

Mai 2011

FREMKOMMELIGHETSTILTAK FOR KOLLEKTIVTRAFIKK I BERGEN

Rapporten er utarbeidet av Rambøll på oppdrag fra Bergensprogrammet/Skyss



Oppdragsgiver
Bergensprogrammet

Rapporttype
Hovedrapport

2011-05-23

FREMKOMMELIGHETSTILTAK FOR KOLLEKTIVTRAFIKK I BERGEN **TILTAK PÅ UTVALGTE STAMLINJER**



Oppdragsnr.: 1100516
 Oppdragsnavn: Fremkommelighetstiltak for kollektivtrafikk
 Dokument nr.: 1
 Filnavn: Rapport_150411 v1,01.docx

Revisjon	0	1		
Dato	2011-04-15	2011-05-23		
Utarbeidet av	Kjersti Midttun	Kjersti Midttun		
Kontrollert av	Lars Ødegaard	Lars Ødegaard		
Godkjent av	[Navn]	John Martin Jacobsen		
Beskrivelse	Hovedrapport			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2011-05-23	Rev i kapittel 2.1



Rambøll
 Engebrets vei 5
 Pb 427 Skøyen
 NO-0213 OSLO
 T +47 22 51 80 00
 F +47 22 51 80 01
 www.ramboll.no



INNHold

1.	INNLEDNING	5
1.1	Bakgrunn for prosjektet	5
1.2	Organisering og gjennomføring	5
1.3	Metode	6
1.4	Grunnlagsdokumenter.....	7
2.	TILTAKSOMRÅDER	8
2.1	Forutsetninger	8
2.2	Holdeplasser – tiltak og effekter	8
2.3	Signalregulerte kryss– tiltak og effekter.....	15
2.4	Strekninger– tiltak og effekter.....	22
2.5	Andre hindringer– tiltak og effekter.....	24
3.	SENTRUM	30
3.1	Generelt	30
3.2	Signalanlegg.....	31
3.3	Holdeplasser.....	33
4.	GJENNOMFØRING AV TILTAKENE	34
5.	NYTTE/ KOST- BEREGNINGER	35
5.1	Valg av metodikk	35
5.2	Passasjertall og linjeprofil	36
5.3	Reisehensikt og tidskostnad	36
5.4	Forutsetninger og forenklinger i analysen.....	37
5.5	Resultat av nytteberegningene	40
5.6	Nytte for det offentlige	40
6.	ANBEFALINGER OG VIDERE ARBEID	41
6.1	Anbefaling, sum av mange små tiltak	41
6.2	Anbefaling, større tiltak.....	41

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Transportetatene i Bergen har startet et systematisk arbeid med å bedre fremkommeligheten for busstrafikken. Sammen med andre tiltak er målsettingen 50 % flere kollektivreisende i Bergen innen 2020.

I den forbindelse har det de siste årene pågått et kontinuerlig arbeid for å bedre fremkommeligheten for kollektivtransporten i Bergen. Med bakgrunn i dette er det plukket ut 2 stamlinjer i byens kollektivnett. På disse linjene skal fremkommeligheten for kollektivenheten registreres, tiltak identifiseres og effekter beregnes. De viktigste effektene skal være uhindret fremkommelighet for buss og derigjennom forutsigbarhet for passasjerens reisetid. Dette har stor betydning både i driftplanleggingen av rutenettet, utnyttelse av vognparken og kollektivtrafikkens attraktivitet.

Selv om gevinsten i hvert enkelt tiltak ikke nødvendigvis er veldig stor, vil summen av tiltakene gi tidsbesparelser som både gjør kollektivtrafikken mer attraktiv og gir en økonomisk gevinst for det offentlige.

Fysiske fremkommelighetstiltak i kombinasjon med aktiv signalprioritering (ASP) vil være et viktig bidrag i et sanntidsinformasjonssystem når dette skal etableres på holdeplassene. Ved at fremkommeligheten bedres og reisetiden blir mer forutsigbar, vil ankomsttidspunktet på holdeplassene kunne angis med større sikkerhet.

1.2 Organisering og gjennomføring

I tilbudsgrunnlaget vises det til at det er en politisk målsetting både i Bergen kommune og Hordaland fylkeskommune at kollektivtrafikken skal ha full fremkommelighet på alle hovedtraséer. Sitat: " *Med full fremkommelighet vil kollektivtrafikken gå tilnærmet upåvirket av biltrafikken*". Dvs i praksis slik Bybanen går i dag. Dette har vi tolket til at man i Bergen åpner for radikale fremkommelighetstiltak. Det kan for eksempel være lengre, nye strekninger med kollektivfelt eller omdisponering av gategrunnens funksjon fra blandet trafikk til kollektivtrafikk. Ved etablering av Bybanen har man i Bergen lagt lista høyt for fremkommelighet for banen. Vi mener det i utgangspunktet også legger lista høyt for utvikling av stamlinjene. Radikale tiltak vil kunne påvirke framkommeligheten for andre transportmidler men vi mener det er riktig at når tiltak vurderes bør man ha i mente at disse stamlinjene på et senere tidspunkt kan bli en del av det fremtidige bybanenettet.

Selv om store og radikale tiltak er mest synlige, kan små enkle tiltak også være effektive og ofte svært kostnadseffektive.

Vi foreslår å sortere tiltakene etter hvor lang tid de krever for gjennomføring. Samme type tiltak kan i ett område være enkelt og raskt å gjennomføre, mens det et annet sted kan det være tidkrevende. Vi tror likevel det er nyttig å dele tiltakene inn etter en tidsskala. Følgene inndeling brukes i rapporten

- Kortsikt: 1 år
- Mellomlang sikt: 2-3 år
- Lang sikt: > 3 år

1.3 Metode

Vi har metodisk valgt å støtte oss på arbeidet som er gjort i Osloområdet. Allerede i 2004 etablerte man Frem 2005 prosjektet med målsetting om 20 høyere fremføringshastighet på trikkene og utvalgte "stamlinjer" for buss (L21, L37, L301) i Oslo og Akershus. Arbeidet er senere fulgt opp med Frem 2006, evaluering av tiltakene i Frem 2005 og gjennomføring av større konkrete infrastrukturtiltak.

Med erfaring fra de ovennevnte prosjektene har vi valgt å dele oppdraget inn i følgende hovedpunkter:

- Registrering av fremkommelighet og problempunkter i traseene
- Utarbeide tiltaksliste
- Gjennomføre forenklet nytte-/ kostanalyse for enkelttiltak og strekninger
- Utarbeide Rapport og skisser
- Utarbeide presentasjon av tiltakene

Registrering av fremkommelighet og problempunkter i traseene

Vi startet arbeidet med å kjøre linjene med buss i rute. Dette mener vi gir oss god kunnskap om hvordan infrastrukturen er tilpasset bussen og dens kjøremønster. Situasjoner og problempunkter ble registrert på registreringsskjema samtidig som hele kjøreturen ble filmet. Dette har gjort det mulig for oss å "kjøre" alle linjene på nytt og kvalitetssikre det registreringsarbeidet vi gjorde i Bergen.

Vi kan også plukke bilder ut av dette materiale for å dokumentere situasjoner og problempunkter.

Utarbeide tiltakslister

Tiltakslisten vil være det viktigste arbeidsdokumentet i prosessen videre. Med bakgrunn i registrering av problempunkter og situasjoner er det utarbeidet en tiltaksliste. Tiltakene gjøres på ulike områder. Vi valgt har valgt å gruppere dem i 4 områder:

1. Holdeplasser
2. Signalregulerte kryss
3. Strekninger
4. Andre hindringer

For å kunne velge ut riktige tiltak som gir ønsket effekt i form av bedre fremkommelighet har vi laget en tabell som inneholder nødvendig dokumentasjon om de ulike tiltakene. Dette er dokumentasjon som skal gjøre det mulig å rangere dem, se hvilken effekt tiltakene har på ulike områder og forventet effekt på de ulike busslinjene.

- Type tiltak
- Effekt av tiltaket
- Konsekvenser for andre grupper
- Trafikksikkerhet
- Tidshorisont for når tiltaket kan gjennomføres(år)
- Kostnad (investering og drift)
- Spart tid (sekunder)
- Antall avganger og passasjerer på linja
- Nytte for passasjerene og for det offentlige
- Sum nytte på strekningen

- Nytte/kost for tiltaket

Vi vil i rapporten beskrive de viktigste tiltakene med forventet effekt. Selve tabellen med alle dataene vil være et vedlegg til rapporten.

Gjennomføre forenklet nytte-/ kostanalyse for enkelttiltak og strekninger

Resultatet av disse bergningene blir oppsummert i tabellen. Vi vil under kapitlet 5 beskrive de metoder vi benytter.

Utarbeidet rapport og skisser

Rapporten vil inneholde relevant data fra strekningene, anbefaling for videre arbeid samt kostnadsoverslag for ulike løsninger. For flere av tiltakene skal det lages en beskrivelse med tilhørende skisse. Vi vil presentere hovedkonklusjonene i en lettlest brosjyre. Som nevnt over vil tabellene med sammenstilling av resultatene være vedlegg til rapporten.

1.4 Grunnlagsdokumenter

Som grunnlag for vårt arbeid er følgende dokumenter benyttet:

- FREM Bergen
- "Søknad til belønningsordninga for betre kollektivtrafikk og mindre bilbruk i byområda." Bergensområdet. 2010-2043. 5.februar 2010
- Mulighetsstudie Vadmyra, juni 2010
- Tiltaksplan . Rv 540 Fyllingsdalen. Primært trafikksikkerhet). 9/9-2008
- "Vurdering av aktiv signalprioritering (ASP) i Bergen", Sweco 2010
- Trafikkvurdering; kollektivfelt Liamyrane. Sivilin Helge Hopen AS 6.6.2010
- Database for passasjerstatistikk basert på registreringer utført av Norconsult 2010
- Nullkøyninger Stamlinjer. Utført av Skyss høsten 2010.
- Kart, flyfoto og gatebilder fra finn.no
- Gatebilder fra Google

2. TILTAKSOMRÅDER

2.1 Forutsetninger

Vi har lagt til grunn noen forutsetninger i det arbeidet vi har gjort. Det er elementer vi mener må være plass for å kunne oppnå målsettingen om 50% flere kollektivreisende innen 2020.

Gjennom de registreringene som er utført ser vi at betjeningstiden av påstigende passasjerer ved holdeplasser er høy. Det er validatorer ved alle dører så man kan stige inn igjennom alle dører. Det er likevel observert påfallende lange holdeplasstider spesielt på grunn av to forhold: 1) Få vogner har utgangsdør helt bak, spesielt 15m boggivogner. Når bussene er fulle er det vanskelig å komme av når midtgangen bak midtdøren er full av reisende. 2) Tidkrevende enkeltbillettsalg forekommer hyppig. (Det kan i tillegg være sikkerhetsmessige argumenter å fjerne pengehåndtering fra sjåfør, delvis eller helt.)

Det er ved beregning av effekter av tiltak blant annet forutsatt at holdeplasstidene reduseres til de man kan observere i byer med tilsvarende busstrafikk. Det forutsetter inn-/utstigning gjennom alle dører, på sikt dør også helt bak. En forutsetning om kontantløs betaling innen 2013 er lagt til grunn for beregningene. (Kontantløs betaling = ingen salg av enkeltbilletter eller kort på bussen).

Vi legger også til grunn at kollektivtrafikkens synlighet er svært viktig for å få økt andelen reisende. Slik systemet i Bergen i dag fremstår, kan det virke som det ikke har vært en prioritert oppgave og legge til rette for synlige og trafikksikre holdeplasser. Vi mener at alle holdeplasser må gjøres tilgjengelig også for de som ikke daglig benytter tilbudet. Det første skrittet i den retning er å "vise" brukerne hvor de finnes.

2.2 Holdeplasser – tiltak og effekter

Generelt

Det er i alt 200 holderplasser på linjene. Dette er summen av begge retninger. På linje 4 er det 88 og på linje 5 er det 112. Ved de fleste holdeplassene blir det foreslått tiltak i begge retninger. Type tiltak er liste opp og beskrevet i tabellene senere i kapitlet.

Nedenfor er det listet opp noen krav som er hentet fra Hb 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 trafikksikkerhetsmessige 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 hovedvegstreknings.
- 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 vegen 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.

Dette er momenter vi har tatt med i den vurderingen vi har gjort av forhold knyttet til beliggenhet og utforming av holdeplasser på de to linjene.

Tiltak

Tiltak som i hovedsak er foreslått:

- Fjerne busslomme og etablere høystandard kantsteinsholdeplass
- Oppgradere kantsteinsholdeplass til høystandard holdeplass med kantsteinsstopp
- Oppgradere eksisterende busslomme til høystandard busslomme der det er hensiktsmessig å beholde lomme
- Endre geometri på kantstein for lette utkjøring
- Flytte holdeplass
- Fjerne (legge ned) holdeplass

I alt er det forslag om tiltak på 189 holdeplasser. Tiltakene er beskrevet for hver retning. Total kostnad er anslått til kr 47 950 000

Tiltakene kan samles i 4 kategorier (kat):

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.

Tabellen nedenfor viser fordelingen av de ulike tiltakene på linjer og holdeplasser

Linje 4 nord										
Retning mot sentrum					Retning fra sentrum					
Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	
Breimyra	X				Eidsvåg		X		X	
Ulvhøyen	X				Rollandskrysset	X				
Træsgreda	X				Litleåskrysset	X				
Flaktveitsvingane	X				Salhuskrysset	X			X	
Flaktveitrinden	x				Nyborg	X				
Lid	X				Gullgruven	X				
Liakroken	X				Industrihuset		X			
Industrihuset	X				Liakroken	X				
Gullgruven	X				Lid	X				
Nyborg	X				Flaktveitrinden	X				
Salhuskrysset	X				Flaktveitsvingane		X			
Litleåskrysset	X				Træsgreda	X				
Rollandskrysset	X				Ulvhøyen		X			
Eidsvåg		X		X	Breimyra		X			
<i>Se linje 5 nord</i>					<i>Se linje 5 nord</i>					

Tabell 1: Tiltak holdeplasser linje 4 nord

Linje 4 vest										
Retning mot sentrum					Retning fra sentrum					
Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	
Vardeveien	X				Løvstakk tunnelen		X			
Vardesvingen		X			Sikthaugen	X				
Varden skole	X				Hamregården	X				
Allestadhaugen		X			Nebbeveien	X				
Allestadveien		X			Løvås	X				
Myrholtet		X			St. hanshaugen	X				
Krokåtjønneveien		X			Krokåtjønneveien		X			
St. hanshaugen		X			Myrholtet		X			
Skarphaugen	X				Allestadhaugen		X			
Løvås	X				Allestadveien		X			
Nebbeveien	X				Varden skole	X				
Hamregården	X				Vardesvingen		X			
Sikthaugen	X				Vardeveien		X			

Tabell 2: Tiltak holdeplasser linje 4 vest

Linje 4 vest										
Sentrum										
Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	
Gyldenpris		X			Møhlenpris		X			
Møhlenpris	X				Gyldenpris	X				

Tabell 3: Tiltak holdeplasser linje 4 i sentrum

Linje 5 - nord									
Retning mot sentrum					Retning fra sentrum				
Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4
Hesthaugen		X			Munkebotten		X		
Stamskaret	X			X	Sandviken sykehus		X		X
Tertneskrysset Gamleveien	X				NHH		X		X
Griggastemma	X				Sølbakken	X			
Åstveitvegen	X				Eikeviken	X			
Ervik Øvre	X				Hellebakken	X			
Ervik Nedre	X				Brunestykket	X			
Selvikvegen	X				Lønborg		X		
Eidsvåg gamleveien	X				Nordre Lønborg	X			
Fabrikkvegen			X		Fagerbakken	X			
Hagebyen	X				Eidsvågneset	X			
Lillevågen	X				Trolldalen			X	
Tømmervågen	X				Trollbekken	X			
Trollbekken	X				Tømmervågen	X			
Eidsvågneset	X				Lillevågen	X			
Fagerbakken	X				Hagebyen		X		
Nordre Lønborg	X			X	Fabrikkvegen			X	
Lønborg	X				Eidsvåg Gamleveien	X			
Brunestykket	X				Selvikvegen	X			
Hellebakken	X				Ervik Nedre	X			
Eikeviken		X			Ervik Øvre	X			
Sølbakken		X			Åstveitvegen	X			
Sandviken sykehus		X			Griggastemma	X			
NHH		X		X	Tertneskrysset Gamleveien.	X			
Munkebotten		X			Stamskaret	X			X
					Hesthaugen	X			

Tabell 4: Tiltak holdeplasser linje 5 nord

Linje 5									
Sentrum									
Holdeplass	Kat1	Kat2	Kat3	Kat4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat3	Kat4
v/Gjensidigegården	X				v/turistinformasjonen	X			X
Sandvikstorget	X				Brabenken		X		
Skuteviken	X				Bryggen		X		X
Bontelabo??		X		X	Slottsgaten			X	
Brabenken	X			X	Bontelabo	X			X
Bryggen	X	X		X	Skuteviken	X			
					v/Sandviken brannstasjon	X			
					Sandvikstorget	X			
					v/Gjensidigegården	X			

Tabell 5: Tiltak holdeplasser linje 5 i sentrum

Linje 5 - vest									
Retning mot sentrum					Retning fra sentrum				
Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Holdeplass	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4
Godviksvingene	X				Nygård		X		
					Bjørndalstrekkrysset		X		
Øvre Godvik	X			X	Loddefjorddalen	X			
Leirvikåasen	X				Frida Fasmer	X			
Gjeringskjenet	X				Rishaugen	X			
Fagerdalen	X				Brønndalen	X			X
Olsvikskiftet	X				Skjenlia	X			
Olsvikskjenet snuplass	X			X	Fredheim	X			
Olsvik senter	X				Olsvik senter	X			
Fredheim	X				Olsvikstallen	X			
Skjenlia	X				Olsvikfjellet	X			
Rishaugen	X				Olsvikskiftet	X			
Frida Fasmer	X				Fagerdalen	X			
Loddefjorddalen	X				Gjeringskjenet	X			
Bjørndalstrekkrysset	X				Leirvikneset	X			
Tennebekk	X				Leirvikåasen	X			
Nygård		X			Øvre Godvik	X			
					Godviksvingene	X			
					Ørjebekk	X		X	

Tabell 6: Tiltak holdeplasser linje 5 vest

Effekter

Effekten av de tiltakene som er nevnt over er i hovedsak spart tid på holdeplass noe som gir raskere fremføringshastighet. Vi regner med at spart tid ligger mellom 7-13 sekunder hver gang en holdeplass benyttes. (se kap 5). Det er i beregningene tatt hensyn til at den største besparelsen skjer i rushtiden i "rushretningen". Antatt tidsbesparelse er gitt vekt 1. I motrushretningen stopper bussene på færre holdeplasser. Antall passasjerer er også lavere. Man har en tilsvarende situasjon det "øvrige" driftsdøgnet. I disse tidsperiodene er tidsgevinsten gitt vekt 1/3.

Men det er andre elementer som også er viktige for å gjøre kollektivtrafikken mer attraktiv. Ved å oppgradere holdeplasstandarden vil også trafikksikkerheten bedres. Mange av holdeplassen i Bergen er ikke bygget i henhold til anbefalt standard. Bildet (*Google streetview*) viser Lid holdeplass i Åsane. Lommen er for kort (hvis det skal være lomme), den er for dyp, har dårlig dekkekvalitet og har for lav vishøyde på kantstein.



Det er viktig at det er trygt, og oppleves trygt å vente på bussen. Barn er en gruppe som bruker buss mye, bl.a. til og fra skolen, og det er viktig at de kan tilbys et trygt sted å vente.

Videre er det nødvendig at kollektivsystemet er godt synlig for at potensielle brukere skal oppfatte at det finnes rutetilbud og vurdere å ta det i bruk. Når holdeplassene oppgraderes for å tilfredsstille dagens krav til universell utforming og trafikksikkerhet, så vil effekten være bedre fremføringshastighet og bedre trafikksikkerhet. Men i tillegg gjør det at kollektivsystemet er godt synlig. Samtidig bør informasjonssystemet på holdeplassene fornyes, fortrinnsvis med sanntidsinformasjon. Dette er god markedsføring av kollektivsystemet.



Beskrivelse av tiltakene under kategori 4 (Kat 4)

Tiltakene i kategori 4 er beskrevet nærmere i tabellene nedenfor.

Linje 4 nord

Mot sentrum	Fra sentrum
<u>Eidsvåg</u> La bybuss stoppe helt bak på holdeplass, evt også utvide noe bakover, samt oppgradere til høystandard hl.pl. Det gjør at bybussen får en lengre akselrasjonsstrekning før motbakken og oppnår høyere fart etter holdeplassen, noe som gir litt spart tid.	<u>Eidsvåg</u> La bybuss stoppe helt bak på holdeplass, evt også utvide noe bakover, samt oppgradere til høystandard hl.pl. Det gjør at bybussen får en lengre akselrasjonsstrekning før motbakken og oppnår høyere fart etter holdeplassen, noe som gir litt spart tid.
	<u>Salhuskrysset</u> Oppgradere til høystandard kansteins-holdeplass, flytte holdeplass retning nord til samme sted som holdeplass retning sør. Det bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.

Linje 5 nord

Mot sentrum	Fra sentrum
<p><u>Stamskaret</u> Oppgradering til høystandard kansteinsholdeplass. Holdeplassen bør da flyttes for å bedre sikten. Dette bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p>	<p><u>Torget (i Småstrandgt vis a vis Strandkaien)</u> Utvide holdeplass og/eller flytte noen avganger. Kantsteinsholdeplass i kollektivfelt. Høystandard holdeplass med universell utforming gir redusert holdeplasstid og tryggere forhold for passasjerer.</p>
<p><u>Nordre Lønborg</u> Vurdere fjerning av denne holdeplassen. Dette vil gi kortere reisetid inn mot sentrum</p>	<p><u>Bontelabo</u> Flytte holdeplass noen meter slik at den ligger på rettstrekning og oppgradere til høystandard kantsteinsholdeplass. Annen trafikk må vente bak bussen ved holdeplass</p>
<p><u>NHH</u> Forleng holdeplassen slik at mer enn 2 vogner kan komme seg helt ut av kjørebanelen. Dette bedrer avvikling av busstrafikken, synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p> 	<p><u>Sandviken sykehus</u> Farlig inn- og utkjøring kan bedres ved å senke farten på motorveien til 60km/t slik som i sørgående retning. Dette gir tryggere og mer smidig inn- og utkjøring.</p>
<p><u>Bontelabo</u> Oppgradering av eksisterende kantsteinsholdeplass. Dette bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p>	<p><u>NHH</u> Forleng holdeplassen slik at mer enn 2 vogner kan komme seg helt ut av kjørebanelen. Endre vikepliktsforholdene ved påkjøringsrampa. Dette prioriterer bussen og synliggjør og sikrer holdeplassområdet. Tilgjengeligheten bedres.</p>
<p><u>Sandbrugaten</u> Oppgradering til høystandard kansteinsholdeplass. Dette bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p>	<p><u>Stamskaret</u> Oppgradering til høystandard kansteinsholdeplass. Holdeplassen bør da flyttes for å bedre sikten. Dette bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p>
<p><u>Bryggen</u> Lette utkjøring fra bussholdeplassen ved å endre kantsteinslinjen. Dette gir en tryggere og mer smidig utkjøring fra holdeplass</p> 	<p><u>Bryggen</u> Oppgradering til høystandard kansteinsholdeplass. Dette bedrer synlighet, tilgjengelighet og sikkerhet.</p>

Linje 5 vest

Mot sentrum	Fra sentrum
<u>Øvre Godvik</u> Det er i dag grøft her, kantsteinsstopp bør etableres. Dette synliggjør og sikrer holdeplassområdet. Tilgjengeligheten bedres.	<u>Brøndalen</u> Holdeplassområde må rettes ut og oppgraderes til høystandard. Annen trafikk må vente bak bussen ved holdeplass.
<u>Olsvikskjenet sнопlass</u> Det er i dag en gammel sнопlass her. Høystandard kantsteinsstopp etableres. Dette synliggjør og sikrer holdeplassområdet. Tilgjengeligheten bedres	

2.3 Signalregulerte kryss– tiltak og effekterGenerelt

Det er i alt 21 signalregulerte kryss på linjene.

Følgende kriterier legges til grunn for å signalregulere et kryss (hentet fra Hb 48 "Trafikksignalanlegg"). Punktene er satt opp i prioritert rekkefølge.

1. Forbedre trafiksikkerheten.
2. Øke trygghetsfølelsen ved skoler og andre institusjoner.
3. Bedre trafikkavviklingen og redusere forsinkelser.
4. Prioritere kollektivtrafikk eller andre særskilte trafikkstrømmer.

De fleste signalregulerte kryss er etablert for å bedre trafiksikkerheten og sikre skoleveien for barn.

I enkelte kryss er signalene satt opp for å bedre trafikkavviklingen. Det er kun i et fåtall kryss signalene er satt opp for å bedre fremkommeligheten for kollektivtrafikken.

Aktiv signalprioritering – ASP

Kollektivprioritering er alle tiltak som tar sikte på å bedre fremkommeligheten for kollektivtrafikken på vegnettet. Aktiv signalprioritering beskriver et system hvor kollektivenheten sender en melding som påvirker signalvekslingen i signalanlegget. Kollektivenheter gis da et fortrinn ved passering. Meldingen fra kollektivenheten sørger for at signalanlegget skifter raskere til grønt lys eller at grøntiden forlenges. Meldingen sendes fra kjørecomputer i bussen. Signalprioriteringssystemer kan også gi mulighet for å prioritere gitte kollektivkjøretøy basert på grad av forsinkelse i forhold til ruteplanen, belegget på kjøretøyet eller andre forhold som skulle tilsi behov for prioritering. Linjer med store kollektivenheter som bybane eller leddbusser gis ofte prioritet framfor linjer med standardbusser og/eller lavere frekvens. Aktiv signalprioritering bedrer avviklingen for kollektivtrafikken i lyskryss med inntil til 40 prosent. Vi har brukt rapporten "Vurdering av aktiv signalprioritering (ASP) i Bergen" som grunnlag for arbeidet. Der er det beregnet maksimale ventetider for bussene med ASP. Vi har, basert på erfaringer fra Oslo, redusert bussenes maksimale ventetider med 40%. Det er et konservativt estimat. (Kilde: *En handledning i processen att införa vägnära ITS -lösningar med exempel på genomförda*

tillämpningar. Publikation 2009: 75. Andra upplagan, september 2009. Konklusjon: Upp till 40 % kortare fördröjning i trafiksignaler för bussarna kan i bästa fall uppnås.)

I flere av kryssene der rapporten ikke har foreslått ASP, mener vi det er mulig å hente gevinster. Disse gevinstene er konservativt estimert basert på lokal kunnskap og erfaring. Se for øvrig kapittel 4.2

Punktvis oppsummert er fordelene med ASP

- Det gir raskere fremføringshastighet gjennom signalanlegget
- Det bedrer forutsigbarhet for kollektivenheten
- Det gir bedre prognoser for sanntidsinfo
- Kollektivenheten bruker ikke mer enn nødvendig kapasitet av signalvekslingen

Tiltak

Selv om et kryss er signalregulert for å bedre trafikksikkerheten bør virkemåten i krysset være slik at forsinkelsen gjennom krysset for kollektivtrafikken reduseres til et minimum. Som tidligere nevnt bør man så langt det er mulig, for eksempel ikke legge holdeplasser rett i forkant av signalanlegg (hb 232).

Av andre forhold som på avviklingen i krysset

- Faseveklingen
- Lengde på grøntidene i de ulike fasene
- Styremåte
- Mulighet for Aktiv eller passiv prioritering
- Mulighet for kollektivfelt inn mot krysset

Det er forslått tiltak i 21 signalregulerte kryss. Total kostnad er anslått til kr 5 250 000 kr.

Tiltakene kan samles i 2 kategorier (kat):

1. Etablere aktiv signalprioritering (ASP) i krysset
2. Gjennomgang av faser og tidssetting i krysset

I praksis vil tiltak 2 også følge med hvis ASP skal innføres i kryss. Det er viktig at virkemåten med tanke på faser, omløpstid og lengde på intervallene er optimale.

Tabellen nedenfor viser fordelingen av de ulike tiltakene på linjer og holdeplasser.

Sentrum					
Sentrum retning nord			Sentrum retning vest		
Kryss	Kat 1	Kat 2	Kryss	Kat 1	Kat 2
Christiesgt x Nygårdsgaten	X	X	Kryss og fotgjengerovergang v/Gjensidigegården	X	X
Christiesgt x Lars Hilles gate	X	X	Sjøgaten x Sandviksveien	X	X
Christiesgt x Kaigaten	X	X	Fotgjengerovergang v/Sandvikstorget	X	X
Christiesgt x Småstrand gt.		X	Fotgjengerovergang v/Skuteviken	X	X
Småstrandgaten x Olav Kyrres gate		X	Festningskaien	X	X
Strandgaten x Småstrandgaten		X	Slottsgaten x Sandbrogaten	X	X
Torget		X	Torget x Vetrelidsallmenningen	X	X
Torget x Vetrelidsallmenningen	X	X	Torget		X
Slottsgaten x Sandbrogaten	X	X	Strandgaten x Småstrandgaten		X
Festningskaien	X	X	Småstrandgaten x Olav Kyrres gate		X
Fotgjengerovergang v/Skuteviken	X	X	O. Kyrres gate x Vaskerelven	X	X
Fotgjengerovergang v/Sandvikstorget	X	X	O. Kyrres gate x Håkons gate	X	X
Sjøgaten x Sandviksveien	X	X			
Kryss og fotgjengerovergang v/Gjensidigegården	X	X			

Tabell 7: Tiltak signalanlegg i sentrum

Linje 4					
Retning mot sentrum			Retning fra sentrum		
Kryss	Kat 1	Kat 2	Kryss	Kat 1	Kat 2
Fotgjengerovergang v/ Løvås	X	X	Fotgjengerovergang v/ Løvås	X	X
Fotgjengerovergang v/ Skarphaugen	X	X	Fotgjengerovergang v/ Skarphaugen	X	X

Tabell 8: Tiltak signalanlegg i sentrum

Linje 5					
Retning mot sentrum			Retning fra sentrum		
Kryss	Kat 1	Kat 2	Kryss	Kat 1	Kat 2
Signalanlegg v/NHH	X	X	Signalanlegg v/NHH	X	X
Signalanlegg v/Breiviksbakken	X	X	Signalanlegg v/Breiviksbakken	X	X
Fotgjengerovergang v/ Åstveit	X	X	Fotgjengerovergang v/Åstveit	X	X

Tabell 9: Tiltak signalanlegg linje 5 nord

Beskrivelse av tiltakene**Sentrum**

Sentrum retning nord	Sentrum retning vest
<p><u>Christies gate x Nygårdsgaten</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Aktiv signalprioritering bør etableres og prioritet for buss fra tunnelen etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Kryss og fotgjengerovergang v/Gjensidigegården</u> Signalregulert kryss og fotgjengerovergang bør samlokaliseres. Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Christies gate x Lars Hilles gate</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Krysset bør samkjøres med Christies gate x Nygårdsgaten.</p>	<p><u>Sjøgaten x Sandviksveien</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Christies gate x Kaigaten</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Det er vrímlefase for fotgjenger i krysset i dag. Det kan vurderes om dette gir ønsket effekt i krysset. ASP bør etableres for bussene, men underordnes bybanen. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Fotgjengerovergangen v/ Sandvikstorget</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Ved å etablere ASP er det mulig å vente med å gi grønt for fotgjenger før bussen har passert.</p>
<p><u>Christies gate x Småstrandgaten</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. I dette krysset vil ikke nødvendigvis ASP gi store gevinster fordi det er kollektivtrafikk i flere retninger.</p>	<p><u>Fotgjengerovergang, v/ Skuteviken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Ved å etablere ASP er det mulig å vente med å gi grønt for fotgjenger før bussen har passert. <i>Alternativt bør holdeplassen flyttes til etter fotgjengerovergangen.</i></p>
<p><u>Småstrandgaten x Olav Kyrres gate</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>	<p><u>Festningskaaien</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Strandgaten x Småstrandgaten</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>	<p><u>Slottsgaten x Brabenken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>

Sentrum retning nord	Sentrum retning vest
<p><u>Torget</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>	<p><u>Torget x Vetrelidsallmenningen</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Aktiv signalprioritering etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Torget x Vetrelidsallmenningen</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Aktiv signalprioritering etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Torget</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>
<p><u>Slottsgaten x Brabenken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Strandgaten x Småstrandgaten</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>
<p><u>Festningskaaien</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Småstrandgaten x Olav Kyrres gate</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder.</p>
<p><u>Fotgjengerovergang, v/ Skuteviken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Ved å etablere ASP er det mulig å vente med å gi grønt for fotgjenger til bussen har passert. <i>Alternativt bør holdeplassen flyttes til etter fotgjengerovergangen.</i></p>	<p><u>Olav Kyrres plass x Vaskerelven</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Aktiv signalprioritering etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Fotgjengeroverganag v/ Sandvikstorget</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Med ASP er det mulig å vente med grønt til fotgjenger til bussen har passert.</p>	<p><u>Olav Kyrres plass x Håkons gate</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. Aktiv signalprioritering etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Sjøgaten x Sandviksveien</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	
<p><u>Kryss og fotgjengerovergang v/Gjensidigegården</u> Signalregulert kryss og fotgjengerovergang bør samlokaliseres. Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og faselengder. ASP bør etableres.</p>	

<p>Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	
--	--

Linje 5

Mot sentrum	Fra sentrum
<p><u>Signalanlegg v/NHH</u> Optimaliseringa av signalanlegg og samlokalisering av kryss og fotgjengerovergang. Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og fase lengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Signalanlegg v/NHH</u> Optimaliseringa av signalanlegg og samlokalisering av kryss og fotgjengerovergang. Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og fase lengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Signalanlegg v/Breviksbakken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og fase lengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>	<p><u>Signalanlegg v/Breviksbakken</u> Kryssets virkemåte gjennomgås. I dette ligger gjennomgang av faseopplegg og fase lengder. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset.</p>
<p><u>Fotgjengerovergang v/ Åstveit</u> Holdeplassen flyttes til etter fotgjengerovergangen. Ved etablering av ASP vil forsinkelsen ved overgangen kunne reduseres vesentlig.</p>	<p><u>Fotgjengerovergang v/ Åstveit</u> Holdeplassen flyttes til etter fotgjengerovergangen. Ved etablering av ASP vil forsinkelsen ved overgangen kunne reduseres vesentlig.</p>

Effekter

Effekten av de tiltakene som er nevnt over er i hovedsak å minimere ventetiden på grønt signal. Bybanen har i stor grad tatt i bruk aktiv signalprioritering, og det fungerer. Det gir raskere fremføringshastighet enn uten ASP. Målsetting er å få til tilsvarende system for de tunge busslinjene. Spart tid er individuelt vurdert og varierer til dels mye fra kryss til kryss. ASP anbefales innført blant annet for å sikre en forutsigbar fremkommelighet. Lyskryss med små tidsgevinster i dag vil vanligvis få økende tidsgevinster i takt med økende trafikk. Vi regner med at spart tid mot sentrum varierer fra 1 sek til 20 sek. Fra sentrum er variasjonsområdet 3 sek til 25 sek.

Et annet viktig moment er at ASP gir en jevnere fremføringshastighet for kollektivenheten. Dette bidrar til økt forutsigbarhet for reisetiden på linjene. Ved at ventetiden på grønt signal minimeres, vil det være mindre variasjon ved passering. Dette er viktig i forbindelse med driftsplanlegging.

Det er imidlertid viktig at prioritering av bussene gjennom krysset ikke går på bekostning av trafikksikkerheten. Det må derfor legges sterke føringer på hvilke inngrep som gjøres i normal signalveksling. Det er f.eks viktig at vanlig faserekkefølge opprettholdes slik at fotgjengere som til daglig benytter krysset ikke blir overrasket av "ny" vekslings og krysser på rødt signal.

2.4 Streknings- tiltak og effekter

Fremkommelighet på strekning avgjøres av flere forhold som

- antall biler
- bredde på feltene og antall felt
- reguleringen strekningen (forkjørsregulert eller høyregel)
- konfliktpunkter som kryss
- andre hindringer som parkerte biler

Der det er etablert kollektivfelt vil fremkommeligheten være god. I motsatt ende av skalaen finner vi en tofelts vei som har høy trafikk, som ikke er forkjørsregulert og som har mange kryss og mye kantsteinsparkering.

Ved gjennomgang av strekningene ser vi at det er områder hvor det bør gjøres endringer for å sikre en bedre fremkommelighet

I alt er det forslag om tiltak på 19 strekninger. Total kostnad er anslått til kr 14 050 000 kr

Tiltakene kan samles i 2 kategorier (kat):

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

Linje 4 vest							
Retning mot sentrum				Retning fra sentrum			
	Kat 1	Kat 2	Kat 3		Kat 1	Kat 2	Kat 3
Oasen - Sikthaugen	X			Oasen - Sikthaugen	X		
Sikthaugen - Gyldenpris	X			Sikthaugen - Gyldenpris	X		

Tabell 7: Tiltak strekninger linje 4 vest

Linje 4 nord							
Retning mot sentrum				Retning fra sentrum			
	Kat 1	Kat 2	Kat 3		Kat 1	Kat 2	Kat 3
Rollandskryssset - Åsane Terminal	X			Rollandskryssset - Åsane Terminal	X		
Glasskartunnelen - Eidsvåg			X				
Eidsvågtunellen - NHH			X				
Liamyrene	X		X	Liamyrene	X		X
Eidvåg- Eidsvågneset			X	Påkjøring v/ Skytterveien			X

Tabell 8: Tiltak strekninger linje 4 nord

Linje 5 vest							
Retning mot sentrum				Retning fra sentrum			
	Kat 1	Kat 2	Kat 3		Kat 1	Kat 2	Kat 3
Leirvik/Godvik, Krappe svinger		X		Leirvik/Godvik, Krappe svinger		X	
Olsvikveien		X		Olsvikveien		X	
Rv 558, Lyderhornvegen	X			Rv 558, Lyderhornvegen	X		
"Snarvei" Vadmyra	X			"Snarvei" Vadmyra	X		
Rv 555 v/Nygård			X				

Tabell 9: Tiltak strekninger linje 5 vest

Linje 5 nord							
Retning mot sentrum				Retning fra sentrum			
	Kat 1	Kat 2	Kat 3		Kat 1	Kat 2	Kat 3
				Christiesgate v/gamle brannstasjonen	X		
				Kollektivfelt i tunnel mellom Munkebotten holdeplass og Sandviken sykehus	X		
Eidvågveien mellom Fagerbakken og Lyngveien			X	Eidvågveien mellom Fagerbakken og Lyngveien			X
Eidsvågveien mellom Furubotn og Eidsvågskogen			X	Eidsvågveien mellom Furubotn og Eidsvågskogen			X
Eidsvågveien mellom Lillevågen og Hagebyen og videre til Fabrikkveien		X		Eidsvågveien mellom Lillevågen og Hagebyen og videre til Fabrikkveien		X	
Eidsvågveien, Svingene ved Koparvika		X		Eidsvågveien, Svingene ved Koparvika		X	
Tertneskrysset - Åsane Terminal	X			Tertneskrysset - Åsane Terminal	X		
Tertneskrysset			X	Tertneskrysset			X

Tabell 10: Tiltak strekninger linje 5 nord

Effekter

Økt fremføringshastighet og økt forutsigbarhet for fremkommeligheten er to viktige elementer for å gjøre kollektivtrafikken mer attraktiv. Det sistnevnte er viktig også for en effektiv drift.

Kollektivfelt er foreslått på strekninger hvor fremkommeligheten er dårlig og forsinkelsene er forholdsvis store og inn mot enkelte kryss. Når ASP blir etablert i signalanleggene er effekten best når kollektivtrafikken har eget felt inn mot krysset. Hvis bussen står i samme kø som bilene blir effekten mindre i tillegg til at også bilene i den køen blir prioritert.

Fremføringshastigheten vil også være en funksjon av den generelle fremkommeligheten på vegenettet. Elementer som vil påvirke denne er hindringer som parkerte biler, veiens geometri som vanskelig kurvatur og veiens bredde. Vi har registrert at det på deler av strekningene er problemer og at det også er mulig å utbedre disse.

2.5 Andre hindringer– tiltak og effekter

Rundkjøringer

De senere årene er det ofte etablert rundkjøring i kryss når nye veier bygges, og mange kryss er blitt bygget om fra vanlig kryss til rundkjøring. Fordelen med å etablere rundkjøring er bedre trafiksikkerhet ved at farten frem mot og gjennom krysset reduseres. Videre reduseres antall konfliktpunkter i krysset ved at det innføres "enveiskjøring" gjennom kryssområdet.

En annen konsekvens av å etablere rundkjøring er at vikepliktsreglene i krysset endres. Det gir ingen mulighet for å styre trafikken gjennom krysset. Fremkommeligheten for buss kan derfor endres vesentlig, til det verre eller bedre avhengig av hvilke kryssarmer som trafikkeres av buss.

I kryss med vanlige vikepliktsregler, vil endring av vikeplikten kunne føre til at underordnede trafikkstrømmer får prioritering. Dette fører til at avviklingen i krysset endres vesentlig.

Ved at signalregulerte kryss bygges om, mister man muligheten til styre trafikkstrømmene som går gjennom krysset. Avviklingen kan da ikke optimaliseres og det gir ingen mulighet til å prioritere enkelte trafikkstrømmer (med mange busser) gjennom krysset.

Endring av vikepliktsmønsteret


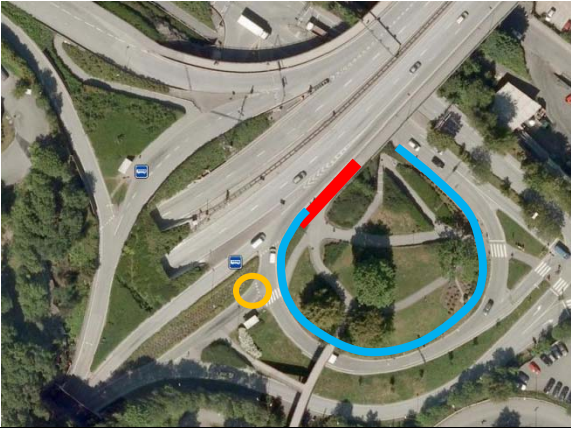
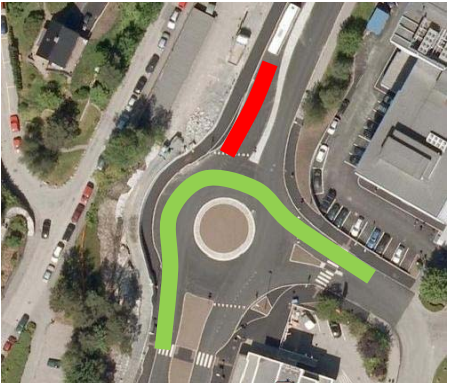
Enkelte holdeplasser i tilknytning til hovedveisystemet er lagt på rampene. Når bussen skal ut igjen på hovedveien, har den vikeplikt for sekundærvei som også skal inn på hovedvegen i tillegg til å ha vikeplikt ved utkjøring på hovedveien. Det bør være sekundærveien som har vikeplikt for buss fra holdeplassen. I Oslo er dette etablert bl.a. ved Lysaker stasjon fra sentrum og Strand mot sentrum, begge steder på E18 vest med ÅDT i området 80-90 000. Vi foreslår at vikeplikten bør endres.

Flytte holdeplass

Holdeplasser bør ikke ligge før signalregulerte kryss eller signalregulerte gangfelt. De bør heller ikke legges på steder hvor de kan utgjøre en trafiksikkerhetsrisiko.

I alt er det forslag om 11 "andre tiltak". Total kostnad er anslått til kr 100 – 150 mill kr. Ikke alle tiltakene er kostnadsberegnet. Se den fortløpende presentasjonen under.



Linje 4 vest

Mot sentrum	Fra sentrum
<p><u>Møhlenpris</u> Forleng holdeplassen, etablere sagtansoppstilling for å bedre avvikling av bussene og tilfredsstillende universell utforming. Noe breddeutvidelse nødvendig, blant annet over tunnelportal. Kostnad: 1,5 mill kr</p> 	<p><u>Rundkjøring v/Vesta</u> Tilfartskontroll som hindrer at lokal utkjøring har prioritering i rundkjøring. Prioriterer trafikken på hovedveien. Alternativt ombygging til lysregulert T-kryss</p> <p>Rød trafikkstrøm, hovedveg med vikeplikt for grønn trafikkstrøm fra sideveg.</p> <p>Tiltaket er foreslått, men ikke realitetsbehandlet.</p>
<p><u>Gyldenpris</u> Høystandard holdeplass, vurdere vikeplikt for andre kjøretøy istedenfor fra bussholdeplassen. (I prosessen har det også kommet frem forslag om kollektivfelt fra Michael Krohns gt og opp til broen (blå strek) og etablering av felles holdplassområde for alle busser (rød). Tiltaket ligger utenfor dette prosjektet, men er illustrert.) Kostnad: 25 000 kr</p> 	<p>Kostnad: Ikke beregnet, men under 1 mill kr</p> 

Linje 4 nord

Mot sentrum	Fra sentrum
	<p><u>Påkjøring Skytterveien/E16/E39</u> Gi bussen forkjøringsrett eller endre vinkelen på bilene slik at de ikke kommer i bussens dødsvinkel (for sjåføren). Dette gir tryggere og mer effektiv fletting mellom buss og bil</p>

Linje 5 vest

<p>Mot sentrum</p> <p><u>Nygård</u></p> <p>La bussen ha forkjørsrett ved kryssing av kjørebane. Det gir mindre venting på andre kjøretøy.</p> <p>Kostnad: 25 000 kr</p>	 <p>Eksisterende Strand (E18) Eksisterende Nygård</p>
<p>Mot sentrum og fra sentrum</p>	
<p><u>Olsvik</u></p> <p>Alternativ rutedragning for linje 5 Olsvik. Dette kan gi mindre venting for flertallet av passasjerene.</p>	<p>Kostnader og konsekvenser av dette tiltaket er ikke beregnet. Tiltaket krever en helhetlig utredning og bør også sees i sammenheng med eventuell bussveg fra Vadmyra mot Olsvikskjenet.</p>
<p><u>Loddefjord</u></p> <p>Ny ut/innkjørsel for biler til Vestkanten. Dette gjør at bussen slipper å stå i kø med bilene fra Vestkanten. Enklere geometri med mer direkte inn- og utkjøring til terminalen. Skissen til høyre viser en plan fra Thon Eiendom som forutsetter at trafikk til P-plan 1 deler innkjøring med buss og taxi. Skissen til venstre viser en annen mulighet. Kostnader og nytte er ikke beregnet.</p> 	

Linje 5 nord

Mot og fra sentrum

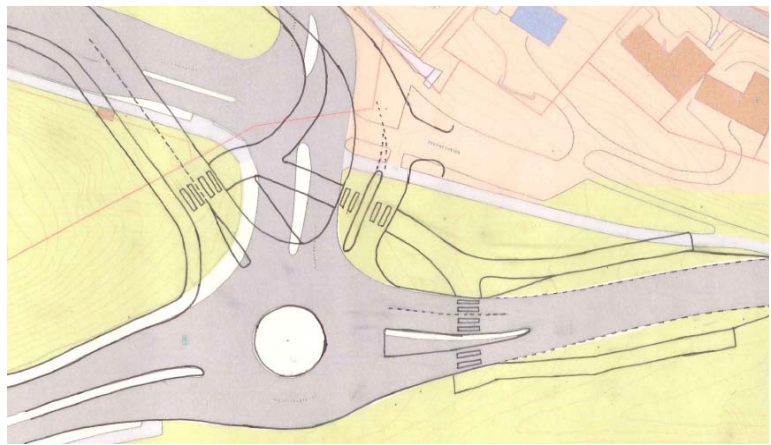
Tertneskrysset Gamleveien

Endring av geometrien i krysset slik at rundkjøringen får 4 armer.

Retardasjonsstrekningen for biler ned fra Tertnes økes.

Busser mot sentrum vil få prioritet foran trafikk fra Tertnes.

Kostnad: ca 6-7 mill kr



Åsane, bro over E16/E39

Utvidelse av bro med kollektivfelt. Vurdering av midtstilt eller sidestilt plassering sørøstover. Det gir kortere og fremfor alt mer forutsigbar reisetid for passasjerene. Problemet er spesielt stort lørdager.

Kostnad: ca 50 mill kr



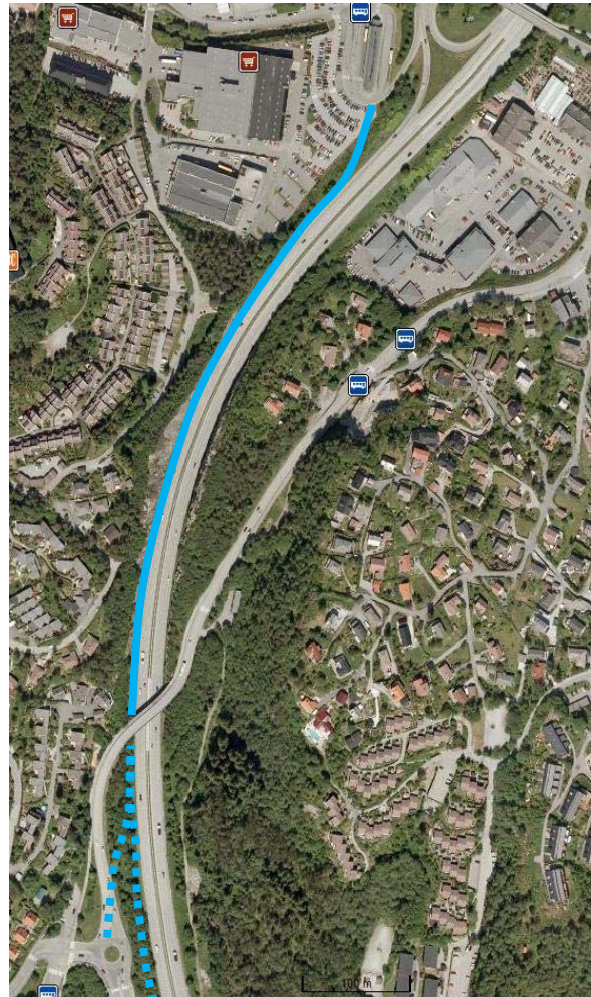
Mot sentrumÅsane Terminal - Tertneskrysset

Utvidelse med ett felt fra ny utkjøring fra Åsane terminal til Tertneskrysset. Det gir større forutsigbarhet i situasjoner med kø på hovedvegen. Det er ikke åpenbart at bussene skal innom Tertneskrysset.

Lengde: 600 – 1000m avhengig av valgt trasé.

Kostnad: ca 35 - 55 mill kr

Forbehold om at brua (Åsamyrane) over E39 må utvides i tillegg til vegutvidelsen



Fra sentrum**Åsamyrane (bru) - Avkjøring til Åsane**

Kollektivfelt nordover langs E39 fram til avkjøringsfelt til Åsane. Videre utvidelse av avkjøringsrampen til Åsane med et kollektivfelt. Det gir større forutsigbarhet i situasjoner med kø på avkjøringen til Åsane.

Lengde 600m, fra bru over E39.

Kostnad: ca 25 mill kr inklusive ny støyskjerm.

Åsmyrane – Avkjøring til Åsane:

Blå: Kollektivfelt. **Grønn:**

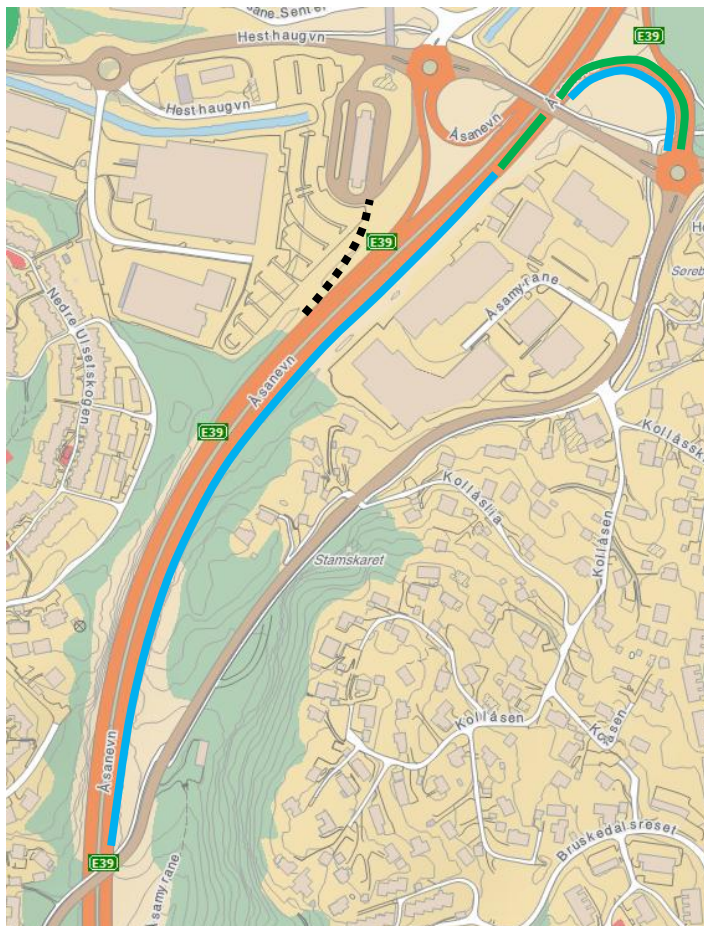
Avkjøringsfelt. **Blå:** Kollektivfelt på avkjøringsrampen opp til broen over E39.

Direkte utkjøring fra Åsane terminal til E39, mot sentrum

Det utredes en snarveg fra Åsane terminal ut på E39. Det vil spare busser mot sentrum for 1 til 3-5 min avhengig av trafikkforhold og tid på døgnet.

Svart stiplet strek.

Kostnad: Under utredning



3. SENTRUM

3.1 Generelt

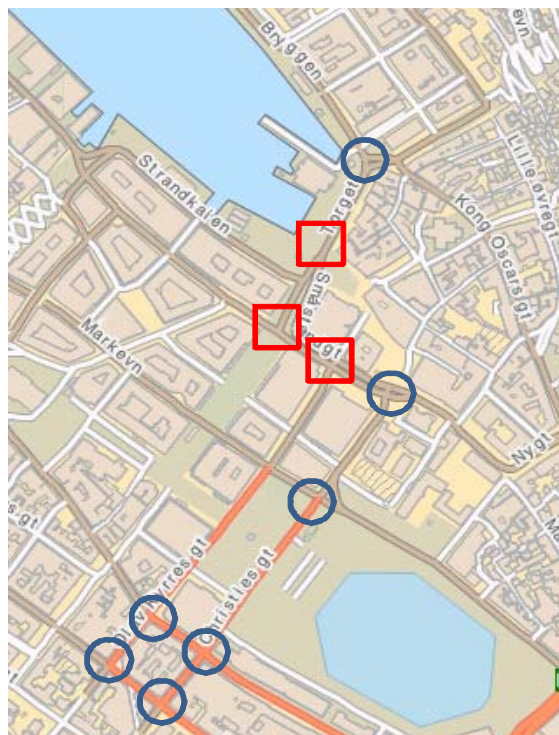
Begge stamlinjene går gjennom sentrum. Mange av utfordringene knyttet til det å bedre fremkommeligheten ligger naturlig nok her. Men det er også i dette området det er størst aksept for at fremkommeligheten er noe redusert. Årsaken til forsinkelsene er flere

- Mye trafikk, også busser
- Flest trafikkregulerende tiltak som for eksempel signalanlegg
- Mye folk som beveger seg i samme området som bussene trafikkerer
- Det er i dette området det skjer flest bytter mellom linjene

Bussene som kommer fra vest, kommer inn i sentrum i krysset Nygårdsgaten x Christies gate. De følger så Christies gate frem til krysset med Småstrandgaten. Videre svinger de til venstre og følger Småstrandgaten frem til Torget. På denne strekningen ligger det 6 signalanlegg. I motsatt retning følger bussen samme trase over Torget, men svinger til høyre inn Olav Kyrres gate og følger denne ut av sentrum. Det er signalanlegg ved Foreningsgaten og Nygårdsgaten (Håkons gate).

Torget holdeplass er den meste trafikkerte holdeplassen i sentrum både sett ut i fra antall passasjerer som går av og på og antall busser som stopper der. Videre trase ut av sentrum er over torget og ut langs Bryggen forbi Bontelabo, Skuteviken og Sandviken. På stekningen Torget og frem til Gjensidigebygget ligger det 4 signalanlegg.

Kartutsnittet nedenfor viser plasseringen.



- Kryss hvor ASP vurderes
- Kryss hvor ASP ikke vurderes

Figur xx: signalanleg i sentrum

3.2 Signalanlegg

I rapport "Vurdering av aktiv signalprioritering (ASP) i Bergen", utgitt mars 2009 er signalanleggene på linjene 2, 3 og 4 gjennomgått med tanke på å innføre ASP og gevinst i spart tid gjennom krysset er beregnet. I den rapporten er det ikke anbefalt å innføre ASP i sentrum. Dette er begrunnet i

- Signalanleggene er i dag samkjørte (koordinerte) og det er ikke mulig å bedre fremkommeligheten ytterligere ved å innføre ASP
- Fordi det er busser i konflikterende faser vil prioritering av en buss i en retning kunne påføre en buss i konflikterende retning ytterligere forsinkelse
- På grunn av mange fotgjengere som krysser i de aktuelle signalanleggene menes det at det ikke er forsvarlig å prioritere bussen.

I tillegg er det i den rapporten lagt til grunn at faseopplegg, grøntider og holderplasser ikke skal endres.

Vi mener at det er mulig å effektivisere signalreguleringene i flere av kryssene ved å endre faser eller innføre ASP, eller begge deler. Dette er gjennomført i Oslo i prosjektet "Frem 2005". Det var summen av alle de små forbedringene som i sum bidrag til å bedre reisetid og forutsigbarhet betraktelig i linjenettet.

I kryssene Småstrandgaten x Olav Kyrres gate, Strandgaten x Småstrandgaten og ved Torget er vi enig i at god samkjøring er det viktigste tiltaket for å gi bussen beste mulig fremkommelighet.

Nedenfor følger en oppstilling av hva vi tror kan bedre fremkommeligheten for bussen gjennom kryssene.

Christies gate x Nygårdsgaten

Kryssets virkemåte dvs. faseopplegg og lengde på de ulike fasene må gjennomgås. Det er viktig at bussen slipper å stoppe og vente på grønt signal når den kommer ut av tunnelen. Dette vil kunne gjennomføres med ASP eller ved at bussen anroper sin fase i god tid før den når tunnelåpningen. Dette må gjøres så tidlig at fotgjengeren på tvers av Nygårdsgaten får tid å veksle ut før bussen får grønt signal. Det er viktig at sikkerheten ivaretas i signalanleggene selv om det innføres ASP.

Christies gate x Lars Hilles gate

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset, selv om det er busser i begge gater. I Lars Hilles gate er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å gi mulighet for å korte ned denne fasen mye ved anrop fra Christies gate. Det kan etableres ASP i begge fasene eller bare i en av dem.

Christies gate x Kaigaten

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene optimaliseres. I dette krysset er det vrimlefasen for fotgjengere. Det kan vurderes å fjerne denne. Det gir bedre kapasitet og trafiksikkerhetmessig er det ikke nødvendigvis noen dårligere løsning.

ASP bør etableres. Det kan etableres ASP i begge fasene eller bare i en av dem. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden for de bussene som skal gjennom krysset mest mulig.

Bybanen går i Kaigaten og krysset Christies gate. Det gir naturlig nok en ekstra utfordring.

Christies gate x Småstrandgaten

Dette er et stort kryss med høy aktivitet. Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Torget x Vetrelidsallmenningen

Dette er et stort kryss med høy aktivitet. Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Slottsgaten x Sandbrogaten

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden for de bussene som skal gjennom krysset mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Fotgjengerovergang, v/ Skuteviken

Kryssets virkemåte gjennomgås. Dette er et signalregulert gangfelt. Ved å etablere ASP er mulig å holde igjen fotgjengerfasen til etter bussen har passert. *Alternativt bør holdeplassen flyttes til etter fotgjengerovergangen.*

Sjøgaten x Sandviksveien

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Kryss og fotgjengerovergang v/Gjensidigegården

Signalregulert kryss og fotgjengerovergang bør samlokaliseres. Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Olav Kyrres gt x Nygårdsgaten (Håkons gate)

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset. Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned ventetiden mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

Olav Kyrres gt x Foreningsgaten

Kryssets virkemåte gjennomgås slik at faseopplegg og lengde på de ulike fasene blir optimale. ASP bør etableres. Dette gir kortere reisetid gjennom krysset, Selv om det er busser i begge fasene er frekvensen såpass lav at det vil gi en gevinst å korte ned denne mest mulig. Det kan etableres ASP i fasene eller bare i en av dem.

3.3 Holdeplasser

I sentrum trenger også holdeplassene oppgradering. Holdeplassene i Christies gate og Olav Kyrres gate fungerer egentlig som byterminaler, og bør gis en standard og et uttrykk i tåd med det. Byterminalene er ikke kostnadsregnet, verken mht nytte eller oppgraderingskostnader. Hovedbegrunnelsen er at man her sannsynligvis sparer marginalt med tid idet vognene uansett må ha en viss minste ståtid på byterminalen. Dvs at det er vanskelig å regne noen tidsnytte. Det finnes undersøkelser som prissetter nytte av høyere standard, men det er ikke tatt med for noen av tiltakene i denne rapporten.

I tillegg er dette svært følsomme områder i byen. Det å gi seg inn på å regne kostnader for tiltak der man ikke har noen kontroll på utformingen, er i beste fall krevende.

Christies gate.

To momenter er viktige:

- 1) Generell forskjønnelse av holdeplassområdet med korrekte kantsteinshøyder, penere leskur, informasjonssystem etc.
- 2) Sørge for at busser som ikke bør stoppe/parkere på holdeplassen – ikke gjør det. De står i bakkant og hindrer rutebusser å komme inntil kantstein, slik at kravet til universell utforming ikke kan oppfylles.

Olav Kyrres gate

Olav Kyrres gate er egentlig et langt byterminalområde. Det fremstår som trangt og kronglete for passasjerene på grunn av smalt gatetverrsnitt, krav til kjørefeltbredder og ikke minst en rekke leskur. Spesielt trangt er det på refugene. En løsning kan være å fjerne leskurene i deler av området og heller bygge et større letak som står på bæresøyler og/eller er integrert i fasadene. Det er en krevende øvelse, men vil gi et gaterom der passasjerene vil møte betydelig færre hindringer enn i dag.



4. GJENNOMFØRING AV TILTAKENE

Vi har delt tiltakene inn etter hvor raskt de kan gjennomføres. Hvis det ikke krever omregulering eller annen politisk behandling definerer vi det som et tiltak som raskt kan gjennomføres. Det betyr at når det finnes tilgjengelige midler så kan tiltaket gjennomføres så fort planene er laget.

Kort sikt (1 år)

Kort sikt er definert som ett år. Dvs. de tiltakene som kan gjennomføres på kort sikt kan gjennomføres innen ett år hvis man har tilgang på tilstrekkelig planleggings- og gjennomføringskapasitet og midler. Av tiltakene som er forslått er det et fåtall som har relativt lang tidshorisont med tanke på gjennomføring.

Mellomlang sikt (1 til 3 år)

Mellomlang sikt er definert som ett til tre år. Dvs. de tiltakene som kan gjennomføres innen en tidshorisont på tre år. Av alle tiltakene som er forslått er det 8 som kommer i denne kategorien.

Lang sikt (>3 år)

Lang sikt er definert som over tre år. Dvs. de tiltakene som kan gjennomføres innen en tidshorisont på tre år. Av tiltakene som er forslått er det 3 som kommer i denne kategorien.

I hovedsak kan foreslåtte tiltak gjennomføres i løpet av ett år. Nedenfor er satt opp en tabell som viser fordelingen av tiltakene og når de kan gjennomføres.

Type tiltak	<1 år	1 til 3 år	> 3 år	totalt
Holdeplasser	157	2	0	159
Signalanlegg	20	1	0	21
strekning	8	9	2	19
Annet	8	2	2	12
	193	14	4	211

5. NYTTE/ KOST- BEREGNINGER

Det er gjennomført en forenklet nytte-/kostnadsberegninger av fremkommelighetstiltakene som er foreslått gjennomført for linje 4 og 5 i Bergen. Vi har begrenset oss i denne fasen til å se på tidsbesparelser, fordi det er ofte den viktigste nyttekomponenten for tiltak innen transportsektoren. Beregningene er basert på samlet reisetidsreduksjon for hver enkelt linje og tilhørende investeringsbehov i infrastrukturen. Tanken er at det er summen av tiltak langs en linje som totalt sett utgjør en merkbar reisetidsforbedring for brukerne, og som vil gi en opplevd nytteverdi.

Oversikten under viser hvilke komponenter som er inkludert i den forenklete nytt-/kostberegningen og hvilke komponenter som i denne fasen er holdt utenfor:

Nyttekomponent	Forenklet n/k beregning	
	Inkludert	Foreløpig ikke inkludert
Passasjerer ombord i busser på stamlinjene L4 og L5: Spart tid som følge av raskere fremføringshastighet for bussene	X	
Passasjerer som venter på L4 og L5: Spart tid som følge av mindre forsinkelse. (Større forutsigbarhet)	X	
Passasjerer om bord i i andre parallelle busslinjer. Lavt anslag	X	
Samfunnet. Sparte driftskostnader som følge av at bussene bruker kortere tid på ett omløp (en tur/retur). En vogn rekker flere t/r på en dag.	X	
Passasjerer ombord i busser på alle andre linjer enn stamlinjene: Spart tid som følge av raskere fremføringshastighet for bussene		X
Passasjerer som venter på alle andre linjer enn stamlinjene: Spart tid som følge av mindre forsinkelse. (Større forutsigbarhet)		X
Nytte som følge av høyere kvalitet på holdeplassene		X
Nytte som følge av bedre informasjon på holdeplassene. Eksempelvis sanntidsinformasjon		X
Nytte som følge av forbedret avgangsfrekvens		X
Bedre forutsigbarhet for passasjerene pga færre forsinkelser		X

5.1 Valg av metodikk

Endring i tidskostnader for passasjerene som følge av endringer i fremkommelighet for bussene er beregnet basert på endring i reisetid for bussene, belegg på bussene og verdi for verdsetting

av reisetid for passasjerene. Det er forutsatt at alle passasjerer om bord har nytte av redusert reisetid, uavhengig av reiserelasjon, -lengde eller -hensikt.

Forventet tidsgevinst er kalkulert for bussen for hver delstrekning mellom to påfølgende holdeplasser. Gjennomsnittlig belegg på bussene for hver enkelt delstrekning er hentet fra passasjertellinger. Tidsgevinsten er differensiert i forhold til tid på døgnet (morgen/ettermiddag/utenom rush) og retning (til/fra sentrum). Det er skilt mellom følgende 3 kategorier:

1. Holdeplasstiltak
2. Signaltiltak
3. Øvrige mindre tiltak

Antatt tidsbesparelse for hver enkelt delstrekning og kategori er vist i vedlegg (Bruttolister).

Det er differensiert mellom morgenrush, ettermiddagsrush, hverdag utenom rush og helg. Trafikantnyttene finnes ved å multiplisere forventet tidsgevinst med antall passasjerer om bord. Oppsummert gir dette en samlet nytte i form av redusert reisetid for hele linjen.

5.2 Passasjertall og linjeprofil

Passasjerstatistikk for linjene som inngår i analysen er basert på registreringer utført av Norconsult. Registreringene ble foretatt manuelt i månedsskiftet oktober/november 2010, og omfatter onsdags-, lørdags- og søndagstillinger for hver linje. Registreringene er gjennomført for hele driftsdøgnet.

Databasen inneholder antall på- og avstigende passasjerer på hver holdeplass, samt belegg på hver delstrekning. Det er antatt at dette trafikkbildet er representativt for året for øvrig.

5.3 Reisehensikt og tidskostnad

Reisehensikt

For å kunne beregne en gjennomsnittlig timepris for den tiden passasjerene sparer ved kortere reisetid og større forutsigbarhet, må man vite noe om reisehensikten til passasjerene. Forskjellige typer passasjerer (= forskjellige reisehensikter) verdsetter tiden forskjellig.

Fordeling på reisehensikt for kollektivtrafikanter er hentet fra Håndbok 140 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen). Det er lagt til grunn trafikkvariasjonskurve M4 *Byområde med blandet trafikk og periodevis kapasitetsproblemer* for fordeling av trafikk over døgn og uke.

Reisehensikt	Morgen	Ettermiddag	For øvrig
Tjenestereise	0 %	0 %	0 %
Til/fra arbeid	65 %	35 %	13 %
Fritid	35 %	65 %	87 %

Tabell 1 Reisehensiktsfordeling for kollektivtrafikanter (Håndbok 140, Statens vegvesen)

Tidsverdier

Tidsverdier for reiser med kollektivtransport er også hentet fra Håndbok 140 (Statens vegvesen) og vist i Tabell 2. Verdi av spart reisetid for kollektivtrafikanter til/fra arbeid er 56 kr/personetime

(2005-kr). Justert for konsumprisindeksen i perioden 2005 – 2010 utgjør dette 63 kr/persontime (prisnivå 2009). Dette tallet er basert på en undersøkelse fra noen år tilbake, og er trolig et lavt anslag. Denne antagelsen underbygges med at inntektsnivået i Bergen er noe høyere enn landsgjennomsnittet, og dermed også verdi av alternativ bruk av tid.

Tidsverdi [kr/time]	Lett bil	Buss	G/S
Tjenestereise	198	155	68
Til/fra arbeid	57	56	68
Fritid	53	36	68

Tabell 2 Enhetspriser for spart reisetid, 2005-kroner (Håndbok 140, Statens vegvesen)

Verdi av spart reisetid for kollektivtrafikanter vurderes lavere enn for biltrafikanter, noe som bl.a. begrunnes med at en større andel av kollektivtrafikanter er barn/ungdom, pensjonister etc. som ikke er i arbeid og som dermed har en lavere verdi på alternativ bruk av tid.

Et annet argument som brukes er at kollektivreisen i noen grad kan kombineres med gjøremål som man ellers ville ha utført på "ren" fritid, som å lese bok/avis og hvile.

Verdi av spart reisetid er dermed ikke like høy for kollektivtrafikanter fordi man i utgangspunktet har mulighet for å utnytte selve reisetiden bedre enn om man kjører bil (som sjåfør).

En kombinasjon av reisehensikt og tidsverdi gir følgende gjennomsnittlige tidskostnad per time for busspassasjerer:

Prisnivå	Morgen	Ettermiddag	For øvrig
2005	49	43	39
2010	55	48	43

Tabell 3 Gjennomsnittlig tidskostnad per time for busspassasjerer

5.4 Forutsetninger og forenklinger i analysen

Neddiskontering. For å ta hensyn til at nytte realiseres over en periode på flere år neddiskonteres nytten til 2010-nivå basert på en diskonteringsrente fastlagt av Finansdepartementet. Tiltaket vurderes å være lønnsomt dersom beregnet nytte er høyere enn kostnadene, altså positiv netto nytte. Det er lagt til grunn en kalkulasjonsrente på 4,5 % og beregningsperiode på 25 år.

Restverdi. Det er vanlig i nyttekostnadsberegninger å ta hensyn til at investeringer i infrastruktur har en verdi også etter endt beregningsperiode på 25 år. Tiltakets restverdi skal angi infrastrukturens nytte i anleggets levetid utover de 25 årene som inngår i analysen. Vi har i beregningene valgt å se bort fra tiltakenes restverdi. Grunnen til dette er at en stor del av investeringskostnadene i denne sammenheng er knyttet opp til signalanlegg, skilt og andre elementer som ikke har like lang levetid som infrastrukturiltak for øvrig. Erfaringsmessig trenger også holdeplasser en oppgradering i alle fall etter 25 år, sannsynligvis før. Mindre vegtiltak har derimot en lengre levetid enn 25 år. Totalt sett vurderer vi derfor restverdien etter 25 år til å være tilnærmet lik 0.

Skattekostnad. Alle inn- og utbetalinger over offentlige budsjetter skal i henhold til Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet 2005) tillegges en ekstra skattekostnad på 20 øre pr. krone. Dette omfatter investeringer, bevilgninger

til drift og vedlikehold av veier og veianlegg samt tilskudd til kollektivtransport. Vi har derfor i beregningene multiplisert investeringskostnader som går over offentlige budsjetter med en skattefaktor på 1,2.

Reisetidsgevinsters to komponenter. Fremkommelighetstiltakene har virkninger for reisetid, punktlighet og driftsopplegg på strekningene der tiltakene gjennomføres. Reisetidsgevinster som følge av bedret fremkommelighet for kollektivtrafikk har to komponenter. For det første vil kortere kjøretid gi grunnlag for justering av rutetabellen. For det andre vil bedre fremkommelighet gi bedre forutsigbarhet i forhold til kjøretid, og dermed redusert forsinkelse i forhold til rutetabellen. Redusert forsinkelse er gitt en vekt på 3 sammenlignet med annen kjøretid ihht. veileder for nyttekostnadsanalyse av kollektivtiltak, TØI-rapport 526a/2001. (Markedsanalyser fra Bergen indikerer at denne faktoren kan være høyere, i området 4-6, men vi har foreløpig ikke gått ut over standardmetodikken for verdifastsetting).

Det betyr at kollektivtrafikanter vurderer ett minutts ekstra forsinkelse som en like stor ulempe som tre minutters ekstra rutetid i rutetabellen. Det er antatt at halvparten av endringen i kjøretid vil være innarbeidet i kollektivsystemets rutetabeller, mens den øvrige halvparten er et resultat av redusert forsinkelse i forhold til rutetabell, og dermed verdsettes høyere. Det betyr at endring i kjøretid i beregningene er vektet med to ($0,5*1 + 0,5*3 = 2$).

Parallele linjer. Det er inkludert beregning av nytte for passasjerer på parallelle busslinjer basert på passasjertall (påstigere) på de samme holdeplassene som stamlinjene. Det har i løpet av beregningen fremkommet at passasjerer som sitter i bussene når de kommer "inn i stamlinjenes område" ikke er inkludert i de passasjertallene. Det betyr for eksempel at passasjerer fra Nordhordland som sitter på bussen når de kommer inn på L5 sin trasé i Åsane, ikke har vært mulig å regne med i nyttekalkulasjonene. Det gir for lave nytteverdier for turene inn mot sentrum, spesielt for de linjene som har sitt primærmarked utenfor stamlinjenes område. Uten passasjertall er det vanskelig å anslå nytte for disse passasjerene. Men basert på at man har inkludert mesteparten av passasjerene fra sentrum, er det rimelig å anta at nytten for parallelle linjer bør økes med en faktor mellom 1,5 og 2,0. På grunn av den store usikkerheten er dette ikke gjort. Nyttetall for passasjerer på parallelle linjer er angitt med **lavt** anslag. Det har ikke vært ressurser til å beregne nytte for det offentlige for parallelle linjer. Kfr kap 5.6.

Usikkerheter i passasjerregistreringene. Som nevnt i kapittel 5.1 er gjennomsnittlig belegg på kollektivenhetene for hver enkelt delstrekning hentet fra passasjertellingene. Dette materialet inneholder et begrenset antall registreringer for morgen- og ettermiddagsrush. Som et eksempel er det kun tre registreringer for linje 4 fra sentrum til Varden i morgenrush. Det gjør beregningene sårbare for tilfeldige variasjoner registreringsdagene. En reduksjon av denne usikkerheten vil kreve registreringer over flere dager på samme tidspunkt.

Ventende passasjerer. Det er ikke kalkulert nytte av endring i reisetid for ventende passasjerer på holdeplass. Kfr oversikten først i kapittelet som viser hvilke komponenter som ikke er inkludert i den forenklede nyttekostnadsberegningen. Dette til tross for at det antas en 10-min frekvens. 10-min frekvens representerer normalt grensen for når man fremdeles forholder seg til tidtabellen. Man ankommer holdeplass 1-3 min før forventet avgangstid. Kommer bussen i rute er passasjerer fornøyd. For hvert minutt bussen er forsinket oppleves ventetiden 3 ganger så verdifull (irriterende) som selve reisetiden om bord i bussen. Ved 7,5- eller 6-minutt frekvens avtar denne nyttekomponenten markant fordi passasjerer slutter å forholde seg til tidtabellen. Ved ankomst til holdeplass vet ikke passasjerer når bussen bør komme og har dermed ikke heller noen forventning til ventetiden. Bortsett fra at med 6-min frekvens er ventetiden i gjennomsnitt 3 min.

Beregning av denne nyttekomponenten vill krevet svært nøyaktige data om forsinkelser i og utenfor rush. Det har man ikke pr i dag.

5.5 Resultat av nytteberegningene

Nytte for passasjerer på L4 og L5		Sparte min. t/r rush	Sparte min. t/r øvrig	Sparte passasjerti mer per år	Kostn. Tiltak (mill. kr)	Nytte (mill. kr)
Holdeplasser	L4	9,4	4,5	30400	20,4	42,1
	L5	13,9	6,9	36800	27,6	51,4
Signal	L4	3,1	1,7	14300	2,5	19,6
	L5	3,6	1,8	20400	2,8	28,5
Andre mindre tiltak	L4	0,7	0,2	1900	0,3	2,7
	L5	1,7	0,9	3700	13,8	5,2
Total alle tiltak	L4	13,2	6,4	46600	23,2	64,4
	L5	19,2	9,6	60900	44,1	85,1
Nytte passasj. parallelle linjer	Lavt anslag					31,3
	Alle			107500	67,3	180,8

5.6 Nytte for det offentlige

Det offentliges nytte består i raskere fremføring av bussene, slik at man reduserer omløpstiden. Dette innebærer at man kan kjøre samme antall avganger med færre vognenheter.

Det offentliges nytte er beregnet som innsparte vogntimer. Vogntimer inkluderer alle kostnader til sjåfør, kjøretøy, variable driftskostnader, administrasjonspåslag. Det er tatt hensyn til at stamlinjene skal trafikkeres av 15m boggivogner og gassdrevne leddvogner. De siste er en del dyrere enn standard materiell. Vogntimeprisen er etter diskusjon og forståelse med Skyss satt til gjennomsnittlig 1000kr.

	Besparelse/dag (timer)	Besparelse/år (mill. kr)	Besparelse 25 år (mill. kr)
Linje 4	5,6	1,8	43,8
Linje 5	8,5	2,7	66,0
Totalt	14,1	4,4	109,8

Beregnet nytte	(Mill. kr)
Passasjernytte	180,8
Nytte for det offentlige	109,8
Kostnader infrastruktur (K)	-67,3
Skattekostnad	-13,5
Netto nytte (NN) inkl skattekostnad, dvs investering x faktor 1,2	209,8
NN/K = 209,8/67,3	3,12

NettoNytte/Kostnad større enn null gjør at et prosjekt er godt.

6. ANBEFALINGER OG VIDERE ARBEID

6.1 Anbefaling, sum av mange små tiltak

En forenklet nytte-/kostnadsberegning viser at gjennomføring av en rekke mindre fremkommelighetstiltak i kollektivsystemet i Bergen har en positiv total nytte. Med tilstrekkelig datagrunnlag og mer tid kan man inkludere flere nyttekomponenter. Kfr oversikten først i kapittel 5, som viser hvilke komponenter som ikke er inkludert i den forenklete nytte/kostberegningen. Inkludering av disse nyttekomponentene vil utelukkende ha positiv innvirkning på sluttresultatet, fordi kostnadene ikke endrer seg. Jo flere passasjerer som i hovedsak reiser de samme strekningene på andre busslinjer som på stamlinjene, jo høyere vil passasjernytten bli. NN/K vil bli mer positiv. Det er rimelig å anta at man også kan spare noen vogntimer på de parallelle linjene også. Det positive bidraget kan beregnes, men er ikke inkludert. NN/K vil bli mer positiv.

6.2 Anbefaling, større tiltak

De større tiltakene er i varierende grad krevende å gjennomføre og vil ha svært forskjellig innvirkning på fremkommeligheten for bussene. Det anbefales derfor en individuell vurdering av hvordan man viderefører arbeidet med disse forbedringene av kollektivsystemet.

Større tiltak på linje 4 og 5 mot nordøst

L4: Bussvei Åsane – Tertnes

Utvidelse med ett felt fra ny utkjøring fra Åsane terminal til Tertneskrysset. Tidshorisont: 2-3 år. Kostnad: 35 - 55 mill. kr

L4: Nytt kjøremønster Nyborg

Rutedragning i området bør vurderes i sammenheng med eventuell etablering av kollektivfelt. Tidshorisont: 3 år. Kostnad: -

L5: Tertneskrysset

Endring av geometrien i krysset slik at rundkjøringen får 4 armer. Busser mot sentrum vil få prioritet foran trafikk fra Tertnes. Tidshorisont: 3 år. Kostnad: ca 6-7 mill. kr

L5: Utvide bro Åsane

Utvidelse av bro med kollektivfelt. Vurdering av midtstilt eller sidestilt plassering sørøstover. Tidshorisont: 5 år. Kostnad: ca 50 mill. kr

L5: Kollektivfelt Sandviken sykehus

La kollektivfelt ha forkjøringsrett inn på E16/E39 slik at bussen får prioritet. Tidshorisont: 1 år. Kostnad: -

Større tiltak på linje 4 og 5 mot vest

L4: Tunnel Løvtakken

Kollektivtunnel gjennom Løvtakken. Tidshorisont: 5 år. Kostnad: -

L4: Tilfartskontroll Løvtakken

Tilfartskontroll inn i Løvtakktunnelen fra Fyllingsdalen. Tidshorisont: 1 år. Kostnad: -

L4: Kollektivfelt Fyllingsdalen

Kollektivfelt hele eller deler av strekningen Oasen – Sikthaugen. Tidshorisont: 3 år. Kostnad: -

L5: Alternativ rute Olsvik

Alternativ rutedragning for linje 5 Olsvik, evt. snu kjøretning. Tidshorisont: 1 år. Kostnad: -

L5: Vadmyra

Lage bussvei mellom Vadmyra og Rv555. Skaper nye muligheter for rutestruktur. Tidshorisont: 3 år. Kostnad: -

L5: Ny utkjøring Loddefjord terminal

Ny egen utkjøring for buss fra Loddefjord terminal og ny ut-/innkjørsel for biler til Vestkanten.

Tidshorisont: 3 år. Kostnad: -

VEDLEGG (EGNE FILER)

- Oversiktkart øst (brosjyre)
- Oversiktskart vest (brosjyre)
- Oversiktskart sentrum (brosjyre)
- Samleoppstilling (bakside av planlagt brosjyre)

HORDALAND FYLKESKOMMUNE V/ SKYSS

Besøksadresse Vestre Strømkaien 9, 5008 Bergen **Postadresse** Postboks 7900, 5020 Bergen

T +47 55 23 95 50 **F** +47 55 23 95 20 **E** skyss@skyss.no

skyss.no