

Ruterrapport 2022:1

Versjon 1.2
22.9.2023

Standard for bussinfrastruktur

Veileder for utforming av infrastruktur for buss og felles
holdeplass for trikk og buss



Ruter#

Innhold

Innhold	2
Forord	4
Innledning	6
1. Holdeplasser	12
1.1 Innledning holdeplasser	14
1.2 Utforming av holdeplass	16
1.3 Trafikantinformasjon og møblering	34
1.4 Valg av holdeplassestype	46
1.5 Utforming av busslommer	48
1.6 Utforming av kantstopp	51
1.7 Utforming av holdeplass for trikk og buss	58
1.8 Holdeplass med tilrettelegging for sykkel	62
2. Strekning og fartsregulerende tiltak	66
2.1 Innledning strekning	68
2.2 Utformingskrav	68
2.3 Skilt og oppmerking for trasé for buss	69
2.4 Løsninger for strekninger	71
2.5 Fartsregulerende tiltak tilpasset buss	74
3. Kryssløsninger	78
3.1 Innledning kryssløsninger	80
3.2 Generelle utformingskrav for kryss	82
3.3 Prinsipper for prioritering av buss gjennom kryss	84
3.4 Oversikt over kryss med buss	86
3.5 Kryssløsninger på tofelts vei	88
3.6 Kryssløsninger på firefelts vei	90
3.7 Rundkjøringer	95
3.8 Kryss med svingende busstrafikk og kryssende busstraseer	98

3.9 Tiltak for bedre fremkommelighet i kryss	99
3.10 Sykkel og buss gjennom kryss	101
4. Byttepunkt	106
4.1 Innledning byttepunkt	108
4.2 Prinsipper for utforming av byttepunkter	108
4.3 Attraktive byttepunkt for kunden	110
5. Regulering og endeholdeplass	112
5.1 Innledning endeholdeplass og reguleringsbehov	114
5.2 Utforming av endeholdeplass med regulering	115
5.3 Fasiliteter for fører	119
6. Bussmateriell	120
6.1 Ulike busstyper	122
6.2 Dimensjonerende vekt	123
6.3 Trikkemateriell	124
Referanser	125

Forord

Ruter har sett behovet for en egen veileder for utforming av infrastruktur for buss og for holdeplasser som benyttes av både trikk og buss. I denne veilederen har vi forsøkt å samle all kjent kunnskap knyttet til infrastruktur for buss i ett dokument. Ruter anbefaler at standarden fra denne veilederen legges til grunn ved utbygging og oppgradering av infrastrukturen for buss i Ruters markedsområde. Vi håper også den kan komme til nytte utenfor vårt område.

Ruters standard for infrastruktur buss er utarbeidet med grunnlag i Ruters målbilde om bærekraftig bevegelsesfrihet for alle kunder og samtidig god tilrettelegging for bussjåfører. Universell utforming inkludert TID (Ruters trafikantinformasjon- og designprogram) har vært grunnleggende for alle løsninger i veilederen. Veilederen er et oppslagsverk som viser gode løsninger (omtalt som standard) for infrastruktur buss på alt fra holdeplass, kryss og byttepunkter til fasiliteter for sjåfører på endeholdeplasser.

Planlegging av løsninger på offentlig vei og gate er regulert av Vegnormalene fra Statens vegvesen som igjen er forankret i Veglova [16]. Løsningene i Ruters veileder bygger på disse kravene. Dersom en løsning avviker fra skal-krav i en vegnormal, må det søkes om fravik før løsningen kan etableres. For krav i N100 Veg- og gateutforming [1] er Vegdirektoratet, fylkeskommune og kommune fravikmyndighet for henholdsvis riksvei, fylkesvei og kommunal vei. For løsninger i veilederen som avviker fra krav i N100 Veg- og gateutforming, er det presisert at det må søkes fravik.

Norconsult har bistått Ruter med rapporten og utarbeidet de fleste illustrasjonene i veilederen. Underveis i arbeidet har Ruter hatt møter med bussoperatører og eiere- og forvaltere av endepunktsfasiliteter. Ruter har også hatt møter og befaring om universell utforming med flere interessegrupper.

Innspill til forbedringer kan sendes til Ruter ved team Plan og infrastruktur på denne e-postadressen:
veilederinfrastrukturbuss@ruter.no

I versjon 1.1 er det gjort justeringer av tekst og illustrasjoner, og bildeoppløsningen er forbedret.

Versjon 1.2 inneholder referanseliste og enhetlige henvisninger gjennom hele dokumentet. Det er gjort endringer i tekst og illustrasjoner for å tilpasse til løsninger i N-V123 Kollektivveiledning [3] som ble utgitt i desember 2022. De største endringene er gjort i kapittel 1.2.10 Ledelinjer.



Regionbuss. Foto: Ruter As / Fotograf Nicky Twang, Nicky Twang.

Innledning

OM VEILEDEREN

Veilederens hensikt og omfang
God standard for infrastruktur for buss
Forholdet til Statens vegvesens håndbøker
Løsninger for trikk og forholdet til Sporveiens tekniske regelverk
Illustrasjoner

GRUNNLAGSDOKUMENTER

UNIVERSELL UTFORMING SOM GRUNNLEGGENDE PREMISS

PLANLEGGING FØR VALG AV LØSNING

Infrastruktur og kollektivsystemet
Ambisjonsnivå og behov
Trafikantgrupper og omgivelser

OM VEILEDEREN

Veilederens hensikt og omfang

Denne veilederen viser anbefalt standard for bussinfrastruktur og felles holdeplasser for buss og trikk i Ruters ansvarsområde. Veilederen er inndelt i seks hovedkapitler som tar for seg ulike deler av infrastrukturen for buss og egenskaper ved bussmateriellet som er relevant utgangspunkt for utforming av infrastruktur.

Veilederen inneholder ikke løsninger for knutepunkter (store byttepunkter) og terminaler for flere linjer. Dette er omfattende temaer, og løsningen må ofte spesialtilpasses til hvert enkelt sted.

God standard for infrastruktur for buss

Denne veilederen viser hva som kreves for å oppnå god standard for infrastrukturen for buss. God infrastruktur er avgjørende for å muliggjøre et godt kollektivtilbud, med god fremkommelighet, god tilgjengelighet og effektiv drift.

I veilederen brukes begrepene *skal*, *bør* og *standard* for å definere hva som er god standard for infrastrukturen for buss:

- **Skal** angir hva som må oppfylles for å oppnå god standard for infrastrukturen for buss. *Skal* brukes også når veilederen angir skal-krav som kommer fra Statens vegvesens normaler eller andre forskrifter, da med henvisning til kilden for kravet.
- **Bør** angir løsninger som gir god standard for infrastrukturen for buss, men hvor det i noen tilfeller kan være grunner til å velge andre løsninger. Det er viktig å gi en god begrunnelse dersom det ikke er mulig å oppnå løsninger angitt med *bør*. *Bør* brukes også når veilederen angir *bør*-krav som kommer fra Statens vegvesens normaler eller Norsk standard, da med henvisning til kilden for kravet.
- **Standard** angir løsninger som gir god standard for buss, men hvor det i noen tilfeller kan være grunner til å velge andre løsninger. Det er viktig å gi en god begrunnelse dersom det ikke er mulig å bruke løsninger angitt med *standard*.
- **Unntak** angir løsninger som ikke er optimale, men som kan være aktuelle i situasjoner hvor en ikke optimal løsning er bedre enn ingen løsning. Hensikten med å vise slike løsninger er å sikre at unntaksløsninger utformes etter enhetlige prinsipper. Disse løsningene er tydelig merket som unntak. Bruk av unntaksløsninger avklares med Ruter.

Forholdet til Statens vegvesens håndbøker

Planlegging av løsninger på offentlig vei og gate er regulert av Vegnormalene fra Statens vegvesen som igjen er forankret i Veglova [16]. I tillegg har en del kommuner utarbeidet egne normaler (for eksempel Gatennormal for Oslo). Statens vegvesen har en håndbokserie som omfatter både normaler (definerer krav og retningslinjer) og veiledninger. De mest relevante håndbøkene for planlegging av løsninger for kollektivtrafikk på vei er:

- N100 Veg- og gateutforming (vegnormal) [1]
- N300 Trafikkskilt (vegnormal) [2]
- N-V123 Kollektivveiledning (veiledning) [3]

Flere av løsningene i Ruters veileder bygger på krav fra Statens vegvesens håndbøker. Det vises også løsninger som ikke finnes i Vegvesenets håndbøker eller løsninger som er bedre for kollektivtrafikken, sammenlignet med håndbøkene. Ruters veileder vil kunne brukes av alle veieiere i Norge, men har samtidig ingen formell status slik som normaler fra vegvesenet har.

Dersom en løsning avviker fra *skal-krav* i en vegnormal, må det søkes om fravik før løsningen kan etableres. For krav i N100 Veg- og gateutforming er Vegdirektoratet, fylkeskommune og kommune fravikmyndighet for henholdsvis riksvei, fylkesvei og kommunal vei. For løsninger i veilederen som avviker fra krav i N100 Veg- og gateutforming, er det presisert at det må søkes fravik.

Løsninger for trikk og forholdet til Sporveiens tekniske regelverk

Der det er skissert anbefalte løsninger felles for buss og trikk, er dette gjort med bakgrunn i Sporveiens tekniske regelverk for trikkedrift i Oslo. Trikkedrift er underlagt Jernbaneloven med forskrifter som stiller krav om sikkerhetsstyring og risikoanalyse ved endring av eksisterende, eller bygging av ny, infrastruktur. Regelverket skiller mellom sporvei og forstadsbaner. Sporvei er en trasé der trikk også er regulert av bestemmelsene for veitrafikken.

Illustrasjoner

I illustrasjoner er busser tegnet røde. Dette henviser ikke til Ruters røde bybusser, løsningene gjelder også for Ruters andre busstyper.

Alle illustrasjoner viser prinsippløsninger som ikke alltid er målriktige. Det henvises til Statens vegvesenes vegnormaler for korrekt utforming og dimensjonering av fysiske løsninger, skilt og oppmerking.

GRUNNLAGSDOKUMENTER

Løsninger og krav i denne veilederen bygger på en rekke grunnlagsdokumenter. De er som følger:

- Statens vegvesen. 2021. N100 Veg- og gateutforming. Vegnormal. [1]
- Statens vegvesen. 2012. N300 Trafikkskilt. Vegnormal. [2]
- Statens vegvesen. 2022. N- V123 Kollektivveiledning - Utforming av kollektivanlegg på veg og gate. Veiledning. [3]
- Skiltforskriften. Forskrift om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklyssignaler og anvisninger. 2005. [5]
- Statens vegvesen. 2013. Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss. Veiledning. [6]
- Statens vegvesen. 2021. V302 Vegoppmerking. Vegnormal. [7]
- Statens vegvesen. 2019. Håndbok V128 Fartsdempende tiltak. Veiledning. [8]
- Gatenormalen for Oslo. Oslo kommune, Bymiljøetaten. 2020. [9]
- Oslostandarden. Oslo kommune, Bymiljøetaten. Oslostandarden for sykkeltilrettelegging. 2017. [10]
- TEK17. Direktoratet for byggkvalitet. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. 2017. [11]
- Riktlinjer Utformning av infrastruktur med hensyn till busstrafik. 2021. [12]

UNIVERSELL UTFORMING SOM GRUNNLEGGENDE PREMISS

Universell utforming av kollektivtrafikktilbudet betyr at alle skal kunne bruke tilbudet på en likestilt måte. For å kunne dekke behovene til flest mulig må det tas utgangspunkt i den som har størst behov knyttet til bredder, lengder, stigninger og lesbarhet i kollektivsystemet. Universell utforming innebærer samtidig at løsningene skal være best mulig for alle passasjerer. Det sikrer likebehandling og kvalitet i tilbudet og at samlet nytte av utformingen blir best mulig.

De viktigste behovene i kollektivsystemet er knyttet til bevegelse, orientering og miljø. Generelt sett vil tiltak for bedre universell utforming gjøre tilbudet enklere og raskere å bruke, noe som gir økt nytte for alle passasjerer.

Universell utforming av kollektivsystemet omfatter både infrastruktur, materiell, rutetilbud og informasjon. I denne veilederen er det primært utforming av holdeplasser, inkludert møblering og kundeinformasjon, som er relevante tema med tanke på universell utforming.

Universell utforming er forankret i Likestillings- og diskrimineringsloven som angir at offentlig virksomhet og privat virksomhet rettet mot allmenheten, skal arbeide aktivt og målrettet for å fremme universell utforming innenfor virksomheten [13]. Denne veilederen er et viktig ledd i Ruters arbeid med å fremme universell utforming i kollektivsystemet. Veilederen beskriver fysiske løsninger for god tilgjengelighet og skal samtidig bidra til økt standardisering slik at det blir mer forutsigbart å forstå og bruke kollektivsystemet.

Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene, slik at virksomhetens alminnelige funksjon kan benyttes av flest mulig (Likestillings- og diskrimineringsloven) [13].

PLANLEGGING FØR VALG AV LØSNING

Infrastruktur og kollektivsystemet

Et attraktivt kollektivtilbud er et tilbud med høy frekvens, kort reisetid, høy punktlighet og god fremkommelighet. God infrastruktur er grunnleggende for å kunne tilby et godt kollektivtilbud. Planlegging og utvikling av infrastruktur for buss må ta utgangspunkt i linjenett og rutetilbud, og traseer og holdeplasser må ses som en del av en helhetlig struktur der også andre transportformer inngår.

Ambisjonsnivå og behov

Før valg av løsning er det viktig å vurdere hvilket ambisjonsnivå som bør legges til grunn i planleggingen. Det tas utgangspunkt i dagens situasjon og beskrives hvor man ønsker å være i fremtiden. Denne vurderingen bør ta utgangspunkt i overordnede mål for kollektivtransport og andre prioriterte trafikantgrupper som påvirkes av planleggingen.

For kollektivtrafikken handler ambisjonsnivå i stor grad om hvilke krav man stiller til kapasitet, fremkommelighet og kvalitet. Utformingen av trasé, holdeplasser, materiell, systemer og informasjon påvirker tilbudets attraktivitet og folks valg av transportmiddel. Ambisjonsnivået avhenger også av type tiltak, type linje, frekvens og rolle i kollektivsystemet.

Kapasitetsbehov må vurderes i et tilstrekkelig langt tidsperspektiv. N100 Veg- og gateutforming angir at forventet trafikkmengde 20 år

etter forventet åpning skal legges til grunn for dimensjonering av veier [1]. I byer er det viktig å dimensjonere basert på en hensiktsmessig rolledeling mellom transportmidlene og politiske målsetninger. Kapasitetsbehov ved planlegging av løsninger for kollektivtrafikken må derfor vurderes i en helhetlig sammenheng.

N100 Veg- og gateutforming angir grenseverdi på 1 minutt forsinkelse per kilometer for når det bør etableres kollektivfelt [1]. Dette kriteriet innebærer i flere tilfeller et begrenset ambisjonsnivå, blant annet fordi vanlige kollektivfelt ofte gir konflikter med annen trafikk i kryss, avkjøringer og på ramper.

Moderne trikkeløsninger og superbuss er eksempler på høystandard kollektivsystemer på vei- og gatenettet. N-V123 Kollektivveiledning beskriver superbusskonsept med høy kvalitet på trasé, stasjoner, kjøretøy, billettering, informasjon og drift. Superbusskonseptet kan være en god målestokk for et høyeste ambisjonsnivå [3].

Trafikantgrupper og omgivelser

Kollektivtransport skal bidra til et effektivt og bærekraftig transportsystem i samspill med andre transportformer. De reisende kombinerer ulike transportformer, som igjen har sine styrker og svakheter. Fysiske løsninger for kollektivtrafikken må derfor ses i sammenheng med tilrettelegging og konsekvenser for andre trafikantgrupper. Rolledeling og nødvendige prioriteringer mellom trafikantgruppene bør vurderes i hver enkelt situasjon. Flere steder er rolledelingene vurdert i overordnede planer som gir rammer for utviklingen i et delområde.

Kollektivtrafikk bør prioriteres i gater som anses som viktige transportårer. I hovedtraseer som betjener tunge linjer med høy frekvens bør kollektivtrafikken sikres god fremkommelighet. Hovedlinjer skal utformes slik at de gir flest mulig passasjerer, og tiltak som gir effekt for mange passasjerer er viktigere enn tiltak som er innrettet for å gi alle et tilbud, men som gjør linjene mindre attraktive totalt sett.

Tilrettelegging for mange trafikantgrupper i samme vei eller gate gir et bredt tverrsnitt med stor barriereeffekt. Ved å planlegge med utgangspunkt i et større område kan det være mulig å fordele funksjoner mellom gater og dermed redusere barrierevirkningen. Ofte vil det være mulig å etablere bedre løsninger for kollektivtrafikken i en tofeltsgate med noe biltrafikk (for eksempel atkomst til bygninger) enn i en firefeltsgate med kollektivfelt, blant annet fordi krysningsavstanden for fotgjengere reduseres, noe som muliggjør kortere omløpstid i lyskryss.

Fysiske løsninger må tilpasses omgivelsene de planlegges i. En vei binder steder sammen, og utformingen er tilpasset trafikkgrunnlag og terrenget den går gjennom. En gate kan fungerer både som ferdselsåre og et sted for opphold. Veier og gater kan beskrives ut fra funksjonene bevegelse og opphold. Noen gater er viktigere som transportkorridorer, mens andre er viktigere som oppholdssted.



Holdeplass Lillo gård. Foto: Ruter As.

1. Holdeplasser

1.1 INNLEDNING HOLDEPLASSER

1.2 UTFORMING AV HOLDEPLASS

- 1.2.1 Holdeplastyper
- 1.2.2 Plassering av holdeplass
- 1.2.3 Kapasitetsbehov og flere oppstillingsplasser
- 1.2.4 Dimensjonering av plattformarealet
- 1.2.5 Lengde på plattform
- 1.2.6 Bredde og frihøyde på plattform
- 1.2.7 Plattformhøyde og trafikkareal
- 1.2.8 Holdeplasskilt
- 1.2.9 Oppmerking
- 1.2.10 Ledelinjer

1.3 TRAFIKANTINFORMASJON OG MØBLERING

- 1.3.1 Kriterier for møblering av plattformarealet
- 1.3.2 Hovedtyper for møblering på holdeplass
- 1.3.3 Unntaksløsninger for møblering på holdeplass
- 1.3.4 Lehus med holdeplasskilt og informasjonsbærere
- 1.3.5 Andre informasjonselementer og møbler
- 1.3.6 Elementer som plasseres utenfor plattform

1.4 VALG AV HOLDEPLASSTYPE

1.5 UTFORMING AV BUSSLOMMER

- 1.5.1 Detaljer ved utforming av busslomme
- 1.5.2 Standard busslomme uten refuge
- 1.5.3 Standard busslomme med refuge

1.6 UTFORMING AV KANTSTOPP

- 1.6.1 Kantstopp
- 1.6.2 Kantstopp med delvis utlagt plattform
- 1.6.3 Kantstopp med utlagt plattform
- 1.6.4 Kantstopp med plass til to busser etter hverandre
- 1.6.5 Holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé
- 1.6.6 Timeglassholdeplass

1.7 UTFORMING AV HOLDEPLASS FOR TRIKK OG BUSS

- 1.7.1 Valg av felles holdeplassløsning for buss og trikk
- 1.7.2 Parallele holdeplasser for buss og trikk
- 1.7.3 Felles holdeplass for buss og trikk
- 1.7.4 Holdeplass for buss og trikk på hver sin del av plattform

1.8 HOLDEPLASS MED TILRETTELEGGING FOR SYKKEL

- 1.8.1 Oppheving av sykkelfelt forbi holdeplass
- 1.8.2 Holdeplass med tilrettelegging for sykkel bak plattform

1.1 INNLEDNING HOLDEPLASSER

En holdeplass er det stedet passasjerene går av og på buss, og venter på neste buss. I denne veilederen brukes begrepet holdeplass om summen av alle elementene vist i Figur 1.1. Ofte brukes også begrepet stoppested synonymt med holdeplass. Stoppested er en fellesbetegnelse for holdeplasser, stasjoner og terminaler for ulike typer kollektivtrafikk. Denne veilederen handler om løsninger for buss og felles holdeplass for buss og trikk, og begrepet holdeplass brukes.

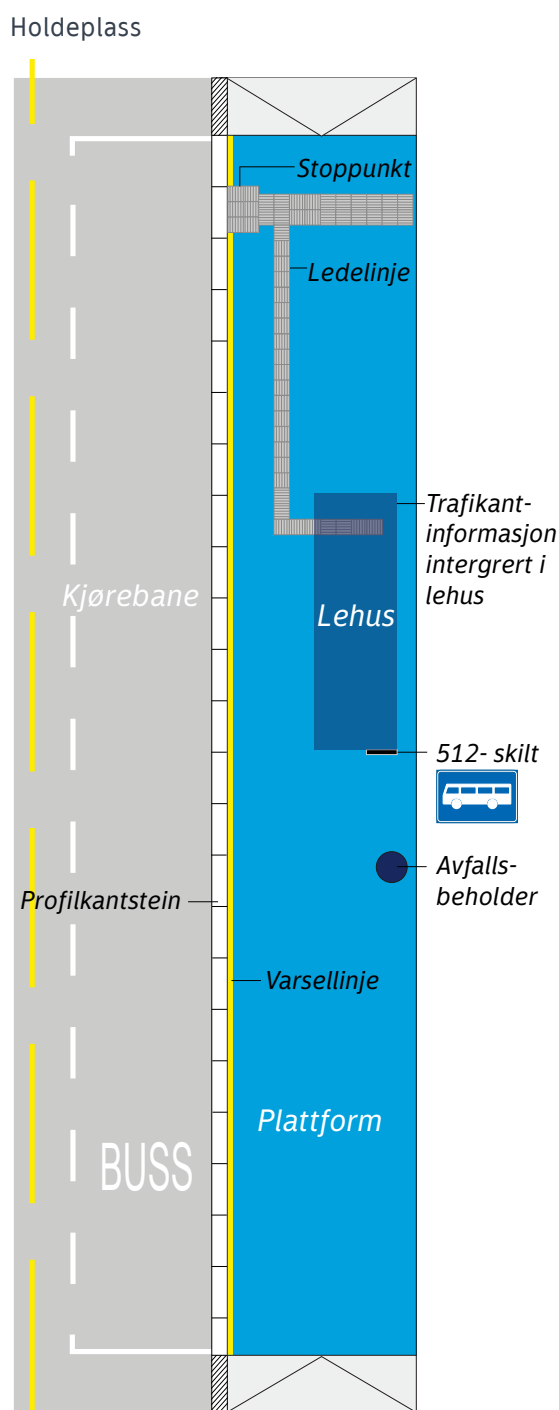
Holdeplassene er en viktig del av reisekjeden. Kvalitetsnivået på holdeplasser skal gjøre det enklere å reise kollektivt og bidra til en positiv totalopplevelse. Utforming og plassering påvirker trafikksikkerheten, fremkommeligheten og tilgjengeligheten for passasjerer. Konsekvent og enhetlig utforming av design og informasjon vil bidra til å gjøre det enklere å forstå og benytte seg av kollektivtilbudet.

Gjennom plassering, utforming og holdeplassnavn vil holdeplasser påvirke bymiljøet. Holdeplasser bidrar til å styrke stedsidentitet og være kjennemerker i byen. Holdeplasser kan bidra til å gi trygghet fordi ventende passasjerer bidrar til sosial kontroll.

Utforming av holdeplasser og trafikantinformasjon skal baseres på kundebehov. Ruter har identifisert de viktigste kundebehov og prinsipper for synlighet, utforming og trafikantinformasjon som vist i Figur 1.2.

Holdeplasser skal være universelt utformet. Universell utforming er derfor et grunnleggende premiss for de krav og løsninger som beskrives i dette kapitlet.

Utformingsprinsippene i denne veilederen bygger i stor grad på Ruters trafikantinformasjonsprogram (TID). TID-programmet har utviklet et helhetlig uttrykk og designsystem for Ruters reisetilbud. TID skal bidra til å senke terskelen for å reise kollektivt. TID består av både grafisk og industrielt design, designprinsipper for veivisning, samt stasjons- og holdeplassutforming.



Figur 1.1. Elementer på en holdeplass. Holdeplassen er vist med tremoduls lehus midtstilt på første 20 meter av plattform (standard plassering på holdeplasser som skal kunne betjene leddbuss). Størrelse på lehus tilpasses behov, se kapittel 1.3.4.

Topp kundebehov på holdeplass

- God belysning.
- Rent og er godt vedlikeholdt.
- Behagelig ventetid, i le for vær og vind, og med hvilemuligheter.
- Pålitelig informasjon om hvor lenge de må vente.
- Bekrefte at de er på riktig sted, informasjon om området rundt og destinasjon du kan reise til.
- God fremkommelighet, både forbi holdeplass, til og fra trafikantinformasjon, inn og ut av buss og mellom buss og andre fremkomstmidler som for eksempel bysykler og el-sparkesykler.
- Gode parkeringsmuligheter for andre fremkomstmidler som f. eks. sykkel og el-sparkesykkel.



Grunnleggende prinsipper for synlighet og informasjon

- Holdeplassen må være godt synlig slik at den lett kan identifiseres av passasjerer. Holdeplassen må ha god siktlinje til trafikk, slik at kunden ser når bussen kommer, og bussjåfører og andre kjørende tydelig ser holdeplassen.
- Elementene på holdeplassen må dimensjoneres og plasseres slik at de sikrer god flyt av fotgjengere, barnevogner, rengjøring og snøbrøyting.
- Fjerninformasjon (informasjon man ser på avstand) skal vise at det er en holdeplass for buss eller trikk, navnet på holdeplassen, hvilke linjer som betjener holdeplassen (linjenummer og destinasjon). Hvis holdeplassen er del av et knutepunkt, skal den også ha plattformmarkering.
- Nærinformasjonen skal gi passasjerer på holdeplassen informasjon til å kunne planlegge hele reisen sin og få trygghet om at de er på rett sted og kommer dit de skal. Nærinformasjon må plasseres i leserhøyde tilgjengelig for alle brukergrupper. Det skal også være informasjon om rutetider, i form av tidtabell og eventuelt også digital skjerm med sanntid og betalingsinformasjon.

Figur 1.2. Kundebehov og prinsipper for synlighet og informasjon på holdeplass, kartlagt og kategorisert av Ruter (ikke prioritert rekkefølge).



Ventende passasjerer ved holdeplass Årvoll senter. Standard lehus med integrert digital skjerm. Foto: Ruter AS / Nucleus AS, Daniel Jacobsen.

1.2 UTFORMING AV HOLDEPLASS

1.2.1 Holdeplastyper

Holdeplasser utformes som busslomme eller kantstopp:

- **Busslomme** er areal for holdeplass som ligger inntil kjørebanelinjen. Holdeplassen kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelinjen eller atskilt fra denne med en refuge. Busslommer gir bedre fremkommelighet for biltrafikken fordi biler kan kjøre forbi buss som betjener holdeplass.
- **Kantstopp** er en holdeplass med stopp i veibanen. Kantstopp prioriterer kollektivtrafikkens fremkommelighet fremfor biltrafikken fordi biler må vente bak buss som betjener holdeplass. En variant av kantstopp er holdeplass på refuge ved midtstilt kollektivtrasé.

Kantstopp er standard løsning i bygater og tettbygde strøk med fartsgrense under 60 km/t. Busslomme er standard løsning på veier med høy hastighet og/eller høy trafikkmengde. Løsninger for kantstopp og busslomme er vist i kapittel 1.5 og 1.6. Kriterier for valg av holdeplassløsning er beskrevet i kapittel 1.4. Løsningene er basert på prinsipper fra Statens vegvesens N100 Veg- og gateutforming [1].

Kantstopp er hovedløsning i gater og veier med fartsgrense til og med 50 km/t.

1.2.2 Plassering av holdeplass

En holdeplass skal plasseres slik at den gir god trafikkikkerhet og tilgjengelighet. Det skal være fri sikt bakover, i en lengde lik stoppsikt, målt fra bussens speil, ved utkjøring fra holdeplass [1]. Det må tas hensyn til ganglinjer ved plassering av krysningspunkt for fotgjengere. Plasseringen bør tilpasses lyskryss for å muliggjøre god signalprioritering. Holdeplass rett før et lyssignal bør unngås (se kapittel 3.2.2).

Holdeplasser skal ligge slik at bussen ikke stanser nærmere enn 5 meter før et gangfelt, fra bussens front, eller minst 1 meter etter gangfelt, til bussens bakpart [1].

Holdeplasser skal ligge på rettlinje. Traseen inn mot en holdeplass bør være uten humper eller opphøyd gangfelt og ha tilstrekkelig lang rettlinje slik at bussen kan kjøre inntil plattformkanten.

- Holdeplasser skal ligge på rettlinje.
- Det skal være minst 5 meter til gangfelt foran bussen og 1 meter til gangfelt bak bussen.
- Holdeplasser bør ha maksimal stigning 4 prosent.

Holdeplasser etableres gjerne i par med en holdeplass i hver retning. Holdeplasspar bør etableres ovenfor hverandre eller i nærheten av hverandre for å gjøre det enklere for passasjerer å forstå holdeplassmønsteret.

Stigning på holdeplass påvirker universell utforming. God tilgjengelighet for alle innebærer maksimal stigning på 1:20 som tilsvarer 5 prosent [4]. Det anbefales imidlertid å ikke overstige 4 prosent [3]. Dette for å sikre universell utforming for passasjerene og god fremkommelighet for bussen.

1.2.3 Kapasitetsbehov og flere oppstillingsplasser

I traseer med flere linjer kan det oppstå kapasitetsproblemer dersom holdeplassene ikke er tilstrekkelig dimensjonert. Konsekvensen er at busser kan bli forsinket fordi de må vente for å komme inn på holdeplassen.

Kapasitetsbehov på en holdeplass avhenger av oppholdstid, frekvens og i hvilken grad bussene kommer med jevne mellomrom. Oppholdstiden er avhengig av mange faktorer: antall passasjerer,

busstype og dører, og utforming og passasjerflyt på holdeplassen. Sannsynligheten for ujevn ankomst øker dersom en holdeplass betjenes av flere linjer. Kapasitetsbehov på holdeplassen skal vurderes i hvert enkelt tilfelle, men erfaringer fra Oslo viser følgende:

- En enkelt holdeplass kan håndtere 20 avganger i timen, dette tilsvarer 1–2 hovedlinjer for bybuss.
- En holdeplass med plass til to busser etter hverandre kan håndtere opp mot 40 avganger i timen for bybusser. Dette vil være aktuelt for holdeplasser som betjener 2–3 hovedlinjer for bybuss.
- Holdeplasser med flere linjer og svært mange av- og påstigende kan ha behov for plass til tre busser etter hverandre. Ved stort kapasitetsbehov bør det vurderes utforming som et knutepunkt. For utforming av knutepunkt henvises til Statens vegvesens N-V123 Kollektivveiledning [3].

Ved dimensjonering av holdeplasser er det viktig å ta hensyn til antatt fremtidig vekst i tillegg til dagens situasjon. Dette er beskrevet nærmere i avsnitt "Ambisjonsnivå og behov" i innledningen.

På holdeplasser med plass til flere busser etter hverandre, skal det kun merkes opp stoppunkt for første buss. Påfølgende buss stopper like bak første buss for av- og påstigning. Ved behov skal denne bussen også stoppe ved stoppunktet for å ta på passasjerer med spesielle behov (for eksempel blinde eller rullestolbrukere).

For god utnyttelse av kapasitet for flere busser bør det være mulighet for forbikjøring ut fra holdeplassen. Dette krever at det legges til 5 meter for hver ekstra buss som holdeplassen dimensjoneres for ved oppstilling langs kantstein. Buss nummer to må stoppe i tilstrekkelig avstand bak første buss for å muliggjøre slik forbikjøring.

1.2.4 Dimensjonering av plattformarealet

Plattformarealet skal tilpasses passasjermengden (på den aktuelle holdeplassen) og gående dersom det er ferdselssone over plattformen. Det er viktig å ta hensyn til antatt fremtidig vekst i tillegg til dagens situasjon (dette er beskrevet nærmere i avsnitt "Ambisjonsnivå og behov" i innledningen). I praksis er det kun de aller mest trafikkerte holdeplassene som kan få behov for ekstra bredde for å dimensjonere for store passasjermengder og mange gående.

N-V123 Kollektivveiledning beskriver en detaljert metode for å beregne arealbehov ut fra passasjermengde og antall gående [3]. Noe forenklet innebærer metoden at vi kan legge til grunn 1 m² per ventende passasjer og 2 m² per gående som befinner seg samtidig på plattformarealet. Vi legger til grunn at ingen går eller venter på de ytterste 0,5 meter av plattformen. En plattform som er 3,6 meter bred og 25 meter lang, gir da 77 m² areal som for eksempel gir plass til 15 påstigende kunder, 15 avstigende kunder og over 20 gående (eksempel fra standard som anbefales).

Oslo kommune har angitt eget krav om dimensjonering av ferdselssone for gående. I Gatennormal for Oslo er det angitt at ferdselssonen bør økes basert på antall gående i høysesong (se Gatennormal for Oslo for detaljer om tilleggsbredde [9]). Dette kan få konsekvenser for bredden på en plattform som også er den del av et fortau med mange gående.

1.2.5 Lengde på plattform

Lengde på plattform avhenger av hvilke linjer og busstyper som skal betjene holdeplassen.

Hovedlinjer for bybuss betjenes som regel med leddbuss. For å kunne øke kapasiteten på disse linjene kan det på sikt være aktuelt å ta i bruk høykapasitetsbusser som er lengre enn vanlig leddbuss, men med en øvre lengdebegrensning på 25 meter. Slike holdeplasser bør derfor dimensjoneres for 25 meter lange busser.

Standard lengde på plattform er 15, 20 eller 25 meter avhengig av hvilke busslinjer som betjener holdeplassen.

Holdeplasser for buss og leddbuss og som ikke er aktuelle for betjening med høykapasitetsbusser, bør ha 20 meter lengde på plattform. Dette muliggjør betjening av leddbuss som er maksimalt 18,75 meter lang. 20 meter er angitt som standard lengde for plattform i N100 Veg- og gateutforming [1] og N-V123 Kollektivveiledning [3].

Linjer som ikke er aktuelle å betjene med leddbuss, vil betjenes av normalbusser som er maksimalt 15 meter lange. 15 meter lang plattform kan brukes som løsning dersom det vurderes som uaktuelt å betjene holdeplassen med leddbuss. Dette er fravik fra N100 Veg- og gateutforming og krever fraviksbehandling hos Statens vegvesen eller lokale veimyndigheter. Merk at noen linjer som i dag betjenes av normalbuss, kan være aktuell for overgang til leddbuss i fremtiden.

Ved busslomme er det krav om rettløp før plattform (se kapittel 1.5.1) slik at den totale lengden øker. På holdeplasser med plass til flere busser etter hverandre, bør det legges til 5 meter for hver ekstra buss som holdeplassen dimensjoneres for, for å muliggjøre forbikjøring ut fra holdeplass (se kapittel 5.2.4).

Tabell 1.1 viser standard lengde på plattform for leddbuss og normalbuss med en eller to oppstillingsplasser etter hverandre.

Det er viktig å ta hensyn til om en holdeplass skal betjene andre busslinjer nattetid eller ved avvik. Noen steder kjøres nattbuss for trikk eller T-bane, og noen holdeplasser har en viktig funksjon ved avvikshåndtering. Slike holdeplasser bør dimensjoneres for 25 meter lange busser.

Dersom det er behov for flere oppstillingsplasser, må lengde vurderes særskilt med utgangspunkt i hvilke kombinasjoner av busser som skal betjene holdeplassen, og behov for forbikjøringsmulighet.

Type holdeplass	Lengde enkel plattform	Lengde plattform med plass til to busser
Holdeplass for normalbuss, hvor det ikke vil være aktuelt med leddbuss	15 meter	35 meter
Vanlig holdeplass for buss og leddbuss	20 meter	45 meter
Holdeplass for hovedlinjer bybuss	25 meter	55 meter

Tabell 1.1. Standard på plattform, basert på kantstopp. Ved busslomme er det i tillegg krav om rettløp før plattform (se kapittel 1.5.1).

1.2.6 Bredder og frihøyde på plattform

Total bredde på plattform avhenger av:

- krav til fri passasje mellom møblering og plattformkant
- type møblering og bredden på denne
- krav til bredde bak møblering og elementer på plattform

Kravene til bredde beskrives nærmere nedenfor.

Fri passasje betyr at det ikke skal være noen hindringer innenfor denne bredden (dette gjelder for eksempel også veitrafikkskilt eller lyktestolper). Det kan være nødvendig med økt bredde for å håndtere mange passasjerer og/eller gående på holdeplassen.

Relevante krav i normer og veiledere, som påvirker bredden ved utforming av plattform:

- Det skal være minimum 2,0 meter fri passasje på plattformen (måles fra ytterkant av kantstein). Dette muliggjør maskinell snørydding og ivaretar minimumskrav til bredde på eventuelt ferdselsareal over plattformen [1].
- Plattformbredden skal være minimum 2,7 meter uavhengig av møblering [1].
- Veiledning til Byggteknisk forskrift (TEK17) [11] angir og forklarer krav til gangatkomst til uteoppholdsareal med krav om universell utforming. Atkomster skal ha fri passasje minimum 1,8 meter som muliggjør at to rullestoler skal kunne møte hverandre. Kortere strekninger inntil 5,0 meter kan ha fri passasje minimum 1,4 meter, som muliggjør at en rullestol kan snu.
- Ved gangareal bak plattform skal dette gangarealet være minimum 2,5 meter bredt for å muliggjøre maskinell rydding [1].
- Plattform ved midtstilt kollektivfelt skal ha ledegjerder mot kjørefelt og det skal være en sikkerhetsavstand på minimum 0,4 meter mellom installasjoner i bakkant av plattform (lehus og gjerder) og kjørevei [1].
- Dersom sykkelfelt føres bak plattform (se kapittel 1.8.2), skal det være en sikkerhetsavstand på minimum 0,4 meter fra lehus og gjerde på plattform til sykkelfelt (samme prinsipp som for midtstilt plattform).
- Ruters standard lehus har krav til 0,5 meter passasje bak lehus for å muliggjøre vedlikehold (arealet kan brukes til andre formål, men kan ikke inneholde fysiske installasjoner over bakkeplan).

Det skal være minimum 2,0 meter fri passasje på plattform.

Det er et generelt krav om minimum 2,25 meter fri høyde for fotgjengerarealer [11]. Dette sikrer mulighet for maskinell brøyting.

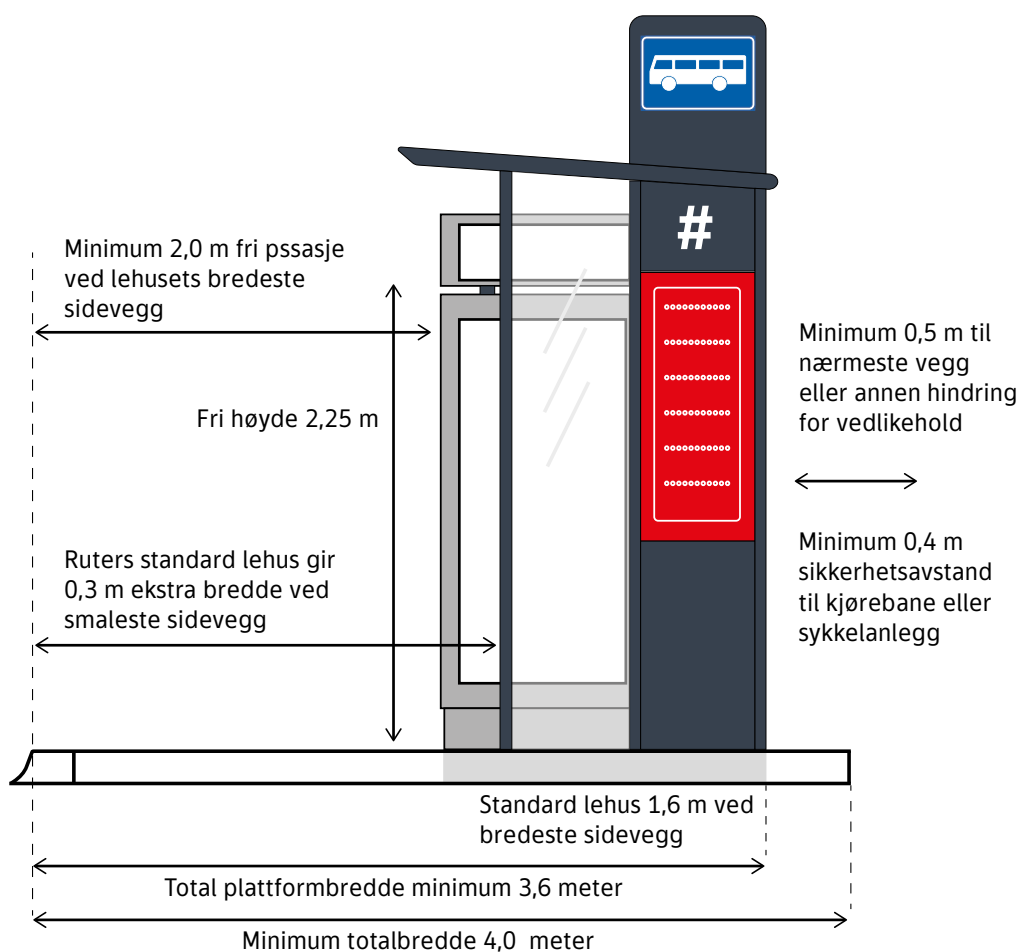
På de neste sidene beskrives samlede breddekrav for plattform med lehus og plattform uten lehus.

Det er to hovedtyper for møblering på holdeplass: **plattform med lehus** (Figur 1.3–Figur 1.5) og **plattform med toppskilt** (Figur 1.6).

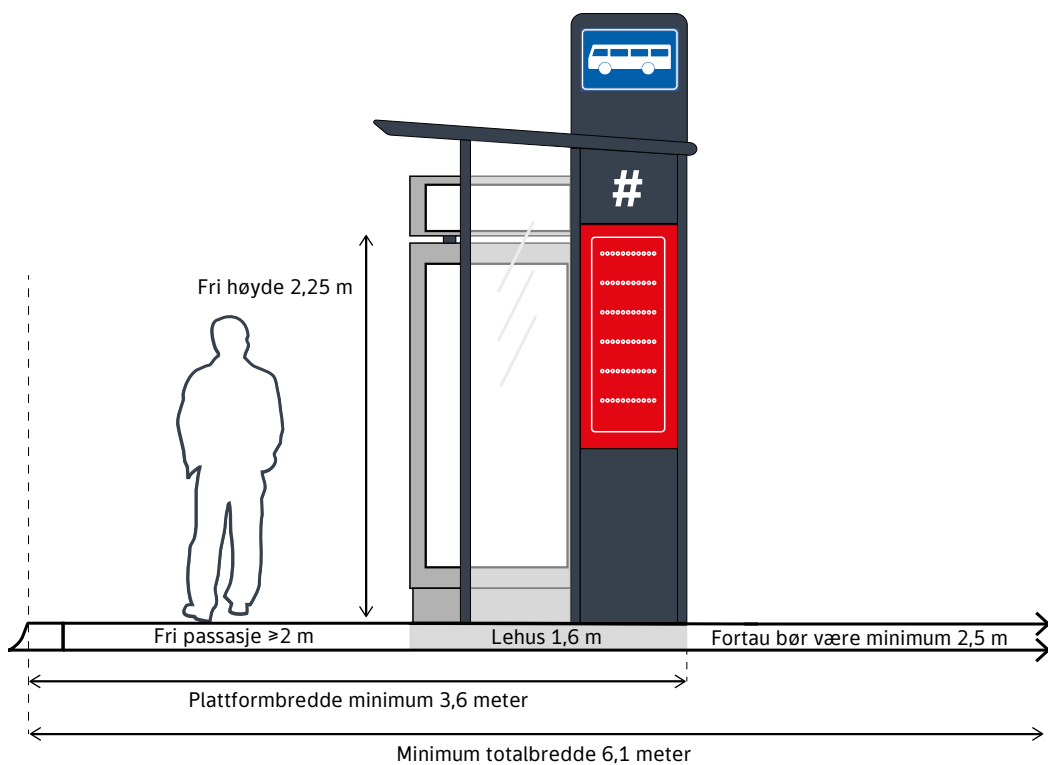
Plattform med lehus: Plattform med lehus gir en anbefalt bredde på minimum 3,6 meter. Dette gir plass til standard lehus som er 1,6 meter ved bredeste tverrvegg og fri passasje på 2,0 meter mellom lehus og ytterkant av kantstein (det skal være fri passasje på 2,0 meter på hele plattformen) [1]. Dersom lehuset står foran en vegg eller annen hindring, medfører det krav til 0,5 meter avstand bak lehus for vedlikehold. Det gir en total bredde på 4,1 meter. Dersom det er kjørebane eller sykkelanlegg bak lehuset, kreves 0,4 meter sikkerhetsavstand bak lehuset. Det gir en totalbredde på 4,0 meter.

Dersom det er mange passasjerer og/eller ferdselsareal med mange gående på plattformen, bør bredden økes opp mot 6,1 meter. Ved tilgjengelig holdeplassbredde over 6,1 meter (gir 2,5 meter bredde bak lehus), bør ferdselsareal ledes bak plattform for å unngå lang avstand fra lehus til påstigningspunkt (se Figur 1.4).

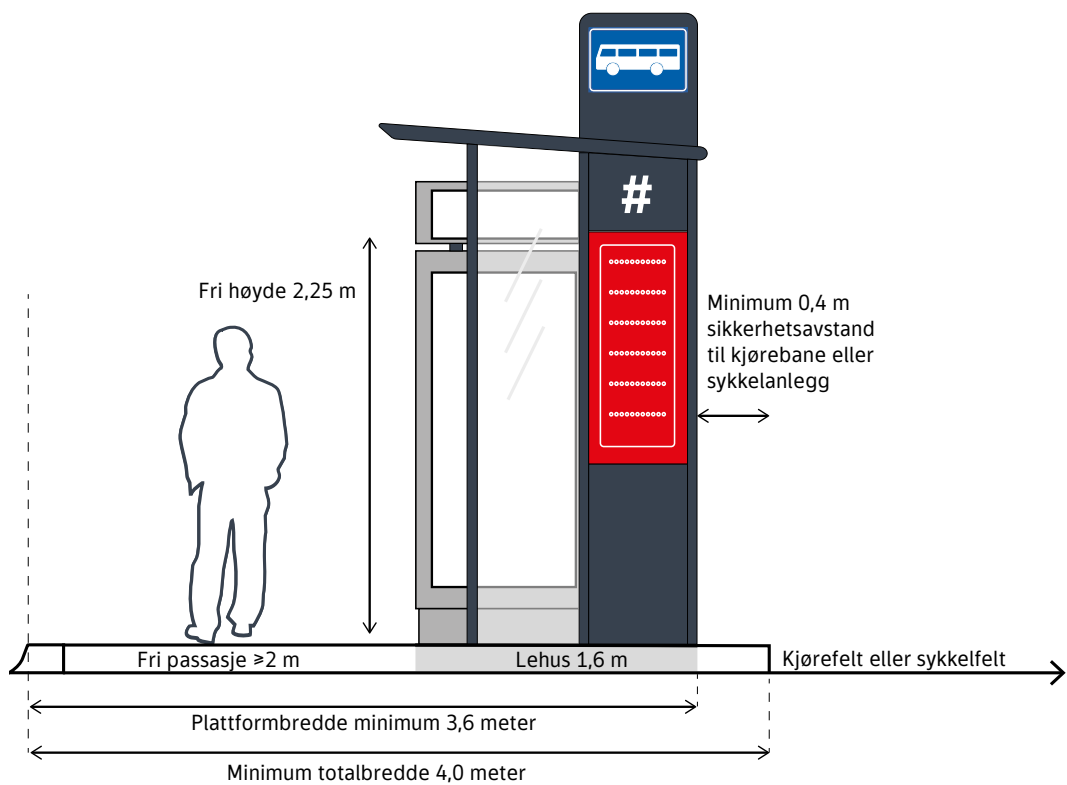
Ruters standard lehus kan tilpasses for å gi mindre bredde (se kapittel 1.3.4). Slike tilpasninger skal avklares med Ruter og skal kun brukes unntaksvis for å muliggjøre lehus i tilfeller hvor det ikke er 3,6 meter plattformbredde tilgjengelig.



Figur 1.3. Samlet breddekrav for plattform med lehus.



Figur 1.4. Breddekrav for plattform ved fortau bak lehus

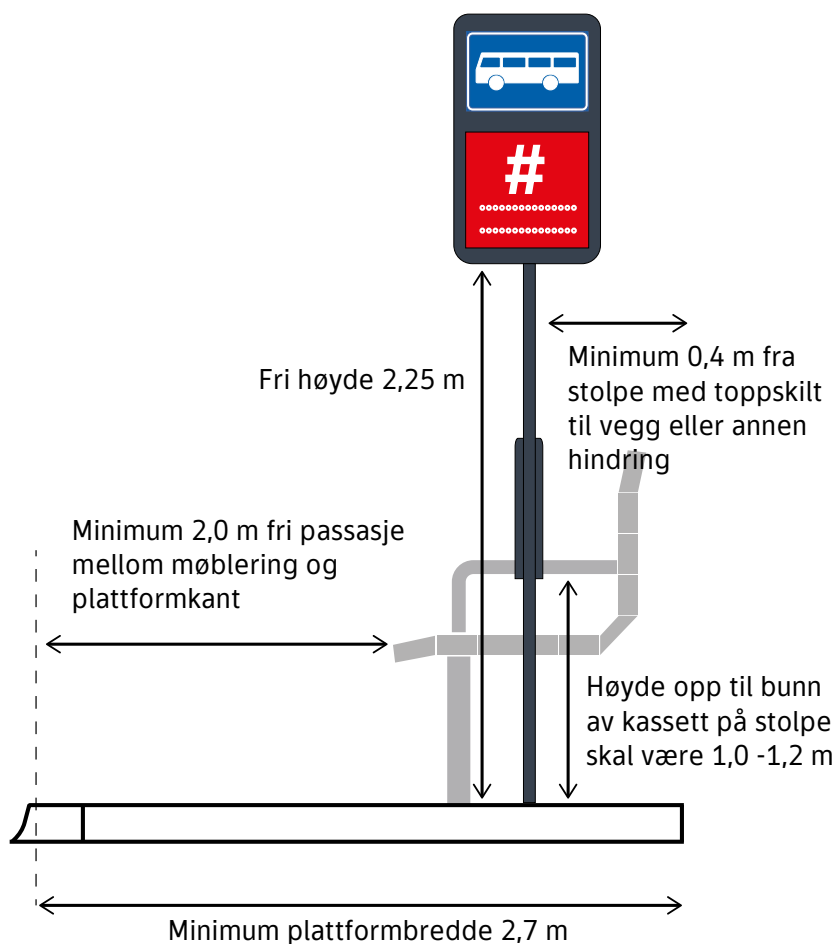


Figur 1.5. Breddekrav for plattform ved kjørefelt eller sykkel felt bak lehus

Plattform med toppskilt (uten lehus): Plattform skal ha minste bredde 2,7 meter. Kravet er forankret i N100 Veg- og gateutforming som angir dette både for plattform generelt og for holdeplasser på fortau spesielt [1]. På fortau er kravet bygget opp av krav om ferdsselsareal (skal være minimum 2,0 meter) og kantsteinsone (skal være minimum 0,7 meter ved kantstopp og busslomme).

Det skal uansett være minimum 2,0 meter fri passasje mellom møblering og ytterkant av kantstein [1]. Møblering av holdeplass er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.

Unntak: Absolutt minimum bredde for plattform er 2,0 meter som innebærer at det ikke kan være lehus eller andre møbler på plattform. Eventuelt ferdsselsareal over plattformen vil da mangle kantsteinsone. Dette er fravik fra N100 Veg- og gateutforming og krever fraviksbehandling hos Statens vegvesen eller lokale veimyndigheter. Dette kan kun benyttes unntaksvis, på steder hvor det er få ventende passasjerer og liten eller ingen fotgjengertrafikk over plattform.



Figur 1.6. Samlet breddekrav for plattform uten lehus.



Holdeplass Stig retning sentrum. Standard lehus med integrert digital skjerm. Foto: Ruter As / Nucleus AS, Daniel Jacobsen.

1.2.7 Plattformhøyde og trafikkareal

For å sikre universell utforming kreves god tilgjengelighet til plattform, jevnt dekke og minimal avstand og høydeforskjell mellom plattform og buss. Dette innebærer:

- Plattformhøyden skal være 18 cm (N100 Veg- og gateutforming har krav om 18 cm plattformhøyde for kantstopp og 16–18 cm for busslomme) [1].
- Plattformen bør ha profilkantstein (se Figur 1.8–Figur 1.13), som gjør det lettere for bussjåføren å kjøre inntil plattformkanten. Det er viktig at holdeplasskantsteinen settes på en måte som sikrer jevn høyde mellom kjørebane og plattformkant.
- Opp- og nedramping til/fra plattform bør være maksimalt 8,5 prosent som tilsvarer 1:12. Kravet er i henhold til N-V123 Kollektivveiledning [3].
- Overgangen fra fortauskant gjøres samtidig med oppramping fra vanlig kantsteinsvis til 18 cm plattformvis ved bruk av overgangsstein. I forkant av plattform ved busslomme må kantsteinshøyden ikke overstige 12 cm (se kapittel 1.5).
- Plattform skal ha sklisikker og jevn overflate. Plattformen bør ikke ha nivåforskjeller over 2 cm.
- Det skal være god kvalitet på dekket på trafikkarealet ved holdeplassen for å unngå at det oppstår ujevnheter og dermed avvikende høydeforskjell mellom gate og plattform. Betongdekke er en god løsning som brukes flere steder, se eksempel i Figur 1.7. Det benyttes i dag ulike metoder for etablering av betongdekke. Detaljert løsning bør derfor vurderes nærmere i samarbeid med veieier.

Profilkantsteinen kan utformes på ulike måter. I Figur 1.10 til Figur 1.14 vises fem eksempler. Figur 1.10 er den mest brukte løsningen i Norge, der profilet er skjært ut i granitt og legges som en del av kantsteinen. I Trondheim er det benyttet en smalere profilkantstein (Figur 1.12 og Figur 1.13). Denne brukes på holdeplasser som er oppvarmet, slik at også kantsteinsarealet blir isfritt. I Sverige benyttes en løsning der profilet blir støpt i betong og ikke skjært ut i granitt (Figur 1.14). Betongelementet strekkes også under busshjulet og gjør holdeplassområdet mer stabilt for bussene. Med denne løsningen er det ikke behov for betongdekke på hele holdeplassområdet.



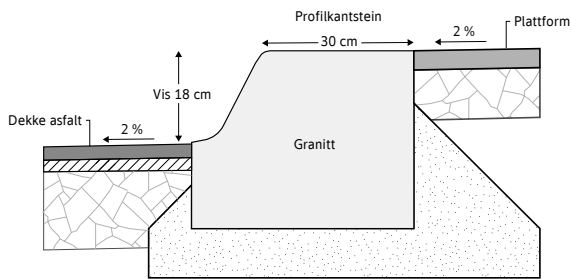
Figur 1.7. Betongdekke på Tollboden holdeplass i Oslo. Denne er etablert med 18 cm tykt betongdekke. Størrelsen på betongplata er 30 x 3 meter. Her er det også etablert avlastingsplate av stål med pappmembran over i hver ende av plata. Foto: Norconsult.



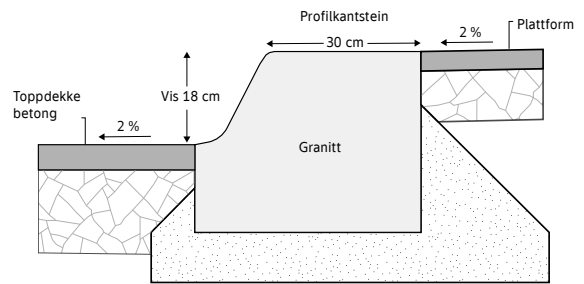
Figur 1.8. Profilkantstein på holdeplass Nissen skole i Oslo Foto: Ruter As.



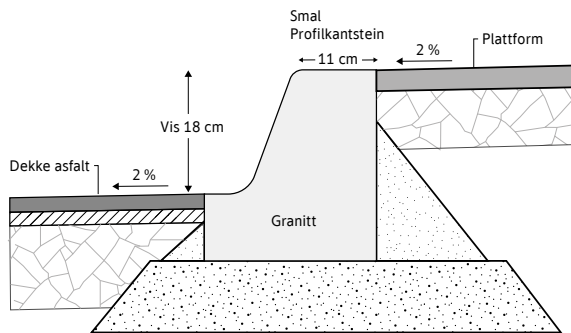
Figur 1.9. Smal profilkantstein på holdeplass Moholt studentby i Trondheim. Kumlokk i kjørebane bør unngås på holdeplass Foto: Ruter As.



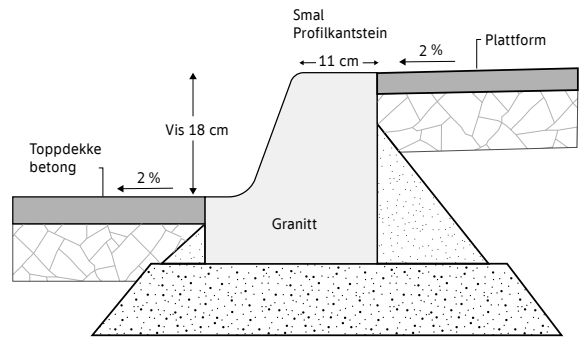
Figur 1.10. Utforming av profilkantstein i granitt ved holdeplass med asfaltdekke.



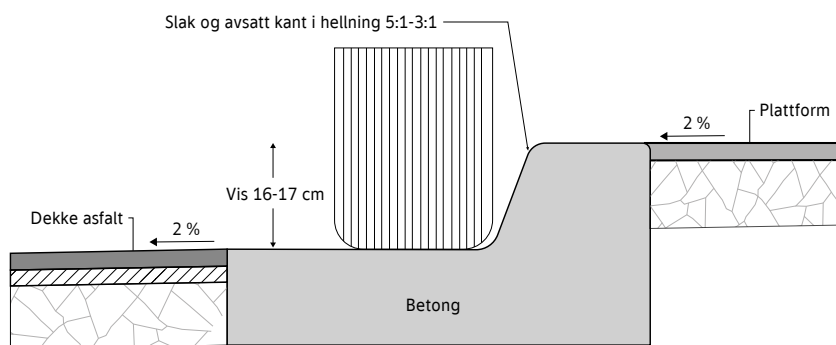
Figur 1.11. Utforming av profilkantstein i granitt ved holdeplass med betongdekke. Betongdekke er mer robust med tanke på slitasje, og gjør det lettere for sjåførene å kjøre helt inn til plattformkant.



Figur 1.12. Utforming av smal profilkantstein ved holdeplass med asfaltdekke. Smal profilkantstein er å foretrekke når plattformarealet skal varmes opp med varmekabler.



Figur 1.13. Utforming av smal profilkantstein ved holdeplass med betongdekke. Smal profilkantstein er å foretrekke når plattformarealet skal varmes opp med varmekabler. Betongdekke er mer robust med tanke på slitasje, og gjør det lettere for sjåførene å kjøre helt inn til plattformkant.



Figur 1.14. Utforming av betongkantstein med asfaltdekke. Betongkantsteinen strekker seg under innerste busshjul. Løsning er hentet fra SL i Stockholm.

1.2.8 Holdeplasskilt

Alle bussholdeplasser skal ha skilt 512 Holdeplass for buss og/eller 513 Holdeplass for sporvogn [2]. Skiltet er integrert i Ruters standard lehus, søyle og toppskilt med informasjonskassett (se kapittel 1.3). Skiltet skal være synlig fra begge retninger.

Skilt 512 Holdeplass for buss og 513 Holdeplass for trikk angir at det er holdeplass på stedet og at trafikreglenes bestemmelser om holdeplass gjelder [5]. Det er forbudt å stanse mer enn 20 meter fra offentlig trafikkskilt for slik holdeplass [15]. Unntatt er av- og påstigning når den ikke er til hinder for buss, drosje eller sporvogn. Dersom det er problemer med feilparkering på lange holdeplasser, kan det være hensiktsmessig å sette opp flere holdeplassskilt, for å utvide strekningen med stans forbudt.

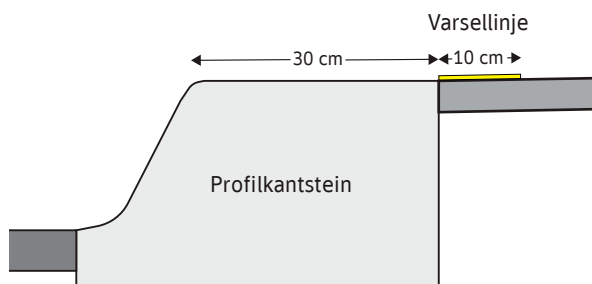
Oppsetting av skilt krever vedtak fra skiltmyndigheten som er Statens vegvesen for riks- og fylkesvei og kommune for kommunalvei [5].

1.2.9 Oppmerking

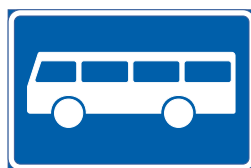
Ved kantstopp anbefales det at holdeplassens utstrekning angis med stiplet linje i kjørebanelen som angitt i N302 Vegoppmerking [7]. Denne oppmerkingen kalles gjerne "bussboks". Dette gjøres for å synliggjøre holdeplassen og redusere faren for feilparkering.

Bredden på bussboksen vil variere basert på kjørefeltbredden, men minimumsbredde skal være 2,7 meter. Oppmerking av bussboks må ikke komme i konflikt med midtlinje.

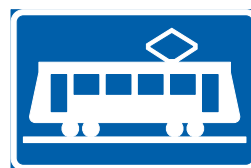
På plattformen bør det merkes opp gul varsellinje i langsgående retning for å hindre sammenstøt mellom bussens eller bussens speil og ventende passasjerer. Linjen skal være 10 cm bred. Linjen skal ligge minimum 30 cm fra ytterkant kantstein. Avstanden fra ytterkant kantstein inkludert varsellinje blir da minimum 40 cm.



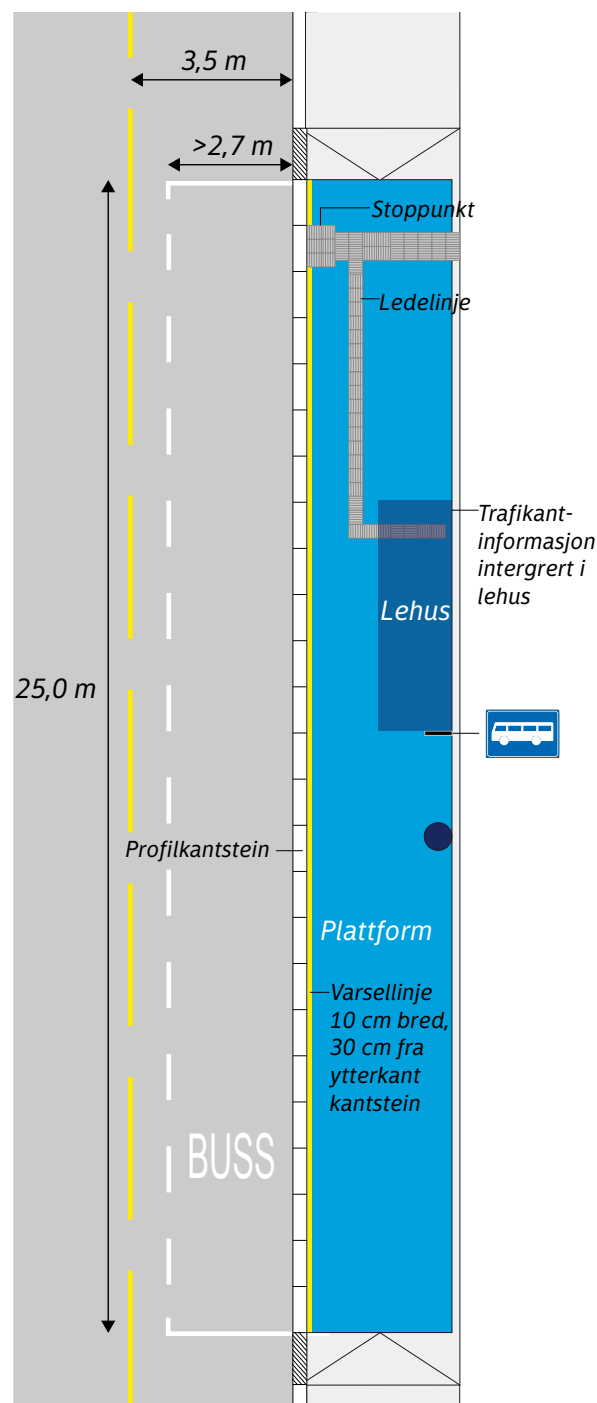
Figur 1.17. Gul varsellinje plasseres i plattformens langsgående retning, 30 cm fra ytterkant kantstein. Bredden på varsellinjen er 10 cm.



Figur 1.15. Skilt 512 Holdeplass for buss. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften [5].



Figur 1.16. Skilt 513 Holdeplass for sporvogn. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften [5].



Figur 1.18. Oppmerking ved holdeplass i gate uten parkering.



A blue bus stop sign with a white bus icon at the top. Below the icon, the text "Lysaker Solliveien" is written in white. The sign is mounted on a metal pole. Below the blue section is a dark grey section with a white hashtag symbol "#". Underneath the hashtag is a light green section containing a list of bus routes: "130 Skøyen", "140 Skøyen", "140E Nationaltheatret", and "N140 Oslo bussterminal" with a small white crescent moon icon.

Lysaker
Solliveien

#

130 Skøyen
140 Skøyen
140E Nationaltheatret
N140 Oslo bussterminal ☾



1.2.10 Ledelinjer

Prinsipper for ledelinjer på holdeplasser er angitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

Det bør være naturlige ledelinjer som leder frem til holdeplassen. Ofte vil dette være kantstein, asfaltkant mot gress eller en vegg. Hvis holdeplassen ikke ligger inn mot en vegg eller en tydelig fysisk avgrensning, bør det etableres en markering av bakkant med gjerde eller kantstein.

Stoppunktet på holdeplassen skal markeres med retningsindikator og oppmerksomhetsfelt. Stoppunkt utformes som vist i N-V123 Kollektivveiledning [3] og Figur 1.19. Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred, men bør økes til 0,6 meter når det er et komplisert trafikkbilde. Flere av Ruters holdeplasser har et komplisert trafikkbilde med mange gående, slik at stoppunktet bør markeres med 0,6 meter bred retningsindikator.

Forbindelse fra naturlig ledelinje og lehus, til stoppunktet, skal markeres med ledelinjer.

Ledelinjer består av retningsindikator (har ribber i gangretningen) og oppmerksomhetsfelt (har ribber på tvers av gangretningen).

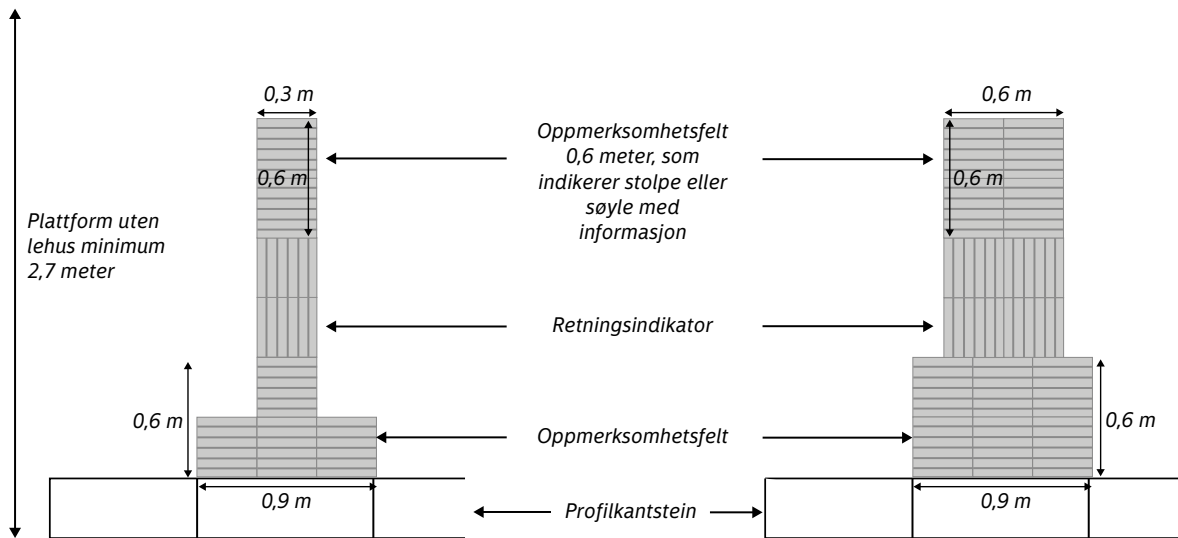
Ledelinjer legges etter følgende prinsipper som er basert på N-V123 Kollektivveiledning [3]:

- Mulige retningsendringer markeres med oppmerksomhetsfelt på 0,6 meter før man må endre retning (tilsvarende to vridde fliser á 0,3 meter x 0,3 meter).
- Ledelinjer som avsluttes ved en naturlig ledelinje skal ikke avsluttes med oppmerksomhetsfelt.
- Ledelinjer mot informasjonselementer som lehus, stolpe for toppskilt og søyle skal avsluttes med oppmerksomhetsfelt på 0,6 meter (tilsvarende to vridde fliser á 0,3 meter x 0,3 meter).

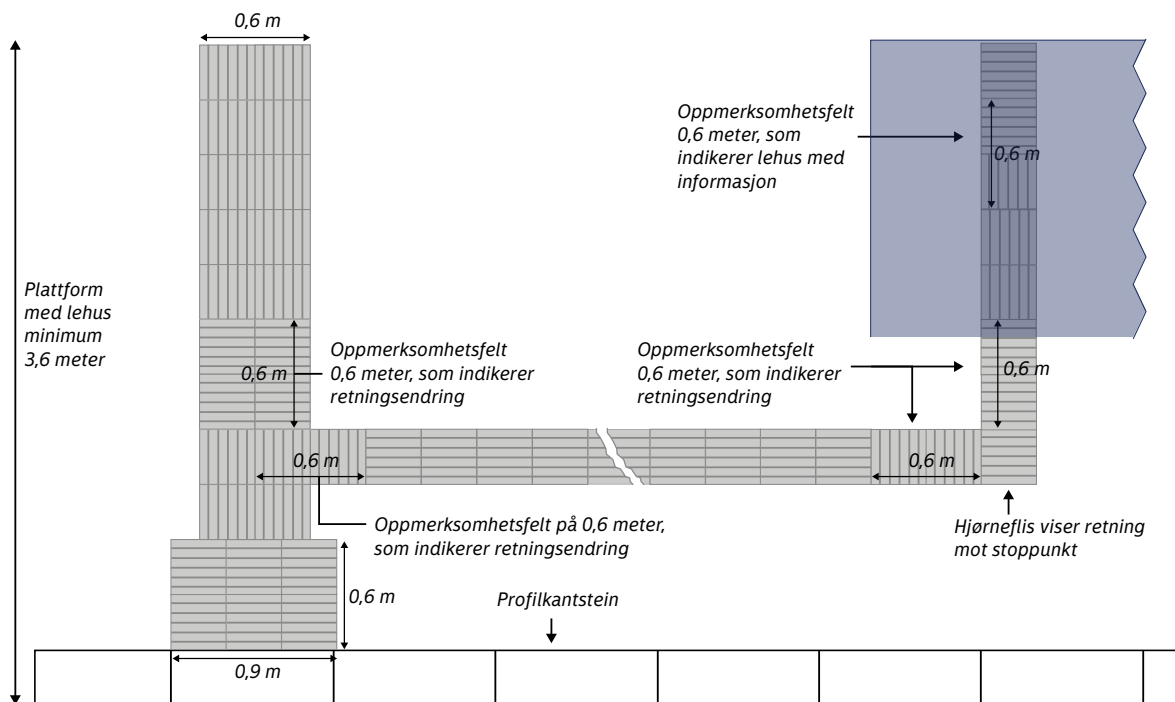
Ruter har i tillegg valgt å spesifisere noen prinsipper nærmere for å få enhetlige løsninger:

- Retningsindikator skal lede mot stoppunktet. Det betyr at hjørnefliser ved retningsendring skal vris slik at retningsledingen går mot stoppunktet. (N-V123 Kollektivveiledning [3] angir at retningsledingen følger naturlig gangretning langs gangforbindelser.)
- Ledelinje inn i lehus skal ha avstand 0,3–0,6 meter fra innsiden av høyre sidevegg. Avstanden tilpasses slik at man slipper å kutte fliser. Dersom det ikke benyttes fliser, bør avstanden være 0,45 meter. (N-V123 Kollektivveiledning [3] angir at ledelinje mot påstigningspunkt bør starte 0,3 meter fra høyre sidevegg på lehuset.)
- Ledelinje skal gå inn i lehus helt frem til bakvegg (avsluttes ved nærmeste hele flis). Dette er mulig fordi Ruters holdeplasser som standard har dekke over lehusets fundament. (N-V123 Kollektivveiledning [3] viser at ledelinje avsluttes der hvor lehusets sidevegg starter.)
- Når standard ledelinje legges med fliser på 0,3 meter x 0,3 meter, legges disse med hele fliser. Det aksepteres et mellomrom opp mot 0,3 meter der en ledelinje avsluttes mot naturlig ledelinje, informasjonselementer eller lehusets bakvegg.

Detaljerte prinsipper for utforming er vist i Figur 1.20. Noen eksempler på riktig bruk av prinsippene for utforming av ledelinjer er vist i Figur 1.21–Figur 1.26.



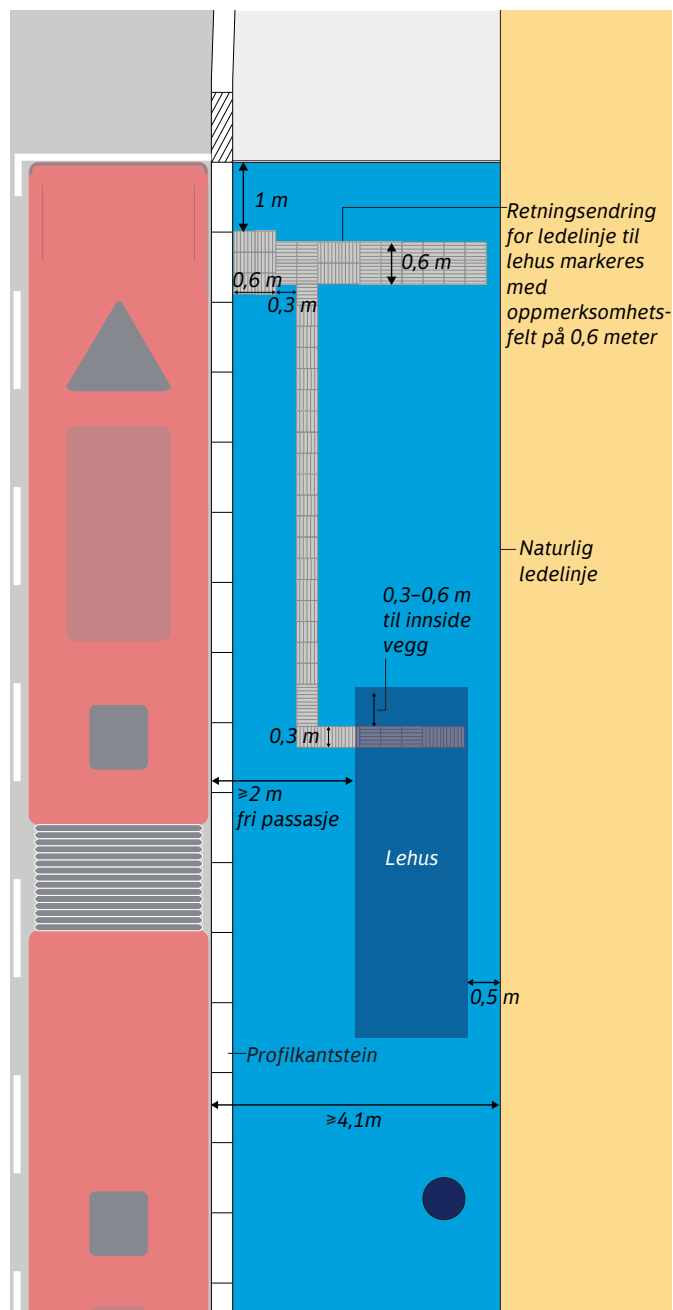
Figur 1.19. Markering av stoppunkt. Standard retningsindikator er 0,3 meter bred (til venstre), men bør økes til 0,6 meter (til høyre) når det er et komplisert trafikkbilde. Løsningen er basert på N-V123 Kollektivveiledning [3].



Figur 1.20. Detaljerte prinsipper for utforming av ledlinjer mellom lehus og stoppunkt, for midtplassert lehus.

Holdeplass med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattformen:

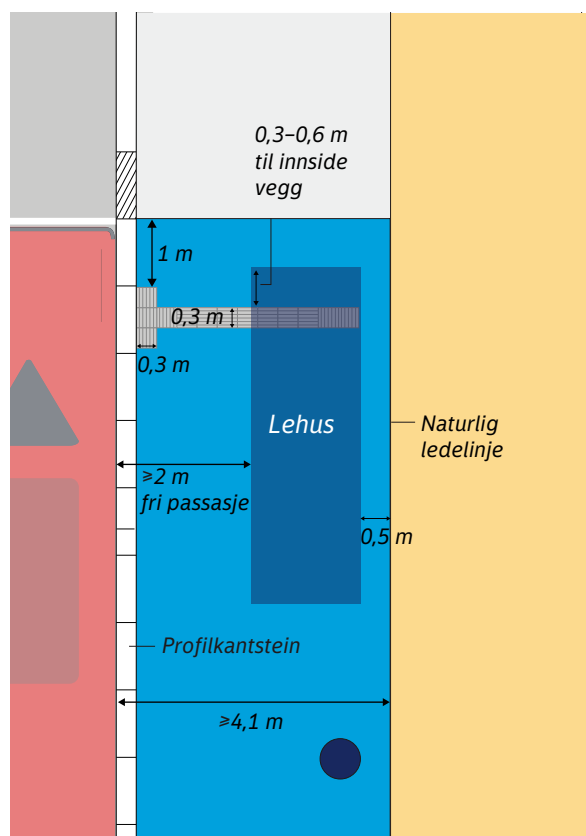
- Det skal være ledelinje mellom lehus og stoppunkt og vinkelrett på stoppunkt, på tvers av plattform og fortau (stoppunktmarkering).
- Stoppunktmarkeringen har oppmerksomhetsfelt som markerer at det også går ledelinje til lehus.
- Ledelinjen på tvers av plattform har til hensikt å fange opp gående i hele fortauets bredde. Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred, men bør økes til 0,6 meter når det er et komplisert trafikkbilde (som vist i Figur 1.21).
- Ledelinjen skal gå inn i lehus helt frem til bakvegg (avsluttes ved nærmeste hele flis). Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer lehus med informasjon.
- Ledelinjen inn i lehus skal ha avstand 0,3–0,6 meter fra innsiden av høyre sidevegg. Avstanden tilpasses slik at man slipper å kutte fliser. Dersom det ikke benyttes fliser, bør avstanden være 0,45 meter.
- Det skal være minimum 0,5 meter mellom lehus og nærmeste vegg eller annen hindring for vedlikehold av lehus.



Figur 1.21. Utforming av ledelinje på holdeplass for leddbuss med lehus midtstilt på første 20 meter av plattformen (standard plassering på holdeplasser som skal kunne betjene leddbuss). Ledelinjen på tvers av holdeplassen fanger opp gående langs en vegg (naturlig ledelinje). Det er i tillegg ledelinje fra lehuset til markering av stoppunkt. Dersom naturlig ledelinje er en vegg, skal det være minimum 0,5 meter avstand bak lehus for vedlikehold (som vist på tegningen). Tegningen viser tremoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov, se kapittel 1.3.4.

Holdeplass med lehus plassert ved stoppunktet:

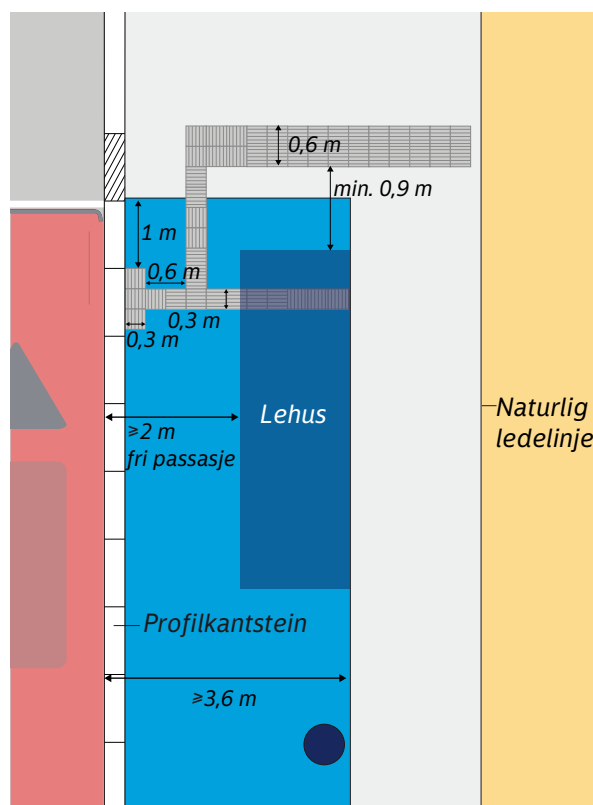
- Det skal være ledelinje rett ut fra lehuset og til stoppunktet.
- Ledelinjen skal gå inn i lehus helt frem til bakvegg (avsluttes ved nærmeste hele flis). Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer lehus med informasjon.
- Ledelinje inn i lehus skal ha avstand 0,3–0,6 meter fra innsiden av høyre sidevegg. Avstanden tilpasses slik at man slipper å kutte fliser. Dersom det ikke benyttes fliser, bør avstanden være 0,45 meter.
- Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred (som vist i Figur 1.22).
- Det skal være minimum 0,5 meter mellom lehus og nærmeste vegg eller annen hindring for vedlikehold av lehus.



Figur 1.22. Ledelinjer på holdeplass med lehus plassert ved stoppunkt (standard lehusplassering for 15 meter lang plattform). Dersom naturlig ledelinje er en vegg, skal det være minimum 0,5 meter avstand bak lehus for vedlikehold (som vist på tegningen). Tegningen viser tremodul lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov, se kapittel 1.3.4

Holdeplass med lehus plassert ved stoppunktet med fortau bak lehus:

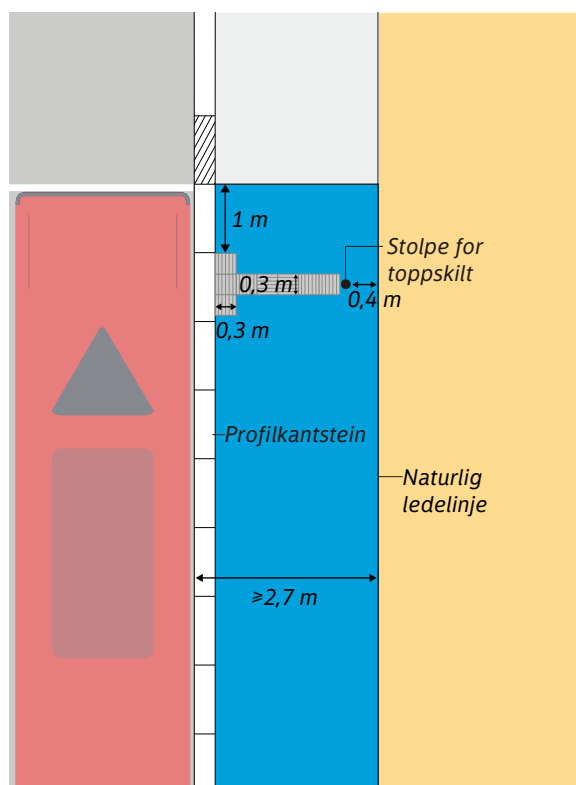
- Hvis lehuset ikke er plassert inntil vegg eller annen naturlig ledelinje, skal det også markeres ledelinje mellom stoppunkt og ledelinje på tvers av fortau.
- Ledelinjen på tvers av fortau har til hensikt å fange opp gående i hele gangarealets bredde. Når det er et komplisert trafikkbilde, bør denne være 0,6 meter bred.
- Ledelinjen mellom lehuset og stoppunktet skal gå inn i lehuset helt frem til bakvegg (avsluttes ved nærmeste hele flis). Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer lehus med informasjon.
- Ledelinjen inn i lehus skal ha avstand 0,3–0,6 meter fra innsiden av høyre sidevegg. Avstanden tilpasses slik at man slipper å kutte fliser. Dersom det ikke benyttes fliser, bør avstanden være 0,45 meter.
- Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred (som vist i Figur 1.23).



Figur 1.23. Ledelinjer på holdeplass med lehus plassert ved stoppunkt (standard lehusplassering for 15 meter lang plattform). Det er avstand mellom naturlig ledelinje og lehus, og det må etableres et oppmerksomhetsfelt som leder fra naturlig ledelinje og til lehuset.

Holdeplasser med toppskilt og 0,3 meter bred ledelinje:

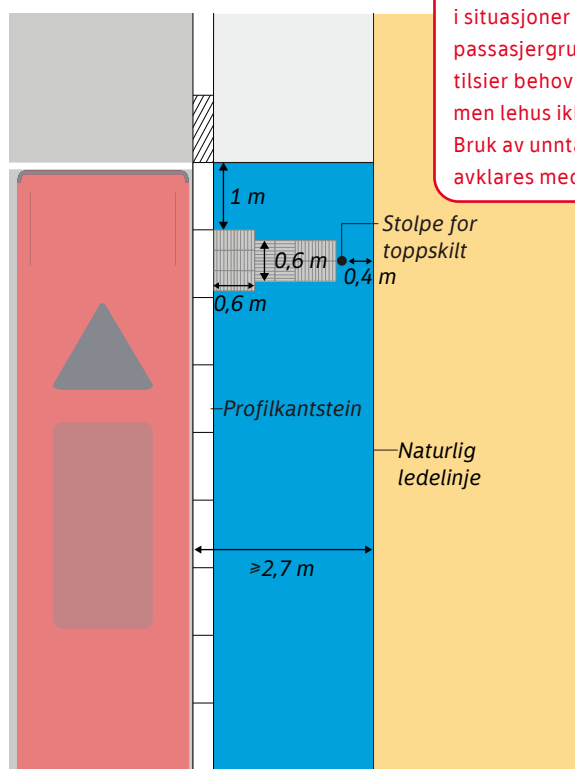
- Ledelinje ved stoppunktet skal lede mot toppskiltet der informasjonskassett vender seg mot ledelinjen.
- Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer toppskilt med informasjon.
- Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred (som vist i Figur 1.24).
- Det skal være minimum 0,4 meter fra stolpe med toppskilt til vegg eller annen hindring.



Figur 1.24. Ledelinje på holdeplass med toppskilt, her vist med 0,3 meter bred ledelinje og 2,7 meter bred plattform. Dersom naturlig ledelinje er en vegg, skal det være minimum 0,4 meter avstand fra stolpe med toppskilt til vegg (som vist på tegningen).

Holdeplasser med toppskilt og 0,6 meter bred ledelinje:

- Ledelinje ved stoppunktet skal lede mot toppskiltet der informasjonskassett vender seg mot ledelinjen.
- Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer toppskilt med informasjon.
- Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred, men bør økes til 0,6 meter når det er et komplisert trafikkbilde (som vist i Figur 1.25).
- I mange tilfeller vil et komplisert trafikkbilde (som tilsier 0,6 meter retningsindikator ved stoppunktet) sammenfalle med mange reisende, og da bør holdeplassen ha lehus. Løsningen vist i Figur 1.25 er derfor en unntaksløsning.
- Det skal være minimum 0,4 meter fra stolpe med toppskilt til vegg eller annen hindring.



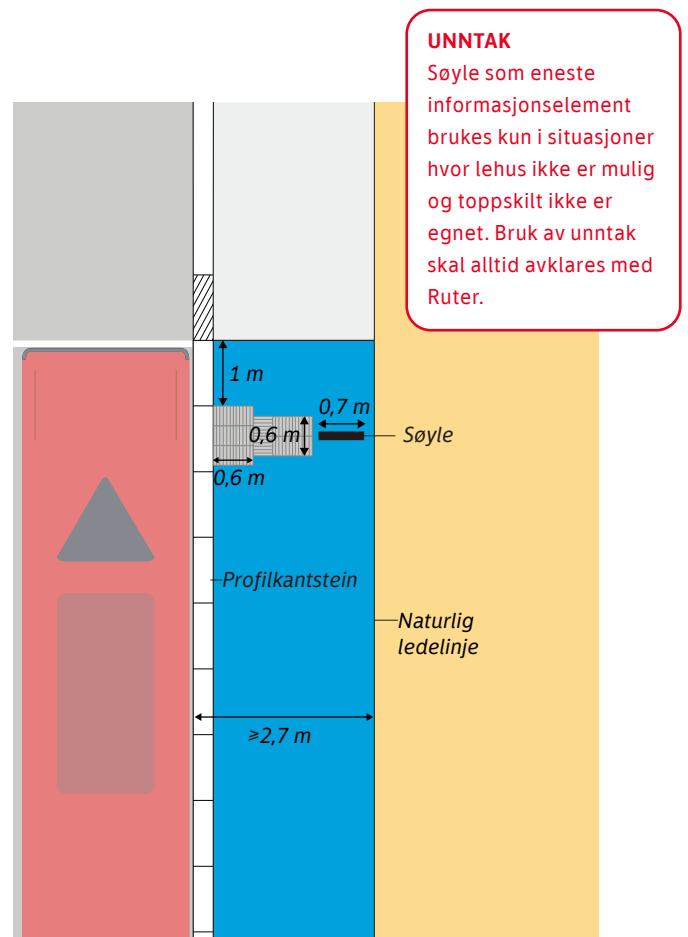
Figur 1.25. Ledelinje på holdeplass med toppskilt, her vist med 0,6 meter bred ledelinje og 2,7 meter bred plattform. Dersom naturlig ledelinje er en vegg, skal det være minimum 0,4 meter avstand fra stolpe med toppskilt til vegg (som vist på tegningen).

UNNTAK

Toppskilt og 0,6 meter bred ledelinje brukes kun i situasjoner hvor passasjergrunnetet tilsier behov for lehus, men lehus ikke er mulig. Bruk av unntak skal alltid avklares med Ruter.

Holdeplasser med søyle:

- Ledelinjen ved stoppunktet skal lede mot søylen. Søylen plasseres vinkelrett på fartsretningen.
- Ledelinjen avsluttes med 0,6 meter oppmerksomhetsfelt som indikerer søyle med informasjon.
- Standard retningsindikator ved stoppunkt er 0,3 meter bred, men bør økes til 0,6 meter når det er et komplisert trafikkbilde (som vist i Figur 1.26).
- Søyle som eneste informasjonselement brukes kun i situasjoner hvor lehus ikke er mulig og toppskilt ikke er egnet; derfor er dette en unntaksløsning.



Figur 1.26. Ledelinje på holdeplass med søyle og 2,7 meter bred plattform.

1.3 TRAFIKANTINFORMASJON OG MØBLERING

1.3.1 Kriterier for møblering av plattformarealet

Valg av holdeplassmøblering baseres på passasjertall, rutetilbud, holdeplassens funksjon og rolle. Alle bussholdeplasser skal ha navn på holdeplassen, holdeplasskilt, liste med linjer som betjener holdeplassen (linjenummer og destinasjon) og tidtabell for alle linjene. Disse elementene er integrert i Ruters standard lehus og toppskilt med informasjonskassett.

Standard for holdeplasser med mange passasjerer er lehus og digital skjerm med sanntidsinformasjon. Standard for holdeplasser med få passasjerer er toppskilt med informasjonskassett. Ruter vurderer utforming og behov for lehus og informasjonselementer på hver enkelt holdeplass basert på kundebehov og rutetilbud.

Standard holdeplass med lehus (Figur 1.27 og Figur 1.28) inneholder følgende elementer:

- Integrert Holdeplasskilt (512-skilt), navn, linjelite og tidtabeller
- Integrert digital skjerm med sanntidsinformasjon
- Integrert sittemulighet
- Avfallsbeholder

Standard holdeplass med toppskilt inneholder følgende elementer (Figur 1.31):

- Stolpe med toppskilt og informasjonskassett
- Benk
- Avfallsbeholder

Standard holdeplass for lange plattformer (med plass til 2 busser):

- 512-skilt som ivaretar parkeringsforbud i hele holdeplassens lengde (kan medføre behov for flere 512-skilt, se kapittel 1.2.8)

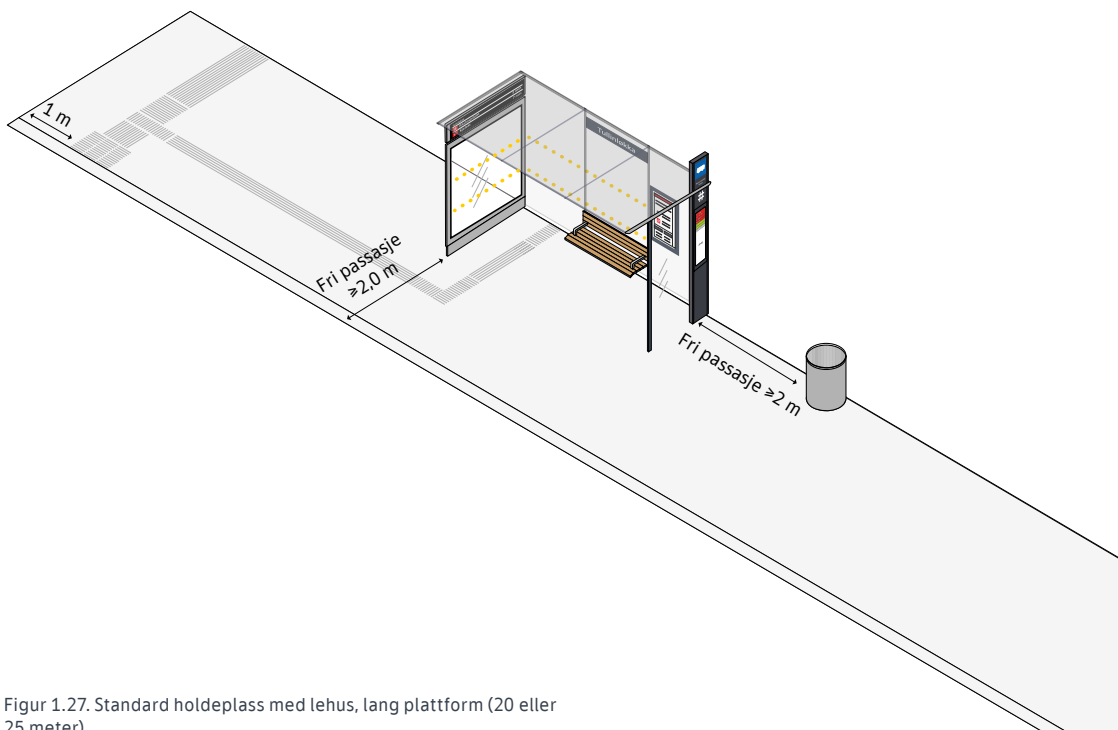
Hvis holdeplassen er en del av et knutepunkt, bør det settes opp søyle med plattformmarkering (sirkel med bokstav på gul bakgrunn) ved stoppunktet, i tillegg til lehus dersom holdeplassen har lehus. Det skal også være plattformmarkering på lehus.

Elementene på holdeplassen bør dimensjoneres og plasseres slik at de sikrer god flyt av myke trafikanter forbi holdeplassområdet og legger til rette for driftsoppgaver som rengjøring og snømåking. Dette sikres av følgende kriterier for plassering av informasjonselementer og møblering på plattformarealet:

- På holdeplasser som skal kunne betjene leddbuss, plasseres lehus midtstilt på første 20 meter av plattform. Avstand på 20 meter måles fra fremre plattformkant til midten av lehuset. Dette sikrer god fordeling av passasjerene på alle bussens dører.
- På holdeplasser som ikke skal trafikeres av leddbuss, plasseres lehus ved stoppunktet. Denne plasseringen er tilpasset påstigning ved første dør.
- På holdeplasser med flere oppstillingsplasser og flere lehus plasseres første lehus midtstilt på første 20 meter av plattform, mens plasseringen til lehus nummer to må vurderes i hvert enkelt tilfelle.
- Søyle (standard i byttepunkt ellers unntaksløsning) eller toppskilt på stolpe med kassett plasseres i forlengelsen av ledelinje ved stoppunkt.
- På holdeplasser uten lehus er standard rekkefølge for plassering av elementene: Toppskilt, vitrine, benk, avfallsbeholder, sanntidsbjelke på stolpe.
- På holdeplasser med lehus uten integrert sanntidsinformasjon er standard plassering av sanntidsbjelke på stolpe eller vegghengt 2,0 meter fra lehus. Sanntidsbjelke fastmonteres og kan stå gruppert sammen med avfallsbeholder fordi informasjonen leses på avstand.
- Det skal være minst 2,0 meter fri passasje mellom elementer på plattform, med unntak av elementer som er gruppert sammen.
- Avfallsbeholder plasseres ikke inntil benk eller lehus (dette for å unngå lukt og rot).
- Sykkelparkering plasseres utenfor plattform slik at det ikke hindrer universell tilgjengelighet for alle, passasjerflyt eller siktlinjer til holdeplassen og informasjonselementer.

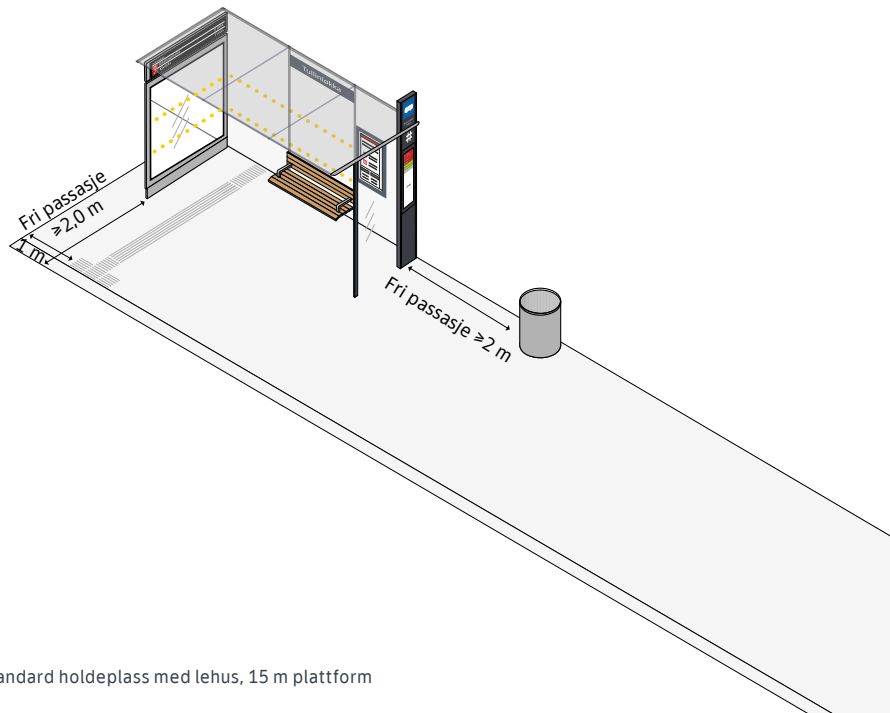
1.3.2 Hovedtyper for møblering på holdeplass

Basert på kriteriene for møblering av plattform er hovedtyper av holdeplasser illustrert nedenfor.



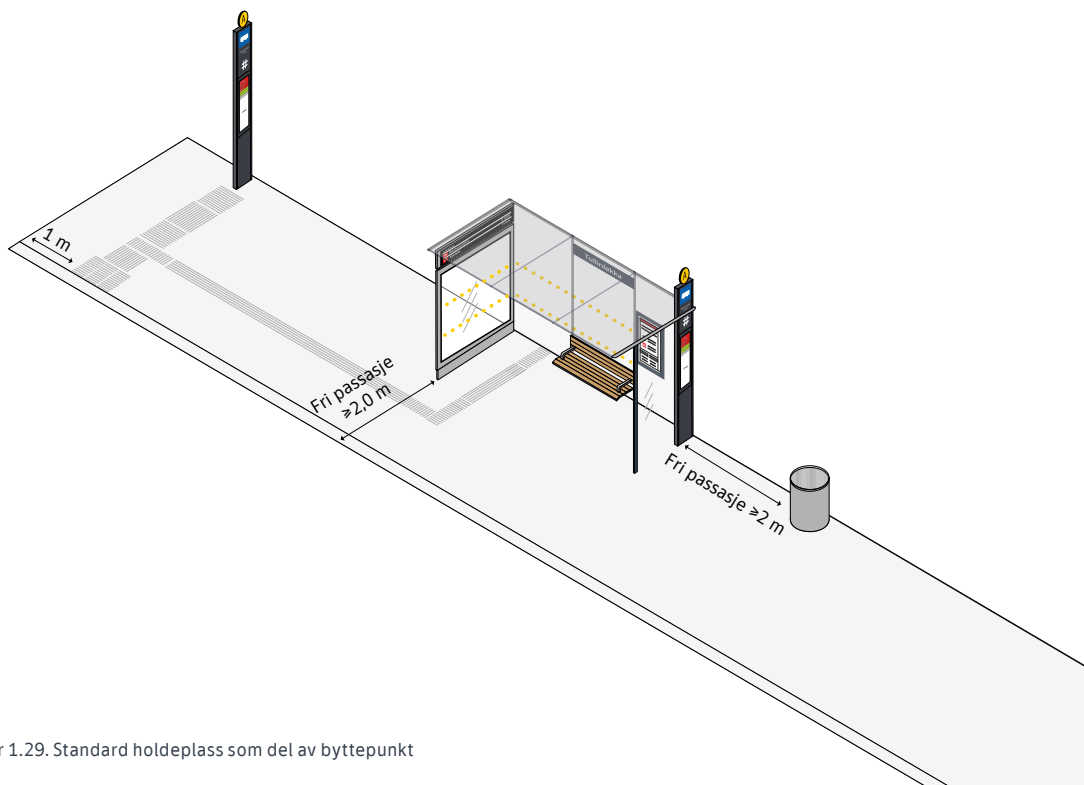
Figur 1.27. Standard holdeplass med lehus, lang plattform (20 eller 25 meter)

Brukes på holdeplasser som trafikkeres av leddbuss. Lehus plasseres midtstilt på første 20 meter av plattformen. Det skal være minimum 2,0 meter mellom lehus og andre installasjoner (avfallsbeholder). Digital skjerm med sanntidsinformasjon er integrert i lehuset.



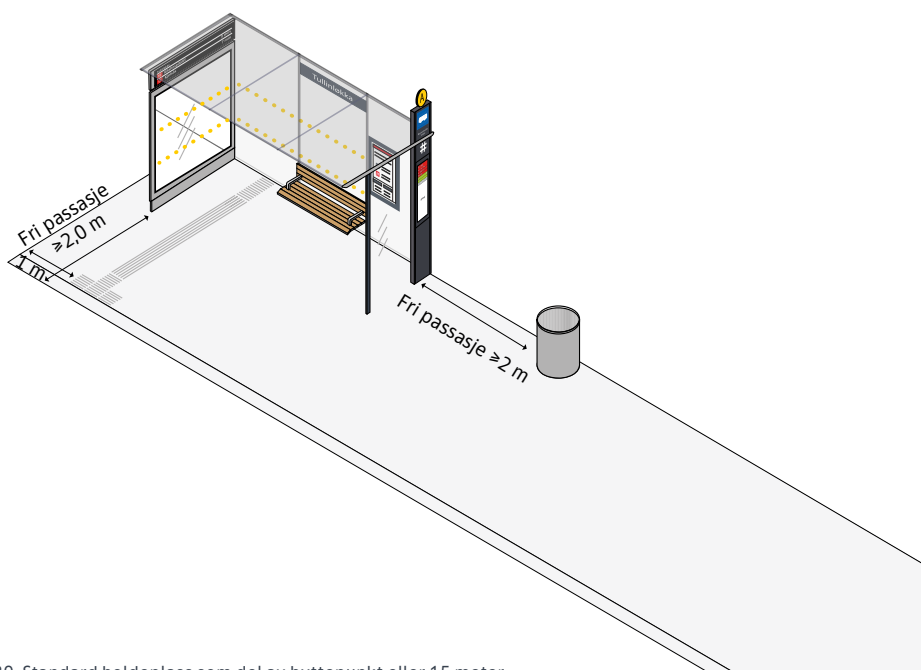
Figur 1.28. Standard holdeplass med lehus, 15 m plattform

Brukes på holdeplasser som ikke skal trafikkeres av leddbuss. Lehus plasseres fremst på plattformen, 1,0 meter fra plattformkant. Det skal være minimum 2,0 meter mellom lehus og andre installasjoner (avfallsbeholder). Digital skjerm med sanntidsinformasjon er integrert i lehuset.



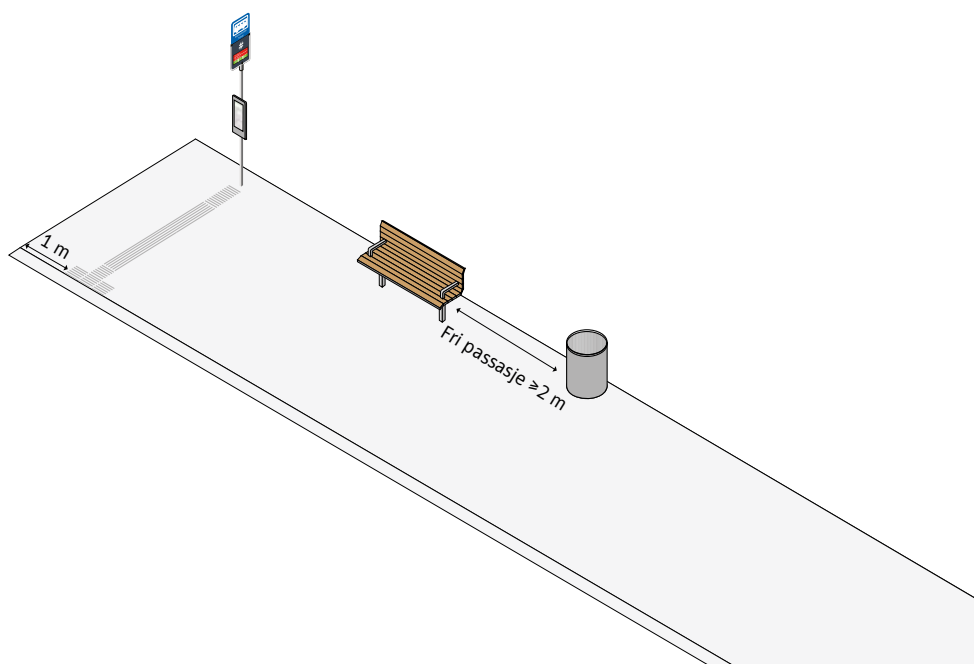
Figur 1.29. Standard holdeplass som del av byttepunkt

Dersom holdeplassen er del av et byttepunkt, skal det settes opp søyle med stoppunktmarkering i forkant av ledelinje som markerer stoppunkt. Søyle skal plasseres vinkelrett på kjøretningen og bør plasseres på linje med stoppunkt, det vil si 15 cm fra ledelinjen. Det skal også være plattformmarkering på lehus.



Figur 1.30. Standard holdeplass som del av byttepunkt eller 15 meter plattform

Brukes på holdeplass som er del av et byttepunkt og som ikke skal trafikkeres av leddbuss. Lehus plasseres fremst på plattformen, 1,0 meter fra plattformkant. Det skal være minimum 2,0 meter mellom lehus og andre installasjoner (avfallsbeholder). Digital skjerm med sanntidsinformasjon er integrert i lehuset. Det skal være plattformmarkering på lehus.



Figur 1.31. Standard holdeplass med toppskilt

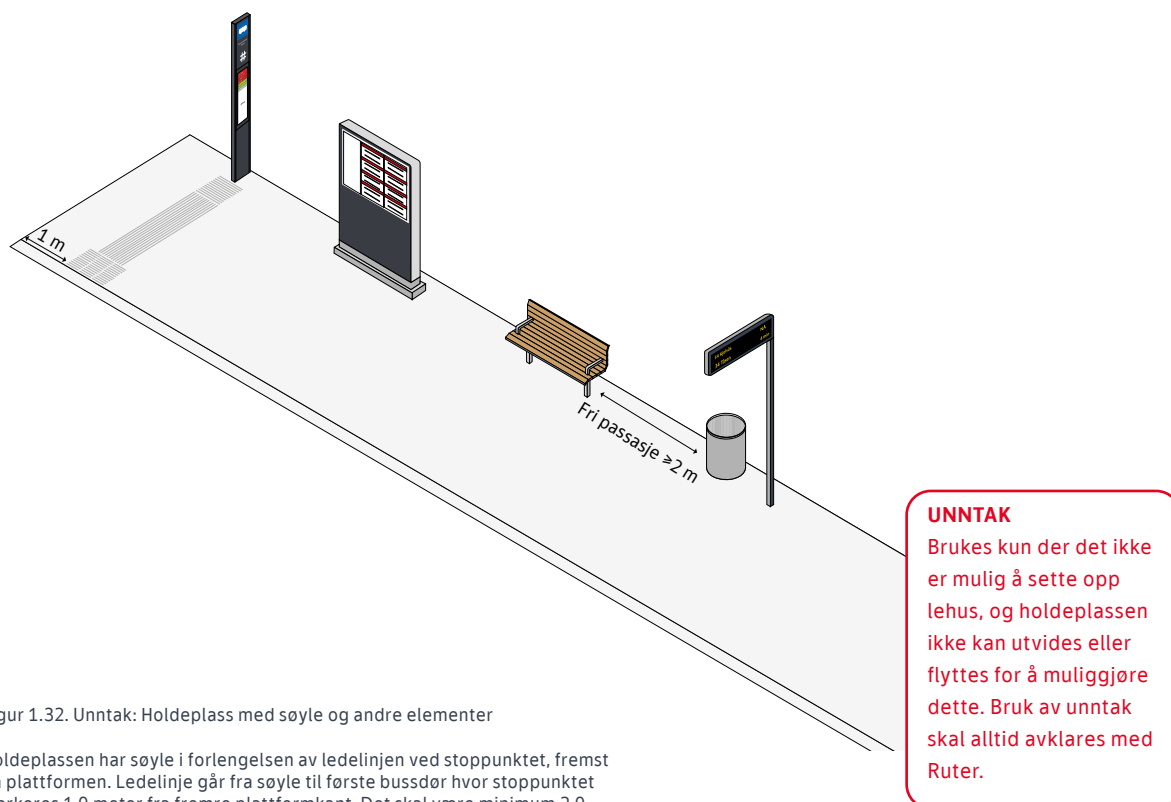
Brukes på holdeplasser hvor passasjergrunnlaget ikke tilsier at det skal være lehus. Toppskilt med informasjonskassett på stolpe skal plasseres i forlengelsen av ledelinjen ved stoppunktet. Ledelinjen avsluttes før skiltstolpen.

1.3.3 Unntaksløsninger for møblering på holdeplass

Dersom det ikke er mulig å sette opp lehus, og holdeplassen ikke kan utvides eller flyttes for å muliggjøre dette, kan det brukes unntaksløsninger med smalere lehus, søyle eller toppskilt, eventuelt i kombinasjon med vitrine og frittstående sanntidsinformasjon. Slike løsninger skal godkjennes av Ruter.

Unntaksløsninger som smalt lehus, toppskilt eller søyle plasseres på plattform etter kriterier som beskrevet i kapittel 1.3.1. Det er viktig at unntaksløsninger får en enhetlig utforming basert på de samme kriteriene som standardløsninger.

Nedenfor vises utforming av holdeplass med søyle i stedet for lehus. Løsningen er vist sammen med vitrine, benk, avfallsbeholder og frittstående sanntidsinformasjon for å synliggjøre riktig plassering av disse elementene på plattformarealet. Dette er en unntaksløsning som kun kan benyttes etter avklaring med Ruter.



Figur 1.32. Unntak: Holdeplass med søyle og andre elementer

Holdeplassen har søyle i forlengelsen av ledelinjen ved stoppunktet, fremst på plattformen. Ledelinje går fra søyle til første bussdør hvor stoppunktet markeres 1,0 meter fra fremre plattformkant. Det skal være minimum 2,0 meter mellom vitrine, skilt, benk og avfallsbeholder. Frittstående sanntidsinformasjon kan stå gruppert sammen med avfallsbeholder fordi informasjonen leses på avstand.



Fayes gate

HOLDEPLASSER

1.3.4 Lehus med holdeplasskilt og informasjonsbærere

Det finnes ulike typer lehus på markedet. Ruter har definert et standard lehus som integrerer alle informasjonselementer som en holdeplass skal ha, i tillegg til muligheten for reklame. For integrert belysning og sanntidsinformasjon kreves strømtilkobling.

Kriterier for utforming av lehus for å oppnå universell utforming (basert på beskrivelse i N-V123 Kollektivveiledning [3]):

- Enkel atkomst inn og ut av lehuset for barnevogn eller person i rullestol. Standard lehus har en dybde på 1,6 meter for å ivareta hensyn til manøvrering av rullestol (snusirkel med diameter 1,5 meter), men dybden kan reduseres dersom lehuset har smalere sidevegger slik at plattformarealet er en del av manøvreringsarealet.
- Benk med armlene/støttehåndtak.
- Ruteinformasjon plasseres slik at alle kan komme inntil, med minimum 0,9 meter fri passasje.
- Fri sikt fra lehuset til ankommende buss (ivaretas normalt ved bruk av glassvegger).
- Kontrastmarkering av glassfelt gjøres tydelig og tosidig i høyde 0,9 meter og 1,5 meter over bakken.
- God sikt til lehusets informasjonselementer. Sikten må ikke hindres av vegetasjon eller annen møblering.

Ruters standard lehus kan tilpasses ved å endre på lengde, reklame og informasjon. Eksempler på tilpasninger er vist i Figur 1.33 til Figur 1.35.

Lehusets størrelse bør tilpasses antall ventende passasjerer. Det bør tas hensyn til at antall ventende passasjerer varierer mellom ulike tider på døgnet. Et 4,5 meter langt og 1,6 meter bredt lehus har ca. 5 m² areal som kan benyttes av ventende passasjerer. Hvis vi regner ca. 2 personer per m², gir det en kapasitet på 10 ventende passasjerer.

God belysning i lehuset er viktig, og det generelle lysnivået i lehuset skal være 100 lux. Belysningen plasseres slik at den gir lys til trafikantinformasjon. Lyset bør ha en sensor som slår det av om den naturlige belysningen er over 100 lux. I noen tilfeller kan lysstyrken være for sterk, noe som kan blende sjåførere og beboere i området. I slike tilfeller vurderer Ruter sammen med driftsansvarlig om det kan gjøres et kompromiss. Denne vurderingen tas i hver enkelt sak.

Ruters standard lehus har krav til 0,5 meter passasje bak lehus for å muliggjøre vedlikehold (arealet kan godt brukes til andre formål, men det kan ikke inneholde fysiske installasjoner over bakkeplan).

Lehus skal fundamenteres i henhold til krav fra aktuell leverandør.



Figur 1.33. Standard tremoduls lehus med reklame med lengde ca. 4,5 meter. Illustrasjon: UIP.



Figur 1.34. Standard tremoduls lehus uten reklame med lengde ca. 4,5 meter. Illustrasjon: UIP.



Figur 1.35. Standard seksmoduls lehus med lengde ca. 8,8 meter. Anbefalt brukt ved større kundegrunnlag. Illustrasjon: UIP.

1.3.5 Andre informasjonselementer og møbler

Søyle i byttepunkt og knutepunkt

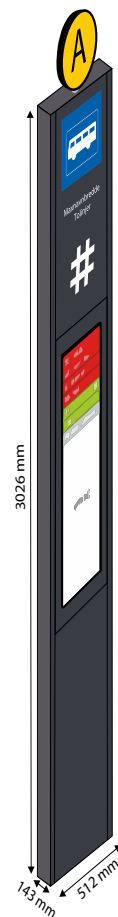
Søyle inneholder holdeplasskilt og trafikantinformasjon som knutepunktsmarkering (puck eller tilsvarende rundt klistremerke med bokstav), holdeplassnavn, nettverkssymbol og destinasjonsliste. Søyle har i tillegg mulighet for plass til tidtabeller eller linjekart.

Søyle finnes i varianter med og uten sanntidsinformasjon og strøm. Standard søyle er 0,51 meter bred med 0,7 meter bredt fundament. Det finnes også en søyle som er 0,64 meter bred. Standard søyle kan kobles til strøm for bakgrunnsbelysning. Søyle monteres på nedgravd betongfundament som det legges ett lag med asfalt over.

Søyle skal plasseres vinkelrett på plattformens lengderetning. Standard plassering er ved stoppunkt fremst på plattformen i forlengelse av ledelinjen ved stoppunktet.

Holdeplasser som er del av et byttepunkt, skal ha søyle med byttepunkttsmarkering ved stoppunktet (i tillegg til lehus plassert lengre bak på plattformen), se Figur 1.29 på side 36.

Som unntaksløsning kan søyle uten byttepunkttsmarkering stå som eneste informasjonselement på holdeplasser som skulle hatt lehus, men der lehus ikke er mulig og der holdeplassen ikke kan utvides eller flyttes for å muliggjøre dette. Denne løsningen avklares med Ruter.



Figur 1.36. Standard søyle er 0,51 meter bred med 0,7 meter bredt fundament. Det finnes også en søyle som er 0,64 meter bred.

Stolpe med toppskilt og informasjonskassett

Toppskilt inneholder holdeplasskilt, holdeplassnavn, nettverkssymbol og destinasjonsliste. Toppskiltet monteres i utgangspunktet på egen stolpe, vinkelrett på kjøreretningen. Det kan alternativt monteres på eksisterende infrastruktur på holdeplassen (stolpe, vegg eller lehus).

Det skal være minimum 2,25 meter fri høyde under toppskilt på stolpe, og minimum 2,5 meter fri høyde under vegghengt toppskilt, for å muliggjøre maskinell brøyting (krav til fri høyde er angitt i TEK17 [11]). Hvis stolpe plasseres i nærheten av bakvegg, må det være minimum 0,4 meter fri passasje mellom stolpe og vegg.

Toppskiltet kombineres med informasjonskassett med tidtabell for hver linje. Informasjonskassett monteres parallelt med kjøreretningen på stolpe eller vegg, 1,0–1,2 meter over bakken.

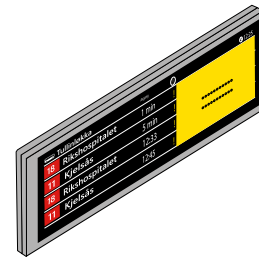
Informasjonskassett har plass til å vise tidtabell for tre linjer. For hver tredje linje som betjener en holdeplass, må det derfor settes opp en ekstra informasjonskassett. På holdeplasser med mange linjer kan det brukes vitrine (se avsnitt om vitrine nedenfor) som har plass til flere tidstabeller (holdeplasser med mange linjer har som regel også mange passasjerer og bør da ha lehus).



Figur 1.37. Toppskilt med informasjonskassett.

Sanntidsinformasjon og digital skjerm

Sanntidsinformasjon viser beregnet avgangstid for buss eller trikk fra holdeplass basert på informasjon om hvor kjøretøyet befinner seg på det aktuelle tidspunktet. Sanntidsinformasjon vises på en digital skjerm (ulike typer er vist i Figur 1.38 og Figur 1.33) som kan være integrert i lehus eller plassert på en frittstående stolpe, vinkelrett på kjøreretningen.



Figur 1.38. Digital skjerm.

Vitrine

Vitrine er et glassmonter for informasjon som kan være integrert i lehus, eller monteres frittstående eller vegghengt. På holdeplasser med mange linjer og stort behov for informasjon, hvor det ikke er mulig å sette opp lehus, kan vitrine brukes som supplement til andre elementer.

Frittstående vitrine monteres parallelt med kjøreretningen på nedgravd betongfundament i henhold til krav fra aktuell leverandør. Vitrine krever tilgang til faststrøm.



Figur 1.39. Frittstående vitrine.

Benk

Holdeplasser bør ha benk, og holdeplasser med mange passasjerer kan ha behov for flere benker (det er ikke gitt kriterier for antall benker, og behov må derfor vurderes i hvert enkelt tilfelle). Benk bør være integrert i lehus hvis det er lehus på holdeplassen.

Standard benk har en sittehøyde mellom 45–50 cm, plass til bein under benken og armlene/støttehåndtak ca. 70 cm høyde fra gulvet. Benkens overflate bør ha et varmt materiale (som for eksempel treverk). Benk bør ha materialer som er egnet for helårs bruk og ikke krever hyppig ettersyn. Benk bør være fundamentert eller har eget fundament som gjør at den ikke kan velte eller kastes ut i veibanen.



Figur 1.40. Benk.

Avfallsbeholder

Avfallsbeholder er standard på holdeplasser med lehus og i byttepunkt (holdeplasser med mange passasjerer). Behov for avfallsbeholder på holdeplasser med færre passasjerer vurderes nærmere. På grunn av lukt, hygiene, estetikk og universell utforming plasseres avfallsbeholder minst 2,0 meter fra andre holdeplasser, bortsett fra sanntidsinformasjon på egen stolpe som uansett leses på avstand. Standard avfallsbeholder er frittstående og bør som hovedregel fastmonteres. Avfallsbeholder har et volum på minimum 90 liter.



Figur 1.41. Avfallsbeholder.

1.3.6 Elementer som plasseres utenfor plattform

Belysning

Alle holdeplasser bør være belyst av hensyn til trafikkikkerhet, opplevd trygghet og universell utforming. Standard løsninger er bakbelyst trafikantinformasjon og belysning integrert i lehus (se kapittel 1.3.4).

På holdeplasser uten lehus, eller dersom lehus ikke er belyst, er det nødvendig med god gatebelysning som gir lys til informasjon og opphold på holdeplassen.

Lyktestolper plasseres utenfor plattformarealet. Dersom det ikke er mulig, er det viktig å ivareta behov for fremkommelighet for passasjerer. Plasseringen må ikke være til hinder for driftsoppgaver som rengjøring og snømåking.

Strøm

Det bør tilrettelegges for permanent strøm på alle holdeplasser for å kunne gi lys til lehus og informasjon. I mange tilfeller kan strøm hentes fra strømskap utenfor holdeplassområdet.

Hvis det er nødvendig å plassere strømskap på plattformen, plasseres dette i minst 2 meters avstand fra lehus for å sikre god passasjerflyt, tilgjengelighet til trafikantinformasjon og tilgjengelighet for drift og vedlikehold.

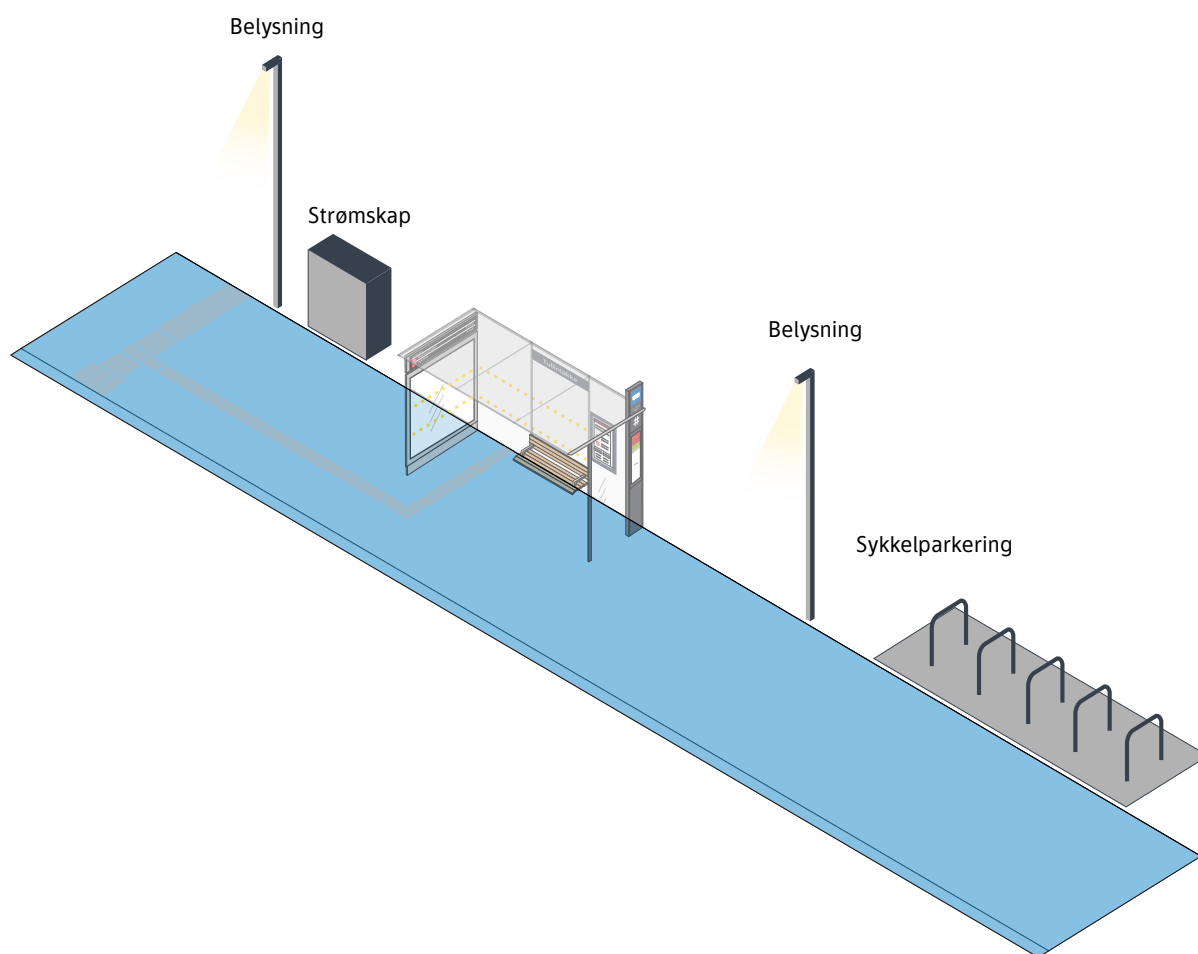
Sykkelparkering

Sykkelparkering i tilknytning til holdeplass plasseres utenfor selve plattformen, men i umiddelbar nærhet til holdeplassen og med god tilknytning til adkomstveiene. Det er viktig at sykkelparkering ikke hindrer sikt til holdeplass for bussjåfør og passasjerer. Sykkelparkering må ikke hindre passasjerflyt og vedlikehold. Det må være mulig å brøyte snø ved sykkelparkeringen.

Antallet sykkelparkeringsplasser avhenger av antallet passasjerer fra holdeplassen. Det er viktig at kapasiteten er stor nok, og det er en fordel om kapasiteten kan utvides etter hvert.

Beplantning

For å ivareta siktlinjer, krav til universell utforming og vedlikehold er det ikke ønskelig med beplantning innenfor holdeplassområdet. Eventuell vegetasjon i nærheten av holdeplass må ikke hindre sikt eller fremkommelighet for passasjerer på eller til/fra holdeplass.



Figur 1.42. Elementer som plasseres utenfor plattform.

1.4 VALG AV HOLDEPLASSTYPE

Holdeplasser utformes som kantstopp eller busslomme, og det finnes varianter innenfor hver hovedtype. Denne veilederen viser de mest aktuelle holdeplasstypene i kapittel 1.5–1.8. Tabell 1.3 viser en oversikt over disse holdeplasstypene og i hvilke situasjoner de er aktuelle å brukes.

N100 Veg- og gateutforming stiller krav til valg av holdeplasstype (kantstopp eller busslomme) [1]. Tabell 1.2 viser kravene til holdeplassutforming innenfor de ulike dimensjoneringsklassene for vei og for gater.

Der hvor det kan velges mellom kantstopp og busslomme, er kantstopp foretrukket løsning. Kantstopp gir kortere betjeningstid, bedre komfort for busspassasjerene, krever mindre areal og er enklere å drifte og vedlikeholde enn busslommer. Særlig i tett by vil det ofte være hensiktsmessig med kantstopp også der hvor kriteriene fra N100 Veg- og gateutforming angir at det skal være busslomme (for eksempel når det er mer enn 30 busser per time per retning [1]).

Dimensjoneringsklasse	Trafikkmengde og fartsgrense	Krav til holdeplasstype
H1	ÅDT < 6000, 80 km/t	Holdeplass skal utformes som busslomme uten trafikkdel ved 80 km/t og busslomme med trafikkdel ved 90 km/t.
H2	ÅDT 6000–12000, 90 km/t	<ul style="list-style-type: none"> Dersom holdeplass anlegges i tilknytning til planskilte kryss, skal holdeplass lokaliseres til rampene, og utformes som busslomme uten trafikkdel. Dersom holdeplass anlegges på strekninger med plankryss, utformes holdeplassen som busslomme med trafikkdel.
H3	ÅDT > 12000, 110 km/t	Holdeplasser skal ikke plasseres langs hovedveien, men kanaliseres til ramper, og skal utformes som busslomme uten trafikkdel.
Hø1	ÅDT < 4000, 80 km/t	<ul style="list-style-type: none"> Holdeplass skal utformes som busslomme uten trafikkdel når ÅDT > 1500. Ved lavere ÅDT kan holdeplass utformes som kantstopp.
Hø2	ÅDT < 12000, 60 km/t	Holdeplass skal utformes som busslomme uten trafikkdel eller kantstopp.
L1 Lokale veier	ÅDT < 1500, 60 eller 80 km/t	Holdeplass skal utformes som busslomme uten trafikkdel eller kantstopp.
Gater	ÅDT varierer, ≤ 60 km/t, som hovedregel 30 eller 40 km/t	<p>I bygater og tettbygde strøk kan holdeplass utformes som kantstopp eller busslomme. Busslomme skal anlegges ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fartsgrense 50 km/t ved skoler og institusjoner Holdeplasser som har knutepunktfunksjon der bussene kan ha reguleringstid eller lang oppholdstid. Linjer med 30 busser* eller mer i dimensjonerende time

Tabell 1.2. Sammenstilling av valg av holdeplasstype angitt i N100 Veg- og gateutforming [1]. *Ruter er uenig i at det skal være busslomme når det er mer enn 30 busser per retning per time. Dette ville gitt busslomme på flere holdeplasser som i dag fungerer fint som kantstopp, for eksempel Jernbanetorget i Oslo, eller busslomme istedenfor sagtann slik det er på Helsfyr knutepunkt retning fra sentrum.

	Holdeplastype	Hvilke situasjoner holdeplastyperne er aktuell
Busslommer	Busslomme uten refuge (kap. 1.5.2)	<ul style="list-style-type: none"> Vei med hastighet på 60, 70 eller 80 km/t og ÅDT > 1500. På rampe i tilknytning til planskilt kryss for dimensjoneringsklasse H2 og H3 Ved høy ÅDT kombinert med høy hastighet (> 50 km/t) bør det etableres akselerasjonsfelt ut av busslommen for å ivareta trafikksikkerheten. Det anbefales kollektivfelt i slike situasjoner.
	Busslomme med refuge (kap. 1.5.3)	<ul style="list-style-type: none"> Vei med hastighet 90 km/t. I tilknytning til kryss i plan for dimensjoneringsklasse H2. Ved høy ÅDT kombinert med høy hastighet (> 50 km/t) bør det etableres akselerasjonsfelt ut av busslommen for å ivareta trafikksikkerheten. Det anbefales kollektivfelt i slike situasjoner.
Kantstopp	Kantstopp (kap. 1.6.1)	Hovedløsning for holdeplasser i gater uten parkering. Ofte innebærer dette at plattformen ligger på fortau, og ferdselsareal må føres over plattform. Dersom det er tilstrekkelig tilgjengelig bredde, bør ferdselsareal føres bak plattform (krever 6,1 meter bredde ved bruk av standard lehus).
	Kantstopp med delvis utlagt plattform (kap. 1.6.2)	Løsningen kan være aktuell å bruke der hvor tilgjengelig fortausbredde ikke er tilstrekkelig for å etablere en god holdeplass.
	Kantstopp med utlagt plattform (kap. 1.6.3)	Utlagt plattform brukes dersom holdeplassen ligger i en gate med parkering. Bredden på den utlagte delen bør være lik bredden på parkeringsplassene.
	Kantstopp med plass til to busser etter hverandre (kap. 1.6.4)	Samme bruksområde som for vanlig kantstopp, men med behov for flere enn en oppstillingsplass. Holdeplassen forlenges basert på lengde som beskrevet i kapittel 1.2.3 og 1.2.5.
	Holdeplasser ved midtstilt kollektivtrasé (kap. 1.6.5)	Ved midtstilt kollektivtrasé og varianter av midtstilt kollektivtrasé, for eksempel midtstilt kollektivfelt i en retning.
	Timeglassholdeplass (kap. 1.6.6)	Holdeplassen er del av et mer omfattende sett av virkemidler for å redusere hastighet på biltrafikken, for eksempel ved skoler, miljøgater, gatetun og bolig-gater. Anbefales ikke ved fartsgrense over 40 km/t.
Buss og trikk	Parallele holdeplasser for buss og trikk (kap. 1.7.2)	Foretrukket løsning der hvor det er tilstrekkelig areal. Parallele holdeplasser gir best kapasitet og lesbarhet.
	Felles holdeplass for buss og trikk (kap. 1.7.3)	Dersom det ikke er plass til å etablere parallelle holdeplasser ønsker Ruter en løsning der buss og trikk stopper på samme holdeplass. Løsningen gir bedre kapasitet enn holdeplass tilrettelagt for buss og trikk etter hverandre på hver sin del av plattformen.
	Holdeplass for buss og trikk på hver sin del av plattformen (kap. 1.7.4)	Dersom det verken er mulig å få til parallelle holdeplasser (se kapittel 1.7.2) eller felles kantstein (se kapittel 1.7.3). Krever alltid trikk foran og buss bak pga. innkjøring med buss.
Buss og sykkel	Holdeplass med tilrettelegging for sykkel bak plattform (kap. 1.8.2)	I gater med sykkel felt hvor det er mye busstrafikk (mer enn 6–10 avganger per time per retning) og som også er del av hovednett for sykkel og/eller har mye sykkeltrafikk. 10-12 per time (bør også vurderes passasjerantall, oppholdstid).
	Opphold av sykkel felt forbi holdeplass (kap. 1.8.1)	I gater med sykkel felt hvor det er lite busstrafikk (mindre enn 6–10 avganger per time per retning) og som ikke er del av hovednett for sykkel og ikke har mye sykkeltrafikk.

Tabell 1.3. Oversikt over holdeplastyper og i hvilke situasjoner de er aktuelle.

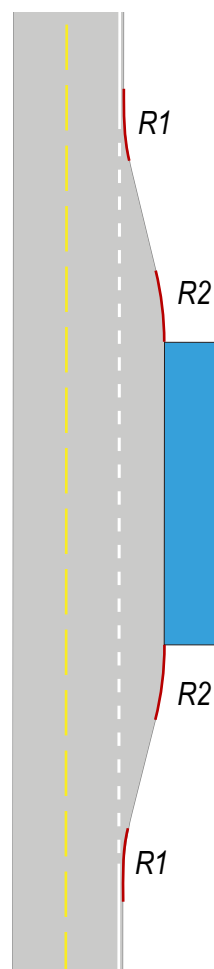
1.5 UTFORMING AV BUSSLommer

1.5.1 Detaljer ved utforming av busslomme

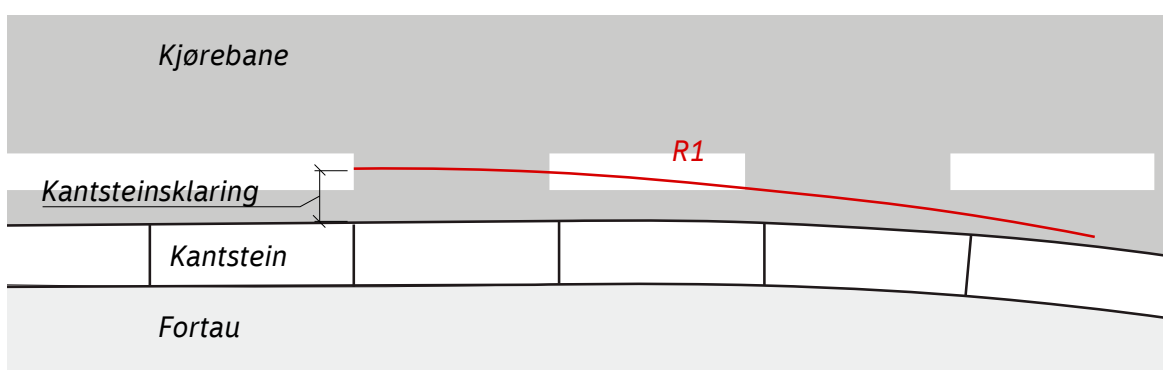
Ved utforming av busslomme er det viktig å sikre at bussen kommer så tett på plattformen som mulig for å ivareta universell utforming. Dette krever riktig utforming av kurver ved innkjøring mot busslommen. Det stilles krav til kurveradius både ved inn-/utkjøring til busslommen (R1) og ved overgang til/fra bussens stoppareal (R2). Hva denne radien vil være varierer ut ifra hastighet og type busslomme.

Ved prosjektering av busslomme er det viktig å vite at R1 ikke beregnes ut ifra kantsteinen, men fra senter av kjørebanelens kantlinje (se Figur 1.44). Det er kantsteinsklaring mellom kantstein og kantlinje. R1 inngår i holdeplassens inn- og utkjøringslengder.

For å sikre at buss kan komme inntil oppstillingsplass uten at vognkassen skraper inntil kantstein på vei inn- eller ut av lommen, bør kantstein være så lav som mulig utenfor oppstillingsplass og det bør unngås utforming som senker fronten av vognkassen mot kantstein ved inn- og utkjøring. Det vil for eksempel si at sluk eller andre forsenkinger ved radius R2, eller holdeplass plassert i ytterkurve i lavbrekk, opphøyd gangfelt eller fartshumper direkte før busslomme, skal også unngås og det må tilstrebes mest mulig enhetlig dekke. På de første 8 metre av plattformen skal kantsteinen ha 12 cm vis før den rampes opp til 16–18 cm på resten av plattformen og deretter rampes ned til 12 cm etter plattformens slutt.



Figur 1.43. Kurveradius R1 og R2



Figur 1.44. Busslomme detalj av radius R1 ved inn- og utkjøring. Radius R1 viser til kurve ved innkjøring og utkjøring fra busslomme, (se Figur 1.45).

1.5.2 Standard busslomme uten refuge

Busslomme uten refuge er standardløsning for busslomme og utformes som vist i Figur 1.45 og Tabell 1.4. Kravene som er vist på illustrasjonen, gjelder for holdeplasser på veier med fartsgrense under 80 km/t.

Plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 20 meter lang plattform som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform. Lengde på plattform beskrives i kapittel 1.2.5.

Ved høy ÅDT kombinert med høy hastighet (>50 km/t) bør det etableres akselerasjonsfelt ut av busslommen for å ivareta trafikksikkerheten. Standard beregningsmetode innebærer at det tar ca. 200 meter for en buss å akselerere fra 0-70 km/t [1]. Det anbefales kollektivfelt i slike situasjoner, eventuelt at holdeplassen plasseres på egen rampe.

Ruter anbefaler 3,5 meter bredde på busslomme uavhengig av hastighet på strekningen. Dette er større enn kravet i N-V123 Kollektivveiledning som angir 3,0 meter for fartsgrense <80 km/t og 3,25 meter for fartsgrense \geq 80 km/t [3]. Kravet til inn- og utkjøringslengde som angitt i Tabell 1.4 er tilpasset 3,5 meter bredde på busslommen, slik at vinkelen for innkjøring tilsvarer kravet i N-V123 Kollektivveiledning. Løsningen er fravik fra N100 Veg- og gateutforming og krever fraviksbehandling hos Statens vegvesen eller lokale veimyndigheter.

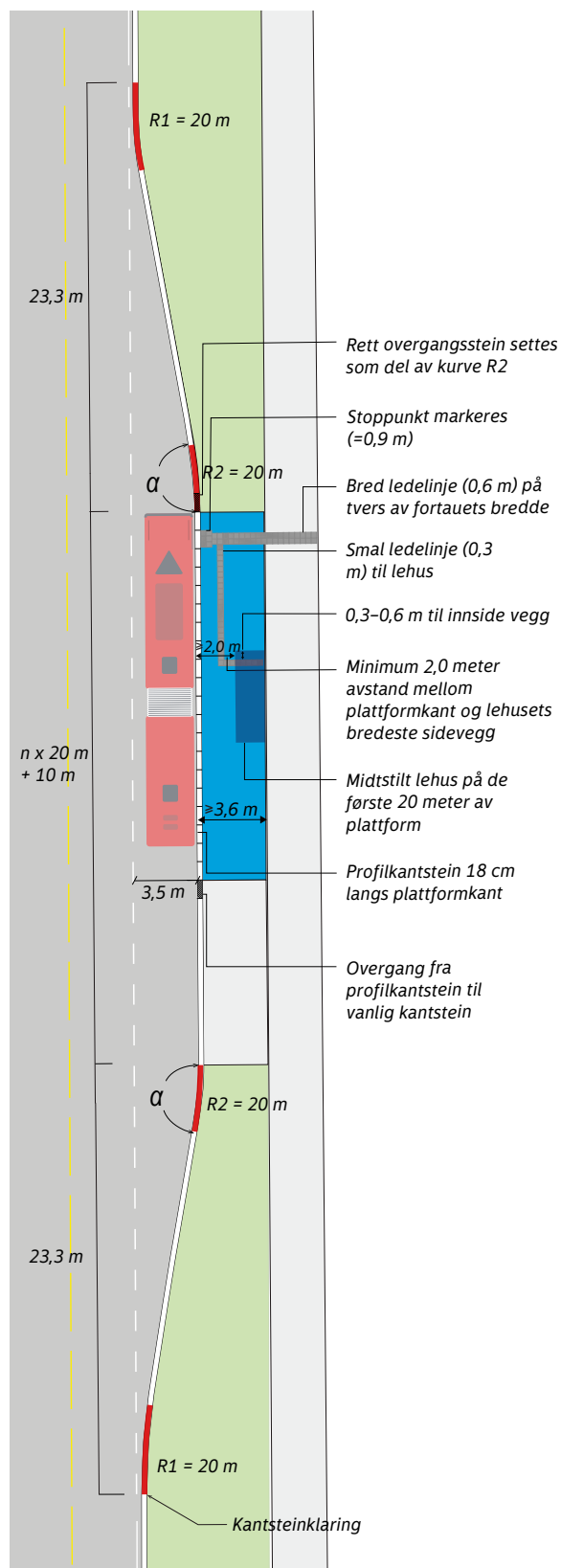
Fartsgrense	<80 km/t	\geq 80 km/t
Innkjøringslengde	23,3	23,3
Lengde oppstillingsplass	$n \times 20 + 10$	$n \times 20 + 10$
Utkjøringslengde	23,3	23,3
RI/R2*	20/20	40/20
Vinkel (α)**	170	170
Bredde busslomme***	3,5	3,5

Tabell 1.4. Mål for busslomme uten refuge.

*Beregning av R1 og R2 tar utgangspunkt i senter av kjørebans kantlinje. Ved beregning av lengder inngår R1 og R2 i inn- og utkjøringslengde.

** Vinkel måles mellom rettløse i inn-/utkjøringslengde og oppstillingsplass

***Måles fra senter kantlinje



Figur 1.45. Busslomme uten refuge med krav gitt av hastigheter under 80 km/t. For høyere hastigheter, se Tabell 1.4. Vist for hastighet < 80 km/t. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

1.5.3 Standard busslomme med refuge

Busslomme med refuge utformes som vist i Figur 1.46 og Tabell 1.5.

Busslomme med refuge bør av driftshensyn ha 4,0 meter bredde i tillegg til 1,5 meter refuge og 0,5 meter klaring mellom refuge og kantlinje. Denne løsningen hindrer buss nummer to å passere fremste buss. Løsningen kreves kun ved fartsgrenser over 90 km/t.

Plattformen utformes etter krav beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 20 meter lang plattform som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform. Lengde på plattform beskrives i kapittel 1.2.5.

Ved høy ÅDT kombinert med høy hastighet (>50 km/t) bør det etableres akselerasjonsfelt ut av busslommen for å ivareta trafikksikkerheten. BStandard beregningsmetode innebærer at det tar ca. 200 meter for en buss å akselerere fra 0-70 km/t [1]. Det anbefales kollektivfelt i slike situasjoner, eventuelt at holdeplassen plasseres på egen rampe.

Ruter anbefaler 3,5 meter bredde på busslomme uavhengig av hastighet på strekningen. Dette er større enn kravet i N-V123 Kollektivveiledning som angir 3,0 meter for fartsgrense <80 km/t og 3,25 meter for fartsgrense ≥80 km/t [3]. Kravet til inn- og utkjøringslengde som angitt i Tabell 1.4 er tilpasset 3,5 meter bredde på busslommen, slik at vinkelen for innkjøring tilsvarer kravet i N-V123 Kollektivveiledning.

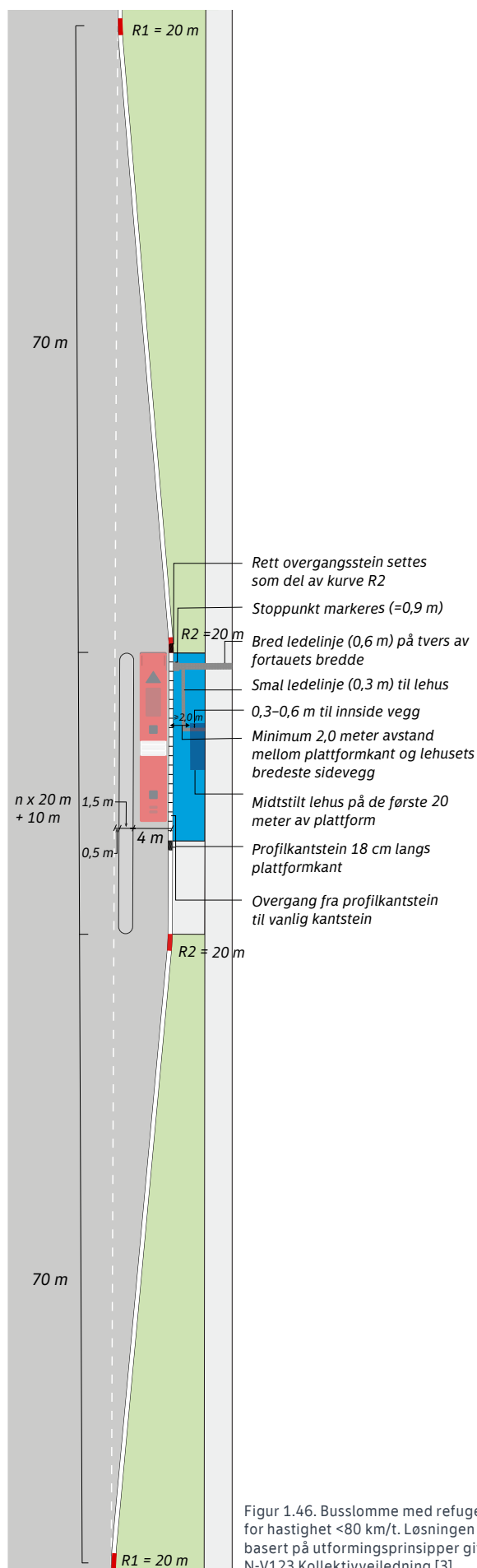
Fartsgrense	<80 km/t	≥80 km/t
Innkjøringslengde	70	70
Lengde oppstillingsplass	$n \times 20 + 10$	$n \times 20 + 10$
Utkjøringslengde	70	70
RI/R2*	20/20	40/20
Vinkel (α)**	169,6	169,6
Bredde busslomme inkludert refuge og klaring***	6,0	6,0

Tabell 1.5. Mål for busslomme med refuge.

*Beregning av R1 og R2 tar utgangspunkt i senter av kjørebans kantlinje. Ved beregning av lengder inngår R1 og R2 i inn- og utkjøringslengde.

** Vinkel måles mellom rettløne i inn-/utkjøringslengde og oppstillingsplass

***Måles fra senter kantlinje



Figur 1.46. Busslomme med refuge. Vist for hastighet <80 km/t. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

1.6 UTFORMING AV KANTSTOPP

1.6.1 Kantstopp

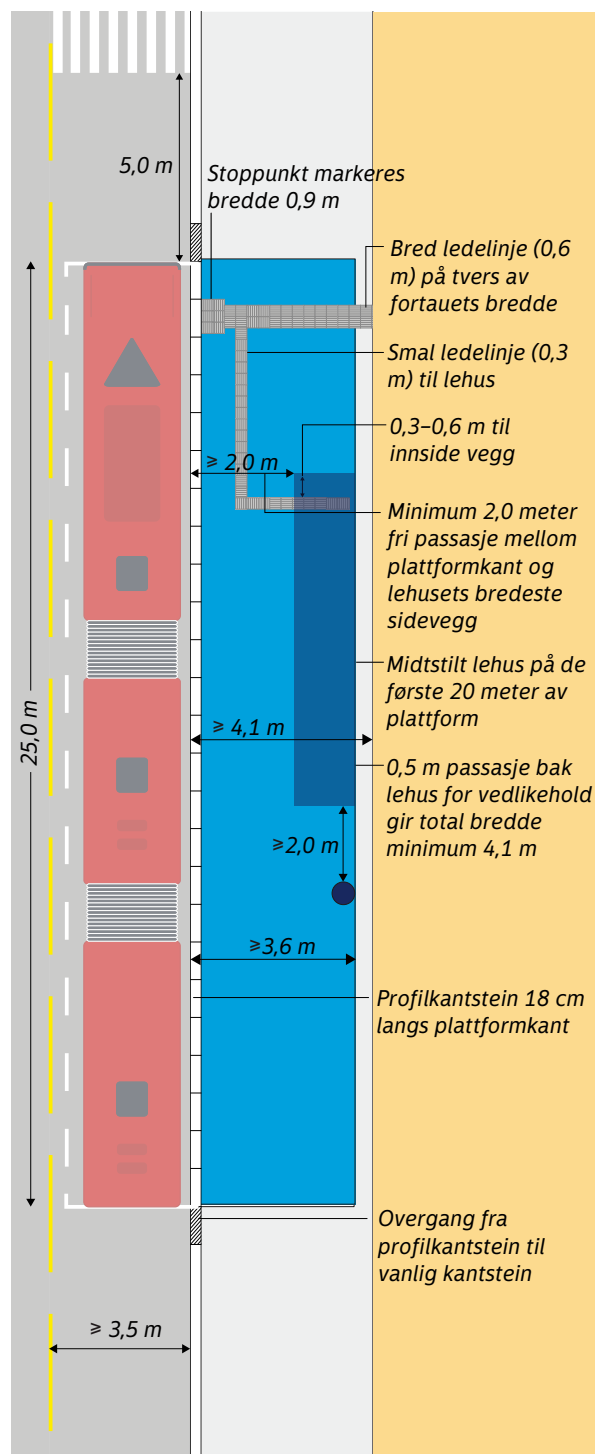
Kantstopp er en holdeplass med stopp i veibanen. Kantstopp prioriterer kollektivtrafikkens fremkommelighet fremfor biltrafikken, fordi biler må vente bak buss som betjener holdeplass.

Kantstopp utformes som vist i Figur 1.47.

Overgangen fra vanlig kantstein til profilkantstein gjøres samtidig med oppramping fra vanlig kantsteinshøyde til 18 cm plattformhøyde. Rampestigning opp til plattform bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7).

Kantstopp er standardløsning for holdeplasser i gater uten parkering. Ofte innebærer dette at plattformen ligger på fortau, og ferdselsareal må føres over plattform. Dersom det er tilstrekkelig tilgjengelig bredde, bør ferdselsareal føres bak plattform (krever 6,1 meter bredde ved bruk av standard lehus).

Plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 25 meter lang plattform som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform.



Figur 1.47. Kantstopp. Denne løsningen krever at man har en kjørefeltbredde på minimum 3,5 meter. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

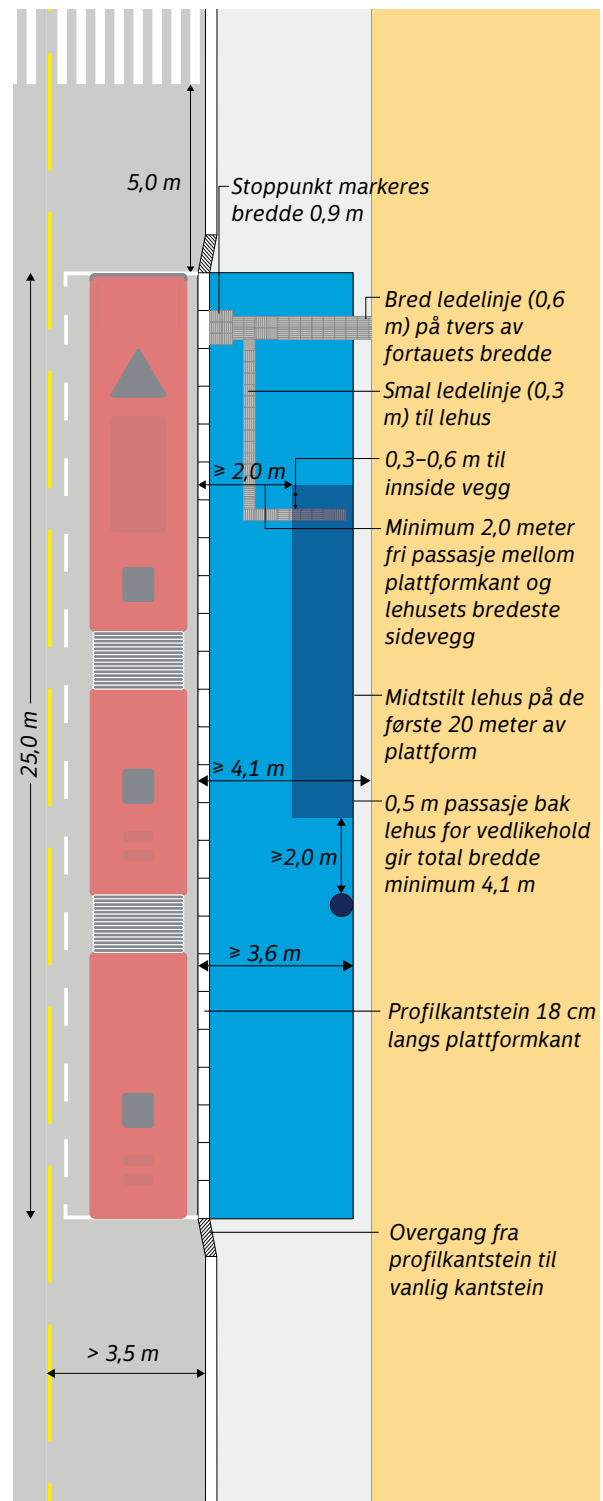
1.6.2 Kantstopp med delvis utlagt plattform

Kantstopp med delvis utlagt plattform er vist i Figur 1.48 og innebærer å legge plattformkanten minimum 20 cm ut i veibanen ved holdeplassen.

Denne løsningen kan brukes der hvor tilgjengelig fortausbredde ikke er tilstrekkelig for å etablere en god holdeplass.

Overgangen fra fortauskant til utlagt plattform gjøres samtidig med oppramping fra vanlig kantsteinshøyde til 18 cm plattformhøyde med profilkantstein (løses ved skråskjært overgangsstein). Rampestigning opp til plattform bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7).

Plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 25 meter lang plattform som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform.



Figur 1.48. Kantstopp med delvis utlagt plattform. Denne løsningen krever at man har en kjørefeltbredde på minimum 3,5 meter. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene.

1.6.3 Kantstopp med utlagt plattform

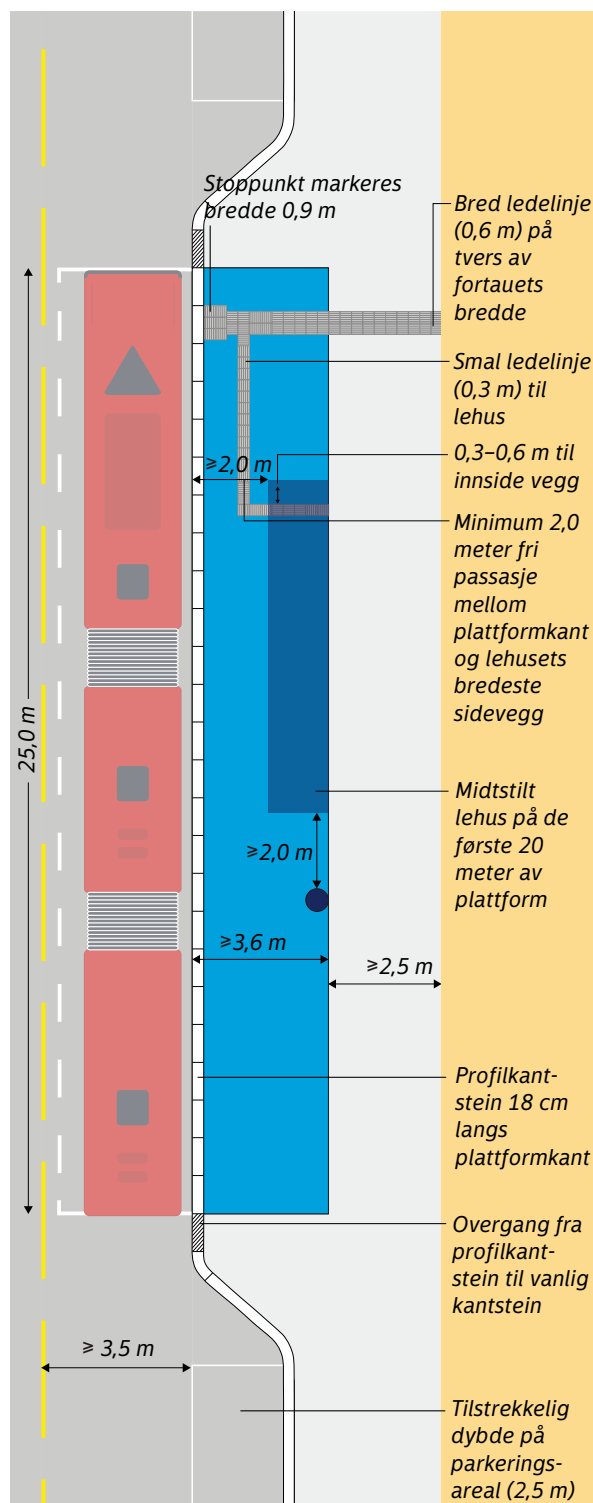
Kantstopp er en holdeplass med stopp i veibanen. Kantstopp prioriterer kollektivtrafikkens fremkommelighet fremfor biltrafikken, fordi biler må vente bak buss som betjener holdeplass.

Kantstopp utformes som vist i Figur 1.49. Utlagt plattform brukes dersom holdeplassen ligger i en gate med parkering. Bredden på den utlagte delen bør minst være lik bredden på parkeringsplassene.

Overgang fra vanlig kantstein til 18 cm profilkantstein bør skje på rettlinje i for- og etterkant av plattformen. Dersom det er liten plass tilgjengelig, kan overgangen mellom vanlig kantstein og profilkantstein ligge der kantsteinslinjen kurver inn mot fortau, men dette krever en spesialtilpasset stein.

Rampestigning opp til plattform bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7).

Plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 25 meter lang plattform som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform.



Figur 1.49. Kantstopp med utlagt plattform. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

1.6.4 Kantstopp med plass til to busser etter hverandre

Ved behov for flere enn én oppstillingsplass, kan holdeplassen forlenges som beskrevet i kapittel 1.2.3 og 1.2.5. Kantstopp med plass til to høykapasitetsbusser etter hverandre bør være 55 meter lang, inkludert 5 meter ekstra lengde for å muliggjøre forbikjøring av buss på holdeplass.

Selv om holdeplassen har plass til flere busser etter hverandre, skal det kun merkes opp stoppunkt for første buss. Påfølgende buss stopper like bak første buss for av- og påstigning. Ved behov skal denne bussen også stoppe ved stoppunktet for å ta på passasjerer med spesielle behov (for eksempel blinde eller rullestolbrukere).

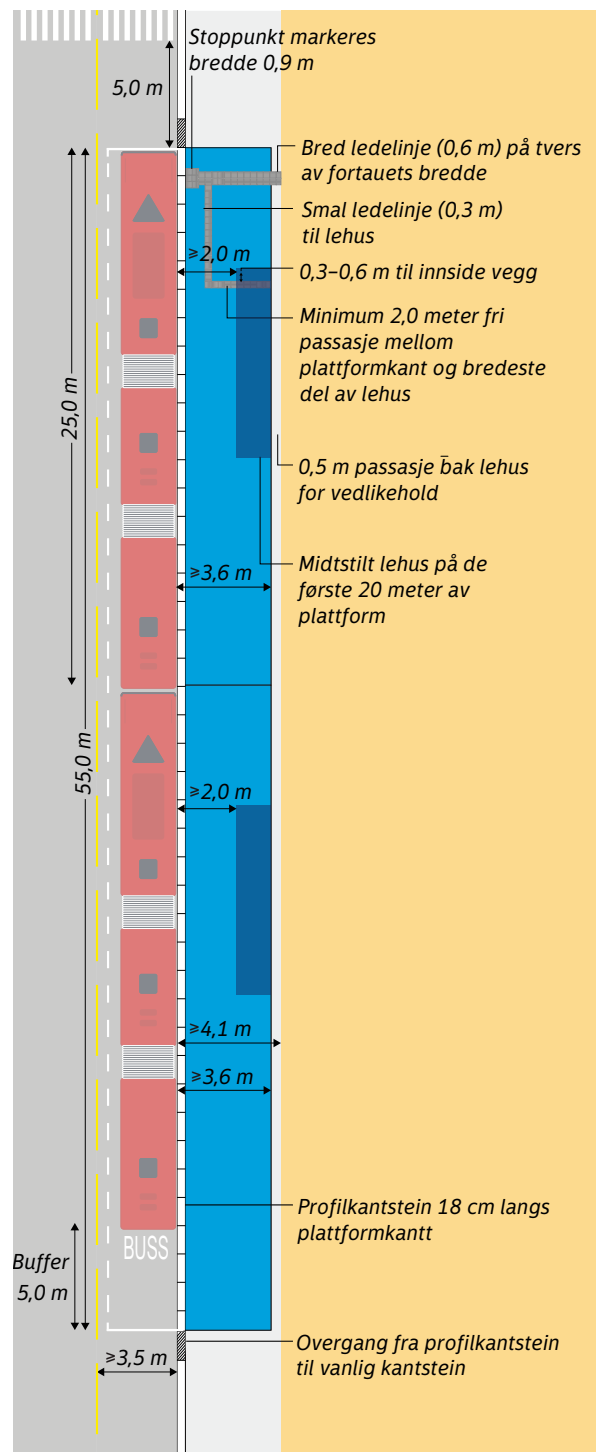
Når det er identifisert et behov for forbikjøring, og holdeplass og trafikal situasjon tillater dette, skal buss nummer to stoppe i tilstrekkelig avstand bak første buss for å muliggjøre slik forbikjøring (ca. 5 meter). I slike tilfeller vil ikke stoppunktet kunne betjenes en ytterligere gang for å ivareta passasjerer med spesielle behov.

Kantstopp med plass til to busser etter hverandre utformes med utgangspunkt i vanlig kantstopp, delvis utlagt kantstopp eller utlagt kantstopp (se kapittel 1.6.1–1.6.3), men holdeplassen forlenges som vist i Figur 1.50.

Overgangen fra vanlig kantstein til profilkantstein gjøres samtidig med oppramping fra vanlig kantsteinshøyde til 18 cm plattformhøyde. Rampestigning opp til plattform bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7).

Plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Første lehus bør plasseres midtstilt på første 20 meter av plattform. Plassering av ytterligere lehus vurderes nærmere i hvert enkelt tilfelle og bør tilpasses busstyper og ønsket fordeling av passasjerer på holdeplassen.

Der plattformen er lengre enn 40 meter, bør det skiltes med 512-skilt som ivaretar parkeringsforbud i hele holdeplassens lengde (kan medføre behov for flere 512-skilt, se kapittel 1.2.8).



Figur 1.50. Kantstopp med plass til to busser etter hverandre. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

1.6.5 Holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé

Midtstilt kollektivtrasé atskilt med trafikkdeler/refuge gir god fremkommelighet. Holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé plasseres på refuge og krever derfor at passasjerer krysser kjørebane for å komme ut til holdeplassen.

Utforming av holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé er vist i Figur 1.53. Plattformen skal ha ledegerder mot kjørefelt [1]. I tillegg skal det være en sikkerhetsavstand på minimum 0,4 meter mellom installasjoner i bakkant av plattform (lehus og gjerder) og kjørefelt [1]. Med standard lehus gir dette et totalt breddebehov på 4,0 meter.

Midtstilt kollektivtrasé gir god fremkommelighet for kollektivtrafikken, og det er derfor aktuelt å benytte smalere lehus for å muliggjøre løsningen også i situasjoner hvor det ikke er mulig å etablere 4,0 meter bred plattform. Smal type lehus er 0,7 meter bredt ved bredeste sidevegg (se Figur 1.52). Totalt breddebehov kan da reduseres til 3,1 meter (plattformbredde på 2,7 meter og sikkerhetsavstand på 0,4 meter).

For å oppnå god fremkommelighet for kollektivtrafikken kan det være aktuelt å bruke varianter av midtstilt kollektivtrasé, for eksempel sidestilt trasé parallelt med eksisterende, eller midtstilt kollektivfelt i én retning der det ikke er plass til en toveisløsning. Løsningen må da tilpasses, for eksempel med kantstopp i en retning og holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé i den andre retningen.

Overgangen fra vanlig kantstein til profilkantstein gjøres samtidig med oppramping fra vanlig kantsteinshøyde til 18 cm plattformhøyde. Rampestigning opp til plattform bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7).

Plattformene utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 25 meter lange plattformer som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform.



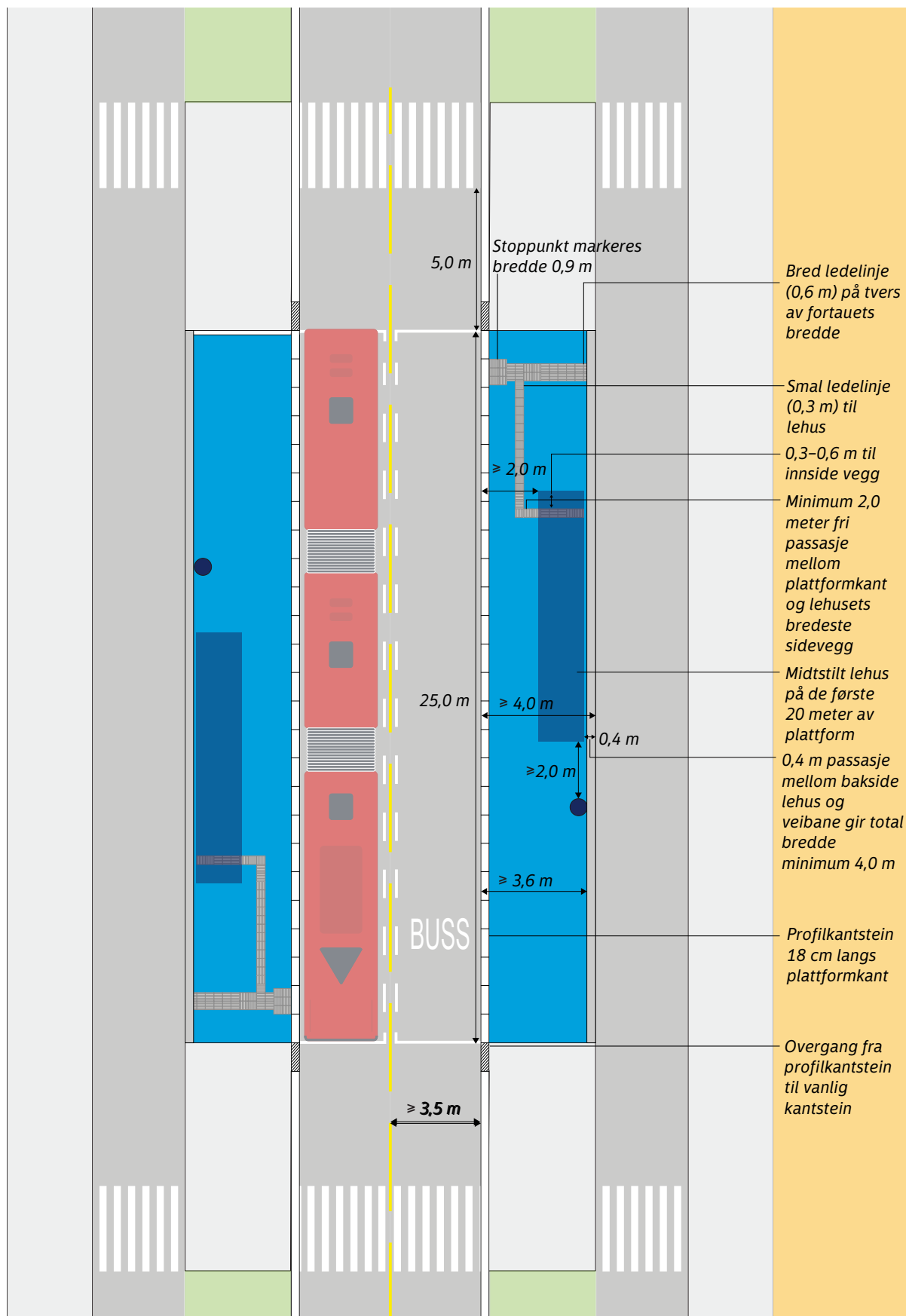
Figur 1.51. Eksempel på Ruters standard, tremodul lehus med reklame (lengde 4,5 m, bredde sidevegg 1,6 m). Illustrasjon: UIP.

UNNTAK

Brukes kun der standard lehus ikke er mulig og der holdeplassen ikke kan utvides eller flyttes for å muliggjøre dette. Bruk av unntak skal alltid avklares med Ruter.



Figur 1.52. Eksempel på tilpasning av Ruters lehus til smal type (lengde bakvegg 4,5 m, bredde sidevegg 0,7 m). Illustrasjon: UIP.



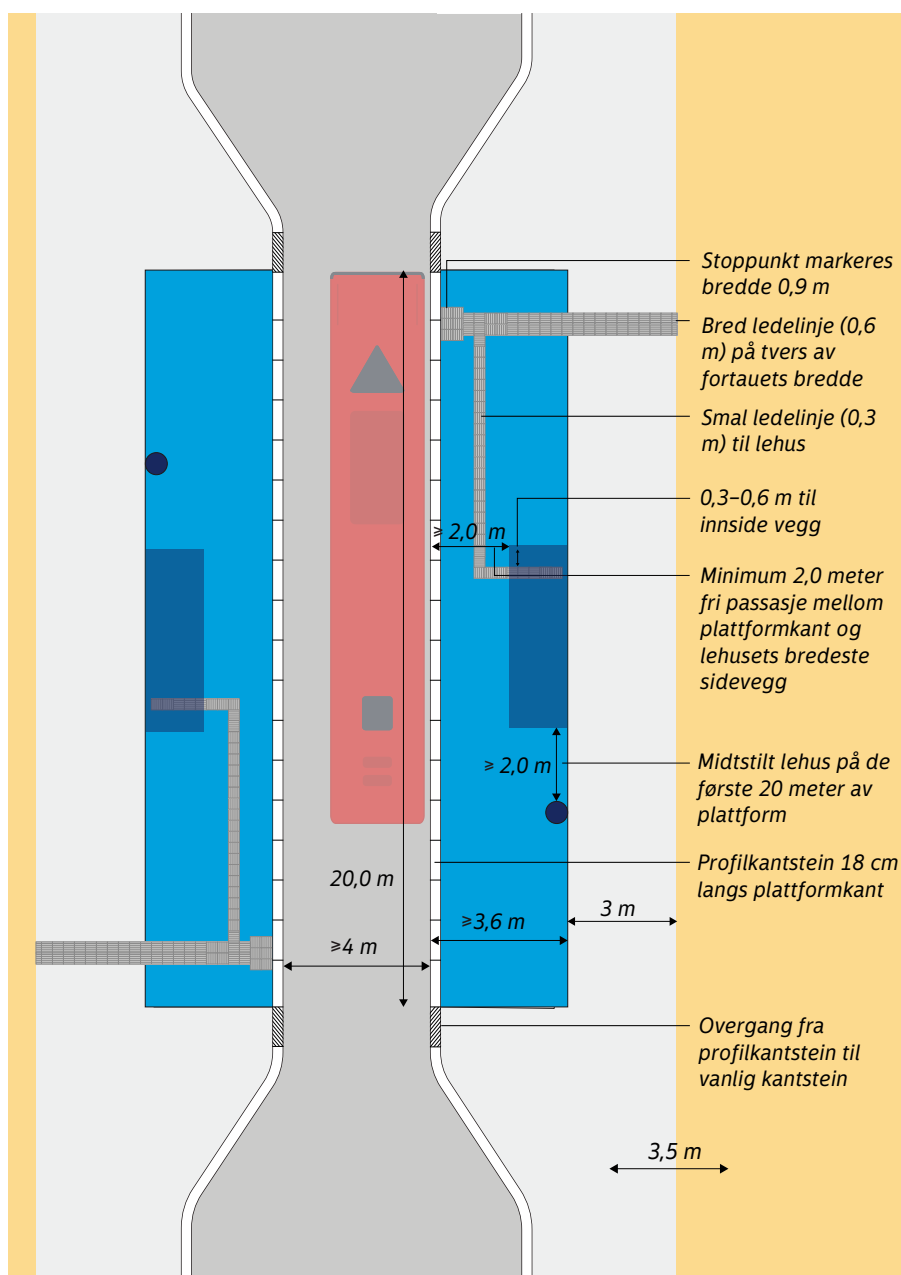
Figur 1.53. Holdeplass ved midtstilt kollektivtrasé. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses etter behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3]

1.6.6 Timeglasssholdeplass

Holdeplasser kan utformes som kantstopp med utlagt plattform på begge sider, også kalt timeglasssholdeplass. Denne løsningen egner seg best der den er en del av et mer omfattende sett av virkemidler for å redusere hastighet på biltrafikken, for eksempel ved skoler, miljøgater, gatetun og boligkater. Hensikten er å gi kort betjeningstid for bussen samtidig som trafikksikkerheten ivaretas. Løsningen anbefales ikke ved fartsgrense over 40 km/t eller ved høy frekvens på busstrafikken. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 [3].

Utforming av timeglasssholdeplass er vist i Figur 1.54. Løsningen er lite plasskrevende, og det kan etableres holdeplass i begge retninger på samme sted. Bredden mellom plattformene skal være minimum 4,0 meter.

Plattformene utformes som beskrevet i kapittel 1.2. Illustrasjonen viser 25 meter lange plattformer som skal kunne betjene leddbusser, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter av plattform.



Figur 1.54. Holdeplass med timeglassutforming. Holdeplassen er vist med tremoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser plattformer som er bredere enn minimumsmålene. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

1.7 UTFORMING AV HOLDEPLASS FOR TRIKK OG BUSS

1.7.1 Valg av felles holdeplassløsning for buss og trikk

Selv om det i utgangspunktet er ønskelig å skille driftsartenes traseer, vil det være gater som trafikkeres av både buss og trikk. Da må holdeplassene utformes for å kunne betjene både buss og trikk. Dette gir også fordeler knyttet til nattbussbetjening og buss for trikk.

I trasé hvor det går trikk, gjelder Teknisk regelverk for byspor/forstadsbane [14]. Teknisk regelverk angir plattformens høyde til 30 cm og lengde til 35 meter. Dette avviker fra standard holdeplass for buss (med plattformhøyde 18 cm og lengde 25 meter for holdeplasser som betjener leddbuss).

Holdeplasser for buss og trikk må ha utforming og kapasitet til å håndtere både buss- og trikk. Det finnes tre hovedtyper av slike holdeplasser:

1. Parallele holdeplasser for buss og trikk.
2. Felles holdeplass for buss og trikk med felles kantstein i hele plattformens lengde.
3. Holdeplass tilrettelagt for trikk og buss etter hverandre på hver sin del av plattformen.

Valg av holdeplassløsning for buss og trikk avhenger av tilgjengelig areal og behov for kapasitet. Parallele holdeplasser gir best kapasitet og lesbarhet. Felles holdeplass med felles kantstein gir bedre kapasitet enn holdeplass tilrettelagt for trikk og buss etter hverandre på hver sin del av plattformen.

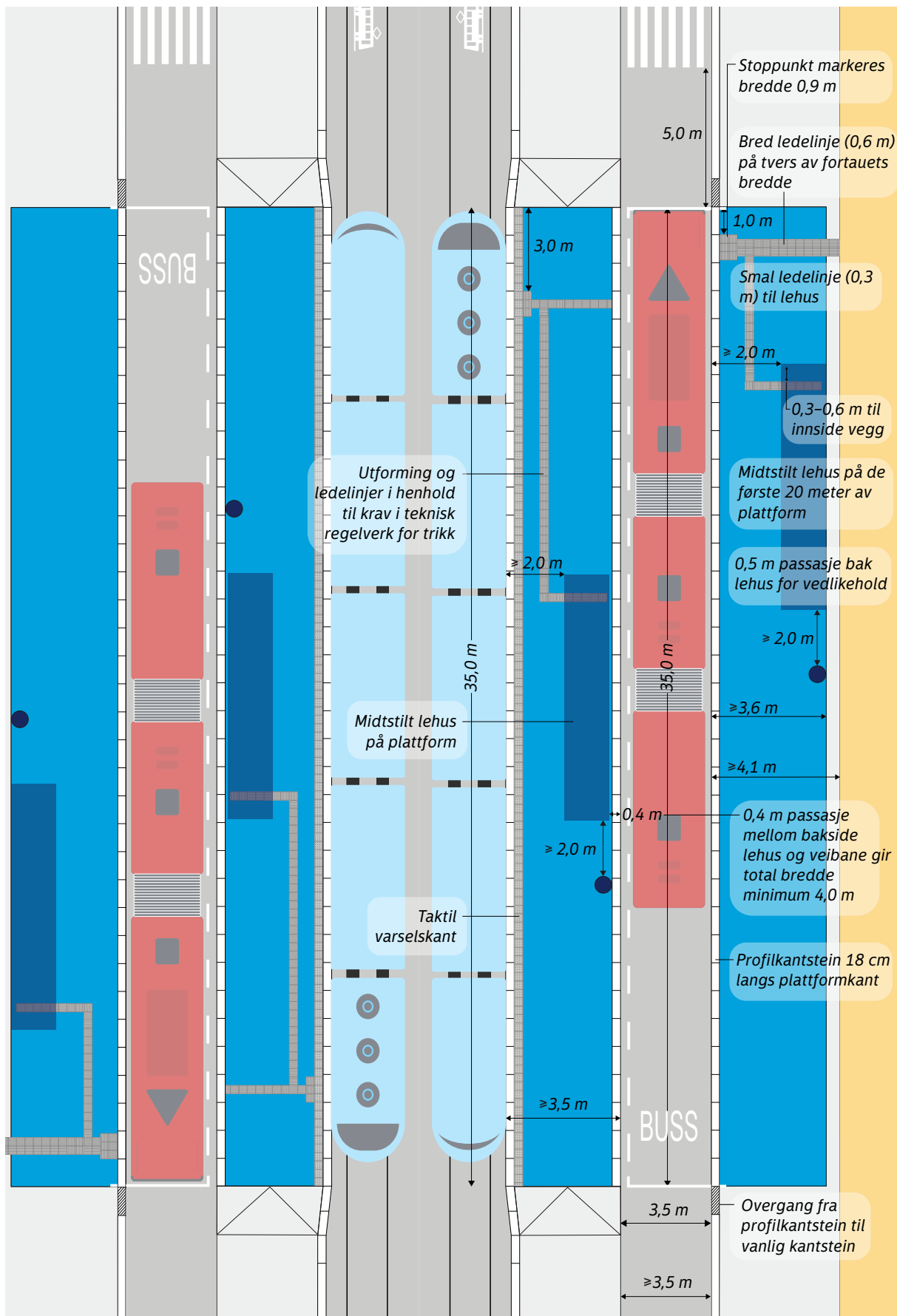
1.7.2 Parallele holdeplasser for buss og trikk

Den foretrukne løsningen for utforming av holdeplasser som betjener buss og trikk, er parallelle holdeplasser. Da skilles buss og trikk på holdeplass selv om de deler trasé før og etter holdeplass. Løsningen gir god lesbarhet for passasjerene og god kapasitet for trikk og buss.

Parallell holdeplass for buss og trikk utformes som vist i Figur 1.55. Trikkeholdeplassen utformes etter krav i teknisk regelverk for byspor/forstadsbane [14]. Bussholdeplassen kan forlenges slik at den blir like lang som trikkeholdeplassen som er 35 meter. Ved behov for økt kapasitet kan det være aktuelt å forlenge holdeplassen ytterligere for å håndtere flere busser eller trikker etter hverandre.

Plattformene for buss utformes som beskrevet i kapittel 1.2, med lehus plassert midtstilt på første 20 meter.

Jernbanetorget og Nationaltheatret er eksempler på parallelle holdeplasser for buss og trikk. Jernbanetorget har ekstra lange plattformer med plass til to trikker og flere busser etter hverandre.



Figur 1.55. Felles holdeplass for buss og trikk med parallelle oppstillingsplasser. Merk at trikkeholdeplass utformes etter krav i Teknisk regelverk for byspor/forstadsbaner [14]. Dette innebærer blant annet 35 meter lang plattform med midtstilt lehus og taktil varselkant langs hele plattformen. Bussholdeplass kan forlenges slik at den blir like lang som trikkeholdeplassen og utformes for øvrig som vanlig kantstopp. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses etter behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser plattformer for buss som er bredere enn minimumsmålene.

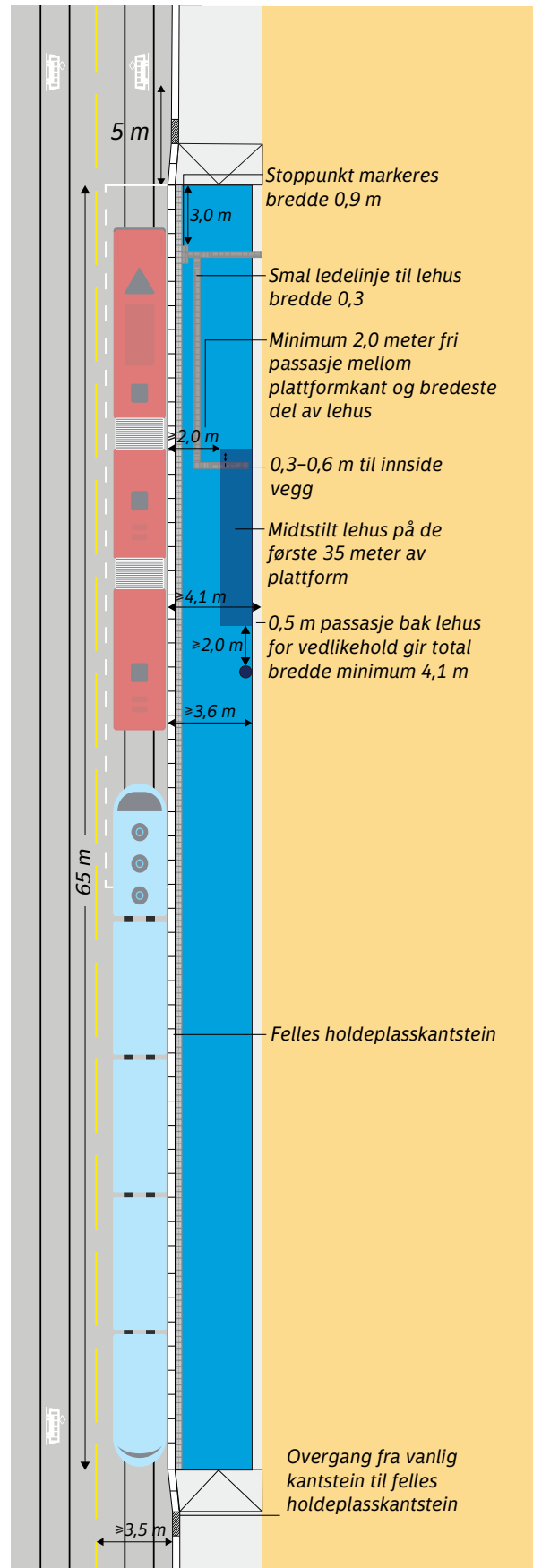
1.7.3 Felles holdeplass for buss og trikk

Dersom det ikke er plass til å etablere parallelle holdeplasser, anbefaler Ruter en løsning der buss og trikk stopper på samme holdeplass, som vist i Figur 1.56. Løsningen krever at det legges felles kantstein for buss og trikk. Dette innebærer at plattformen har en kantstein som er tilpasset trikkens innstegshøyde, samtidig som det er mulig for bussjåføren å manøvrere bussen helt inntil plattformen. Denne løsningen er avhengig av at bussen har en gulvhøyde på minimum 30 cm og at dørene på bussene enten svinger innover eller har en minimumshøyde fra kjørebane og utover på 34 cm for alle utslående dører.

For øvrig utformes holdeplassen i henhold til krav i Teknisk regelverk for byspor/forstadsbane [14], men med minimum 2,0 meter avstand mellom plattformkant og bredeste del av lehus.

Plattformen bør i utgangspunktet forlenges til 65 meter for å kunne håndtere en trikk og en buss etter hverandre. Det er unntaksvis mulig å etablere løsningen som 35 meter lang holdeplass, men dette kan kun brukes i tilfeller med tilstrekkelig lav frekvens på buss- og trikkelinjer som betjener holdeplassen (se nærmere beskrivelse om kapasitetsbehov i kapittel 1.2.3).

En felles kantstein for trikk og buss eksisterer ikke i Oslo. Ruter samarbeider med Sporveien for å finne en mulig løsning. En felles løsning vil sannsynligvis kreve både ny felles kantstein og tiltak på bussene som skal betjene holdeplassen for å muliggjøre universell utforming for alle kundene (utfordringen med dagens løsninger er for kundene som skal kjøre buss).



Figur 1.56. Felles holdeplass for buss og trikk, med felles kantstein. Holdeplassen er vist med seksmodulslehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene.

1.7.4 Holdeplass for buss og trikk på hver sin del av plattform

Dersom det verken er mulig å få til parallelle holdeplasser eller felles kantstein, kan buss og trikk stoppe på hver sin del av plattformen, som vist i Figur 1.57. Trikk stopper foran bussen.

Trikkens del av holdeplassen utformes i henhold til krav i Teknisk regelverk for byspor/forstadsbane [14], men i tillegg med krav om minimum 2,0 meter avstand mellom plattformkant og bredeste del av lehus. På trikkens del av holdeplassen benyttes ikke profilkantstein.

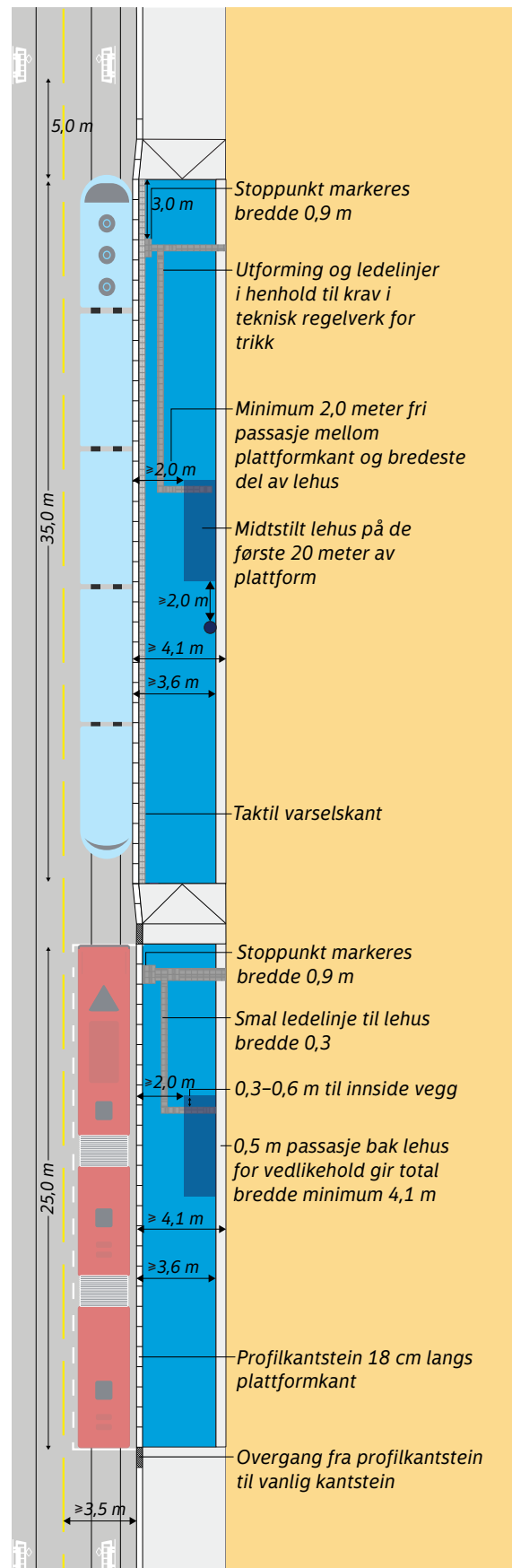
Trikkens plattform er ca. 20 cm utlagt i forhold til kantsteinslinjen på strekning (skyldes at trikken kjører rett frem, mens avstand til kantstein varierer fra strekning til holdeplass).

Bussens del av plattformen utformes som beskrevet i kapittel 1.2 med lengde 25 meter og lehus plassert midtstilt på første 20 meter.

Mellom plattform for buss og trikk skal det rampes opp fra 18 cm til 30 cm plattformhøyde med maksimal stigning 8,5 prosent. Dette skjer samtidig med overgang mellom profilkantstein og kantstein for trikkeholdeplass og samtidig med at holdeplassen legges ut 20 cm.

Oppramping til plattform i hver ende av holdeplassen bør være maksimalt 8,5 prosent (se kapittel 1.2.7). Overgangen fra vanlig kantstein til profilkantstein for buss gjøres samtidig med oppramping.

Denne løsningen finnes blant annet på Carl Berners plass i Oslo, men med smale plattformer.



Figur 1.57. Felles holdeplass for buss og trikk, med stoppested på hver sin del av plattformen. Holdeplassen er vist med tremodul lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser plattformer som er bredere enn minimumsmålene.

1.8 HOLDEPLASS MED TILRETTELEGGING FOR SYKKEL

Det bør ikke tilrettelegges for sykkel i traseer hvor det går kollektivtransport med høy frekvens. Dersom det likevel tilrettelegges for sykkel i en kollektivtrasé, viser dette kapitlet hvordan det kan gjøres for å sikre gode forhold for kollektivtrafikken og kundene.

Holdeplasser uten en god løsning for syklende kan føre til forbikjøring med dårlig oversikt eller unødige stopp for syklisten. Trygg passering i moderat hastighet i godt samspill med gående og kjørende er viktig.

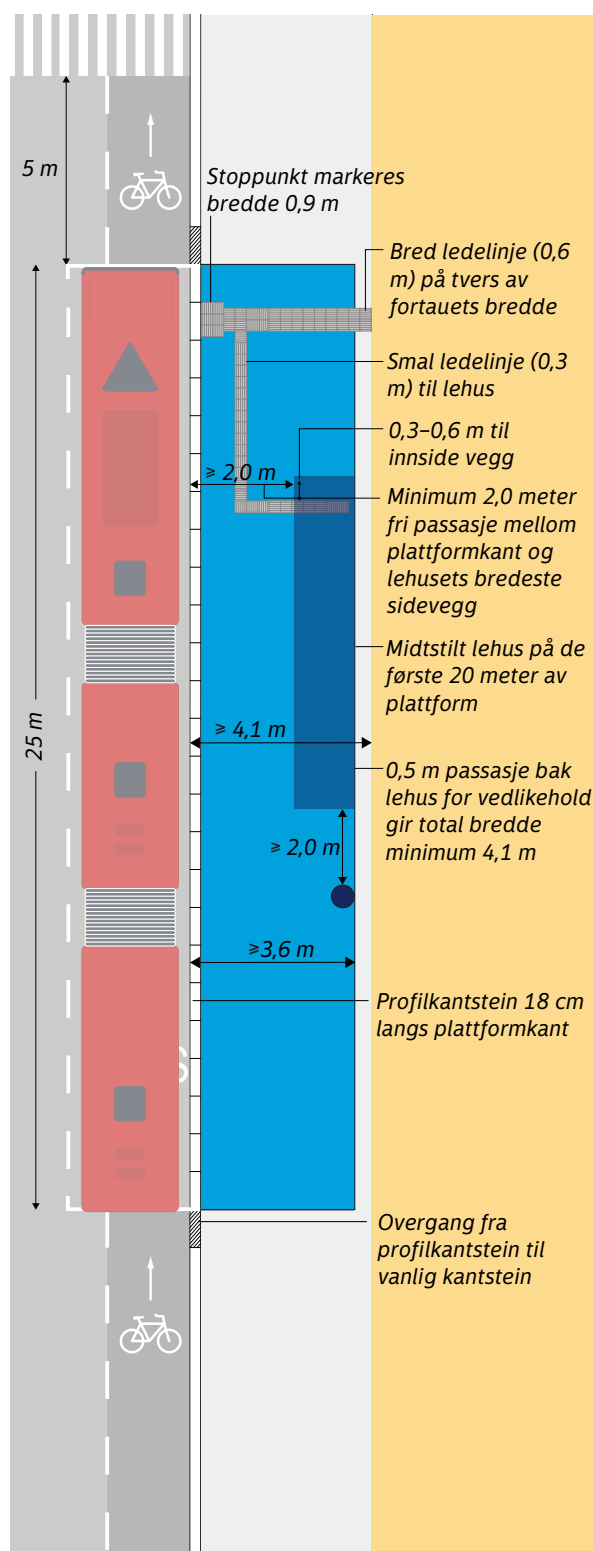
I dette kapitlet vises det to ulike løsninger med tilrettelegging for sykkel i tilknytning til holdeplass for buss:

- Sykkelfelt oppheves gjennom holdeplassområdet
- Tilrettelegging for sykkel bak plattform

1.8.1 Oppheving av sykkelfelt forbi holdeplass

Dette betyr at sykkelfelt markeres opp frem til bussboksen, og igjen etter bussboksen. Dette er en løsning som ikke bør benyttes i gater med høy frekvens på mer enn en buslinje. En fordel med denne løsningen er at det ikke oppstår konflikt mellom avstigende fra bussen og syklende.

I noen tilfeller vil sykkelfeltene være opphøyde. I Oslostandard for sykkeltilrettelegging står det at det i traseer som trafikkeres av både buss og sykkel, bør sykkelfeltet være opphevet og adskilt fra busstrafikken med kantstein [10]. I slike tilfeller må sykkelfeltet rampes ned i forkant av holdeplassen slik at bussen kan kjøre helt inntil kantsteinen.

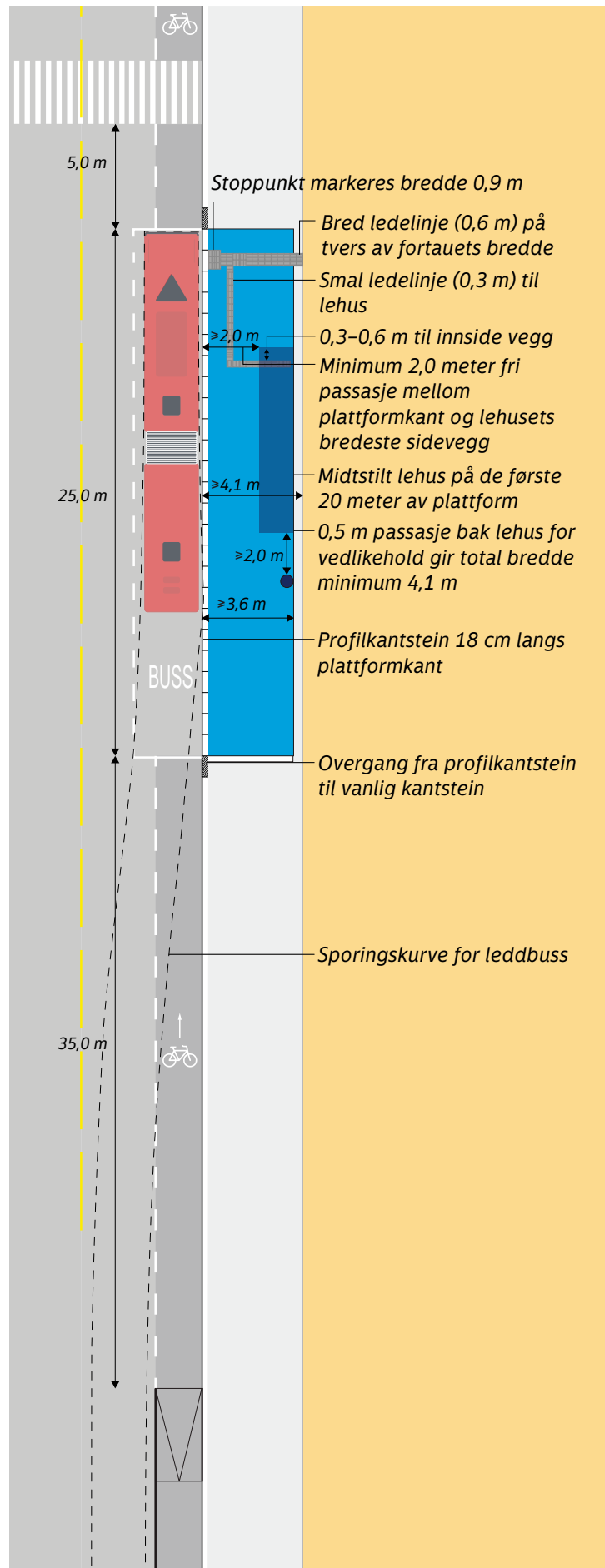


Figur 1.58. Holdeplasser hvor "vanlig" sykkelfelt opphører. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

Figur 1.59 viser en sporingskurve for en leddbuss som kjører i gate med opphøyd sykkelfelt inn på en plattform som er 25 meter lang. Sporvingskurven er laget med forutsetning om en hastighet på 25 km/t. Hvis gaten betjenes med en leddbuss og plattformen er 25 meter vil det være behov for senke sykkelfeltet 35 meter før plattformen.

Hvis plattformen er 20 meter vil avstanden fra nedsenk av opphøyde sykkelfelt til plattform øke ut over 35 meter.

En toleddsbus har bedre muligheter for å svinge inntil plattformen, men er samtidig lengre og vil derfor kreve mer enn 35 meter mellom nedsenket sykkelfelt og en plattform på 25 meter. Der hvor det planlegges for toleddsbus i fremtiden bør avstanden mellom nedsenk og plattform være minst 40 meter.



Figur 1.59. Opphøyet sykkelfelt som opphører gjennom holdeplassen. Stiplet linje viser sporingskurve for leddbuss, og viser hvor sykkelfeltet må nedrampes. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov (dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4). Illustrasjonen viser en plattform som er bredere enn minimumsmålene.

1.8.2 Holdeplass med tilrettelegging for sykkel bak plattform

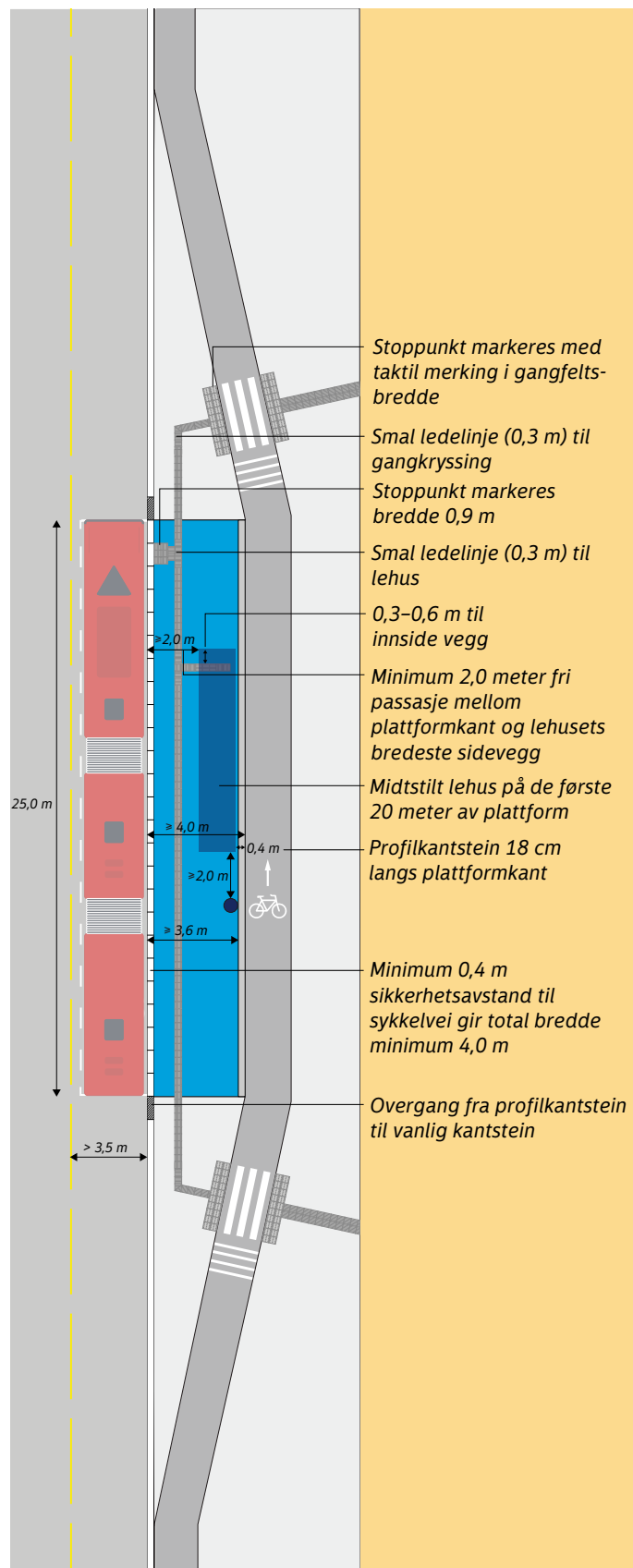
I tilfeller med høy andel busstrafikk bør sykkelfelt og sykkelveier i hovedsak legges i andre gater. Der det ikke er mulig ledes sykkel bak holdeplass. Utformingen må sikre at syklende holder lav hastighet (om lag 15 km/t). Dette er den anbefalte løsningen i Oslostandarden for sykkeltilrettelegging [10].

Siktlinjer mellom syklister og gående må ivaretas. Møblering kan bidra til å lede gående til sikre gangakser og som sikrer sikt. Eksempler kan være rekkverk og benker. Gangfeltet over sykkelfeltet skal ha varselsfelt og nedramping som andre typer gangfelt.

Sykel bak holdeplass er en løsning som kan være utfordrende for blinde og svaksynte.

Løsningen er arealkrevende og gir et breddebehov på 8,7 meter med eget fortau bak plattformen. Løsningen krever følgende bredder:

- Plattform buss: 3,6 meter
- Sikkerhetsavstand plattform buss mot sykkel: 0,4 meter
- Sykkelfelt: 2,2 meter
- Fortau: 2,5 meter



Figur 1.60. Holdeplasser med tilrettelegging for sykkel bak plattform gir et breddebehov på 8,7 meter. Holdeplassen er vist med seksmoduls lehus. Størrelse på lehus tilpasses behov. Dimensjonering av lehus er nærmere beskrevet i kapittel 1.3.4. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].



20 Skøyen



Linje 160 i eget kollektivfelt i retning Oslo sentrum. Foto: Ruter As / Redink, Fartein Rudjord.

2. Strekning og fartsregulerende tiltak

2.1 INNLEDNING STREKNING

2.2 UTFORMINGSKRAV

- 2.2.1 Dimensjonering av trasé for buss
- 2.2.2 Krav til utvidelse i kurve
- 2.2.3 Dekke i gater med buss

2.3 SKILT OG OPPMERKING FOR TRASÉ FOR BUSS

- 2.3.1 Skilt 508 og 510 Kollektivfelt
- 2.3.2 Skilt 509 og 511 Sambruksfelt
- 2.3.3 Oppmerking (fra Statens vegvesens N302 Vegoppmerking)

2.4 LØSNINGER FOR STREKNINGER

- 2.4.1 Tofelts gate med buss
- 2.4.2 Bussgate (kollektivgate)
- 2.4.3 Sidestilt kollektivfelt
- 2.4.4 Midtstilt kollektivtrasé

2.5 FARTSREGULERENDE TILTAK TILPASSET BUSS

- 2.5.1 Hastighetsreduksjon med skilting
- 2.5.2 Automatisk trafikkovervåkning
- 2.5.3 Dynamisk hump
- 2.5.4 Bussbom og senkbare pullerter
- 2.5.5 Innsnevring
- 2.5.6 Fartsputer
- 2.5.7 Opphevet område

2.1 INNLEDNING STREKNING

Skal kollektivtransporten kunne bidra til å løse samfunnsoppgaver, må kollektivtransporten ha god fremkommelighet. I en gate med blandet trafikk og store fremkommelighetsproblemer vil buss og trikk hindres på lik linje med resterende trafikk. I en egen gate vil kollektivtrafikken sikres tilnærmet uhindret fremkommelighet, også i rush. Dette vil føre til kortere reisetid og mer pålitelig fremføring.

I et begrenset gatenett må kollektivtrafikken ha tilgang til de mest effektive traseene for å kunne nå viktige målpunkt. Bli kollektivreisen lang grunnet omkjøring og avstikkere fra et målpunkt til et annet målpunkt, blir reisen lite konkurransedyktig. I avvikssituasjoner er det en forutsetning for kollektivtransporten at alternative traseer er kjørbare for buss.

2.2 UTFORMINGSKRAV

2.2.1 Dimensjonering av trasé for buss

Transportmidlenes fysiske utforming (størrelse og kjøreegenskaper) stiller krav til det veinettet og de kjørearealene som kollektivtrafikken skal benytte. Dimensjonerende buss for offentlig vei er en boggibuss som er 15 meter lang og inntil 3,25 meter bred inkludert speil. Dimensjonerende buss har en svingradius på 12,5 meter. Erfaringer viser at optimal kjøreadferd er vanskelig i praksis. Svingradien økes til 14,0–15,0 meter ved prosjektering.

For å unngå konflikter med møtende trafikk skal et kjørefelt i en toveisregulert gate med kollektivtrafikk ha en bredde på minimum 3,5 meter på rettstrekninger. I gater med kantstein vil det bety en gatebredde på minst 3,25 meter pluss kantsteinsklaring på 0,25 meter (3,25 + 0,25). Dette forutsetter at kantsteinsklaringen ligger på samme nivå som kjørebanelen.

Kjørefelt skal ha en bredde på minimum 3,5 meter i gater/veier med kollektivtrafikk.

I en enveisregulert gate med buss skal bredden på gata være minst 4,0 meter på rettstrekninger. I kurver er det også viktig å ta hensyn til kurveutslag. Breddekravet er uavhengig av fartsgrensen for gata.

Det skal være breddeutvidelse i svinger der det går buss.

2.2.2 Krav til utvidelse i kurve

Ved kjøring i kurver vil et kjøretøy trenge mer plass enn på rettlinjert vei og kjørefeltbredden må økes. For å hensynta dette forholdet økes kjørefeltbredden i kurver. Breddeutvidelsen er avhengig av dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurveradius. Nødvendig breddeutvidelse for buss på fri veistrekning på 2-felts vei er gitt i Tabell 2.1. Breddeutvidelsen fordeles likt på de to kjørefeltene. Det skal være breddeutvidelse i svinger der det går buss. Breddeutvidelse for gatestrekninger skal følge Tabell 2.1.

Radius	20	30	40	50	70	100	125	150	200	250	300	400	500
Kjørefeltbredde 3,5 meter	4,9	3,1	2,2	1,6	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0	0	0

Tabell 2.1. Breddeutvidelse i kurve i gater med kjørefeltbredde 3,5 meter (basert på krav i N100 Veg- og gateutforming) [1].

2.2.3 Dekke i gater med buss

Dekkequalität har stor betydning for bussens fremkommelighet og passasjerenes komfort og skal prioriteres i kollektivtraseer. Dekkequalität innebærer jevn overflate, god friksjon, god slitasjemotstand, god lastfordelende evne, god vanntetningsevne og frostsikkerhet. Brostein og annen gatestein skal unngås.

2.3 SKILT OG OPPMERKING FOR TRASE FOR BUSS

2.3.1 Skilt 508 og 510 Kollektivfelt

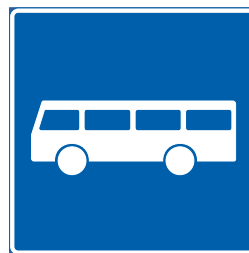
For å markere at kollektivfelt begynner brukes skilt 508 Kollektivfelt. For skilt 508 kan enten 508.1 Buss og 508.2 Buss og drosje brukes. Skiltene angir at kollektivfeltet begynner og at trafikreglens bestemmelser om kollektivfelt gjelder. Buss med inntil 16 passasjerplasser i tillegg til førerplass kan bare brukes i kollektivfelt ved utøvelse av løyvepliktig persontransport eller med minst 7 passasjerer i tillegg til fører. Drosje kan bare brukes i kollektivfelt når drosjen er utstyrt med taklykt. Skilt for kollektivfelt gjelder frem til skilt 510 "Slutt på kollektivfelt" eller til første veikryss. Skiltet oppheves også av veivisningsskilt som angir annen bruk av feltet. Informasjonen er hentet fra skiltforskriften[5].

2.3.2 Skilt 509 og 511 Sambruksfelt

Et annet skilt som kan brukes for å prioritere bussens fremkommelighet er skilt 509 Sambruksfelt. Skiltet prioriterer bussen i noe mindre grad enn kollektivfelt. Skilt 509 angir at sambruksfelt begynner og at trafikreglens bestemmelser om sambruksfelt gjelder. Sambruksfelt kan brukes av drosje utstyrt med taklykt og buss, samt av motorvogn som transporterer minst det antall personer som er angitt ved tall på skiltet. Buss med inntil 16 passasjerplasser i tillegg til førerplass, og som ikke brukes i løyvepliktig persontransport, omfattes også av skiltets krav til antall personer. Skiltet gjelder frem til skilt 511 "slutt på sambruksfelt" eller til første veikryss. Skiltet oppheves også av veivisningsskilt som angir annen bruk av feltet. Informasjonen er hentet fra skiltforskriften[5].

2.3.3 Skilt 506 og 507 Tungtransport

Skilt 506 Tungtransport kan også brukes til prioritering av kollektivtransport. Skiltet angir at kjørefelt for tungtrafikk begynner og at trafikreglens bestemmelser om tungtrafikkfelt gjelder. Tungtransportfelt kan brukes av motorvogner med tillatt totalvekt høyere enn angitt på skiltet. Skiltet gjelder fram til skilt 507 «Slutt på tungtrafikkfelt» eller til første vegkryss. Skiltet oppheves også av vegvisningsskilt som angir annen bruk av feltet



Figur 2.1. Skilt 508_1 for buss. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.2. Skilt 508_2 for buss og drosje. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.3. Skilt 510_1. Slutt på kollektivfelt. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.4. Skilt 510_2. Slutt på kollektivfelt. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.5. Skilt 509 Sambruksfelt. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.6. Skilt 511 Slutt på sambruksfelt. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.7. Skilt 506 Tungtrafikk. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].



Figur 2.8. Skilt 507 Slutt på tungtrafikk. Illustrasjon hentet fra Skiltforskriften[5].

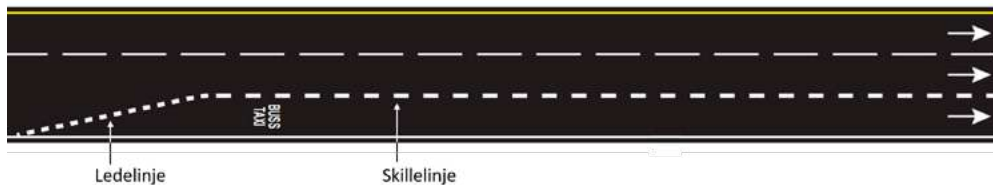
2.3.4 Oppmerking (fra Statens vegvesens N302 Vegoppmerking)

Kollektivfelt skal i tillegg til skilting suppleres med oppmerking. Kollektivfelt skal skilles fra vanlige kjørefelt i samme kjøreretning med skillelinje. Sperrelinje kan benyttes når det er behov for å innføre forbud mot feltskifte fra kollektivfeltet.

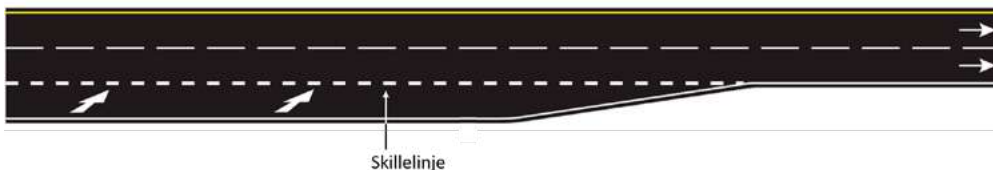
Tekst "Buss" og eventuelt "Taxi" skal merkes opp ved kollektivfeltets begynnelse, skal gjentas etter kryss, og kan gjentas etter behov på mellomliggende strekninger.

Ved starten av kollektivfeltet på fri veistrekning skal ledelinje angis i en overgangslengde på 20 meter ved fartsgrense ≤ 60 km/t og 30 meter ved fartsgrense ≥ 70 km/t. Deretter skal linjen føres over i skillelinje. Se Figur 2.9.

Avslutning av kollektivfelt på strekning utenfor veikryss skal



Figur 2.9. Oppmerking ved starten av kollektivfelt, på strekning utenfor veikryss. Illustrasjon fra Statens vegvesens N302 Vegoppmerking [7].



Figur 2.10. Oppmerking ved slutten av kollektivfelt, på strekning utenfor veikryss. Illustrasjon fra Statens vegvesens N302 Vegoppmerking [7].

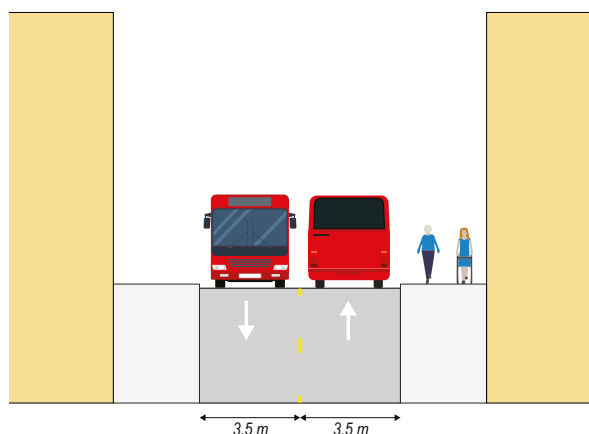
skillelinjen føres helt frem til slutten av overgangsstrekningen. Start på kollektivfelt i kryss skal angis med ledelinjer, men strekningen trenger ikke være like lang som på rettstrekning. I veikryss med høyresvingende trafikk skal kollektivfeltet avsluttes før krysset slik at forlengelsen av kollektivfeltet blir et høyresvingefelt. Ved overgang fra kollektivfelt til retardasjonsfelt skal det angis et opphold i oppmerkingen på ca. 10 meter før skillelinjen som angir retardasjonsfelt merkes.

Dersom den ene kjøreretningen i en vei/gate er reservert for kollektivtrafikk, skal denne skilles fra motgående kjøreretning etter samme regler som vanlige midtlinjer. Tekst "Buss" og eventuelt "Taxi" skal merkes opp ved innkjøringen til feltet. Det merkes ikke opp ledelinje eller annen form for skrå linje i slike tilfeller, fordi dette kan lede trafikken over i motgående kjørefelt.

2.4 LØSNINGER FOR STREKNINGER

2.4.1 Tofelts gate med buss

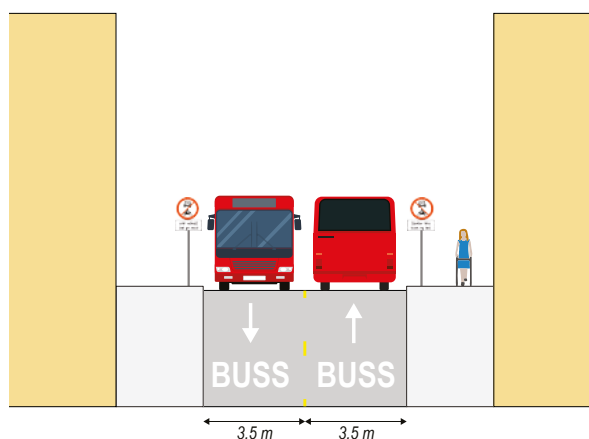
I en tofelts gate med god fremkommelighet kan buss kjøre i blandet trafikk. Gata må være riktig dimensjonert, se Figur 2.11. Det er viktig å sikre god fremkommelighet med signalprioritering i kryss og eventuelle begrensninger for vanlig trafikk (for eksempel venstresvingeforbud). Løsningen vist i Figur 2.11 er ikke en ønsket løsning dersom gata har høy ÅDT eller dårlig fremkommelighet.



Figur 2.11. Tofelts gate med buss. Gata skal ha en bredde på minimum 7 meter.

2.4.2 Bussgate (kollektivgate)

Buss kan i tofelts gater sikres god fremkommelighet gjennom etablering av bussgate. Gata må være riktig dimensjonert, se Figur 2.12. Kollektivgate er en tofelts gate reservert for kollektivtrafikk. Kollektivgater skiltes med skilt 306.1 «Forbudt for motorvogn» med underskilt 808 «Gjelder ikke buss».

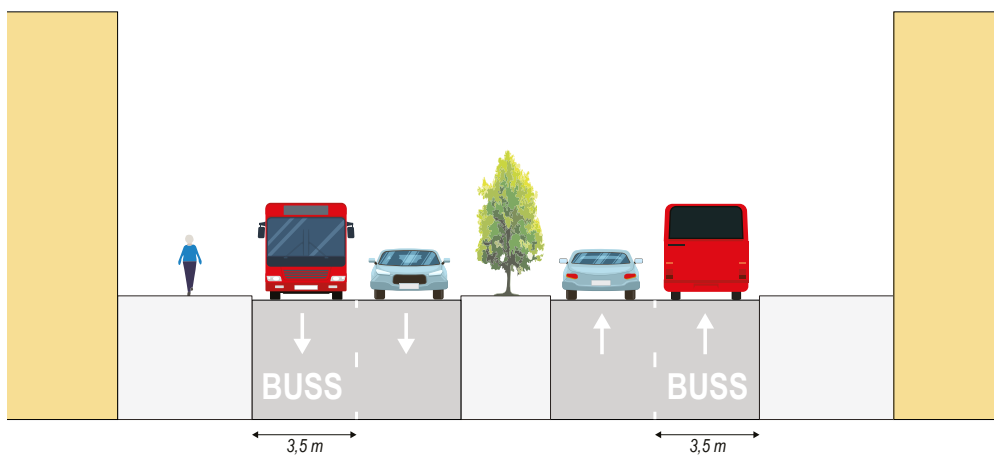


Figur 2.12. Bussgate med en bredde på 7 meter.

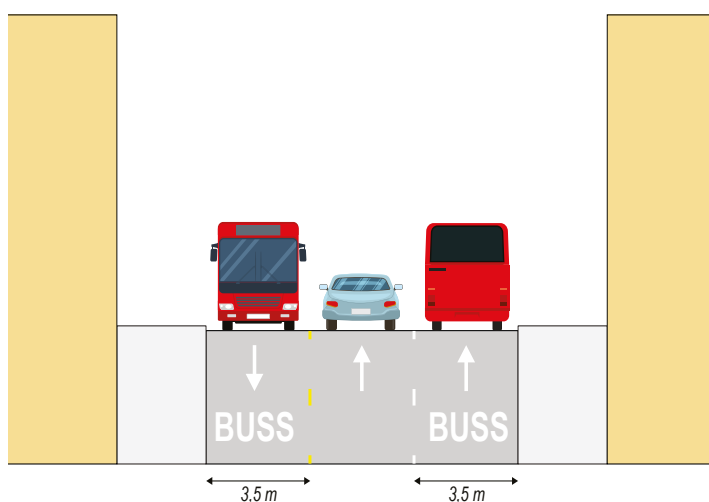
2.4.3 Sidestilt kollektivfelt

Kollektivfelt anlegges for å gi prioritet til kollektivtrafikken. Kollektivfelt dimensjoneres som et kjørefelt for buss, se Figur 2.13 og Figur 2.14. Kollektivfelt anbefales etablert dersom det er 8 eller flere busser i en retning i makstimen og mer enn 1 minutt forsinkelse per kilometer, og dersom forsinkelsen for buss er mer enn 2 minutter per kilometer, uavhengig av antall busser [1].

For å kunne betjene stoppesteder vil kollektivfelt som hovedregel ligge til høyre i gater med flere felt. Dersom det er behov for å avvike høyresvingende trafikk i kryss, kan kollektivfeltet måtte avsluttes i et høyresvingefelt der bussen unntas fra svingepåbudet. Hvis det er fare for kødannelse i høyresvingefeltet, bør starten av feltet markeres med en trafikkøy for å hindre at køen vokser bakover i kollektivfeltet. Kapittel 3 om kryss viser løsninger for kollektivfelt inn mot kryss.



Figur 2.13. Sidestilt kollektivfelt anlegges for å gi prioritet til kollektivtrafikken,



Figur 2.14. Sidestilt kollektivfelt i en gate med tre kjørefelt.

2.4.4 Midtstilt kollektivgate

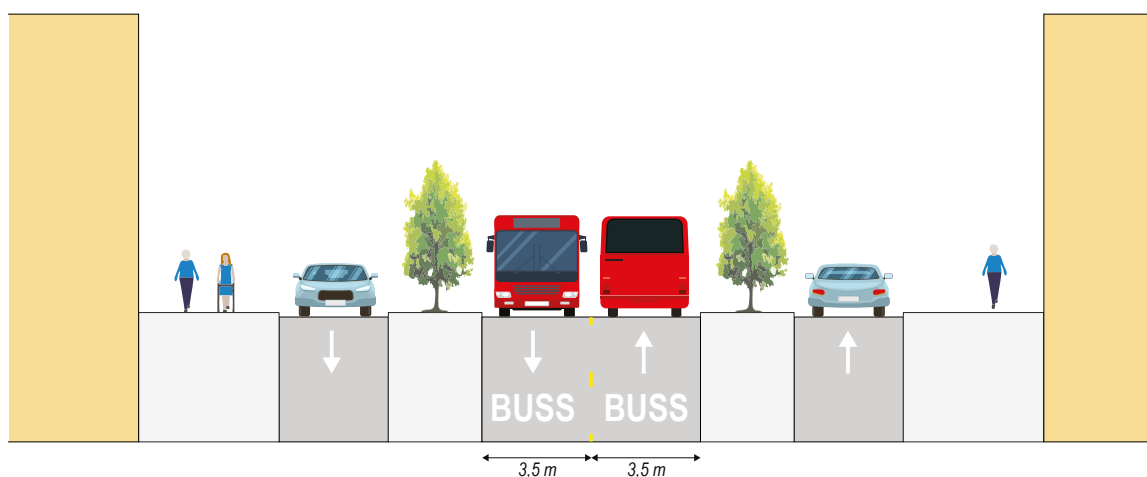
Fremkommelighetsutfordringer i kryss ved tradisjonelle, sidestilte kollektivfelt kan løses ved å i stedet etablere midtstilt kollektivgate der det er hensiktsmessig.

Midtstilt kollektivgate dimensjoneres som to kjørefelt for buss, se Figur 2.15. Midtstilt kollektivgate kan med fordel skilles fra vanlige kjørefelt med trafikkdelel/refuge.

N100 Veg- og gateutforming stiller følgende krav ved midtstilt kollektivgate [1]:

- Kryssene skal utformes som signalregulerte T- eller X-kryss
- Fartsnivået skal maksimalt være 40 km/t ved kryssing til holdeplass.
- Sammenhengende lengde med midtstilt kollektivfelt skal være minst 1 km.

Løsningen kan også utformes som sidestilt toveis kollektivtrasé (som i Schweigaards gate i Oslo). Da må traseen være tydelig atskilt fra øvrig gate med trafikkdelel.



Figur 2.15. Midtstilt kollektivgate for buss.

2.5 FARTSREGULERENDE TILTAK TILPASSET BUSS

I noen gater er det behov for å anlegge fysiske tiltak for å redusere hastigheten på motoriserte kjøretøy. Valg av type tiltak må ses i sammenheng med hvilke funksjoner gata har. I utgangspunktet er det ikke ønskelig med fartsregulerende tiltak i gater som trafikkeres med buss. Buss kan kjøre i gater med fartsregulerende tiltak dersom det ikke finnes andre alternativer og det er tungtveiende årsaker til at fartsregulerende tiltak bør benyttes. Det skal imidlertid ikke etableres fartshumper eller andre tiltak som reduserer komforten for busspassasjerene og sliter på bussens materiell.

For at kollektivtrafikken og bussen skal gis prioritet, er den avhengig av infrastruktur som ikke gir ulemper for passasjerer, materiell, sjåfør og omgivelser (rystelser). Fartsdempende tiltak i form av hastighetsreducerende humper og sideforskyvinger har ofte en negativ innvirkning på busstrafikken. Effektene av slike humper er i mye større grad merkbar for passasjerer med buss, enn hva tilfellet er for passasjerer med personbil. Den totale reiseopplevelsen for passasjerer, samt arbeidsmiljø for sjåfører, vil i stor grad forringes som en konsekvens av dette. I tillegg gir hyppig passering av fartshumper økt slitasje og skader på materiell og dermed økte kostnader for vedlikehold og drift av tilbudet. Hastighetsreducerende tiltak er ofte designet i materialer som avviker fra veibanen generelt. Belegningsstein eller lignende er ikke egnet da de skaper støy og vibrasjoner både i og utenfor bussen, i tillegg til at dekket kan bli ujevnt, og steiner kan løsne og sprette opp i bussen. Gjentatte passeringer av fartshumper med påfølgende senkning av farten (retardasjon) og akselerasjon for å komme opp i ønsket hastighet, vil kunne gi stadige forsinkelser på tilbudet og økt reisetid for passasjerene. I gater som trafikkeres av hovedlinjer, bør god fremkommelighet for bussen prioriteres.

Hastighetsreducerende tiltak må om mulig plasseres i forbindelse med holdeplasser eller kryss eller fotgjengeroverganger der bussen fortsatt holder lav hastighet.

Dersom det må etableres fartsreducerende tiltak, er følgende tiltak å foretrekke for buss, i prioritert rekkefølge:

1. Hastighetsreduksjon i form av skilting
2. Automatisk trafikkovervåkning
3. Dynamisk hump
4. Innsnevring
5. Bussbom eller senkbare pullerter
6. Fartsputer
7. Opphevet område

Det skal ikke etableres fartshumper eller opphøyde gangfelt i gater med busstrafikk.

2.5.1 Hastighetsreduksjon med skilting

Hastighetsreduksjon i form av skilting er en av de mest skånsomme måtene å fartsregulere en gate på. Det innebærer at gata gis en lavere hastighet gjennom skilting på en kortere eller lengre strekning. Denne typen fartsregulerende tiltak gir ingen fysiske krav til utformingen av veien/gata.

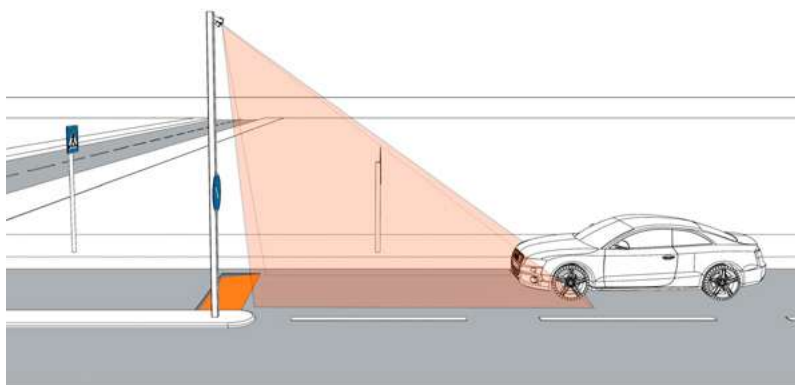
2.5.2 Automatisk trafikkovervåkning

Automatisk trafikkovervåkning innebærer overvåkning av fart i form av kameraer eller andre former for kontroller. Dette er en skånsom måte å fartsregulere en gate på, men løsningen koster mer enn skilting. Denne typen fartsregulerende tiltak gir ingen fysiske krav til utformingen av veien/gata.

Det finnes også løsninger for automatisk trafikkovervåking som tar i bruk signalanlegg. Kjøretøy som kjører over fartsgrensen får rødt lys ved neste signalanlegg. Løsningen er utprøvd i Nederland.

2.5.3 Dynamisk hump

Dynamisk fartsdemping innebærer et fartsregulerende element i form av en hump eller dump som kun aktiveres ved behov. Et eksempel er en løsning der hastigheten på kjøretøyet som nærmer seg registreres og hindringen senker seg eller løftes opp alt ettersom hvilken løsning som monteres. Kjøretøy som holder riktig hastighet kan passere uhindret. Denne løsningen påvirker ikke bussen hvis den overholder fartsgrensen. Løsningen skaper en jevnere trafikkflyt og bedre fremkommelighet sammenlignet med alternative fartsdempere. Utrykningskjøretøy påvirkes ikke av systemet. På grunn av små elementer og elektronikk krever denne løsningen mer vedlikehold enn ordinære fartshumper.



Figur 2.16. Dynamisk fartshump som registrerer kjøretøyers hastighet. Illustrasjon hentet fra Edeva

En annen variant av dynamisk fartshump er en løsning som finnes i Sverige, og som nå testes i Sognsveien i Oslo. Denne løsningen inneholder elementer som står opp fra bakken slik at den demper farten på lette kjøretøy. Løsningen vil være til hindring for bilister, men ikke større kjøretøy som buss.



Figur 2.17. Dynamisk fartshump som presses ned ved høy vekt, som for eksempel når en buss kjører over. Bildet er hentet fra Trafikkförtningen Region Stockholm sin Riktlinjer Utformning av infrastruktur [12].

2.5.4 Bussbom og senkbare pullerter

I gater og veier der man vil begrense eller forhindre alminnelig biltrafikk, kan det vurderes å etablere fysiske hindre. Disse hindringene kan for eksempel være bussbom eller senkbare pullerter. Bussbom og senkbar pullert er tiltak som kan etableres der det er behov for å hindre biltrafikkens tilgjengelighet av ulike årsaker. Bussene som trafikkerer traseen sender et signal som gjør at bussbommen eller pullertene åpnes/senkes automatisk når bussen nærmer seg. Dette er en løsning som sikrer god fremkommelighet for buss.

2.5.5 Innsnevring

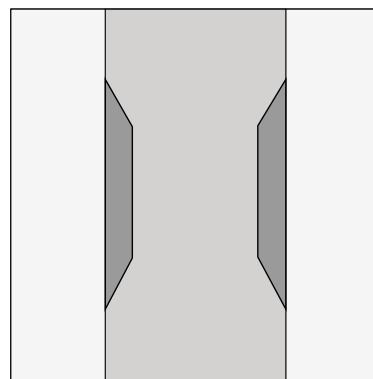
Innsnevring innebærer reduksjon av kjørefeltbredde, enten ved at kjørefeltene gjøres smalere eller at antall felt reduseres. Innsnevring kan gjøres ensidig eller tosidig, ved å anlegge refuge i kjørebanelen. Fortausutvidelse i kryss kan også regnes som en innsnevring.

Ved tosidig innsnevring, kan innsnevringen enten etableres parallelt eller sideforskjøvet. Der innsnevringen er sideforskjøvet, er kjørefeltbredden redusert i begge retninger, men kun en av gangen.

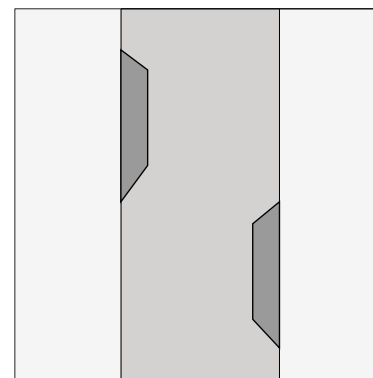
For bussen foretrekkes det at det etableres parallele, symmetriske refuger, fremfor parallellforskjøvede. Usymmetriske sideforskyvninger kan føre til redusert fremkommelighet for busstrafikken og ubehag for passasjerer ombord.

Kjørefeltbredde skal aldri reduseres til under 3,5 meter, som er minimumsbredde for trasé med busstrafikk, se kapittel 2.2.1.

Kantstopp for buss er et viktig fartsregulerende tiltak i kollektivgater. Utforming og plassering av stoppesteder kan benyttes som fartsreduserende tiltak når disse for eksempel utformes som kantstopp med utlagt plattform



Figur 2.18. Innsnevring. Løsningen er hentet fra håndbok V128 Fartsdempende tiltak [8].



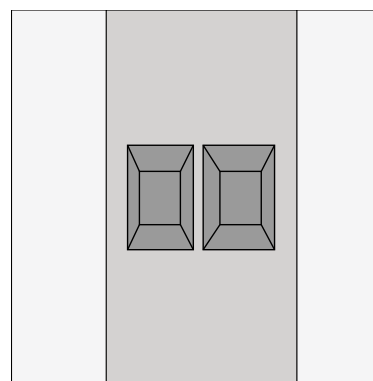
Figur 2.19. Sideforskyvning. Løsningen er hentet fra håndbok V128 Fartsdempende tiltak [8].

2.5.6 Fartsputer

Fartspute er en hump med flat kvadratisk topp og plane ramper i lengde- og sideretningen. Denne løsningen påvirker i mindre grad bussens fremkommelighet enn ordinære fartshumper. Disse er utformet slik at bussene kan kjøre over uten vesentlige problemer, mens andre kjøretøy opplever større effekt. Det er imidlertid viktig at fartsputene utformes i betong, og ikke asfalt, slik at slitasje og vedlikehold minimeres, og at de plasseres på rette strekninger slik at slitasje og vridninger på busmateriell reduseres. Det er også viktig at fartsputene utformes korrekt, slik at hele bussen kommer seg over, og ikke kun de første hjulene.

2.5.7 Opphevet område

Dersom opphevet område skal benyttes i gater som trafikkeres av buss, må området være lengre enn bussens lengde, ha en oppramping på minst 2,5 meters lengde og slakere nedramping.



Figur 2.21. Fartspute. Løsningen er hentet fra håndbok V128 Fartsdempende tiltak [8].



Figur 2.20. Opphevet område vist sammen med krysning for gående. Bildet er hentet fra Trafikkförltningen Region Stockholm sin Riktlinjer Utformning av infrastruktur [12].



Kryssområde ved Jernbanetorget. Foto: Ruter As / Redink, Fartein Rudjord

3. Kryssløsninger

3.1 INNLEDNING KRYSSLØSNINGER

3.2 GENERELLE UTFORMINGSKRAV FOR KRYSS

- 3.2.1 Tilrettelegging for svingebevegelser i kryss
- 3.2.2 Signalregulerte kryss og signalprioritering
- 3.2.3 Feltinndeling samt skilt og veioppmerking

3.3 PRINSIPPER FOR PRIORITERING AV BUSS GJENNOM KRYSS

3.4 OVERSIKT OVER KRYSS MED BUSS

3.5 KRYSSLØSNINGER PÅ TOFELTS VEI

- 3.5.1 Uregulert kryss
- 3.5.2 Forkjørregulert kryss
- 3.5.3 Signalregulert kryss
- 3.5.4 Kryss med bussvei

3.6 KRYSSLØSNINGER PÅ FIREFELTS VEI

- 3.6.1 Signalregulert kryss
- 3.6.2 Kryss med kollektivfelt som avsluttes før krysset – alle svingebevegelser opprettholdt
- 3.6.3 Kollektivfelt helt frem til krysset – uten høyresving i kollektivaksen
- 3.6.4 Kollektivfelt helt frem til krysset – uten sving fra kollektivaksen
- 3.6.5 Kollektivfelt helt frem til stopplinje – felles kjørefelt for alle svingebevegelser

3.7 RUNDKJØRINGER

- 3.7.1 Rundkjøring med et felt i tilfartene
- 3.7.2 Rundkjøring med flere felt i tilfartene
- 3.7.3 Signalregulert rundkjøring med midtstilt kollektivtrasé

3.8 KRYSS MED SVINGENDE BUSSTRAFIKK OG KRYSSENDE BUSSTRASEER

- 3.8.1 Svingende bussbevegelse i kryss
- 3.8.2 Kryssende busstraseer

3.9 TILTAK FOR BEDRE FREMKOMMELIGHET I KRYSS

- 3.9.1 Redusere antall fotgjengerkryssninger
- 3.9.2 Buss unntatt fra høyresvingepåbud
- 3.9.3 Filterfelt
- 3.9.4 Tilbaketrukket stopplinje i kryss/tilfartskontroll
- 3.9.5 Tidsbegrenset kollektivfelt
- 3.9.6 Sambruksfelt

3.10 SYKKEL OG BUSS GJENNOM KRYSS

- 3.10.1 Kryss i tofeltsgate
- 3.10.2 Kryss i firefeltsgate

3.1 INNLEDNING KRYSSLØSNINGER

Kryss defineres som alle steder hvor to forskjellige veier forbindes på en eller annen måte. I kryssene utveksles trafikanter mellom de ulike veiarmene og trafikanter har konflikterende bevegelser slik at de må skilles i tid.

Kryssene omfatter alt fra enkle kryssløsninger uten signalregulering, til rundkjøringer, til større kompliserte kryss med signalregulering og mange kjørefelt. Denne veilederen tar for seg kryss i plan. For planskilte kryss vises det til N100 Veg- og gateutforming [1].

Plankryss kan deles inn i T-kryss, X-kryss og rundkjøringer (se Tabell 3.1). Tabellen gir en overordnet beskrivelse av fordeler og ulemper ved de ulike krysstypene og en oversikt over når de bør benyttes. Som hovedregel bør T-kryss forkjørsreguleres og X-kryss signalreguleres dersom det går buss i gata.

Generelt ved utforming av kryss bør det legges vekt på å redusere antall konfliktpunkter mellom ulike trafikkstrømmer og ulike trafikantergrupper. Hva slags krysstype som bør velges, påvirkes også av bebyggelse, omgivelser, ulike bylivsfunksjoner og hvor mye areal man har tilgjengelig.

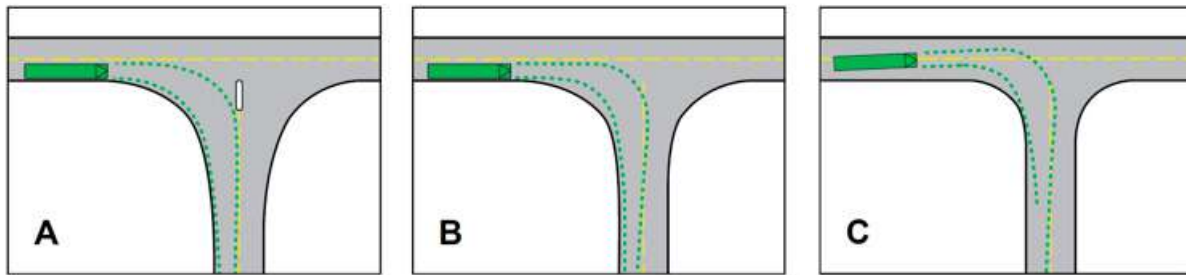
Det er også viktig å se på helheten i et system eller en trasé før valg av krysstype. Det er en fordel at det langs en strekning etableres ensartede krysstyper. Strekninger bør derfor ses i sammenheng.

Dette kapittelet viser detaljert hvordan det kan tilrettelegges for buss gjennom ulike krysstyper. Løsningene bygger på krav og utformingsprinsipper i N100 Veg- og gateutforming [1].

Kryss skal bygges som T-kryss, X-kryss eller rundkjøring. T-kryss bør forkjørsreguleres. X-kryss bør signalreguleres. Rundkjøring skal ikke anlegges på nasjonal hovedveg [1].

Krysstype	Når bør krysstypen benyttes	Fordeler/ulemper
T-kryss	<ul style="list-style-type: none"> • Vanlig krysstype i områder med tett bebyggelse. • Utenfor tettbygd strøk er oftest to forskjøvede T-kryss bedre enn ett X-kryss. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oversiktlig og få konfliktpunkter • Mulighet for signalregulering i kryss. • Ved signalregulering kan buss, eller andre trafikanter, gis prioritering gjennom krysset.
X-kryss	<ul style="list-style-type: none"> • I områder med tett bebyggelse. • X-kryss anbefales ikke utenfor tettbygde strøk, men unntak kan gjøres ved svært små trafikkmengder. • Ved behov for signalregulering anbefales X-kryss fremfor to forskjøvede T-kryss. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mulighet for signalregulering i kryss. • Ved signalregulering kan buss, eller andre trafikanter, gis prioritering gjennom krysset.
Rundkjøring	<ul style="list-style-type: none"> • Mindre egnet hvis det er svært skjev trafikkbelastning, begrenset areal til disposisjon, små trafikkmengder, mange gående og syklende eller stor hierarkisk forskjell mellom de kryssende veiene. • Rundkjøringer egner seg vanligvis ikke som kryssløsning i trange gatenett, da det ofte er en arealkrevende krysstype. • Rundkjøring skal ikke anlegges på nasjonal hovedvei [1]. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rundkjøring er generelt den sikreste typen plankryss, og ulykkene er oftest mindre alvorlige. • Gir stor kapasitet til trafikken • Vanligvis ikke signalregulert, dermed vanskelig å prioritere buss gjennom rundkjøring. • Ikke å foretrekke i gater med buss, gir ulempe for passasjerer og kjøretøy.

Tabell 3.1. Krysstyper i plan.



Figur 3.1. Kjøreåte A, B og C for buss (Illustrasjon fra Statens vegvesens N100 Veg- og gateutforming) [1].

3.2 GENERELLE UTFORMINGSKRAV FOR KRYSS

Konkrete utformingskrav til kryss er gitt i Statens vegvesens håndbøker. Noen relevante krav og retningslinjer for planlegging av kryss med kollektivtrafikk presenteres i dette delkapitlet.

3.2.1 Tilrettelegging for svingebevegelser i kryss

For tilrettelegging for svingebevegelser i kryss gjelder dimensjonerende buss på 15 meter. På veier med busstrafikk anbefales primært kjøremåte A lagt til grunn (se Figur 3.1). På gater i tett bebyggelse kan kjøremåte B aksepteres dersom hastighet og trafikkmengde er lav. Kjøremåte C kan legges til grunn i kollektivgater eller ved knutepunkter der det kun er busstrafikk [1].

I signalregulerte kryss føres gjennomgående kjørefelt gjennom krysset med samme bredde som tilstøtende vei eller gate. Der det anlegges svingefelt kan svingefeltet være smalere enn gjennomgående felt, men ikke smalere enn 2,75 meter + bredden til skulder [6].

3.2.2 Signalregulerte kryss og signalprioritering

Signalanlegg er hensiktsmessig i kryss hvor hensynet til trafiksikkerhet og avviklingsforhold ikke kan løses med andre krysstyper. Signalregulering kan brukes for å prioritere kollektivtrafikk.

I hovedtraséer for kollektivtransport bør buss og trikk prioriteres i signalregulerte kryss og gangkryssinger. Prioriteringen av kollektivtrafikk kan enten være **passiv** eller **aktiv**.

I anlegg med **passiv signalprioritering** er fordelene for kollektivtrafikken fast programmert i anlegget og anlegget tar ikke hensyn til den faktiske ankomsten til den enkelte buss (ingen detektering av kollektivtrafikken). Passiv prioritering i signalanlegg gis for eksempel ved at fasen med kollektivtrafikk gis lengre grøntid på bekostning av andre faser. Det vil si at kjøretøytrafikken i "kollektivfasen" får lengre grøntid enn det trafikkmengden skulle tilsi.

Aktiv signalprioritering vil si prioritering basert på selektiv detektering av kollektivtrafikken slik at kollektivenhetene kan påvirke signalvekslingen. Grunnlaget for aktiv prioritering er kunnskap om når bussen har behov for grønt signal. Det er derfor behov for å kunne detektere bussen. Hvis bussen kjører i kollektivfelt eller i bussgate (kun forbeholdt buss i rute), kan dette gjøres ved hjelp av vanlige

kjøretøydetektorer. Hvis bussen deler kjørefelt med annen trafikk, er det behov for selektiv detektering av bussen slik at det kan skilles mellom kollektivtrafikk og annen trafikk. Det finnes ulike systemer for selektiv detektering.

I Oslo og Akershus brukes aktiv signalprioritering primært ved hjelp av sanntidsinformasjon som sendes fra kjøretøy til signalanlegget basert på lokasjonsdata (kombinasjon av GPS og distansemåler ombord). Detekteringspunktene settes dermed virtuelt i en gitt avstand før krysset.

En hovedutfordring er dilemmaet mellom behovet for å detektere bussen lang nok tid før ankomst i krysset og behovet for å angi ankomsttiden presist. Signalanlegget må ha tid til å skifte til riktig fase og kan ikke alltid holde for lenge på en fase. Samtidig kan det ikke være for stor variasjon i kjøretiden fra deteksjon til ankomst i krysset (bussen kan da havne utenfor tilgjengelig grønttid). God prioritering kan oppnås hvis det er forutsigbar kjøretid i tilstrekkelig avstand inn mot et lyskryss, for eksempel en strekning uten forstyrrelser eller holdeplass (oppholdstiden på holdeplass varierer).

For øvrig påvirkes signalprioriteringen av:

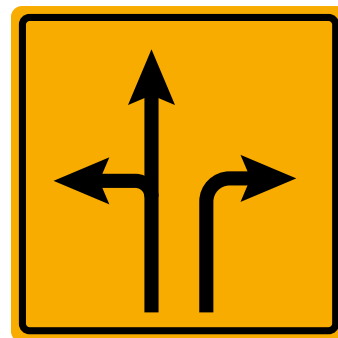
- I hvor stor grad andre trafikantgrupper kan nedprioriteres (det er for eksempel krav til minimum grønttid for fotgjengere).
- Linjenettet til kollektivtrafikken: Ved kryssende kollektivlinjer er det ikke mulig å prioritere to busser som møtes i ulike faser.
- Presisjonen og stabiliteten til deteksjonen.
- Drift og vedlikehold av prioriteringen generelt og trafikkteknisk vedlikehold spesielt.

3.2.3 Feltinndeling samt skilt og veioppmerking

Trafikkstrømmer som reguleres med egne lyssignaler skal ha egne felt [1]. Feltinndeling vurderes ut fra avvikling, trafiksikkerhet og muligheter for kollektivprioritering. Av hensyn til gående og syklende som krysser anbefales det å ikke anlegge flere felt enn nødvendig.

Kollektivfelt i en gate ligger som hovedregel til høyre for å kunne betjene holdeplasser i gaten. Inn mot kryss må kollektivfelt oppheves for å åpne for høyresvingende biltrafikk dersom det skal være tillatt. I signalregulerte kryss er det vanlig å skilte påbudt kjøreretning i hvert felt, og det må skiltes unntak fra høyresvingepåbudet for buss.

I rundkjøringer med flere felt i tilfartene er det vanlig at høyre felt håndterer trafikk som skal rett frem og til høyre, mens venstre felt håndterer trafikk som skal til venstre. Dersom det er kollektivfelt inn mot rundkjøringen, er det imidlertid ønskelig å åpne dette kun for høyresvingende biltrafikk på en kort strekning inn mot rundkjøringen. Dette avviker fra vanlig kjøremønster og bør derfor skiltes med veivisningsskilt (se Figur 3.2) og markeres med piler i kjørefeltet. Skiltet opphever kollektivfeltet. Pilene angir beregnet bruk av kjørefeltet. Pilene angir ikke påbudt kjøreretning og bussen kan derfor kjøre rett frem selv om den ligger i høyre felt [7].

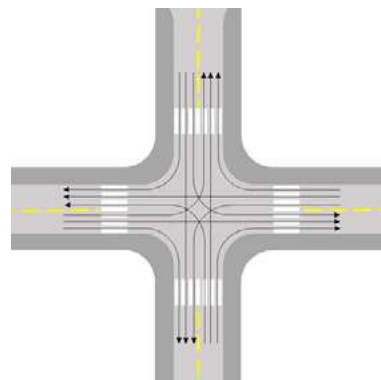


Figur 3.2. Skilt som brukes der det er kollektivfelt i høyre felt og der man ønsker å opprettholde svinging til høyre for andre kjøretøy.

3.3 PRINSIPPER FOR PRIORITERING AV BUSS GJENNOM KRYSS

Det er i krysningpunktene konflikten mellom ulike trafikantgrupper oppstår. De fleste fremkommelighetsutfordringene for buss er knyttet til kryss. Vei- og gatekryss bør derfor utformes og reguleres for å gi god trafiksikkerhet og god fremkommelighet for kollektivtrafikken frem til og gjennom krysset.

I kryss møtes vanligvis flere transportformer. Det er derfor ved utforming nødvendig å gjøre avveininger mellom hvilke forhold og trafikantgrupper som skal prioriteres. Dersom det ikke er uvanlig stor tilgang til areal, vil det være nødvendig å ta noen valg som nedprioriterer noen trafikantgrupper for å kunne prioritere andre innenfor arealbegrensningen. For eksempel vil egne svingefelt og kollektivfelt gi større krysningssavstander for gående. Hensynet til gående må derfor avveies mot behovet for egne felt for fremkommeligheten til kjøretøy. I tillegg må det vurderes om det skal tilrettelegges for syklist gjennom krysset og hvor viktig det er med fremkommelighet og tilgjengelighet for bil. Dette er vurderinger som må tas på et overordnet nivå, før man begynner å utforme krysset. Det er også nødvendig å se sammenhengen med strekning og andre kryss.



Figur 3.3. Et vanlig 4-armet kryss uten begrensninger på mulighetene til å svinge gir 12 svingebevegelser for motorisert trafikk.

Kryss, spesielt i by, er utformet med mange svingemuligheter og med tilrettelegging for flere trafikantgrupper. Med utgangspunkt i et ordinært firearmet kryss, der alle svingebevegelser er tillatt, har man 12 mulige svingebevegelser for motorisert trafikk. Eventuelt finnes det også 12 mulige svingebevegelser for sykkel samt fotgjengerkrysning over hver av de fire armene. Alle disse svingebevegelesene skaper konfliktpunkt i krysset. Konfliktpunkt er de punktene der trafikken møter/krysser hverandre, enkelt sagt hver gang en linje krysser en annen, se Figur 3.3. Dersom det er mye trafikk i slike tilfeller, kan dette skape utfordringer for bussfremkommeligheten.

Tiltak kan iverksettes for å skape økt fremkommelighet for buss gjennom krysset. Dersom man ikke får eget kjørefelt for buss, eller signal som sammen med den fysiske utformingen gir absolutt prioritet, må det legges restriksjoner for øvrig trafikk. Dette kan gjennomføres med påbudt eller forbudt svingebevegelse med unntak for buss. Tiltakene kan gjennomføres enkeltvis, men som oftest vil det være nødvendig med kombinasjoner av tiltak.

I kryss kan buss prioriteres med: Kollektivfelt, signalregulering og restriksjoner på øvrig trafikk.

1) Eget kjørefelt for buss

Den absolutt sikreste måten å prioritere buss gjennom et kryss er å sette av arealer til eget kjørefelt for bussen. Det er ulik grad av prioritering knyttet til egne kjørefelt, i prioritert rekkefølge:

- Kjørefelt gjennom krysset
- Frem til stopplinje
- Frem til vikelinje

2) Signalprioritering av buss gjennom krysset

Prioritering av buss gjennom krysset skjer gjennom aktiv eller passiv signalprioritering av buss gjennom krysset.

- Absolutt aktiv signalprioritering
- Aktiv signalprioritering
- Passiv signalprioritering

3) Nedprioritering av andre trafikanter

- Ingen konfliktpunkter
- Kryss uten gående på tvers av busstraseen der trafikken på sideveien er regulert med vikeplikt eller stopplikt (skilt)

Fjerning av svingebevegelser og/eller trafikanter for å prioritere kollektivtrafikken

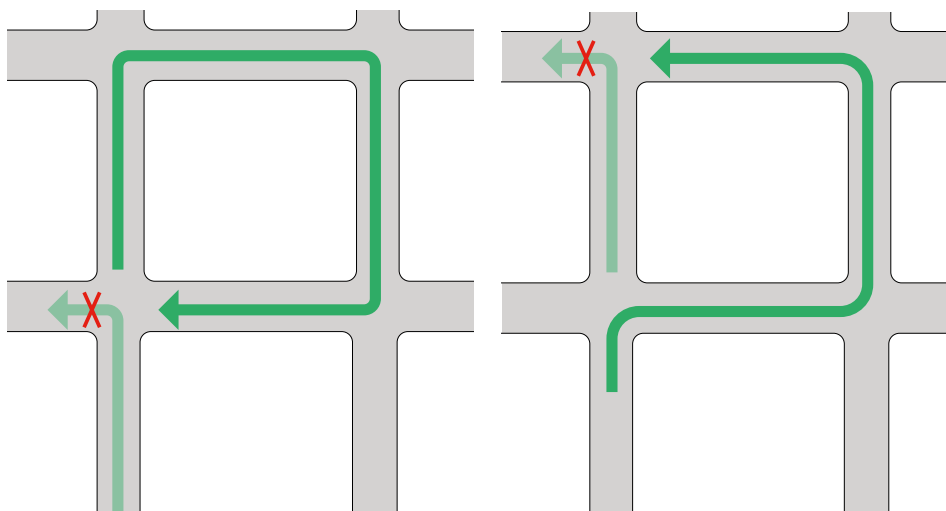
For å kunne sikre eget kjørefelt og/eller prioritering gjennom krysset for kollektivtrafikken vil det ofte være nødvendig å fjerne svingebevegelser og eller andre trafikanter, jf. punkt 3 på forrige side.

Dersom kollektivtrafikken prioriteres på bekostning av biltrafikk i et kryss, kan det føre til tilbakeblokkering til andre kryss der det også går kollektivtrafikk. Å redusere antall svingebevegelser i et kryss kan ses på som å flytte og omfordele konfliktpunkter til andre kryss. Det er derfor viktig å gjøre helhetlige vurderinger av trafikkavviklingen i et område og se på flere kryss i sammenheng.

- Flytte svingebevegelse til foregående kryss
- Flytte svingebevegelse til etterfølgende kryss
- U-sving mulighet til erstatning for mange bortfalte venstresvingmuligheter

Når man har sett på flere kryss i sammenheng, og undersøkt konsekvensene av eventuelle hindringer i svingebevegelsene, finnes det flere tilnærminger for å fjerne konfliktpunkter fra krysset:

- Fjerne venstresving i krysset
- Fjerne høyresving i krysset
- Fjerne rett frem, dvs. kun ha fire høyresvingbevegelser
- Fjerne syklist
- Fjerne gående



Figur 3.4. Fjerning av venstresving ved å flytte svingebevegelsen til etterfølgende kryss eller foregående kryss.

3.4 OVERSIKT OVER KRYSS MED BUSS

De tre elementene kollektivfelt, signalregulering og restriksjoner for øvrig trafikk kan kombineres på ulike måter og gi ulike prioritering av busstrafikken gjennom kryss. Det er ikke noe fasitsvar på hva som er det beste tiltaket. Det avhenger av situasjonen og hvor stort behovet for prioritering av busstrafikken er. Det er for eksempel ikke nødvendig å tilrettelegge med egen trasé for buss i et kryss der det ikke er fremkommelighetsproblemer, eller der fremkommelighetsproblemer kan løses ved enklere tiltak som for eksempel forkjørsregulering.

Å prioritere fremkommeligheten for buss gjennom kryss krever ofte at andre hensyn må nedprioriteres. Før valg av løsning er det viktig å gjøre en vurdering av hvor stort areal man har tilgjengelig, hvor stort behovet for busstilrettelegging er og hvor mye hensyn man må ta til andre trafikantgrupper. Er det for eksempel mulig å redusere antallet svingebevegelser for bil, eller er det viktig å ivareta alle svingebevegelser for bil i dette krysset?

På neste side presenteres de ulike løsningene for prioritering av buss gjennom kryss. Kryssene er satt inn i en matrise som viser hvor robuste løsningene er for økt biltrafikk uten at det går på bekostning av kollektivtrafikken. Jo mer separat areal avsatt til buss, jo mer robust er løsningen for økning i biltrafikk. De ulike løsningene er også kategorisert i kryss på tofeltsvei, kryss i vei med flere felt og rundkjøring.

I dette kapitlet vises eksempler på utforming av kryss med fire tilfarter. Det finnes mange ulike varianter av kryss, både med tre og fire tilfarter, og gater som ikke treffer vinkelrett på hverandre. Uavhengig av konkret utforming vil disse kryssene bygge på de samme prinsippene som er vist over. T-kryss vil for eksempel være en forenkling av de kryssene som vises.

Firearmede kryss kan også ofte ha mer enn fire kjørefelt. Gater med flere enn to kjørefelt i hver retning gir større fleksibilitet i feltbruk og mulighet for bedre tilrettelegging for kollektivtrafikken. Det er større sjanse for at et av feltene kan benyttes som kollektivfelt.

Robusthet buss

(I hvor stor grad løsningen tåler økt biltrafikk uten at det gir dårligere fremkommelighet for buss)



Ikke separerte løsninger

Separerte løsninger

Uregulert kryss

Signalregulert kryss

Forkjørregulert kryss

Kryss med bussvei

Signalregulert kryss

Kryss med kollektivfelt som avsluttes før krysset - alle svingebevegelser opprettholdt

Kollektivfelt helt frem til krysset med ulik grad av reduksjon i svingebevegelser

Rundkjøring med ett felt i tilfartene

Rundkjøring med flere felt i tilfartene

Signalregulert rundkjøring med midtstilt kollektivtrasé

Tofeltsvei Firefeltsvei/flerfelts vei Rundkjøring

3.5 KRYSSLØSNINGER PÅ TOFELTS VEI

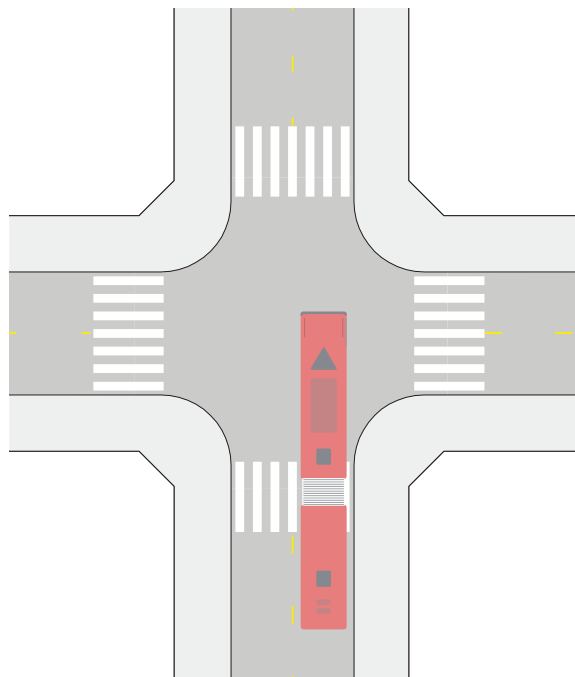
Med kryssløsninger på tofeltsvei, menes her kryss der to gater med to felt møtes. Eksempelene er vist med busstrafikk rett gjennom hvert kryss, fra sør til nord (nedenfra og oppover i illustrasjonene). Denne kjøreretningen omtales som "kollektivaksen".

3.5.1 Uregulert kryss

Buss og bil kjører i blandet trafikk uten annen tilrettelegging. Krysset er høyreregulert.

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller med lite trafikk i gata, slik at bussen ikke blir stående i kø inn mot krysset.
- I tilfeller med få kryssende fotgjengere.
- Når det ikke er mye trafikk i kryssarmen fra høyre.



Figur 3.5. Uregulert kryss

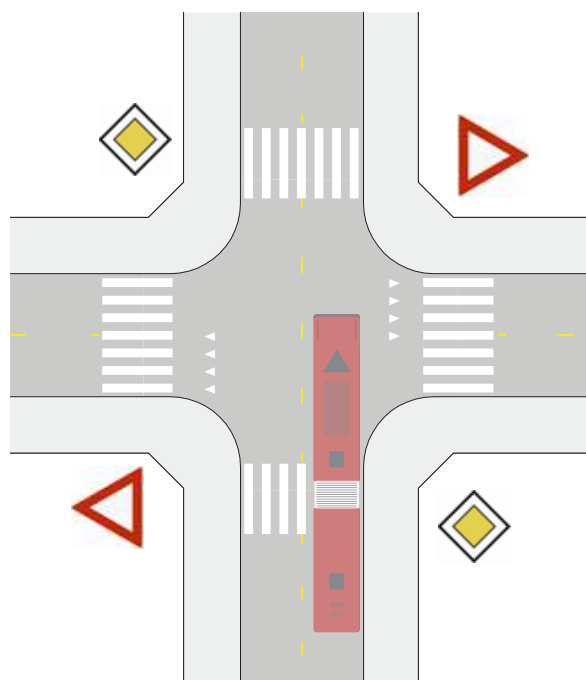
3.5.2 Forkjørsregulert kryss

Buss og bil kjører i blandet trafikk. Den eneste formen for tilrettelegging er at kollektivaksen har forkjørsrett. Det betyr at biler som skal inn i traseen, må vente. Alle trafikanter har vikeplikt for gående, dersom ikke annet er oppgitt.

Slike kryss kan benyttes:

- Der det er behov for å begrense biltrafikk fra sidegater.
- I tilfeller med begrenset antall gående over kollektivaksen, slik at bussen ikke blir stående i kø inn mot krysset.
- Der busstrafikken kjører i den forkjørsregulerte aksen. Dersom krysset trafikkeres av buss i alle retninger, vil det være en stor ulempe for bussen å kjøre i gate med vikeplikt.

Forkjørsregulert kryss egner seg ikke om det er mye gangtrafikk over kollektivaksen, fordi bussen har vikeplikt for fotgjengere. Det er imidlertid mulig å gjøre tiltak for å gjøre løsningen mer robust mot gangtrafikk: Dersom det er store utfordringer med kryssende fotgjengere, kan et tiltak være å redusere antall fotgjengerfelt over krysset, eventuelt å lysregulere fotgjengerkrysningen. Dette vil bedre fremkommeligheten for bussen, men vil redusere tilgjengeligheten og fremkommeligheten for gående.



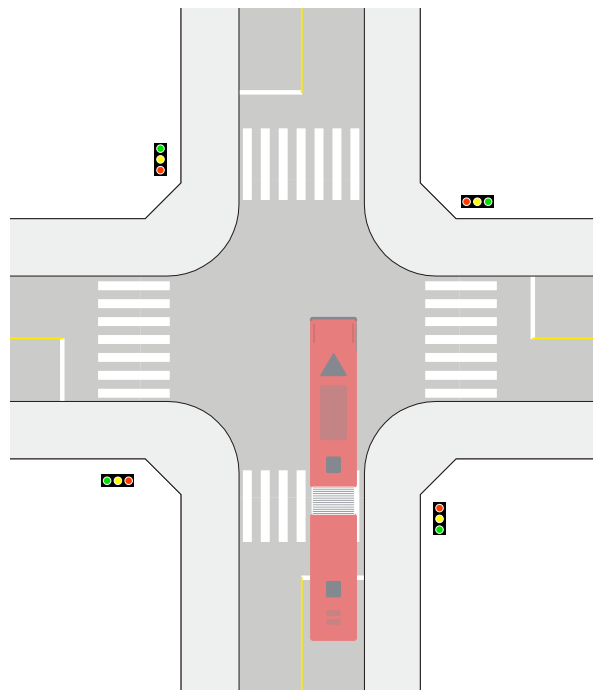
Figur 3.6. Forkjørsregulert kryss.

3.5.3 Signalregulert kryss

Buss og bil kjører i blandet trafikk. Den eneste formen for tilrettelegging er signalregulering. Bussen kan gis prioritering gjennom lengre grønn-fase i kollektivaksen, eller ved hjelp av aktiv signalprioritering. Fordi bussen kjører i blandet trafikk vil det være variasjon i kjøretiden inn mot krysset slik at det ikke kan gis absolutt signalprioritering gjennom lyskrysset (se kapittel 3.2.2).

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller med lite trafikk i gata, slik at bussen ikke blir stående i kø inn mot krysset.
- Dersom signalet er stilt inn for å prioritere buss, tåler denne løsningen noe mer trafikk enn uregulert kryss.



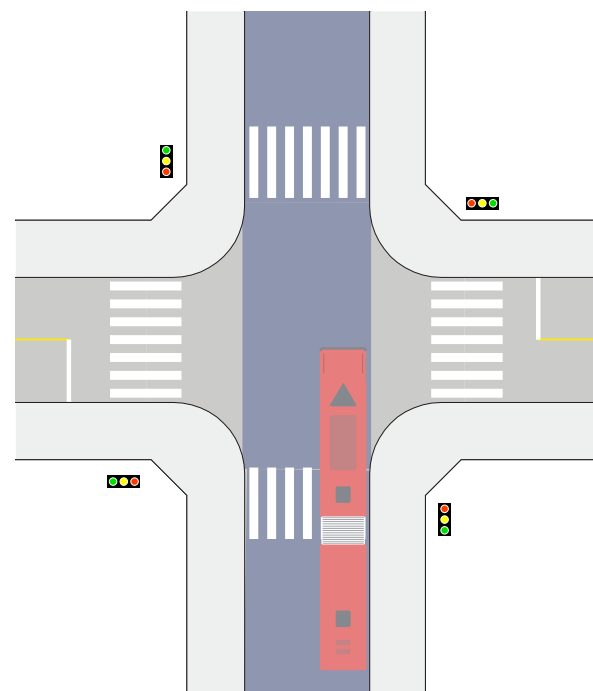
Figur 3.7. Signalregulert kryss

3.5.4 Kryss med bussvei

Buss kjører i egen trasé separat fra bil frem til krysset. Krysset er så signaregulert, men fordi bussen har fri bane kan detektering til lyskrysset skje så tidlig at bussen får absolutt signalprioritering gjennom krysset.

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller der det er mulig å stenge gata for biltrafikk.
- Der det er nødvendig og/eller ønskelig å gi bussen full prioritet.
- I tilfeller der man ønsker at gående skal få grønt signal uten konflikt med svingende kjørende som har grønt signal, men vikeplikt for de gående.



Figur 3.8. Kryss med kryssende bussvei

3.6 KRYSSLØSNINGER PÅ FIREFELTS VEI

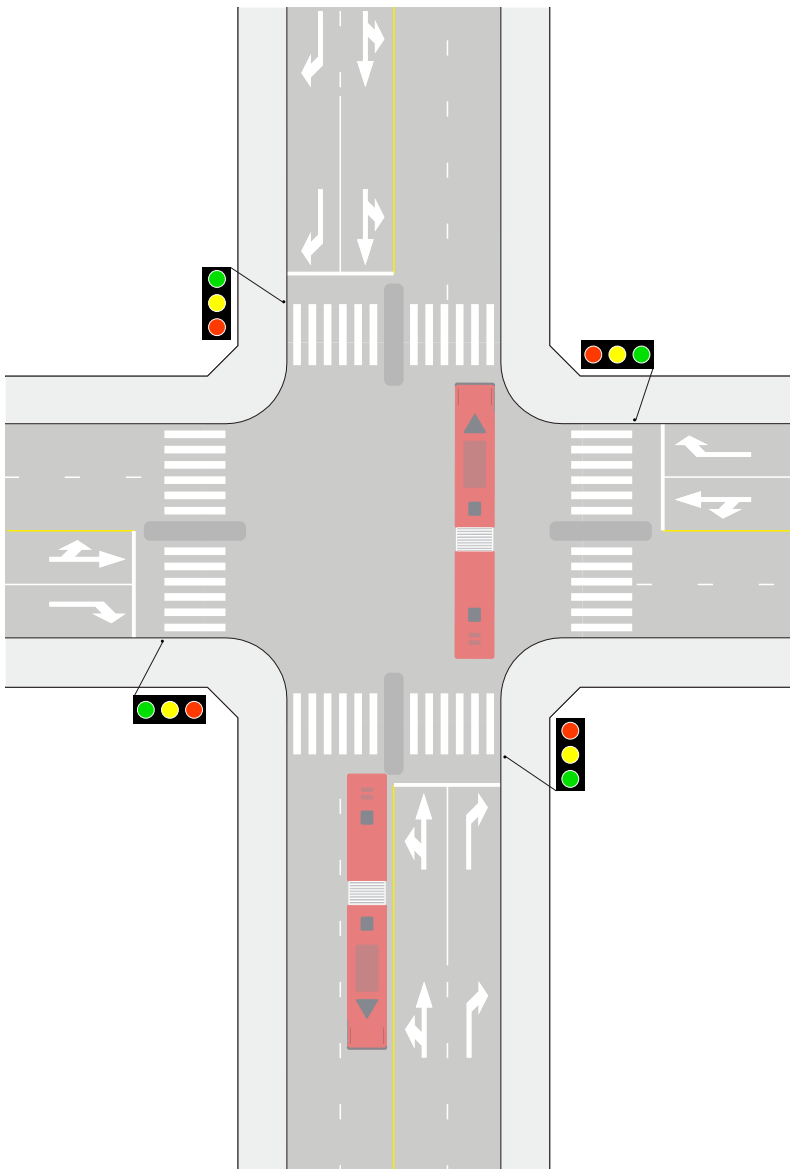
Med kryssløsninger på firefeltsvei, menes her kryss der to gater med fire felt møtes. Eksemplene er vist med busstrafikk rett gjennom hvert kryss, fra sør til nord (nedenfra og oppover i illustrasjonene). Denne kjøreretningen omtales som "kollektivaksen".

3.6.1 Signalregulert kryss

Buss og bil kjører i blandet trafikk. Det er ikke tilrettelagt med kollektivfelt. Krysset er signalregulert med en styrt adskillelse av trafikanter i tid. Det er separate kjørefelt for alle kjørebegivelser.

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller med lite trafikk i gata, slik at bussen ikke blir stående i kø inn mot krysset.
- I tilfeller der det aksepteres at gående får grønt signal samtidig som det er konflikt med grønt signal for svingende kjørende, men vikeplikt for de gående.



Figur 3.9. Kryss på firefelts vei uten kollektivfelt.

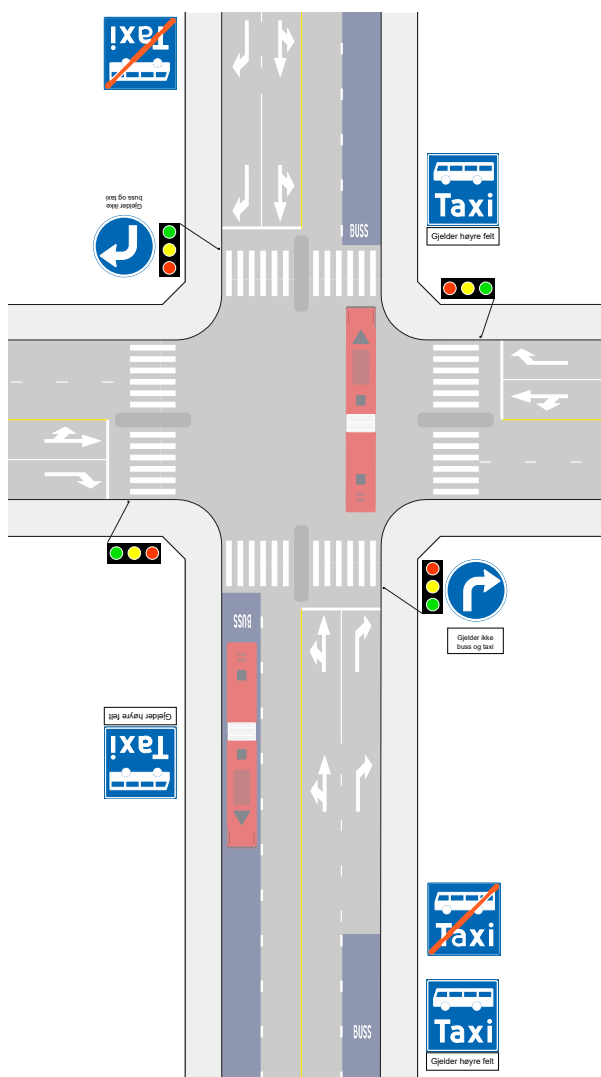
3.6.2 Kryss med kollektivfelt som avsluttes før krysset – alle svingebevegelser opprettholdt

Mange kryss i dag utformes med kollektivfelt som avsluttes før selve krysset og omgjøres til høyresvingefelt for bil. Krysset har da 12 mulige svingebevegelser for motoriserte kjøretøy og krever tre faser i lysreguleringen.

I kryss der kollektivfeltet ikke går helt frem til stopplinjen er det vanskelig å prioritere bussen via signalregulering. Løsningen kan betraktes som en løsning der kollektivtrafikken prioriteres mellom kryssene, men behovet for opprettholdelse av høyresvingemulighet for ordinær trafikk er så stort at høyresving prioriteres høyere enn gjennomgående uavbrutt kollektivfelt. Denne løsningen kan medføre at kollektivfeltet fylles opp med høyresvingende biler før svingefeltet begynner. Dette skaper fremkommelighetsproblemer for buss.

Slike kryss kan benyttes:

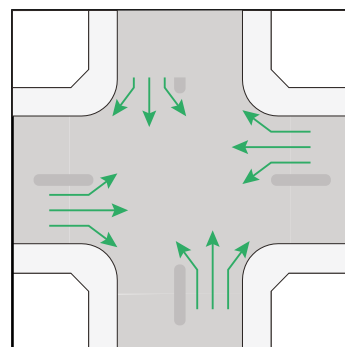
- I tilfeller der antallet svingebevegelser i et kryss ikke kan reduseres fordi det er behov for høyresving fra kollektivaksen.
- Begrenset trafikkmengde i høyresving fra kollektivaksen.



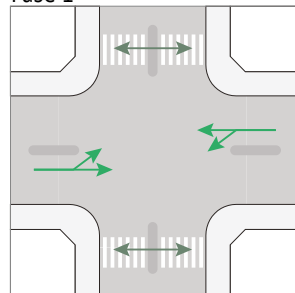
Figur 3.10. Kryss med kollektivfelt som avsluttes før krysset - alle svingebevegelser opprettholdt

Signalveksling med 3 faser:

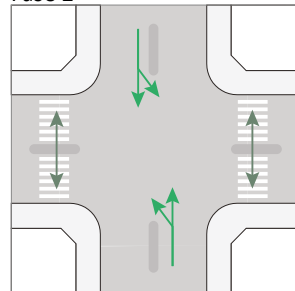
Alle mulige svingebevegelser for motoriserte kjørende (=12)



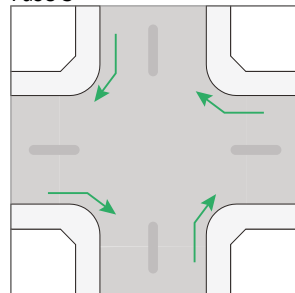
Fase 1



Fase 2



Fase 3



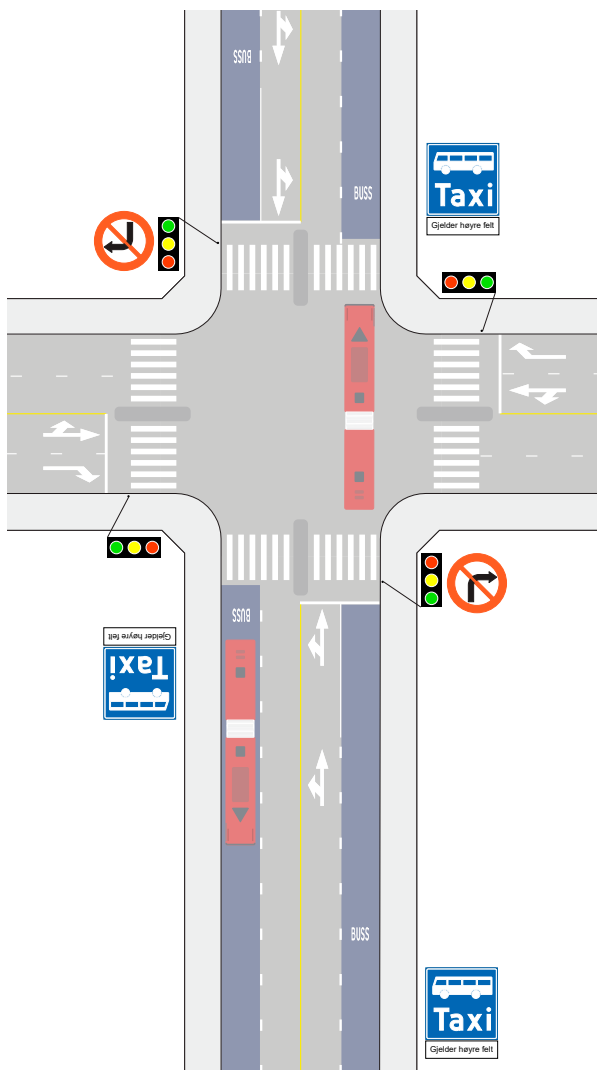
Figur 3.11. Signalveksling med 3 faser

3.6.3 Kollektivfelt helt frem til krysset – uten høyresving i kollektivaksen

I dette krysset er kollektivfeltet trukket helt frem til krysset. Dette gir bussen god prioritering. For å få til dette i en firefeltsgate må antallet svingebevegelser i krysset reduseres fra 12 til 10. I dette tilfellet er muligheten for å svinge til høyre i kollektivaksen tatt ut. Dette betyr at denne svingebevegelsen må gjøres i krysset før eller krysset etter. Løsningen gir tre faser i lysreguleringen. Med gjennomgående kollektivfelt og tre faser i signalvekslingen er det enkelt å etablere en virkningsfull aktiv signalprioritering. Det er ikke mulig å få til bedre prioritering av buss gjennom kryss enn dette.

Slike kryss kan benyttes:

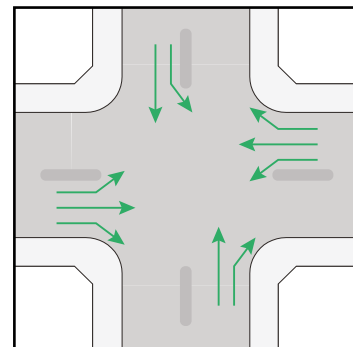
- Der det er nødvendig å gi bussen full prioritet.
- Lavt antall venstresvingende biler fra kollektivaksen.



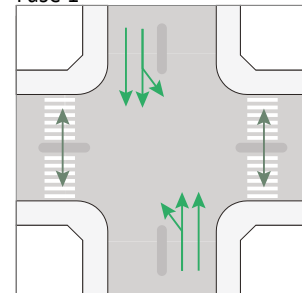
Figur 3.12. Kollektivfelt helt frem til krysset – uten høyresving i kollektivaksen

Signalveksling med 3 faser:

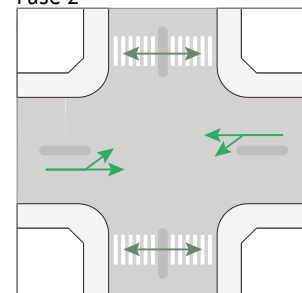
Alle mulige svingebevegelser for motoriserte kjørende (=10)



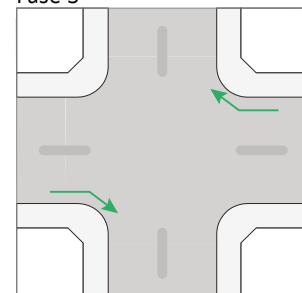
Fase 1



Fase 2



Fase 3



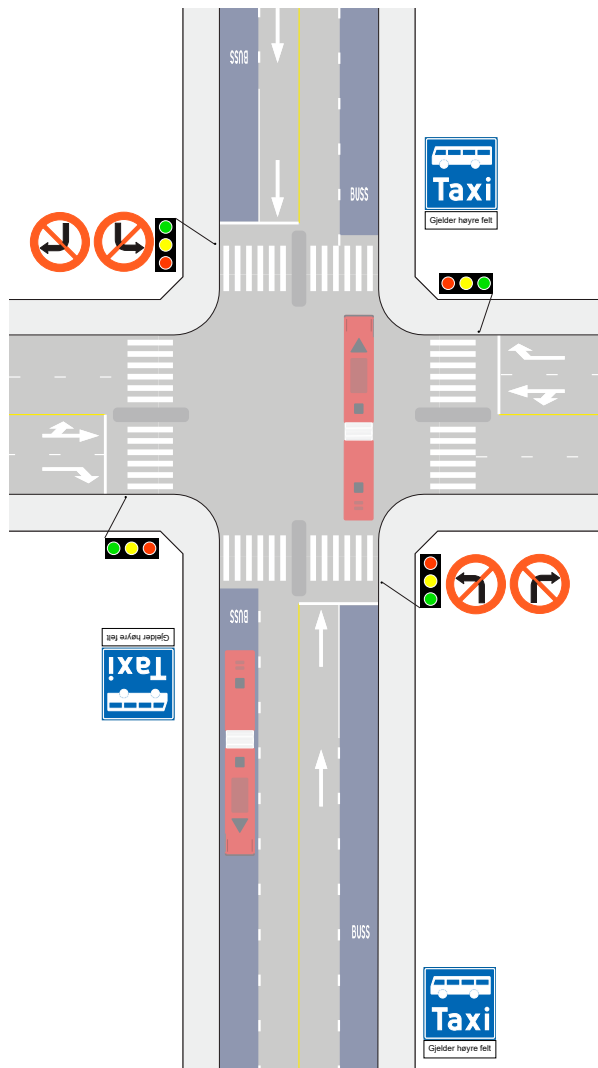
Figur 3.13. Signalveksling med 3 faser

3.6.4 Kollektivfelt helt frem til krysset – uten sving fra kollektivaksen

I dette krysset er kollektivfeltet trukket helt frem til krysset. Dette gir bussen en god prioritering. For å få til dette i en firefeltsgate må antallet svingebevegelser i krysset reduseres. I dette tilfellet er antallet svingebevegelser redusert fra 12 til 8. Muligheten for å svinge til både høyre og venstre er tatt ut. Dette betyr at disse svingebevegelsene må gjøres i krysset før eller etter. Dette gjør lesbarheten i systemet noe vanskeligere for bil, men gir rask fremkommelighet gjennom dette krysset. Dette krever tre faser i lysreguleringen, og bussen kan gis god signalprioritering.

Slike kryss kan benyttes:

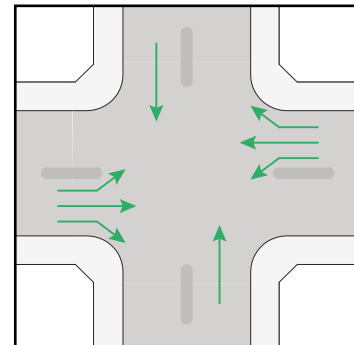
- Der det er nødvendig å gi bussen full prioritet. Det er ikke mulig å få til bedre prioritering av buss gjennom kryss enn dette.
- Behov for stor kapasitet for ordinær trafikk rett frem i kollektivaksen.



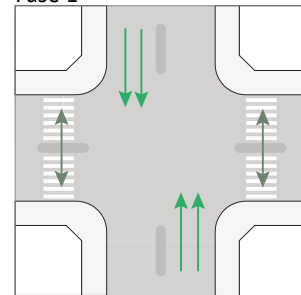
Figur 3.14. Kollektivfelt helt frem til krysset – uten sving fra kollektivaksen

Signalveksling med 3 faser:

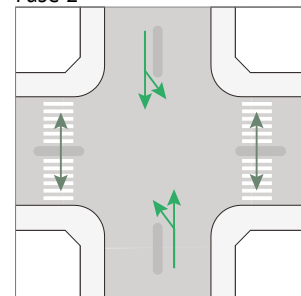
Alle mulige svingebevegelser for motoriserte kjørende (=8)



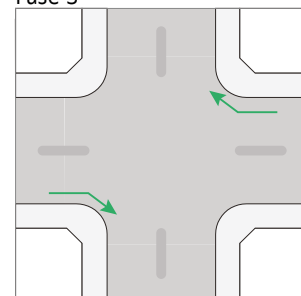
Fase 1



Fase 2



Fase 3



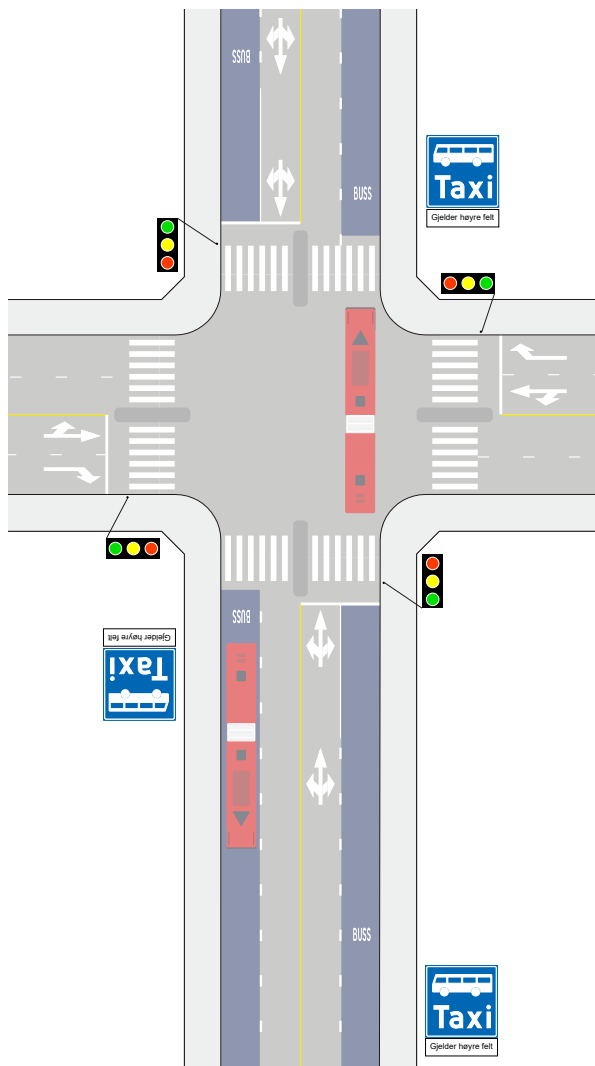
Figur 3.15. Signalveksling med 3 faser

3.6.5 Kollektivfelt helt frem til stopplinja – felles kjørefelt for alle svingebevegelser

Kollektivfelt etableres helt inn til krysset, men alle svingebevegelser opprettholdes. Det betyr at det ikke er eget svingefelt til høyresvingende biler. Alle svingebevegelser gjøres fra samme felt. Dette vil gi lengre kø for bil inn mot krysset. Dette er imidlertid ikke problematisk for bussen dersom kollektivfeltet inn mot krysset er langt nok. En slik løsningen krever fire faser i lysreguleringen som kan gi noe mindre grøntid for bussen, men det avhenger av trafikken og frekvensen i krysset.

Slike kryss kan benyttes:

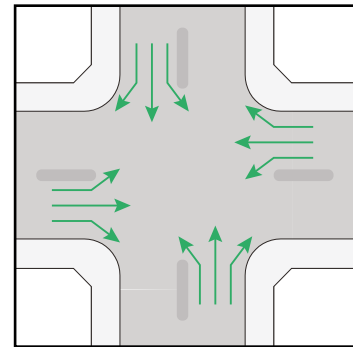
- Der det er nødvendig å gi bussen full prioritet. Det er ikke mulig å få til bedre prioritering av buss gjennom kryss enn dette.
- I tilfeller der antallet svingebevegelser i et kryss ikke kan reduseres fordi det er behov for høyresving fra kollektivaksen.
- Begrenset trafikkmengde i høyresving og venstrevring fra kollektivaksen.



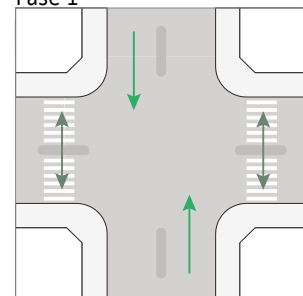
Figur 3.16. Kollektivfelt helt frem til stopplinja – felles kjørefelt for alle svingebevegelser

Signalveksling med 4 faser:

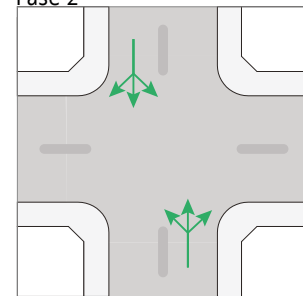
Alle mulige svingebevegelser for motoriserte kjørende (=12)



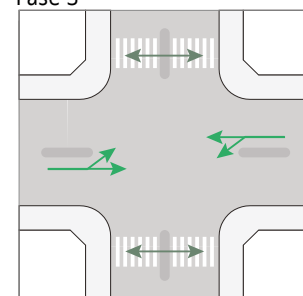
Fase 1



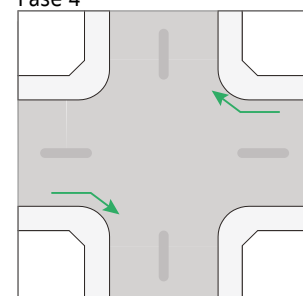
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Figur 3.17. Signalveksling med 3 faser

3.7 RUNDKJØRINGER

Rundkjøringer kan gi bedre trafikkavvikling og trafiksikkerhet, men bør være en unntaksløsning der bussen kjører rett gjennom krysset. Fotgjengere må ofte gå noe lengre, men har prioritet i gangfelt og slipper å vente på signal. Rundkjøringer med svært mye fotgjengertrafikk vil dermed kunne gi begrenset fremkommelighet for annen trafikk.

Som hovedregel kjører buss i rundkjøringens sirkulasjonsareal på samme måte som biltrafikk (ikke gjennom sentraløya slik som trikk). Buss vil dermed ha samme prioritet og avvikling som biltrafikken gjennom rundkjøringen. For å oppnå best mulig fremkommelighet er det derfor viktig at bussen kan kjøre uhindret frem til rundkjøringen.

Rundkjøringer i by varierer i utforming og antall kjørefelt i tilfartene. Mest vanlig løsning er rundkjøring på tofeltsvei med kun ett kjørefelt i hver av tilfartene, i sirkulasjonsarealet og i utfartene (Figur 3.18). Rundkjøringer på firefeltsvei bør utformes med to kjørefelt i hver av tilfartene, i sirkulasjonsarealet og i utfartene. I by vil det imidlertid være aktuelt med rundkjøringer hvor antall felt inn og ut varierer mellom tilfartene.

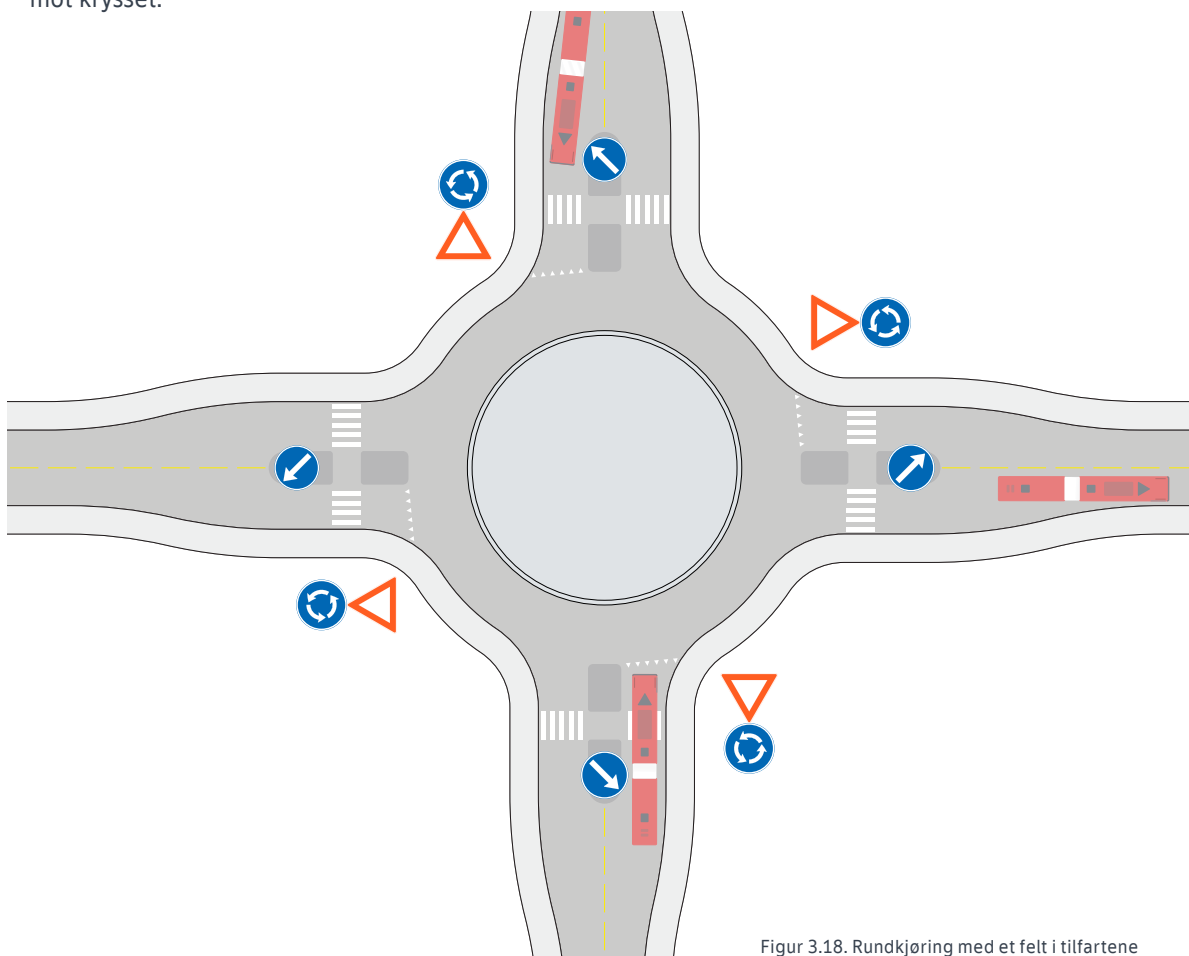
Rundkjøringer på tofeltsveier bør kun ha ett kjørefelt på tilfarten, i sirkulasjonsarealet og på utfarten [1].

3.7.1 Rundkjøring med et felt i tilfartene

Buss og bil kjører i blandet trafikk frem til og gjennom rundkjøringen.

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller med lite trafikk i gata, slik at bussen ikke blir stående i kø inn mot krysset.



Figur 3.18. Rundkjøring med et felt i tilfartene

3.7.2 Rundkjøring med flere felt i tilfartene

Ved flere felt inn mot rundkjøringen, er hovedregelen at høyre felt håndterer trafikk som skal rett frem og til høyre, mens venstre felt håndterer trafikk som skal til venstre i rundkjøringen.

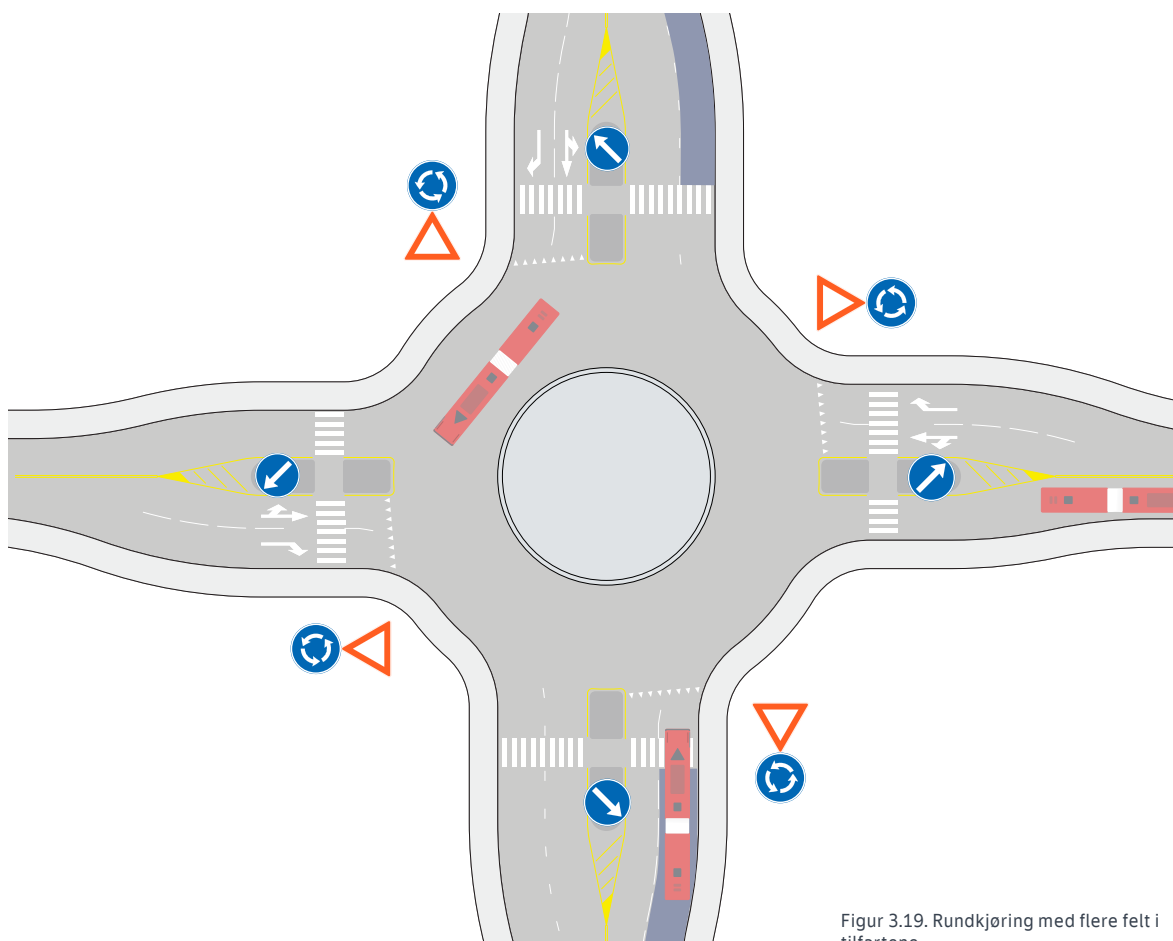
For å prioritere kollektivtrafikk i tilfarten, bør det etableres kollektivfelt så langt inn mot rundkjøringen som mulig. Kollektivfeltet vil vanligvis ligge til høyre (for å kunne betjene holdeplasser på strekningen). Eksempel er Christian Michelsens gate inn mot Carl Berners plass i Oslo.

Dersom det på grunn av avvikling eller sikkerhet bør legges til rette for to felt for biltrafikk, bør høyre felt brukes som et kort høyresvingefelt inn mot rundkjøringen. Da løsningen med oppmerking av kun høyresving fra høyre felt avviker fra kjørefeltfordeling/vanlig kjøremønster, bør det skiltes med skilt 707 som viser riktig bruk av kjørefelt.

Slike kryss kan benyttes:

- I tilfeller der antallet svingebevegelser i et kryss ikke kan reduseres fordi det er behov for høyresving fra kollektivaksen.
- Noe begrenset trafikkmengde i høyresving fra kollektivaksen.

Holdeplass i noe avstand før rundkjøring gjør at biltrafikk må vente bak bussen mens passasjerer går av og på. Samtidig tømmes biltrafikk foran rundkjøringen slik at bussen kan kjøre uhindret når av- og påstigning er ferdig.



Figur 3.19. Rundkjøring med flere felt i tilfartene

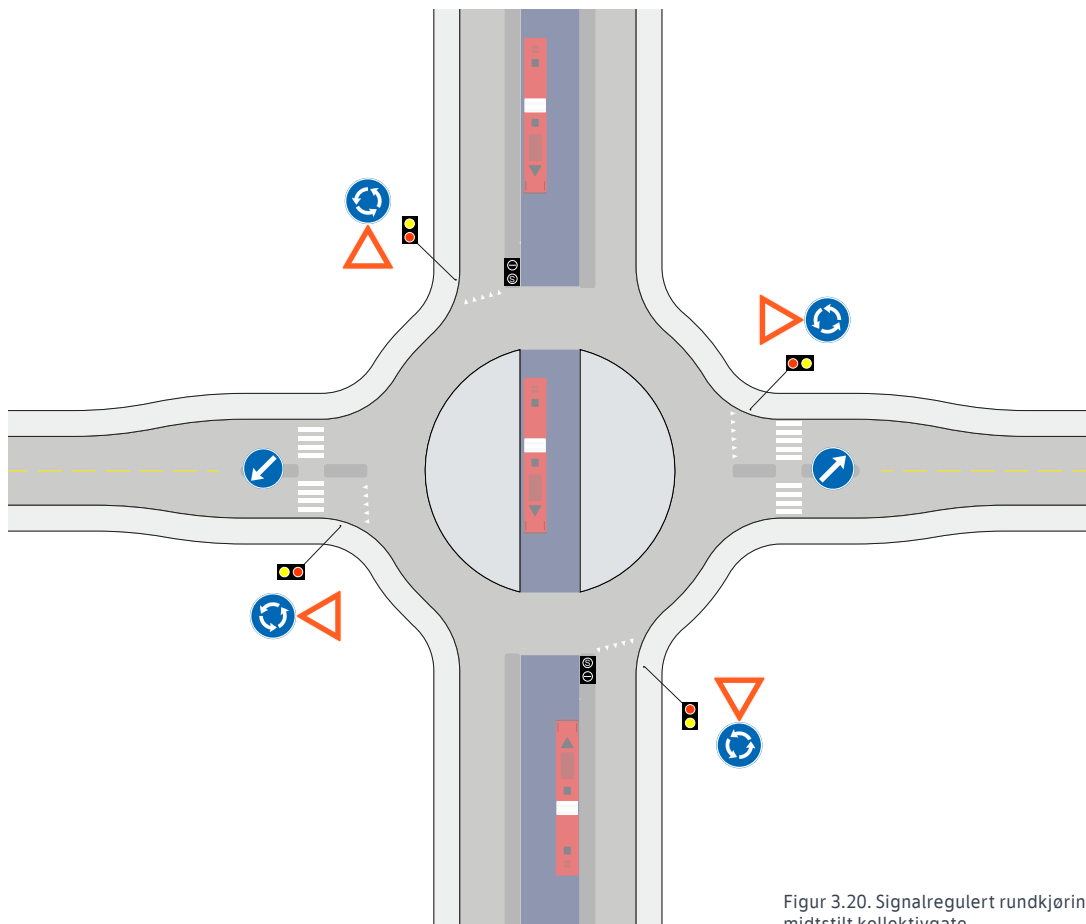
3.7.3 Signalregulert rundkjøring med midtstilt kollektivgate

Midtstilt kollektivgate inn mot rundkjøring gjør det mulig for kollektivtrafikken å komme uhindret frem til sirkulasjonsområdet. Dette er en løsning som er etablert og som er under planlegging på bussveien i Stavangerområdet. Løsningen er ikke i samsvar med normalen til Statens vegvesen, men løsningen er akseptert av Vegdirektoratet. Kryssløsningen er bygget i Stavanger og Sandnes, og er en ønsket løsning for buss i rundkjøring.

Bussen får full fremkommelighet til og gjennom hele rundkjøringen. Denne løsningen må signalreguleres, slik at biltrafikken får rødt lys hver gang det kommer buss. Denne løsningen er i Norge kun etablert som løsning der bussen kjører rett gjennom rundkjøringen og svinger minimalt. Det er også mulig å benytte løsningen når bussen svinger og ikke skal rett gjennom rundkjøringen. Ved svingende buss er det behov for noe større areal.

Slike kryss kan benyttes:

- Der det er nødvendig å gi bussen full prioritet. Det er ikke mulig å få til bedre prioritering av buss gjennom kryss enn dette.
- I tilfeller der man ikke kan redusere antallet svingebevegelser i et kryss.
- Større trafikkmengder i høyresving og/eller venstreving fra kollektivaksen.
- Ingen viktig gangakse på tvers av kollektivaksen i krysset.
- Løsningen forutsetter midtstilt kollektivfelt for buss inn mot krysset.



Figur 3.20. Signalregulert rundkjøring med midtstilt kollektivgate.

3.8 KRYSS MED SVINGENDE BUSSTRAFIKK OG KRYSSENDE BUSSTRASEER

Når buss svinger i et kryss, og når det er kryssende busstraseer som møtes i et kryss, oppstår det utfordringer knyttet til det å sikre kapasitet og/eller fremkommelighet for bussene. Elementer av dette er beskrevet videre.

3.8.1 Svingende bussbevegelse i kryss

Det kan være lettere å legge til rette for høyresvingende busser enn busser rett frem siden det generelt sett er færre konfliktpunkter knyttet til en høyresving. Venstresving vil generelt ha langt flere konfliktpunkter og er derfor vanskeligere å tilrettelegge for med høy kapasitet og/eller fremkommelighet for bussen.

I en situasjon med svingende busstrafikk gjennom krysset vil man ha både høyresving og venstresving i samme kryss. Hvis man ønsker å tilrettelegge med høy kapasitet og/eller fremkommelighet gjennom krysset må det etableres eget kjørefelt for buss frem til stopplinjen i minst en av kjøreretningene til bussen.

I en situasjon der ulike linjer svinger i ulike retninger gjennom kryssene, vil det kunne være enklere å fjerne svingebevegelser for kjørende eller på andre måter utforme kryssene samlet sett slik at kapasitet og/eller fremkommeligheten for bussene bedres.

3.8.2 Kryssende busstraseer

Når det er kryssende busstraseer eller busstraseer som er i konflikt med hverandre gjennom krysset slik at de må skilles i tid, er det ikke mulig å etablere en absolutt aktiv signalprioritering for alle bussene. Hvis krysset er signalregulert og man i utgangspunktet ikke har noen prioritering av bussen, eller kun en lav grad av prioritering av bussene, vil bussene jevnlig forsinkes gjennom krysset. En situasjon med kryssende eller konflikterende busstrasser vil bidra til at en større andel av bussene blir forsinket.

Hvis krysset er regulert uten signalanlegg, vil bussene med trasé som har vikeplikt, jevnlig bli forsinket gjennom krysset. I en situasjon med kryssende eller konflikterende busstraseer vil alltid minst en av traseene gjennom krysset ha vikeplikt, og dermed bidra til at en større andel av bussene blir forsinket.

Hvis det er en høy grad av bussprioritering i et signalregulert kryss, må man beslutte hvilken busstrasé som skal prioriteres over den andre. Med høy grad av prioritering vil fremkommeligheten til bussene i traseen som ikke blir prioritert, bli den samme som for øvrige kjørende i den samme kjørebegnelsen.

3.9 TILTAK FOR BEDRE FREMKOMMELIGHET I KRYSS

I dette kapitlet presenteres tiltak som kan bedre fremkommeligheten for buss gjennom kryss. Tiltakene kan benyttes på flere av de presenterte løsningene.

3.9.1 Redusere antall fotgjengerkryssninger

En utfordring for bussens fremkommelighet kan være mange krysningspunkt for gående. Spesielt dersom gangfelt ikke er signalregulerte. Dette kan løses gjennom å redusere antallet krysningspunkt for gående, eller regulere fotgjengerkryssningen gjennom lysregulering. En slik løsning er vist i Figur 3.21. I byområder bør begrensinger for gående vurderes grundig. Det er viktig å ta hensyn til gåendes sikkerhet og fremkommelighet

Tiltaket egner seg:

- Når det ikke gir en stor ulempe å samle alle fotgjengere i ett krysningspunkt.
- Når bussen har utfordringer med stadig uforutsigbar fotgjengerkryssning.

3.9.2 Buss unntatt fra høyresvingepåbud

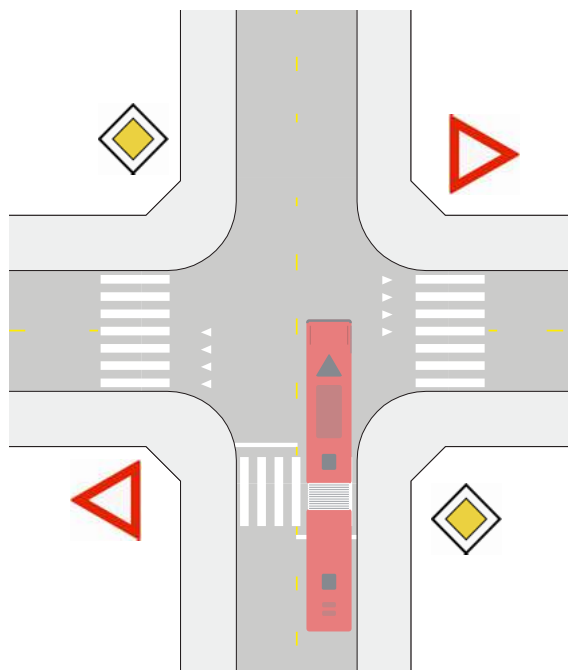
I en gate med flere felt, hvor høyre felt har påbudt kjøretretning mot høyre, kan bussen unntas fra høyresvingepåbudet og dermed kjøre rett frem i krysset. Dette krever at det er mulig å kjøre rett frem parallelt med den øvrige biltrafikken. På motsatt side av krysset er det da to felt hvorav høyre felt er holdeplass eller kollektivfelt.

3.9.3 Filterfelt

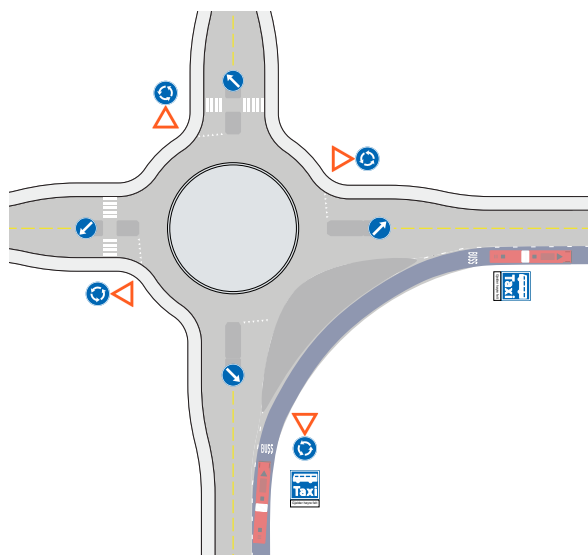
Filterfelt kan være godt egnet for å prioritere buss gjennom T-kryss eller rundkjøring. I en slik løsning trekkes bussens trasé utenfor selve krysset i et eget felt. Dette er et tiltak som kun fungerer for høyresvingende busser.

Tiltaket egner seg:

- Der det er plass til et ekstra felt for buss.
- Der bussen skal svinge til høyre.



Figur 3.21. Forkjørsregulert kryss med redusert antall kryssning for gående. Hvor god prioriteringen av bussen er vil avhenge av hvor mange kryssninger det er for gående.



Figur 3.22. Filterfelt for buss i rundkjøring. Løsningen er basert på utformingsprinsipper gitt i N-V123 Kollektivveiledning [3].

3.9.4 Tilbaketrukket stopplinje i kryss/ tilfartskontroll

Venstresvingende buss i signalregulerte kryss kan gis bedre fremkommelighet ved å holde øvrig trafikk tilbake med en tilbaketrukket stopplinje i kombinasjon med eget signal. Dette gjør det enklere for bussen å kjøre fra høyre side over til et venstresvingefelt.

3.9.5 Tidsbegrenset kollektivfelt

I noen tilfeller kan det være stor nok effekt ved å etablere kollektivfelt kun på visse tider av døgnet, som regel i rushtidene. En slik løsning forutsetter at det er fire felt i gata.

3.9.6 Sambruksfelt

I situasjoner der det er areal nok til å etablere et eget felt, men der det er nødvendig at også noe annen trafikk benytter seg av arealet, kan det etableres sambruksfelt. Et slikt felt vil ligne på et kollektivfelt, men feltet vil også være forbeholdt andre trafikanter. Dette kan for eksempel være biler med flere passasjerer eller tungtrafikk.

3.10 SYKKEL OG BUSS GJENNOM KRYSS

I tilfeller der det er ønskelig med både sykkel og buss gjennom samme kryss, må det foretas en helhetlig vurdering av gatebruk før man velger konsept og senere løsning for strekning og tilhørende kryss. Den ideelle løsningen er å skille sykkel og kollektivtrafikk i ulike traseer, slik at begge trafikantgrupper kan gis ønsket prioritet. Begrenset størrelse på gatenettet og tilhørende topografiske begrensninger innebærer ofte at sykkel og buss ønskes prioritet i de samme gatene. I byer er det nesten umulig å unngå strekninger og kryss med både sykkel og buss.

I de fleste situasjoner finnes det ingen oppdaterte og omforente føringer for planlegging av kryss som skal betjene og prioritere både buss og sykkel. Eksemplene vist til nå i dette kapitlet, er vist som kryss uten tilrettelegging for sykkel. Oslostandarden for sykkeltilrettelegging beskriver hvordan man skal tilrettelegge for sykkel i kryss, men ingen av eksemplene viser sykkel i en situasjon hvor man også har busstrafikk. Det finnes med andre ord ikke en definert standard for å løse disse utfordringene i Norge.

Kryss utgjør en stor utfordring for fremkommeligheten både for kollektivtrafikken og for de syklende. Kryssene er også en trafiksikkerhetsmessig utfordring med hensyn til samspillet mellom de syklende og kollektivtrafikken i tillegg til de andre motorkjøretøyene. Som hovedregel skal ikke buss og sykkel trafikkere de samme traseene, men i tilfeller der det er umulig å etablere separate traseer, er det viktigste tiltaket å separere buss og sykkel så godt som mulig.

Ved utforming av kryss med tilrettelegging for både for sykkel og kollektivtrafikk, er det ønskelig å ha oppmerket sykkelfelt gjennom hele krysset for å synliggjøre trasé for sykkel og definere konfliktpunkter. Å skille busstrafikken og sykkeltrafikken fysisk fra hverandre gjennom kryss vil være det viktigste prinsippet for å skape en effektiv og trygg løsning. Adskillelse av syklisten fra trafikken kan blant annet innebære etablering av trafikkøyer, rabatter, overkjørbare buffere eller pullerter. For å få til dette må det gjøres prioriteringer, og der det ikke er arealer nok, må igjen biltrafikken vike.

Reduksjon i biltrafikken vil skape mer plass for både buss og sykkel, og har en avgjørende betydning for å redusere kampen om gateareal mellom kollektivtrafikk og sykkel. I gater der både sykkel og buss skal prioriteres, bør det være et mål å redusere biltrafikken så mye som mulig.

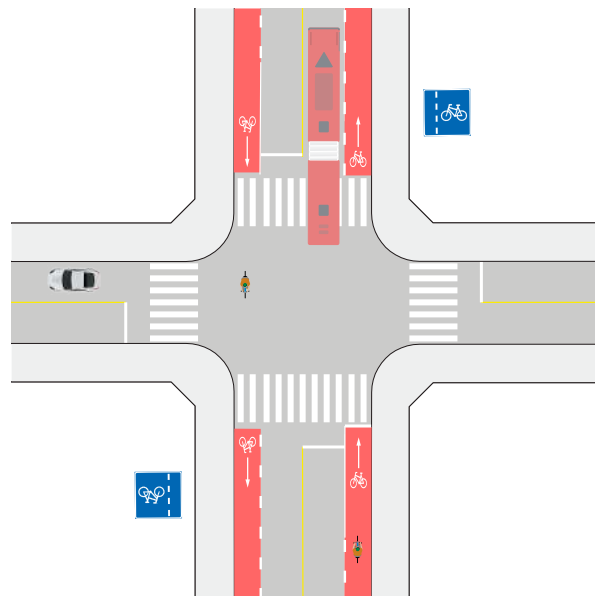
Videre i kapitlet beskrives ulike løsninger der sykkel og buss trafikkerer samme kryss.

3.10.1 Kryss i tofeltsgate

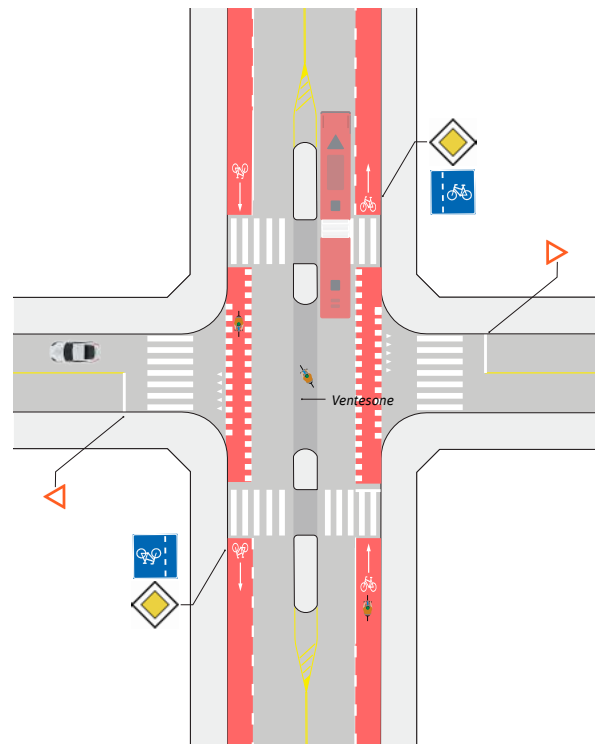
I gater med lav trafikk, lav frekvens for buss, lav hastighet og smale gateløp kan man gå for en løsning der sykkel kjører i blandet trafikk med bil og buss. Det er imidlertid en forutsetning at alle disse faktorene er til stede samtidig for å unngå å skape en utrygg situasjon for sykklisten. I Oslostandarden for sykkeltilrettelegging er det lagt til grunn en ÅDT på under 2000 og hastighet opp til 30 km/t dersom buss og sykkel skal kjøre i blandet trafikk.

I gater der det går hyppige avganger med buss, eller er høy biltrafikk, anbefales det å etablere sykkelfelt. Disse sykkelfeltene bør være opphøyd. Da vil man oppnå fysisk separering av buss- og sykkeltrafikken, noe som vil skape en tryggere situasjon for de syklende. I normale kryss med høyregel vil sykkelfeltene opphøre før krysset, og sykklisten vil kjøre gjennom krysset i blandet trafikk (se Figur 3.23). Ved slike tilfeller anbefales det i Oslostandarden for sykkeltilrettelegging å etablere opphøyde kryssområder for å skape en tryggere situasjon for sykklisten i krysset. Opphøyde kryssområder er ikke anbefalt i gater der det går buss.

Dersom det skal tilrettelegges for buss og sykkel i samme gate, kan det være en fordel å forkjørregulere gata (se også kapittel 3.5.2). I slike tilfeller kan det etableres gjennomgående sykkelfelt gjennom krysset. Forkjørreguleringen vil også bidra til bedre fremkommelighet for bussen gjennom krysset. I slike kryss anbefales det også å etablere ventesone/-boks for venstresvingende syklister (se Figur 3.23). Gjennomgående sykkelfelt er imidlertid kun mulig å etablere i forkjørregulerte gater.

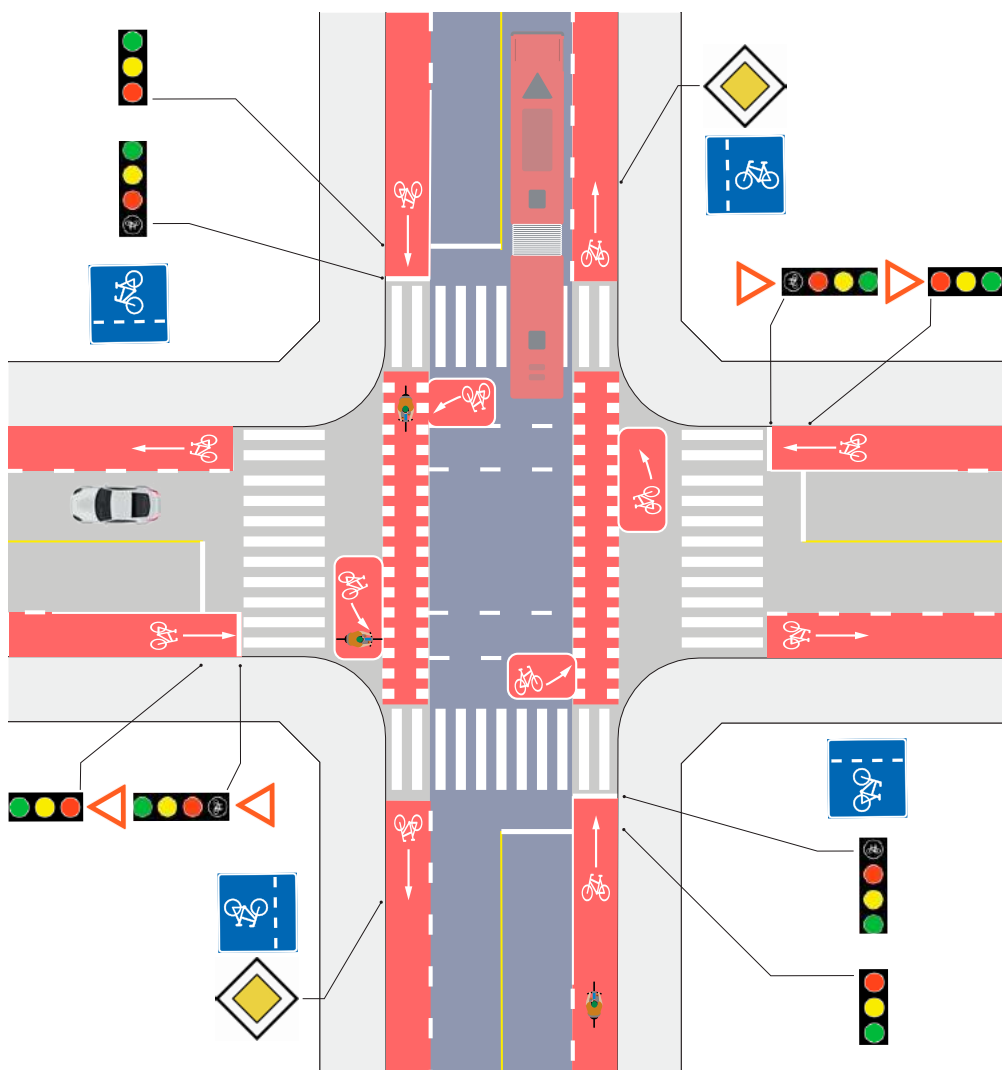


Figur 3.23. Uregulert tofelts kryss der sykkel felt opphører før krysset



Figur 3.24. Forkjørregulert tofelts kryss med gjennomgående sykkel felt og ventesone for venstresvingende syklister.

I kryss som signalreguleres, bør det etableres sykkelbokser for venstresvingende slik at situasjonen oppleves tryggere for syklister. Disse løsningene kan etableres i gater med blandet trafikk, eller i rene bussgater. Det anbefales at syklister og buss separeres, selv i bussgater. Det kan gjøres unntak ved svært lav bussfrekvens.



Figur 3.25. Tofelts kryss med gjennomgående sykkelfelt og sykkelboks for venstresvingende. Krysset er vist med egen felt for busstrafikken.

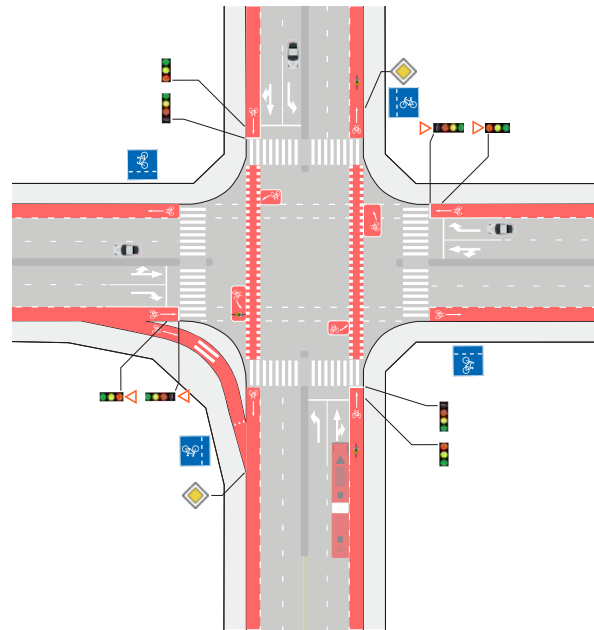
3.10.2 Kryss i firefeltsgate

I bysituasjoner med høy trafikkmengde anbefales det å etablere signalregulerte kryss fremfor rundkjøring, med tanke på tilrettelegging for syklisters trygghet, trafiksikkerhet og fremkommelighet.

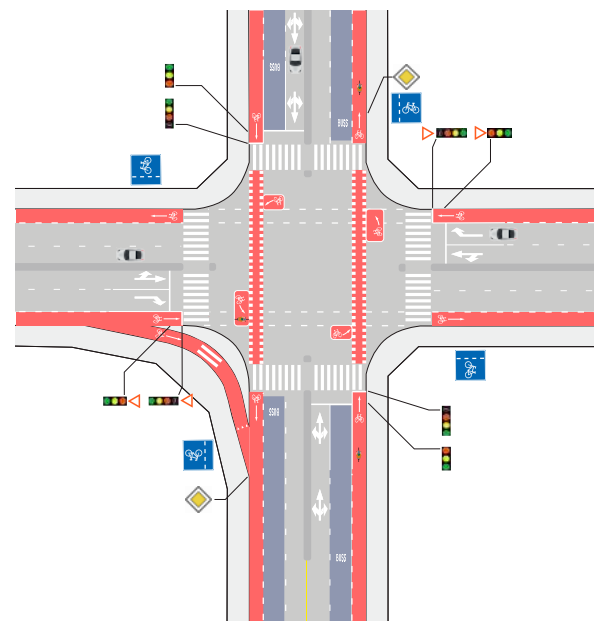
En løsning for syklister som kan brukes i større og mer trafikkerte kryss, er stor venstresving. Løsningen er i et samarbeid mellom Statens vegvesen og Oslo kommune utarbeidet og normert til bruk og etablert på flere kryss langs Ring 2 i Oslo, inkludert i krysset med Blindernveien. Det er satt av areal til egen sykkelboks for syklister som skal ta stor venstresving, slik at syklisten ikke blir stående midt i krysset for å vente på klar kjørevei.

Løsningen kan også kombineres med sykkelfelt gjennom krysset. Det er i Figur 3.26 vist sykkelfelt langs busstraseen. Løsningen gir høy kapasitet for motorisert trafikk, inkludert buss selv om buss ikke er prioritert med eget felt. Indirekte prioriteres buss ved at det er separate kjørefelt for hver av svingebevegelsene til den motorisert trafikken. Separat kjørefelt for hver av kjørebeggevegsene gir mulighet til en effektiv trafikkavvikling i hver av de fire signalfasene.

Krysset vist på Figur 3.27 har to kjørefelt i den retningen bussen kjører. Det betyr at løsningen kan utformes med kollektivfelt inn i krysset. Generelt kan bussene i denne løsningen prioriteres med løsninger som vist i kapittel 3.6.



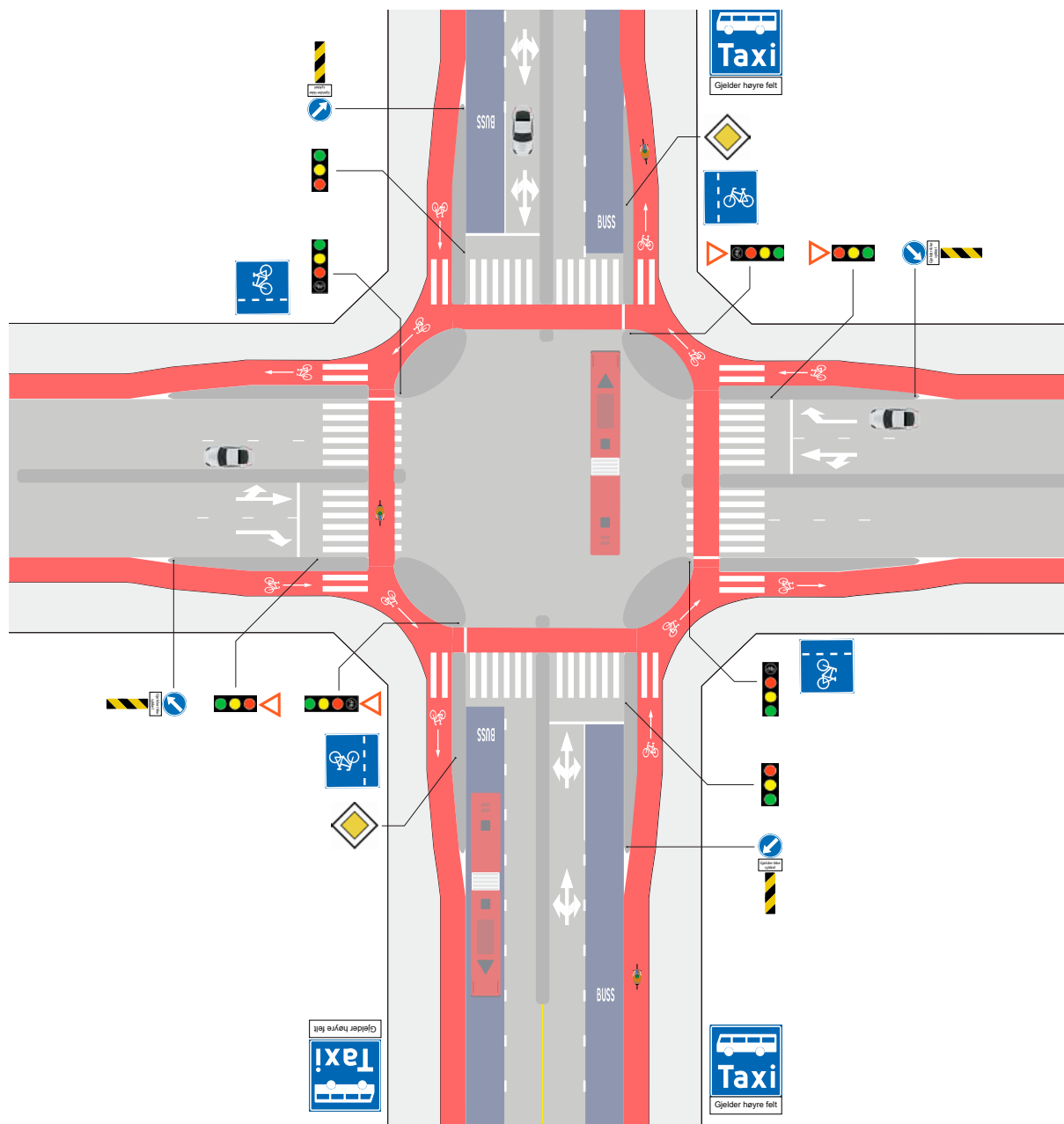
Figur 3.26. Løsning for sykkel i store trafikkerte kryss.



Figur 3.27. Løsning for sykkel i store trafikkerte kryss, med kollektivfelt.

En alternativ løsning er å etablere signalregulert kryss med adskilt anlegg for syklende. Sykkelfeltene skilles ut fysisk med rabatt, og det etableres eget signal og stopplinje for syklende. Løsningen anbefales brukt der det er flere felt i hver retning, og det må tilrettelegges for sykling i flere tilfarter.

For bussen vil løsningen være svært lik den som er skissert og beskrevet i kapittel 3.6. I gater med flere kjørefelt kan ett av kjørefeltene etableres som kollektivfelt, enten helt eller delvis inn mot krysset.



Figur 3.28. Løsning for sykkel i store trafikkerte kryss, med kollektivfelt.



Holdplass Bislett for linje 21 mot Hølsfyr. Foto: Ruter As.

4. Byttepunkt

4.1 INNLEDNING BYTTEPUNKT

4.2 PRINSIPPER FOR UTFORMING AV BYTTEPUNKTER

4.2.1 Kort oppholdstid for bussen på holdeplass

4.2.2 God fremkommelighet for bussen til og fra byttepunktet

4.3 ATTRAKTIVE BYTTEPUNKT FOR KUNDEN

4.3.1 Kompakt byttepunkt

4.3.2 Informasjon i byttepunktet

4.3.3 Tilgjengelighet for alle

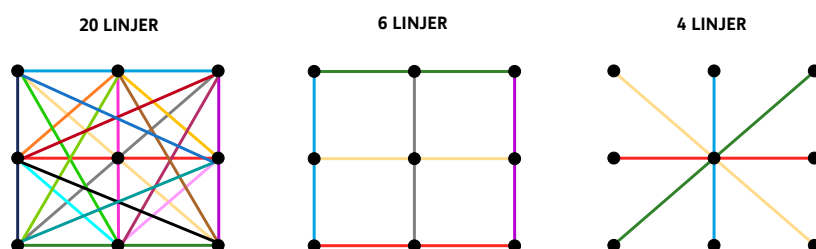
4.3.4 Trygt byttepunkt

4.3.5 Møblering og attraktive omgivelser

4.1 INNLEDNING BYTTEPUNKT

Et byttepunkt er et kompakt område der passasjerer kan bytte mellom noen få linjer for å komme frem til andre reisemål enn de kunne nådd uten å bytte. Det forutsetter at forholdene fysisk ligger til rette for omstigning, og at tiden som går med til bytte er akseptabel.

Kollektivtransport i byer består av et nettverk der ulike linjer møtes i bytte- og knutepunkt. Flere bytter gir et større nettverk, som igjen gir større bevegelsesfrihet for kunden. Jo flere passasjerer som er villige til å bytte, jo større blir kollektivtransportens markedsandel. Med kun direkte reiser i kollektivsystemet, er det i praksis bare en liten del av reisemarkedet som kan betjenes. På Figur 4.1 er dette illustrert.



Figur 4.1. Ulike nettverk som synliggjør effekten av å ha flere byttepunkt og ikke kun direkte linjer. Illustrasjon basert på figur fra TØI rapport 1526/2016 - Byttepunkter for sømløse kollektivnett.

I de fleste tilfeller vil byttepunktet strekke seg over et kryss, for å fange opp kryssende busslinjer. Men i noen tilfeller vil byttepunktet være holdeplasser langs en strekning, dersom strekningen betjener flere linjer.

Et byttepunkt må legge til rette for effektive og sømløse bytter. Passasjerer har i utgangspunktet stor motstand mot å bytte. Siden omstigninger er nødvendig for å oppnå effektive reisenettverk, er det viktig å gjøre omstigningene i byttepunktene så attraktive som mulig og minst mulig belastende.

4.2 PRINSIPPER FOR UTFORMING AV BYTTEPUNKTER

Utformingen av byttepunkter er viktige for å skape et effektivt og enkelt bytte for de reisende, men i tillegg er det viktig at byttepunktene utformes på en måte som gir effektiv reise for passasjerene ombord i bussen. Da er følgende viktige forutsetninger:

- Kort oppholdstid for buss på holdeplass
- God fremkommelighet for bussen til og fra byttepunktet

Et viktig forutsetning for et godt byttepunkt er muligheten for enkle bytter for de reisende. Viktige forutsetninger for attraktive byttepunkter er:

- Kompakt byttepunkt
- Informasjon i byttepunktet
- Tilgjengelighet for alle
- Trygt byttepunkt
- Attraktive omgivelser

4.2.1 Kort oppholdstid for bussen på holdeplass

Et viktig mål for kollektivtrafikken er god fremkommelighet, og oppholdstid på holdeplass påvirker dette. Antall av- og påstigende er den viktigste faktoren for oppholdstiden. Det er derfor viktig at stoppesteder med mange av- og påstigende, utformes med riktig plattformbredde (se kapittel 1.2.6). Fordeling av passasjerene på plattformen har stor betydning. Holdeplass der passasjerene i hovedsak ankommer fra bare en ende, gir lang av- og påstigningstid. Det er også viktig at de påstigende blir fordelt jevnt utover plattform. Dette gjør at fordelingen mellom bussens dører blir så effektiv som mulig. Oppholdstiden vil bli lengre dersom alle de påstigende skal benytte seg av samme dør. Det er også viktig med riktig plattformhøyde (18 cm).

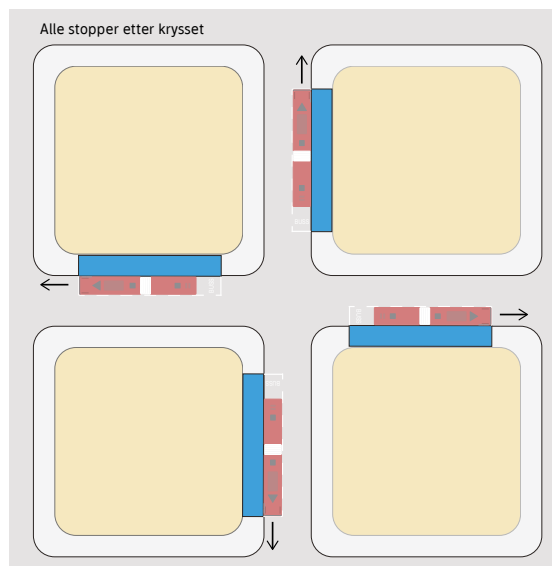
4.2.2 God fremkommelighet for bussen til og fra byttepunktet

Plassering av holdeplassen har mye å si for byttepunktets funksjon. Noen byttepunkter vil være langs en strekning (der linjer tangerer hverandre). Det vanligste er imidlertid at byttepunktene ligger i tilknytning til kryss der ulike linjer krysser hverandre. Det er flere måter å plassere holdeplassene på i et x-kryss. Det finnes 16 kombinasjonsmuligheter, men det er vanlig å følge et av disse tre prinsippene:

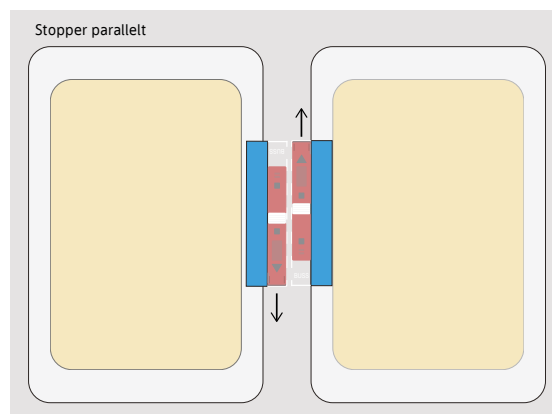
1. Alle linjer stopper på samme holdeplass. Dette gir god oversikt over byttepunktet og gjør det lett for kunden å forstå hvor hen skal stå å vente. Dette forutsetter imidlertid at bussene svinger i krysset slik at alle linjene faktisk trafikkeres samme streng.
2. Alle linjene stopper etter krysset: Dette er noe mindre lesbart for kunden, men til gjengjeld gir denne løsningen bedre fremkommelighet for bussen gjennom krysset.
3. Alle linjene stopper før krysset: Dette gir samme type lesbarhet som holdeplasser i etterkant av krysset, men gjør det vanskelig å prioritere bussen gjennom krysset.

Ruter anbefaler at holdeplassen plasseres etter krysset for å oppnå best mulig fremkommelighet for bussen samtidig som kunden får nytte av full frekvens på holdeplassen i den retning kunden skal. Dette er spesielt viktig dersom krysset er lysregulert (se kapittel 3.2.2).

For byttepunkt der linjer tangerer hverandre, men ikke krysser hverandre, er det ønskelig at holdeplassene plasseres parallelt ovenfor hverandre. Der dette ikke er mulig kan holdeplassene plasseres noe fra hverandre, men det er viktig å prøve å opprettholde visuell kontakt mellom holdeplassene. Det finnes eksempler på at byttepunkt ligger i ulike gater som ikke er synlige for hverandre, men da er det spesielt viktig med informasjonskart i byttepunktet.



Figur 4.2. Ruter anbefaler at holdeplasser plasseres etter krysset, som vist på illustrasjonen.



Figur 4.3. Om mulig bør holdeplasser på rett strekke plasseres parallelt med hverandre.

4.3 ATTRAKTIVE BYTTEPUNKT FOR KUNDEN

4.3.1 Kompakt byttepunkt

For at nettverket skal fungere godt, må omstigningspunktene være kompakte med kort gangavstand mellom stoppestedene. For å oppnå dette bør holdeplassen plasseres så tett på krysset som mulig. Det er viktig at det etableres krysningspunkt for gående over kjørebanen. I x-kryss bør alle tilfartene ha fotgjengerkryssing. Avstandene fremstår som kortere dersom det er gode siktakser mellom plattformene, og omgivelsene er attraktive. I tillegg bør passasjerer møte på færrest mulige hindringer i løpet av omstigningen. Særlig passasjerer som sjeldent benytter byttepunktet trenger tydelige og åpne forbindelser mellom transportmidlene.

Et kompakt byttepunkt bør også ligge tett på viktige traseer og forbindelser for gående og syklende. På den måten kobles byttepunktet opp mot et større mobilitetssystem.

4.3.2 Informasjon i byttepunktet

Det er viktig for de reisende at informasjonen på et byttepunkt er pedagogisk, tydelig, lettlest og lett tilgjengelig. I byttepunkt med fire eller flere plattformer skal plattformene alltid ha plattformmarkering, som skiller de ulike plattformene fra hverandre. Markeringene skal være tosidige, skal ha innvendig belysning og plasseres på toppen av stoppestedsmarkeringen. Plattformmarkeringen er et gult sirkulært skiltelement med en bokstav eller tall for hver plattform. Plattformmarkeringene er avhengig av et oversiktskart som viser hvor de ulike plattformene ligger i forhold til hverandre. Det skal også informeres om hvilke linjer som trafikkerer de ulike holdeplassene. Det skal gis informasjon om avgangs- og ankomsttider.

Informasjon og veivisning må være tydelig, lett å forstå, konsistent og tilrettelagt for hele reisen gjennom byttepunktene, ikke bare for hvert av de enkelte leddene og transportmidlene.

4.3.3 Tilgjengelighet for alle

En lovpålagt betingelse for utarbeidelse av alle holdeplasser er at de skal ha universell utforming. Dette gjelder stigningsforhold på plattform, trinnfri adkomst til transportmidler og ledelinjer på plattformen. I tillegg bør det være naturlige ledelinjer mellom de ulike holdeplassene i byttepunktet. Se kapittel 1 for en detaljert beskrivelse av utformingskrav av holdeplass.



Figur 4.4. Plattformmarkering på søyle.

4.3.4 Trygt byttepunkt

Det er viktig at byttepunktet er så trygt som mulig, slik at det kan benyttes av mennesker i alle aldre samt til alle mulige tider av døgnet. For et byttepunkt innebærer dette god belysning.

I byttepunkt vil det bli nødvendig for passasjerer å krysse kjørebanelen. Kryssing for gående må opparbeides på en trygg og trafiksikker måte.

Dersom holdeplassen ligger i by, er det ønskelig å ikke gjemme byttepunktet/holdeplassen bort i en sidegate, men trekke den ut der det er aktivitet. Andre menneskers tilstedeværelse skaper sosial trygghet.

4.3.5 Møblering og attraktive omgivelser

Byttepunktet i seg selv og omgivelsene rundt bør være attraktive. Attraktiviteten i byttepunktet påvirkes av at viktige funksjoner er til stede, at det er høy kvalitet i materialer og god estetikk. I byer og tettsteder er det en fordel om byttepunkter kan ligge i nærheten av en plassdannelse. Dette bidrar til å skape en ekstra identitet.

Viktige funksjoner innebærer tilgang til informasjon, mulighet for å parkere sykkel i nærheten av byttepunktet og mulighet for beskyttelse fra vær og vind (se kapittel 1.3 Trafikantinformasjon og møblering). Nærhet til kafé og butikker vil også bidra til å skape et attraktivt byttepunkt for passasjerer.



Plattformmarkering i byttepunkt. Plattform C på holdeplass Bislett. Foto: Ruter As.



5. Regulering og endeholdeplass

5.1 INNLEDNING ENDEHOLDEPLASS OG REGULERINGSBEHOV

5.2 UTFORMING AV ENDEHOLDEPLASS MED REGULERING

5.3 FASILITETER FOR FØRER

5.1 INNLEDNING ENDEHOLDEPLASS OG REGULERINGSBEHOV

Endeholdeplass vil si der bussen har siste stopp på en linje. Det er behov for å kunne regulere busser ved endeholdeplass for å

- ta igjen eventuell forsinkelse
- at fører får pålagte og nødvendige pauser
- ha tid til å kunne vende bussen
- justere avgangstid opp mot rutetid
- ved behov kunne gjennomgå bussene (klargjøring med mer).

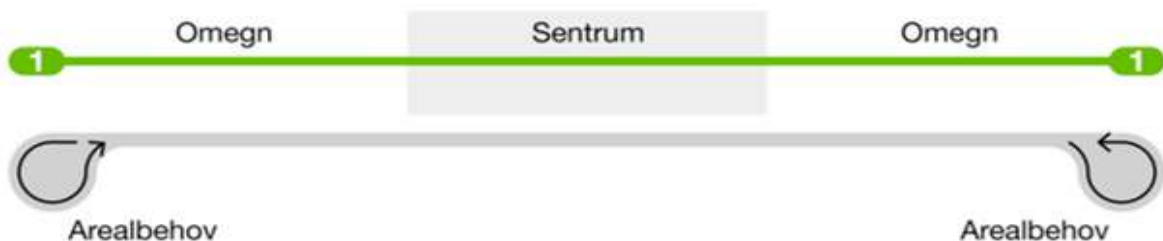
Regulering krever særskilte plasser der bussen ikke står i veien for øvrig trafikk.

Størst sikkerhet i driftsopplegget får man når bussen kan regulere på begge endeholdeplassene. For å unngå tomkjøring bør endeholdeplass og reguleringsplass ligge nær hverandre. Det må også være mulig å vende bussen ved siste holdeplass.

Pendellinjer kan brukes for å slippe regulering i sentrumsområder ved å kjøre gjennom i stedet og heller ha begge endeholdeplassene utenfor sentrum. Dermed blir det mindre behov for reguleringsplasser i sentrum. Gjennomgående linjer gir best kapasitetsutnyttelse fordi påstigende passasjerer som skal til motsatt side av sentrum, fyller opp plasser etter avstigende på vei inn mot sentrum. Pendellinjer gir også mindre behov for reguleringsplasser i sentrum.



Figur 5.1. Dersom busser må snu og/eller regulere i sentrum kreves det både arealer ved endestopp og i sentrumsområder. Ofte er det arealknapphet i sentrumsområdene. Illustrasjon fra HiTrans Best practice guide. Public transport - Planning the networks.



Figur 5.2. Dersom bussene kan snu og regulere ved endeholdeplass er dette arealsparende. . Illustrasjon fra HiTrans Best practice guide. Public transport - Planning the networks.

5.2 UTFORMING AV ENDEHOLDEPLASS MED REGULERING

Behovet for holdeplasser og reguleringsplasser avhenger av antall linjer, reguleringsstid, frekvens på linjene og fordeling av bussene som kommer inn på endeholdeplassen (sannsynlighet for forsinkelser og klumping av busser på en linje og fordeling på minuttall mellom linjer). For eksempel vil en linje med fem minutters frekvens og 10 minutters reguleringsstid teoretisk sett medføre at tre busser er inne på endeholdeplassen samtidig (den ene av de tre bussene vil forlate endeholdeplassen samtidig som en annen kommer inn). I praksis vil bussene ikke være så jevnt fordelt, og det er behov for ekstra kapasitet.

Endeholdeplasser bør være tilrettelagt for følgende funksjoner:

- Buss
- Holdeplass for avstigning
- Reguleringsplasser
- Snumulighet
- Busser kan passere hverandre uavhengig
- Holdeplass for påstigning (adskilt fra påstigningsholdeplass)
- Sjåfør
- Pausefasiliteter for fører
- Parkeringsplass til bil (føreravløsning og vask av servicehus)
- Eventuelt el-lading

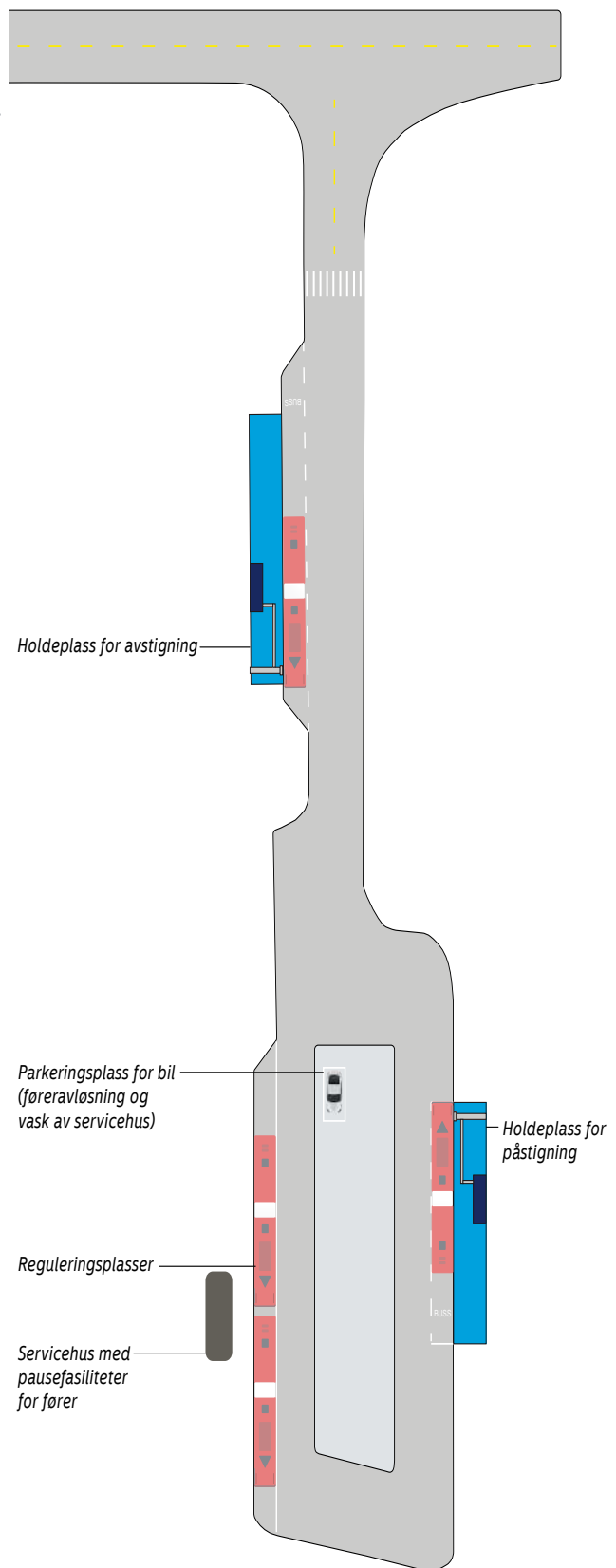
Standarden er egne reguleringsplasser i tillegg til holdeplasser for av- og påstigning. Det er mest leselig for passasjerene om holdeplasser for av- og påstigning er adskilt fra hverandre, og i tillegg er tydelig atskilt fra areal for regulering.

For god utnyttelse av kapasitet på endeholdeplassen bør det være mulighet for forbikjøring, slik at bussene kan bytte rekkefølge. Dette krever at det legges til 5 meter ekstra for hver buss som reguleringsarealet dimensjoneres for.

Standarden er at endeholdeplasser tilrettelegges med førerfasiliteter der hvor det skal gjennomføres regulering eller sjåførbytte. Beskrivelse av disse er gitt i kapittel 5.3. I tilknytning til fasilitetene er det også behov for en bilparkering. Dette for å ha plass til servicefunksjoner som vaskehjelp og varelevering. Parkeringsplassen vil også benyttes under vaktbytte av sjåfører.

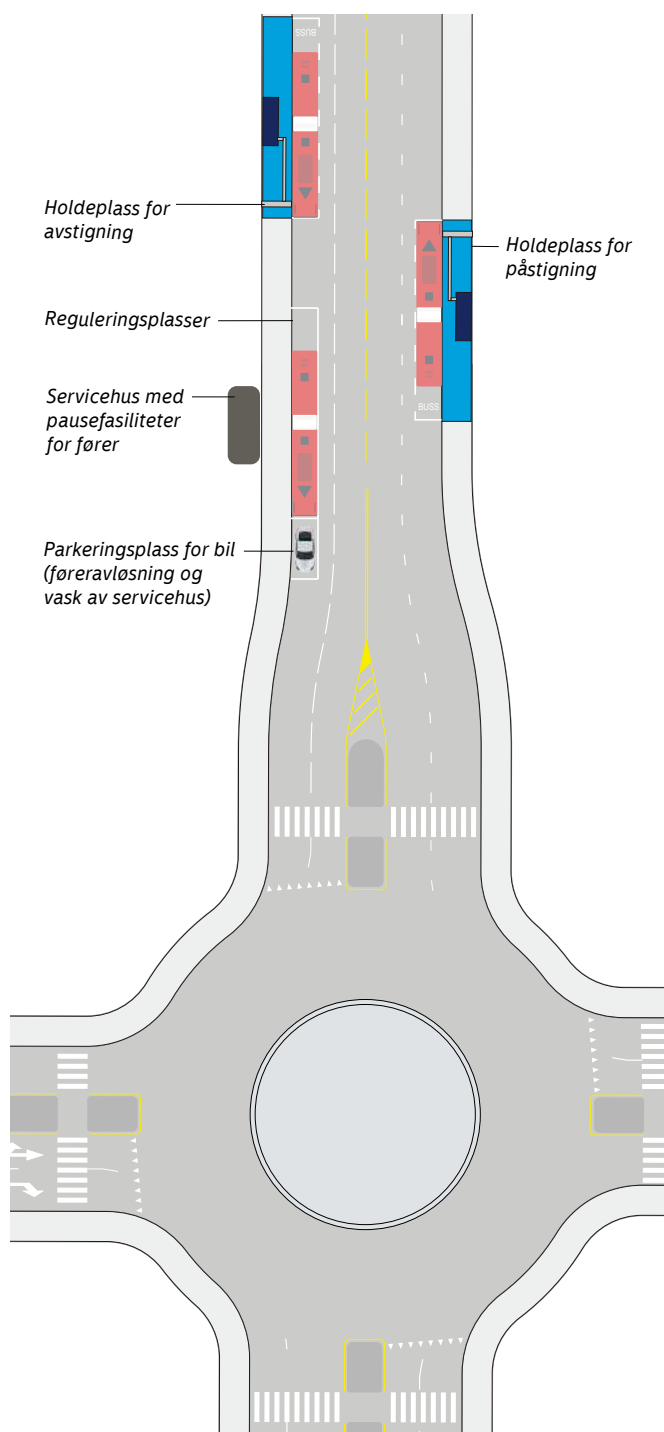
I noen tilfeller vil det være behov for fasiliteter for lading av elbuss. Standard løsning er at lading av elbuss skjer på reguleringsarealet og ikke på av- eller påstigningsholdeplassene.

Endeholdeplasser med reguleringsplasser vil ha ulike prinsipp for utforming og snumuligheter for bussene. Figur 5.3 viser hvordan endeholdeplass i blindgate kan utformes for tydelig skille av areal for av- og påstigning og reguleringsplasser. Dette prinsippet gir gode muligheter for anlegning av flere reguleringsplasser for busser. Prinsippet viser også areal avsatt til førerfasiliteter og bilparkering.



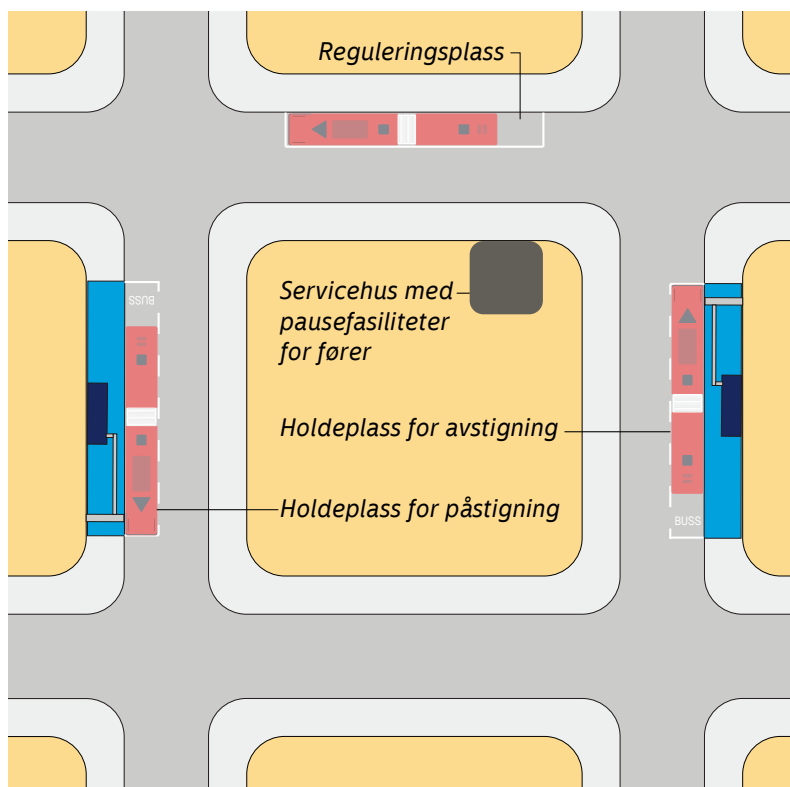
Figur 5.3. Prinsipiell utforming av endeholdeplass med separat reguleringsplass.

I Figur 5.4 vises prinsippet for utforming av endeholdeplass utenfor rundkjøring der bussene bruker rundkjøringen til å snu. Avstigning og regulering legges før rundkjøring og påstigning for passasjerer skjer etter rundkjøring. Dette er et prinsipp som krever mindre areal, men der man er avhengig av at linjen ender i nærheten av en rundkjøring. Ofte finner man slike løsninger i utkanten av byområder, og det er mulig å sette av areal til førerfasiliteter og parkering. I dette tilfelle er bilparkering plassert foran reguleringsplassen(e) for buss. Snuplasser for buss anlegges normalt ikke i byer med gatestruktur. Dette fordi det er lite med plass, og fremkommeligheten for bussen kan bli svært uforutsigbar.



Figur 5.4. Prinsipiell utforming av endeholdeplass utenfor rundkjøring med separat reguleringsplass.

Ved behov for å vende og/eller regulere i by, er løsningen å bruke tilgrensende gatenett for å snu. Figur 5.5 viser prinsipiell utforming av endeholdeplass med reguleringsplass i kvartalstruktur. Her vil av- og påstigning ligge i parallelle gater og reguleringsplass i tilgrensende gate. I slike tilfeller vil det ikke være mulig å bygge egne bygg til førerfasiliteter, men man kan leie arealer i et nærliggende bygg. Også muligheten til å sikre parkeringsareal er begrenset. I slike tilfeller må man benytte seg av parkeringsfasiliteter ellers i området. Fordi slike løsninger ofte er uforutsigbare, er de ikke å foretrekke.



Figur 5.5. Prinsipiell utforming av endeholdeplass i kvartal med separat reguleringsplass.

5.3 FASILITETER FOR FØRER

Endeholdeplasser med regulering tilrettelegges med fasiliteter for fører som skal bidra til gode arbeids- og hvileforhold.

Alle ordinære busslinjer tilknyttes ett spiserom samt toaletter. Lange linjer, eksempelvis med omløpstid på over to timer, bør i tillegg ha tilgang til toalett og oppholdsrom på motsatt endeholdeplass.

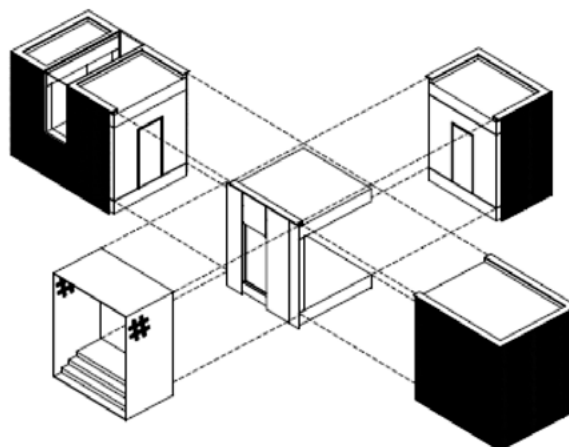
Spiserom og toalett tilbys som fullverdige løsninger enten i form av nybygg eller leie av lokaler i eksisterende bygg. Arealer må tilpasses forventet bruk, og midlertidige løsninger skal unngås. Optimalt sett bør det tilrettelegges for fasiliteter i ulike bygg for ulike operatørselskaper.

Etablering eller omlegging av busslinjer må hensynta forutsetninger for etablering av førerfasiliteter. Større infrastrukturprosjekter må definere slike behov allerede i prosjekteringsfasen.

Sporveien Bussanlegg har på vegne av Ruter utarbeidet et nytt og helhetlig design for servicehus. Servicehusene er bygget opp av ulike moduler, noe som gjør det til et fleksibelt system som kan tilpasses ulike situasjoner. Servicehusene skal kunne innpasses i den tette byen så vel som i utkantområder.

Servicehusenes planløsningskonsept er bygd opp av fem moduler der funksjoner er gruppert i de ulike modulene. Modulene er trapp, entré/forrom, toalett, pauserom og teknisk rom. Størrelsen på servicehuset og konfigurasjon av modulene er dimensjonert ut ifra antall busser som eguleres ved holdeplassen. Disse servicehusene skal ha en gjenkjennelig identitet, og høy arkitektonisk kvalitet.

Avstand fra reguleringsplass til førerfasiliteter skal ikke være for lang. Akseptabel avstand vil variere fra situasjon til situasjon. For eksempel vil det ta lengre tid å komme seg til fasilitetene dersom fører må krysse lysregulerte gater.



Figur 5.6. Moduler for serviceanlegg for førere. Illustrasjon: Sporveien.



Figur 5.7. Eksempel på servicehus for førere, fra Åsbråten (Sporveiens servicehus). Foto: Ruter As.



Figur 5.8. Eksempel på servicehus for førere, fra Fjerdingby (Vikens servicehus). Foto: Ruter As.



El-busser til lading på depot. Foto: Ruter AS / Redink, Thomas Haugersveen.

6. Bussmateriell

6.1 ULIKE BUSSTYPER

6.2 DIMENSJONERENDE VEKT

6.2.1 Vegklasse, akselvekt og totalvekt

6.3 TRIKKEMATERIELL

6.1 ULIKE BUSSTYPER

En buss er definert som et lukket motorkjøretøy som hovedsakelig er innrettet for transport av personer. Kapasiteten er ni eller flere passasjerer (snl.no/buss).

Det benyttes flere ulike busstyper. En oversikt med passasjerkapasitet og mål er gitt i Tabell 6.1.

Busstype	Lengde	Bredde med speil	Dim. svingradius ytre karosserihjørne	Overheng foran	Overheng bak	Passasjerkapasitet (punktlig kjøring)	Høyde	Totalvekt tonn
Boggibuss	15,0	2,70-3,15	12,0	2,7	3,4	Ca. 70	3,0-4,1	Ca. 26,5
Normalbuss	12-13,5	2,70-3,15		2,85	3,4	Ca. 50	3,0-4,1	Ca. 19,5
Vanlig leddbuss (1 ledd)	18-18,7	2,90-3,15		2,85	2,9	ca. 90	3,0-3,4	Ca. 26,5
Høykapasitetsbuss (2 ledd)	22,0-25,0	2,90-3,15		2,38	2,15	ca. 120	3,0-3,4	35-40

Tabell 6.1. Mål for ulike busstyper.

I henhold til Forskrift om bruk av kjøretøy §5-4 skal maksimal lengde på leddbuss være 18,75 meter. Lengre busser som høykapasitetsbusser må ha dispensasjon fra kravet.

Passasjerkapasitet på buss avhenger av andel sitteplasser. I by- og bynære områder benyttes hovedsakelig busser med få seteplasser og rom for stående passasjerer for å sikre rask av- og påstigning. I lovverket skilles det mellom bussklasse I, II og III der I er busser som har mer enn 45 prosent av det totale passasjerantallet registrert for ståplasser, bussklasse II har opptil 45 prosent av det totale passasjerantallet registrert for ståplasser og bussklasse III er innrettet til særlige formål, herunder langrutebuss/turbilkjøring.

- Leddbuss brukes på hovedlinjer med mange passasjerer. Leddbusser er maksimalt 18,75 meter lange og er utgangspunktet for Statens vegvesens standard lengde på en oppstillingsplass på holdeplass på 20 meter (se [1] og [3]).
- Linjer som ikke er aktuelle å betjene med leddbuss, vil betjenes av busser som er maksimalt 15 meter lange. I ny gatenormal for Oslo er 15 meter lang holdeplass vist som løsning på holdeplasser for normalbuss (må kun brukes dersom det vurderes som uaktuelt å betjene holdeplassen med leddbuss).
- For å kunne øke kapasiteten på hovedlinjer som allerede har høy frekvens, er det mulig å ta i bruk høykapasitetsbusser som er lengre enn vanlig leddbuss, med en øvre lengdebegrensning på 25 meter. Slike busser krever at det søkes fravik fra kjøretøysforskriften.

Springskurver vist i N100 Veg- og gateutforming setter svingradius for dimensjonerende buss til 12,5 meter[1]. Erfaringer viser at optimal kjøreadferd er vanskelig i praksis. Det anbefales derfor å øke svingeradien til 14,0–15,0 meter ved prosjektering. Dette gir også enklere vintervedlikehold og mindre risiko for at bussens overheng

foran eller bak sveiper ut over kjørearealet. Flere av dagens toleddsbusser holder seg godt innenfor kravene til svingeradius og i noen tilfeller har toleddsbusser bedre sporingsegenskaper enn vanlige ettleddsbusser. Se vedlegg Y for sporingkurve for dimensjonerende buss.

6.2 DIMENSJONERENDE VEKT

Dimensjonerende buss for offentlig vei er en boggibuss. Den er 15 meter lang, 2,55 meter bred (ikke inkludert speil) og med svingradius på 12,5 meter. I by-, forstads- og regiontrafikken benyttes både kortere og lengre busser. Felles for alle de andre bussene inkludert i Tabell 6.2 er at de krever mindre areal enn dimensjonerende buss. En trasé dimensjonert for boggibuss vil derfor også være tilstrekkelig dimensjonert for andre busser, deriblant høykapasitetsbusser, med tanke på svingeegenskaper.

Ved dimensjonering av holdeplass må det tas hensyn til busstype ettersom lengden på dimensjonerende buss er opptil 10 meter kortere enn de lengste bussene på markedet.

6.2.1 Vegklasse, akselvekt og totalvekt

Forskrift om bruk av kjøretøy §5-4 fastsetter største tillatte akselvekt og last fra akselkombinasjoner på veinettet for forskjellige bruksklasser (Bk).

Aksellasten for buss med luftfjæring eller tilsvarende kan økes med 1 tonn på veier med Bk8 eller høyere, men ikke ut over 11,5 tonn på drivaksel. Boggilasten kan økes med 2 tonn, men ikke ut over 14 tonn i Bk8 og T8 og 19 tonn i Bk10

For buss med to aksler er maks tillatte totalvekt for Bk10/50 19,5 tonn. For vanlig leddbuss er tilsvarende verdi 28 tonn. Den kan begrenses ut fra tillatt aksellast samt vognkortet. For motorvogn som bruker alternativt drivstoff økes tillatt totalvekt med den ekstra vekt som kreves for den alternative drivstoffteknologien, inntil 1 tonn. Statens vegvesen har ansvar for utarbeidelse av veilister med oversikt over hvilke veier som har hvilken bruksklasse. De oppdateres kontinuerlig.

Aksel/akselkombinasjon	Akselavstand i meter	Tonn			
		Bk10	BkT8	Bk8	Bk6
Aksellast (frirullende hjul)		10	8	8	6
Aksellast drivaksel		11,5 ¹	8	8	6
Last fra to aksler	1,30 - 1,79 (boggi)	18 ²	14	12	9
	1,20 - 1,29 (boggi)	16	12	12	9
	0,80 - 1,19	15	11,5	11,5	8,5
	under 0,80	10	8	8	6
Trippelboggi	1,30 - 1,79 ³	24	19	16	12
	1,00 - 1,29 ⁴	22	18	16	12
	under 1,00 ⁴	16	12	12	9

¹ 11,5 tonn bare på én drivaksel

² 19 tonn på motorvogn når drivakselen har tvillingmonterte hjul og luftfjæring eller tilsvarende fjæring iht. direktiv 96/53/EF, eller når hver drivaksel har tvillingmonterte hjul og ingen av akslene overskrider 9,5 tonn

³ Begge avstander

⁴ En eller begge avstander

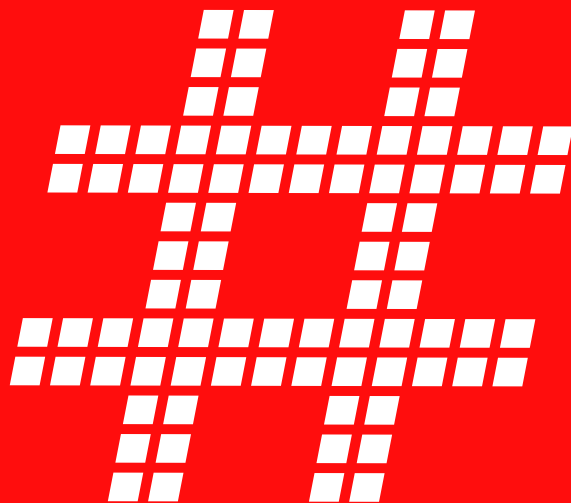
Tabell 6.2. Hentet fra Forskrift om bruk av kjøretøy § 5-4. Nærmere bestemmelser om tillatte vekter og dimensjoner for offentlig vei

6.3 TRIKKEMATERIELL

Nye trikker (SL18) skal fases inn i Oslo. SL18 har en lengde på 34,16 meter og en bredde på 2,65 meter. Trikken har seks dører, og den er universelt utformet innvendig. Alle holdeplasser som bygges skal ha avvikende belegg, høyde 30 cm og varselkant for synshemmede. Både kantstein på plattform og dørplassering avviker noe fra bussens og gir noen utfordringer på holdeplass. Se kapittel 1.7 for mer detaljer angående utforming av holdeplasser som betjener både buss og trikk.

Referanser

- [1] Statens vegvesen. 2021. N100 Veg- og gateutforming. Vegnormal.
- [2] Statens vegvesen. 2012. N300 Trafikkskilt. Vegnormal.
- [3] Statens vegvesen. 2022. N-V123 Kollektivveiledning - Utforming av kollektivanlegg på veg og gate. Veiledning.
- [4] Statens vegvesen. 2011. Håndbok V129 Universell utforming av veger og gater. Veiledning.
- [5] Skiltforkskriften. 2005. Forskrift om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklyssignaler og anvisninger.
- [6] Statens vegvesen. 2013. Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss. Veiledning.
- [7] Statens vegvesen. 2021. N302 Vegoppmerking. Vegnormal.
- [8] Statens vegvesen. 2019. Håndbok V128 Fartsdempende tiltak. Veiledning.
- [9] Oslo kommune, Bymiljøetaten. 2020. Gatennormal for Oslo.
- [10] Oslo kommune, Bymiljøetaten. 2017. Oslostandard for sykkeltilrettelegging.
- [11] Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning.
- [12] Region Stockholm, Trafikförvaltningen. 2021. Riktlinjer Utforming av infrastruktur med hensyn till busstrafik.
- [13] Ligestillings- og diskrimineringsloven. 2018. Lov om likestilling og forbud mot diskriminering.
- [14] Banenor. 2015. Teknisk regelverk. Årsrapport.
- [15] Samferdselsdepartementet. 1986. Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler).
- [16] Samferdselsdepartementet. 2021. Lov om vegar (veglova).



Ruter As
Dronningens gate 40
Postboks 1030 Sentrum
NO-0104 Oslo
Telefon (+47) 400 06 700
www.ruter.no