering og tekniske løsninger	14
<i>Signalprioritering ved lysregulering kan gi bedre fremkommelighet i kryss</i>	14
<i>Sanntids- og avvikssystemer kan skreddersy bussens prioritet over dagen</i>	15
<i>Tilfartskontroll regulerer kapasiteten til fordel for bussen</i>	15
2.4 Utforming av kryss og rundkjøringer	16
<i>De fysiske forholdene i kryssene er viktig å vurdere i arbeidet med fremkommelighet</i>	16
<i>Filterfelt er smart i rundkjøringer med høy trafikkmengde</i>	16
<i>Nye løsninger i rundkjøringer kan gi bedre fremkommelighet for bussen</i>	17
2.5 Tiltak for å redusere holdeplassopphold	17
<i>Kantstopp reduserer reisetiden med buss</i>	18
<i>Optimal avstand mellom holdeplassene gir raskere reisetid</i>	19
<i>Ombordtillegg bidrar til å redusere forsinkelser på holdeplass</i>	20
<i>Påstigning i alle dører reduserer holdeplassetiden</i>	21
<i>Tidsdifferensierte takster sprer reisende over større deler av dagen</i>	21
2.6 Andre fysiske løsninger for buss	21
<i>Rushtidsbom prioriterer bussen på bekostning av bil</i>	22
<i>Fysisk gateutforming og skilting bidrar til økt fremkommelighet</i>	22
<i>Vegbanen bør tilrettelegges for god fremkommelighet</i>	23
<i>Blandet erfaring med å oppnå bedre fremkommelighet av busssputer</i>	23
2.7 Fjerning av hindringer	23
<i>Gateparkering og varelevering bør etableres så de ikke hindrer bussen</i>	23
<i>Drift og vedlikehold er sentralt for bussens fremkommelighet, særlig på vinteren</i>	24
<i>Vegetasjon kan hindre sikt og redusere hastighet</i>	24
<i>Gående og syklist får egne traseer så de ikke er til hinder for bussen</i>	24
2.8 Bilrestriktive tiltak	24

	<i>Parkeringsrestriksjoner gjør det mindre attraktivt å velge bil.....</i>	25
	<i>Riktig lokalisert innfartsparkering kan bidra til økt fremkommelighet for buss.....</i>	25
	<i>Vegprising demper biltrafikken og gir plass til bussen</i>	26
	<i>Andre bilrestriktive tiltak</i>	26
2.9	Bussmateriell	26
	<i>Kapasitetssterke busser bør trafikkere stamlinjer</i>	26
	<i>Riktig materiell vil redusere holdeplasstid og hindre forsinkelser</i>	27
	<i>Førerstøtte hjelper sjåføren til å redusere forsinkelser</i>	27
3	Fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen	28
3.1	Bergen sentrum	29
	<i>Sårbart vegsystem</i>	29
	<i>Begrenset tilkomst til Bystasjonen.....</i>	30
	<i>Begrenset tilkomst til Sentrumsterminalen</i>	30
	<i>Koordinering bybanen og buss</i>	31
	<i>Traseer gjennom sentrum.....</i>	31
	<i>Andre fremkommelighetsproblemer i sentrum</i>	32
	<i>Utfordringer fremover</i>	32
3.2	Kollektivtraseer rundt Bergen	32
	<i>Fremkommelighetsutfordringer i nordkorridoren</i>	32
	<i>Fremkommelighetsutfordringer på vestkorridoren</i>	33
	<i>Fremkommelighetsutfordringer på sørkorridoren.....</i>	34
3.3	Dokumenterte framkommelighetsproblemer og tiltak.....	35
	<i>Strategiske dokumenter</i>	39
4	Tiltak for bedret fremkommelighet i Bergen.....	41
4.1	Fremkommelighetstiltak for å sikre innbyggerne god mobilitet	41
	<i>Prioriter fremkommelighet inn til knutepunktene</i>	41
4.2	Konkrete fremkommelighetstiltak for bedret kollektivtilbud	42
	<i>Utfordring: Fremkommelighet til knutepunkt</i>	43
	<i>Utfordring: Mylder av trafikanter rundt Sentrumsterminalen</i>	44
	<i>Utfordring: Fremkommelighetsproblemer mellom Sentrumsterminalen og Torget</i>	44
	<i>Utfordring: Vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer i og inn til sentrum.....</i>	45
	<i>Utfordring: Redusere holdeplassopphold</i>	46
	<i>Oppsummering: 10 tiltak for bedret fremkommelighet i og rundt Bergen</i>	47
5	Systematisk arbeid for bedret fremkommelighet.....	49
5.1	Helhetlig planlegging	49
	<i>Gjennomføringsfaser</i>	49
	<i>Rolledeling mellom ulike transportmidler.....</i>	50
	<i>Samspill mellom sykkel og buss i Bergen.....</i>	51
5.2	God fremkommelighet forutsetter samarbeid og finansiering	52
	<i>God fremkommelighet realiseres gjennom lokale planprosesser.....</i>	53
	<i>Fremkommelighetstiltak koster, men alternativet koster mer</i>	54
5.3	Metode for å vurdere nytten av fremkommelighetstiltak	55
	<i>Kartlegging av fremkommelighetsproblemer.....</i>	55
	<i>Effekter av fremkommelighetstiltak for kollektivtransport</i>	56
	Referanser.....	59

Sammendrag

Busstilbudet i Bergen er omfattende og betyr mye for fylkets samlede mobilitet. Et effektivt kollektivsystem med rask framføring og god fremkommelighet er viktig for å utvikle et attraktivt og konkurransedyktig kollektivtilbud i tråd med nullvekstmålet og regionale planer for transport.

God fremkommelighet er et av de mest effektive tiltakene for et bedre kollektivtilbud. Fremkommelighetsforbedringer reduserer reisetiden og bedrer punktligheten for trafikantene. Trafikantnytte sammen med reduserte utslipp, kø og skattekostnader er betydelige samfunnsgevinster av fremkommelighetstiltak. I tillegg gir økt fremkommelighet bedre utnyttelse av vognparken, noe som også gir mulighet for å øke kollektivtilbudet med dagens materiell og personell. På denne måten gir bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken også bedriftsøkonomiske fordeler.

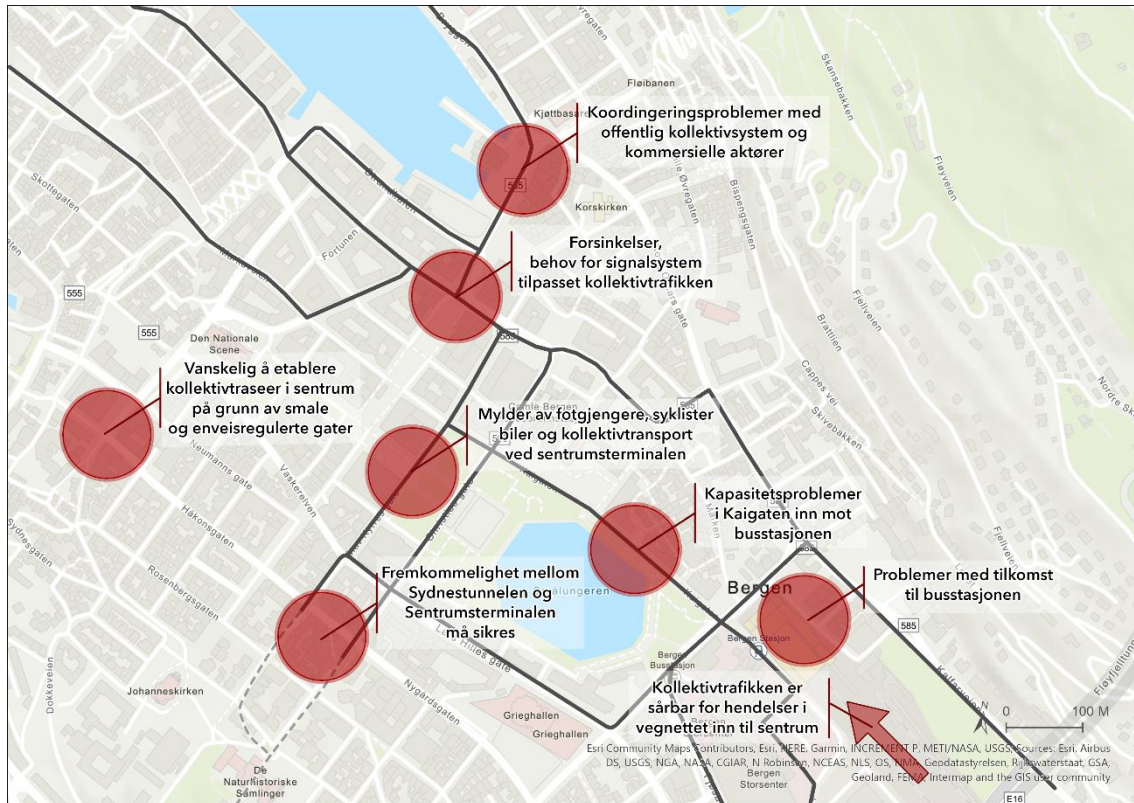
I dette prosjektet har vi samlet kunnskap om fremkommelighetsutfordringer for buss i og rundt Bergen, og kommer med forslag til hvilke tiltak som bør gjennomføres for å sikre et godt kollektivsystem i årene fremover. Rapporten skal inngå som del av kunnskapsgrunnlaget for strategiarbeidet knyttet til fremkommelighetstiltak i RTP.

Fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen

Bergen sentrum er preget av smale gater og blandet trafikk. Dette gjør det vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer. Med unntak av strekningsvise kollektivfelt kjører bussene i blandet trafikk både i sentrum og inn mot sentrum. Det gjør trafikkavviklingen sårbar for hendelser på vegnettet, noe som bidrar til forsinkelser.

De største utfordringene for bussfremkommeligheten i Bergen er likevel kapasitetsproblemer ved de sentrale knutepunktene i sentrum. Sentrumsterminalen og Bystasjonen er svært viktige for å sikre et velfungerende kollektivnett, og fremkommelighetstiltak som bedrer kapasiteten i og rundt knutepunktene må prioriteres.

Det er gjennomført en rekke tiltak for å bedre bussfremkommeligheten i Bergen de siste årene, men fremdeles er det en rekke hindringer for full fremkommelighet. Kartet under oppsummerer hovedutfordringene for bussenes fremkommelighet i Bergen sentrum.



Figur s.1: Fremkommelighetsproblemer i Bergen sentrum.

Fremkommelighetstiltak koster, men alternativet koster mer

Den forventede veksten i antall kollektivreiser vil gi et økt finansieringsbehov for kollektivtransporten framover. Det er derfor et behov for å effektivisere kollektivtransporten for å få mer og bedre kollektivtransport ut av tilgjengelige budsjetter.

Fremkommelighetstiltak koster, men alternativet til å investere i kollektivtransport kan bli enda høyere. Dersom man skal håndtere den forventede veksten i persontransport med bil skaper dette et stort investeringsbehov til nybygd veg dersom en skal unngå akselererende køproblemer og redusert nytte for alle trafikanter (Norheim mfl., 2011). Sammenliknet med dette vil en håndtering av transportveksten ved å utvikle kollektivtransporten frigjøre midler slik at de kan benyttes til andre formål.

Tiltak for bedret fremkommelighet i Bergen

Ambisiøse mål om fremkommelighet for kollektivtrafikken krever kraftige virkemidler. Samtidig må virkemidlene målrettes og ses i sammenheng for at de skal bidra til at trafikantene møter et bedret kollektivtilbud i og rundt Bergen. Ett og ett tiltak kan ha liten effekt, men til sammen kan de gi tidsgevinster som kommer både trafikanter, operatører og myndighetene til gode. Tiltak som bedrer fremkommelighet til knutepunkt, må prioriteres.

Tabellen under oppsummerer tiltak som kan løse kartlagte fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen. For å sikre et godt kollektivsystem i årene fremover er det i tillegg avgjørende at fylkeskommunen legger til rette for systematisk og helhetlig arbeid for bedret bussfremkommelighet, blant annet gjennom samarbeid og deltagelse i planprosesser.

Oppsummering av tiltak for bedret fremkommelighet for buss i og rundt Bergen.

Utfordring	Mulige tiltak	Forventet nytte og kostnad
Fremkommelighet til knutepunkt	Utrede ny trasé inn til Bystasjonen for busser fra Vest	Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid. Kostnad: Utbedring av kryss og etablering av nye holdeplasser.
	Bevare Sydnestunellen for kollektivtrafikk og prioritere buss inn til terminal	Nytte: Kollektivtrafikanter, gående og syklende.
	Prioritere hvilke busser som skal inn til Sentrumsterminalen basert på kunnskap om reisemål og bytter	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Utbedring av kryss og eventuelt etablering av nye holdeplasser og byttepunkt.
Mylder av trafikanter rundt Sentrumsterminalen	Fjerne biltrafikk fra gatene rundt Sentrumsterminalen	Nytte: Kollektivtrafikanter, gående og syklende. Kostnad: Biltrafikanter med økt kjøretid og gåtid til målpunkt eller bytte.
	Anlegge separat sykkeltrasé	Nytte: Kollektivtrafikanter og syklister. Kostnad for trafikanter som fortrenses fra arealet. Offentlige kostnader ved anlegg.
Fremkommelighet mellom Sentrumsterminalen og Torget	Signalsystem tilpasset kollektivtrafikken	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kostnad for trafikanter med bil som kan få økt ventetid i kryss. Kostnadsanslag på 1 million kroner per punkt.
	Strengere retningslinjer for kommersielle aktører, evt. turbussfri sone	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kostnad for kommersielle operatører.
Vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer	Prioritering av kollektivtrafikk til fordel for biltrafikk og gateparkering	Nytte: Kollektivtrafikanter, syklende og gående. Kostnad: Biltrafikanter med redusert tilgjengelighet og gateparkering.
	Samspill bybane og buss på traseene inn til sentrum	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Eventuell parallellkjøring buss og bybane.
	Etablere kollektivfelt på hovedlinjer inn til sentrum	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Biltrafikanter. Offentlige ved anlegg.
Redusere holdeplassopphold	Anlegge kantstopp i bygater	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Biltrafikanter som må vente.
	Redusere antall holdeplasser	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kollektivtrafikanter som må gå lengre.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Kontinuerlig arbeid for å sikre god fremkommelighet er et av de mest effektive tiltakene for å sikre et godt og konkurransedyktig kollektivtilbud. Fremkommelighetsforbedringer reduserer reisetiden og bedrer punktligheten for trafikantene. I tillegg gir bedre fremkommelighet bedre utnyttelse av vognparken, noe som gir mulighet for å gi økt tilbud med samme materiell. På denne måten gir bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken både nytte for trafikantene og bedriftsøkonomiske fordeler for leverandøren av kollektivtransport.

Nytten av bedre fremkommelighet kommer både eksisterende og nye reisende til gode. Også de gjenværende bilistene og næringstransporten får økt nytte av at flere velger kollektivtransport. Mindre kø og at alle kommer seg raskere frem gir betydelige samfunnsøkonomiske gevinster.

Nullvekstmålet sier at persontransportveksten i de store byene skal tas med kollektiv, sykkel og gange. I en situasjon hvor det er forventet økt befolkningsvekst med tilhørende transportvekst er det viktig å gjennomføre tiltak som styrker kollektivtransporten til fordel for bil. God fremkommelighet er et av de mest effektive tiltakene.

Samtidig kan fremkommelighetstiltak som gode kollektivtraseer være både plasskrevende og dyre. I tillegg kan kollektivtraseer redusere fremkommeligheten for biltrafikken, og utbygging av sykkelvegnettet kan påvirke mulighetene for å få til plasskrevende fremmelighetstiltak for buss. Nytt og kostnader ved ulike fremkommelighetstiltak må derfor veies mot hverandre for å prioritere de tiltakene som har størst samfunnsøkonomisk nytte samlet sett.

Vestland fylkeskommune arbeider med regional transportplan (RTP), og har fått støtte fra KMD til å greie ut aktuelle tiltak for å bedre fremkommeligheten på strekninger med trafikale hindringer. Formålet med denne rapporten er å vise betydningen av fremkommelighetstiltak for buss i og rundt Bergen. Gjennom prosjektet skal status og behov for fremkommelighetstiltak i og rundt Bergen kartlegges på et overordnet nivå basert på eksisterende kunnskap. Ved å beskrive potensiell gevinst av aktuelle fremkommelighetstiltak og drøfte konsekvenser for ulike trafikanter, vil prosjektet resultere i overordnede føringer for tiltak for buss i og rundt Bergen. Rapporten skal inngå som del av kunnskapsgrunlaget for strategiarbeidet knyttet til fremmelighetstiltak i RTP.

Rapporten er bygget opp i fem kapitler. Første kapittel består av en innledning om fremkommelighetstiltak som virkemiddel. Kapittel 2 er en verktøykasse av fremkommelighetstiltak hvor vi beskriver gevinster og kostnader knyttet til tiltakene, som eksempelvis nytte for kollektivtrafikanter og eventuelle ulemper for andre trafikanter. Kapittel

3 er en oversikt over de viktigste utfordringene for bussens fremkommelighet i og rundt Bergen. Kapittel 4 er en oversikt over konkrete tiltak som kan løse kartlagte fremkommelighetsproblemer. Siste kapitlet handler om hvordan fylkeskommunen kan jobbe helhetlig og systematisk med fremkommelighet for buss med mål om å øke kollektivandelen.

1.2 Hvorfor er det viktig å satse på økt fremkommelighet for buss?

Forventet transportvekst har en betydelig kostnad

Den forventede befolkningsveksten i byområdene gir økt transportbehov. Nullvekstmålet innebærer at persontransportveksten skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. For å få dette til må det gjennomføres tiltak for å styrke kollektivtransporten.

Den forventede veksten i antall kollektivreiser vil gi et økt finansieringsbehov for kollektivtransporten framover. Det er derfor et behov for å effektivisere kollektivtransporten for å få mer og bedre kollektivtransport ut av tilgjengelige budsjetter.

Kollektivtiltak koster, men alternativet til å investere i kollektivtransport kan bli enda høyere. Dersom man skal håndtere den forventede veksten i persontransport med bil skaper dette et stort investeringsbehov til nybygd veg dersom en skal unngå akselererende kjøproblemer og redusert nytte for alle trafikanter (Norheim mfl., 2011). Sammenliknet med dette vil en håndtering av transportveksten ved å utvikle kollektivtransporten frigjøre midler slik at de kan benyttes til andre formål.



Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen

Fremkommelighetstiltak øker kollektivtransportens samfunnsnytte

I en situasjon hvor det er forventet økt befolkningsvekst med tilhørende transportvekst er det viktig å gjennomføre tiltak som styrker kollektivtransporten til fordel for bil for å kunne nå nullvekstmålet. Når belastningen ved en kollektivreise reduseres, bedres konkurranseforholdet mellom kollektivtransport og bil i kollektivtransportens favør. Resultatet er at flere vil velge kollektivtransport framfor bil.

God fremkommelighet er et av de mest effektive tiltakene for et bedre kollektivtilbud. Økt fremkommelighet for kollektivtrafikken bidrar både til kortere og mer forutsigbar reisetid for kollektivtrafikanter og gjør ruteplanlegging lettere. I tillegg gir bedre fremkommelighet bedre utnyttelse av vognparken og dermed mulighet for å gi økt frekvens med samme materiell. På denne måten gir bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken også bedriftsøkonomiske fordeler. En satsning på økt fremkommelighet for buss vil gi samfunnsøkonomiske gevinster i

form av økt trafikanntytte, redusert investeringsbehov i vegsystemet, høy deltagelse i samfunnet og bedre folkehelse (Samferdselsdepartementet, 2017).

Nytten av bedre fremkommelighet kommer både eksisterende og nye reisende til gode. I et samfunnsøkonomisk regnskap av fremkommelighetstiltak må også effekten på bilistenes nytte/kostnad trekkes inn. Dersom en gate blir sperret for annen gjennomgangstrafikk enn kollektivtransport vil bilistene trolig få økt reisetid. Hvis ett eller flere felt, som tidligere var åpen for all motorisert transport, blir forbeholdt kollektivtransporten kan det bli køer og forsinkelser for biltrafikken. Hvis holdeplassutforming endres slik at det ikke er mulig for bilene å kjøre forbi mens passasjerene går av og på må bilene vente bak bussen og reisetiden deres øker. Men fremkommelighetstiltak for buss kan også gi bedre trafikkflyt, for eksempel ved en kapasitetsøkning i vegsystemet som forbeholdes kollektivtransporten, noe som betyr at bussene ikke lenger kjører i blandet trafikk. De gjenværende bilistene og næringstransporten får økt nyttegevinst av at flere velger kollektivtransport. Da blir det mindre kø og de som trenger å kjøre bil kommer raskere fram.

Fordi kollektivtransporten reduserer ulykkesrisikoen og senker luft- og støvforurensningen er satsingen på kollektivtransport helt vesentlig for å utvikle gode og funksjonelle byer. Arealproduktiviteten (avkastning og utnyttelse) i urbane områder øker som resultatet av et bedre kollektivtilbud på grunn av økt tilgjengelighet (COWI, 2014).

Økt fremkommelighet gir reduserte reisekostnader for kollektivreisen

For de fleste er ikke reisen noe mål i seg selv, men et middel for å komme fra A til B på en raskest mulig måte. Tid et knapt gode og god fremkommelighet er viktig for at ombordtiden på kollektivtransporten blir så kort som mulig.

Belastningen ved å foreta en reise kan beregnes med generaliserte reisekostnader. For å kunne sammenligne ulike transportmidler, regner man belastningen som et uttrykk for verdsettingen man har av tiden. For eksempel viser data fra den nasjonale tidsverdsetningsundersøkelsen at trafikanter verdsetter redusert reisetid på en arbeidsreise til 1,55 kr per minutt på en bilreise mot 1,3 kr per minutt på en kollektivreise (Flügel mfl, 2020). Reisetid, ventetid, gangtid til holdeplass og flere reisetidselementer utgjør, sammen med billettprisen, samlet belastning ved en kollektivreise.

Redusert ombordtid gjenspeiler imidlertid bare en liten del av gevinsten knyttet til fremkommelighetstiltak (Ellis og Øvrum 2014). For trafikantene vil fremkommelighetstiltak først og fremst bety at punktligheten øker. Forsinkelser oppleves som en stor ulempe for trafikantene. Dette gjelder både den usikkerheten som trafikantene påføres fordi de er usikre på om de vil komme fram

Generaliserte reisekostnader (GK):

Trafikantenes generaliserte reisekostnader (GK) er et uttrykk for trafikantenes samlede belastning ved en reise, målt ved summen av billettpris og deres tidsverdsetting av gangtid, reisetid, byttetid, forsinkelsestid osv. Målet for trafikantene er å reise på en måte som er minst mulig belastende, dvs. på en måte som gir lavest mulig reisekostnad.

i tide, og den faktiske forsinkelsen som oppstår. Ulempen knyttet til forsinkelser er beregnet til å være om lag 2,5 ganger så belastende som selve reisetiden i den nyeste nasjonale tidsverdsetningsundersøkelsen (Flügel mfl, 2020). Tidligere undersøkelser viser at forsinkelser i flere områder kan oppleves seks ganger så belastende som selve reisetiden (Ellis og Øvrum 2014). Det betyr at å redusere forsinkelsestiden med ett minutt kan ha like stor effekt som å redusere ordinær reisetid med seks minutter. Selv for dem som ikke rammes direkte av forsinkelser, har forsinkelser konsekvenser for reisen fordi en ofte legger inn en ekstra margin (tar en buss før) for å være sikker på å komme frem i tide. I et samfunnsregnskap utgjør summen av disse ekstra minuttene en betydelig kostnad.

Som nevnt over er den direkte effekten av økt fremkommelighet **reduert reisetid** og **reduert forsinkelsestid**. Økt fremkommelighet har også noen indirekte effekter, i form av:

- **Lavere trengsel:** Forsinkelser gir ofte økt trengsel fordi det blir en opphoping av passasjerer som venter på neste avgang. Dette gir lavere reisekomfort for passasjerene, og øker dermed den generaliserte reisekostnaden. Økt fremkommelighet vil dermed føre til en jevnere bussavvikling/mindre opphoping av busser og et jevnere belegg i bussene.
- **Sikrere omstigning:** Hvis man foretar en reise med bytte vil en forsinkelse på det første transportmidlet kunne medføre at man ikke rekker avgangen på det neste transportmidlet.
- **Nettverksgevinster:** Økt fremkommelighet gir økt omløpshastighet, som kan hentes ut i form av økt frekvens, og dermed gir en ytterligere forbedring av tilbudet.
- **Visuelle effekter.** I tillegg til den faktiske kjøretidsreduksjon, selv om den ikke nødvendigvis er stor, kan fremkommelighetstiltak ha en visuell eller psykologisk effekt ved at bussen/trikken kjører forbi bilkøer eller får prioritet foran biler i vegkryss. Særlig i rush vil det kunne være en god følelse å kjøre forbi bilkøene om bord i bussen.

Bedre fremkommelighet reduserer driftskostnadene ved kollektivtransporten

I tillegg til å gi økt nytte for trafikantene vil bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken også redusere driftskostnadene knyttet til kollektivtransporten. For eksempel viser beregninger at 10 prosent økt fremkommelighet kan redusere driftskostnadene med 9 prosent (Kjørstad m.fl. 2014). Dette skyldes at kapasitetsutnyttelsen av bussflåten blir bedre.

Bedret fremkommelighet reduserer forsinkelsen som oppleves av trafikantene, men kan også redusere skjult forsinkelse. Skjult forsinkelse er forsinkelse som er bygget inn i ruteplanen slik at det skal være mulig for busser i trafikk å holde ruteplanen. Eksempelvis vil det legges inn ekstra tid på strekninger hvor bussen står i kø. Dersom ruteplanen er lik hele dagen legges denne ekstra tiden inn på hver tur også de timene hvor det er mindre kø.

Fremkommelighetstiltak kan redusere denne skjulte forsinkelsen slik at en bussreise etter ruteplanen tar kortere tid. Dette gir bussene økt omløpshastighet som gjør at en kan levere samme tilbud med færre busser og arbeidstimer eller at en kan øke tilbudet med samme antall busser og arbeidstimer.

2 Verktøykasse av fremkommelighetstiltak

God fremkommelighet for buss betyr at bussen har best mulig hastighet og minimerte avvik i markedet den betjener. Noen av fordelene ved god fremkommelighet er at det reduserer sjansene for forsinkelser, forenkler muligheten for å takte mot andre linjer, tog og bane, gjør det enklere å kjøre på stive rutetider, gir trafikantene bedre kjøreopplevelse med færre stopp og svingebevegelser, styrker konkurransekraften til bussen, gir større nettverkseffekter av andre kollektivtiltak og forbedrede driftsmarginer for operatører og eiere.

Fremkommelighet forbedres gjennom ulike tiltak, og ofte må man gjennomføre flere tiltak på flere nivåer for å bedre fremkommeligheten på en strekning. Det kan være behov for både overordnede og mer spesialtilpassede tiltak. I dette kapittelet gis en oversikt over ulike tiltak som kan forbedre fremkommeligheten for buss, både fysiske tiltak i vegbanen og trafikkregulerende tiltak rettet direkte mot kollektivtrafikken, samt tiltak rettet mot å redusere biltrafikken og dermed gi bussen bedre plass. Vektøykassen bygger på Statens vegvesen (2017) og Raustøl og Ellis (2020) og beskriver følgende grupper av tiltak:

- Linjenett og knutepunktsutvikling
- Kollektivfelt og bussgater
- Signalprioritering og tekniske løsninger
- Utforming av kryss og rundkjøringer
- Tiltak for å redusere holdelassopphold
- Andre fysiske løsninger for buss
- Fjerning av hindringer
- Bilrestriktive tiltak
- Bussmateriell

Listen viser at det finnes mange ulike typer tiltak, både fysiske, tekniske, planmessige, taktiske, økonomiske og strategiske. Samtidig kan kostnadsforskjellene ved tiltakene være store, og ulike geografiske områder kan by på forskjellige utfordringer. Dette er momenter som er viktig å ta med i vurderingen av tiltakets egnethet.

Tiltakenes kostand er avhengig av hvor omfattende tiltaket er og hvilken karakter tiltaket har. Med karakter menes eksempelvis om tiltaket er et fysisk infrastrukturtiltak eller et organisatorisk tiltak. Omfattende infrastrukturtiltak slik som nye kollektivtraseer har høye investeringskostnader. Mindre omfattende fysiske tiltak slik som utforming av holdeplasser har lave investeringskostnader. Som resultat av linjenett og knutepunktutvikling følger investeringskostnader avhengig av omfanget. Det er derfor viktig at store organisatoriske endringer knyttet til linjenett, materiell og knutepunkt har langsiktig perspektiv slik at disse endringene/investeringene står seg over tid.

Fremkommelighetstiltak bør sees i sammenheng for å få fullt utbytte. Kanskje kommer ikke gevinsten av fremkommelighetstiltakene før siste flaskehals er fjernet. For eksempel kan etablering av et kollektivfelt på en strekning føre til at problemet flyttes og det dannes kø andre steder. Eller at summen av mange fremkommelighetstiltak gjør at bussen kan få økt frekvens på en strekning. Det er viktig å tilpasse tiltakene etter markedets behov. Dette kan være en komplisert øvelse ettersom det finnes svært mange ulike fremkommelighetstiltak. Dette kapittelet ser derfor på bredden av fremkommelighetstiltak for å gi bedre kunnskap om de enkelte tiltakene.

2.1 Linjenett og knutepunktsutvikling

For at bussen skal bevege seg effektivt og uhindret frem kreves det en strategisk tilnærming. Stikkord er stamlinjer, knutepunktutvikling og effektiv linjeføring. Utvikling av stamlinjer og knutepunkt er tiltak som øker konkurransekraften til kollektivtrafikken, men kan samtidig redusere flatedekningen.

Stamlinjer og knutepunktsutvikling

For å skape et effektivt kollektivtilbud kreves god fremkommelighet. Et effektivt og godt kollektivtilbud kjennetegnes gjerne av sterke stamlinjer med faste rutetider (eksempelvis hvert 10 minutt, samt høyere frekvens i rush), som kan mate til mer kapasitetssterke kollektivmidler som tog eller bane, og er taktet med andre linjer som sikrer god flatedekning. Når kollektivnettet utformes som et helhetlig system vil en forbedring et sted i nettet komme hele nettverket til gode – gjerne kalt nettverkseffekter.

God fremkommelighet er premisset for at dette nettverket skal fungere. Dersom for eksempel en viktig linje har mye forsinkelser på grunn av dårlig fremkommelighet vil det bli vanskeligere å takte med andre busser og tog. Fremkommelighet inn til knutepunktene må prioriteres for å få gevinst av gode byttepunkter med sømløse bytter.

Omlegging av trase for å sikre fremkommelighet

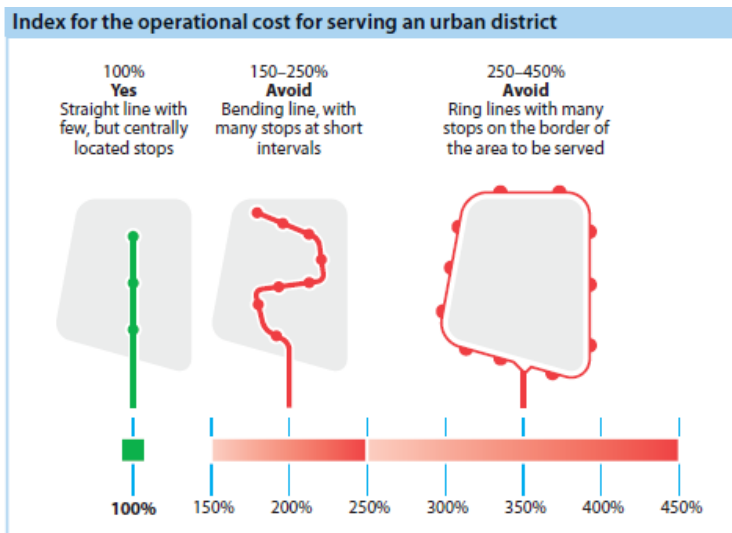
En effektiv busstrase er en trase uten forsinkelser som gjør at bussen kommer raskt frem. I dag går mange ruter i veisystemer med mye lokaltrafikk for å gi flatedekning. Her kan det også være vanskelig å gi bussen prioritet, noe som kan føre til forsinkelser for bussene og lite effektive ruter. En flytting av trase kan være et godt grep både for å redusere forsinkelsene og for å få mer effektiv fremføring av bussene med kortere reisetid som resultat. En eventuell dårligere flatedekning kan kompenseres med god holdeplasslokalisering samt sikring av gangveier til holdeplassene.

Effektiv linjeføring gir god fremkommelighet og effektiv drift

Effektiv linjeføring uten for mange «omveier» gjør at kollektivtransporten kommer raskest mulig fram og reduserer driftskostnadene, jfr. figur under (HiTrans 2005). Antall rutevarianter, forgreininger og sløyfer bør derfor minimeres. Ringruter er også en dårlig løsning, både for passasjerer og for driften av kollektivtilbudet. Dette gir økt reisetid for passasjerene, da alle på

en returreise må kjøre hele ringen, eller halvert frekvens om de vil benytte en avgang som har kortest reisetid. Samtidig vanskeliggjøres reguleringsopphold fordi det alltid kan sitte passasjerer på bussen.

Det vil si at man i mange tilfeller må prioritere reisetid kontra full flatedekning. I tillegg til å gi raskere framføring, skaper en enkel og effektiv linjeføring også et enklere kollektivtilbud å forholde seg til for passasjerene.



Rational and direct routes are important for the economics of public transport operations as well as for the attractiveness of the system.

(Adapted from Kommunikationsdepartementet 1975.)

Kilde: HiTrans 2005

2.2 Kollektivfelt og kollektivgater

Delkapittelet omhandler tiltak som på ulike måter prioriterer buss eller avsetter vegareal for å øke fremkommeligheten for buss på en strekning. Dette kan gjennomføres ved omdisponering av vegareal, bygging av nytt vegareal, snarveger for buss eller mindre begrensende tiltak for persontransport.

Kollektivfelt er svært effektivt da dette fører kollektivtrafikken raskt frem særlig i rushtiden når kapasiteten på vegen er begrenset. Stamlinjer bør ha kollektivfelt for å sikre rask framføring. Kollektivfelt vil være en ulempe for biltrafikken dersom bilens vegareal reduseres, og bilistene i større grad opplever kø og forsinkelse.

Bus Rapid Transit (BRT) er elitesatsing på god framkommelighet for bussen

Bus Rapid Transit (BRT) er et helhetlig konsept hvor flere tiltak sammen skal oppnå høy gjennomsnittsfart, kapasitet og frekvens (se blant annet Statens vegvesen 2014b og Statens vegvesen 2016a). Tankegangen bak BRT-løsninger kan sammenfattes som «Tenk bane – kjør buss». Bussene gis full prioritet i egne kjørefelt eller bussgater med rette og tydelige linjestrekninger og en jevn og behagelig kjørebane. I tillegg har bussene høy kapasitet, ofte med ledd- eller dobbelt leddbuss med lavgulv og mange brede dører for rask av-/påstigning,

samt gjennomtenkt og tydelig design. Holdeplassene er utformet slik at påstigning skjer i nivå med bussgulvet, og billetter selges på stasjon, ikke om bord. Videre er konseptet preget av godt utbygd sanntidsinformasjon og bussene har prioritet ved lyskryss. Trondheim innførte sitt superbuss-konsept i august 2019 (www.atb.no), og Stavanger åpner første byggetrinn av sin bussvei i desember 2023 (www.bussveien.no).

Kollektivfelt og sambruksfelt prioriterer bussens fremkommelighet

Kollektiv- og sambruksfelt er viktige virkemidler for å sikre fremkommelighet for buss. Dette er tiltak som avsetter vegareal for bestemte trafikantgrupper. Kollektivfelt er et anlegg som prioriterer buss hele, eller i tidsavgrenset periode av, døgnet. Tiltaket er aktuelt dersom det er åtte eller flere busser i én retning i maksimaltiden og mer enn ett minutt forsinkelse per kilometer (SVV 2019). Dersom det er mer enn to minutters forsinkelse per kilometer bør kollektivfelt etableres uavhengig av antall busser (SVV 2014). Det kan også være behov for å sikre gjennomgående kollektivfelt av fremkommelighetshensyn, selv om de nevnte kriteriene ikke er oppfylt på delstrekninger.

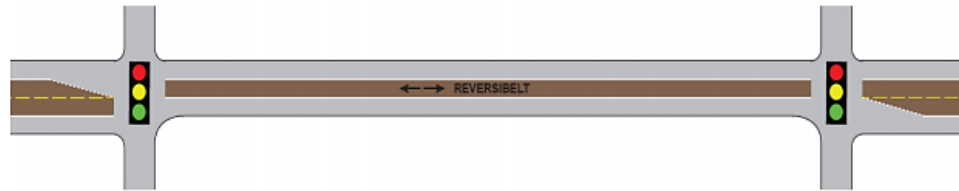
Kollektivfelt kan anlegges ved å ta ett felt fra en firfeltsveg ved å omprioritere bruken av feltet. Da reduserer man vegkapasiteten for andre kjøretøy. Det er også mulig å bygge ut vegen eller gaten med flere felt, da vil både biler og buss få økt fremkommelighet, men dette krever arealer. På enkelte strekninger kan vegbredden tillate flere felt og ny oppmerking kan være et tilstrekkelig tiltak.

Kollektivfelt kan som hovedregel benyttes av busser og drosjer, men også elbiler, sykkel, motorsykkel, ambulanse, etc., kan som hovedregel benytte kollektivfeltene. Ved skilting/underskilting er det anledning til å unnta adgang til kollektivfeltene for øvrige transportmidler som for eksempel elektriske kjøretøy og drosjer. **Sambruksfelt** fungerer på samme måte som kollektivfelt med forskjellen er at det tillates kjøretøy med et spesifisert antall personer i kjøretøyet eller næringstransport. Dersom mange gis adgang til å benytte sambruksfeltet vil dette kunne gi fremkommelighetsutfordringer for bussen. Det vil også være ressurskrevende å kontrollere adgang til sambruksfelt. Kantstopp gir vesentlig bedre fremkommelighet for buss sammenlignet med busslommer, samt bedre komfort for de reisende. Av trafiksikkerhetsmessige grunner bør det ikke etableres kantstopp i sambruksfelt.

Reversibelt kollektivfelt er et kollektivfelt som er åpent for buss i den retningen hvor biltrafikken er høyest, mens bussen i den andre retningen går i blandet kjørefelt (SVV 2016). Løsningen er egnet til trefelts gater/veger med typisk rushtidsrettet biltrafikk. Tiltaket er i liten grad benyttet i Norge i dag.

3.1.4 Reversible kollektivfelt

Reversible kollektivfelt kan brukes i trefelts gater/ veger med typisk rushtidsrettet biltrafikk. Et kollektivfelt kan da være åpent for busser i den retningen hvor biltrafikken er høyest, mens bussen i den andre retningen går i blandet kjørefelt. Kollektivfeltet kan da endre retning midt på dagen, med for eksempel en 30 minutters periode der ingen trafikk er tillatt i feltet. I vedlegg 3 vises et bilde som eksempel på slik løsning i Lund i Sverige.



Figur 10. Reversibelt kollektivfelt

17

Fortau
 Plattform
 Busstrasé
 Refuger
 Ord kjørefelt
 Leskur

Figur 2.1: Utsnitt fra rapport 518. Plassering og utforming av kollektivfelt. (SVV 2016c).



Figur 2.2: Eksempel på reversibelt midtstilt bussfelt i Lund. Kilde: Guidelines för attraktiv kollektivtrafikk, hentet fra Statens vegvesen 2016a.

Kollektivgater gir få hindringer for bussen

Kollektivgate er en vegstrekning som er reservert for kollektivtrafikk og stengt for andre kjøretøy. Ved hjelp av skilting eller fysisk utforming kan en gate reserveres for kollektivtransport i hele eller deler av døgnet. Kollektivgater skiller seg fra kollektivfelt ved at veg- og gatearealene er fysisk adskilt fra øvrig motorisert trafikk. Snarveger i for eksempel boligfelt, hvor kun bussen kjører, kan også defineres som en kollektivgate.

Bildet under viser et eksempel på en kollektivgate over bybrua i Drammen. Dette var tidligere en flaskehals der det ofte var kø i begge retninger, noe som skapte store forsinkelser for buss. I 2011 vedtok Drammen kommune å midlertidig stenge bybrua for personbiler, og i 2012 ble vedtaket endelig.¹

¹ I 2018 ble det vedtatt at gammel bru skal rives og at en helt ny bru skal bygges.



Figur 2.3: Bilde av kollektivgate i Drammensbrua.

Elbilfordelene er et hinder for bussens fremkommelighet

Elbilfordelene tillater i dag elbiler i kollektivfelt, reduserer bompenger og gir elbilene gratis parkering. Dette er fordeler som gir elbilene en konkurransefordel, og som går på bekostning av bussens fremkommelighet både fordi det blir flere biler på vegene. Elbilenes adgang til kollektivfeltene reduserer hastigheten for bussen i kollektivfeltet, og kan i de mest ekstreme tilfellene gi kø. Reduksjon av elbilfordelene vil derfor påvirke fremkommeligheten for bussen positivt. På innfartsåreer inn til Oslo er adgangen til å bruke kollektivfelt begrenset, ved at elbiler kun kan benytte kollektivfelt mellom klokken 7 og 9 hvis det er minst to personer i bilen.

Samspill mellom syklist og buss

Syklister kan være til hinder for bussens fremkommelighet. Selv om det er lov å sykle i kollektivfelt skriver Statens vegvesen (2017) at det bør tilrettelegges med separat sykkelinfrastruktur der bussen har høy hastighet (gjerne over 50 km/t) og det er fare for ulykker med syklist. Også Sørensen (2012) viser at separat sykkelløsning gir tryggere sykkelreiser og øker fremkommeligheten for bussen i kollektivfeltet ved høy hastighet. En hovedkonklusjon er å forsøke å minimere konflikten mellom ulike transportformer så langt det lar seg gjøre. Dette bør også tilstrebes i arealplanleggingen selv om arealet i seg selv ofte setter begrensninger.

I trange byrom som Bergen sentrum kan det være en utfordring å prioritere plass til egne sykkelfelt. Dersom det ikke er plass til egen sykkelinfrastruktur, kan sykling i kollektivfeltet være et alternativ. Sørensen (2012) skriver at på strekninger med fartsgrense under 50 km/t kan sykling i kollektivfeltet være et godt alternativ til egne sykkelfelt. Dersom en ønsker å legge til rette for sykling i sykkelfelt bør dette merkes tydelig slik at alle trafikanter er oppmerksomme på det. Både skilt og vegmerking er effektive signaler. Bildet under er et eksempel fra Skottland.



Figur 2.4: Kollektivfelt i Scotland. Kilde: Sørensen (2012).

Statens Vegvesen gjennomfører pilotprosjekt for å teste ut ulike sykkeltiltak i en rekke byer med mål om å få mer kunnskap og erfaringer med nye sykkeltiltak². Tiltaket 2 minus 1 veg innebærer at vegen snevres inn til ett kjørefelt, slik at det blir plass til å sykle og gå på vegkanten. Når to biler møtes, må de ut på vegkanten for å passere hverandre. Da har bilene vikeplikt for gående og syklende. Statens vegvesen skriver at 2 minus 1 veg gjør det mulig å sykle i blandet trafikk der det er vanskelig å lage fullgode løsninger for sykkel - eller i påvente av ny infrastruktur (sykkelveg, sykkel felt e.l.). Denne løsningen er mye brukt i Danmark. Tiltaket er best egnet som et landevegstiltak på veger med mindre trafikk og ikke på strekninger med mange syklistere eller mye kollektivtransport.

2.3 Signalprioritering og tekniske løsninger

Her omtales ulike tekniske løsninger som øker fremkommeligheten til bussen. Blant annet har samvirkende intelligente transportsystemer, datadrevne transportsystem (big data), signalprioritering, digitalisering og autonomi blitt en viktigere del av transportsystemet (Samferdselsdepartementet, 2017, s. 37).

Signalprioritering av buss på bekostning av bil gir bussen bedre fremkommelighet, men øker samtidig ulempene for biltrafikken.

Signalprioritering ved lysregulering kan gi bedre fremkommelighet i kryss

Ved signalprioritering gis kollektivtrafikken forrang framfor annen transport ved hjelp av lyssignal. Signalprioritering kan deles inn i to hovedkategorier: *Passiv prioritering (tidssetting)* og *aktiv eller trafikkstyring*. Passiv signalprioritering vil si at man velger en grønttid i en retning som favoriserer en trafikantergruppe i enkelte tidsperioder på døgnet. På denne måten er det

² <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljoventlig-transport/sykeltrafikk/pilotprosjekt-for-sykkel>

mulig å gi en veg eller gate med mye busstrafikk mer grøntid, og dermed kortere reisetid. Aktiv eller trafikkstyrt signalprioritering vil si at lyskrysset kan registrere trafikantgrupper og dermed prioritere bussen gjennom lyskryss.

Sanntids- og avvikssystemer kan skreddersy bussens prioritet over dagen

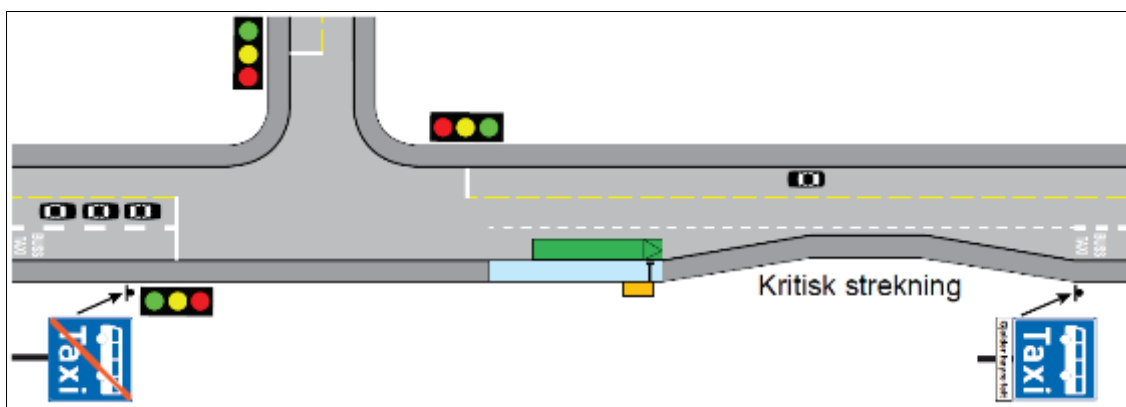
Sanntidsinformasjon er innen kollektivtrafikken et system som beregner et transportmiddels ankomst til eller avgangstid fra et stoppested, basert på informasjon om hvor kjøretøyet befinner seg på det aktuelle tidspunktet. Sanntids- og avvikssystemer begynner å bli en integrert del av bussmateriellet, og har påvirket videreutviklingen av lyskryss, førerstøtte og mobilapplikasjoner. Kravene til sanntidssystemet er regulert av håndbok N801 (JBD, 2018) for å sikre at teknologi fra ulike leverandører arbeider sammen.

Et eksempel på hvordan sanntidssystemer kan integreres for øke kvaliteten på kollektivtransporten er den Automatiske trafikkleder (ATL) som blant annet Urbanet Analyse har vært med på å utvikle for Kolumbus AS (Høyem og Ranheim, 2018). ATL er en automatisk robot som bistår bussene i å blant annet unngå klumping av bussene. Klumping oppstår når for eksempel et stort antall passasjerer forsinker buss 1 som deretter får store avvik og hindrer fremkommeligheten for buss 2 og 3 med påfølgende avganger. Dette gir dårlig kapasitetsutnyttelse, store avvik fra rutetider og generelt dårlig tilbud til kundene.

Tilfartskontroll regulerer kapasiteten til fordel for bussen

Tilfartskontroll er en måte å kontrollere trafikkmengde på. Ved å regulere antall kjøretøy som kan passere et bestemt vegpunkt ved hjelp av trafikklens kan det bidra til å få trafikken til å flyte lettere og unngå kø. Tilfartskontroll gir bedre fremkommelighet for kollektivtransporten i vegsystemet ved å slippe busser og trikker frem og samtidig gi andre kjøretøy rødt lys.

Det er to former for tilfartskontroll: i) ved tidsstyrt kontroll slippes kjøretøy inn på vegen i faste intervaller, og reguleres ikke etter aktuelle trafikforhold. Dette er den billigste, men også den minst effektive løsningen. ii) ved trafikkstyrt kontroll er grønt-intervallene avhengige av aktuelle trafikforhold, og man kan hele tiden tilpasse tilfarten til endringer i trafikkflyten. Det er denne formen som er mest aktuell til bruk i Norge.



Figur 2.5: Tilfartskontroll (kilde: SVV 2014a: Håndbok V123 Kollektivhåndboka, figur 57).

2.4 Utforming av kryss og rundkjøringer

Kryss og rundkjøringer utgjør ofte flaskehalsene i gatenettet. Selv om kollektivtrafikken har god fremkommelighet frem mot krysset/rundkjøringen, kan trafikkavviklingen i krysset/rundkjøringen være så dårlig at ferdsel gjennom dette blir påvirket og tar lang tid. Dette løses enten ved å endre krysset fysisk, ved å favorisere bussen gjennom krysset eller ved å skape begrensninger for andre trafikanter.

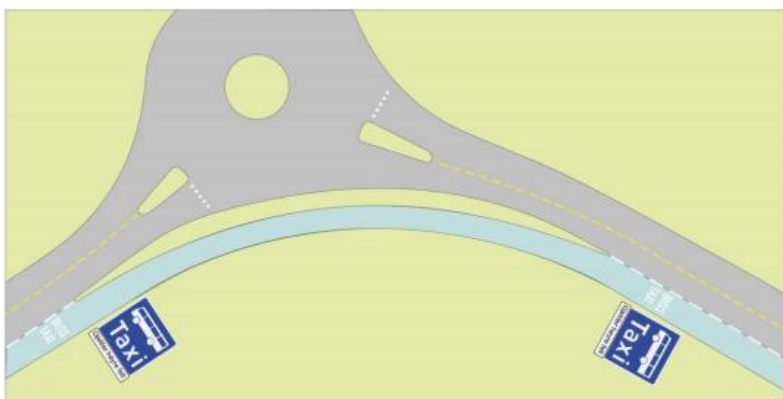
Prioritering av kollektivtrafikken i kryss og rundkjøringer bør tilrettelegges på en måte som sikrer god fremkommelighet for kollektivtrafikken samtidig som det ikke skaper trafikkfarlige situasjoner for annen trafikk. Ulempene for biltrafikken er relativt små av slike tiltak.

De fysiske forholdene i kryssene er viktig å vurdere i arbeidet med fremkommelighet

De fysiske forholdene i kryssene er ofte med å skape utfordringene i kryssene. For å unngå sporingskurve og overheng kan tilbaketrukne stopplinjer, hjørneavrunding, breddeutvidelse og svingefelt være nødvendige tiltak. Et viktig tiltak vil være å føre kollektivfelt helt frem til kryss slik at kollektivtrafikken unngår kø og fletting med annen trafikk. Kollektivtrafikken kan også ha egne lyssignal eller kan prioriteres gjennom kryss med ulike former for tilfartskontroll (se neste avsnitt). Restriksjoner for øvrig trafikk kan gjennomføres med påbudt eller forbudt svingebevegelser med unntak for buss. En annen måte å håndtere de fysiske utfordringene i kryss på er å legge om busstraseén.

Filterfelt er smart i rundkjøringer med høy trafikkmengde

Filterfelt er godt egnet for å prioritere kollektivtransporten gjennom kryss eller rundkjøring. Når et felt blir til kollektivfelt inn mot krysset, og skilting tillater bussen å stå i høyrefelt eller feltene i rundkjøringen er adskilt fysisk, kan det bidra til å redusere køtiden i krysset. Hvis bussen skal til høyre kan det utvikles et filterfelt, altså at bussen kjører direkte uten å kjøre gjennom krysset. Utfordringen med disse tiltakene kan være manglende overholdelse fra trafikanter. Dette kan motvirkes ved å bygge trafikkøyer eller andre fysiske skiller.



Figur 2.6: Illustrasjon av filterfelt i rundkjøring. Kilde: SVV 2018

Nye løsninger i rundkjøringer kan gi bedre fremkommelighet for bussen

I rundkjøringer kan bussen gis fortrinn ved å kombinere rundkjøringen med lysregulering, slik at den generelle trafikkflyten kontrolleres.

Det gjennomføres også forsøksprosjekter med lysregulerte rundkjøringer med gjennomkjøring for buss kombinert med midtstilt kollektivgate, blant annet på fylkesveg 44 ved Hillevåg i Stavanger. Rundkjøringene er signalregulert, hovedsakelig av trafiksikkerhetsårsaker, men også for å prioritere bussene. Når det ikke er buss i nærheten fungerer rundkjøringen som en hvilken som helst annen rundkjøring. Men når en buss passerer en detektor en gitt avstand før rundkjøringen, gis øvrig trafikk rødt lys frem til bussen passerer en ny detektor i det den kjører ut av rundkjøringen. En slik løsning gir svært god fremkommelighet for buss, men dårlig fremkommelighet for bil fordi avviklingskapasiteten for antall kjøretøy i rundkjøringen reduseres. Tiltaket krever fravik fra vegnormalen.



Figur 2.7: Busstrasé gjennom sentraløy i rundkjøring. Hillevåg utenfor Stavanger. Kilde: Ruter (2013).

2.5 Tiltak for å redusere holdeplassopphold

Gjennomsnittshastigheten til bussen er en funksjon av avstanden mellom holdeplassene, maksimal operasjonell kjørehastighet og tiden kjøretøyet må oppholde seg på holdeplassen (HiTrans 2005). Oppholdstid på holdeplass utgjør en betydelig andel av den totale reisetiden. Tiltak for å redusere holdeplassoppholdet er derfor viktig for å øke bussens gjennomsnittshastighet og gi bedre fremkommelighet. Dette kan gjøres ved hjelp av ulike typer tiltak, som utforming av selve holdeplassen, holdeplasstruktur, billetteringsløsninger og utforming av selve bussene (omtalt i avsnitt om 2.5 om bussmateriell).

Nedenfor er det listet opp krav til holdeplasser hentet fra Håndbok 232 «Tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg». Dette er forhold som bør vurderes når nye holdeplasser skal etableres, men også ved oppgradering av eksisterende:

- Ved nyanlegg eller oppussing er det krav til universell utforming
- Av trafiksikkerhetsmessige grunner bør holdeplasser normalt legges etter
- kryss. Avviklingen av øvrig trafikk og hensyn til atkomst fra nærliggende bebyggelse kan være motstridende hensyn.
- Busslommer kan med fordel erstattes av stopp inntil kantstein/fortau i tettbebyggelse der hensynet til trafikkavviklingen ikke bør vektlegges like høyt som på friere hovedvegstrækninger.
- Høy skiltet fart (over 60 km/t) og/eller høy ÅDT (mer en ca 10 000) fordrer normalt busslommer.
- Holdeplasser bør ikke plasseres der det ikke er tilstrekkelig sikt i begge retninger (for eksempel i uoversiktlige kurver, ved bakketopper m.v.)
- For å unngå at bussens overheng sveiper inn på arealet for gående bør plattform ligge på rettstrekning.
- Holdeplasser kan legges innenfor frisisiktsoner i vegkryss, men leskur bør plasseres utenfor.
- Bussholdeplasser bør plasseres diagonalt på hver side av veggen slik at gangkryssing skjer bak bussen. Gangfelt merkes opp der kravene til dette tilfredsstilles i henhold til vegnormalene, håndbok 049.
- Holdeplasser bør hvis mulig ikke plasseres rett i forkant av signalanlegg.
- Ønske om tilknytning til eksisterende gang- og sykkelveg vil kunne påvirke plasseringen av busstopp.

Kantstopp reduserer reisetiden med buss

Et kantstopp er en holdeplass hvor bussen stopper i vegbanen. Andre kjøretøy må vente bak bussen. Grepet styrker bussens prioritering, og reduserer inn- og utkjøringstiden fra holdeplass sammenlignet med tradisjonelle busslommer. Tiltaket er på den måten et godt fremkommelighetstiltak for bussen. Kantstopp bør etableres på en hel strekning for å utnytte tiltakets samlede effekter. Kantstopp har negative fremkommelighetseffekter for andre trafikanter som benytter samme kjørebane, og som dermed må vente bak bussen.



Figur 2.8: Holdeplassutforming som ikke er til hindre for bussen eller annen trafikk. Kilde: Statens Vegvesen (SVV 2017).

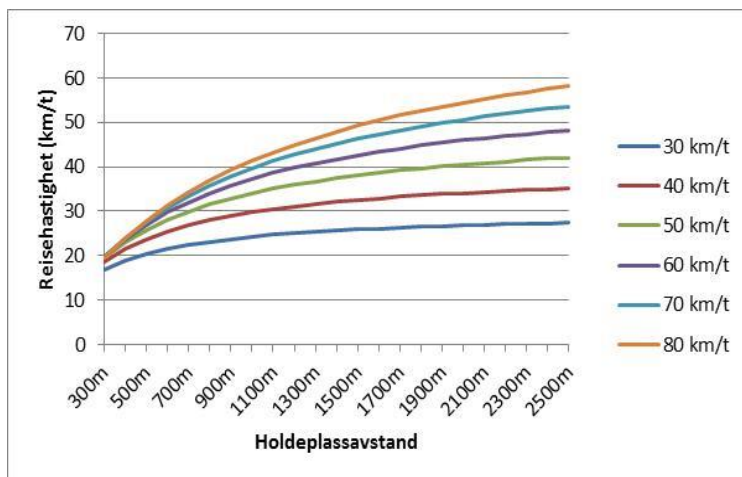
I kollektivfelt eller kollektivgater gir kantsopp den beste kjørekomforten og den laveste oppholdstiden. Det finnes imidlertid også utfordringer med kantstopp og situasjoner der man bør etablere busslommer i stedet. For eksempel der det er anlagt sambruksfelt og ikke kollektivfelt. På strekninger med høy hastighet der bussen kjører i vanlig vegbane kan det være trafikkfarlig å etablere kantstopp. I slike situasjoner bør det etableres busslommer. På motorveg plasseres busslommer i forbindelse med av- og påkjøring slik at bussens nedbremsing ikke blir en fare for annen trafikk. En annen utfordring er at kantstopp i gater med høy trafikkmengde vil kunne skape kø som kan hindre utkjøring fra sidegater. I en metastudie om trafikksikkerhet og fremkommelighet av ulike typer holdeplasser finner TØI at det ikke er hold i å hevde at kantstopp generelt er farligere en busslommer eller andre type holdeplasser (Phillips mfl., 2019). Bruken av holdeplassløsninger er videre omtalt i håndbok N100 og V123 (SVV 2019 og SVV 2014a).

Også utforming av selve holdeplassen er viktig for å effektivisere holdeplasstiden. Ledelinjer bidrar til at passasjerene venter i nærheten av der dørene på bussen åpnes. Lavgulv og plattform i samme høyde hjelper påstigningen for alle trafikanter, men særlig for eldre og foreldre med barnevogn.

På enkelte holdeplasser der flere linjer trafikkerer på en gang kan det være behov for å øke lengden på holdeplassene. Dette vil både gi plass til lengre busser eller gjøre at holdeplassen kan betjenes av flere busser fra flere linjer samtidig.

Optimal avstand mellom holdeplassene gir raskere reisetid

Et annet viktig grep for å få opp hastigheten til kollektivtransporten er å optimalisere antall holdeplasser og avstanden mellom holdeplassene. I byområder anbefales det en avstand mellom holdeplasser på stamlinjer på 500-800 meter (SVV 2014a). Valg av hvor en kollektivholdeplass skal ligge må imidlertid gjøres etter en vurdering av flere forhold. For lang avstand mellom holdeplassene kan virke ekskluderende på enkelte trafikanter, samtidig som mange og tette holdeplasser forsinket rask fremføring av bussene.



Figur 2.9: Holdeplassavstand etter hastighet på ruten.
Kilde: HiTrans 2005

Figuren viser hvordan den maksimalt oppnåelige reisehastigheten er avhengig av maksimal kjørehastighet og avstand mellom holdeplasser (HiTrans, 2005).³ Akseptabel gangavstand til holdeplass kan være kortere i bysentra enn i utkantområdene, og ved lokalisering av holdeplasser bør en forsøke å tilstrebe en optimal balanse mellom holdeplassavstand og reisetid.

Haraldsen og Amundsen (2018) beregnet optimal gjennomsnittlig holdeplassavstand i Bergensområdet til 620 meter. Dette er den gjennomsnittlige avstanden som minimerer trafikantenes belastning ved bussreisen når belastningen ved økt gåtid veies opp mot nytten av redusert reisetid. Eksempelvis forventes en økning av gjennomsnittlig holdeplassavstand fra 326 til 620 meter på linje 10 å øke reisehastigheten med 6 km/t og gi en etterspørseffekt på 2,7 prosent.

En beregning av potensialet knyttet til å endre avstanden mellom holdeplasser i Oslo og Stavanger (fra drøyt 400 meter til drøyt 700 meter i gjennomsnitt) viser at det å optimalisere holdeplassavstanden kan redusere kostnadene med mellom 11 og 22 prosent i Oslo og mellom 9 og 18 prosent i Stavanger. Dette skyldes først og fremst at økt gjennomsnittshastighet gir reduserte kostnader for operatør. Samtidig gir tiltaket flere passasjerer, fordi trafikantenes gevinst av kortere reisetid er større enn ulempene knyttet til økt gangavstand til holdeplassen. Samlet sett fører dermed inntekts- og kostnadseffekten til at finansieringsbehovet reduseres med mellom 24 og 51 prosent i Oslo og mellom 10 og 23 prosent i Stavanger (Betanzo og Haraldsen, 2017).

Ombordtillegg bidrar til å redusere forsinkelser på holdeplass

Ombordtillegg vil si at man må betale mer for en kollektivbillett som kjøpes om bord enn en billett som er forhåndskjøpt. Salg av billetter om bord gjør at føreren må bruke tid på å ekspedere den reisende, noe som påvirker tidsbruk per holdeplass. Operatørens kostnader knyttet til drift og bemanning av rutene øker, og trafikantene møter forsinkelser. Mobil app-betaling gir kortere oppholdstider sammenlignet med fysiske billettsystemer, som igjen er positivt for de reisende og driftsøkonomien til kollektivtransporten. For å gi trafikantene incentiver til å kjøpe billett før reisen kan ombordtillegg derfor være et effektivt virkemiddel. Eksempelvis har Ruter allerede ombordtillegg i alle soner for voksne, og for trikk og T-bane er

³ Det forutsettes at den gjennomsnittlige akselerasjons- og retardasjonsraten er 1m/sec^2 og at den gjennomsnittlige oppholdstiden er 20 sekunder per holdeplass, samt ingen store forsinkelser i kollektivtrafikken.

det ikke mulig å kjøpe billett om bord. En kartlegging blant norske kollektivtransportoperatører viser at innføring av ombordtillegg har ført til en markant reduksjon i antall billetter som selges om bord (Amundsen m.fl. 2018).

Påstigning i alle dører reduserer holdeplasstiden

Når passasjerene må validere billetten foran hos sjåføren ved påstigning vil dette påvirke tidsforbruket på holdeplassen, og spesielt på holdeplasser med mange påstigende. Å åpne alle dører for påstigning av passasjerer er dermed et godt tiltak for å redusere oppholdstiden på holdeplassene. Dette praktiseres allerede på bybussene i Oslo, men ikke på Ruters regionbusser.

Bussene kommer raskere frem, man unngår forsinkelser på grunn av mange påstigende og tidsbruken på holdeplassene blir mer lik i og utenfor rush. Dette er positivt både for passasjerene men også for operatørene. For operatørene kan dette gi økt behov for billettkontroll. I tillegg vil det være nødvendig å «oppdra» passasjerene slik de f.eks. gjør på T-banen i Oslo: «Først ut – så inn».

Tidsdifferensierte takster sprer reisende over større deler av dagen

Tidsdifferensiering av takstene innebærer at prisen for å reise med kollektivtransport er lavere på noen tider av døgnet, hvor kollektivtransporten har ledig kapasitet og marginalkostnadene ved en ekstra passasjer er lav. Dette kan bidra til å spre trafikken mer utover døgnet, og dermed frigjøre kapasitet som kan benyttes til å fange opp den fremtidige trafikkveksten. At reisende spres over større deler av døgnet er bra for fremkommeligheten. Rush-perioden er krevende med et høyt antall reiser som ofte sprenger kapasiteten. Derfor oppstår det oftere forsinkelser og dårligere fremkommelighet i rush. Å spre reisende over større deler av døgnet kan derfor gjøre at kollektivtransporten kan unngå en del av forsinkelsene og den dårlige fremkommeligheten som oppstår i rushtiden.

En utredning for Samferdselsdepartementet konkluderer med at det er et stort potensial for overføring av reiser fra rush til lavtrafikk (Betanzo m.fl. 2016). Ved en rabatt på om lag 30 prosent utenfor rush fant man en gjennomsnittlig overføring av reiser fra rush til lavtrafikk på 27 prosent i Bergen og 16 prosent i Oslo. En jevnere fordeling av reisene gjennom driftsdøgnet vil bidra til å redusere kostnadene, men kan samtidig innebære et inntektstap dersom man ikke øker takstene i rushperioden. Til tross for positive effekter kan differensiering være i konflikt med det generelle ønsket om et enklere og mer harmonisert system. Videre kan høyere priser i rush føre til at noen av kollektivreisene overføres til bil.

2.6 Andre fysiske løsninger for buss

Også andre fysiske løsninger kan forbedre bussens fremkommelighet. Slike løsninger kan tilpasses den lokale situasjonen og forbedre fremkommeligheten for kollektivtrafikken. Løsningene kan være både kortsiktige eller langsiktige avhengig av markedet og lokale forhold.

Rushtidsbom prioriterer bussen på bekostning av bil

Slusing er et tiltak som kan sørge for større fremkommelighet på et strekk. Buss-sluser er ulike barrierer i vegen som sikrer vegarealet for buss, som en bom regulert av en brikke i bussen eller en nedsenking i asfalten dimensjonert for bussens hjul. En annen mulighet er rushtidsbom som stenger for annen trafikk i rushtiden.

Snarveger er også vanlig ved holdeplass på motorveg. Avkjøringen fra motorveg krysser rampene og må dermed ikke stå i kø ut på rampa etter holdeplassen.



Figur 2.10: Bom/sluse for buss ved Mons Søviks plass mellom Grefsen og Årvoll. Kilde: Ruter (2013)

Fysisk gateutforming og skilting bidrar til økt fremkommelighet

Den fysiske gateutformingen kan bidra til økt fremkommelighet på flere måter. Strake gater gir mulighet for høyere fart. God skilting, sikt og informasjon til fører gjør det lett å orientere seg.

Det er lett å sette opp et skilt, men langt fra alle kan forstå eller vil se skiltet. Bruk av farget asfalt kan være et virkningsfullt tiltak som et supplement til skilting. Den røde asfalten er kjent fra sykkelvegene, men brukes i liten grad til å kommunisere andre tiltak. Bildet under viser et eksempel på kryss i Utrecht, der fargen på dekket markerer busstraseen (SWECO 2018).



Figur 2.11: Eksempel på kryss i Utrecht, der fargen på dekket markerer busstraséen (kilde: SWECO 2018)

Vegbanen bør tilrettelegges for god fremkommelighet

Vegbanen må være jevn og fin slik at bussen holde optimal kjørehastighet. Belegning som brostein redusere fremkommeligheten og komforten. Andre ujevnheter som påvirker kjørehastigheten er plassering av kumløkk og lignende.

Ved holdeplasser hvor bussen stopper vil det over tid oppstå senkninger i vegbanen på grunn av bussens vekt. Dette er viktig å forebygge med forsterket vegoppbygging eller utbedre når senkningene oppstår. I dumpene vil det legges seg vann som bussjåføren vil unngå for ikke å sprute på ventende passasjerene. Resultatet er at farten senkes og reisetiden øker. Ved kantsteinstopp påvirker også slike dumper busser som ikke skal stoppe på holdeplassen og reduserer kjørekraften.

Blandet erfaring med å oppnå bedre fremkommelighet av busstopper

For ikke å redusere fremkommeligheten til bussen kan fartshumper lages slik at biler må redusere farten, men ikke bussen. Busstopper favoriserer buss fremfor personbiler ved at de legges i midten av kjørebane og er mindre enn bussens hjulbredde. Bussene kan dermed kjøre over uhindret, mens bilene må bremse ned. Redusert fart skaper større sikkerhet for myke trafikanter, men det kan oppstå trafikkfarlige situasjoner ved at bilister bruker noe av motsatt kjørefelt for å unngå busstopperne. Fordelen med busstopper fremfor fartshumper er at det skaper en mer behagelig reise for passasjerene. Samtidig kan busstopperne også føre til nedbremsing for bussen og mindre jevn hastighet.

En utfordring med busstopper er at det oppstår problemer ved snømåking. Rundt stopperne blir det fort liggende igjen snø som gir fremkommelighetsutfordringer for bussen. Stopperne må også vedlikeholdes ofte fordi asfalten slites slik at biler kan passere busstopperne uten å bremse.

Et nyere alternativ til busstopper er actibump, hvor kun de som kjører for fort opplever ubehaget ved en fartshump. En radar måler hastigheten på kommende kjøretøy, og en luke spretter ned hvis kjøretøyet har for høy fart. De som holder fartsgrensen, vil passere uten å kjenne actibumpen. Dette kan være et godt fremkommelighetstiltak sammenliknet med busstopper og andre fartshumper.

2.7 Fjerning av hindringer

Dette delkapittelet omhandler tiltak som sikrer sømløs reiserute uten hindringer i kjørebane. Små eller store hindringer som busker, snø eller feilparkerte biler skaper uoversiktlige situasjoner og forlenger dermed bussens kjøretid.

Gateparkering og varelevering bør etableres så de ikke hindrer bussen

Gateparkering og varelevering skaper fremkommelighetsutfordringer for kollektivtrafikken. Feilparkerte biler eller levering av varer er store hindre for dagens busser. Situasjonene kan

kreve rygging, kjøring i motsatt kjørefelt eller stanse trafikken helt. I gater hvor bussen kjører er det derfor viktig at hendelser som skaper forsinkelser og irregularitet unngås. Noen tiltak er funksjonelle som å fjerne gateparkering eller skilting av stans forbudt i et tidsrom hvor forsinkelser må unngås, som i rushtiden. Parkering forbudt kan også være aktuelt i måneder om vinteren, hvor snø og is kan bidra til å forsterke utfordringene med fremkommeligheten.

Drift og vedlikehold er sentralt for bussens fremkommelighet, særlig på vinteren

Drift og vedlikehold er vesentlig for å unngå forsinkelser for bussen. Utfordringen med dette er ofte at små tiltak forsvinner i prioriteringen av de store. Tiltakene kan være at noen busker må klippes, hull i vegen som må tettes eller at et lyskryss må justeres.

For å sikre bussens fremkommelighet i vinterhalvåret kreves det et ekstra fokus på bussrutene. Små tiltak fører til bedre fremkommelighet for bussen og dens passasjerer. Dette kan innebære at bussveger brøytes først, og at strekningen og holdeplassene brøytes samtidig. Lokale standarder og prioriteringen bør inn anbudsprosessene.

Dersom ikke snøen fjernes tilstrekkelig blir dette et fremkommelighetsproblem for bussen. En utfordring har vært mangel på snødeponier flere steder i Norge. I Oslo og Akershus er det få deponier. Før vinteren 2018 hadde bare 1 av kommunene i Akershus søkt om Snødeponi (NRK, 2018).

Vegetasjon kan hindre sikt og redusere hastighet

Vegetasjon som henger over vegen eller hindrer sikt reduserer også fremkommeligheten. Et problem for bussen kan være at sikten reduseres dersom beskjæring av vegetasjon ikke følges opp. Trær og busker er viktige kvaliteter i bymiljøer, men må ikke komme til hinder for bussen. Ved nyanlegg er det viktig å velge trær og vegetasjon som ikke blir problematiske over tid og dermed krever et høyt skjøtselnivå.

Gående og syklistene får egne traseer så de ikke er til hinder for bussen

Gående og syklistene har sammen med bussen en naturlig plass i vegsystemet, men kan lett komme i konflikt dersom de deler samme areal. Det er derfor viktig å tilrettelegge for tryggest mulig fremkommelighet for buss, syklende og gående. Det er fristende for fotgjengere å krysse vegen vilkårlig, og man bør legge til rette for sikre- og attraktive fotgjengeroverganger. Opphøyde fotgjengeroverganger er også et fartsreducerende trafikksikkerhetstiltak. På strekninger hvor bussen holder høy hastighet kan over- og underganger vurderes. Underganger og gangbruer er krevende å tilpasse til bymiljøer, dessuten er de dyre løsninger, og bør derfor velges med omhu.

2.8 Bilrestriktive tiltak

Full fremkommelighet for bussen er ikke mulig uten bruk av tiltak som reduserer fremkommeligheten for bilene. Restriktive tiltak overfor personbiltrafikken vil dempe biltrafikken og dermed frigjøre mer kapasitet for kollektive transportmidler. Muligheten til å kjøre bil er stor i store deler av Akershus, og har man mulighet til å benytte bilen gjør man

gjør dette, selv om det finnes andre gode transportalternativer. Bilrestriktive tiltak i er derfor et viktig ledd i å gi god fremkommelighet for bussen. I dette delkapitlet beskriver vi de mest vanlige bilrestriktive tiltakene som myndighetene har til rådighet.

Bilrestriktive tiltak gjør bilreiser dyrere og øker dermed konkurransekraften til kollektiv relativt sett mot bilen. At færre velger bil gir bedre fremkommelighet på veiene som også er positivt for kollektivtrafikkens konkurransekraft.

Parkeringsrestriksjoner gjør det mindre attraktivt å velge bil

En gjennomsnittlig bilreise er i mange tilfeller både raskere og billigere enn en tilsvarende kollektivreise. I dag er det god parkeringsdekning i byområdene i Akershus. Tidligere analyser viser at både lokalisering av parkeringsplasser og kostnaden for å parkere er tiltak som bidrar til å øke den generaliserte reisekostnaden for bil og dermed redusere bilens attraktivitet (Ellis og Øvrum 2015). For eksempel oppleves tiden man bruker på å gå fra parkeringsplassen til bestemmelsesstedet over to ganger så belastende som reisetid om bord i bilen.

Parkeringskostnader har en avvisningseffekt. I tillegg vil også tiltak som å lokalisere offentlig tilgjengelige parkeringsplasser i utkanten av sentrumskjernen framfor langs sentrale sentrumsgater gjøre det litt mer tungvint, men ikke umulig, å benytte bil. Samtidig frigjør dette viktige sentrumsarealer til andre formål enn gateparkering, slik at sentrum blir mer tilgjengelig for gående og syklende, og fremstår som mer attraktivt. Dette prinsippet gjelder også for arbeidsplass-parkering, hvor man kan reservere arealet nærmest inngangen til sykkelparkering og tilrettelegge for gange til fra holdeplass og lokalisere parkeringsplassene litt mindre sentralt. Dette gir både et tydelig signal om at man prioriterer myke trafikanter, samtidig som bilreisen blir mer belastende slik at noen vil velge å reise på andre måter. For arbeidsplasser der man velger å redusere antall parkeringsplasser er det også viktig at arbeidsgiver evner å prioritere hvem som skal få parkere slik at de som har størst behov får muligheten. Dette er uavhengig av hvilken kostnad man legger på parkeringsplassene.

Ved begrensnings av parkerings-tilbudet i et område bør man samtidig legge til rette for alternative transportmåter som gange, sykkel og kollektivtransport. Det kan også være hensiktsmessig å tilrettelegge alternative parkeringstilbud andre steder, som for eksempel innfartsparkering i utkanten av sentrum. Slik styring av tilbudet kan lettest skje i forbindelse med kommunens behandling av nye utbyggingsprosjekter gjennom bestemmelser med hjemmel i plan- og bygningsloven, men kan også rettes mot eksisterende parkeringstilbud.

Riktig lokalisert innfartsparkering kan bidra til økt fremkommelighet for buss

I tillegg til å gi økt flatedekning for kollektivtransporten, er en viktig målsetting ved innfartsparkering å redusere trafikkbelastningen i byområdene. Ved å legge til rette for at flere kan innfartsparkere, og dermed ikke behøve å kjøre bil hele veien, reduseres trafikkmengden inn til byområdene, og dermed fremkommelighets- og miljøutfordringene ved biltransport. Dette forutsetter imidlertid at innfartsparkering lokaliseres på en slik måte at bilreisen utgjør en kortest mulig del av reisen og utenfor sentrum. Arealene i nærheten av store stasjoner og

kollektivknutepunkt i byer og tettbygde områder bør først og fremst benyttes til bolig- og næringsformål med høy utnyttelsesgrad, slik at det samlede transportbehovet blir minst mulig.

Imidlertid er det ofte slik at innfartsparkeringsplasser anlegges i tilknytning til større kollektivknutepunkter i sentrum av et byområde. Dette er for eksempel tilfelle i Asker, hvor Bane Nor tilbyr i underkant av 500 pendlerparkeringsplasser i tilknytning til togstasjonen, til 250 kroner for 30 dager. I et fremkommelighetsperspektiv vil dette kunne bidra til økt biltrafikk i et allerede belastende område, og man bør derfor tilstrebe å lokalisere innfartsparkeringsplasser på mindre sentrale områder. Det er likevel viktig at innfartsparkeringsplasser knyttes til et attraktivt og høyfrekvent kollektivtilbud.

Vegprising demper biltrafikken og gir plass til bussen

Ulike former for vegprising er en effektiv måte å dempe biltrafikken på. Vegprising kan utformes på ulike måter og ha ulike formål, i hovedsak rettet mot inntektsgenerering og trafikkregulering, jf. figuren under.

Trafikkregulerende vegprising har, som navnet tilsier, som mål å regulere trafikken, og vil kunne være et effektivt virkemiddel for å begrense køproblemer og lokale miljøproblemer. Vegprisingen kan ha samme takst over hele døgnet eller være tidsdifferensierte, dvs. dyrere i rushtid enn utenfor rush. Ordningen kan også være områdedifferensiert, dvs. at det er dyrere å kjøre i visse områder, for eksempel i sentrumskjernen, enn i andre områder. Videre kan man miljødifferensiere vegprisingen, ved at avgiften er avhengig av kjøretøyets utslippsnivå.

Vegprising foregår ved at man passerer gjennom en (eller flere) bomring(er), hvor man må betale. Satellittbasert veipricing vha GPS vil kunne erstatte dagens bompengesystem og vegbruksavgiften på drivstoff. Med slik teknologi kan man lettere legge en vegpris på bruksomfang, istedenfor bare passering av en bomring.

1 juni 2019 ble bompengordningen i Oslo utvidet med nye bomsnitt og økning i takster. Bompengene i Oslo har også miljø- og tidsdifferensierte takster som innebærer at det er ulik

Andre bilrestriktive tiltak

Mindre tiltak som for eksempel lavere fartsgrenser, enveiskjørte gater, omregulering av gatebruk mm. bidrar også til å gjøre det mindre attraktivt å reise med bil.

2.9 Bussmaterieill

Utforming av bussmateriellet er også en faktor som vil påvirke fremkommeligheten til bussen. Fremkommeligheten kan for eksempel bli redusert dersom materiellet ikke er tilpasset linjeprofilen eller kapasiteten på strekningen.

Kapasitetssterke busser bør trafikkere stamlinjer

På sentrale stamlinjer er det viktig å operere med kapasitetstunge (store) busser som kan frakte mange passasjerer. Mye stå-areal gjør at kapasiteten på bussen kan økes ytterligere.

Traseen langs stamlinjer har vanligvis også færre svingebevegelser og passer derfor for lengre materiell. Tilsvarende vil en mindre trafikkert linje i periferien kjøre en trase med større svingebevegelser som krever en mer manøvrerbar busstype. Det er derfor viktig å vurdere bussmateriellet til hver linje. Dersom materiellet ikke er tilpasset linjeprofilen vil dette kunne skape unødvendige fremkommelighetsproblemer.

Riktig materiell vil redusere holdeplasstid og hindre forsinkelser

Lang holdeplasstid kan være et problem ved mange passasjerer i rushtiden, og kan i seg selv være et fremkommelighetsproblem. Ved siden av høy kapasitet er det viktig å ha mange nok dører på materiellet for å tilrettelegge for effektiv av- og påstiging. Dette reduserer holdeplasstiden og kan forhindre klumping. Klumping av busser oppstår dersom en buss blir forsinket i forhold til rutetiden og på denne måte får flere og flere passasjerer å betjene. Den onde sirkelen forsterkes av at flere passasjerer vil bruke lengre tid på av- og påstigningen. Dermed vil den neste bussen på ruteplanen komme nærmere. Ofte tom og uten passasjerer å plukke opp. Mulighet for raske av- og påstigninger er derfor et viktig element ved bussmateriellet.

En annen faktor som gir raskere av- og påstigning er for eksempel hvor fort dørene åpnes og lukkes. Dører som åpnes og lukkes ett sekund raskere vil redusere reisetiden minimalt for én person, men når dette summeres opp for all av/påstigninger blir det snakk om store reisefordeler totalt over året. Små detaljer ved materiellet kan derfor ha stor betydning for fremkommeligheten til bussen.

Førerstøtte hjelper sjåføren til å redusere forsinkelser

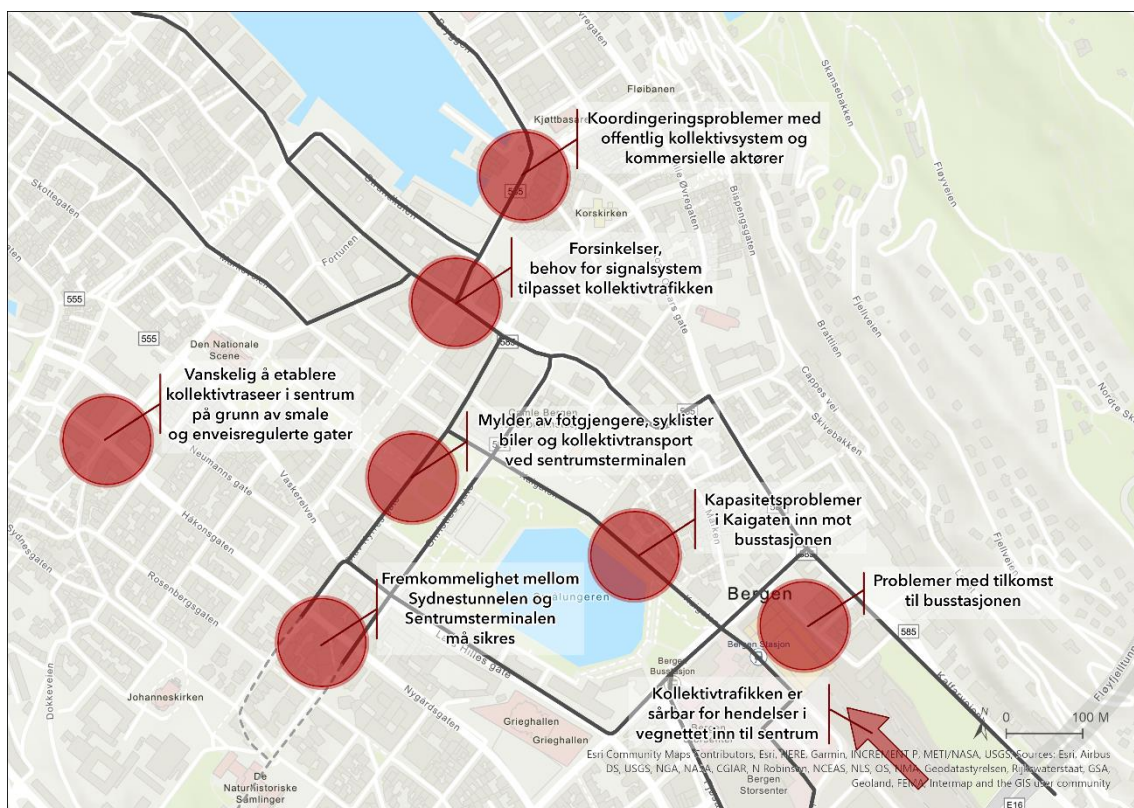
Førerstøtte er ulike tekniske hjelpemidler som bidrar til sjåførens oppgaver. Det viktigste bidraget til økt fremkommelighet innen tekniske løsninger og førerstøtte er elektroniske billettsystem. Når kundene kjøper billett på app og all billettering er foretatt før ombordstigning reduseres tidsforbruket på holdeplass betraktelig.

En annen form for førerstøtte er GPS i bussen som kombineres med informasjon om vær- og føreforhold, informasjonsskilt og hvordan de ligger an i forhold til rutetabellen. Teknologiske fremskritt vil gi flere muligheter til førerstøtte i fremtiden.

3 Fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen

Bergen har et godt utviklet kollektivnett med stamlinjer fra omlandet inn til sentrum og bortimot full fremkommelighet på Bybanen. Dette gjør kollektivtrafikken til et attraktivt reisemiddelvalg for mange. Det er bussen som har størst flatedekning og som utgjør det kollektive alternativet til flest mennesker, enten som matebuss til Bybanen eller som reisemiddel på hele strekningen. Det betyr at utvikling av busstilbudet vil være viktig om en skal nå målet om nullvekst i biltrafikken.

Bergen sentrum er preget av smale gater og blandet trafikk. Dette gjør det vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer. Med unntak av strekningsvise kollektivfelt kjører bussene i blandet trafikk både i sentrum og inn mot sentrum. Det gjør trafikkavviklingen sårbar for hendelser på vegnettet, noe som bidrar til forsinkelser. Fremkommelighetstiltak bidrar til å få bussen raskere frem, både gjennom redusert reisetid og færre forsinkelser. Det er gjennomført en rekke tiltak for å bedre bussfremkommeligheten i Bergen de siste årene, men fremdeles er det en rekke hindringer for full fremkommelighet. Kartet under oppsummerer hovedutfordringene for bussenes fremkommelighet i Bergen sentrum.



Figur 3.1: Fremkommelighetsproblemer i Bergen sentrum.

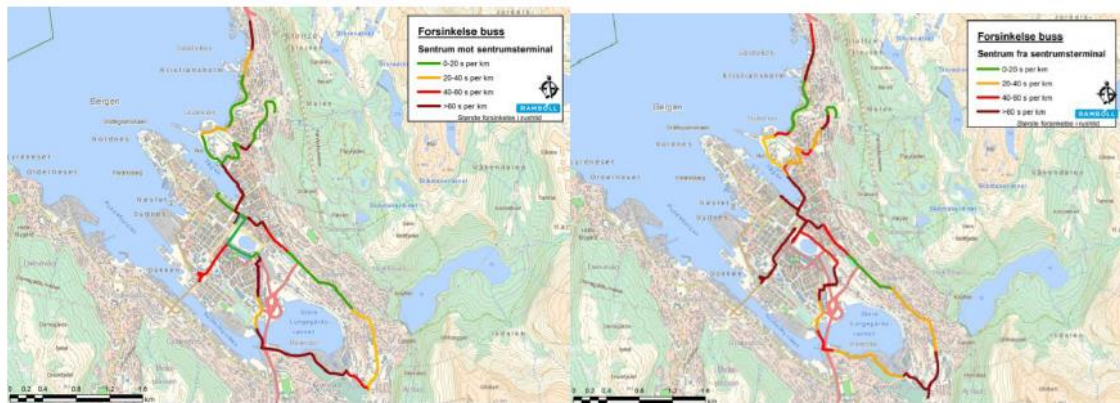
Dette kapitlet gir en overordnet status for fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen. Kunnskapen som ligger til grunn, er innhentet fra eksisterende rapporter om fremkommelighetssituasjonen for buss i området og gjennom en workshop med aktører fra Vestland fylkeskommune og Skyss med kjennskap til utfordringene.

3.1 Bergen sentrum

Rambøll kartla i 2013 forsinkelser ved hjelp av kjøretidsmålinger på sentrale bussveier i og rundt Bergen (Statens vegvesen, 2013). Statens Vegvesen (2013) skriver at køproblemene i Bergen er moderate sammenlignet med det man finner i større byområder internasjonalt, men at problemene er klart økende, og at det for enkelte hovedlenker er betydelige forsinkelser i rushtimene.

Forsinkelsene kartlagt i 2013 er illustrert i kartene under. Det har skjedd flere endringer i sentrum som kan ha redusert fremkommelighetsproblemer og forsinkelser siden 2013. I 2016 ble det innført tidsdifferensierte bompenger i Bergen, noe som har redusert biltrafikken, særlig i rushtrafikken. Videre er gateparkering fjernet fra sentrale bygater, noe som både kan redusere biltrafikk og øke kapasiteten i gatene.

Kartlegging av status for fremkommelighetsutfordringer i dette prosjektet tyder likevel på at problemene som kommer frem i kartene i stor grad fremdeles er betydelige for buss i Bergen sentrum i dag. Under går vi igjennom de mest sentrale utfordringene.



Figur 3.2: Kjøretidsmålinger for buss i sentrum, 2013. Kilde: Statens vegvesen, 2013.

Sårbart vegsystem

Bergen har et svært sårbart vegsystem. Hovedvegssystemet i Bergen er knyttet inn mot sentrum, og har i motsetning til andre større byer ikke ringveger som trafikken kan spres på. På enkelte lenker i hovedvegssystemet eksisterer det ingen omkjøringsmuligheter ved hendelser som gjør at vegen må stenges. Statens Vegvesen (2013) skriver at det til stadighet oppstår mindre uhell/ulykker som gir store forsinkelser i trafikkavviklingen. Når slike enkelthendelser skjer i rushtidene, kan store deler av trafikksystemet bli påvirket, med betydelige forsinkelser som resultat. Med økning i trafikkvolumet øker også denne typen hendelser.

Dette gjør kollektivtrafikken sårbar for hendelser på bilvegnettet. Det er spesielt buss som rammes fordi bybanen kjører i egen trasé. Buss utgjør en stor del av kollektivtilbudet i Bergen, og kollektivtilbudet inn mot sentrum er derfor i stor grad prisgitt framkommeligheten på det overordnede bilvegnettet. Hendelser på bilvegnettet slår dermed ofte negativt ut for kollektivtilbudet, og senker punktligheten til kollektivtilbudet.

Begrenset tilkomst til Bystasjonen

Det er fremkommelighetsproblemer inn til begge de sentrale knutepunktene i sentrum som er svært viktige for å sikre et velfungerende kollektivnett i Bergen. Sentrumsterminalen betjener stort sett bybusser, mens Bystasjonen ved togstasjonen betjener regionale busser. Når det gjelder tilkomst til Bystasjonen er det en utfordring at regionbusser, spesielt i morgenrushet, blir stående i påvente av signal til å kjøre inn i Kaigaten hvor bybanen prioriteres. Kaigaten er eneste vei inn til Bystasjonen for regionale ruter fra vest, og antallet busser som skal inn til stasjonen kan øke fremover grunnet tiltakende kapasitetsproblemer ved Sentrumsterminalen. Bussene kjører inn til stasjonen via Kaigaten og ut via Fjøsangerveien. En eventuell omlegging av adkomsten til busstasjonen vil være tid- og ressurskrevende, men kan være nødvendig for å sikre fremkommeligheten inn til knutepunktet.

I tillegg til kapasitetsproblemene i Kaigaten er det også begrenset med kapasitet i krysset Lungegårdskaien - Østre Strømkaien. Her er det prioritet for bane og lite restkapasitet til buss og vareleveranser. I tillegg er det bergenset reservekapasitet på holdeplasser på terminalen. Dette tyder på at det er behov for å utrede ikke bare tilkomst til Bystasjonen, men også kapasiteten i knutepunktet.

Begrenset tilkomst til Sentrumsterminalen

At Sentrumsterminalen er plassert midt i Bergen sentrum gjør kollektivtransporten lett tilgjengelig, men skaper samtidig framkommelighetsproblemer. Kollektivtrafikken hindres av biltrafikk, sykklende og gående. Statens vegvesen skrev i 2013 at dersom dette området fortsatt skal fungere som det sentrale knutepunktet for buss i sentrum, er det nødvendig at biltrafikken blir fjernet, eller sterkt redusert, i hele området, og at sykkeltrafikken, og i noen grad gangtrafikken, blir regulert. Pågående arbeid i prosjektet "Trafikkplan sentrum" vurderer trafikale konsekvenser av å fjerne biltrafikk i gatenettet rundt Sentrumsterminalen. Bybaneprosjektet BT5 mot Åsane vurderer nye sykkeltraseer i området ved Sentrumsterminalen for å imøtekomme utfordringen.

Det er et problem at det ikke er kapasitet til å få alle bybusser inn til Sentrumsterminalen, og en må derfor prioritere hvilke ruter som skal stoppe i knutepunktet. Dette er et arbeid som pågår og kartleggingen viser at det er behov for økt kunnskap om trafikantenes adferd og bytter mellom transportmidler ved Sentrumsterminalen for å prioritere hvilke busser som skal helt inn. At Sentrumsterminalen fungerer som et godt kollektivknutepunkt avhenger av at trafikantene som er avhengige av å bytte buss eller transportmiddel kan gjøre dette effektivt. Kapasitetsproblemene ved Sentrumsterminalen kan reduseres ved å legge til rette for sømløse bytter utenfor sentrum slik at færre har Sentrumsterminalen som sitt byttepunkt.

Sydnestunellen trekkes frem som viktig for å sikre bussenes fremkommelighet inn mot sentrum fra vest. Tunnelen går under Universitetet i Bergen mellom Nygårdsgaten og Bredalsmarken og er reservert for kollektivtrafikk. Det blir viktig å opprettholde sydnestunnelen som en konkurransefordel for buss inn mot sentrum, og å sikre fremkommelighet mellom Sydnestunnelen og Sentrumsterminalen og Bystasjonen.

Koordinering bybanen og buss

Mesteparten av bybanen går i egne traseer der det ikke er noe annen trafikk, og har derfor bare mindre strekninger der det er interaksjon mellom buss og bybanen. Signalprioritering sørger for bybanens fremkommelighet som har prioritet over bussene. Bybuss har ingen egen signalprioritering i de gateløpene der bybanen går, for eksempel i Strømgaten, men busser får grønt dersom det kommer bybane bak bussen. Da tømmes krysset for busser før bybanen kommer.

Kaigaten er en av få gater hvor bybane og buss kjører i samme trasé. Dette er som nevnt over eneste trasé inn til busstasjon for regionruter fra vest. Ruteendringer fra mai 2021 vil gi færre busser i Kaigaten, men økt frekvens på bybanen kan føre til økt kapasitetskonflikt mellom buss og bybane i Kaigaten fremover.

Byparken er det sentrale byttepunktet mellom bybane og buss i sentrum. En sammenstilling av påstigninger gjort av Vestland fylkeskommune viser at Byparken på Sentrumsterminalen er regionens desidert tyngste kollektivterminal. Økt kunnskap om hvem som bytter mellom buss og bybane er viktig for å prioritere hvilke busser som skal inn til Sentrumsterminalen for å legge til rette for sømløse bytter.

Traseer gjennom sentrum

Traseen mellom Sentrumsterminalen og Torget er preget av fremkommelighetsproblemer. Dette er den sentrale akse fra sentrum og nordover. Kjøretilsmaalinger fra 2013 viser at det er betydelige forsinkelser for buss både inn og ut av sentrum på strekningen. Strekningen er i øverste kategori av registrerte forsinkelser i rushtrafikken med over 60 sekunder per km (Statens Vegvesen, 2013). Kartleggingen viser at situasjonen ikke er utbedret, og at det er behov for signalsystem som prioriterer og er tilpasset busstrafikken.

Bergen sentrum er preget av trange gater noe som vanskeliggjør god fremkommelighet for buss gjennom deler av sentrumsområdene. Busstilbudet mot Nordnes er et eksempel på et problemområde hvor bussen mangler en god trasé. På grunn av smale og enveisregulerte gater er det vanskelig å holde nede reisetiden og tilby et konkurransedyktig kollektivtilbud.

På flere strekninger i sentrum blir bussene stående i kø på grunn av egenskaper ved kryss og signalsystemer som gir opphopning. Et eksempel er busser fra sør mot Sentrumsterminalen. Det er mye trafikk og mange feltskifter mellom Nygårdstangenkrysset og Strømgaten. I tillegg er det et belastet signalanlegg ved Agnes Mowinchels gate og et signalanlegg med prioritet for bybane i Fjøsangerveien. Dette gjør at bussene får forsinkelser inn mot holdeplassene i Fjøsangerveien.

Andre fremkommelighetsproblemer i sentrum

Særlig i sommerhalvåret oppleves koordineringsproblemer mellom det offentlige kollektivsystemet og kommersielle aktører (shuttlebusser og turbusser). De kommersielle aktørene har lengre påstigningstid, noe som skaper kapasitetsproblemer på holdeplassene i sentrum, spesielt Torget.

Feilparkering, gateparkering og varelevering utgjør en utfordring for busstrafikkens fremkommelighet, men oppleves ikke som et stort fremkommelighetsproblem i Bergen sentrum i dag. Feilparkeringer eller biler som stopper for av-og-påstigning bidrar noe til forsinkelser på bussene, spesielt i Fjøsangerveien og Olav Kyrres gate. Varelevering foregår hovedsakelig utenfor rushtrafikken, men bidrar til forsinkelser på busstrafikken noen steder, eksempelvis på noen av holdeplassene på Torget. De siste årene er gateparkering fjernet flere steder, slik at parkering av biler utgjør en mindre utfordring for busstrafikken.

Utfordringer fremover

I årene fremover vil det bli mer satsing på kollektivtrafikk, sykkel og gange i sentrum, mens biltrafikk skal prioriteres ned. Utfordringene for buss blir å finne traseer som gir god nok forutsigbarhet og fremkommelighet frem til sentrale holdeplasser og omstigningspunkter i sentrum. Det kan medføre at man må omfordele gater på nytt med hensyn til hvor man prioriterer de ulike reisemidlene. Busstraseen Sydnestunnelen-Nygårdsgaten- Bergen busstasjon kan være et eksempel på nye kollektivtraseer som må åpnes for å få systemet til å gå opp.

I rapporten Framtidig behov for bussanlegg i Bergensområdet (Onarheim mfl. 2020) beskrives planlagte endringer i kollektivsystemet fremover.

3.2 Kollektivtraseer rundt Bergen

Som for sentrum, ble det i 2013 kartlagt forsinkelser ved hjelp av kjøretidsmålinger på sentrale bussveier inn mot Bergen (Statens vegvesen, 2013). En overordnet kartlegging av status for fremkommelighetsutfordringer i dette prosjektet tyder på at fremkommelighetsproblemene på kollektivtraseene inn mot sentrum har økt sammenliknet med resultatene av kartleggingen i 2013. Økt biltrafikk på noen strekninger og store ombyggingsprosjekter trekkes fram som årsaker.

I trafikkplan Bergen er det pekt på behov for bedret fremkommelighet ved bydelsterminaler og knutepunkt. Det er også lagt vekt på behov for bedre tilrettelegging av endeholdeplasser for å sikre plass til regulering og nødvendige sjåførfasiliteter.

Fremkommelighetsutfordringer i nordkorridoren

Strekningen mellom Sandviken sykehus og Handelshøyskolen trekkes frem som en flaskehals for busstrafikken nordover. Dette er sannsynligvis forårsaket av en kompleks flettesituasjon ved nordre utløp til Fløyfjellstunnelen. Her er det også et kryss til Sandviken sykehus og en

busslomme som ligger i kryssområdet. Det er mange konfliktpunkter på et konsentrert strekk av E39. Dette er med på å gi køer tilbake i Fløyfjellstunnelen.

Figuren under viser forsinkelser kartlagt i 2013. Siden 2013 er krysset i Vågsbotn mellom E39 og E16 utbedret og ny kryssløsning gir bedre flyt i trafikken, men fremkommelighetsproblemene har ifølge vår kartlegging kun flyttet litt lengre nord til Haukåsområdet. Her er det et overbelastet signalregulert kryss som gir forsinkelser. Det er fortsatt forsinkelser for busser som kommer fra Åsamyrane og skal inn i Vågsbotnrundkjøringen på grunn av trafikk fra Åsaneveien som skal videre mot øst/nord.

På sikt vil det skje store endringer i nordkorridoren. Når bybanen er på plass (planlagt åpning 2031) vil firefeltsvegen på strekket Handelshøyskolen - Sandviken sykehus bli erstattet av bybane og tofeltsveg til lokaltrafikk, samt ny firefeltsveg for E39 i tunnel.



Figur 3.3: Kjøretidsmålinger for buss i nordkorridoren, 2013. Kilde: Statens vegvesen, 2013.

Fremkommelighetsutfordringer på vestkorridoren

Figuren under viser forsinkelser kartlagt langs vestkorridoren i 2013. Her har trafikkbildet endret seg etter åpning av ringveg Vest som har avlastet Damsgårdtunnelen og trafikken gjennom Fyllingsdalen. Kartleggingen i dette prosjektet viser at fremkommelighetsproblemene har endret seg siden 2013, men at vegsystemet her fremdeles er svært sårbart for hendelser. Kombinert med arbeidspendlende i begge retninger gjør dette vestkorridoren svært trafikkert og utsatt for fremkommelighetsproblemer som kø for busstrafikken som kjører i bilvegen.

Det er fremkommelighetsproblemer knyttet til kapasiteten i Lyderhorntunnelen. Lav kapasitet i tunnelen skaper økt trafikk i Loddefjord som skaper fremkommelighetsproblemer for bussen. Dette kan bedres når det nye Sotrasambandet er ferdigstilt.

Askøybroen er kritisk for trafikkavviklingen og hendelser her får dermed store konsekvenser. Økt utbygging på Askøy medfører økt biltrafikk inn mot Bergen sentrum fordi busstilbudet ikke er konkurransedyktig i deler av kommunen. På Askøy er det et spredt utbyggingsmønster som gjør det vanskelig å betjene med buss. Det er båttilbud mellom Askøy og Bergen sentrum, men dette er per i dag fullt utnyttet. Omfanget av biltrafikk gjør at busstrafikken som kjører i

samme felt tidvis blir stående i kø. En utvikling med mer forsinkelser for busstrafikken gjør konkurransesituasjonen mot bil dårligere.



Figur 3.4: Kjøretidsmålinger for buss i vestkorridoren, 2013. Kilde: Statens vegvesen, 2013.

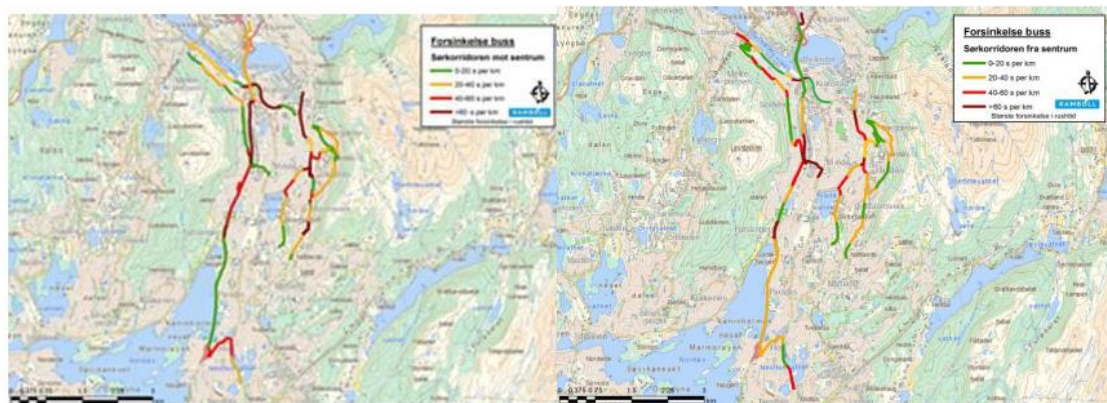
Fremkommelighetsutfordringer på sørkorridoren

Figurene under viser forsinkelser kartlagt langs sørkorridoren i 2013. Vår overordnede kartlegging tyder på at dagens fremkommelighetsproblemer er større enn det som kommer frem av kartene.

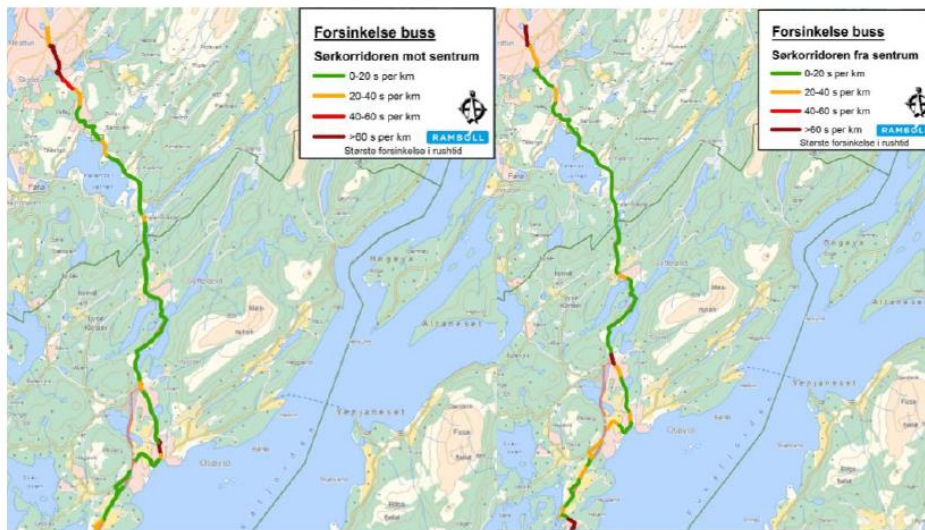
Kanalvegen har vært stengt lenge i forbindelse med bybane linje 2. Fjøsangervegen og Danmarks plass har betydelige fremkommelighetsproblemer. Eksempelvis er det utfordringer knyttet til venstre felt fra Danmarks plass til Ibsensgate, hvor bussene kjører i blandet trafikk. På grunn av høy trafikk fungerer avkjøringen som en flaskehals.

Natlandsvegen er også utfordrende, med holdeplasser med lav kapasitet. E39 mot Os kommer om kort tid, som vil bedre køproblematikken i Nesttuntunellen hvor det i dag er betydelige fremkommelighetsproblemer. Straumevegen har mye kø inn mot Fjøsanger.

Aksen mellom Minde og Wergelandområdet er også preget av fremkommelighetsproblemer. I Minde Allé vil det være ønskelig å øke busstilbudet i årene framover som et matetilbud til begge de to bybanetraseene. Hvis dette gir sømløse bytter, vil trafikantene oppleve at fremkommeligheten bedres fra dagens situasjon.



Figur 3.5: Kjøretidsmålinger for buss i nordlige del av sørkorridoren, 2013. Kilde: Statens vegvesen, 2013.



Figur 3.6: Kjøretidsmålinger for buss i sørlige del av sørkorridoren, 2013. Kilde: Statens vegvesen, 2013.

3.3 Dokumenterte framkommelighetsproblemer og tiltak

Det er gjort en rekke undersøkelser av framkommelighetsproblemer i og rundt Bergen i tidligere prosjekter. Her oppsummerer vi resultatene.

Omdisponering av kjørefelt på innfartsvegene til Bergen – Cowi 2020

Dette er en utredning av hvorvidt kjørefelt på firefeltsveiene inn mot Bergen bør reserveres for prioriterte kjøretøy for å oppnå bedret framkommelighet på innfartsvegene og redusere luftforurensingen i Bergen. Prosjektet ser på strekningene: Nygårdstangen til nordre Brurås, Nygårdstangen til Hopskrysset og Gyldenpris til Olsvikskjenet.

Utvalgte delstrekninger anbefales for feltreservasjon. Basert på utredningen av framkommelighet og trafiksikkerhet anbefaler de følgende dersom feltreservasjon velges: reservasjon med tilgang for sambruk 2+, taxi, nullutslippskjøretøy og for kjøretøy med totalvekt over 3,5 tonn. Feltreservasjonen skal gjelde høyre felt. Det bemerkes at dersom andelen nullutslippskjøretøy øker betydelig fra 21 prosent må feltreservasjonen tas opp til ny vurdering.

Effekter av gjennomførte tiltak – TØI 2020

Ved hjelp av detaljerte kjøretidsdata for buss illustrerte Hartveit mfl. (2020) framkommelighetsproblemer for utvalgte bussruter i Bergen. Formålet med prosjektet var å utvikle metoder for måling av framkommelighetsproblemer og identifisere effekten av tiltak som er gjennomført for å redusere disse. Rapporten omfatter effekter av følgende tiltak:

1. Nytt kollektivfelt på Haukås
2. Aktiv signalprioritering (ASP) i fire av 13 kryssene der dette er innført
 - a. Breisteinkrysset: Dette er i samme område som kollektivfeltet på Haukås, men omfatter ikke den samme delstrekningen

- b. Vikaleitetkrysset: Dette er i samme område som kollektivfeltet på Haukås, og på den ene av de to delstrekningene som også omfattes av kollektivfeltet
 - c. Øvre Kråkenes
 - d. Fantoftkrysset
3. Fremkommelighetsprosjektet for Linje 10 mellom Gyldenpris og Wergeland, som består av oppgradering av holdeplasser, fjerning av parkeringsplasser og andre mindre tiltak

Rapporten beskriver en metode for målinger av fremkommelighetsproblemer. Forsinkelse før tiltakene ble satt i verk måles i forhold til ruteplanen ved en gitt holdeplass, i tillegg ser de på fordelingen i kjøretid, herunder nullkjøring og kjøretid i forhold til nullkjøring.

For å identifisere effekten av tiltak sammenliknes situasjonen på linjene før og etter tiltak med en kontrollgruppe av linjer. Analysene av effekter av tiltak viser at ASP i lyskryss har hatt betydelig effekt på bussenes framkommelighet i to kryss (Breisteinkrysset og Vikaleitetkrysset). APS i de andre lyskryssene, samt kollektivfeltet på Haukås og fremkommelighetsprosjektet for Linje 10 vurderes å ha hatt lite effekt.

Kartlagte tiltak mot fremkommelighetsproblemer – Asplan Viak 2018

Asplan Viak utredet i 2018 fremkommelighetstiltak på oppdrag fra Hordaland fylkeskommune (Kvam, 2018). I rapporten foreslås fysiske tiltak for buss på utvalgte traseer.

For Fyllingsdalen ble det foreslått kollektivfelt 600 meter i retning sentrum Dag Hammarskjölds veg - J.L. Mowinckels veg. Tiltaket inkluderte sykkelveg med fortau og riving av hus. Kostnaden ble anslått til rundt 60 millioner kroner. Videre ble det foreslått kollektivfelt 650 meter i retning Oasen Dag Hammarskjölds veg – Ørnahaugen, også her inkludert sykkelveg med fortau og riving av hus. Kostnaden ble anslått til rundt 30 millioner kroner.

Også i Åsane ble det anbefalt kollektivfelt. Ved Åsanemyrane ble det foreslått Kollektivfelt 460 meter i begge retninger (uten sykkelveg med fortau). Kostnaden ble anslått til rundt 18,5 millioner kroner. Det ble også foreslått 160 meter kollektivfelt ved Liamyrene og 200 meter ved Hesthaugveien. Videre ble det foreslått flere nye broer for å bedre framkommeligheten. Det ble foreslått endret geometri i kryss ved Liakroken, nye lommer og kryssutbedringer.

For Olsvik-området ble det foreslått en rekke oppgraderinger av kantstopp med perrong og lehus, oppgradering av lommer og to nye møteplasser. Det ble også foreslått å endre kryssgeometri ved Kiplehaugen og Breivikdalen.

Loddefjord terminal ble anbefalt ombygging til en anslått kostnad på 5 millioner. For Lyderhornsveien/Kjøkkelvikeveien ble det foreslått oppgradering av busslommer med lehus til en anslått kostnad på 1,2 millioner til sammen.

For Hetlevikåsen ble det foreslått oppgradering fra lomme til kantstopp flere steder i tillegg til andre oppgraderinger av stopp med perrong og lehus.

For Gyldenpris-Haukeland ble det foreslått oppgradering av ni kantstopp med perrong med en anslått kostnad på om lag 900 000 kr. Videre ble det foreslått ombygging fra trapeshumper til busshumper eller fartsputer som fartsdempende tiltak i Michael Krohns gate med en anslått kostnad på 900 000 kr. Det ble foreslått busstrase ved Danmarks plass fra Ibsensgate til Michael Krohns gate, og parkeringssanering i Ibsens gate.

Prioritering av fremkommelighetstiltak i Bergensområdet – Urbanet Analyse 2018

På oppdrag fra Hordaland fylkeskommune beregnet Urbanet Analyse nytte og kostnader knyttet til kartlagte fremkommelighetstiltak langs utvalgte linjer i Bergensområdet. Forsinkelser langs utvalgte strekninger ble kartlagt, og benyttet til å beregne trafikantnytte av ni pakker av fremkommelighetstiltak. Potensiale for besparelser i drifts- og samfunnskostnader som følge av økt fremkommelighet ble også kartlagt for å prioritere mellom pakker av fremkommelighetstiltak.

Fremkommelighet på linje L10 Mula – Wergeland – Rambøll 2016

Rambøll utredet i 2016 fremkommelighetstiltak på linje 10 på oppdrag fra Hordaland fylkeskommune. Linje 10 er en tung rute med høye passasjertall og frekvens, men med betydelige fremkommelighetsproblemer. I sørvest betjener linjen et vegnett som er smalt med mange parkerte biler og lite rom for møter buss-buss.

Fremkommelighet på linje 10 er analysert basert på data fra sanntidssystemet for kartlegging av kjøretider. På bakgrunn av dette er det utarbeidet forslag til tiltak på strekningen som innspill til kollektivgruppa i Bergensprogrammet. Forslag til tiltak er illustrert i figuren under.

Fremkommelighet linje 10 Mula-Wergeland: Anbefalt tiltakspakke

1 GYLDENPRIS / GYLDENPRISVEIEN

PROBLEM: Kjø på rampe
TILTAK: Del av større plan
GEVINST: Reisetidsbesparelse ca. 2-3 min i rush

2 STRANDLIEN

PROBLEM: Oversikt, møte, gml. holdeplass-std.
TILTAK: Parkeringsforbud, ny holdeplass-standard, oppmerking
GEVINST: Bedret regularitet og sikkerhet

3 SOLHEIMSLIEN

PROBLEM: Møte, tett holdeplassavstand, gml. holdeplass-std.
TILTAK: Møteplass, ny samlokalisert holdeplass
GEVINST: Bedret regularitet, redusert holdeplassopphold

4 SKOGLIEN

PROBLEM: Oversikt i kurve
TILTAK: Parkeringsrestriksjoner
GEVINST: Bedret regularitet og sikkerhet

5 LØVSTAKKVEIEN

PROBLEM: Møte, tydelighet
TILTAK: Møtelommer, oppmerking, ny holdeplass-std.
GEVINST: Bedret regularitet og sikkerhet

6 BLEKENBERG

PROBLEM: Holdeplass fraværende, trangt, utydelig
TILTAK: Ny holdeplass, oppmerking
GEVINST: Bedret sikkerhet, tydelighet og redusert opphold

7 SØNDRE SKOGVEIEN / SYGNAGATEN

PROBLEM: Oversikt, trangt, utydelig, tett holdeplass
TILTAK: Flytte parkering, oppmerking, samlokalisere holdeplass
GEVINST: Sikkerhet, regularitet og red. holdeplassopphold

8 SØNDRE SKOGVEIEN, NORD

PROBLEM: Oversikt, utydelig
TILTAK: Enveiskjøring?, ny holdeplass-std., oppmerking
GEVINST: Bedre regularitet, sikkerhet

9 LÆRERBAKKEN, ØVRE

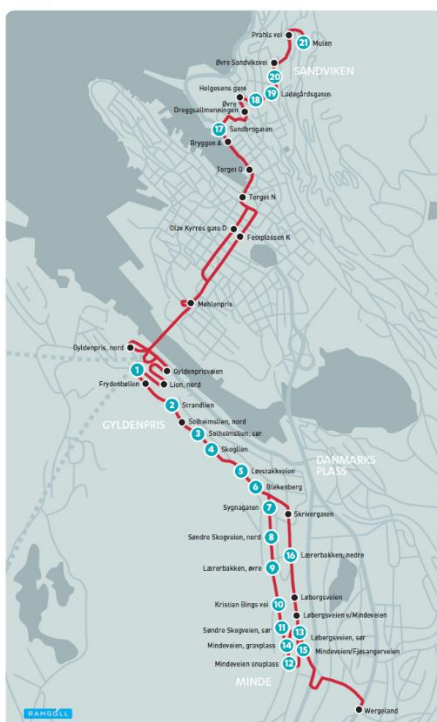
PROBLEM: Møte, utydelig
TILTAK: Møtelommer, ny holdeplass-std., oppmerking
GEVINST: Bedre regularitet og sikkerhet

10 KRISTIAN BINGS VEI

PROBLEM: Møte, utydelig
TILTAK: Møtelommer, ny holdeplass-std., oppmerking
GEVINST: Bedre regularitet og sikkerhet

11 SØNDRE SKOGVEIEN, SØR / MINDEVEIEN GRAVPLASS

PROBLEM: Kort holdeplassavstand, utydelig
TILTAK: Holdeplass gravplass legges ned, oppm.rk., ny std.
GEVINST: Kortere oppholdstid, bedre regularitet



12 MINDEVEIEN GRAVPLASS / MINDEVEIEN SNUPLASS

PROBLEM: Feltparkering, trangt, skader, oppstilling buss
TILTAK: Mer skilt, oppmerking buss, flytte parkering
GEVINST: Minde skader, økt sikkerhet, oversikt

13 LØBERGSVEIEN

PROBLEM: Trange utkjøringsforhold ved utkjøring fra lomme pga. gateparkering
TILTAK: Redusere parkering der buss svinger ut, eller kantstopp
GEVINST: Bedret regularitet, redusert fare for skader

14 MINDEVEIEN / LØBERGSVEIEN

PROBLEM: Møte, svak støttemur
TILTAK: Enveisregulering?
GEVINST: Bedret regularitet og sikkerhet

15 MINDEVEIEN / FJOSANGERVEIEN

PROBLEM: Veldig trangt. Skader, møte, holdeplass-std.
TILTAK: Kfr. Brann, vurdere å flytte parkering, ny holdeplass
GEVINST: Økt sikkerhet, færre skader, økt regularitet

16 LØBERGSVEIEN / FIRDAGATEN / BLEKENBERG

PROBLEM: Møte, tett holdeplassavstand, utydelig
TILTAK: Møtelommer, samlokalisering, ny holdeplass-std.
GEVINST: Økt regularitet og redusert oppholdstid

17 SANDBROGATEN

PROBLEM: Dårlig dekke
TILTAK: Asfalt, nytt dekke
GEVINST: Høyere hastighet og komfort

18 STOLETORGET

PROBLEM: Feltparkering i busslomme, utydelig
TILTAK: Lomme til kantstopp med oppmerking
GEVINST: Bedret regularitet og oppholdstid

19 LADEGÅRDSGATEN / HENRIK WERGELANDS GATE

PROBLEM: Sikt og vikepliktsforhold
TILTAK: Parkeringsrestriksjoner
GEVINST: Økt sikkerhet

20 LADEGÅRDSGATEN / ABSALON BEYERS GATE

PROBLEM: Lavbrekk, plassering søppelcontainere
TILTAK: Fylle lavbrekk, flytte containere
GEVINST: Hastighet, mindre skader, og bedret sikkerhet

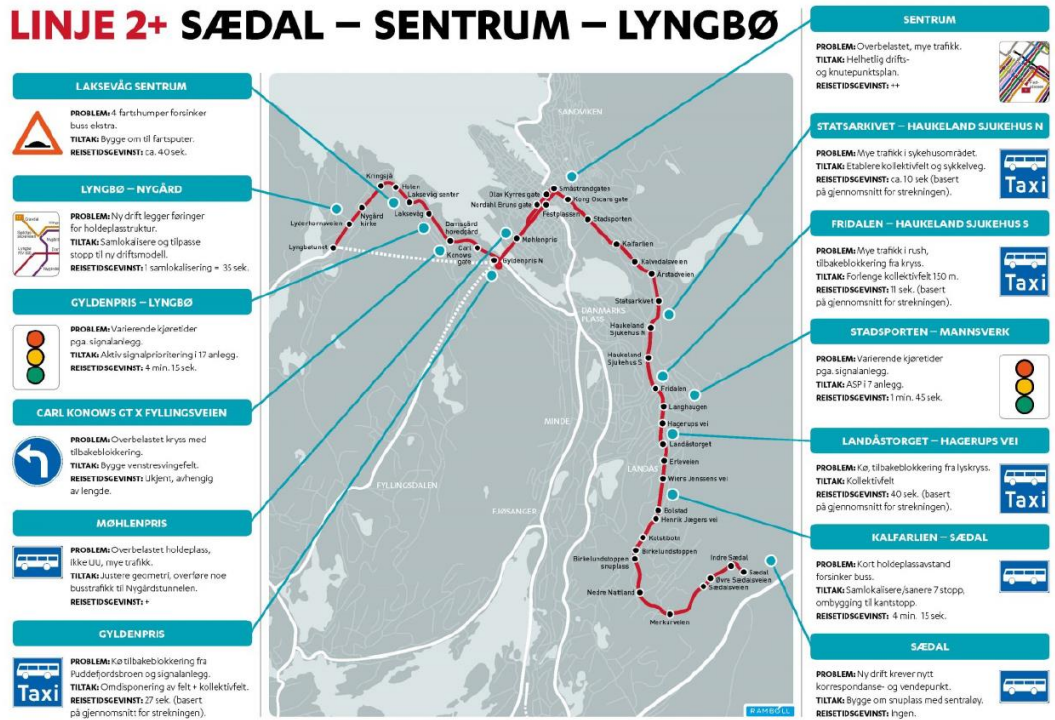
21 MULA

PROBLEM: Trange snuforhold, utydelig, feltparkering
TILTAK: Plan for hele området
GEVINST: Regularitet, sikkerhet

Figur 3.7: Tiltakskart linje 10. Rambøll, 2016.

Fremkommelighet på linje 2+ – Rambøll 2014

Dette dokumentet fokuserer på strekningsvis fremkommelighet for en forlengelse av linje 2 til Laksevåg i vest og Sædalen i sør som benevnes som linje 2+. Rapporten viser videre til flere tidligere kartlegginger av fremkommelighet i området. Aktuelle tiltak som vurderes er blant annet sanering av holdeplasser, utbedring av byttepunkt for kollektivtrafikken, etablering av kollektivfelt, samt ASP. Forslag til tiltak er illustrert i figuren under.



Figur 3.8: Tiltakskart linje 2+. Rambøll, 2014.

Full framkomst, et delprosjekt i kollektivstrategi Hordaland – Statens Vegvesen 2013

Kjøretidsmålinger er analysert for å illustrere forsinkelser på korridorene inn mot, og ut fra, Bergen, og i Bergen sentrum. Videre beskrives utviklingsplaner for korridorene, utfordringer for fremkommeligheten og mulige tiltak. I vedlegget «Analyse av kjøretidsmålinger» er forsinkelsene illustrert strekningsvis, og mulige årsaker til forsinkelse er pekt på.

Tiltak på utvalgte stamlinjer – Rambøll 2011

Rapporten peker på tiltak på holdeplasser, i kryss og kjørebane. På linje 4 er det 88 holdeplasser og på linje 5 er det 112 holdeplasser. I alt er det forslag om tiltak på 189 holdeplasser, hvor tiltakene er beskrevet for hver retning. Total kostnad er anslått til i underkant av 48 millioner kroner. Tiltakene samles i 4 kategorier:

1. Ombygging fra busslomme til kantsteinsstopp, høystandard
2. Ombygging av eksisterende kantsteinsstopp til høystandard
3. Fjerne holdeplass
4. Andre endringer. Eksempelvis justering av plassering, justering av geometri etc.

Det er forslått tiltak i 21 signalregulerte kryss, som innebærer å etablere aktiv signalprioritering (ASP) i krysset eller evaluere faser og tidssetting i krysset. Total kostnad er anslått til omtrent 5 millioner kroner.

Videre er det forslag om tiltak på 19 strekninger. Total kostnad er anslått til 14 millioner kroner. Tiltakene kan samles i 3 kategorier:

1. Etablere kollektivfelt, lage bro eller tunnel
2. Rette ut kurver, utvide vei, fjellrensk
3. Forlenge avkjøringsfelt, endre vikeplikt, parkering, annet

I tillegg er det forslag om 11 andre tiltak som blant annet innebærer rundkjøringer og endring av vikepliktsmønster. Total kostnad er anslått til kr 100 – 150 mill kr.

Strategiske dokumenter

I tillegg til utredninger er det en rekke strategiske dokumenter som belyser fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen. Blant disse er Trafikkplan Bergen fra 2018 og Skyss handlingsprogram 2020-2023.

Trafikkplan Bergen

I Trafikkplan Bergen trekkes behovet for bedre fremkommelighet ved bydelsterminaler og knutepunkt, samt økt kapasitet for busser i Bergen sentrum frem som betydelige utfordringer fremover. Det er også lagt vekt på behov for bedre tilrettelegging av endeholdeplasser og behov for å redusere ulempene for kollektivtrafikken ved avvikssituasjoner i tunnelsystemet rundt Bergen.

En rekke store infrastrukturprosjekt de kommende årene vil utløse behov for tilpassing av kollektivnettet i mange områder:

- E-39 Rådal-Svegatjørn
- Sotrasambandet
- Kleppestø-Bergen med båt/buss
- Bybane til Åsane samt forlenging av Fløyfjellstunnelen
- Nytt dobbeltspor Bergen-Arna samt ny E16 mellom Bergen og Voss

En viktig del av dette arbeidet handler om å utvikle regionstamlinjer i korridorene mellom regionsentra og Bergen.

Skyss handlingsprogram 2020–2023

I handlingsprogrammet trekkes det frem behov for tilrettelegging av infrastruktur og areal for kollektivtrafikken i Bergen:

- ”Stamlinjene må sikrast framkomst i trafikken slik at ein får føreseielege reiser og raskare reisetid for kundane. Dette gjeld og andre tyngre linjer, særleg bylinjer som betener det meir finmaska nettet i sentrumsnære område. Ulike verkemiddel må vurderast og iverksettast.

- Terminalar og knutepunkt må ha tilkomst og kapasitet til å betene fleire bussar og reisande.
- Behov for kapasitet i Bergen sentrum og Bergen Busstasjon må ivaretakast.
- Viktige knutepunkt mellom buss og buss, og buss og bybane, må tilretteleggjast med gode bytteforhold som gir rask omstiging.
- Arbeidet med å utbetre endehaldeplassar med plass til regulering og nødvendige sjåførfasilitetar må halde fram.”

I Skyss sitt handlingsprogram 2020–2023, del av Kollektivstrategi for Hordaland, står det at infrastruktur er et avgjørende rammevilkår for utforminga av linjenettet og bedret fremkommelighet. Det er lagt vekt på behovet for å redusere ulempene for kollektivtrafikken ved avvikssituasjoner i tunellsystemet rundt Bergen, i tillegg til økt kapasitet for busser i sentrum.

4 Tiltak for bedret fremkommelighet i Bergen

Ambisiøse mål om fremkommelighet for kollektivtrafikken krever kraftige virkemidler. Samtidig må virkemidlene målrettes og ses i sammenheng for at de skal bidra til at trafikantene møter et bedret kollektivtilbud i og rundt Bergen. Ett og ett tiltak kan ha liten effekt, men til sammen kan de gi tidsgevinster som kommer både trafikanter, operatører og myndighetene til gode.

Kapittel 2 er en verktøykasse av tiltak for bedret bussfremkommelighet, og kapittel 3 er en overordnet beskrivelse av fremkommelighetsproblemer for buss i og rundt Bergen. Under sorterer vi hvilke tiltak som kan benyttes for å løse fremkommelighetsproblemene og belyser nytte og kostnad av ulike tiltak.

4.1 Fremkommelighetstiltak for å sikre innbyggerne god mobilitet

Fremkommelighetstiltakene som foreslås under er viktige for å sikre at byens gode kollektivsystem også vil fungere godt i tiden fremover. Mål om flere kollektivreiser og utbyggingsprosjekter i sentrum øker viktigheten av fremkommelighetstiltak som bidrar til å øke kollektivtransportens konkurransekraft. God fremkommelighet for buss bidrar til å gjøre Bergen til en attraktiv by å bo og reise i fordi kollektivsystemet fungerer, er effektivt og er til å stole på.

I Bergen er bybanens fremkommelighet prioritert. Bybanen går hovedsakelig i egen trasé og har signalprioritering. I konflikt med bussens fremkommelighet er det bybanen som prioriteres, som i Kaigaten. Slik kompromissløs prioritering gir resultater og har sikret god fremkommelighet for bybanen. Imidlertid er det en betydelig andel av kollektivtrafikanter som har buss som eneste kollektive alternativ. Sammenstillingen av fremkommelighetsproblemer i og rundt Bergen viser at det er betydelig forbedringspotensial for bussens fremkommelighet. Som med bybanen generelt kan det for bussen være enkelte linjer eller områder som skal prioriteres kompromissløst for å bedre fremkommeligheten, og på den måten bedre bussens konkurransekraft mot bil.

Prioriter fremkommelighet inn til knutepunktene

Verdien av gode knutepunkter avhenger av god fremkommelighet inn til knutepunktene. For at kollektivtransporten skal være konkurransedyktig må trafikanter som bytter buss eller transportmiddel i knutepunkt føle seg trygge på at de kommer videre til rett tid. Da er det viktig å unngå forsinkelser inn til knutepunkt. Betydningen av tiltakene avhenger av antall trafikanter som får nytte av redusert reisetid eller reduserte forsinkelser. Nyten av reduserte forsinkelser avhenger igjen av hvor mange som skal bytte buss i knutepunktet og hvor lenge de må vente på neste buss dersom de blir forsinket.

I Bergen sentrum blir det viktig å sikre god fremkommelighet for bybusser inn til Sentrumsterminalen og for regionbusser inn til busstasjonen. Dette er helt sentrale byttepunkter hvor en stor andel av trafikantene ferdes og har nytte av bedret bussfremkommelighet. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2018/2019 viser at 18 prosent av reiser som starter eller slutter i Bergensområdet inkluderer et bytte. 70 prosent av byttene er på kollektivreiser som starter og slutter i Bergen kommune, noe som viser at bytter mellom bybusser og til bybane er viktige å tilrettelegge for å sikre god fremkommelighet.

For å sikre fremkommeligheten for bybusser inn til Sentrumsterminalen vil det være viktig å fortsatt reservere Sydnestunellen for kollektivtrafikk, samt jobbe for bedret fremkommelighet mellom tunellen og terminalen. Det er ikke kapasitet til å få alle bybusser inn til Sentrumsterminalen. Det må derfor foretas en prioritering av hvilke bybusser som skal stoppe på Sentrumsterminalen basert på hvor mange som bytter til andre kollektive transportmidler.

For å sikre fremkommeligheten for regionbusser fra vest og nord inn til busstasjonen må alternative traseer inn til stasjonen utredes. Kaigaten er i dag eneste trase inn, og her kjører også bybanen. Bybanens prioritering gjør at bussene må vente på bybanen. Når bybanen etter planen får økt frekvens kan det bli betydelige kapasitetsproblemer i Kaigaten, og regionbussene kan oppleve økte forsinkelser.

Fremkommelighet inn til knutepunkter gjelder også for bydelsterminalene. I trafikkplan Bergen sentrum er det pekt på behov for bedret fremkommelighet ved bydelsterminaler. Her vil det være fysiske tiltak som kan gjennomføres på relativt kort tid, som eksempelvis ombygging av busslommer til kantstopp, men også større fysiske tiltak som ombygging av Loddefjord terminal. Signalprioritering og kollektivfelt er relevante tiltak inn til flere terminaler. Generelt gjelder å sikre forutsigbarhet til/fra terminalene, slik at omstigninger kan skje som planlagt.

Også matebusser inn til bybanen vil bidra til å bedre fremkommeligheten for kollektivtrafikanter inn mot Bergen sentrum. Trafikantene opplever det å bytte som en ulempe, både byttet i seg selv og den tiden byttet tar. Det er imidlertid ikke mulig å etablere direkteruter for alle reiserelasjoner. Det er dyrt og lite effektivt. Et kollektivtilbud som er bygget opp rundt, og er koordinert i, knutepunkter, vil gi bedre tilgjengelighet til hele byområdet enn et tilbud som kun er sentrumsrettet. Å bytte vil totalt sett kunne gi et bedre tilbud gjennom kortere reisetid.

4.2 Konkrete fremkommelighetstiltak for bedret kollektivtilbud

Under trekker vi frem sentrale utfordringer for bussfremkommeligheten i og rundt Bergen og tiltak som kan bidra til å løse problemene. Vi mener at samtlige tiltak er viktige for å sikre god fremkommelighet i Bergen fremover. Flere av tiltakene er kjente fra tidligere eller pågående arbeider i Bergen. Tiltakene varierer i vanskelighetsgrad og omfang av konsekvenser, og vi forsøker derfor å kort løfte frem nytte, kostnader og tidsramme for hvert tiltak.

Utfordring: Fremkommelighet til knutepunkt

Tiltak 1: Utrede ny trasé inn til busstasjonen for busser fra Vest

Kartlegging av fremkommelighetsproblemer i sentrum viser at kapasitetsproblemer i Kaigaten vil øke i årene fremover, spesielt grunnet økt frekvens på bybanen. Kaigaten er eneste trasé inn til busstasjonen for busser fra vest, og bybanen har prioritet. For å sikre god fremkommelighet for buss inn til knutepunktet bør det utredes ny trasé. En ny trasé vil antagelig innebære utbedring av kryss og etablering av nye holdeplasser, og kan innebære fortrenging av andre trafikanter i ny trasé. Ny trasé må ta hensyn til trafikantenes behov for holdeplass nært Sentrumsterminalen og kapasitetsproblemer ved Sentrumsterminalen.

- **Nytte:** Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid gir betydelig samfunnsnytte. Å få bussene ut av Kaigaten reduserer kapasitetsproblemer og kan i tillegg gi rom for kryssende sykkeltrasé uten konflikt mellom buss og sykkel.
- **Kostnad:** Utbedring av kryss og etablering av nye holdeplasser. Eventuell fortrenging av andre trafikanter.
- **Tidsramme:** Lang sikt.

Tiltak 2: Bevare Sydnestunellen for kollektivtrafikk og prioritere buss inn til terminal

Sydnestunellen er i dag viktig for kollektivtransportens konkurransekraft mot bil på reiser inn til sentrum. Sammen med tiltak for bedret fremkommelighet bidrar den til å øke kollektivandelen etterhvert som byen og transportbehovet vokser. På strekningen mellom Sydnestunellen og Sentrumsterminalen må buss prioriteres fremfor biltrafikk.

- **Nytte:** Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- **Kostnad:** Lav
- **Tidsramme:** Kort sikt

Tiltak 3: Prioritere hvilke busser som skal inn til Sentrumsterminalen basert på kunnskap om reisemål og bytter.

Kartlegging av fremkommelighetsproblemer viser at det er kapasitetsproblemer ved Sentrumsterminalen som gjør at en må prioritere hvilke busser som kan kjøre helt inn. For å legge til rette for sømløse bytter og effektiv kollektivtransport for trafikanter som skal til sentrum må en prioritere basert på trafikantenes reisemål og bytter. Dette er behov for å økt kunnskap om dette.

For å avlaste Sentrumsterminalen kan det videre legges til rette for bytter utenfor sentrum og en kan utrede markedsgrunnlaget for bussruter mellom bydeler som ikke går via sentrum.

- **Nytte:** Kollektivtrafikanter med behov for bytte
- **Kostnad:** Utbedring av kryss og eventuelt etablering av nye holdeplasser og byttepunkt
- **Tidsramme:** Mellomlang sikt

Utfordring: Mylder av trafikanter rundt Sentrumsterminalen

Tiltak 1: Fjerne biltrafikk fra gatene rundt Sentrumsterminalen

Pågående arbeid i prosjektet "Trafikkplan sentrum" vurderer trafikale konsekvenser av å fjerne biltrafikk i gatenettet rundt Sentrumsterminalen. Å fjerne biltrafikk fra gatene bedrer bussens fremkommelighet rundt knutepunktet, og vil ha effekt på forsinkelser og reisetid rundt terminalen. Effekten av å fjerne biltrafikken vil avhenge av hvor stort området blir. Prioritering av buss vil være viktig mellom Sydnestunellen og Sentrumsterminalen, og mellom Sentrumsterminalen og Torget. Tiltaket vil ha en kostnad for biltrafikanter og nytte for andre trafikanter. Fjerning av biltrafikk vil eksempelvis gi bedre fremkommelighet for trafikanter som går eller benytter elsparkesykler eller andre mobilitetsformer frem til bussholdeplassen på Sentrumsterminalen.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid. Gående og syklende som får økt fremkommelighet.
- Kostnad: Biltrafikanter som får lengre kjøretid og evt. gåtid til målpunkt eller bytte.
- Tidsramme: Mellomlang sikt

Tiltak 2: Anlegge separat sykkeltrasé

Bybaneprosjektet BT5 mot Åsane vurderer nye sykkeltraseer i området ved Sentrumsterminalen for å imøtekomme utfordringen med mylder av trafikanter rundt terminalen. En separat sykkeltrasé vil bidra til å minimere konflikten mellom ulike transportformer slik at både syklist, busser og andre trafikanter får bedret fremkommelighet. I områder med mange busser og mange syklist er det derfor effektivt å motvirke sykling i bussens kjørebane gjennom å anlegge separat løsning for sykkel.

Både nytte og kostnader av tiltaket vil avhenge av hvor sykkeltraseen legges. En sykkeltrasé som krysser Kaigaten vil øke konfliktnivået mellom sykkel og busser som skal inn til busstasjonen. Dette kan eventuelt løses ved å flytte bussene ut av Kaigaten. Dersom sykkeltraseen tar av parkarealet vil dette ha en kostnad for de som fortrenses fra parkarealet, og kan påvirke fremkommeligheten for gående til holdeplass.

- Nytte: Kollektivtrafikanter og syklist
- Kostnad: Trafikanter som fortrenses fra arealet til ny sykkeltrase. Anlegg av ny sykkeltrasé med eventuell ekspropriasjon.
- Tidsramme: Mellomlang sikt

Utfordring: Fremkommelighetsproblemer mellom Sentrumsterminalen og Torget

Tiltak 1: Signalsystem tilpasset kollektivtrafikken

Kartleggingen viser at strekningen mellom Sentrumsterminalen og Torget er utsatt for kø og forsinkelser. Her vil et signalsystem tilpasset kollektivtrafikken gi bedre bussfremkommelighet på en viktig strekning med høyt belegg. Dette vil gi reduserte forsinkelser på strekningen som har stor samfunnsnytte gjennom at trafikantenes reisebelastning reduseres. Tiltaket kan også

gi reisetidsbesparelser som ikke nødvendigvis er så store, men fordi belegget er høyt vil samlet nytte være stor. Trafikanter med bil kan få en kostnad ved økt ventetid i kryss.

Effekt av tiltaket på lang sikt vil avhenge av trasé for bybane og sykkel. Det kommer av smale gater som vil få større kapasitetsproblemer dersom bybane, buss og sykkel skal legges i samme trasé.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Kostnad for trafikanter med bil som kan få økt ventetid i kryss. Kostnadsanslag på 1 million kroner per punkt.
- Tidsramme: Mellomlang sikt

Tiltak 2: Strengere retningslinjer for kommersielle aktører, evt. turbussfri sone

Kartleggingen viser at det er betydelige koordineringsproblemer mellom offentlige og kommersielle aktører i området rundt Torget. Strengere retningslinjer for kommersielle aktører kan redusere konfliktene og bedre fremkommeligheten for den offentlige kollektivtransporten. Dette kan eksempelvis gjøres ved å redusere kommersielle aktørers tilgang til å benytte utvalgte holdeplasser. Turbussfri sone er et tiltak som vurderes og dette vil være effektivt for bussfremkommeligheten i området.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Kostnad for kommersielle operatører
- Tidsramme: Kort sikt

Utfordring: Vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer i og inn til sentrum

Tiltak 1: Prioritering av kollektivtrafikk til fordel for biltrafikk og gateparkering

Kartleggingen viser at det er vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer i sentrum på grunn av trange og svingete gater. Fjerning av biltrafikk og gateparkering i utvalgte traseer er et tiltak for å bedre situasjonen. Det er allerede gjennomført reduksjon i gateparkering på flere strekninger for å bedre situasjonen, eksempelvis ut til Nordnes. Det er likevel et tydelig behov for å prioritere bussfremkommeligheten til fordel for biltrafikk og gateparkering på flere strekninger, eksempelvis rundt Eidsvågneset.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Biltrafikanter med redusert tilgjengelighet og gateparkering
- Tidsramme: Kort sikt

Tiltak 2: Samspill mellom bybane og buss på traseene inn til sentrum for å sikre traseer som er effektive for kollektivtrafikantene

Samspillet mellom bybane og buss er viktig for å sikre et godt kollektivsystem for trafikantene i Bergen. Gjennom tilrettelegging av gode byttepunkter mellom buss og bybane kan trafikantene få økt fremkommelighet med kollektivtransporten, og bytter utenfor sentrum kan avlaste knutepunktene i sentrum. Samtidig bør effektive busstraseer opprettholdes på

strekninger hvor direktebusser er mer effektive enn bytter til bybanen, eksempelvis på lengre ekspressruter inn mot sentrum.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Eventuell parallellkjøring buss og bybane
- Tidsramme: Lang sikt

Tiltak 3: Etablere kollektivfelt på hovedårer inn til sentrum

Det er etablert kollektivfelt på delstrekninger i Bergen, men kartleggingen viser at dette i stor grad er gjennomført der hvor det har vært lett tilgjengelig. Kartleggingen viser at det er fremkommelighetsproblemer på flere av de sentrale bussårene inn mot sentrum som kunne vært løst eller bedret ved å anlegge kollektivfelt eller sambruksfelt. Kollektivfelt kan etableres ved å reservere eksisterende felt, som vil innebære økt trengsel for biltrafikken, eller ved å bygge ut nytt felt, som vil innebære betydelige offentlige investeringer. Avsnitt 2.2 om kollektivgater og kollektivfelt viser alternativer som eksempelvis reversibelt kollektivfelt.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Biltrafikanter med økt trengsel eller offentlige investeringer i ny veg
- Tidsramme: Lang sikt

Utfordring: Redusere holdeplassopphold

Tiltak 1: Anlegge kantstopp for å redusere holdeplassopphold i bygater

Et viktig tiltak for å redusere reisetid er å utbedre holdeplasser for å redusere holdeplassopphold. Kantstopp gir kortere holdeplassopphold enn busslommer, og det er også mer arealeffektivt og mindre kostbart. En bør derfor anlegge kantstopp i bygater, spesielt når nye holdeplasser anlegges eller gamle holdeplasser rustes opp.

Kantstopp anbefales i bygater, men egner seg ikke på veistrekninger med høy hastighet. I en metastudie om trafiksikkerhet og fremkommelighet av ulike typer holdeplasser finner TØI at det ikke er hold i å hevde at kantstopp generelt er farligere en busslommer eller andre type holdeplasser (Phillips mfl., 2019). Kantstopp har en kostnad for biltrafikanter som må vente bak bussen. Ved effektive kantstopp er imidlertid ventetiden relativt kort.

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid. I tillegg kommer økt komfort ved reisen når busslommer gjøres om til kantstopp.
- Kostnad: Biltrafikanter som må vente. Kostnad ved kantstopp er lavere enn ved busslomme
- Tidsramme: Mellomlang sikt

Tiltak 2: Redusere antall holdeplasser

Et effektivt tiltak for å redusere reisetid er å redusere antall holdeplasser. For hver holdeplass må bussen bremse ned, stoppe og akselerere. Reduksjon i antall holdeplasser øker bussens hastighet og gir mulighet for betydelige reisetidsbesparelser. Effekten for kollektivsystemet er

at samme tilbud kan kjøres med færre busser og personell eller at tilbudet kan økes uten at en må investere i flere busser og personell.

I en studie av holdeplassavstand i Bergen viser Urbanet Analyse at gjennomsnittlig holdeplassavstand er for kort når gevinsten av redusert ventetid veies mot belastningen ved økt gåtid til holdeplass. Eksempelvis forventes en økning av gjennomsnittlig holdeplassavstand fra 326 til 620 meter på linje 10 å øke reisehastigheten med 6 km/t og gi en etterspørseffekt på 2,7 prosent (Haraldsen og Amundsen, 2018).

- Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid
- Kostnad: Kollektivtrafikanter som må gå lengre til holdeplass.
- Tidsramme: Kort sikt

I tillegg til tiltakene beskrevet over viser tidligere kartlegginger av fremkommelighetsproblemer, se kapittel 3.3, at det er behov for en rekke små og store tiltak for å bedre fremkommeligheten for buss i og rundt Bergen. En stor utfordring som ikke er listet over er kollektivnettets sårbarhet for hendelser i vegnettet rundt byen. Statens Vegvesen (2013) skriver at det til stadighet oppstår mindre uhell/ulykker i vegnettet rundt byen som gir store forsinkelser i trafikkavviklingen i sentrum. Vi ser et behov for å utrede hvordan kollektivtraseene i sentrum kan bli mindre sårbare for hendelser i vegnettet.

Oppsummering: 10 tiltak for bedret fremkommelighet i og rundt Bergen

1. Utrede ny trasé inn til busstasjonen for busser fra vest for å unngå trengsel i Kaigaten
2. Bevare Sydnestunellen for kollektivtrafikk og prioritere buss inn til terminal
3. Prioritere hvilke busser som skal til Sentrumsterminalen basert på kunnskap om reisemål og bytter
4. Fjerne biltrafikk fra gatene rundt Sentrumsterminalen
5. Anlegge separat sykkeltrase gjennom sentrum, spesielt ved Sentrumsterminalen
6. Signalsystem tilpasset kollektivtrafikken mellom Sentrumsterminalen og Torget
7. Strengere retningslinjer for kommersielle aktører, evt. turbussfri sone rundt Torget
8. Prioritering av kollektivtrafikk til fordel for biltrafikk og gateparkering for å etablere effektive kollektivtraseer på strekninger i og inn mot sentrum
9. Samspill mellom bybane og buss på traseene inn til sentrum for å sikre traseer som er effektive for kollektivtrafikantene
10. Anlegge kantstopp i bygater og redusere antall holdeplasser

Tabell 4.1: Oppsummering av foreslåtte tiltak for bedret fremkommelighet for buss i og rundt Bergen.

Utfordring	Mulige tiltak	Forventet nytte og kostnad
Fremkommelighet til knutepunkt	Utrede ny trasé inn til Bystasjonen for busser fra Vest	Nytte: Kollektivtrafikanter med økt regularitet og potensiale for redusert reisetid. Kostnad: Utbedring av kryss og etablering av nye holdeplasser.
	Bevare Sydnestunellen for kollektivtrafikk og prioritere buss inn til terminal	Nytte: Kollektivtrafikanter, gående og syklende.
	Prioritere hvilke busser som skal inn til Sentrumsterminalen basert på kunnskap om reisemål og bytter	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Utbedring av kryss og eventuelt etablering av nye holdeplasser og byttepunkt.
Mylder av trafikanter rundt Sentrumsterminalen	Fjerne biltrafikk fra gatene rundt Sentrumsterminalen	Nytte: Kollektivtrafikanter, gående og syklende. Kostnad: Biltrafikanter med økt kjøretid og gåtid til målpunkt eller bytte.
	Anlegge separat sykkeltrasé	Nytte: Kollektivtrafikanter og syklister. Kostnad for trafikanter som fortrenses fra arealet. Offentlige kostnader ved anlegg.
Fremkommelighet mellom Sentrumsterminalen og Torget	Signalsystem tilpasset kollektivtrafikken	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kostnad for trafikanter med bil som kan få økt ventetid i kryss. Kostnadsanslag på 1 million kroner per punkt.
	Strengere retningslinjer for kommersielle aktører, evt. turbussfri sone	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kostnad for kommersielle operatører.
Vanskelig å etablere effektive kollektivtraseer	Prioritering av kollektivtrafikk til fordel for biltrafikk og gateparkering	Nytte: Kollektivtrafikanter, syklende og gående. Kostnad: Biltrafikanter med redusert tilgjengelighet og gateparkering.
	Samspill bybane og buss på traseene inn til sentrum	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Eventuell parallellkjøring buss og bybane.
	Etablere kollektivfelt på hovedlinjer inn til sentrum	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Biltrafikanter. Offentlige ved anlegg.
Redusere holdeplassopphold	Anlegge kantstopp i bygater	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Biltrafikanter som må vente.
	Redusere antall holdeplasser	Nytte: Kollektivtrafikanter. Kostnad: Kollektivtrafikanter som må gå lengre.

5 Systematisk arbeid for bedret fremkommelighet

Kartlegging av fremkommelighetsproblemer gjør det mulig å rette inn tiltak for å øke bussenes hastighet og regularitet, og på den måten bedre fremkommeligheten. Samtidig er det viktig å planlegge for god fremkommelighet slik at kollektivsystemet totalt sett blir bedre. Eksempler er å utvikle gode knutepunkter, legge til rette for effektiv mating til bybanen, og planlegge rette busstraseer i nye utviklingsområder.

I dette kapitlet ser vi på hvordan fylkeskommunen kan legge til rette for systematisk og helhetlig arbeid for bedret bussfremkommelighet. For å tallfeste fremkommelighetsproblemer og vurdere nytten av ulike fremkommelighetstiltak har vi til slutt en kort metodegjennomgang.

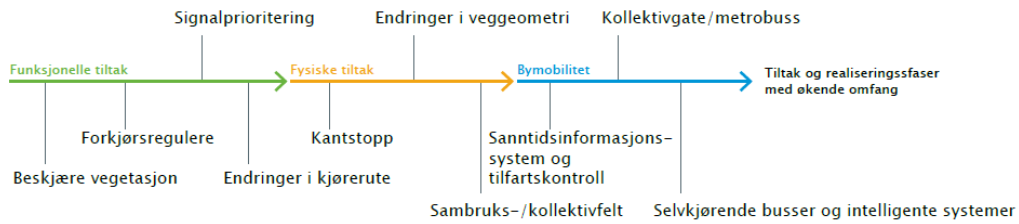
5.1 Helhetlig planlegging

Gjennomføringsfaser

I rapporten «Fremkommelighet for buss. Tiltak på veg og gate» fra 2017 skriver Statens Vegvesen om gjennomføringsfaser for fremkommelighetstiltak. Disse er illustrert i figuren under. Fasene for gjennomføring av fremkommelighetstiltak er aktuelle for ulike deler av byområdet til ulik tid. Det betyr at tiltak fra én fase kan være passende for et område, men ikke tilstrekkelig for å løse fremkommelighetsutfordringene i et annet. Fasene kan beskrives som følger:

1. Første fase er preget av funksjonelle tiltak som skilting og signalprioritering. Statens vegvesen skriver: *Tiltakene endrer funksjonen, fremfor å gjøre fysiske endringer. De kan beskrives som tiltak som øker robustheten i transportsystemet, er raske og enkle å gjennomføre.*
2. Andre fase er preget av fysiske tiltak som kollektivfelt og kantstopp. Statens vegvesen skriver: *De er effektive, øker kapasiteten og regulariteten, men krever planlegging og ressurser. Tiltakene er viktig å gjennomføre i sentrumsområder og på stamrutene inn mot tettstedene.*
3. Siste fase innebærer tiltak som krever samordning med hele transportsystemet. Statens vegvesen skriver: *Det kan i den sammenheng være fornuftig å prate om tiltakene som bymobilitetstiltak. Fasen er relevant for de store byene, men alle tettsteder vil ha nytte av å legge til rette for fremtidig mobilitetssystem.*

Gjennomføringsfaser for fremkommelighetstiltak



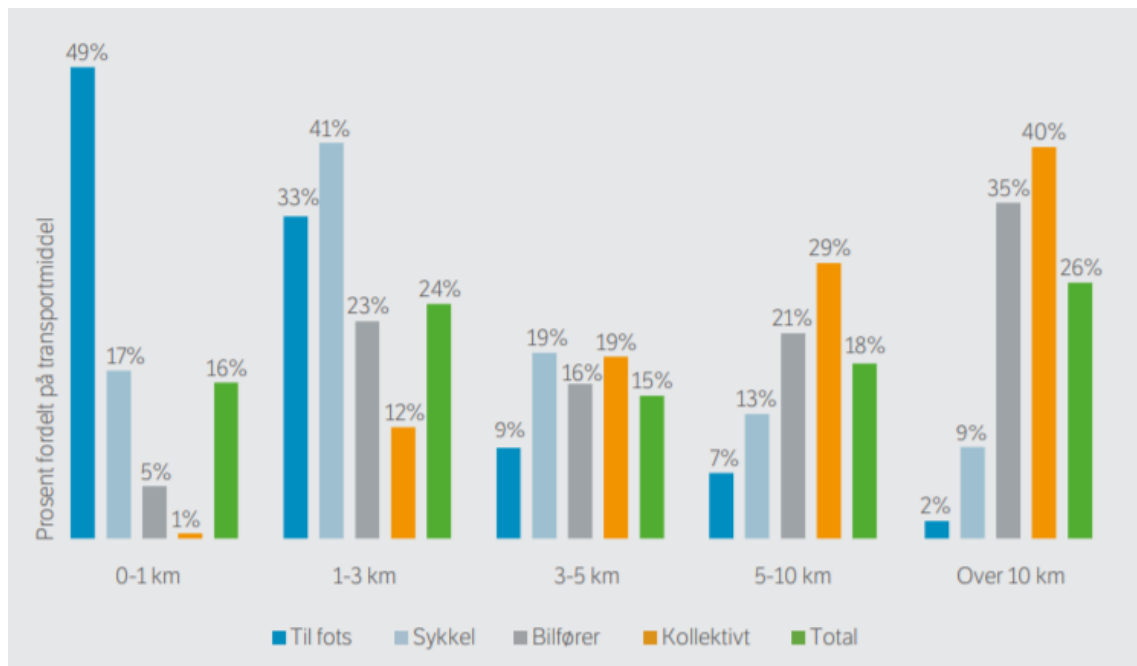
3. Grafikk: Tord Eirik Feldt Enger

Diagrammet viser tre gjennomføringsfaser for økt fremkommelighet. Ulike tiltak langs linjen er plassert slik at man kan se sammenhengen i en slags kronologi.

Figur 5.1: Gjennomføringsfaser for fremkommelighetstiltak. Kilde: Statens vegvesen (2017).

Rolledeling mellom ulike transportmidler

For å få til helhetlig planlegging av fremkommelighetstiltak som gir et robust kollektivsystem er det viktig å ha en klar rolledeling mellom ulike transportmidler. Kjørstad mfl. (2014) har foretatt en analyse av hvilken rolledeling det bør være mellom miljøvennlige transportformer hvis nullvekstmålet skal nås i norske byområder. Analysene viste at både gange og sykkel bør spille en sentral rolle i å håndtere den forventede transportveksten. Dette skyldes blant annet at en stor andel av reisene i byområdene er relativt korte. Figuren under viser at om lag 40 prosent av de daglige reisene er korte. Kollektivtransporten bør ikke ta veksten på de korteste reisene. På slike korte reiser er det gange og sykkel som konkurrerer med bil og som derfor må ta veksten i transportomfanget (Norheim mfl. 2017).

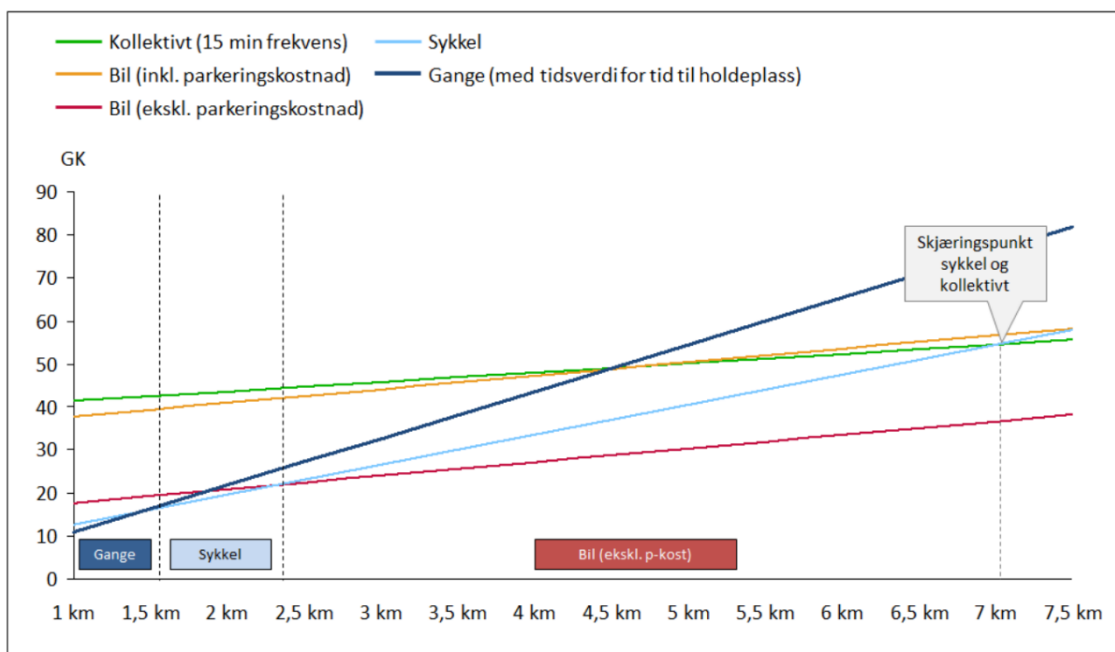


Figur 5.2: Fordeling av antall reiser fordelt på reiselengde. 9 største byområder i Norge. Prosent fordelt på transportmiddel. Kilde: Norheim mfl. (2017) basert på data fra Kjørstad mfl. (2014).

Figuren under illustrerer hvordan ulike transportmidler konkurrerer avhengig av lengden på reisen. Konkurransforholdet tar utgangspunkt i reisetid og belastning ved reisen med ulike transportmidler. Figuren viser at:

- Gange generelt er mest konkurransedyktig fram til 1,5 km,
- Sykkel er mest konkurransedyktig mellom 1,5 og 2,5 km
- Over 2,5 km er det mest gunstig å benytte bil, hvis de slipper parkeringsavgift
- Hvis de må betale 20 kr i parkering er sykkel mest gunstig opp til 7,5 km
- Kollektivtransport blir konkurransedyktig ved rundt 4 km for periodekortbrukere og 7 km for enkeltbillettbrukere

Analysene illustrerer potensialet for gange og sykkel på de korteste reisene, og hvordan kollektivtransporten kan konsentrere seg om de lengre turene. Fremkommelighetstiltak som reduserer reisetid og forsinkelser vil bedre kollektivtransportens konkurransekraft mot bil.



Figur 5.3: Konkurransforhold mellom transportmidler avhengig av reiselengde. Kilde: Norheim mfl. 2014.

I Bergen er samspillet mellom bybane og buss vesentlig for å sikre et godt kollektivsystem. Bybane og buss har ulike styrker og bør komplettere hverandre. Mens bybanen er kapasitetssterk og effektiv, har bussen bedre flatedekning og er mer fleksibel i ruteplanlegging.

Samspill mellom sykkel og buss i Bergen

Bergens trange gater gir opphav til en arealkonflikt mellom ulike transportmidler, blant annet mellom sykkel og kollektivtransport. Det er lov å sykle i kollektivfelt og det er betydelig sykling i busstraseene gjennom sentrum. Dette bidrar blant annet til et mylder av trafikanter rundt Sentrumsterminalen. For kollektivtransportens fremkommelighet er det en utfordring med mange syklistere i de mest trafikkerte kollektivtraseene. Dette er en utfordring som er økende

med antall syklistar og bussavganger. I kapittel 4 foreslås å anlegge ny sykkeltrasé for å redusere mylderet av trafikanter rundt Sentrumsterminalen.

En hovedkonklusjon fra litteraturen oppsummert i avsnitt 2.2 er at konflikter mellom transportmidler reduseres effektivt dersom de har separate løsnings. Å skille kollektivtrafikk og sykkel vil bedre fremkommeligheten for begge gruppene. Der det er mulig, og spesielt i områder med mye sykling og mye kollektivtransport, bør sykkel og buss ha separate løsnings. Det kan være fordelaktig med avstand eller barrierer mellom traseene for å unngå konflikter i kryss og ved holdeplasser. Holdeplasser må sikres god og trygg tilkomst for gående.

I trange byrom som Bergen sentrum kan det være en utfordring å prioritere plass til egne sykkelfelt. Dersom det ikke er plass til egen sykkelinfrastruktur, kan sykling i kollektivfeltet eller kollektivtraseen være et alternativ. Dersom en ønsker å legge til rette for sykling i sykkelfelt bør dette merkes tydelig slik at alle trafikanter er oppmerksomme på det. Sykling i kollektivfelt er arealeffektivt og kan fungere svært godt på strekninger med begrenset busstrafikk.

5.2 God fremkommelighet forutsetter samarbeid og finansiering

God fremkommelighet løses ikke i en modell eller på et tegnebord – det kreves samarbeid og handlekraft for å gjennomføre nødvendige tiltak. For eksempel vil økt innfartsparkering rundt Bergen ha liten betydning dersom parkeringstilbudet samtidig forbedres i sentrum. Og tilsvarende monner det lite å øke antall bussavganger hvis de stamper i samme køen som bilistene. For å oppnå god fremkommelighet kreves nært og forpliktende samarbeid om konkrete tiltak mellom kommunene, fylkeskommunen, Statens vegvesen, Skyss og andre berørte aktører. Fremkommelighetstiltak har ofte en lang rekke berørte og involverte parter. Det er derfor viktig med en tydelig rolledeling mellom aktørene.

For å løse opp i de store fremkommelighetsflokene er det viktig med forpliktende samarbeidsformer mellom sentrale aktører, som for eksempel dagens byvekstavtaler. For å integrere areal- og transportpolitikken i de største byområdene har regjeringen besluttet å samordne de tidligere bymiljøavtalene og byutviklingsavtalene til byvekstavtaler. Kommunene Bergen, Alver, Askøy, Bjørnafjorden og Øygarden, Vestland fylkeskommune og Staten v/Samferdselsdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet signerte i 2019 byvekstavtale for Bergensområdet for perioden 2019-2029⁴. Avtalen ble lokalpolitisk behandlet i 2020. Avtalen slår fast at det i enkelte områder vil kreve sterke tiltak å nå nullvekstmålet. Avtalen inkluderer 3 457 millioner 2020-kr i belønningsmidler i avtaleperioden, altså 314 millioner per år som kan brukes til fremkommelighetstiltak og skal bidra til bedre fremkommelighet, miljø og helse.

⁴Byvekstavtalen mellom kommunene Bergen, Alver, Askøy, Bjørnafjorden og Øygarden, Vestland fylkeskommune og Staten:

https://www.vegvesen.no/_attachment/2878242/binary/1380526?fast_title=Byvekstavtale+mellom+kommunene+Bergen%2C+Alver%2C+Ask%C3%B8y%2C+Bj%C3%B8rnafjorden+og+%C3%98ygarden%2C+Vestlandfylkeskommune+og+Staten+v%2FSamferdselsdepartementet+og+Kommunal-og+moderniseringsdepartementet.pdf

Gjennom workshop med representanter fra fylkeskommunen og Skysst ble følgende utfordringer for godt samarbeid om helhetlig fremkommelighetsarbeid trukket frem:

- Gjennomføringen av store tiltak kompliseres blant annet av at planprosesser tar lang tid og politisk gjennomføringsvilje varierer. I tillegg er det mange interessenter, som syklende, gående, byantikvar, foreninger o.l., som kan skape konflikt og utsettelse.
- I Bergen er det flere omfattende tiltak på gang, både for kollektivtrafikk og veginfrastruktur, som gjør fremtidig trafikksituasjon uoversiktlig. Dette gjør samarbeid om fremkommelighetstiltak ekstra viktig.
- Utbygging av bybanen er prioritet for kollektivtrafikken de neste årene. Dermed er bussplanlegging noe nedprioritert, både når det gjelder tid og midler.
- Fylkeskommunen har politisk vedtak på at det som hovedregel skal benyttes ordinære busslommer ved etablering av nye busstopp. Ved oppgradering av eksisterende busslommer skal det ikke benyttes kantstopp. Dette er begrunnet med trafikksikkerhet. Både på fylkes- og kommunalt nivå er det motvilje mot å bygge om til kantstopp, selv om dette er et relevant fremkommelighetstiltak.
- Ny rollefordeling mellom fylkeskommunene og Statens vegvesen legger mer ansvar hos fylkeskommunene, men rolledelingen når det kommer til ulike fremkommelighetstiltak er ikke helt klar. Statens vegvesen har fremdeles sektoransvar for noen områder, for eksempel skilting og fartsregulering som begge er viktige for bussfremkommelighet.
- I dag oppleves det som at bussens rolle i kollektivtrafikken utfordres av andre interesser, som sykkel. En samlet strategi for buss og sykkel kan gjøre dette arbeidet lettere. Bedre samarbeid mellom kommunen og fylket vil trolig bedre forankringen av bussplanlegging og de gevinstene dette gir.

God fremkommelighet realiseres gjennom lokale planprosesser

De lokale planprosessene er der fremkommelighetstiltakene til slutt blir til virkelighet. Statens vegvesen (2017) skriver at planprosesser gjennomføres innenfor rammene av plan- og bygningsloven, men at lokalt må prosessene organiseres slik at stedlige forhold som krever tiltak løftes opp i prosessene. Samling av flere tiltak i pakker gjør det lettere å synliggjøre behov og effekter overfor beslutningstakere. Innen eksisterende reguleringsplan er det mulig å gjennomføre flere fremkommelighetstiltak. Omskilting til kollektivfelt er et slikt eksempel. Prosjekter som krever ny reguleringsplan, bør søke inspirasjon fra eksisterende prosjekter og bredden av virkemidler.

Som planmyndighet vil kommunen ha en viktig rolle ved planlegging og gjennomføring av fremkommelighetstiltak på veinettet i kommunen. Staten vegvesen er ansvarlig for riksveier, fylkeskommunen for riks- og fylkesveier og kommunen for kommunale veier. Kommunen vil som ansvarlig myndighet fatte reguleringsplanvedtak i kommunen. Statens vegvesen og fylkeskommunen har innsigelsesmyndighet i plansaker som berører deres ansvarsområde.

Store prosjekter med mange aktører har behov for tydelige gjennomføringsstrategier. For å sikre en god prosess kan det være hensiktsmessig å etablere et fellesprosjekt med en arbeidsgruppe og referansegruppe/styringsgruppe med representanter fra de berørte etater.

Dette vil legge til rette for god dialog mellom partene, felles forståelse av problemstilling og løsningsforslag. Prosjektet vil avklare videre behov for utredning, prosjektering og fordeling av ansvar frem mot bygging/gjennomføring. Videre arbeid vil blant annet være avhengig av tiltak, omfang og reguleringsstatus. Omfattende tiltak vil kunne kreve omregulering, mens mindre tiltak i større grad kan løses innenfor gjeldende regulering.

Gjennom workshop med representanter fra fylkeskommunen og Skysst ble følgende tiltak for helhetlig fremkommelighetsarbeid trukket frem:

- Planuttalelser knyttet til andre tiltakshaveres initiativ
 - o Ivareta bussfremkommelighet gjennom høringer
 - o Søke samarbeid der det er potensiale for synergigevinster
 - o Ha tilgjengelige ressurser, både personal og økonomi, til å delta når mulighet til planuttalelser og samarbeid dukker opp
- Systematisk arbeid med å identifisere og fremme aktuelle tiltak
 - o Samarbeid med vegeier og reguleringsmyndighet
 - o God samordning mellom ulike fagmiljø innad i fylkeskommunen

Fremkommelighetstiltak koster, men alternativet koster mer

Den forventede veksten i antall kollektivreiser vil gi et økt finansieringsbehov for kollektivtransporten framover. Det er derfor et behov for å effektivisere kollektivtransporten med fremkommelighetstiltak for å få mer og bedre kollektivtransport ut av tilgjengelige budsjetter.

Kollektivtiltak koster, men alternativet til å investere i kollektivtransport kan bli enda høyere. Dersom man skal håndtere den forventede veksten i persontransport med bil skaper dette et stort investeringsbehov til nybygd veg dersom en skal unngå akselererende køproblemer og redusert nytte for alle trafikanter (Norheim mfl., 2011). Sammenliknet med dette vil en håndtering av transportveksten ved å utvikle kollektivtransporten frigjøre midler slik at de kan benyttes til andre formål.

Dersom en ikke effektiviserer kollektivtransporten gjennom fremkommelighetstiltak vil kostnaden ved å oppnå nullvekstmålet bli betydelig høyere. Norheim mfl. (2014b) beregner kostnadene ved å nå nullvekstmålet ved hjelp av ulike strategier. Dersom en skal oppnå ønsket kollektivandel kun gjennom å øke tilbudet vil kostnaden være betydelig høyere enn dersom en kombinerer tilbudsforbedringer med effektive fremkommelighetstiltak. Kostnaden ved å oppnå ønsket kollektivandel blir enda lavere dersom en samtidig gjennomfører restriktive tiltak på bil, som redusert gateparkering, økte parkeringskostnader og bompenger.

Beregningene vi viser til over illustrerer at fremkommelighetstiltak har en kostnad, men gitt de mål som kollektivtransporten skal nå så vil alternativet til å investere i fremkommelighetstiltak være betydelig større.

I tabellen under har vi samlet anslag på kostnader ved utføring av vanlige fremkommelighetstiltak. Kostnadsanslagene angir en størrelsesorden, men vil variere basert på stedlige forhold.

Tabell 5.1: Kostnadsanslag for typiske fremkommelighetstiltak. Erfaringstall Asplan Viak.

Tiltak	Kostnadsanslag per punkt
Oppgradering av holdeplasser med nytt lehus	500 000 – 1,5 mill
Ombygging fra busslomme til kantstopp	500 000,-
Ombygging fra trapeshumper til busshumper	60 000,-
Ombygging fra trapeshumper til fartsputer	100 000,-
Utforming av kryss og rundkjøringer	1-2,5 millioner
Lysregulering	1 million pr punkt
Vegutvidelse ekstra felt	10-15 000,- per løpemeter

5.3 Metode for å vurdere nytten av fremkommelighetstiltak

Tid er et knapt gode. For de fleste er ikke reisen noe mål i seg selv, men et middel for å komme fra A til B på en mest mulig effektiv måte. God fremkommelighet reduserer ombordtiden, og gjør at bussen kommer fortere fram. Redusert ombordtid gjenspeiler imidlertid bare en liten del av gevinsten knyttet til fremkommelighetstiltak. Belastningen knyttet til forsinkelser er større enn for den planlagte reisetiden, og det er viktig å ha en metode som tar hensyn til dette når en skal vurdere nytten av fremkommelighetstiltak.

Kartlegging av fremkommelighetsproblemer

Fremkommelighetsproblemer kartlegges gjerne med kjøretidsmålinger som viser variasjon i kollektivtransportens fremkommelighet. Sammenlikner vi sanntidsinformasjon med ruteplan får vi et bilde av trafikantenes opplevde forsinkelse. For ikke å undervurdere fremkommelighetsproblemer er det viktig å huske på at ruteplanen er bygget opp rundt trafikksituasjonen slik den er, og det kan være potensiale for å føre bussen raskere frem dersom trafikksituasjonen bedrer seg. Det er derfor også viktig å vurdere potensiale for å føre bussene raskere frem og redusere planlagt reisetid.

Hartveit mfl. (2020) har på oppdrag fra Vestland fylkeskommune utviklet og dokumentert en metode for måling av fremkommelighetsproblemer. Rapporten beskriver hvordan fremkommelighetsproblemer, spesielt forsinkelse for buss, kan måles med bruk av kjøretidsmålinger. Ved hjelp av kjøretidsdata undersøker en i hvilken grad framkommelighetsproblemer kan påvises i ulike områder. Framkommelighet måles på to ulike måter:

1. De måler forsinkelse ved en holdeplass i forhold til ruteplanen, og endring i forsinkelse fra en holdeplass til en annen.
2. De ser på hvordan kjøretiden fordeler seg på en delstrekning, uavhengig av ruteplanen, både hvor stor variasjon det er i kjøretiden og om typisk kjøretid er lengre enn den ville vært ved tilnærmet fri flyt («nullkjøring»). Nullkjøring er definert som den kjøretiden som 10 prosent av bussene holder seg under (10-persentilen).

Resultatene viser at de to innfallsvinklene stort sett gir det samme inntrykket av graden av framkommelighetsproblemer. Det er imidlertid noen steder de gir litt forskjellig bilde. Fordelen med å se på forsinkelse i forhold til ruteplanen er at dette gir et mål på opplevd pålitelighet for de reisende. Fordelen med å se på kjøretidens fordeling uavhengig av ruteplan er at hvordan ruteplanen er lagt opp ikke påvirker resultatene. Nullkjøring er imidlertid ikke et perfekt mål på god framkommelighet. Hartveit mfl. (2020) peker for eksempel på at kjøretiden ved nullkjøring varierer over døgnet, noe som tyder på at lav framkommelighet også påvirker de raskeste bussene til en viss grad.

Effekter av fremkommelighetstiltak for kollektivtransport

Hartveit mfl. (2020) målte også effekter av utvalgte fremkommelighetstiltak i Bergen og har dokumentert en metode for effektmåling. For å identifisere effekten av tiltak sammenliknes situasjonen på linjene før og etter tiltak med en kontrollgruppe av linjer. En utfordring med å tallfeste effekten av tiltak på bussenes framkommelighet er å skille effekten av tiltaket fra andre faktorer som påvirker framkommeligheten.

Hartveit mfl. (2020) presenterer videre forenklede nytte-kostnadsanalyser for de tiltakene som de med metoden beskrevet over kan påvise at har hatt effekt på framkommeligheten. I analysene inkluderes kostnaden av tiltaket, nytte i form av tidsgevinster for passasjerer og nytte for kollektivselskapet. I analysene av ASP inkluderes også ulempen i form av tidstap for andre trafikanter.

Trafikantnytte av fremkommelighetstiltak

For å vurdere trafikantenes gevinst av fremkommelighetstiltak kan det være nyttig å illustrere den kostnaden trafikantene opplever ved framkommelighetsproblemer. Dette gjør blant annet Ellis mfl. (2020) som dokumenterer beregning av todelt forsinkelse i rapporten "Fremkommelighet for buss i Akershus". Forsinkelser oppleves som en stor ulempe for trafikantene, og for trafikantene betyr fremkommelighetstiltak først og fremst at punktligheten og forutsigbarheten øker. Dette gjelder både den usikkerheten som trafikantene påføres fordi de er usikre på om de vil komme fram i tide, og den faktiske forsinkelsen som oppstår. I tillegg kommer forsinkelsestiden som er skjult for passasjerene, fordi den er bakt inn i rutetabellen. Det vil også være mindre forsinkelser i forhold til rutetabellen som er så små at trafikantene ikke tenker over dem. Forsinkelser kan derfor deles opp i to deler:

1. «Opplevd forsinkelse»

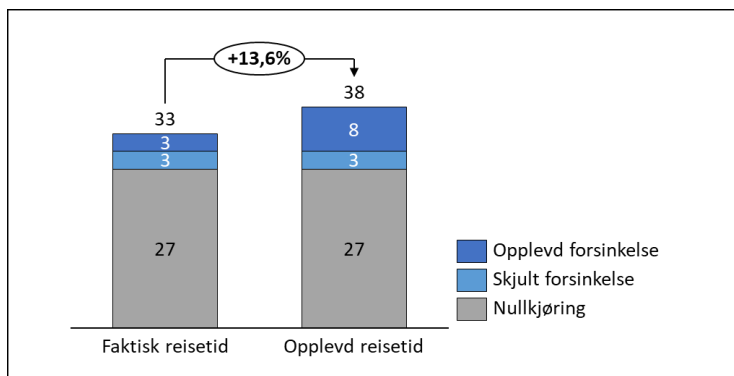
Dette er den forsinkelsen trafikantene opplever som forsinkelser, dvs. reisetid utover den reisetiden som oppgis i rutetabellene. Denne tiden vektet 2,5 ganger høyere enn

normal reisetid, i tråd med nasjonale tidsverdier (Flügel mfl, 2020). Det vil i praksis si at det å fjerne ett minutt av denne typen forsinkelse tilsvarer 2,5 minutter kortere ordinær reisetid.

2. «Skjult forsinkelse»

Den forsinkelsestiden som er «skjult» for trafikantene er justeringen som ligger til grunn for rutetabellen, samt mindre avvik fra rutetabellen som er så små at de ikke oppleves som forsinkelse for trafikantene. Vi antar at denne tiden ikke oppleves som en ekstra belastning for trafikantene og derfor vektes tiden likt som reisetiden. For trafikantene gir det å redusere denne typen forsinkelser en reisetidsbesparelse, men ingen ekstra-gevinst.

Figuren under viser et tenkt eksempel på hvordan reisetiden framstår ulik for trafikantene når vi inkluderer den ekstra trafikantbelastningen. Eksemplet tar utgangspunkt i en reise på 30 minutter ifølge rutetabellen, men hvor det er mulig å kjøre 3 minutter raskere ved full fremkommelighet. Reisen er 3 minutter forsinket i forhold til rutetabellen. For passasjerene vil dette si at den faktiske reisetiden på denne konkrete reisen er på 33 minutter. Men siden tre minuttene forsinkelse oppleves svært belastende for trafikantene, blir den opplevde reisebelastningen høyere: $27 \text{ min} + 3 \text{ min} + (3 \text{ min} * 2,5) = 38 \text{ minutter}$.

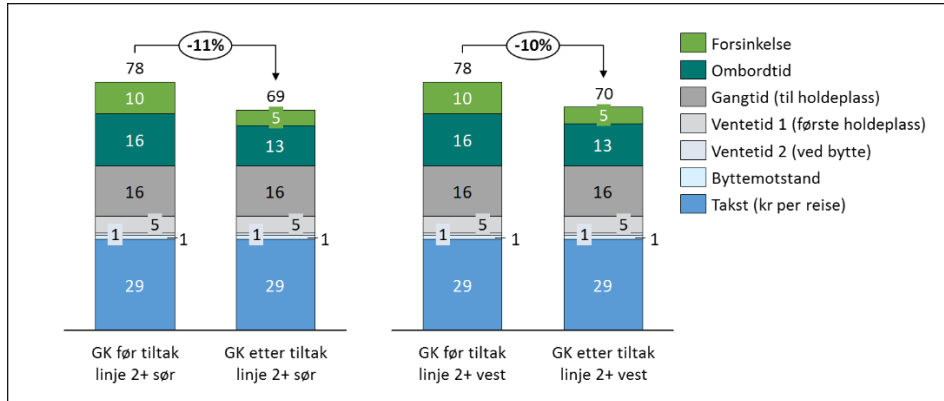


Figur 5.4: Illustrasjon på forskjell mellom faktisk og opplevd reisetid ved forsinkelse

I rapporten «Prioritering av fremkommelighetstiltak i Bergensområdet» beregner Haraldsen og Amundsen (2018) trafikantnytte av fremkommelighetstiltak på utvalgte strekninger. Ved hjelp av tidsverdier og kjennetegn ved de ulike strekningene beregner de generaliserte reisekostnader (GK) for trafikantene. GK representerer trafikantenes belastning ved reisen hvor ikke bare billettprisen, men også reisetid har en kostnad. Metoden viser hvor stor del av trafikantenes belastning ved bussreisen som skyldes forsinkelser, og gjør det mulig å beregne etterspørselseffekt og trafikantnytte av fremkommelighetstiltak.

Figuren under illustrerer effekten av fremkommelighetstiltak på trafikantenes samlede belastning av reisen, GK. I denne analysen ble kun opplevd, ikke skjult forsinkelse inkludert. Søylen viser hvordan ulike deler av reisen bidrar til den samlede belastningen og hvordan

fremkommelighetstiltak reduserer belastningen ved forsinkelse og ombordtid. En nedgang i GK på 11 prosent betyr at belastningen ved reisen reduseres med 11 prosent på en typisk reise på strekningen. Det gjør kollektivtransporten mer attraktiv, og bedrer konkurranseforholdet mot bil og andre transportmidler.



Figur 5.5: Illustrasjon av generaliserte reisekostnader.

Ved hjelp av endringen i GK og en antagelse om trafikantenes prispfølsomhet kan en beregne etterspørselseffekt av fremkommelighetstiltakene. Videre kan en beregne trafikanntytte for nye og eksisterende trafikanter. Nyten for eksisterende trafikanter er lik nedgangen i generaliserte reisekostnader. I henhold til trapesregelen opplever nye trafikanter halve nyten.

Samfunnsnytte og effekt på nullvekstmålet

Trafikanntytten er det største bidraget til samfunnsnytte av fremkommelighetstiltak. I tillegg kommer reduksjon i utslipp, reduksjon i køkostnader, eventuell reduksjon i ulykkeskostnader og reduksjon i offentlige utgifter. Reduksjon i offentlige utgifter kommer av effektivisering av kollektivsystemet og innebærer at driftskostnadene reduseres når hastigheten øker samtidig som inntektene øker som følge av en positiv etterspørselseffekt. Dette reduserer kollektivtransportens tilskudsbehov. Redusert tilskudsbehov innebærer lavere skattevridningskostnad. Haraldsen og Amundsen (2018) beregner reduksjon i skattekostnad, køkostnad og utslippskostnad, i tillegg til trafikanntytte, for fremkommelighetstiltak på utvalgte linjer i Bergen.

Effekten av fremkommelighetstiltak på nullvekstmålet avhenger av kollektivtrafikkens konkurransekraft. Der hvor buss konkurrerer med bil på en slik måte at de to alternativene er relativt jevne, kan fremkommelighetstiltak ha stor effekt på andelen som velger å reise kollektivt. Da kan redusert reisetid og forsinkelse på bussreisen gjøre at bussreisen oppleves som mindre belastende enn bilreisen. Hvis konkurransekraften er veldig god eller veldig dårlig så kan fremkommelighetstiltak ha liten effekt på kollektivandelen, fordi små endringer i reisebelastning har lite å si. I Bergen sentrum og på linjene inn til sentrum har kollektivtransporten relativt gode konkurranseflater mot bil. Det gjør at fremkommelighetstiltak kan ha stor effekt på hvor mange som velger å reise kollektivt, og dermed stor effekt på nullvekstmålet.

Referanser

- Kvam, Audun, 2018. *Bussfremkommelighet i Bergensområdet*.
- Amundsen, Maria m.fl. 2018. *Utredning av innføring av ombordtillegg for busstransport i hele Rogaland*. UA-rapport 105/2018
- Betano, Mari og Kristine Haraldsen, 2017. *Færre holdeplasser, flere reisende*. Artikkel i Samferdsel publisert 5.10.2017
- Ellis, Ingunn mfl. 2020. *Fremkommelighet for buss i Akershus. Analyse av fremkommelighetsutfordringer og forslag til tiltak i Asker*. UA-rapport 132/2020
- Betano, Mari mfl. 2016. *Et harmonisert nasjonalt takstsystem. Muligheter for økt attraktivitet og bruk av kollektivtransport?* UA-rapport 86/216
- COWI, 2014. *Ruters samfunnsregnskap 2012*.
- COWI, 2020. *Omdisponering av kjørefelt på innfartsvegene til Bergen – sluttrapport*. Statens vegvesen transport og samfunn. Transport vest
- Ellis, Ingunn og Arnstein Øvrum, 2014: *Klimaeffektiv kollektivsatsing. Trafikantenes verdsetting av tid i fem byområder*. UA-rapport 46/2014
- Haraldsen, Kristine Wika og Maria Amundsen, 2018. *Fremkommelighetstiltak i Bergensområdet*. UA-rapport 109/2018
- Hartveit mfl. 2020. *Effekter av framkommelighetstiltak for kollektivtransport*. TØI rapport 1811/2020
- HiTrans, 2005. *Public transport – Planning the networks*. HiTrans Best Practice guide 2
- Høyem, Harald og Patrick Ranheim, 2018. *Kvalitetssikring av ATL*. UA-notat 132/2018.
- Norheim, Bård mfl. 2017. *Kollektivtransport. utfordringer, muligheter og løsninger for byområder*.
- Norheim, Bård mfl. 2018. *Virkemidler for et fossilfritt sentrum Bompenger, veiprising eller lavutslippssoner*. UA-rapport 115/2018.
- Norheim, Bård, Hilde Solli og Miriam Søgne Haugsbø, 2014. *Ringvirkninger av arealplanlegging – for en mer bærekraftig bytransport?* UA-rapport 51a/2014.
- Norheim, Bård mfl. 2011: *Kollektivtrafikk, veiutbygging eller kaos? Scenarier for hvordan vi møter fremtidens transportutfordringer*. UA-rapport 23/2011
- Nielsen, Gustav og Truls Lange, 2015. *79 råd og vink for utvikling av kollektivtransport i regionene*. Civitas

- Kjørstad, Katrine mfl. 2014. *Nullvekstmålet Hvordan kan den forventede transportveksten fordeles mellom kollektivtransport, sykkel og gange*. UA-rapport 50/2014.
- Phillips mfl. 2019. *Effekt av holdeplasser på trafiksikkerhet og fremkommelighet*. TØI-rapport 1703/2019.
- Rambøll, 2016. *Fremkommelighet L10 Mula – Wergeland*.
- Rambøll, 2014. *Fremkommelighet på linje 2+*.
- Rambøll, 2011. *Fremkommelighetstiltak for kollektivtrafikk i Bergen. Tiltak på utvalgte stamlinjer*.
- Raustøl, Johannes og Ingunn Ellis, 2020. *Fremkommelighet for buss i Akershus Verktøykasse for fremkommelighetstiltak*. UA-notat 148/2020
- Ruter, 2014. *Bussmaterieellstrategi*. Ruterrapport 2014-2
- Ruter, 2013. *Kraftfulle fremkommelighetstiltak – hovedrapport*.
- Sørensen M.W.J, 2012. *Sykling i kollektivfelt – en brukbar løsning?*
- SVV, 2013. *Full framkomst - et delprosjekt i kollektivstrategi Hordaland*. Region vest. Veg- og transportavdelinga. Samfunnsseksjonen
- SVV, 2014a. *Håndbok V123Kollektivhåndboka. Tilrettelegging av kollektivtransport på veg og gate..* Statens vegvesen
- SVV, 2014b. *Superbuss-konsept og midtstilt kollektivfelt*. Rapport nr 312. Statens vegvesen.
- SVV, 2014c. *Håndbok 303 Trafikksignalanlegg*. Statens vegvesen
- SVV, 2014d. *Håndbok V121. Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Statens vegvesen:
- SVV, 2014e. *Håndbok V322. Trafikksignalanlegg - planlegging, drift og vedlikehold*. Statens vegvesen
- SVV, 2014f. *Håndbok R610. Standard for drift og vedlikehold av riksveger*. Statens vegvesen
- SVV, 2016a. *Plassering og utforming av kollektivfelt. BRT: Løsning for å fremme miljøvennlig transport*. Statens vegvesen rapporter nr. 519
- SVV, 2016b. *Håndbok N801. Nasjonale rutedata. Rammer og informasjonselementer*. Statens vegvesen
- SVV, 2016c. *Plassering og utforming av kollektivfelt*. Rapport 519. Statens vegvesen.
- SVV, 2017. *Fremkommelighet for buss. Tiltak på veg og gate*. Statens vegvesen Vegdirektoratet Rapport nr 434
- SVV, 2018. *Prioritering av buss i kryss*. Presentasjon Teknologidagene. Statens Vegvesen https://www.vegvesen.no/attachment/2504051/binary/1299208?fast_title=Nye+muligheter+for+%C3%A5+prioritere+bussen+i+ulike+krysstyper.pdf
- SVV, 2019. *Håndbok N100. Veg- og gateutforming*. Statens vegvesen

SWECO, 2018. Prioritering av buss i kryss – eksempelsamling fra Norge og internasjonalt

Ruter, 2016. Plan- og gjennomføringsstrategi for ny metrotunnel og jernbanetunneler gjennom Oslo sentrum.

Urbanet Analyse
EIET AV ASPLAN VIAK

Urbanet Analyse AS
Storgata 8, 0155 Oslo

Tel: +47-96 200 700
urbanet@urbanet.no

