

Superbusskonsept og midtstilt kollektivfelt

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 312



Tittel

Superbusskonsept og midtstilt kollektivfelt

Undertittel

-

Forfatter

Per Frøyland, Øystein Ristesund,
Steinar Simonsen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Transportplanlegging

Prosjektnummer

603392

Rapportnummer

Nr. 312

Prosjektleder

Per Frøyland

Godkjent av

Anne Ogner

Emneord

Superbuss, BRT, Bus Rapid Transit, midtstilte kollektivfelt, erfaringer internasjonalt, norske eksempler

Sammendrag

I mange land har midtstilte kollektivtraseer blitt en vanlig løsning, spesielt i bynære områder med høy biltetthet. Løsningen kombineres gjerne med prioriterte gater for busstrafikk i og gjennom sentrumsområdene. I Norge er det i de største byene bygget noen strekninger med midtstilt kollektivfelt. Rapporten omhandler hva superbusskonsepter inneholder, samt erfaringer med midtstilt plassering av kollektivfelt. Med bakgrunn i nasjonale og internasjonale erfaringer gir rapporten anbefaling om hvordan Statens vegvesen bør gå fram ved planlegging av slike tiltak.

Title

Bus Rapid Transit and centered bus lanes

Subtitle

-

Author

Per Frøyland, Øystein Ristesund,
Steinar Simonsen

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Transport Planning

Project number

603392

Report number

No. 312

Project manager

Per Frøyland

Approved by

Anne Ogner

Key words

BRT, Bus Rapid Transit, centered bus lanes, international and Norwegian examples

Summary

In many countries, centered public transport lanes are common solutions, in particular in urban areas with high car density. The solutions are often combined with priority lanes for bus traffic in and through downtown areas. In the largest cities in Norway we find a few stretches of centered bus lanes. The report discusses super bus concept papers and experiences with centered bus lanes. Based on the experiences the report recommend on how to proceed when planning such measures.

Forord

Statens vegvesen skal være framtidsrettet, og derfor er det viktig at vi følger med på utviklingene internasjonalt og gir råd nasjonalt. Denne fagrapporten omhandler hva superbusskonsepter inneholder, samt erfaringer med midtstilt plassering av kollektivfelt. Med bakgrunn i internasjonale og nasjonale erfaringer gir rapporten anbefaling om hvordan Statens vegvesen skal gå fram ved planlegging av slike tiltak. Temaet inngår foreløpig ikke som normalisert løsning i Statens vegvesens håndbøker.

Seksjon for Transportplanlegging ved TMT-avdelingen i Vegdirektoratet har hatt prosjektledelsen for denne rapporten. Rapporten er utarbeidet av:

- Per Frøyland, Statens vegvesen Vegdirektoratet
- Øystein Ristesund, Statens vegvesen Region øst
- Steinar Simonsen, Statens vegvesen Region midt

Vegdirektoratet juli 2014

Anne Ogner
Avdelingsdirektør

Per Frøyland
Prosjektleder

Innhold

1	Innledning	5
2	Superbusskonsept- Bus Rapid Transit (BRT)	5
3	Sammenliknende analyser over utbyggingskostnader – buss og bane	8
4	Kapasitet med ulike transportformer	11
5	Framkommelighet, sidestilt - midtstilt kollektivfelt	12
5.1	Framkommelighet, midtstilte traseer og kryssløsninger	13
5.2	Eksempler og erfaringer	14
5.3	Kryssløsninger med midtstilt kollektivfelt	16
6	Holdeplasser/stasjoner	20
7	Planlegging	22
8	Anbefalinger - konsekvenser	23
9	Litteratur:	28

1 Innledning

God framkommelighet, høy punktlighet og høy kvalitet på øvrige elementer som kjøretøy, holdeplasser, rutetilbudet mm., er nødvendig for at kollektivsystemet skal oppleves som et attraktivt alternativ til personbilen («Superbusskonsept»). God framkommelighet for buss gir økt personkapasitet, bedre punktlighet, redusert reisetid og reduserte driftskostnader for kollektivtrafikken. Tiltak for å bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken vil i mange tilfeller innebære en bevisst prioritering på bekostning av personbiltrafikken.

Kapasitetssterke kollektivløsninger bidrar til å øke personkapasiteten på et trafikkbelastet vegnett. Statens vegvesens *håndbok N100 Veg- og gateutforming* gir minimumskrav til når kollektivfelt for busser bør vurderes. Sammen med andre vegnormaler viser *håndbok V123 Kollektivhåndboka* (under revisjon) løsninger som kan bidra til å nå målene. Dette gjelder tiltak som egne kollektivgater og -veger, kryssløsninger, utforming av holdeplasser, skilting, oppmerking og ulike tiltak for å prioritere transportmidler med mange passasjerer.

Midtstilte kollektivfelt blir i mange land ofte brukt som et av flere virkemidler i et superbusskonsept, spesielt i bynære områder med høy biltetthet. Løsningen kombineres gjerne med prioriterte gater for busstrafikk i og gjennom sentrumsområdene. I Norge er det i de største byene bygget flere strekninger med midtstilt kollektivfelt. Midtstilte kollektivfelt krever per d.d. fraviksbehandling.

2 Superbusskonsept- Bus Rapid Transit (BRT)

Det finnes flere definisjoner på superbusskonsept, eller Bus Rapid Transit som det ofte omtales som internasjonalt. En definisjon som er brukt i Sverige er ¹:

«Bus Rapid Transit, BRT syftar oftast på en kollektivtrafiklösning med separat bussbana eller busskörväg med planskilda korsningar eller plankorsningar med hög prioritet för busstrafiken. Avsikten är att få hög framkomlighet, färdhastighet och transportkapacitet».

Ekspressveger for buss ble etablert allerede på 1950-tallet i USA og Canada. Kollektivløsningen i Curitiba i Brasil i 1974 innebar en radikal endring ved at en sentral tung busstrasé på bakkeplan ble et sentralt element for å konsentrere service, arbeidsplasser og bosteder - «tenk bane - kjør buss». I Syd-Amerika og Sydøst-Asia har kapasitet der det ikke fantes annet tilbud, stått sentralt i planleggingen og bygging. Konseptet er under stadig utvikling. Siden 1990-tallet har man i USA fokusert på stabil hastighet med mål om å kombinere sporvognens kapasitet og bussens fleksibilitet, å bygge bussløsninger framfor langt dyrere løsninger med sporvogn har vært en sentral begrunnelse. I opprinnelseslandene (Sør-Amerika, Asia, Afrika) har tiltaket ofte hatt som hensikt å gi en stor befolkning et transporttilbud med høy kapasitet der det tidligere ikke fantes tilbud i det hele tatt.

Systemene har kommet for fullt til Europa de siste 10 - 15 årene. Det finnes nå om lag 40 BRT- systemer i Europa. Frankrike har vært et foregangsland. Tiltaket har mange navn, og i Norge omtales det ofte som Superbussløsninger eller Bussvei. Der BRT finnes inngår det i et nett sammen med konvensjonelle busslinjer som samlet sett skal gi en komplett kollektivløsning. Hovedhensikten med innføring av høystandard bussløsninger som BRT er varierende.

¹ *Så skapar vi bra kollektivtrafik – Bus Rapid Transit, BRT, och Buses with High Level of Service, BHLS.* Bjerkemo Konsult, 4. Juni 2013.

I det europeiske BRT-perspektivet inngår byutvikling med sterk betoning av holdbar mobilitet for byen som helhet. Det har i stor grad dreid seg om å øke attraktiviteten og kapasiteten til buss som et virkemiddel for å redusere presset fra privatbilen i byområdene. Tiltaket brukes aktivt i samordnet areal- og transportplanlegging med mål om at forflytning skal skje på en miljøvennlig, langsiktig og holdbar måte.

Også i Norge etterspørres slike løsninger. I det endelige rammeverket fra Samferdselsdepartementet for de helhetlige bymiljøavtalene (juni 2014) presiseres målet i klimaforliket og i NTP 2014-23 om at persontransportveksten i storbyområdene skal tas med kollektivtransport, sykling og gange. Løsningene som velges må bidra til at byene utvikler løsninger som sikrer bedre framkommelighet totalt sett, spesielt ved å legge til rette for attraktive alternativer til privatbil.

De eksisterende belønningsavtalene og de kommende bymiljøavtalene vil ha felles mål om å redusere behovet for transport med personbil og dermed styrke kollektivtransportens konkurransekraft. I rammeverket fra Samferdselsdepartementet er bygging av Superbuss i Trondheim og Stavanger omtalt som aktuelle løsninger som staten vil støtte økonomisk.²

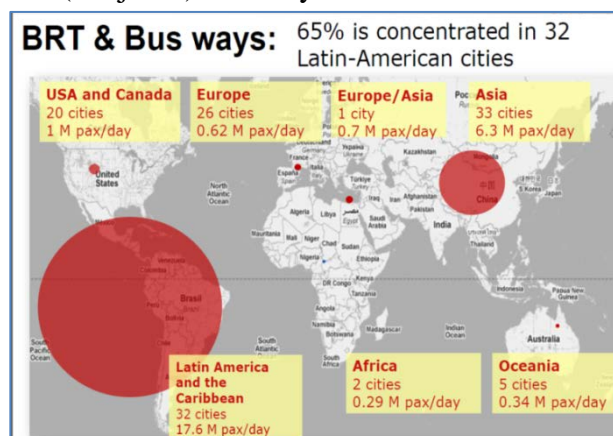
Stavangerregionen har som mål å ha ferdig et av Europas mest omfattende «bussvei»-nett innen 2020.³ De første kilometerne med midtstilte kollektivtrasé (kun for buss) og prioritert framkommelighet gjennom rundkjøringer er i dag ferdig bygget og i drift på fv. 44 (tidligere rv. 44). I Trondheim er det bygd fire holdeplasser (stasjoner) med høy kvalitet etter

prinsippene for et superbusskonsept. Traséer med midtstilte kollektivfelt utredes på veg- og gatenett i Oslo, Bergen og Trondheim. Blant annet på denne bakgrunn etterspørres det i de større byene i landet nærmere beskrivelse av hvilke løsninger som kan og bør inngå i et superbusskonsept.

På en kollektivtransportkonferanse i Moskva i juni 2012 (UITP), ble det lagt fram en sammenfatning av utbredelsen av BRT-systemer på verdensbasis.⁴ Figur 1 viser at det er om lag 110 byer i verden som

har BRT-systemer slik denne tyske studien definerer kvalitetene med BRT. De røde sirklene angir størrelsen på antall daglig befordrede passasjerer med BRT-systemer. Latin-Amerika har størst omfang i passasjerantall. Men både i Asia, Europa og i Nord-Amerika er det et betydelig antall byer som har BRT-systemer i større eller mindre omfang.

Det finnes ingen entydig beskrivelse av hva som ligger i begrepet Superbuss eller BRT. Men i internasjonal litteratur ser vi at det gjennomgående legges følgende seks elementer/kjennetegn til grunn:



Figur 1 Superbussløsninger på verdensbasis. Kilde: UITP 2012

² Fastsetting av endelig rammeverk og generelle føringer for forhandlinger om helhetlige bymiljøavtaler. Brev fra Samferdselsdepartementet til Vegdirektoratet, 2. juni 2014

³ Bussvei 2020. Tore Jensen, Rogaland fylkeskommune, 24. april 2014

⁴ Worldwide panorama on BRT systems. Manfred Breithaupt, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). UITP-konferanse Moskva, 8. juni 2012

1. Kjørebane: Bussene har full prioritet i egne kjørefelt eller bussgater. Rette og tydelige linjestrekninger. Jevn og behagelig kjørebane. Kollektivtraseene er forbeholdt kun for kollektivtrafikk. Dette betyr at taxi, sykkel, mc, elbiler m.fl. ikke har tilgang til slike kollektivtraseer.
2. Kjøretøy: Høykapasitets, miljøvennlige kjøretøy med gjennomtenkt design og tydelig profilering. Ofte brukes ledd- eller dobbeltleddbuss med lavgulv og mange brede dører for rask av og påstigning.
3. Stasjoner: Stasjoner i stedet for holdeplass skaper en ny identitet og større attraktivitet. Påstigning i nivå med bussgulvet, for å øke kapasiteten og tilgjengeligheten for alle. Relativt langt mellom stasjonene.
4. Billettsalg: Billetter selges og sjekkes på stasjonene, slik at passasjerene kan gå om bord gjennom alle dører.
5. ITS (Intelligent Transport System): Godt utbygget sanntidsinformasjon til passasjerer, sjåfører og trafikkplanleggere. Bussene har prioritet ved trafikksignaler
6. Drift: Tett og rask trafikk uten opphopning ute på rutene. Dette muliggjøres med separate kjørefelt, stasjoner i stedet for holdeplasser, kjøretøy med høy kapasitet, ITS, og salg og kontroll av billettene på stasjonene.

Det påpekes i litteraturen at BRT er et helt konsept. Det er viktig at de aller fleste av disse elementene er med slik at man kan oppnå et helhetlig, attraktivt kollektivkonsept med høy gjennomsnittshastighet og frekvens, og uten opphopning på holdeplasser og traseer. En grunn tanke bak BRT- løsninger er at man skal tenke gode baneløsninger men bygge for bussbetjening. Dette skjer vanligvis fordi bussløsninger er betydelig rimeligere enn baneløsninger opp til en viss passasjermengde. Der man følger dette prinsippet «Tenk bane – kjør buss» kan man på et senere tidspunkt gå over til baneløsninger for å utnytte banenes fordeler med stor kapasitet.

Det europeiske prosjektet «COST» deler BRT- løsninger inn i tre nivåer. ⁵ «BRT Lite» er det laveste nivået som defineres som en forbedring av buss-systemet med raskere busslinjer, flere avganger og egen identitet/design. Det høyeste nivået er «Full-BRT». Dette nivået inneholder alle de kjennetegnene 1-6 som er listet opp over. «BRT-Heavy» er et konsept mellom øverste og laveste nivå.

“Institute for Transportation and Development (USA)” har en definisjon med fire nivåer; gull, sølv og bronse, samt ingen BRT. ⁶ Her benytter de en poengskala fra 0 til 100, der faktorene som bedømmes er trafikkplanlegging (maks 42 poeng), infrastruktur (30 poeng), holdeplassdesign (12 poeng), passasjerinformasjon og kvalitet (8 poeng) og integrasjon/tilgjengelighet (8 poeng). For vegholder er infrastrukturtiltak mest relevant. Her gis det poeng for fysisk separat trase, midtstilte kollektivtraseer, signalprioritering, holdeplasser plassert på strekning og ikke direkte ved kryss, midtplasserte stasjoner og omkjøringsmulighet for ekspressbusser ved stasjoner. Iht. denne klassifiseringen må et kollektivsystem ha minst 50 poeng for å kunne sies å være et BRT-system.

Tankegangen bak BRT- løsninger sammenfattes internasjonalt gjerne slik:

tenk bane - kjør buss

⁵ *Buses with high level and service*. European Cooperation in Science and Technology (COST), 2011.

⁶ Institute for Transportation and Development. USA, mai 2011

3 Sammenliknende analyser over utbyggingskostnader – buss og bane

Land utenfor Norge

Trafikverket i Sverige har gitt ut en rapport som beskriver Bus Rapid Transit og dets potensiale for framtidig kollektivtrafikk i Sverige.⁷ Denne konkluderer med at BRT fyller nisjen mellom sporbasert kollektivtrafikksystem og vanlig busstrafikksystem i svenske byer. De internasjonale erfaringene er mange og gode, systemet har stor interesse både i store og små svenske byer.

BRT er definitivt meget interessant for Sverige. Det kan både anvendes for å øke eksisterende systemers kapasitet og for å løfte kollektivtrafikken i allmenhet for å bidra til fordoblingsmålet på en proaktivt måte.

I den nasjonale transportplanen for perioden 2014-25 over investeringer for et sterkt og holdbart transportsystem, løfter den svenske regjeringen fram Bus Rapid Transit, BRT, som et viktig innovasjonsområde for utvikling av mer ytelses og kostnadseffektivt samt holdbart transportsystem som kan møte økende krav fra de reisende.⁸ Trafikverket medvirker i arbeidet med å få realiser BRT i Malmø, Karlstad, Stockholm og Borås. Andre byer kommer etter og regjeringen intensiverer nå sitt arbeid med å påskynde BRT-utviklingen i Sverige både i større og mindre byer. Regjeringen støtter også et nytt konsept med regionale superbuss med egne kjørefelt for å bygge opp undere pendlingen i ni strøk i Skåne.

WSP Analys & Strategi har i en rapport (2011) sammenlignet bl.a. kostnader, miljøpåvirkning, kapasitet og gjennomsnittshastighet for BRT og sporvogn, på oppdrag fra Svenska Bussbranschens Riksförbund (BR), BIL Sweden og de store bussleverandørene⁹. Rapporten inneholder dels en generell sammenligning mellom de to transportmidlene, og dels en dybdeanalyse av fire planlagte eller diskuterte sporveisprosjekter i Stockholm og Göteborg.

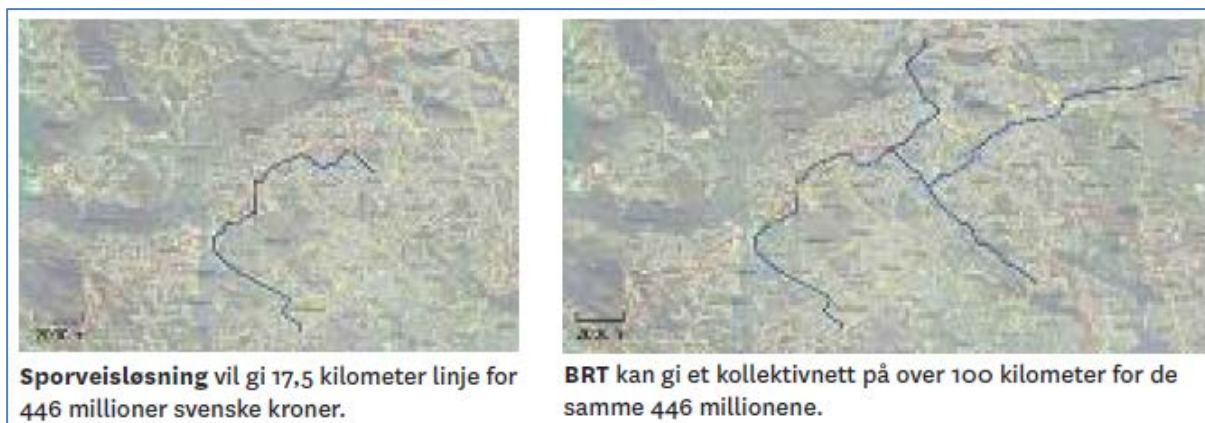
Det er forskjeller mellom de ulike byene. I Stockholm finnes det planer for å bygge Tvär – spårväg Syd mellom Älvsjö og Flemingsberg sør for Stockholm. WSPs beregninger viser at investeringer og drift av denne sporveien vil koste totalt 446 millioner svenske kroner per år. Til sammenlikning vil BRT koste 74 millioner kroner per år. Sporvei viser seg med andre ord i denne utredningen å være seks ganger dyrere enn BRT. Den helt dominerende årsaken til kostnadsforskjellene er at investeringskostnadene for sporvei er 7 milliarder kroner høyere enn for BRT. Dette til tross for at kostnadene til BRT er høyt regnet. I beregning av kostnader for BRT ble det antatt at det måtte bygges ny bussgate for hele strekningen, noe som med stor sannsynlighet ikke vil være nødvendig.

WSP har også beregnet hvor mye BRT-trafikk man kunne få for sporveiskostnadene. Med sporvei ville 446 millioner kroner per år kunne rekke til en linje på 17,5 kilometer. Hvis disse pengene i stedet ble brukt til Bus Rapid Transit ville man få et helt nettverk på over 100 km. Analysen av sporveisprosjektene i Göteborg og Helsingborg viser at forskjellen i kostnader er mindre utenfor enn i Stockholm, men sporvei koster likevel minst tre ganger mer enn BRT.

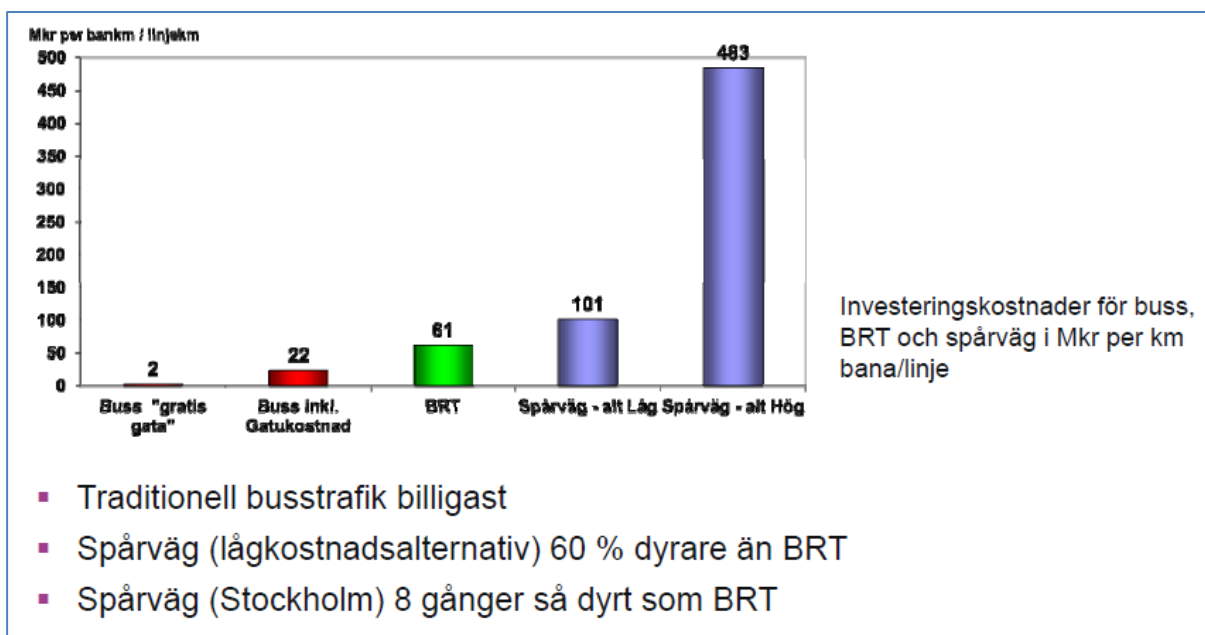
⁷ Bus Rapid Transit - ett kollektivt färdssystem med framtid. Trafikverket. Rapport 14:2013

⁸ Regjeringen satsar på BRT i den nationella planen. Pressemelding X2AB. 10. April 2014

⁹ Bus Rapid Transit. Både bättre och billigare än spårväg. WSP Analys & Strategi, 2011.



Figur 2. Ulike linjelengder for samme investeringskostnad. Kilde: WSP

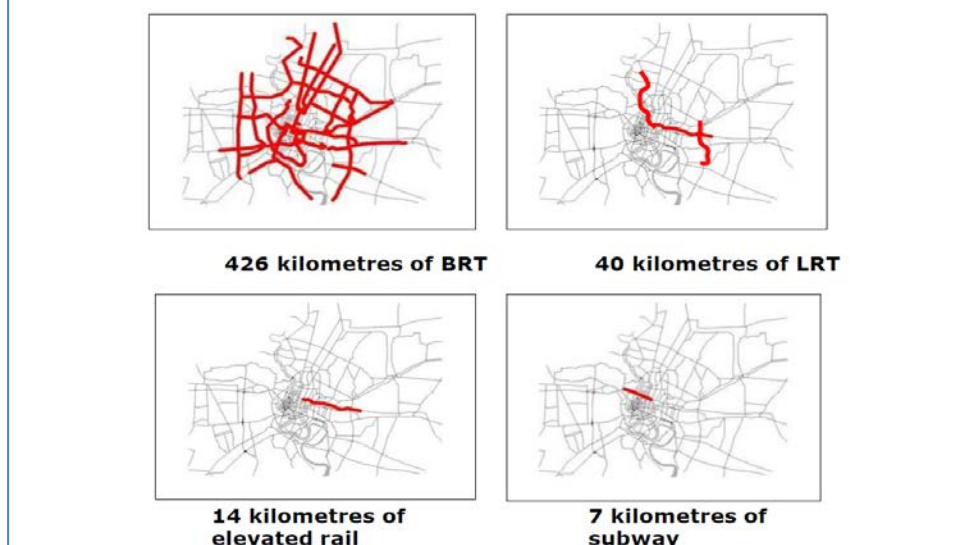


Figur 3 Sammenstilling av investeringskostnader. Kilde: WSP

Manfred Breithaupt har tilsvarende anslått ut fra systemer bygget i Bangkok, at man for de samme pengene kunne få 10 ganger så mange kilometer BRT-trasé som banetrasé, av typen Light Rail¹⁰.

¹⁰ *Worldwide panorama on BRT systems*. Manfred Breithaupt, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). UITP-konferanse Moskva, 8. juni 2012

What can you buy with US\$ 1 billion?



Figur 4. Kilometer bygget trasé for BRT og varierende baneformer med samme utbyggingssum. Kilde: Manfred Breithaupt, 2012

Anslagene ovenfor er langt fra eksakte. De er imidlertid sammenfallende med en lang rekke tilsvarende analyser der det bygges etter prinsippene med god framkommelighet og høy prioritet. Høystandard bussløsninger er langt billigere å bygge en bane og kan opp til en viss trafikkmengde være en fullgod løsning. Eventuell oppgradering til bane på et senere tidspunkt vil også kunne få en lavere kostnad. Disse forholdene sett sammen med at buss bygges mye raskere enn bane, tilsier at BRT må tas med som fullverdig løsning i tidlig planfase.

Norge

I en rapport fra 2008 presenter Transportøkonomisk institutt superbuss (Bus Rapid Transit) som alternativ til satsing på bybaneløsninger¹¹. Bakgrunnen for oppdraget fra Transportbedriftenes Landsforening var observasjonen om at høystandard bussløsninger – BRT eller Superbuss – ikke har hatt noen framtrepende rolle i konseptvalg for kollektivtransportløsninger i norske byområder, til forskjell fra bybanevisjonene. TØI konkluderte slik i denne rapporten:

Vi finner at superbuss har potensial til å være mer kundetilpasset og bedre egnet til norske byområder, og at investerings- og driftskostnader sannsynligvis ligger betydelig under bybanens. Ut fra et tenkt eksempel der en satser på en konkret superbusslinje i Trondheim, finner vi at den driftsøkonomisk vil gå omtrent i balanse. Sammenlignet med en bybaneløsning vil satsing på superbuss gi 50-60 prosent lavere driftskostnader, 60-75 prosent lavere investeringskostnader og et mer kundeorientert tilbud. Vi antar at brorparten av de 10 største, norske byområdene har markedsgrunnlag for superbussatsing.

Asplan Viak og Urbanet Analyse gjennomførte i 2012 en utredning for Vegdirektoratet der de blant annet så på kjennetegn ved BRT-løsninger som er sammenlignbare med de fire største norske byene¹². Hovedtrekkene i denne analysen er:

¹¹ Superbuss: Muligheter for høystandard bussløsninger i Norge. Transportøkonomisk institutt 2008. TØI Rapport 962/2008.

¹² Erfaringer med Bus Rapid Transit og bussprioritering gjennom rundkjøring. Asplan Viak og Urbanet Analyse. UA-notat 43/2012.

Trafikksikkerhet:

Lite sammenlignbar dokumentasjon om ulykker, men mye tyder på større trafikksikkerhet. Informasjon om ulykkesstatistikk for BRT-systemene varierer både med hensyn til aktualitet og grad. Effekten av implementering beskrives allikevel gjennomgående som positiv, det vil si at trafikksikkerheten har økt. Der det ble funnet en effektvurdering, har ulykkestall og/eller personsikader (med unntak av Nantes) gått ned. Spesielt aspektet med «fysisk adskilte kjørebaneer» må antas å ha en positiv virkning på trafikksikkerhet.

Passasjertall og overgang fra bil til kollektivtransport:

Det er til dels vanskelig å få sammenlignbare erfaringer når det gjelder etterspørsels-effekten og graden av overgang fra bil til kollektivt. Men dokumentasjonen som er tilgjengelig tyder på at systemene generelt har gitt en passasjervekst, fra 24 og helt opp til 100 prosent. I en del av eksemplene rapporteres det også om at systemene tiltrekker seg bilister, mellom 12 og 40 prosent av passasjerøkningen skyldes overgang fra bil til buss. O-Bahnen i Adelaide ga en økning av passasjertallet på 75 prosent mellom 1986/87 og 1995/96. Hele regionens kollektivandel lå på 7 prosent, mens den var 42 prosent langs nordøst-korridoren (O-Bahnområdet, vår kommentar). Det er rapportert at 24 prosent av økningen av passasjertallet skyldes nye passasjerer, hvorav 40 prosent av disse (altså ca. 10 prosent til sammen) tidligere brukte bil i rushperioden.

Arealbruk:

Det er lite dokumentasjon om effekt på arealbruk, men BRT-systemene antas å påvirke bolig- og arbeidsplasslokaliseringen på sikt.

Miljø:

Systemene gir reduserte klimagassutslipp når de fører til en overgang fra bil til kollektivt, men i noen tilfeller rapporteres det om økte støyp problemer.

Rapporten forelå før den avanserte BRT-løsningen Cambridgeshire Guided Busway ble åpnet i 2011. I 2012 ble denne bussbanen belønnet med National Transport Award som årets mest innovative trafikkløsning i England¹³. I tilknytning til banen planlegges store nye bostedsområder i banens ytterpunkter/langs banen. Cambridgeshire County Council hadde som mål å ha et høystandard kollektivsystem på plass før utbyggingen av nye områder fant sted. Bruken av bussveien med stasjoner, innfartsparkering mm., har raskt vist seg å være en stor suksess i et tungt trafikkbeltet område.

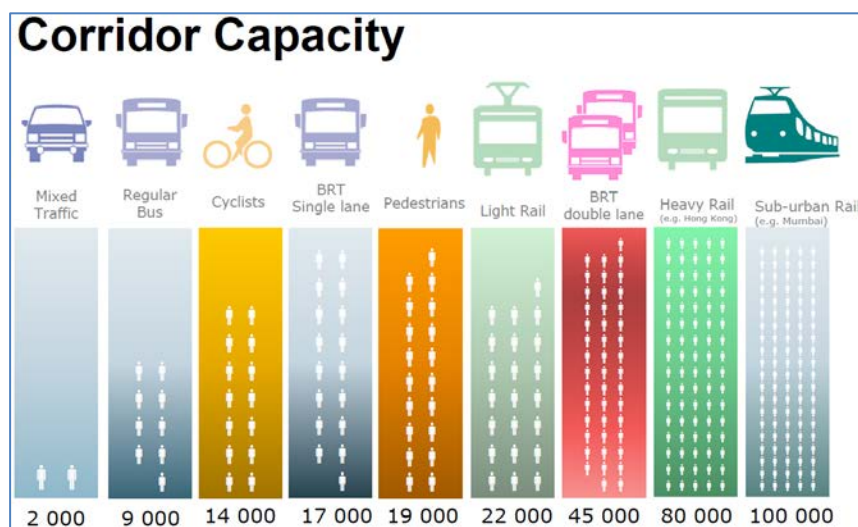
Som dokumentasjon på tunge kollektivtraseers virkning for areal og byutvikling er det verdt å merke seg de positive effektene av Bybanen i Bergen og baneutbyggingene i Oslo.

4 Kapasitet med ulike transportformer

Nasjonale styringsdokumenter legger opp til at persontransporten i langt større grad skal utføres som kollektivtransport, med sykkel og ved gange. Forventet trafikkvekst for privatbil i større byområder skal ikke øke. Slike mål kan ikke nås uten at en større del av veg og gatenettet stilles til rådighet for de nevnte trafikantgruppene. Kapasitet og framkommelighet på tilgjengelige arealer må tillegges betydelig vekt når man står overfor valg av løsning.

¹³ Studieresa til England. Sveriges Kommuner och Landsting, 2012.

En korridors personkapasitet gir uttrykk for hvor mange som passerer på samme areal innfor samme tidsenhet. Manfred Breithaus har vist at også her kommer en fullskala BRT-løsning svært godt ut¹⁴:



Figur 5 Personkapasitet for BRT og andre transportformer. Kilde: Manfred Breithaupt, 2012

Som mange andre konkluderer Breithaupt med at

- det ikke er faglig tilrådelig og mulig for alle byer å bygge dyre banesystemer
- mang en by har lav tetthet og for høy spredning til at man kan oppnå det antallet reiser som kan forsvare løsninger med bane
- det er særdeles viktig raskt å kunne tilby befolkningen attraktive, effektive og mindre forurensende transportmåter en personbil
- det er viktig å vise beslutningstakere i byer at det finnes tiltak med lave kostnader og god fleksibilitet

5 Framkommelighet, sidestilt - midtstilt kollektivfelt

Statens vegvesen skal ivareta kollektivtransporten med høy kompetanse i planlegging, i utbygging, i drift og vedlikehold gjennom vårt sektoransvar. (Statens vegvesens etatsledermøte 2012).

I et superbusskonsept er det en forutsetning at busstrafikken har meget god framkommelighet langs hele busstraseen. Langs deler av traseen som har, eller kan forventes å få framkommelighetsproblem, forutsetter superbusskonseptet at bussene har høy prioritet med egne kollektivfelt/ kollektivgater og signalprioritering. Internasjonalt er det mest vanlig at superbustraseer legges midtstilt i gater med flere kjørefelt. Men traseene kan også legges sidestilt eller som egne veger. Annen trafikk i kollektivfeltene/-gatene tillates ikke fordi dette vil redusere kapasiteten på holdeplassene og framkommeligheten for kollektivtrafikken.

For å lykkes er det viktig å holde seg til konseptet. Dette innebærer at man ikke må gi etter når det gjelder prioritering i kryssområder, på linjestrekning eller tiltak i kjøretøyene. Hvis man under planleggingen degraderer systemet til vanlige ekspressruter uten de særskilte forholdene som superbuss krever, oppnås ikke de ønskede effektene.

¹⁴ Som note 10

5.1 Framkommelighet, midtstilte traseer og kryssløsninger

Utfordring:

Når er midtstilte kollektivtrasé egnet?

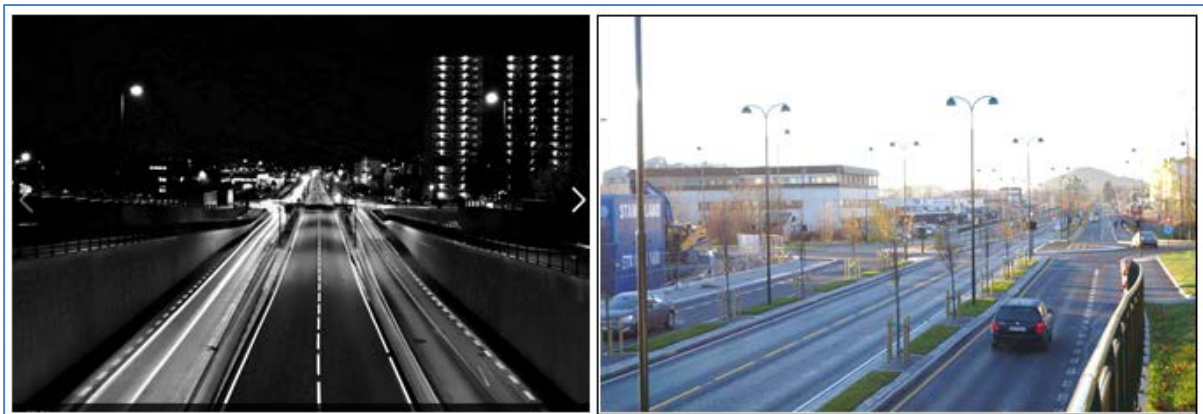
- *For hvilke vegklasser gate typer, fartsnivå?*
- *Ut fra kollektivtrafikkens behov*
- *Lokale forhold, andre trafikantgrupper, trafikkens sammensetning*

Håndbok N100 Veg- og gateutforming angir at kollektivfelt i gater plasseres langs høyre side av kjørebanelen. I mange land bygges høystandard bussløsninger der traseen kan inneholde midtstilte kollektivfelt, egne bussveger og bussgater.

I planleggingsfasen står man overfor en rekke utfordringer. Disse må løses i den enkelte plan. Det må tas særlige hensyn til fotgjengernes og passasjerenes sikkerhet. Det forutsettes at linjeføringen er rett og tydelig, og kjørebanelen skal være jevn og behagelig å kjøre på. Det benyttes ofte betongdekke både ved holdeplasser og i traseene for øvrig. I et superbusskonsept er det viktig at bussene har meget god framkommelighet, primært i egne kjørefelt eller bussgater forbeholdt kun for kollektivtrafikk.

Tankegangen bak BRT- superbusskonseptene er å tenke baneløsninger, men bygge for buss, eventuelt for senere ombygging til bane. Bevisste valg av traseføringen vil kunne redusere framtidige investeringer.

Internasjonalt resulterer dette normalt i at traseene legges midtstilt. Midtstilte busstraseer finnes også i Oslo (to korte strekninger i Drammensveien og Trondheimsveien) og i Stavanger. I Stavanger er det per 2014 bygd ca. 2 km midtstilt kollektivtrasé langs fv. 44.



Figur 6 Fv. 44, Hillevåg, Stavanger, natt og dag. Foto: Ukjent og Statens vegvesen

Typer gater/veger, fartsnivå

Midtstilte kollektivfelt finnes normalt på innfartsvegene til byer og i bygater. Det kan være store variasjoner i både bil- og busstrafikkmengdene. I Nantes var ÅDT på innfartsvegen ca. 56000 før innføringen av midtstilt kollektiv/ superbussfelt, etter innføringen ca. 26000. I Stavanger varierer ÅDT fra 15- 25000 på den aktuelle strekningen.

Fartsnivået på veger/gater med midtstilt kollektivtrasé forutsettes å være relativt lavt der kollektivreisende skal krysse kjørefelt i plan. For å oppnå sikker kryssing anbefales fartsnivået i slike tilfeller ikke å være høyere enn 40 km/t. Da ingen av vegklassene for nasjonale **hovedveger** har fartsgrense lavere enn 60 km/t, anbefales ikke midtstilt kollektivtrasé på slike veger der det legges opp til fotgjengerkryssing i plan. Der fotgjengerkryssinger legges

planskilt, kan midtstilt kollektivtrasé være aktuell for vegklasse H6. I **gater** anbefales det at midtstilt kollektivtrasé ikke anlegges der hastighetsnivået for biltrafikken er over 40 km/t.

Kollektivtrafikkens behov, lokale forhold

Årsaken til at det velges midtstilte kollektivtrasé framfor sidestilte er vanligvis at dette gir mulighet for en sterkere prioritering av kollektivtrafikken. Ved midtstilt løsning unngås konflikt med høyresvingende biltrafikk før kryss. Tilsvarende problemstillinger kan imidlertid også på samme måte oppstå ved midtstilte kollektivtraseer ved venstresvingende biltrafikk i kryss.

I gater inn mot og i bysentrum kan også problemstillinger knyttet til vareleveranser og korttidsparkering mot fortau være relevante. Der dette er ønskelig har midtstilte kollektivtraser en fordel framfor sidestilte da sidestilte kollektivtraseer må åpnes for inn/utkjøring mot parkering/vareleveringslommer.

Håndbok N100 Veg- og gateutforming stiller krav til når kollektivfelt bør etableres¹⁵. Midtstilte og sidestilte løsninger samt eventuelt andre løsninger som egne bussveger/gater, bør inngå i utredningsarbeidet både der man har nådd grensen og der prognosene tilsier at vi vil få trafikkmengdene som krever særskilt prioritering i de nærmeste planperiodene. Transportøkonomisk institutt konkludert i 2008 med at brorparten av de 10 største norske byområdene har markedsgrunnlag for superbussatsing¹⁶. Målene fra Nasjonal transportplan 2014-23 om å ta trafikkveksten i byområdene med kollektivtrafikk, sykling og gange styrker denne konklusjonen.

5.2 Eksempler og erfaringer

Land utenfor Norge

Midtstilte traséer vil som oftest inngå i stamlinjene for kollektivtrafikk i de største byene. Nærmere bykjernen vil de møte et miljø med begrenset plass. Kollektivgate er et virkemiddel som kan brukes for å prioritere framkommelighet for kollektivtransport og for å knytte sammen stamlinjenettet til en helhet. Byer i Frankrike gir gode eksempler på dette.



Figur 7 Midtstilt kollektivfelt og kollektivgate, Nantes. Foto: Statens vegvesen

¹⁵ *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*. Statens vegvesen 2013

¹⁶ Se note 11



Figur 8 Kollektivgate i bykjernen, Rouen. Foto: Statens vegvesen

Figur 8 illustrerer hvordan man i Rouen har variert linjeføringen i smale gater og der egne bussgater ikke er ønsket eller mulig. Busstraseen er tydelig i gateløpet og bussen gis prioritet.



Figur 9 Bygate med bussprioritering og blandet trafikk i bykjernen, Rouen. Foto: Statens vegvesen



Figur 10 Bussgate Lorient, alt i et plan. Foto: Statens vegvesen

I bykjernen kan bussens framkommelighet prioriteres ved at gater reserveres for kollektivtrafikk, samt for gang-/sykkeltrafikk, illustrert i Figur 8 fra Rouen.

For å få full effekt av tiltakene er det viktig at man allerede i planleggingsfasen, sikrer at avslutninger av strekninger og endringer i bruken av gatenettet utformes slik at det blir

gjennomgående god framkommelighet. Dermed unngår man opphoping av busser, spesielt der frekvensen er høy. I noen tilfeller kan det være nødvendig med signalanlegg for å få bussen raskest mulig inn eller ut av en kollektivgate. Ved planlegging av pendellinjer inn mot, gjennom og ut av en bykjerne er det særdeles viktig for driftsstabiliteten å sikre god framkommelighet langs hele linja.

Internasjonale erfaringer om etterspørselseffekten er delvis omtalt i kapittel 2. Trafikverkets rapport *BRT - et kollektivt färdsett med framtid* gir en relevant og samlet oppdatering av mulighetene i svensk og europeisk sammenheng.¹⁷ Konklusjonene er lett overførbare til Norge. Høystandard bussløsninger (BRT/superbussprinsippet) høyner antallet reisende, tar markedsandeler og flytter reisende fra privatbil til kollektivtransport. I tillegg er det et hovedpoeng at BRT-løsninger kan etableres langt raskere enn banesystemer. Generelt, men med store variasjoner, viser erfaringene at byggetid for BRT-systemer er 12-18 måneder, mens T-banesystemer tar 3 til 18 år. I mellom her ligger lettbanesystemer¹⁸.

Erfaringer fra Norge finnes ikke, da utbyggingen enten ikke er kommet langt (Stavanger) eller er under utredning. Erfaringene bygger således på utredninger og risiko- og sårbarhetsanalyser.

- Konsekvensutredningen (KVU) for Ring 1 i Oslo konkluderte med betydelig styrket framkommelighet for kollektivtrafikken, herunder midtstilte holdeplasser og midtstilt kollektivfelt på deler av strekningen.
- Risiko- og sårbarhetsanalysen fra 2006 anbefalte midtstilt busstrasé på rv. 44/fv. 44 i Stavanger blant annet fordi det gir bedre regularitet for kollektivtrafikken og færre ulykker. Tredje delstrekning er under bygging.
- Med bakgrunn i risikoanalysen for Bybanen i Bergen fra 2008 er banen i bykjernen lagt i gate, delvis midtstilte med plattformer der passasjerene krysser kjørefeltene for bil.
- Både i Bergen (rv. 555) og Trondheim (Elgeseter gate) inngår midtstilt kollektivfelt som alternativ i planfasen.

5.3 Kryssløsninger med midtstilt kollektivfelt

Stopp for kryssende trafikk og svingebevegelser påfører bussene og busspassasjerer forsinkelser og ubehag. Fallulykker for stående passasjer og passasjerer som står i forbindelse med av- og påstigning inne i buss er ikke uvanlig. Et virkemiddel er mest mulig rettlinjede løsninger og få konflikter med kryssende trafikk.

Kryssløsninger i plan med midtstilt trasé kan løses på flere måter. I flere utenlandske byer og også langs superbussløsningen i Stavanger er det valgt å føre busstraseen gjennom sentraløya.

Andre land - eksempler

I Frankrike og i Sverige finnes løsninger med buss gjennom rundkjøring der bussene har forkjøringsrett. Figur 11 viser løsninger fra Nantes i Frankrike og fra Gøteborg i Sverige.

¹⁷ Se note 7

¹⁸ Se note 7



Figur 11 Buss gjennom sentraløy i Nantes og i Göteborg. Foto: Statens vegvesen og fra rapport BRT i Sverige, KTH¹⁹

Figur 12 viser en løsning fra Lorient i Frankrike der rundkjøringene er markert gjennom bruk av belegg, oppmerking og skilting. Krysset har to påfølgende rundkjøringer tett på hverandre. Figur 13 viser løsning der man endrer kjøreretning 90 grader gjennom sentraløya i rundkjøringen.



Figur 12 Lorient, Frankrike. Foto: Statens vegvesen



Figur 13 Lorient, Frankrike. Foto: Statens vegvesen

¹⁹ Bus Rapid Transit i Sverige? KTH 2009

Norge - eksempel

Eksemplene viser at vi står overfor et område under utvikling, men foreløpig finnes disse løsningene ikke i de norske vegnormalene. I Norge har vi derfor relativt lite erfaring fra buss gjennom rundkjøring. Oslo har i en årrekke hatt slike løsninger for trikk. Direkte sammenlikning buss og trikk er ikke helt relevant fordi skinnegående transport kjørere etter jernbaneloven, mens busstrafikk på veg følger veglovgivningen.

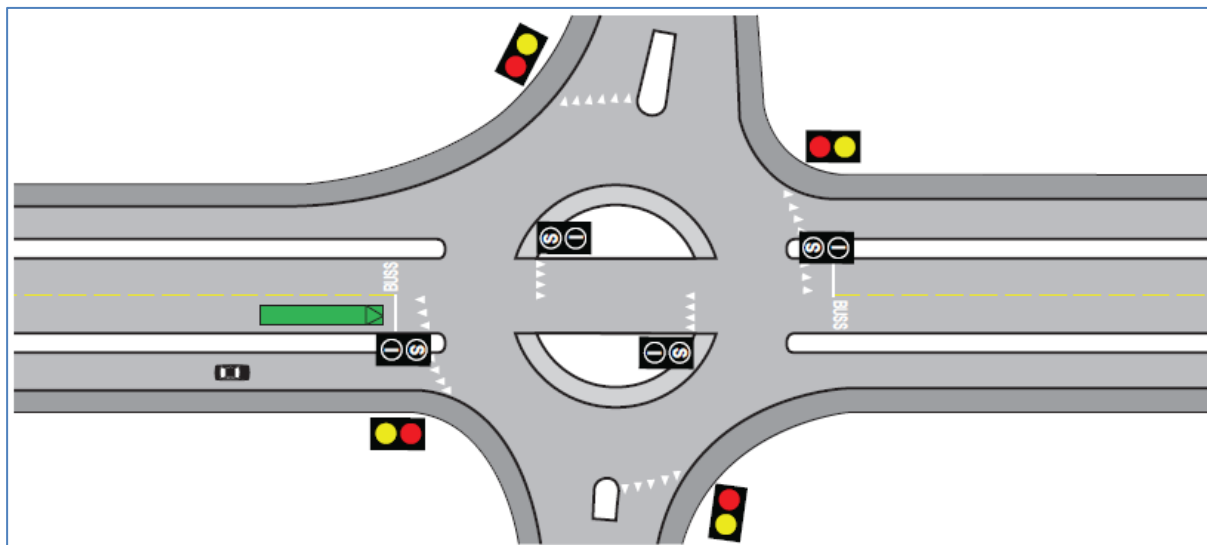
En svært interessant bussløsning er bygget på fv. 44 på Hillevåg i Stavanger, tidligere rv. 44. Prosjektet utføres av Statens vegvesen. Den første delstrekningen av superbustraseen åpnet i 2011, med rundkjøring der bussen passerer gjennom sentraløya, se Figur 14. Neste byggetrinn med kryss to ble åpnet i 2013. Arbeidet videreføres i en tredje fase. Tiltaket skal evalueres og godkjennes av Vegdirektoratet før konseptet kan tas i bruk andre steder.



Figur 14 Rundkjøring på fv. 44 ved Hillevåg i Stavanger. Foto: Fra rapport «Foreløpig erfaringer med midtstilt kollektivfelt gjennom rundkjøring i Hillevåg, Stavanger. 2013»

Løsningen fungerer slik, se også Figur 15:

- På alle tilfarter brukes tolyshoder med rødt og gult signal. Når buss ikke er detektert, er signalhodene for biltrafikken mørke samtidig som det vises stoppsignal (kollektiv S) for bussen
- Bussene detekteres i god avstand før rundkjøringene. Biltrafikken i alle tilfartene får gult- og rødt lys etter at bussene er detektert
- Med jevn hastighet på ca. 30 km/t fram til rundkjøringene vil bussene ved ankomst møte et mørkt tolyshode og må forholde seg til vanlige vikepliktsregler. Hensikten med denne reguleringen er at rundkjøringen skal være tom for annen trafikk når buss kommer
- Detektorer ut fra rundkjøringen avslutter bussens grønnperiode



Figur 15 Prinsipløsning for buss gjennom rundkjøring i Stavanger

Generelt oppfattes en positiv utvikling i kjøreatferd og mer defensiv og rolig kjøring i rundkjøringen enn tidligere. I en foreløpig erfaringsrapport etter første fase ble det anbefalt å etablere flere tilsvarende kryss. Erfaringene fra kryss med rundkjøring i Stavanger vil bli gjenstand for en omfattende evaluering. Figuren over viser hovedtrekkene i kryssløsningen for buss der små justeringer etter fase 1 er tatt med.

Urbanet Analyse oppsummerte internasjonale erfaringer med bussprioritering gjennom sentraløy i et notat fra 2012²⁰. Oppdragsgiver var Statens vegvesen Vegdirektoratet. Hovedfokus var rettet mot effekten av framkommelighet for busstrafikken og den øvrige trafikken, og effekten på trafikksikkerhet. Det skulle også søkes etter eventuell regelverk i land som tillater gjennomkjøring.

Notatet peker på at det finnes ulike måter å forbedre framkommeligheten for busstrafikken gjennom en rundkjøring:

- bygge et ekstra kjørefelt for høyresvingende busser utenfor rundkjøringen (filterfelt)
- bygge eget bussfelt i avkjøringen
- gjøre rundkjøringen overkjørbar for bussene
- bygge en separat kjørebane for busser gjennom rundkjøringen i kombinasjon med en eller annen form for signalregulering

Urbanets studie har fokus på de to siste løsningene fordi disse ligger nærmest opp til bussprioritering i sentraløy.

Litteratursøket ga få resultater, både når det gjelder trafikale erfaringer og for regelverk som tar opp problemstillingen direkte. At gjennomkjøring av sentraløya ved større rundkjøringer ikke er tatt opp som egne regler, kan etter Urbanets vurdering, forklares med at det er et forholdsmessig nytt aspekt. Eksempler på bruk av slike løsninger oppsto på slutten av 1990 og begynnelsen av 2000-tallet. Tiltaket benyttes likevel, at det er lite dokumentasjon på virkningen mener VTI²¹ kan tillegges at det rett og slett ikke er skrevet mye om problematikken, eller at det som eventuelt er skriftliggjort ikke er søkbart. De få eksemplene som finnes, er tilpasset lokale forutsetninger og lite egnet til å generalisere. Men noe finnes og

²⁰ Urbanet Analyse: Notat 43/2012: Erfaringer med BRT og bussprioritering gjennom rundkjøring

²¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut, Sverige

de viser til tidsbesparelser for busser som kan kjøre gjennom, høyere komfort og færre ulykker og konflikter med annen trafikk. Behovet for å signalregulere kryssene understrekes.

Andre løsninger

Midtstilte kollektivtraser kan også krysse veger på tradisjonell måte, f.eks. i vanlige X-kryss eller T-kryss. Kollektivtraseene kan opphøre før kryssene og åpnes for annen trafikk, eller de kan føres gjennom krysset på eget kollektivsignal. I tilfeller med stor busstrafikk vil løsning med egne kollektivsignal resultere i mange signaloppkall og redusert totalkapasitet gjennom krysset. De stedlige forholdene vil være avgjørende for valg. Disse løsningene inngår i eksisterende regelverk og omtales ikke her.

6 Holdeplasser/stasjoner

Utfordring:

Hvordan skal holdeplasser utformes, og tverrprofilen se ut slik at trafikantene kan komme seg trygt fra fortau og til begge sider av busstraseen?

- *Gangbruer, underganger, fotgjengerfelt, trafikksignaler – hva anbefales og når?*
- *Det er en stor opphopning av fotgjengerulykker i byområdene, og dette er et svært viktig tema.*

Holdeplasser i superbuss-/BRT-løsninger krever særskilt vurdering for å sikre høy kapasitet og kvalitet. Dette gjelder både plassering og utforming. Figur 16 viser holdeplass bygget for Superbuss-standard i Trondheim.



Figur 16 Trondheim, stasjonsløsning. Foto: Statens vegvesen



Figur 17 Florida holdeplass på midtstilt kollektivtrasé, Bybanen Bergen. Foto: Google maps



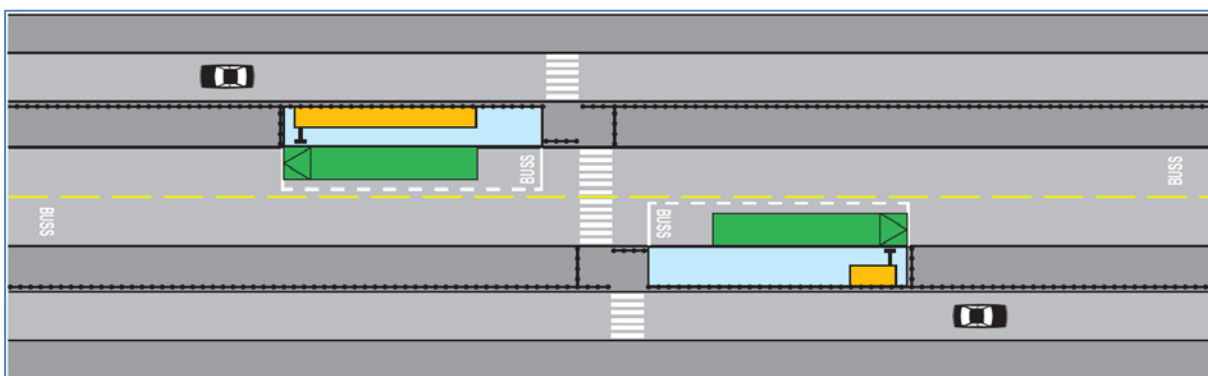
Figur 18 Nygårdsgaten holdeplass på midtstilt kollektivtrasé, Bybanen Bergen. Foto: Google maps

Figur 17 og Figur 18 viser eksempler på holdeplass i midtstilt trasé fra Bybanen i Bergen. Plassering av banen ble gjort etter grundige sikkerhetsanalyser²².

Der det velges midtstilt kollektivtrasé er det viktig at det gjøres grundige trafiksikkerhetsanalyser. Spesielt viktig er det å sikre fotgjengerkryssingene av bilkjørefeltene, her er det viktig at hastigheten for biltrafikken reguleres ned til ønsket nivå ved hjelp av fysiske fartsdempende tiltak. De lokale forholdene ved kryssing, enten i plan eller planfritt, blir avgjørende for valg av løsning. Kravene til kryssinger i plan håndteres etter kravene i *håndbok V127 Gangfeltkriterier*.

Det er viktig å ivareta sikkerheten for passasjerer både på plattformen og til og fra plattform. Passasjerer må ved hjelp av ledegjerder og bakvegg i leskur ledes fram til kryssingspunktene. Et eksempel på løsning er vist i Figur 19. Alle delementer i figuren inngår i gjeldende normaler, med unntak midtstilt plassering av kollektivfeltet.

Ved kryssing av kjørebane er det viktig at hastigheten for biltrafikken er lav. Bruk av fartsdempende tiltak vil normalt være nødvendig.



Figur 19 Eksempel på utforming av holdeplasser ved midtstilt kollektivtrasé

Det må være tilstrekkelig plass på plattform. Midtstilte løsninger krever større bredde enn sidestilte løsninger da det ikke vil være inn-/utganger bak plattformen slik det kan være ved sidestilte løsninger. Ved holdeplasser i midtstilt kollektivtrasé bør plattformbredden være minst 3,0 meter. Bredden på plattform er avhengig av antall av- og påstigende passasjerer. I tillegg må det være en sikkerhetsavstand på 0,40 meter mellom installasjoner i bakkant av plattform (leskur og gjerder) og kjøreveg. Det må være minimum 2 meter fri passasje på alle

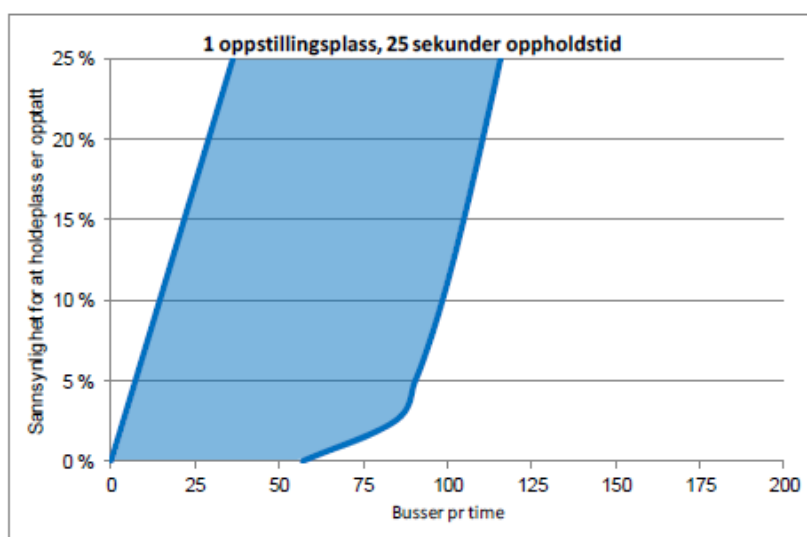
²² Bergen Bybane, Risikoanalyse av prosjektert løsning. Scandpower AS 2008. Rapport nr. 90.412.003/R2

områder av plattformen. Dette innebærer f.eks. at venstre gavlvegg på leskur på plattform maksimalt kan være 1 meter der plattformen er 3 meter bred.

Siktkrav ved holdeplass er 35 m (1,2 x stoppsikt) x 2 m utenfor fortauskant.

Gangfeltkriteriene angir kjøretøymengder og fotgjengerkryssinger for når gangfelt skal markeres. Både av hensyn til barn, svaksynte og blinde med førerhund anbefales oppmerkede varselfelt ved holdeplasser også på tvers av kollektivtraseen.

SWECO har oppsummert beregnet busskapasitet på holdeplasser i en rapport laget på oppdrag fra Statens vegvesen Vegdirektoratet i 2013²³. Rapporten viser at en holdeplass med én oppstillingsplass og gjennomsnittlig oppholdstid på 25 sekunder per buss, kan avvikle opp til 100 busser per time. Kapasiteten med 2 oppstillingsplasser er 170 busser per time og 3 er 240 busser per time²⁴. Dersom annen trafikk (elbiler, sykler, mc, taxi) benytter slike traséer, blir både holdeplasskapasiteten og framkommeligheten redusert. Ulike trafikksimuleringsmodeller kan benyttes for å beregne kjøretider for både buss og bil. Figur 20 viser et eksempel på en kapasitetskurve med 1 oppstillingsplass og 25 sekunders oppholdstid på holdeplass.



Figur 20 Sannsynlighet for forsinkelse på holdeplass med en oppstillingsplass og 25 sekunder oppholdstid. Kilde: Sweco 2013

De stedlige forhold er viktige for å finne ut hvilken løsning som blir best. Der det er stor busstrafikk og mange passasjerer er det viktig at kollektivtraseene forbeholdes kun buss slik at framkommeligheten og ikke minst kapasiteten på holdeplass blir høy.

7 Planlegging

Utfordring:

Konsekvenser av det som foreslås mht. midtstilte felt må deretter vurderes mht. kostnader, trafikksikkerhet, framkommelighet for alle grupper, miljø, arealkrav og eventuelle andre viktige forhold. Deretter bør løsningen sammenlignes med det mest sannsynlige alternativet (dvs. gå så langt man kan komme mot en samfunnsøkonomisk analyse).

²³ Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt. Sweco 2013. Rapport.

²⁴ 5 % sannsynlighet for opptatt holdeplass.

Utvikling av trafikkløsninger i bygater krever at det tas en rekke hensyn, både til andre trafikantgrupper, byutvikling, estetikk osv. Følgende temaer bør utredes:

- byromkvaliteter og byliv (visuelt møte med byen, urbane kvaliteter, bomiljø)
- forhold for gående (langs gata, kryssinger, busspassasjerer)
- forhold for syklende (langs gata, tilgjengelighet, del av hovedrute/lokalrute)
- forhold for kollektivtrafikk (framkommelighet, kapasitet, robusthet)
- forhold for biltrafikk (framkommelighet, parkering, tilgjengelighet)
- forhold for utrykning (framkommelighet)
- trafiksikkerhet (både i driftsfase og ved ferdig løsning)
- fleksibilitet (mulighet for omfordeling innenfor gatetverrsnittet)
- miljø og omgivelser (barriere, støy, luft)
- økonomi

Midtstilte, sidestilte eller egne kollektivtraseer kan gi ulike kvaliteter for disse temaene. Dette må utredes i hvert enkelt tilfelle og til slutt bli et valg om hva som totalt sett er best for byen. I vedlegg er vist et eksempel fra en pågående utredning i Trondheim der midtstilt kollektivtrasé er sammenlignet med en rekke andre løsninger, blant annet sidestilt kollektivtrasé. Dette viser et eksempel på en arbeidsmetodikk og er ingen generell vurdering av sidestilt/midtstilt kollektivtrasé. I vedlegg 1 vises også en illustrasjon fra en pågående utredning fra Ski i Akershus i regi av Statens vegvesen. Dette viser at løsninger med midtstilt kollektivfelt kan være aktuell i mindre byområder.

For å kunne gjøre gode trafiksikkerhetsvurderinger kan ulike metodikker benyttes. Hazid-studier er et eksempel på et velegnet verktøy for fareidentifikasjon som kan benyttes før et prosjekt starter opp. Hazid er et gruppearbeid hvor de enkelte deltakere er eksperter på forskjellige deler av systemet/aktiviteten, og hvor gruppeprosessen styres av en leder. Fareidentifikasjon er ofte referert til som det viktigste steget i en risikovurdering, siden det som ikke er identifisert heller ikke vil bli vurdert, og mulige tiltak vil ikke bli iverksatt.

I Hazid-metodikken benyttes ledespørsmål (hva om, hva hvis, hvordan kan osv.) systematisk for å identifisere avvik fra normale betingelser for videre undersøkelser av kompetent personell. Anbefalinger kommer ofte som en følge av at teamet føler risikoen (sannsynlighet/konsekvens) hvor den identifiserte faren fordrer en aksjon eller et tiltak, samt at eksisterende tiltak/barrierer ikke er tilstrekkelige. Anbefalingen som loggføres bør besvare følgende:

- Hva skal gjøres?
- Hvor skal det gjøres?
- Hvorfor gjør vi det?

Det vises til ulike metodikker beskrevet i *håndbok V721 Risikovurdering i vegtrafikken*.

8 Anbefalinger - konsekvenser

- **Fravik.**
Dersom det foreslås løsninger langs riksveg som innebærer midtstilt kollektivtrasé og/eller midtstilt holdeplass, kreves det fraviksbehandling i Statens vegvesens ordinære fraviksbehandlingssystem.

- **Kostnader investering.**

Superbussløsninger er et helt konsept slik at det ikke går an å velge at fåtall av bestanddelene og tro at man får fordelene av helheten. Løsningene med høystandard stasjoner og f.eks. betong/asfaltbetongdekker i kjørebane vil være markert dyrere i investering enn tradisjonelle bussløsninger²⁵. Løsninger med superbuss i de større byene er imidlertid viktige bidrag for å nå målene om at kollektivtransporten må ta en stor del av veksten i persontransporten. Internasjonal erfaring viser at superbussløsninger er klart rimeligere å etablere enn baneløsninger. I forhold tradisjonelle bussløsninger er infrastrukturen i superbussløsninger av høyere kvalitet slik at investeringene blir høyere. Superbusskonsepter bidrar også til å forsterke byenes særpreg og identitet, på samme måte som skinnegående transport kan bidra til. Derfor betraktes kostnader til infrastrukturen ofte som ledd i en større byutvikling langs superbustraseene, slik at ikke alle kostnader betraktes som rene kollektivinfrastrukturinvesteringer.

- **Kostnader drift- og vedlikehold.**

Kostnader til drift- og vedlikehold av infrastrukturen vil normalt øke med superbussløsninger i forhold til tradisjonelle bussløsninger, f.eks. kostnader knyttet til drift av varme i plattform, til vedlikehold av større leskur/ stasjonsbygg. Kostnadene er lavere enn alternative høystandardløsninger for kollektivtrafikken på veg.

- **Trafikksikkerhet.**

Der det internasjonalt er foretatt vurderinger og beregninger av effekten av implementering av superbussløsninger på trafikksikkerheten, beskrives effekten gjennomgående som positiv. I Norge er det liten erfaring med effekten av midtstilt kollektivtraseer for buss. Oslo har lang erfaring fra trikk, til dels med adgang for buss. Erfaringen med midtstilt løsning i Oslo er at dette er en trygg og god løsning som anbefales. I utredningsfasen må det gjennomføres trafikksikkerhetsvurderinger av hvert enkelt tiltak.

- **Universell utforming.**

Universell utforming av venteeareal og atkomstveier er en grunnleggende forutsetning for etablering av superbussløsninger. Dette gir også en effektiv av- og påstigning for alle reisende.

- **Drift av kollektivsystemet**

Kostnader til forbedret rutetilbud til kundene både mht. frekvens, kjøretøy og drift, er avhengig av førsituasjonen og ambisjonene på hvilket nivå man vil legge seg på. Superbussløsninger viser seg å gi til dels betydelig økning i antall personer som reiser kollektivt, noe som er svært viktig i de største byene. Økte trafikkinntekter er viktige i det totale økonomiske bildet. Raskere framkommelighet for kollektivtrafikken bidrar videre til lavere driftskostnader.

- **Anbefaling for det videre arbeidet i Statens vegvesen**

Superbusskonsept, inklusive løsninger med midtstilt kollektivfelt er en innarbeidet løsning internasjonalt i en rekke land. Løsningene er etablert får å bedre framkommeligheten og prioritere kollektivtransport fremfor øvrig trafikk. Det er

²⁵ Superbuss- stasjonene som ble bygd i Trondheim 2013 ga eksempelvis en kostnad på i størrelse 4 mill. kr per stasjon (60 m lange), inkl. stasjonsbygg, elektronisk ruteinformasjon, billettautomater, snøsmelteanlegg etc.

samtidig grundig dokumentert at bedre fremkommelighet for kollektivtransporten gir høyere kollektivandeler.

I Norge bygges og utredes midtstilt kollektivfelt i flere prosjekter, men uten at det foreligger anbefalinger i normaler og veiledninger fra Statens vegvesen om hvordan dette best kan gjøres. Statens vegvesen skal være framtidsrettet og profesjonell, og derfor er det viktig at vi følger med på utviklingen internasjonalt, og sørger for gode før- og etter analyser av nasjonale tiltak.

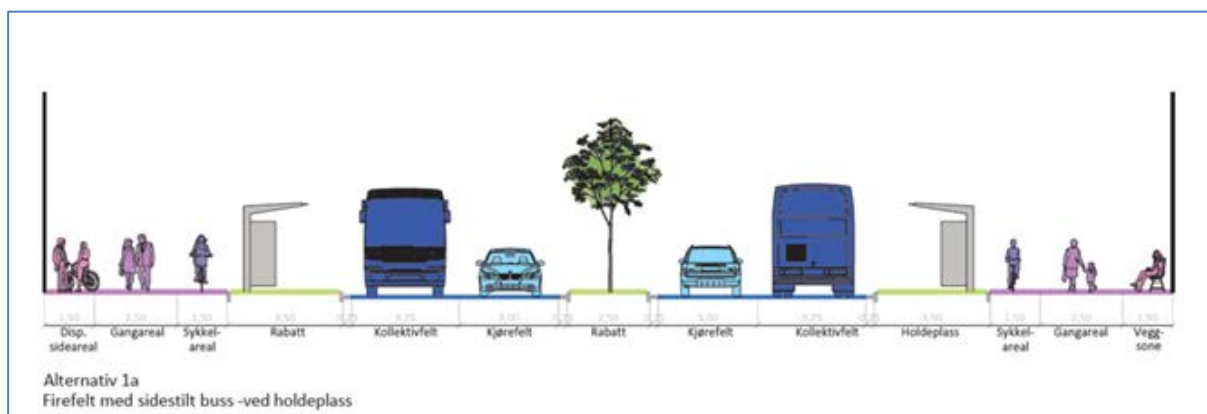
Med bakgrunn i denne fagrapporten anbefales at Superbusskonsept og midtstilt kollektivfelt blir innarbeidet i Statens vegvesens håndbokserie. Dette gjelder først og fremst håndbøkene *N100 Veg- og gateutforming* og *V123 Kollektivhåndboka*.

Vedlegg 1

Eksempler fra pågående utredningsarbeid:

Kilde: Miljøpakken Trondheim

A: Elgeseter gate i Trondheim, inkl. vurdering av midtstilt og sidestilt kollektivtrasé.

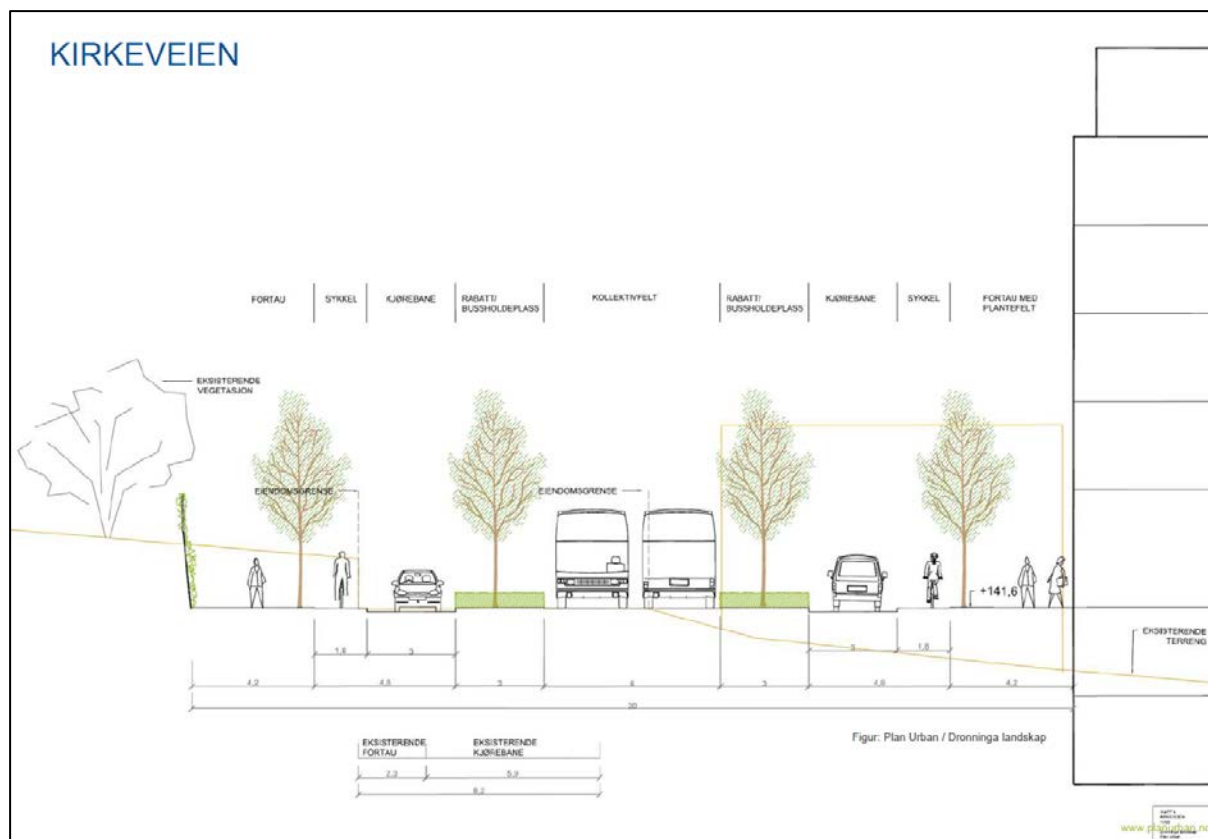


Tema	Vurdering	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	3a	3b	4a
Byromskvaliteter og byliv	Visuelt møte med byen, Urbane kvaliteter, Godt bomiljø parkmessig anlegg, Høye miljøstandarder, Opplevd barrierewirkning øst/ vest, Campuskvaliteter	++	++	++	+	+	++	+	++	-	+	+
Forhold for gående	Langs gaten, Krysse gaten, Busspassasjerer	++	++	++	-	+	++	++	+++	0	+	++
Forhold for syklende	Langs gaten, Tilgjengelighet til målpunkt i gata	++	+	++	+	+	++	++	+++	0	+	+
Forhold for kollektivtrafikk	Fremkommelighet/ kapasitet på strekning, Fremkommelighet/ kapasitet på stasjon, Enhetlig utformet gjennom byen, Robusthet mot uforutsette hendelser	0	0	-	+	+	-	-	0	+	-	0
Forhold for motorisert trafikk	Elgeseter gate, Vegnett i området, Varelevering, Parkering, Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	0	0	-	+	++	++	+	-	+	-	--
Fleksibilitet	Fleksibilitet i prosjektering og fleksibilitet for fremtidige endringer, mulighet både buss og bane, mulighet for omfordeling arealer innenfor tversnittet	+	+	0	+	++	++	+	++	-	-	--
Trafikksikkerhet	Trafikksikkerhet i driftsfasen	+	-	0	--	-	++	-	++	-	++	++
Forhold for miljø og omgivelser i driftsfasen	Trafikksikkerhet i anleggsfasen, Endring i støy, støv og luftforurensning lokalt, Endring i støy, støv og luftforurensning i byområdet	+	+	+	0	0	+	0	+	-	+	++
Forhold i anleggsfasen	Trafikksikkerhet, Effektiv/sikker/kortest mulig anleggsperiode, Miljø og omgivelser, støy, støv og luftforur. Transport, drift, fremkommelighet, utrykningskjøretøy, kollektivtrafikk, gangadkomst, skoleveg, Grunnforhold og sikkerhet eksist. bygninger	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--
Økonomi	Grove kostnadsvurderinger, Teknisk kulvert med eller uten tunnel	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--

B: Kirkeveien i Ski sentrum (del av større utredning).
 Kilde: <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/skisentrum>



Figur: Plan Urban / Dronninga landskap



9 Litteratur:

- Anderson, P-G, Gibrand M, Kottenhoff K 2009. *Bus Rapid Transit i Sverige? – kunnskapssammanställning med identifisering av forskningsfrågor*. Rapport TRITA-TEC-RR 09-001 februar 2009. KTH trafik & logistik
- COST 2011. *Buses with high level and service, Final report*. European Cooperation in Science and Technology 2011
- Institute for Transportation and Development. USA, mai 2011
- Manfred Breithaupt, 2012. *Worldwide panorama on BRT systems*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). UITP-konferanse Moskva, 8. juni 2012
- Samferdselsdepartementet 2014. *Fastsetting av endelig rammeverk og generelle føringer for forhandlinger om helhetlige bymiljøavtaler*. Brev fra Samferdselsdepartementet til Vegdirektoratet, 2. juni 2014
- Scandpower AS 2008. *Bergen Bybane, Risikoanalyse av prosjektert løsning*. Rapport nr. 90.412.003/R2
- Statens vegvesen 2013. *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*
- Statens vegvesen 2014. *Håndbok N123 Kollektivhåndboka. Tilrettelegging for kollektivtransport på veg- og gate*. (under ferdigstilling)
- Statens vegvesen 2014. Veg og gateplan Ski sentrum. http Møte med grunneiere, mars 2014. <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/skisentrum>
- Sveriges Kommuner och Landsting, 2012. *Studieresa til England*
- SWECO 2013. *Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt*. Sweco 2013. Rapport.
- Tore Jensen 2014. *Bussvei 2020*. Rogaland fylkeskommune, 24. april 2014
- Trafikverket 2013. *Bus Rapid Transit – ett kollektivt färdsett med framtid*. Rapport 2013:14
- Transportøkonomisk institutt 2008. *Superbuss: Muligheter for høystandard bussløsninger i Norge*. Rapport 962/2008.
- Urbanet Analyse/Asplan Viak 2012. *Erfaringer med BRT og bussprioritering gjennom rundkjøring*. Notat 43/2012
- VTI Statens väg- och transportforskningsinstitut, Sverige
- WSP Analys & Strategi 2011. *Bus Rapid Transit – Både bättre och billigare än spårväg*. NHO-seminar Oslo 2011.
- X2AB 2014. *Regjeringen satsar på BRT i den nationella planen*. Pressemelding 10. April 2014



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen