

# V123 Tilrettelegging for kollektivtrafikk

Erstatter

V123 Kollektivhåndboka

Tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg og gate

Høringsutkast 19.03.2021

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kollektivtrafikk i transportsystemet</b>	<b>4</b>
2.1	Kollektivtrafikkens oppgaver	4
2.2	Samarbeid og infrastruktur	4
2.3	Utviklingstrekk internasjonalt	5
<b>3</b>	<b>Fysiske størrelser og dimensjoner</b>	<b>6</b>
3.1	Buss	6
3.2	Gående og syklende	7
<b>4</b>	<b>Holdeplasser og snuplasser</b>	<b>8</b>
4.1	Holdeplassavstand	8
4.2	Plassering av holdeplasser	9
4.3	Plassering av holdeplass ved kryss	9
4.4	Valg av holdeplassstype	11
4.5	Utforming av holdeplasser	12
4.5.1	Busslomme	12
4.5.2	Kantstopp	16
4.5.3	Skilting og oppmerking av holdeplasser	21
4.5.4	Utformingsdetaljer	22
4.6	Utforming av venteareal	23
4.7	Holdeplasskapasitet	27
<b>5</b>	<b>Kollektivknutepunkt</b>	<b>29</b>
5.1	Generelt om kollektivknutepunkter	29
5.2	Ansvar for planlegging av kollektivknutepunkt	30
5.2.1	Kollektivknutepunkt lokalisert langs riksveg	30
5.2.2	Kollektivknutepunkt lokalisert langs annen veg enn riksveg	30
5.3	Utforming av kollektivknutepunkt	30
5.3.1	Langsgående oppstilling	31
5.3.2	Sagtannoppstilling	31
5.4	Eksempler på utforming av kollektivknutepunkter	32
5.5	Informasjon på kollektivknutepunkt	37
5.6	Innfartsparkering	37
<b>6</b>	<b>Framkommelighet</b>	<b>39</b>
6.1	Tiltak som bedrer framkommeligheten	40
6.1.1	Strekningstiltak	40
6.1.2	Punkt- og krysstiltak	46
<b>7</b>	<b>Drift og vedlikehold</b>	<b>50</b>
	<b>Referanser</b>	<b>51</b>
	<b>Definisjoner og begreper</b>	<b>52</b>
	<b>Vedlegg 1 Spøringskurve</b>	<b>55</b>
	<b>Vedlegg 2 Naturlig og taktil leding</b>	<b>56</b>

# 1 Innledning

Kollektivtrafikk har en viktig transportfunksjon i byer, tettsteder, regioner og mellom landsdeler. Tilrettelegging for mer og bedre kollektivtrafikk kan bidra til å løse nasjonale utfordringer knyttet til velferd, mobilitet, transport, universell utforming, klima og miljø.

Statens vegvesen har et nasjonalt koordineringsansvar og faglig ansvar for kollektivtransport. Dette er gitt i instruks for Statens vegvesen fastsatt av Samferdselsdepartementet 17. desember 2019 med virkning fra 01. januar 2020.

V123 er en del av Statens vegvesens håndbokserie og er en veiledning på nivå 2. Veiledningen er først og fremst en teknisk veiledning for planlegging og utforming av infrastruktur for buss. Veiledningen er et supplement til N100 Veg- og gateutforming som inneholder krav knyttet til utforming av anlegg for kollektivtrafikk. Fraviksbehandling av krav i normalene følger fastsatte rutiner.

Veiledningen understøtter vegnormalene og gir anbefalinger om tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg og gate. Noen viktige normaler, retningslinjer og veiledninger som setter krav til utforming av kollektivanlegg er:

## Normaler/retningslinjer:




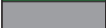
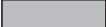


- N100 Veg- og gateutforming
- N200 Vegbygging
- N300 Trafikkskilt
- N302 Vegoppmerking
- N303 Trafikksignalanlegg
- R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger

## Veiledninger:

- V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss
- V122 Sykkelhåndboka
- V127 Kryssingssteder for gående
- V128 Fartsdempende tiltak
- V129 Universell utforming av veger og gater
- V322 Trafikksignalanlegg
- V323 Reklame og trafikkfare
- V720 Trafikksikkerhetsrevisjon og inspeksjoner
- V721 Risikovurderinger i vegtrafikken

Veiledningen viser mange figurer for kollektivløsninger som ikke er nøyaktig målsatte. For detaljer og krav knyttet til vegbygging, skilting, oppmerking og trafikksignalanlegg må vegnormalene benyttes.

Fargebruk i figurer som viser holdeplasser, knutepunkt og framkommelighet:

	plattform
	leskur
	buss
	gangareal og der det er felles gang-/sykkelveg
	vegbane og der det er separat sykkelareal
	grøntareal
	trafikkdeler

## 2 Kollektivtrafikk i transportsystemet

### 2.1 Kollektivtrafikkens oppgaver

Kollektivtrafikken skal bidra til

- mobilitet for alle
- funksjonsdyktige byområder
- miljø- og klimariktige transportløsninger ved at en betydelig del av biltrafikken på veg flyttes til kollektive transportmidler
- arealeffektive transportløsninger

Stortingets klimaforlik har som mål at veksten i persontransporten i de største byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange. I 2020 ble nullvekstmålet revidert av regjeringen og det presiseres at i byområdene skal klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange.

Når veksten i persontransporten skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange må vi ta i bruk de beste løsningene vi kjenner som bidrag for å nå målene. V123 Tilrettelegging for kollektivtrafikk viser hvordan det innenfor gjeldende vegnormaler kan tilrettelegges for kollektivtrafikk på offentlig veg, både ved utbedring av eksisterende infrastruktur og på nye veger og anlegg. Vegholdere i stat, fylke og kommune, samt konsulenter og private utbyggere, er primær målgruppe for løsninger som er beskrevet.

Trafikkmengden i prognoseåret legges til grunn for dimensjonering av veger. For veger settes prognoseåret til 20 år etter forventet åpningsår i henhold til forskrift til veglovens § 13. Det foreligger fylkesvise prognoser for biltrafikken som revideres hvert 4. år. Disse legges til grunn dersom det ikke finnes annen og bedre dokumentasjon, som for eksempel regionale transportmodeller. For kollektivtrafikk, sykkeltrafikk og gangtrafikk er ofte prognosegrunnlaget mangelfullt. Her er det nødvendig med lokale vurderinger.

N100 Veg- og gateutforming A.1.2

Alle tiltak i veiledningen er basert på at løsningene tilfredsstiller kravene til trafiksikkerhet og universell utforming. Samtidig bygger løsningene opp under tiltak som gir kollektivtrafikken høy regularitet og god punktlighet, kortest mulig reisetid og god komfort.

Kollektivtrafikkens oppgaver varierer sterkt mellom geografiske områder. Mobilitet for alle gjelder over alt, selv om løsningene varierer. Kollektive transportløsninger er areal- og kostnadseffektive, spesielt i byer og tettsteder. Kollektivtrafikk bidrar til bedre persontransportkapasitet i vegnettet og spiller en viktig rolle for miljø og klima.

De viktigste reisehensiktene for kollektivtrafikk er skole- arbeids- og tjenestereiser. En høy andel av kollektivreisene skjer derfor i rushperiodene. I byområdene har også innkjøps-, service- og fritidsreiser betydning, slik at det er grunnlag for et godt tilbud store deler av døgnet. I spredtbygde områder er skolereisene dominerende, og ofte er «åpne» skoleruter det eneste kollektive transporttilbudet. Hensynet til gode kollektive transportløsninger i sum tilsier at skolelokalisering og kollektivtrafikkens knutepunkter sees i sammenheng. God samordning er også nyttig mellom skolens timeplaner og bindinger i rutetidene i nettverket utenom skolerutene.

### 2.2 Samarbeid og infrastruktur

Statens vegvesen er ansvarlig for all detaljert planlegging av infrastruktur for kollektivtrafikk på eller langs riksveg. Ansvaret gjelder veg, gate og holdeplass, inkludert venteareal, leskur, informasjonsbærer, signalanlegg, trafikkskilt, vegoppmerking og belysning, samt vedlikehold av disse elementene. Fylkeskommunene har tilsvarende ansvar for fylkesveger. Fylkeskommunene har også ansvar for rutetilbud inklusiv løyvetildeling, fastsatt i lov om yrkestransport. Kommunene har ansvaret for kommunale veger.

Som en konsekvens av forventet befolkningsøkning i byområdene og målet om at persontransportveksten skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange, må den relative veksten i kollektivtransporten være betydelig høyere enn det den gjennomsnittlige trafikkutviklingen tilsier. Økte kollektivtrafikkandeler krever et bredt sett av virkemidler, både innenfor det som er vegholders primæransvar, og i samspill mellom stat, fylker, kommuner og administrasjonsselskap. Høyere kollektivandeler oppnås best når infrastrukturen bygger opp under et godt driftsopplegg.

Arealbruk lagt til rette for kollektivtrafikk er en viktig forutsetning for å kunne betjene eksisterende og potensielle markeder på en rasjonell måte. Aktuelle virkemidler kan være blant annet:

- fortetting rundt knutepunkter og langs stamlinjer
- unngå byspredning
- mest mulig rettlinjede kollektivtraseer uten omveier
- at kollektivtraseer går sentralt i de områdene som skal betjenes
- relativt høy konsentrasjon av trafikkskapende aktiviteter ved holdeplasser og knutepunkter
- riktig kapasitet i traseer, på holdeplasser og i knutepunkter
- god og pålitelig framkommelighet med prioriteringstiltak, noe som gir høy forutsigbarhet for passasjerene

## 2.3 Utviklingstrekk internasjonalt

Internasjonalt satses det i en rekke land og byer på Bus Rapid Transit (BRT). BRT er en høystandard bussløsning som er mer enn den fysiske infrastrukturen. I Statens vegvesens rapport nr. 312 (juli 2014) [1] er det blant annet sett på kjennetegn ved BRT-løsninger som kan være sammenlignbare med de fire største norske byene. Internasjonal litteratur viser at det gjennomgående legges seks kjennetegn til grunn:

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

Det påpekes i litteraturen at BRT er et helt konsept. Fordelene av helheten i form av attraktiv kollektivtransport med høy gjennomsnittshastighet, frekvens og uten opphopning ute på linjene oppnås først når man gjennomfører hele konseptet. En grunntanke bak BRT-løsninger er at man skal tenke gode baneløsninger, men bygge for bussbetjening. Dette skjer vanligvis fordi bussløsninger er fleksible og betydelig rimeligere enn baneløsninger opp til en viss passasjermengde.

Der man følger prinsippet «Tenk bane - bygg buss» kan man på et senere tidspunkt gå over til baneløsninger for å utnytte banenes kapasitetsfordeler. Prinsippene fra BRT-løsning kan også benyttes enkeltvis eller trinnvis. Deleffekter kan på den måten hentes ut til lavere kostnad.

## 3 Fysiske størrelser og dimensjoner

### 3.1 Buss

Transportmidlenes fysiske utforming (størrelse og kjøreegenskaper) stiller krav til det vegnettet og de kjørearealene som kollektivtrafikken skal benytte. Dimensjonering av veg- og gatesystemer bestemmes ut fra dimensjonerende kjøretøy og dimensjonerende kjøremåte gitt i N100 Veg- og gateutforming.

Dimensjonerende buss for offentlig veg er 15 meter lang, 2,55 meter bred og med svingradius på 12,5 meter. I by-, forstads- og regiontrafikken brukes både kortere og lengre busser. Felles for alle er at dimensjonerende krav tilfredsstilles. Tabell 1 viser veiledende mål for forskjellige busstyper.

Busstype	Lengde	Bredde	Høyde	Bredde med speil	Min. svingradius ytre karosserihjørne	Overheng foran	Overheng bak	Totalvekt tonn
Boggibuss (dimensjonerende)	15,0	2,55	3,0 – 4,1	2,70 – 3,15	12,5	2,70	3,4	ca 26,5
Midibuss	9,0 – 10,5	2,40 – 2,50	2,9 – 3,2	2,65 – 2,80		2,2		10 -15
Normalbuss	12,4	2,55	3,0 – 4,1	2,70 – 3,15	12,0	2,85	3,4	ca 19,5
Langrutebuss	12,0 – 15,0	2,55	3,4 – 4,1	2,70 – 3,15	12,0 – 13,0	2,85	2,9	ca 26,5
Leddbuss (1 ledd)	17,0 – 21,0	2,55	3,0 – 3,4	2,90 – 3,15	12,0	2,85	2,9	ca 26,5
Leddbuss (2 ledd)	22,0 – 25,0	2,55	3,0 – 3,4	2,90 – 3,15	12,0	2,38	2,15	35 – 40

Tabell 1 Veiledende mål for ulike busstyper

I kjøretøyforskriften (§ 8.1) er bussene delt inn i 3 klasser etter bussenes funksjon. Klasse I er kjøretøy som er innrettet med ståplasser for å gi mulighet for hyppig av- og påstigning. Klasse II er kjøretøy som hovedsakelig er innrettet med sitteplasser men som også kan ha med stående passasjerer, mens klasse III er kjøretøy som utelukkende har sitteplasser.

Bussers innstigningshøyde varierer. Normalt har lavgulvbusser (klasse I) innstigningshøyde 0,16 – 0,18 meter og busser med nedsenkning 0,20 – 0,22 meter. Busser med trapper/heis (klasse II og III) har høyere innstigning.

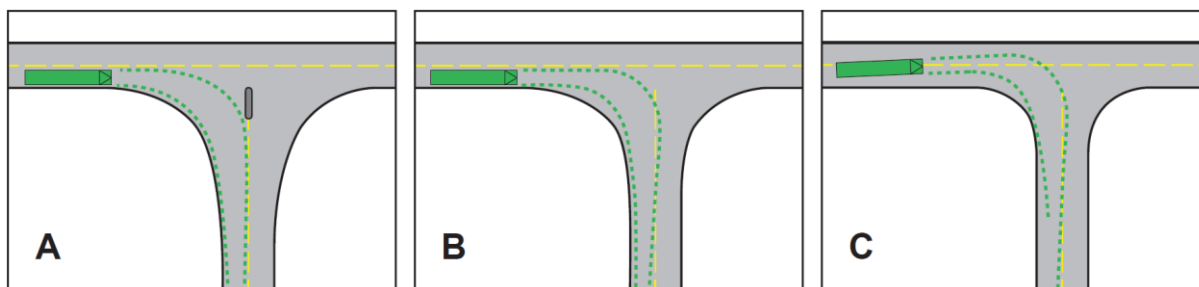
Det er ingen høydebegrensning på kjøretøy i Norge. Det skiltes med redusert høyde dersom målt høyde minus en sikkerhetsmargin rundet ned til nærmeste 0,1 meter blir mindre enn 4,5 meter.

Sporingskurver vist i N100 Veg- og gateutforming setter svingradius for dimensjonerende buss til 12,5 meter. Erfaringer viser at optimal kjøreadfærd 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. Se vedlegg 1 for sporingskurve for dimensjonerende buss.

Når en gate trafikkeres av buss i rute, skal framkommelighet for dimensjonerende buss sikres.

N100 Veg- og gateutforming E.2

Dimensjonerende kjøremåte beskriver den frihet et kjøretøy vil ha i veg/kjørearealet ved trafikkering av vegnettet, jf. kjøremåte A, B og C i Figur 1. På veger med busstrafikk anbefales primært kjøremåte A lagt til grunn. På gater i tettbebyggelse kan kjøremåte B aksepteres dersom hastighet og trafikkmengde er lav. Kjøremåte C kan legges til grunn i kollektivgater eller på knutepunkter der det kun er busstrafikk.



Figur 1 Framkommelighet dimensjonerende kjøremåte for henholdsvis A, B og C

For veier med kanalisering i sidevegen bør bussens overheng ikke gå inn over trafikkøya og kjøremåte A bør derfor benyttes. Overkjørbar trafikkøy kan benyttes for å gi buss og andre større kjøretøy lettere sving gjennom kryss uten å komme i konflikt med møtende kjøretøy. Det må da vurderes hvordan dette påvirker trafikksikkerheten, spesielt for gående/syklende. Der det går kollektivtrafikk dimensjoneres kryss slik at busser kan kjøre alle svingebevegelser i henhold til sporingskurvene.

## 3.2 Gående og syklende

Anlegg for gående og syklende dimensjoneres ut fra mål gitt i N100 Veg- og gateutforming. Viktige mål derfra er gjengitt i Tabell 2.

Kategori	Bredde (m)	Lengde (m)	Høyde (m)
Stående/gående	0,7	0,4	1,9
Gående med barnevogn	0,7	1,7	1,9
Gående med ledsager eller førerhund	1,2		1,9
Rullestol, manuell	0,9	1,5	1,9
Syklende	0,75	1,8	1,9
Syklende med tilhenger	1,0	4,0	1,9
Minste bredde mellom gående er 0,1 meter, og mellom gående og syklende 0,2 meter			

Tabell 2 Dimensjonerende mål for gående og syklende

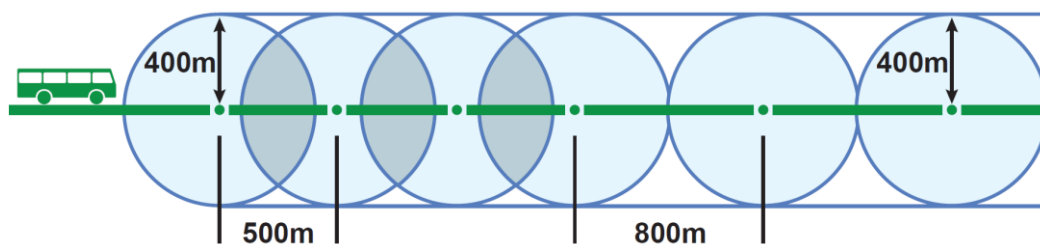
## 4 Holdeplasser og snuplasser

En god holdeplass er en holdeplass med høy kvalitet som oppfyller de reisendes behov og bidrar til rask av- og påstigning. God og sikker adkomst til holdeplassen øker bruken. Det er behov for attraktive holdeplasser som er trafikksikre, er tilgjengelige for alle og som har relevant og nyttig trafikantinformasjon både for faste og nye passasjerer. God forbindelse mellom nett for gående/syklende og holdeplasser/kollektivknutepunkt sikrer enkel overgang mellom ulike transportmidler. I områder med flere holdeplasser og kryssende kollektivtrafikk bør det tas hensyn til effektiv omstigning til andre ruter og driftsarter.

### 4.1 Holdeplassavstand

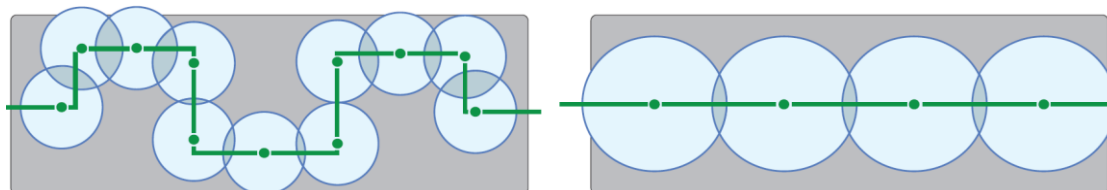
Valg av holdeplassavstand må gjøres etter en vurdering av flere forhold. En holdeplass skal betjene reisende nærmest mulig start- og målpunkt for reisen. Lang avstand mellom holdeplassene vil kunne virke ekskluderende for enkelte grupper med bevegelsehemning. Holdeplasser kan likevel ikke forventes lagt alle steder man skulle ønske det. Dersom holdeplassene legges tett vil tilgjengeligheten være god, men gjennomsnittsfarten for bussen vil gå ned og dermed gi lengre reisetid.

I byområder anbefales en avstand mellom holdeplasser på stamlinjer på 500-800 meter. Utenfor tettbygde strøk vil avstanden mellom holdeplassene normalt være lengre. Lokale busslinjer kan ha kortere holdeplassavstander. Langruter, regionruter og høystandard bussløsninger vil ofte ha lang avstand mellom holdeplassene for å redusere reisetiden.



Figur 2 Flatedekning med 400 meter gangavstand til holdeplass og ulik holdeplassavstand (500 og 800 m)

Trasé- og holdeplassmønster som vist til venstre i Figur 3 gir kort avstand til holdeplass for flere, men lengre kjøretid. Rette traseer og få holdeplasser gir høyere gjennomsnittlig hastighet, kortere kjøretid og lenger gangtid.



Figur 3 Langsom linje med stor flatedekning versus en rask og effektiv linje

For langruter er det viktig å unngå lange omkjøringer utenom hovedlinja. Mange avkjøringer kan samlet gi betydelig økt reisetid. Der avkjøringer likevel må gjøres bør den være kortest mulig.

En dør til dør reise består av tiden om bord på transportmiddelet, ventetid og tiden det tar å komme til og fra holdeplass. Mange kollektivturer starter og slutter med en gange- eller sykkellenke. Tilrettelegging for raske og attraktive gangforbindelser er en viktig del av tilretteleggingen for kollektivtransporten. Direkte forbindelser der gangnettet går i riktig retning i forhold holdeplasser, god kryssutforming og plassering av gangfelt er tiltak som kan gjøre det mer attraktivt å reise kollektivt.

Tabell 3 viser veiledende tidsbruk for gående og syklende til og fra holdeplassen med ulike holdeplassavstander. Det er viktig å være oppmerksom på at det kan være store variasjoner i både



gå- og sykkelhastigheter. Eksempelvis vil barn/eldre kunne gå i 2 km/t og voksne i 6 km/t på samme strekning. Hastigheten vil også variere etter hvor lang strekningen er og stigning.

	Hastighet		Tidsbruk til holdeplass i minutter			
	km/t	m/min	200 m	500 m	800 m	1500 m
Gange	2	33	6	15	24	45
	4	67	3	7,5	12	22,5
	6	100	2	5	8	15
Sykkel	10	167	1,2	3	4,8	9
	15	250	0,8	2	3,2	6
	20	333	0,6	1,5	2,4	4,5
	25	417	0,5	1,2	1,9	3,6

Tabell 3 Veiledende tidsbruk i minutter til/fra holdeplass for gående og syklende

## 4.2 Plassering av holdeplasser

Flere forhold må vurderes ved plassering av holdeplass:

- nærhet til viktige målpunkter
- tilknytning til gang- og sykkelvegnett
- kobling mot kryssningspunkter for gående slik at de er raske og naturlige enten disse er i plan eller planskilte
- omstigning mellom transportmidler
- trafiksikkerhet
- plassering av holdeplasser etter signalanlegg av hensyn til bussprioritering
- plattform skal ligge på rett linje av hensynet til på- og avstigning både gjennom for- og bakdør
- holdeplasser i venstrekurve unngås da sjåføren har dårlig sikt og høyre bakhjul vanskelig kommer inntil plattform
- holdeplasser i høyrekurve unngås da sjåfør og øvrig trafikk har dårlig sikt

Holdeplass bør plasseres slik at bussen har klaring på minst 5 m foran et gangfelt eller minst 1 m etter et gangfelt (bussens bakpart).

N100 Veg- og gateutforming D.3.1

Holdeplasser legges der det er tilstrekkelig sikt i begge retninger, ikke i uoversiktlige kurver, ved bakketopper og lignende. Holdeplasser kan legges innenfor frisisiktsoner i vegkryss. Konfliktnivået vil være avhengig av bussfrekvens og trafikkmengder. Leskur og sykkelparkering plasseres utenfor frisisiktsonen.

Det bør sikres at bussen har sikt bakover i en lengde lik stoppsikt ved utkjøring fra holdeplass.

N100 Veg- og gateutforming D.8.3

## 4.3 Plassering av holdeplass ved kryss

### Plankryss

Holdeplasser anbefales plassert etter kryss. Avviklingen av øvrig trafikk, ulike traseer for ulike linjer og hensyn til adkomst fra nærliggende bebyggelse kan tilsi en annen plassering. Ved plassering av holdeplasser må det gjøres en samlet vurdering som også har med seg trafiksikkerhetsaspektet. Kryssing av veg til/fra holdeplass er spesielt viktig.

### Planskilte kryss

Kravene til plassering av holdeplasser i planskilte kryss avhenger av dimensjoneringsklassen for veien.

Dimensjoneringsklasse H5 - Nasjonal hovedveg, ÅDT 6 000 - 12 000 og fartsgrense 90 km/t.

Dersom holdeplass anlegges i tilknytning til planskilte kryss, skal holdeplass lokaliseres til rampene. Holdeplass på rampene bør utformes som busslomme uten trafikkdel. Dersom holdeplass anlegges på strekninger med plankryss, utformes holdeplassen som busslomme med trafikkdel.

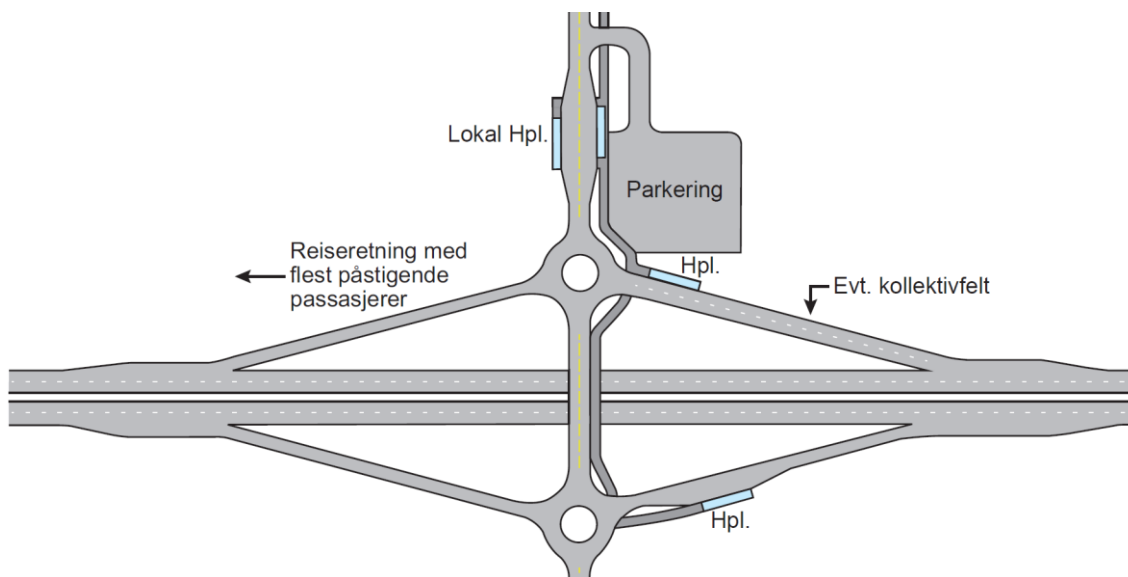
N100 Veg- og gateutforming C.3

Dimensjoneringsklasse H3 - Nasjonal hovedveg, ÅDT >12 000 og fartsgrense 110 km/t.

Holdeplasser skal ikke plasseres langs hovedvegen, men kanaliseres til ramper. Holdeplasser på rampe bør utformes som busslomme uten trafikkdel.

N100 Veg- og gateutforming C.3

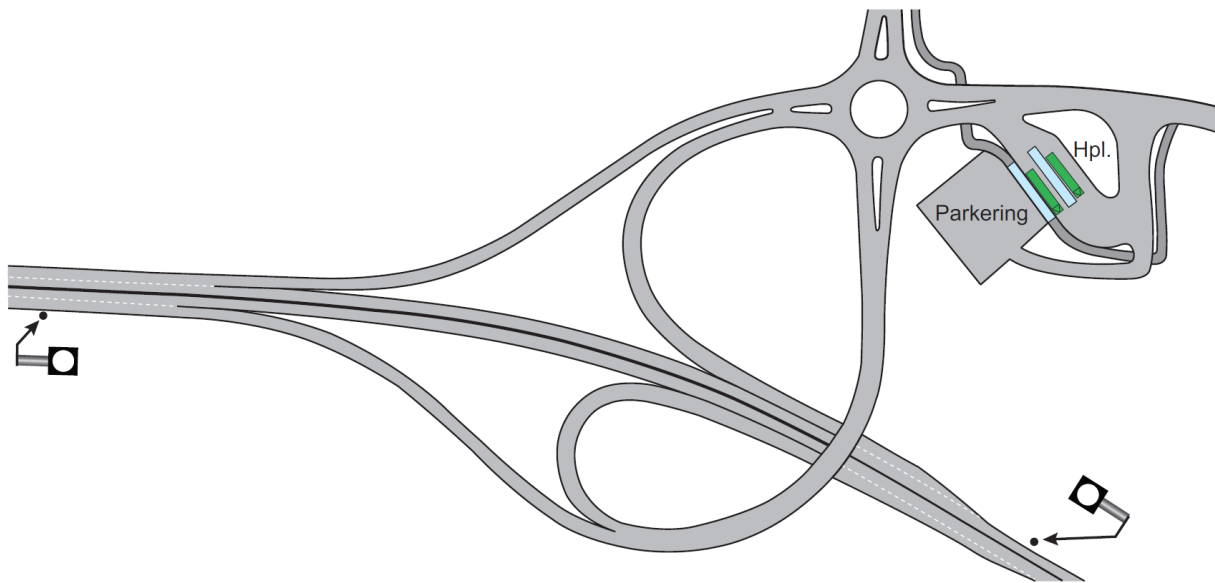
I planskilte kryss er ruterkryss med holdeplasser på rampene den løsningen som er mest gunstig for kollektivtrafikken, jf. Figur 4. Denne løsningen gir få svingebevegelser, kort kjøretid og god komfort. Ved andre krysstyper vil kjøreveg for buss bli lengre, og mer komplisert. Avstander mellom parkeringsplasser og holdeplasser bør gjøres kortest mulig.



Figur 4 Eksempel på plassering av holdeplasser i planskilt kryss

### Anropsstyrt holdeplass

På holdeplasser som ikke ligger i direkte tilknytning til kryss, og der bussene må foreta en tidkrevende omkjøring for å betjene holdeplassen, kan det etableres anropsstyring. Dette kan benyttes ved holdeplasser der det er et lite antall påstigende passasjerer. Systemet fungerer slik at ventende ved holdeplassen trykker på en knapp og påkaller bussen. Et varselys aktiveres samtidig langs busstraseen slik at bussfører i god tid før avkjøringen fra hovedvegen får signal om å ta av fra hovedvegen for å betjene holdeplassen.



Figur 5 Eksempel på anropsstyrt holdeplass

Anropsstyrte holdeplasser krever meget god informasjon til de reisende på holdeplassen. Informasjonen må enkelt beskrive hvordan systemet fungerer. Overføring av signal løses teknisk med fast eller trådløs forbindelse mellom trykknapp på holdeplass og signalet ved vegkanten. Lyset kan slukkes automatisk etter et forhåndsinnstilt antall minutter. Det finnes ulike tekniske løsninger for hvordan anropsstyring utformes i praksis.

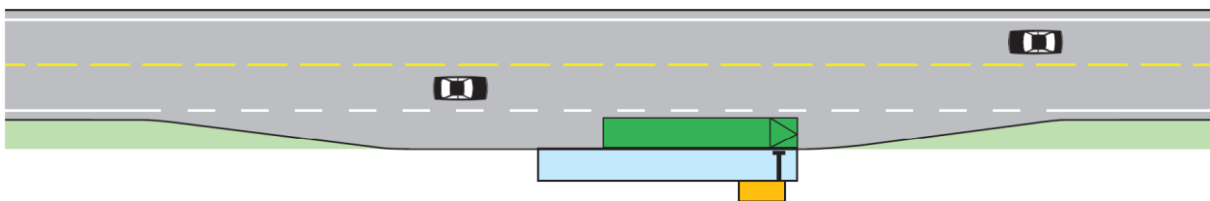
#### 4.4 Valg av holdeplassestype

I N100 Veg- og gateutforming er det ulike krav til veg og gate både med hensyn til transportfunksjoner og transportformer, omgivelser, fartsgrenser og trafikkmengder. Dette har konsekvenser for valg og utforming av holdeplassestype. Kravene er sammenstilt i dette kapitlet. Ved valg av holdeplassestype må det alltid gjøres en vurdering av trafikksikkerhet, framkommelighet og stedlige forhold. Valg av holdeplassestype må også ta hensyn til marked og kapasitetsbehov.

Holdeplasser skal utformes som kantstopp eller busslomme (med eller uten trafikkdeler).  
N100 Veg- og gateutforming D.3

Figur 6 og Figur 7 viser prinsipløsninger for busslomme og kantstopp. Figurene viser ikke løsninger for adkomst til plattform. Ulike varianter av tilknytning for gående og syklende er vist i kapittel 4.5.

**Busslomme** er areal for holdeplass som ligger inntil kjørebanelen. Holdeplassen kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelen eller atskilt fra denne med en trafikkdeler. Busslommer gir god framkommelighet for biltrafikken, men medfører normalt økt tidsbruk for kollektivtrafikken. Inn- og utkjøring av busslomme tar lenger tid enn ved kantstopp og gir dårligere komfort for passasjerene. Busslomme krever også mer areal.

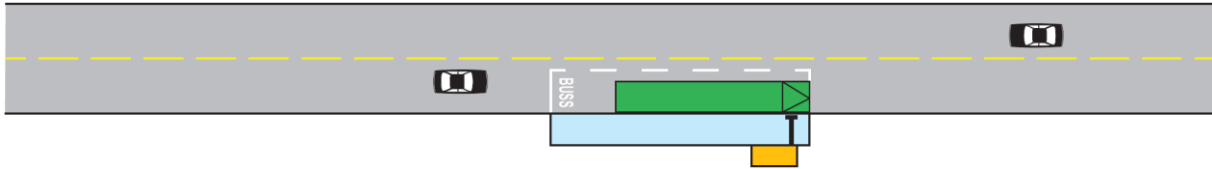


Figur 6 Prinsipløsning for busslomme

**Kantstopp** er holdeplass med stopp i vegbanen. Kantstopp prioriterer kollektivtrafikkens framkommelighet framfor biltrafikken. Kantstopp gir kort betjeningstid, god komfort for

busspassasjerene, er lite arealkrevende, er enklere å drifte og vedlikeholde. Kantstopp har lavere investeringskostnader enn busslomme. Der det er mye busstrafikk kan kantstopp redusere framkommelighet for andre busser og for øvrig trafikk.

I byer og tettsteder anbefales kantstopp som normalløsningen. Kantstopp kan også etableres utenfor tettbygd strøk der det ut fra trafiksikkerhetshensyn er akseptabelt at bussen stopper i kjørebanelen. Forbikjøring av buss på holdeplass ved kantstopp kan medføre et trafiksikkerhetsproblem.



Figur 7 Prinsipløsning for kantstopp

### Holdeplasstype i gater

N100 Veg- og gateutforming peker på noen kriterier der busslomme bør anlegges:

I bygater og tettbygde strøk kan holdeplass utformes som kantstopp eller busslomme.

Busslomme bør anlegges ved:

- 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

N100 Veg- og gateutforming D.3

### Holdeplasstype på veg

Krav for valg av holdeplasstype på veg er avhengig av fartsgrense og trafikkmengde. Det vises til N100 Veg- og gateutforming for spesifikke krav og unntak som er gitt i de ulike dimensjoneringsklassene.

I kollektivfelt på veg kan kantstopp anlegges ved fartsgrense over 50 km/t dersom det ut fra trafiksikkerhetshensyn er akseptabelt at bussen stopper i kjørebanelen. For sambruksfelt bør valg av holdeplasstype følge dimensjoneringsklassene.

**Midlertidig kantstopp** er en holdeplass med kun 512-skilt. Dette er ikke en normert løsning. Løsningen skal ikke benyttes ved nyanlegg eller utbedring. Løsningen tilfredsstillende ikke kravene til universell utforming og kan ikke etableres permanent. Løsningen kan etableres midlertidig, for eksempel der det oppstår behov for transport av skolebarn, inntil permanent løsning er på plass. Følgende kriterier må i tillegg oppfylles:

- ÅDT < 1500
- løsningen vurderes som tryggere enn at passasjerene går langs hovedvegen
- tilfredsstillende sikt
- venteeareal utenfor kjørebanelen (i avkjørslar, stikkveger, ved postkasser eller lignende)
- trafiksikkerhetsvurdering som viser at løsningen er akseptabel. En slik vurdering omfatter også kryssing av veg til/fra holdeplass og eventuell adkomst til holdeplass langs vegen

## 4.5 Utforming av holdeplasser

### 4.5.1 Busslomme

Busslommer utformes med eller uten trafikkdelar. Valg av type busslomme gjøres ut fra dimensjoneringsklassene og stedlige forhold.

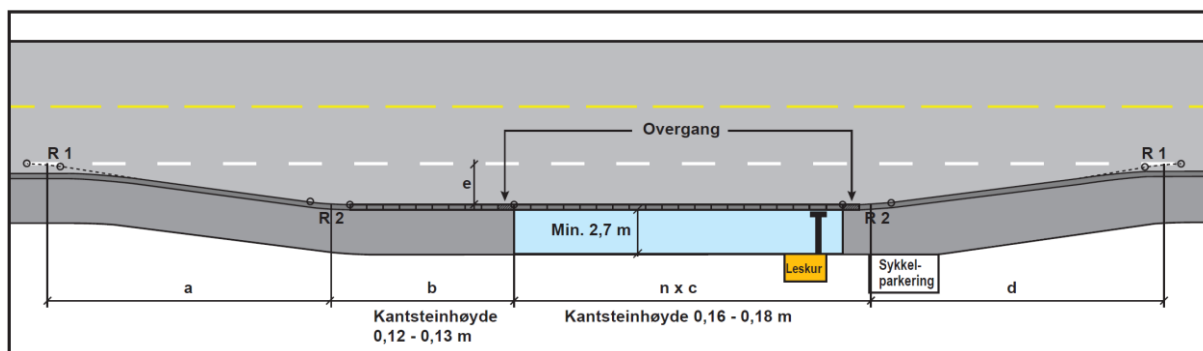
### Busslomme uten trafikkdeler

*Avhengig av kjøremåte kan dagens krav til utforming av busslommer føre til at bussen får overheng over plattform/fortau. Det blir derfor sett på alternative utformingskrav for busslommer for å unngå dette. Dette arbeidet går parallelt med høringsrunden.*

Krav til utforming av busslomme er vist i figur D36 og tabell D.10 i N100 Veg- og gateutforming. Her vises flere detaljer på utformingen hvor følgende forkortelser er benyttet:

- a = innkjøringslengde
- b = lengde rettlinje før oppstillingsplass
- c = lengde oppstillingsplass
- d = utkjøringslengde
- e = bredde på busslomme, måles fra senter kantlinje
- R1 = radius ved overgang kjørebane/inn- og utkjøring
- R2 = radius ved overgang inn- og utkjøring/rettlinje på holdeplass
- n = antall busser

Beregning av R1 tar utgangspunkt i senter av kjørebanens kantlinje. Ved beregning av lengder inngår R1 og R2 i inn- og utkjøringslengden (henholdsvis a og d i Figur 8). Ved løsninger uten fortau kan kantstein utelates på strekning for inn- og utkjøring.



Figur 8 Utforming av busslomme uten trafikkdeler, se Tabell 4 for flere detaljer.

Kantsteinshøyden på plattform (c) er 0,16-0,18 m. Det anbefales at kantsteinhøyden på innkjøringslengde før plattform (b) er 0,12-0,13 m da dette gjør det lettere for bussfører å få bussen tett inntil plattformen. Dette er viktig av hensyn til universell utforming.

Kravene fra N100 Veg- og utforming til utforming av busslommer er sammenstilt i Tabell 4. Tabellen viser også samlet lengde for busslommer ved henholdsvis 1 og 2 busser.

Fartsgrense (km/t)	Innkjøringslengde (a) (meter)	Lengde rettlinje før plattform (b) (meter)	Lengde plattform (n x c) (meter)	Utkjøringslengde (d) (meter)	Radius		Bredde busslomme (e) (meter)	Total lengde busslomme, 1 buss (meter)	Total lengde busslomme, 2 busser (meter)
					R1	R2			
< 80	20	10	n x 20	20	20	20	3	70	90
≥ 80	25	10	n x 20	20	40	20	3,25	75	95

Tabell 4 Utformingskrav for busslommer ved bygging av ny veg

### Busslomme med trafikkdeler

Av trafiksikkerhetsmessige hensyn anlegges busslommer enkelte steder med trafikkdeler. Busslommer med trafikkdeler bør utformes slik det framgår av figur D.37 i N100 Veg- og gateutforming. Busslomme med trafikkdeler bør ha 4 meter bredde av driftshensyn. Bredden på trafikkdeler skal være 1,5 meter pluss 0,5 meter, og lengden  $n \times 20 + 10$  meter. Denne løsningen hindrer eventuell buss nr. 2 å passere fremste buss. Dimensjoneringsklasse H1 anbefaler busslomme

med trafikkdeler ved 90 km/t. Dersom holdeplass anlegges på strekninger med plankryss, utformes holdeplassen som busslomme med trafikkdeler, jf. dimensjoneringsklasse H5.

### Utbedring av vegstrekning

Ved utbedring av vegstrekninger kan busslommer utbedres etter utbedringsstandard. Det er ønskelig at standard for ny veg legges til grunn der dette er mulig. Dette da redusert lengde på innkjøring- og oppstillingslengden gjør at bussene ikke kommer like godt inntil plattformen. På strekninger hvor det forventes bruk av leddbuss bør utbedringsstandard unngås. For krav til utbedringsstandard, jf. N100 Veg- og gateutforming D.3.3.2.

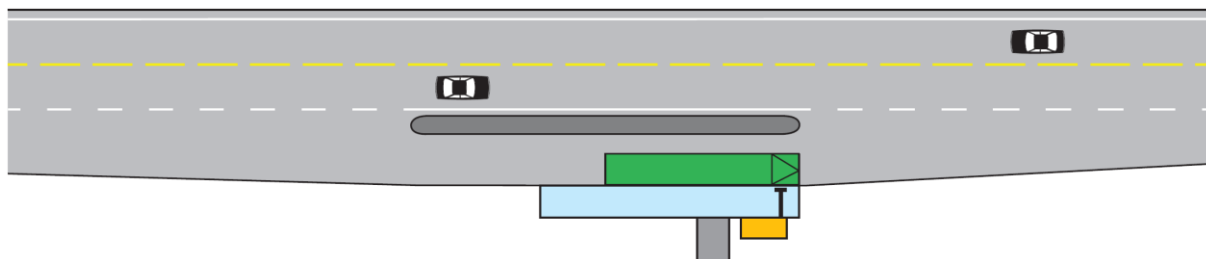
### Utbedring av enkeltholdeplasser

Ved utbedring av enkeltholdeplasser anbefales det at standard for nye holdeplasser legges til grunn.

### Ulike prinsipper for utforming av busslommer

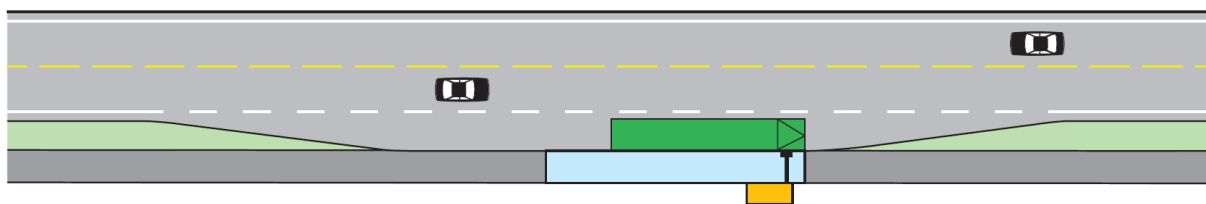
Figur 9 – Figur 13 viser prinsippskisser for utforming av busslommer. Valg av løsning må stedstilpasses.

Figur 9 viser busslomme med trafikkdeler som skiller busslommen fra kjørebanelen. Busslomme med trafikkdeler kan for eksempel være aktuell ved skoler og andre steder hvor en ønsker et tydeligere fysisk skille mellom holdeplass og vegbanen. Vær oppmerksom på økt arealbehov ved busslomme med trafikkdeler. Total lengde på busslomme med en buss vil da være 170 meter på grunn av lang inn- og utkjøringslengde.



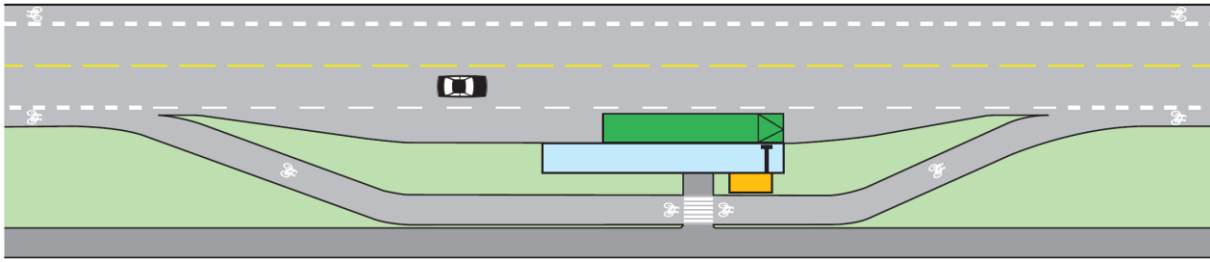
Figur 9 Busslomme med trafikkdeler

Figur 10 viser busslomme langs gang- og sykkelveg med liten sykkeltrafikk. Løsningen kan gi konflikt mellom av- og påstigende passasjerer og syklende. Løsningen anbefales ikke der strekningen inngår i hovednett for sykkel, der det er mye sykkeltrafikk eller på strekninger med potensial for økt sykkeltrafikk.



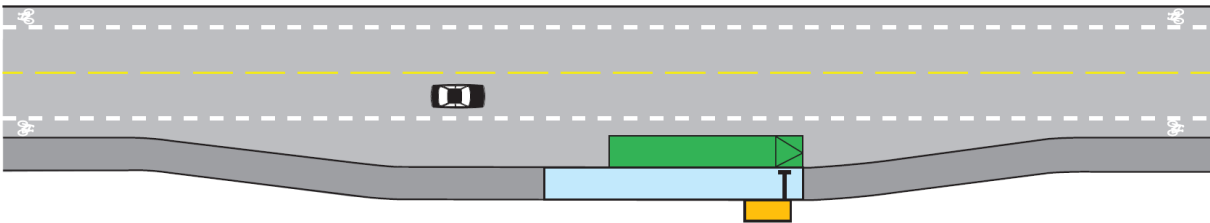
Figur 10 Busslomme langs gang- og sykkelveg

Figur 11 viser busslomme på strekning med sykkelfelt. Forbi busslommen blir sykkeltrafikken ledet bak plattform for å redusere konflikt mot bussreisende. Sykkeltraseen bør da utformes som sykkelveg eller sykkelveg med fortau forbi holdeplassen. Denne løsningen kan benyttes der det er mye sykkel- og busstrafikk. Kryssingspunktet mellom busspassasjerer og sykkel må vies stor oppmerksomhet for å unngå påkjørsler.



Figur 11 Busslomme på strekning med sykkel ført bak plattform og stor busstrafikk

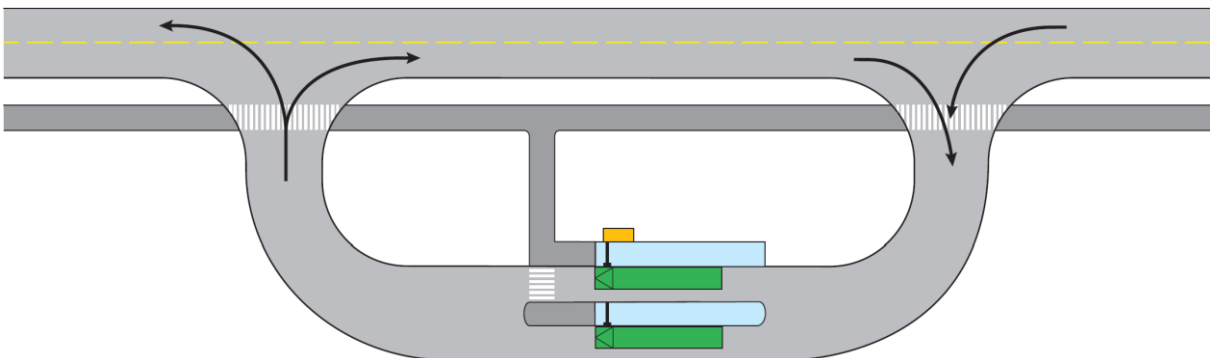
Figur 12 viser løsning med busslomme på strekning med sykkelfelt og med få busser. Sykkelfelt kan føres rett fram og utenfor busslomme på busslommens venstre side. Da kommer syklende og av- og påstigende busspassasjerer ikke i konflikt med hverandre. Samtidig får syklende en direkte føring. Ved mye busstrafikk anbefales ikke løsningen da det oftere oppstår konflikt mellom busstrafikken og sykkeltrafikken. Mulige konflikter må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Sykkelsymbol plasseres 10 meter før og 10 meter etter busslomme i sykkelfeltet.



Figur 12 Busslomme på strekning med sykkelfelt og lite busstrafikk

Figur 13 viser et eksempel på ensidig toveis busslomme med oppstillingsplass for to busser. Denne løsningen benyttes normalt bare utenfor tettbebyggelse eller ved mindre knutepunkter. Løsningen tar hensyn til trafiksikkerheten til passasjerene til/fra holdeplassen der kryssing av veien er vanskelig og under-/overgang er vurdert som mindre aktuelt. Aktuelle steder å anlegge ensidig toveis busslomme er på steder med ensidig bebyggelse, ved institusjoner, skoler og andre spesielle anlegg samtidig som det er stor trafikk på hovedvegen, mye tungtrafikk eller høy hastighet. På strekninger med mye trafikk kan det være problematisk for bussene å komme inn/ut fra holdeplassen.

Ensidige toveis busslommer er mer arealkrevende enn busslommer på hver side av veien. Alle løsninger krever tilstrekkelig sikt ved utkjøring og bussens svingradius i manøvrering inn og ut av busslommen. Plattform bør være minimum 2,7 meter bred på løsning som vist i figuren. Leskur kan også plasseres på plattform.



Figur 13 Ensidig toveis busslomme

## 4.5.2 Kantstopp

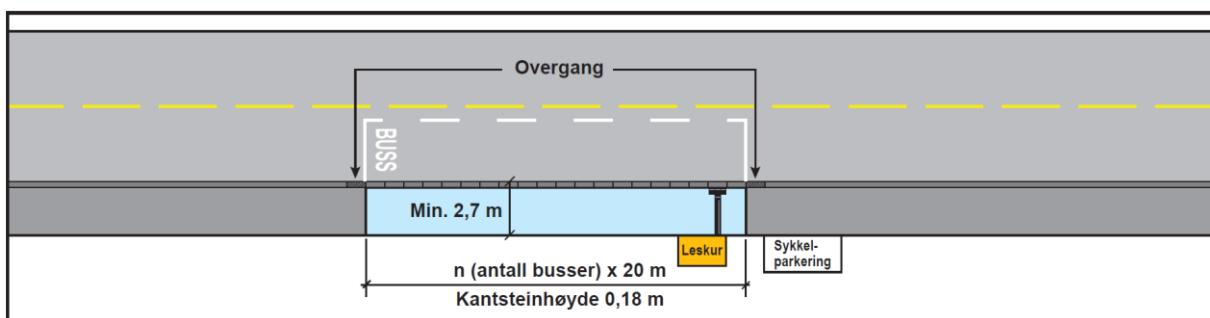
Kantstopp for buss med venteareal bør utformes slik det fremgår av Figur D.35. Ved kantstopp anlegges venteareal slik at passasjerene kan vente utenfor kjørebanelen.

N100 Veg- og gateutforming D.3.2

Utforming av kantstopp er vist i Figur 14. Løsningen er vist med fortau. Kantstopp anbefales som hovedløsning i byer og tettsteder. Kantstopp gir raskere holdeplassbetjening enn busslommer og bidrar sterkere til prioritering av kollektivtrafikken.

Ved kantstopp bør det etableres avvisende kantstein med vis på 18 cm i hele plattformens lengde.

N100 Veg- og gateutforming D.4.6

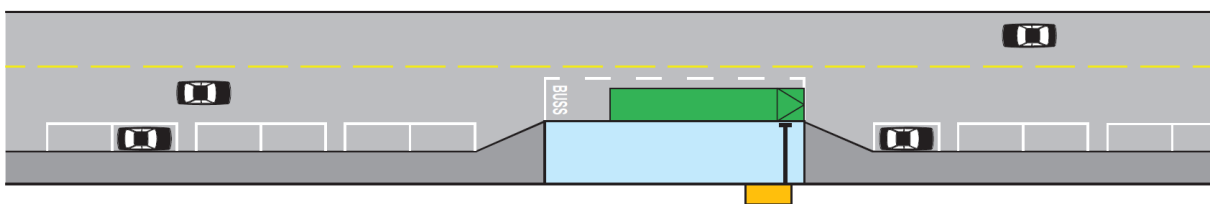


Figur 14 Utforming av kantstopp

### Ulike prinsipper for utforming av kantstopp

Figur 15 - Figur 29 viser prinsippskisser for utforming av kantstopp. Valg av løsning må stedstilpasses. Løsninger med felles areal for av- og påstigende passasjerer og syklende kan skape konflikter. Ved mye sykkeltrafikk og der det er et potensial for økt sykkeltrafikk, bør gående og syklende skilles.

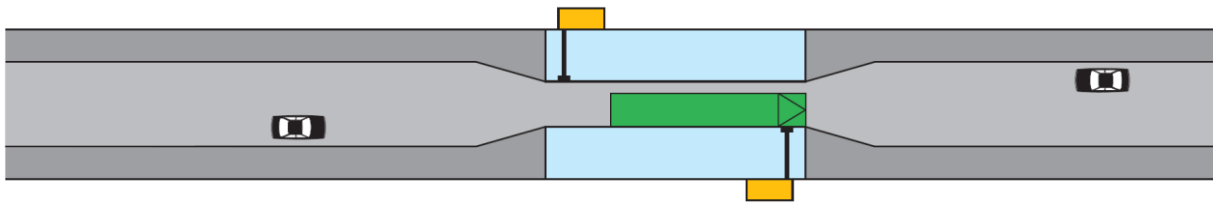
Figur 15 viser kantstopp med utlagt plattform. Denne type holdeplass egner seg godt der tilgjengelighet til holdeplass vanskeliggjøres av parkerte biler eller hvor det er behov for å redusere farten. I stedet for et lengre brudd i parkeringen kan plattformen legges ut over en kortere strekning. Det er viktig at bredden på den utlagte delen er større enn de bredeste parkerte bilene. Løsningen anbefales ikke ved fartsgrense over 40 km/t.



Figur 15 Kantstopp med utlagt plattform

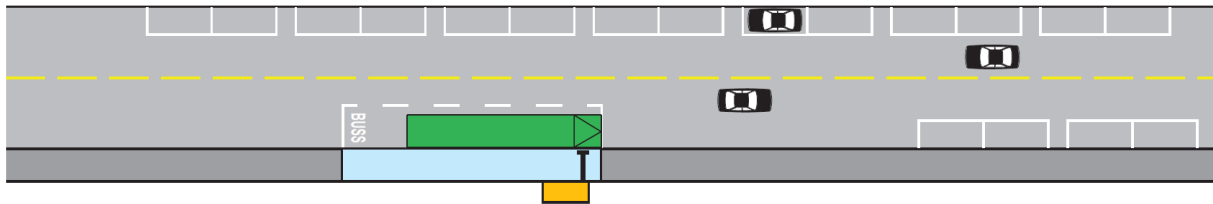
Figur 16 viser kantstopp med utlagt plattform på begge sider, også kalt timeglasstopp. Denne løsningen egner seg best der den er en del av et mer omfattende sett av virkemidler for å redusere fart (ved skoler, miljøgater, gatetun og bolig-gater). Hensikten er å gi kort betjeningstid for bussen samtidig som trafikksikkerheten ivaretas. Løsningen er lite plasskrevende og det kan etableres holdeplass i begge retninger. Løsningen anbefales ikke ved fartsgrense over 40 km/t og ved stor buss- og/eller biltrafikk.





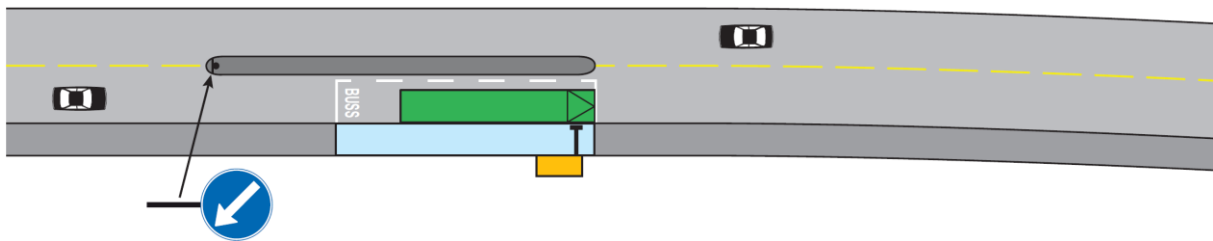
Figur 16 Timeglasstopp

Figur 17 viser kantstopp i gater med parkering. Inn- og utkjøringslengder må sikres som ved busslommer.



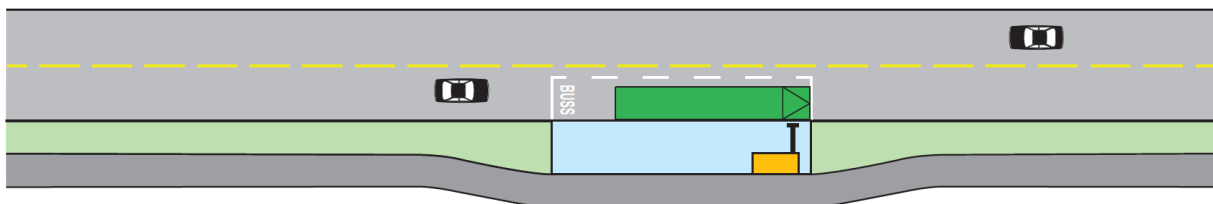
Figur 17 Kantstopp i gater med parkering

Av trafiksikkerhetsmessige hensyn kan det være behov for å hindre at trafikken passerer bussen i motgående kjørebane. Dette gjelder spesielt der det er dårlig sikt, for eksempel ved kurve eller kryss etter holdeplassen. Dette kan gjøres med trafikkdelere som vist i Figur 18.



Figur 18 Kantstopp med delende trafikkøyer

Figur 19 viser kantstopp der gjennomgående gang- og sykkelveg er ledet bak plattform. Dette gjøres for å skille passasjerer fra gjennomgående gang- og sykkeltrafikk. Leskuret kan plasseres enten på plattformen eller mellom plattform og gang- og sykkelvegen. Plattformens bredde og tilgjengelig areal bak plattform er faktorer som påvirker leskurets plassering.

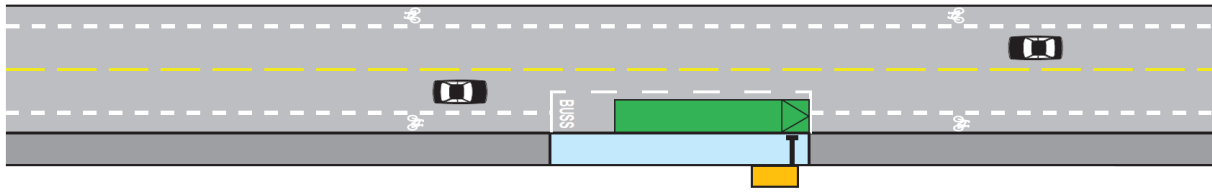


Figur 19 Kantstopp med gang- og sykkelveg

Figur 20 viser kantstopp med sykkelfelt. Markering av sykkelfelt opphører på en strekning på  $n \times 20$  meter. Løsningen anbefales ikke der strekningen inngår i hovednett for sykkel, der det er mye sykkeltrafikk eller på strekninger med potensial for økt sykkeltrafikk.

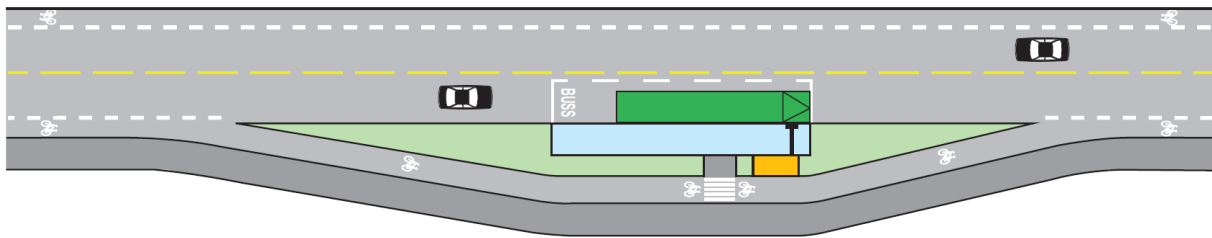
Det anbefales ikke å kombinere hovednett for sykkel- og kollektivtrafikk i samme gate ut fra trafiksikkerhetshensyn.

N100 Veg- og gateutforming B.1.3



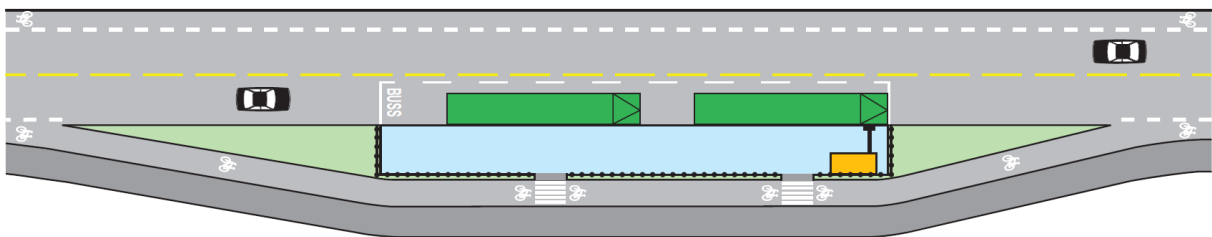
Figur 20 Kantstopp med sykkelfelt

Figur 21 viser kantstopp på strekning med sykkelfelt. Forbi holdeplassen blir sykkeltrafikken ledet bak plattform for å redusere konflikter mot bussreisende. Sykkeltraseen bør da utformes som sykkelveg med fortau forbi holdeplassen. Denne løsningen kan benyttes der det er stor sykkel- og busstrafikk. Kryssingspunktet mellom busspassasjerer og sykkel må vies stor oppmerksomhet for å unngå påkjørsler.



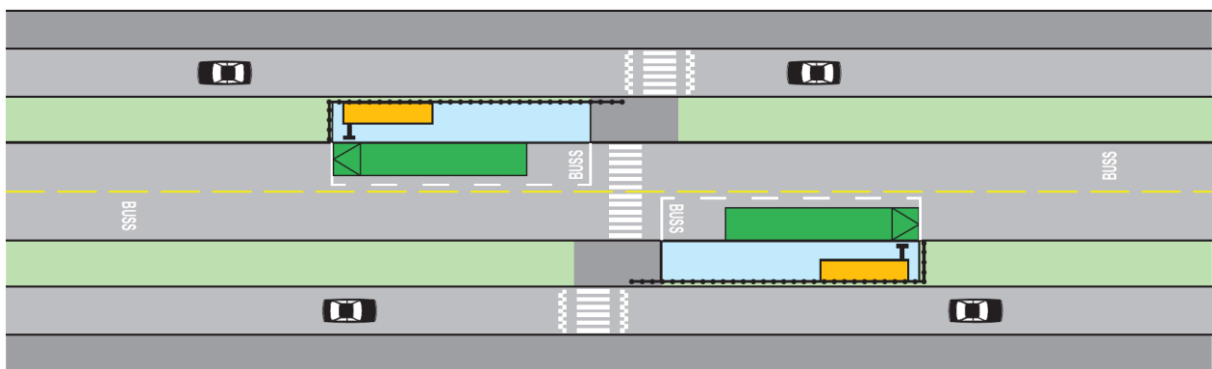
Figur 21 Kantstopp med sykkel ført bak plattform

Figur 22 viser kantstopp med flere oppstillingsplasser, og sykkel ført bak plattform. Behovet for antall fotgjengerkryssinger må vurderes ut fra stedlige forhold. Figur 21 viser løsning uten ledegjerde og Figur 22 viser løsning med ledegjerde. Behov for ledegjerde må avgjøres i hvert enkelt tilfelle.



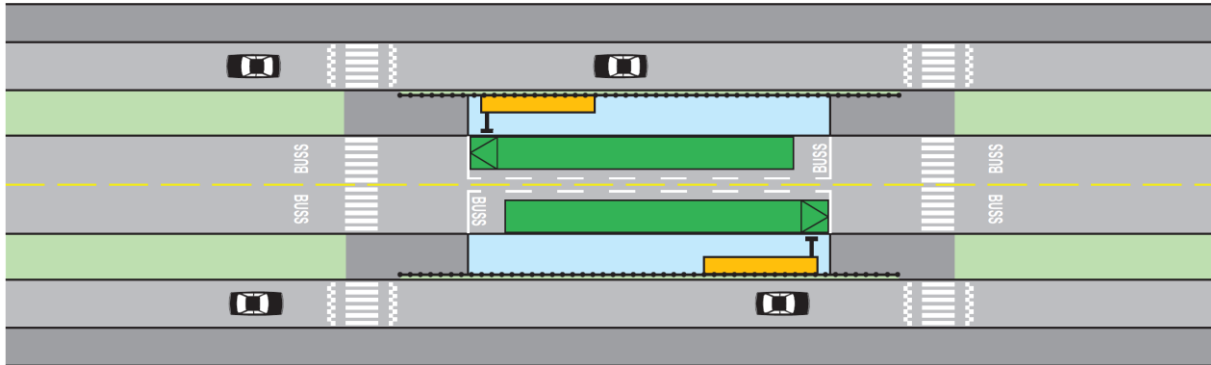
Figur 22 Kantstopp med to oppstillingsplasser, og sykkel ført bak plattform

Figur 23 viser kantstopp i midtstilt kollektivgate med plattformer plassert på trafikkdelene. Plattform med midtstilt kollektivgate skal ha ledegjerder mot kjørefelt og bør være minst 3 m bred. I tillegg bør det være en sikkerhetsavstand på minimum 0,4 m mellom installasjoner i bakkant av plattform (leskur og gjerder) og kjøreveg. På figuren er det benyttet saksede gangfelt. For bruk av saksede gangfelt og bruk av ledegjerder vises til N100 Veg- og gateutforming.



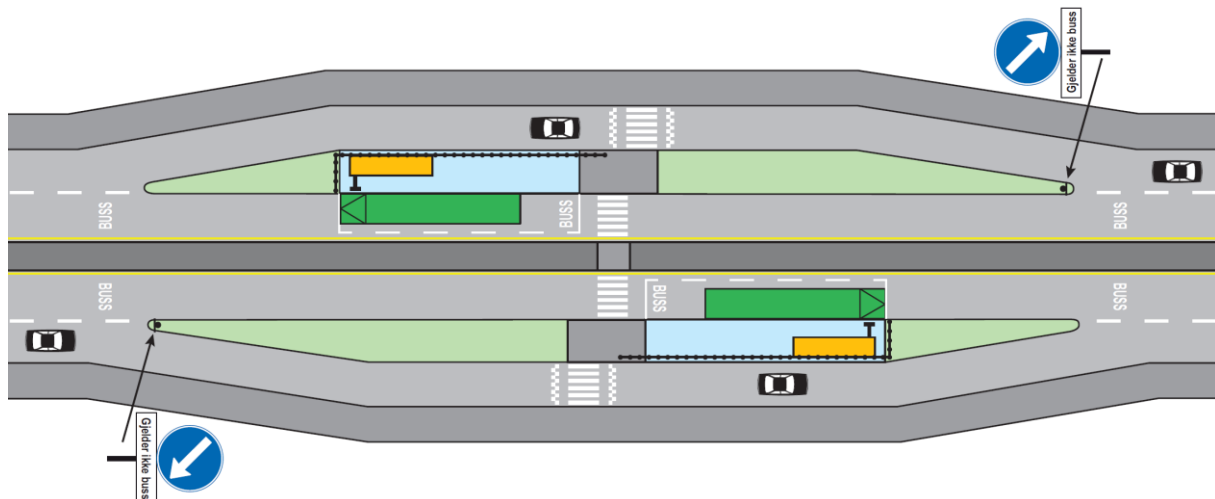
Figur 23 Kantstopp i midtstilt kollektivgate

Figur 24 viser kantstopp i midtstilt kollektivgate med plattformer plassert på trafikkdelerne og med gangfelt på begge sider av holdeplassområdet. En slik løsning er mest aktuell dersom det er tunge start/målpunkt av reisende i begge ender av holdeplassområdet. Dobbel sett gangfelt kan da redusere uønskede kryssinger av vegbanen utenfor gangfeltene. Øvrige krav til plattform og kryssing av kjørebane som Figur 23.



Figur 24 Kantstopp i midtstilt kollektivgate med 2 gangkryssinger

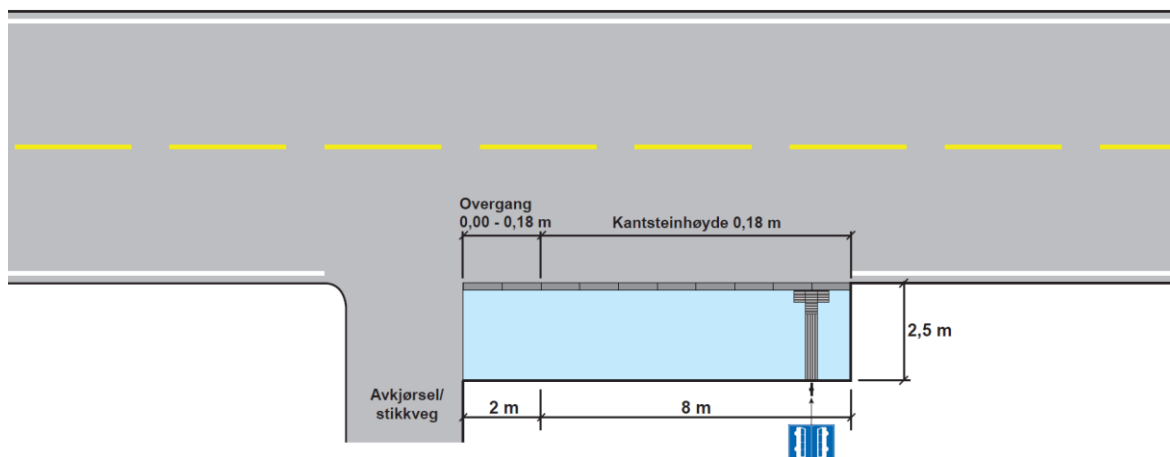
Figur 25 viser kantstopp i midtstilt kollektivfelt med plattformer plassert på trafikkdelerne. I denne løsningen er det ikke trafiktdeler mellom kjørefeltene. Det må da lages trafiktdelere som plattformene kan plasseres på. Øvrige krav til plattform og kryssing av kjørebane som Figur 23.



Figur 25 Kantstopp i midtstilt kollektivfelt

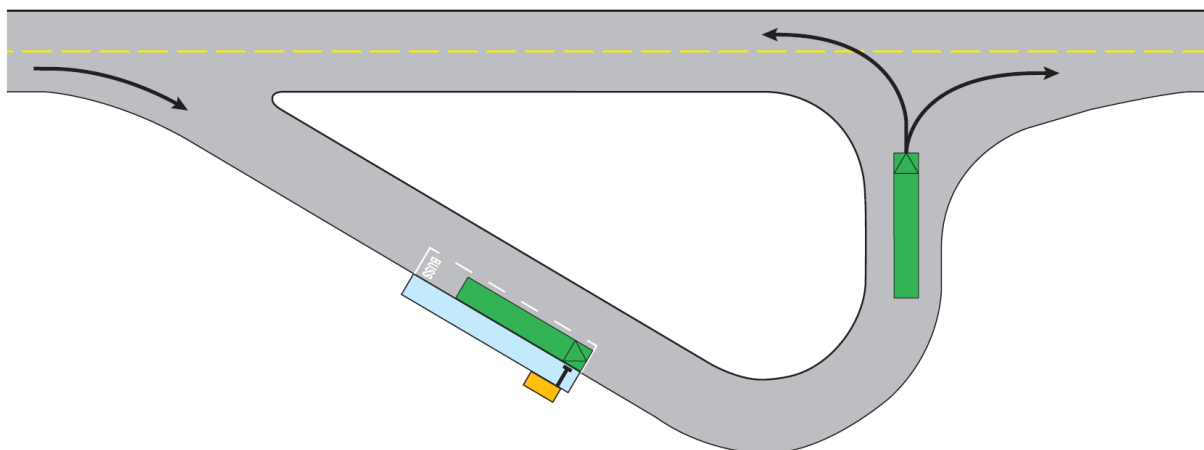
Figur 26 viser minikantstopp uten fortau med plattform tilrettelagt for av- og påstigning. Løsningen er ikke standardløsning og krever fraviksbehandling. Løsningen kan benyttes utenfor tettbygde områder der det ikke er fortau. Kantstoppet utformes med plattform på 8 meters lengde. Lengden gir mulighet for på-/avstigning gjennom de to forreste dørene på bussen. Slike holdeplasser kan plasseres ved avkjørsler og stikkveger, og adkomsten til plattform tilpasses etter de stedlige forholdene. Plattformen bør være minimum 2,5 meter bred av hensyn til snumulighet for rullestol og for å muliggjøre vinterdrift.

Unntaksvis kan holdeplasser som ikke har faste påstigende, eller som er midlertidige på grunn av eksempelvis skoleskyss, utformes med 4 meter lang og 2,5 meter bred plattform. En slik løsning gir kun trinnfri adkomst til fordør og kan ikke regnes som universelt utformet.

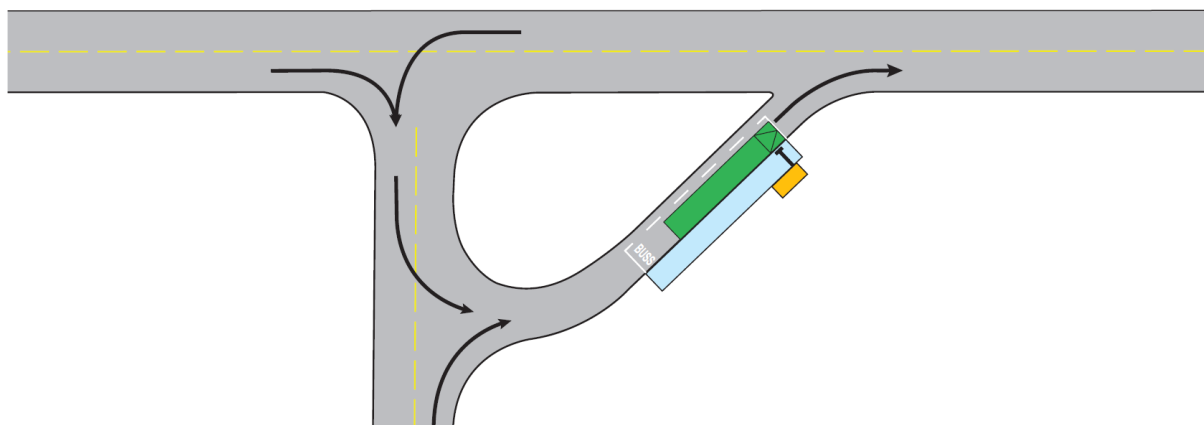


Figur 26 Minikantstopp uten fortau

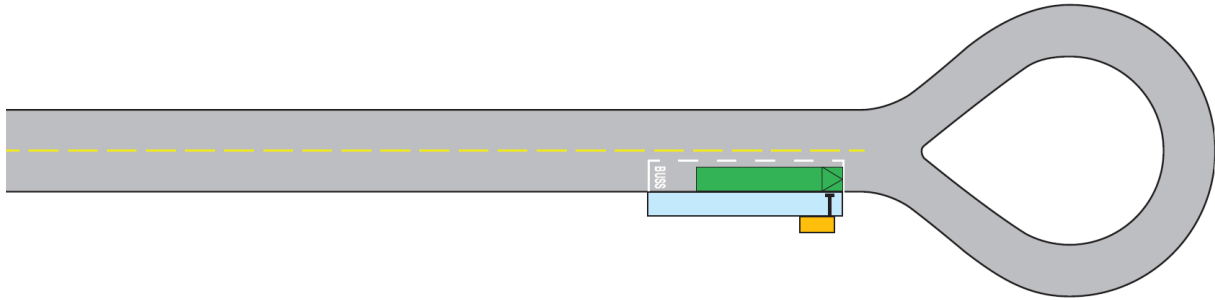
Figur 27 - Figur 29 viser holdeplasser i kombinasjon med snuplass. Snuplass for buss anlegges normalt ikke i byer med kvartalsstruktur da man der vil bruke tilgrensende gatenett for å snu. Ulike varianter av snuplasser gir ulike svingmuligheter for bussene. Valg av type snuplass må derfor tilpasses lokalt linjenett. Figur 27 viser en holdeplass som gir svingmulighet i begge retninger. Snuplass for buss anlegges normalt i enden av en linje. Av hensyn til sikkerheten tilstrebes snuplasser som ikke medfører rygging av store kjøretøy.



Figur 27 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (1)



Figur 28 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (2)



Figur 29 Holdeplass i kombinasjon med sнопlass i blindveg

### 4.5.3 Skilting og oppmerking av holdeplasser

Trafikkskilt 512 «Holdeplass for buss» og 513 «Holdeplass for sporvogn» angir at det er holdeplass for buss eller sporvogn på stedet og trafikreglenes bestemmelser om holdeplass gjelder.

Skilting av kollektivfelt og holdeplasser er regulert i Trafikkreglene (§ 17). Det er forbudt å stanse i kollektivfelt, sambruksfelt og sykkefelt med unntak for buss eller sporvogn på holdeplass. På holdeplasser er det forbud mot å stanse nærmere enn 20 meter fra offentlig trafikkskilt (holdeplassskilt) dersom dette er til hinder for buss, drosje eller sporvogn. Se detaljer for reguleringen i Trafikkreglene.

Nærmere detaljer om skiltenes størrelse og plassering er gitt i N300 Trafikkskilt. Skiltvedtak må gjøres etter skiltforskriften § 28. Grunnreglene om plassering av offentlige trafikkskilt i forhold til kjørebane og kjørefelt er gitt i skiltforskriften § 2.

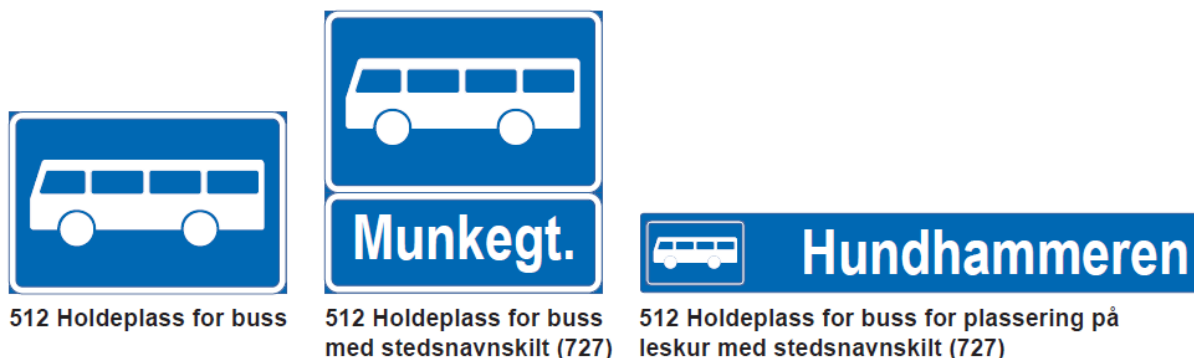
Frittstående skilt skal ha størrelse 400 x 260 mm. Ved plassering på leskur eller rutetavle kan størrelsen tilpasses, men forholdet høyde/bredde skal være uendret.

N300 Trafikkskilt 3-3.5

På samme stolpe som skilt 512 Holdeplass for buss, kan det parallelt med kjøreretningen settes opp skilt med angivelse av selskapets navn og logo, rutetabell med videre. Holdeplassens navn kan angis på stedsnavnskilt 727 plassert sammen med og under skilt 512. Skilt 727 brukt under skilt 512 skal ha samme bredde som skilt 512. Stedsnavnskilt 727 er for reisende som ikke er lokalkjent og der det mangler andre stedsangivelser på eller rundt holdeplassen. Figur 30 viser alternative utforminger for skilting av holdeplass.

Skilt 512 skal stå vinkelrett på kjøreretningen og være synlig fra begge kjøreretninger. På leskur plasseres skiltet på begge endevegger. På holdeplasser hvor flere busser stanser samtidig, kan 512-skilt plasseres ved hvert stoppunkt.

Frittstående skilt plasseres slik at det står ved bussens inngangsdør når denne er stanset på holdeplassen. Skiltet kan plasseres på leskur dersom dette praktisk og estetisk gir den beste løsningen, og skiltet blir tilstrekkelig synlig med slik plassering. Størrelsen på 512-skiltet kan da reduseres. Det anbefales at skiltet ikke blir mindre enn 260 x 150 mm. Skilt 512 kan også plasseres på rutetavle som angir nummer og bestemmelsessted for de busstruter som bruker holdeplassen, dersom slik plassering gjør skiltet tilstrekkelig synlig. Rutetavlen bør også angi navnet på holdeplassen.



Figur 30 Skilting av holdeplass

På holdeplasser med kantstopp anbefales det at holdeplassen markeres med vegoppmerking i vegbanen, jf. Figur 14. Dette gjøres for å synliggjøre holdeplassen og for å redusere faren for feilparkering, jf. N302 Vegoppmerking.

#### 4.5.4 Utformingsdetaljer

##### Aksellast

Det er variasjoner i aksellast mellom de ulike busstypene. Strekninger som trafikeres med buss, dimensjoneres som for tungtrafikk. Ved dimensjonering av overbygning for veg benyttes dimensjoneringskrav gitt i N200 Vegbygging.

Overbygning på holdeplasser dimensjoneres minimum som vegen for øvrig. Der antallet busser er stort, eller oppholdstidene lange, dimensjoneres holdeplasser med sterkere overbygning og dekke. Det vil typisk være aktuelt ved mer enn 30 busser i timen. Gjentatte punktbelastninger på samme sted gjør at asfalten blir mer plastisk og gir varige fordypninger i vegbanen. Som variant til betong kan asfaltbetong vurderes til toppdekke.

Stillestående trafikk på veger setter også spesielt store krav til asfaltdekkets deformasjonsegenskaper, slik som i busslommer og foran signalregulerte kryss.

N200 Vegbygging 5.13.1

##### Kvalitet på vegen

Dekkekvalitet har stor betydning for bussens framkommelighet og passasjerenes komfort. God dekkekvalitet prioriteres i kollektivtraseer. Brostein og annen gatestein unngås.

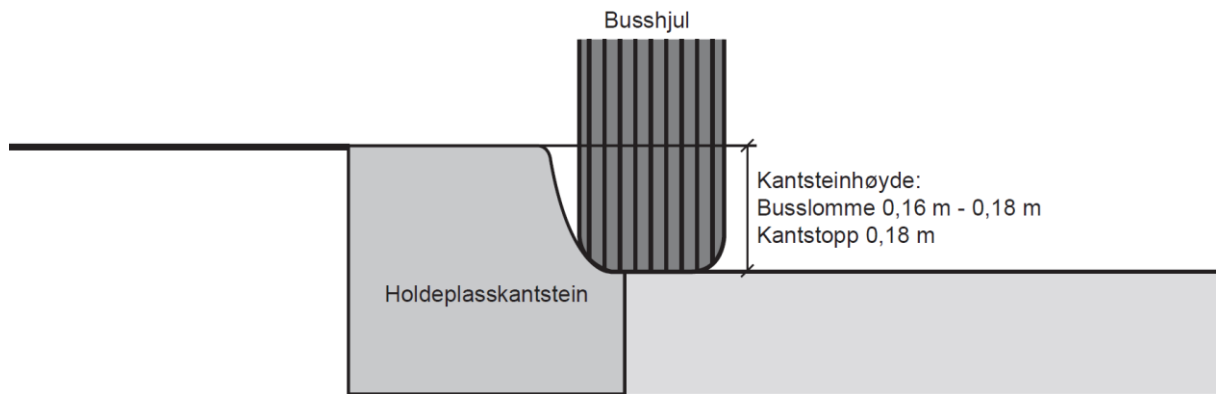
Vegdekke/fast dekke skal ha jevn overflate, god friksjon, god slitasjemotstand, god lastfordelende evne, god vanntetningsevne og være frostsikker.

R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger 2.1

##### Holdeplasskantstein

Holdeplasskantstein langs plattform som vist i Figur 31, har flere fordeler sammenlignet med vanlig kantstein:

- Holdeplasskantstein er avrundet i bunn mot kjørebanelen gjør det lettere for bussjåføren å manøvrere bussen helt inntil plattformen.
- Holdeplasskantstein reduserer punktbelastningen inn mot plattformen.
- Avvikende farge på kantsteinen fra dekket på plattformen gir naturlig ledelinje.
- Holdeplasskantstein er glatt på siden/vertikalen og avrundet på toppen mot kjørebanelen, og reduserer slitasje av dekkssider.



Figur 31 Holdeplasskantstein, avrundet mot kjørebane

For å unngå at reasfaltering fører til redusert kantsteinshøyde ved holdeplass, er det viktig at gammel asfalt freses vekk mot kantstein før ny asfalt legges.

### Stigning

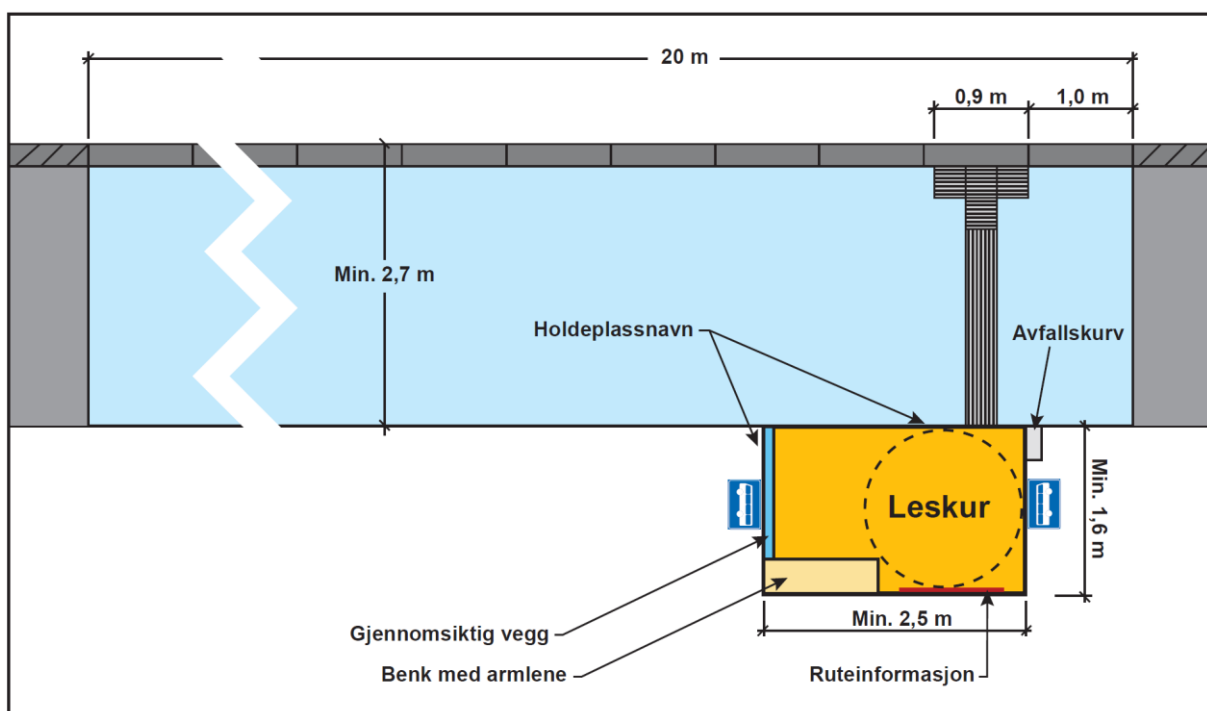
Krav til stigning på vegbanen er knyttet til dimensjoneringsklasser, jf. N100 Veg og gateutforming. Det stilles ikke konkrete krav til stigning ved holdeplasser men det påpekes at akseptabel stigning kan avhenge av driftsstrategi og friksjonsforhold på strekningen. Ved holdeplasser anbefales det at kjørebaneen har maksimal stigning på 4 %. Dette av hensyn til bussenes fremkommelighet, spesielt vinterstid, og universell utforming for av- og påstigende passasjerer.

### Tverfall på kjørebane

Det må sikres avrenning fra kjørebane slik at det ikke blir liggende vann/is i kjørebaneen. For krav til tverfall på kjørebane vises til N100 Veg- og gateutforming. Sluk legges utenfor kjørespor til bussene.

## 4.6 Utforming av venteareal

Viktige elementer ved utforming av venteareal med leskur er vist på Figur 32.



Figur 32 Utforming av venteareal med leskur

Kantsteinhøyde på plattform skal være henholdsvis 0,16-0,18 meter ved busslomme og 0,18 meter ved kantstopp. Valg av kantsteinhøyden ved busslomme avgjøres etter en vurdering av stedlige forhold. I kombinasjon med lavgulvbusser gir dette tilnærmet trinnfri av- og påstigning. Høyden på overgangen mellom plattform og øvrig kantstein kan variere. For å få bussene tett inntil plattformen bør kantsteinhøyden på innkjøringen foran plattformen ikke overstige 0,13 meter, jf. Figur 8.

På holdeplasser med leskur bør ledelinje mot påstigningspunkt starte 0,3 meter fra høyre sidevegg på leskuret. På holdeplasser uten leskur kan holdeplasskiltet være et naturlig utgangspunkt for ledelinjen.

### Dimensjoner på plattformen

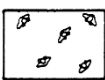
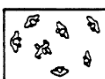

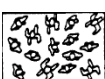


Krav til utforming av plattform og venteareal:

- Plattformen bør være minimum 2,7 meter bred, og bør ha en sklisikker og jevn overflate med nivåforskjeller mindre enn 2 cm.
- Det skal være minimum 2 m fri passasje på plattform.
- Plattform med midtstilt kollektivfelt skal ha ledegjerder mot kjørefelt og bør være minst 3 m bred. I tillegg bør det være en sikkerhetsavstand på minimum 0,4 m mellom installasjoner i bakkant av plattform (leskur og gjerder) og kjøreveg.
- Det bør være resulterende fall på minimum 2 % på ventearealet.

N100 Veg- og gateutforming D.3

Stigning på plattformen bør være tilsvarende stigningen på holdeplassens trafikkareal. Av hensyn til universell utforming bør maksimal stigning ikke være over 4 %.

Med mange reisende kan det være nødvendig å vurdere plattformens størrelse. Tabell 5 viser en teoretisk sammenstilling av arealbehov for stillestående og gående personer. Data i tabellen kan benyttes til å vurdere nødvendig størrelse på plattform og arealer på knutepunkter.

Gjennomsnittlig areal per person				
Service-nivå	Stillestående		Gående	
	m <sup>2</sup> per pers.	Beskrivelse	m <sup>2</sup> per pers.	Beskrivelse
A 	≥1,2	• Det er mulig å stå eller bevege seg fritt i køområdet uten å forstyrre andre	≥3,3	• Valgfri ganghastighet • Konflikt med andre gående er lite sannsynlig
B 	0,9-1,2	• Det er mulig å stå eller bevege seg delvis fritt i køområdet uten å forstyrre andre	2,3-3,3	• Valgfri ganghastighet • Gående må vie oppmerksomhet på folk i omgivelsene
C 	0,7-0,9	• Det er mulig å stå eller i begrenset grad bevege seg i køområdet uten å forstyrre andre • Akseptabel tetthet med hensyn til personlig komfort	1,4-2,3	• Valgfri ganghastighet • Noe utfordrende å gå bakover/sideveis
D 	0,3-0,7	• Umulig å unngå fysisk kontakt • Svært begrenset bevegelsesfrihet • Bare mulig å gå framover som gruppe • Ubehag ved lang ventetid	0,9-1,4	• Begrenset ganghastighet • Begrenset mulighet til å gå forbi • Vanskelig å gå bakover/sideveis
E 	0,2-0,3	• Umulig å unngå fysisk kontakt • Umulig å bevege seg rundt i køen • Tolereres kun i kort tid uten stort ubehag	0,5-0,9	• Begrenset ganghastighet • Begrenset mulighet for å gå forbi • Umulig å unngå å dytte bort i andre • Nesten umulig å gå bakover/sideveis • Ustabil trafikkflyt
F 	<0,2	• Fysisk kontakt mellom de fleste i køen • Ubehagelig tett • Ingen bevegelsesfrihet i køen • Fare for dytting og panikk	<0,5	• Ganghastighet reduseres i sterk grad • Hyppige og uunngåelige sammenstøt med andre • Umulig å gå bakover/sideveis • Dårlig trafikkflyt

Tabell 5 Servicenivå og tetthet for stillestående og gående personer [2] [3]



Hva som oppleves som trengsel varierer med tid og sted. Passasjerer tolererer ofte å stå tettere dersom det er kort ventetid og pendlere tolererer ofte også å stå tettere enn tilfeldig reisende.

Det er viktig å ta hensyn til at det skal være plass til både påstigende og avstigende passasjerer. I tillegg til stillestående personer på plattformen kan det være gående og syklende som passerer og det kan være passasjerer med gåstol, rullestol, bagasje og lignende som krever mer plass. Området på plattform som er nærmest kjørebanelen, 0,7 meter, regnes som en sikkerhetssone hvor det ikke ønskes ventende passasjerer. Dette arealet bør heller ikke inngå i beregning av plattformens kapasitet.

### Dekke på plattform

Dekke på plattform skal være jevnt og sklisikkert. Brostein og gatestein unngås. Holdeplassen kan markeres med avvikende belegget mot resten av fortauet. Alle plattformer bør holdes fri for is og snø.

### Adkomst til holdeplass

Det er viktig å sikre god og sikker adkomst til holdeplass. Korte gangavstander, snarveier og trygg kryssing av veg er sentralt for gående. Hvor attraktivt vi opplever gåturen til og fra holdeplassen eller knutepunktet virker også inn på hvor attraktivt det oppleves å bruke selve kollektivtransporten. Adkomst til holdeplasser bør ha trinnfri adkomst med maksimal stigning på 8,5 % (1:12).

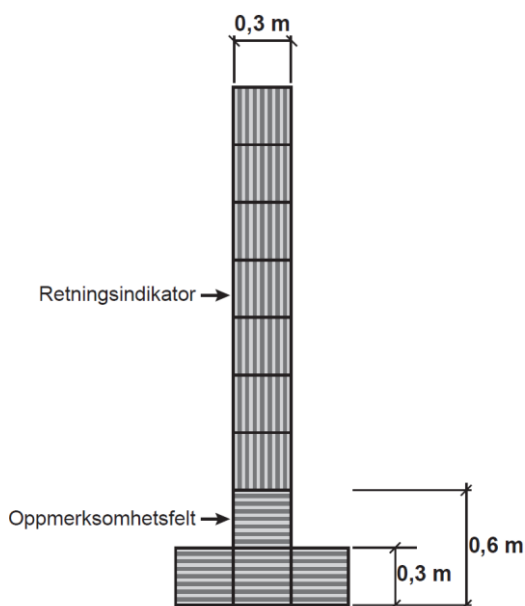
### Orientering på holdeplass

For å gjøre det enklere å orientere seg og finne veien til og på en holdeplass eller et knutepunkt, kreves bevisst bruk av både naturlige elementer og kunstige ledelinjer. Elementene kan følges ved å se og/eller kjenne forskjell fra andre overflater. Dette sikrer lesbarhet og gir reisende med ulike funksjonsevne mulighet for å orientere seg ved bruk av ulike sanser og/eller hjelpemidler.

Naturlige elementer foretrekkes som ledelinjer frem til holdeplasser og knutepunkt. Naturlige elementer er husfasader (uten utspring), kantstein, gjerder, murer eller bruk av soneinndeling med ulike materialer i gangarealene.

Kunstige elementer består av retnings-, oppmerksomhets- og varselindikatorer. Kunstige ledelinjer på holdeplasser og knutepunkt er et supplement der bruk av naturlige ledelinjer ikke er mulig å få til eller tilstrekkelige. For flere detaljer om leding, se vedlegg 2.

Stoppunktet på holdeplassen markeres med indikatorer i form av retnings- og oppmerksomhetsindikatorer. Disse utformes normalt som vist i Figur 33. På uoversiktlige holdeplasser, og ved fare for å ikke oppfatte retningsindikatoren, kan bredden på indikatorene økes fra 0,3 til 0,6 meter. Se også Figur 32 for plassering av stoppunkt på plattformen.



Figur 33 Ledelinjer ved stoppunkt

## **Leskur**

Leskur anbefales satt opp på alle holdeplasser med over 10 påstigende passasjerer per dag og ved omstigningsholdeplasser. Leskur bør også vurderes på holdeplasser med færre påstigende passasjerer, ved strekningsvise oppgraderinger for sammenhengende synliggjøring (for eksempel på stamlinjer) og ved særlige klimatiske forhold.

Figur 32 viser dimensjonering av leskur. Leskuret bør ha trinnfri adkomst, og nivåforskjeller bør ikke være større enn 20 mm. En barnevogn eller en person i rullestol må enkelt komme inn og ut av leskuret. Dybde på leskuret på minimum 1,6 meter og bredde på minimum 2,5 meter ivaretar hensynet til manøvrering av rullestol. Mindre dybde kan aksepteres dersom leskuret er uten sidevegger eller har smalere sidevegger slik at plattformarealet er en del av manøvreringsarealet. Leskur bør ha benk med armlene/støttehåndtak. Det bør være søppelbøtte. Ruteinformasjonen plasseres slik at alle kan komme inntil, minimum 0,9 meter fri bredde.

Det må være fri sikt fra leskuret til ankommende buss. Leskur utføres normalt med glassvegger som ivaretar dette hensynet. Glassfelt kontrastmarkeres tydelig i høyde 0,9 meter og 1,5 meter over bakken.

## **Belysning av holdeplass**

Av hensyn til trafikksikkerhet, opplevd trygghet, universell utforming og sjåførenes mulighet for å se ventende passasjerer på holdeplassen, anbefales det at alle holdeplasser er belyst.

## **Informasjon på holdeplass**

Det settes av plass til ruteinformasjon, rutekart og eventuelt også utstyr for elektronisk ruteinformasjon. Viktige faktorer for universell utforming av informasjonen:

- høyde 0,9 – 2,1 meter med all vesentlig informasjon lavere enn 1,7 meter
- refleksfritt glass
- minimum 12 punktstørrelse ved nær leseavstand og skrift med gode kontraster. Ved større leseavstand anbefales større skrift
- belyst ruteinformasjon

## **Elektronisk ruteinformasjon**

I samarbeid med kommuner og fylkeskommuner bør det ses helhetlig på rutenettet ved vurdering av hvilke holdeplasser som skal ha elektronisk ruteinformasjon. Større holdeplasser og knutepunkter bør som et minimum, tilrettelegges for sanntidsinformasjon (SIS).

## **Reklame på holdeplasser**

Etter søknad til vegholder kan det etableres reklame på leskur dersom nærmere bestemte vilkår er oppfylt. Vegloven § 33 og V323 Reklame og trafikkfare gjelder ved vegvesenets behandling av søknader om reklame på leskur. Utendørs reklame reguleres blant annet av lov om vegtrafikk, plan- og bygningsloven og lokale politivedtekter.

Det må gjøres en konkret vurdering på hvert leskur:

- Reklamefinansierte leskur kan kun tillates langs veier og gater med fartsgrense 50 km/t eller lavere, det vil si primært i byer og tettsteder.
- Reklame tillates ikke på leskur på ulykkesstrekninger eller på ulykkespunkter.
- Reklame tillates ikke på holdeplass der mange barn til tider oppholder seg (f.eks. ved skole, lekeplass).
- Reklame tillates ikke på sted der reklame regnes som upassende eller uverdig (f.eks. nær kirker).

Reklame kan enten plasseres på bakvegg eller på høyre sidevegg i bussens utkjøringsretning. Det kan være reklame på begge sider av veggen. Reklame på bakvegg kan ikke være større enn reklame brukt på gavlvegg. Det er ikke nødvendig med nye godkjenninger for hver utskifting av reklameplakater på leskurene. Reklame plasseres slik at den ikke hindrer bruk av naturlige eller kunstige ledelinjer.

### **Parkering ved holdeplass**

Tilrettelegging for sykkel fram til og på en holdeplass bidrar til å øke influensområdet til den aktuelle holdeplassen og kan gi flere passasjerer, jf. Tabell 3 for tidsbruk til/fra holdeplasser. Topografi og avstand mellom bolig og holdeplass har betydning for hvor attraktivt sykkel vil være som tilbringertransportmiddel. Ulike planleggingsverktøy kan benyttes til å beregne potensial for sykkelparkering. Etablering av sykkelparkering er vanligvis vegholders ansvar.

Dimensjonering av parkering for sykkel er nærmere beskrevet i V122 Sykkelhåndboka. Sykkelparkeringen etableres nær opptil påstigningsstedet, men trekkes bort fra gangarealet slik at parkerte sykler ikke hindrer fri ferdsel og fri sikt. Sykkelens ramme bør kunne låses fast til stativ som er tilpasset alle typer sykler. Et godt parkeringsområde bør være belyst og ha tak.

Parkering for bil ved holdeplasser er mest aktuelt ved større holdeplasser og knutepunkter. Ved plassering av parkeringsanlegg ved holdeplass må krav til fri sikt ivaretas. Bilparkering er nærmere beskrevet i kapittel 5.6.

### **Beplantning**

Vegetasjon skal ikke hindre sikt eller framkommelighet for passasjerer på eller til/fra holdeplass. Ved nyplanting velges allergivennlige planter. Bjørk, or, hassel, gran og burot unngås. Vegetasjon kan ellers være et godt tiltak for å tilføre holdeplassen kvalitet.

## **4.7 Holdeplasskapasitet**

Holdeplasskapasiteten er avhengig av flere forhold:

- antall ankomende busser
- spredning av ankomende busser
- oppholdstid for bussene

Antall ankomende busser regnes her som antall busser som stopper på holdeplassen i makstimen. I enkelte tilfeller kan det være nødvendig også å studere kortere tidsperioder (maks kvarter eller maks 5 minutt). I sentrale byområder og andre steder med forsinkelser i forhold til rutetid vil bussene tendere til å komme puljevis.

Holdeplasskapasiteten påvirkes i stor grad av bussenes oppholdstid på holdeplassen. Viktige forhold er:

- hvor mange passasjerer som går av og på bussen
- om holdeplassen benyttes til omstigning
- andel passasjerer som er ferdigbilletterert før ombordstigning
- registreringstid ved billettmaskin/kortleser
- antall dører med påstigning
- innstigningshøyde/kantsteinhøyde
- sanntidsinformasjon som angir i hvilken rekkefølge bussene kommer, og som passasjerene kan posisjonere seg etter på plattformen
- plassering av leskur og 512-skilt (nærmest mulig fordør)
- ledelinjer som markerer fordør
- eventuelle trafikkhindringer ved inn- og utkjøring fra holdeplass
- eventuell bagasje til reisende
- holdeplasstype (busslomme, kantstopp)
- plattformareal

Tabell 6 viser en teoretisk beregning av holdeplasskapasitet ved 5 % sannsynlighet for at holdeplassen er opptatt av annen buss (avvisning). Tabellen gir en indikasjon på hvilke grenser som gjelder for holdeplasskapasiteter der det er kritisk å måtte vente ved innkjøring til holdeplass.

	Oppholdstid		
	25 sekunder	40 sekunder	60 sekunder
Holdeplass med 1 oppstillingsplass	15 – 100 kjt/t	10 – 60 kjt/t	5 – 40 kjt/t
Holdeplass med 2 oppstillingsplasser	70 – 170 kjt/t	45 – 100 kjt/t	30 – 65 kjt/t
Holdeplass med 3 oppstillingsplasser	150 – 240 kjt/t	90 – 140 kjt/t	60 – 90 kjt/t

Tabell 6 Holdeplasskapasitet [4]

Sannsynligheten for at en holdeplass er opptatt er en faktor som påvirker beregningene av holdeplasskapasiteten. I gunstige tilfeller med kort betjeningstid og god spredning på bussene (få linjer med enhetlig frekvens som lar seg styre), kan man avvikle opp mot 100 busser i timen på en holdeplass med 1 oppstillingsplass.

Holdeplass med flere oppstillingsplasser vurderes opp mot risiko ved overbelastning, kostnader ved utvidelse og stedlige forhold. Enkelte steder kan det aksepteres kortvarig kø inn til holdeplass. Konsekvenser for framkommelighet, trafiksikkerhet og universell utforming må vurderes.

# 5 Kollektivknutepunkt

## 5.1 Generelt om kollektivknutepunkter

Et knutepunkt er en kobling mellom ett eller flere transportmidler som buss, trikk, t-bane, hurtigbåt, ferje eller fly. Knutepunktets funksjon er å binde kollektivlinjene sammen til et nettverk slik at den reisende ved hjelp av tilrettelagt omstigning/bytte kan nå sitt bestemmelsessted. Større knutepunkter omtales ofte som terminaler eller stasjoner. Knutepunkt kan også kombineres med mobilitetspunkt. I et mobilitetspunkt legges det til rette for et bredt spekter av transportløsninger, der «alle» transportmidler skal være tilgjengelige for de reisende, slik at man kan velge det som passer best for den aktuelle reisen. Aktuell tilrettelegging kan omfatte sykkelparkering, tilbud av bysykler, bildeling, ladestasjon, møteplass for samkjøring, innfartsparkering, taxi og kollektivtransport.

Knutepunkt brukes i denne veiledningen i hovedsak om steder i kollektivnettet der kollektivlinjer på veg krysser eller tangerer hverandre. Knutepunkt plasseres tett på hovedvegnett og sikres rask og forutsigbar framføring til og fra knutepunktet. Om nødvendig må bussene prioriteres med egne prioriteringstiltak, kollektivfelt eller kollektivgater. Ved etablering av nye eller opprusting av eksisterende knutepunkter langs hovedvegsystemet utformes kryss slik at busser ikke påføres unødige omveier. Eksempelvis kan 5 avstikkere på om lag 1 km bety ca. 15 minutter økt reisetid.

I denne veiledningen er knutepunkter delt inn i fire nivåer:

1. Nasjonale knutepunkter: Knutepunkter hvorfra man kan reise både lokalt, regionalt og til andre landsdeler i Norge. Noen nasjonale knutepunkter har internasjonale reisemål. Det finnes et fåtall nasjonale knutepunkter som alle krever spesiell utforming.
2. Regionale knutepunkter: Knutepunkter der man kan reise lokalt og regionalt i betydningen i og til de nærmeste fylkene.
3. Lokale knutepunkter: Knutepunkter hvorfra man kan reise lokalt innen samme kommune og/eller samme fylke.
4. Mindre knutepunkter: Det aller enkleste knutepunktet der det er tilrettelagt for omstigning. I sin enkleste form er et mindre knutepunkt en holdeplass der det er lagt til rette for overgang mellom to eller flere transportmidler i kollektivsystemet (buss, båt, taxi i rute).

Ved planlegging og oppgradering av knutepunkter er det nødvendig med kunnskap om linjenett, beliggenhet, passasjermengder, behov for antall plattformer og behov for antall reguleringsplasser. Viktige momenter som bør vurderes ved utforming av knutepunkter:

- korte ganglinjer og enkle og oversiktlige løsninger
- om knutepunktet skal være endepunkt eller ha gjennomgående linjer
- fortrinnsvis faste plasser til de ulike linjene
- behov for servicefunksjoner
- god belysning
- antall inn- og utkjøringspunkter og om det skal være gjennomkjøringsmuligheter
- knutepunkter med sentraløy egner seg for flere inn- og utkjøringspunkter
- utforming med rygging egner seg ikke for gjennomgående linjer
- størrelse og kapasitet på plattform for passasjerer
- antall plattformer og reguleringsplasser avklares i samråd med administrasjonsselskap og/eller fylkeskommune
- reguleringsplasser med oppholdstid over 15-20 minutter bør legges utenfor knutepunktet
- kort og forutsigbar kjøretid mellom knutepunkt og reguleringsplass
- tilgjengelig areal vil påvirke mulighetene for å utforme knutepunktet
- vurdere behov for mobilitetspunkt og tilrettelegging for mikromobilitet
- kjøreareal for taxi, personbil, varelevering og syklende legges utenfor bussenes manøvreringsareal

I knutepunkter skal hovedløsningen være universelt utformet. Viktige elementer er kantsteinhøyde, dekkekvalitet, ledelinjer, gode kontraster, god belysning, sittemulighet og tilpasset informasjon. For flere detaljer om leding, se vedlegg 2.

## 5.2 Ansvar for planlegging av kollektivknutepunkt

### 5.2.1 Kollektivknutepunkt lokalisert langs riksveg

Statens vegvesen har ansvar for kollektivknutepunkter som har direkte avkjørsel fra riksveg, noe som også omfatter kollektivknutepunkter på statlige ferjeleier. Knutepunkter som i utgangspunktet er tenkt etablert med direkte adkomst fra riksveg, men som av areal- eller trafikktekniske årsaker lokaliseres med adkomst fra en annen veg i umiddelbar nærhet til riksvegen, skal også oppfattes som et knutepunkt langs riksveg som staten har ansvar for. Dette kan eksempelvis være i et kryssområde, eller for å redusere antall avkjørsler/kryss på riksvegen.

Ansvarer omfatter investeringer i kjøreareal, plattformer, gang- og sykkeladkomst, leskur/overbygg, sykkelparkering, informasjonstavle (ruteinformasjon og kart over stasjonsområdet) og belysning. Ansvarer omfatter også å legge til rette for innfartsparkering (bil/sykkel) når dette er formålstjenlig som en del av knutepunktet. Ansvarer omfatter ikke elektronisk ruteinformasjon utover framføring av strøm. Dersom knutepunktet også betjener annen kollektivtrafikk (bane/sjø/fly), må det inngås særskilt avtale om ansvars- og kostnadsdeling basert på hvilke deler av knutepunktet som benyttes av de ulike transportformene. Avtalen må inngås før arbeidene starter opp.

I knutepunkter der det er vanlig med lengre ventetid for passasjerene (eksempelvis på ferjeleier), kan Statens vegvesen bekoste bygging av venterom og toaletter, eller at det gis tilskudd når dette bygges som en del av private servicetilbud. Dersom knutepunktet også betjener annen kollektivtrafikk (bane/sjø/fly), må finansieringen av venterom og toaletter avklares gjennom avtalen om ansvars- og kostnadsdeling for knutepunktet.

### 5.2.2 Kollektivknutepunkt lokalisert langs annen veg enn riksveg

Ansvarer for planlegging av knutepunkt på annet enn riksveg følger vegeier. Statens vegvesen kan yte tilskudd til investeringer i kollektivknutepunkter langs annen veg enn riksveg. Betingelsen er at knutepunktet betjener kollektivtrafikk langs riksveg og der på- og avstigning på knutepunktet gir et bedre tilbud til de reisende enn i umiddelbar tilknytning til riksvegen. Staten kan ikke stå som eier av slike knutepunkter.

Tilskudd til kollektivknutepunkter med slik beliggenhet kan gis til etablering, ombygging, utbedring og tiltak for universell utforming. Tilskudd kan gis for den delen av knutepunktet som har trafikale funksjoner med tilhørende anlegg.

## 5.3 Utforming av kollektivknutepunkt

Knutepunkter kan ha forskjellig utforming, avhengig av behov for antall plattformer og tilgjengelig areal. Kjørearealet må minimum dimensjoneres for 10 tonns aksellast. Knutepunkter med mange busslinjer bør ha betongdekke. Det vises for øvrig til kapittel 4.5.4.

Knutepunktet bør planlegges slik at busser ikke trenger å kjøre ut fra plattform med fullt rattutslag og overheng bak av hensyn til ventende passasjerer. Det vises til kapittel 4.6 for detaljer om dimensjonering, møblering, krav til utforming mm.

Ved planlegging av knutepunkt må det gjøres en vurdering av mulige konflikter mellom buss og fotgjengere som beveger seg i samme areal. Problemstillinger knyttet til mulige fotgjengere i bussførers blindsoner bør spesielt vurderes. Høyresvingende buss som krysser fotgjengerareal er eksempel på dette.

Plattform skal være tilpasset busstype, jf. Tabell 1. Vurdering av busstype bør hensynta eventuell bruk av leddbuss. Langs gate og veg kreves plattformlengde på 20 meter. I knutepunkter bør plattformlengde på 20 meter tilstrebes, men kan avvikes til minimum 15 meter der det er arealknapphet og bussene likevel kommer inntil plattform og alle dører betjenes.

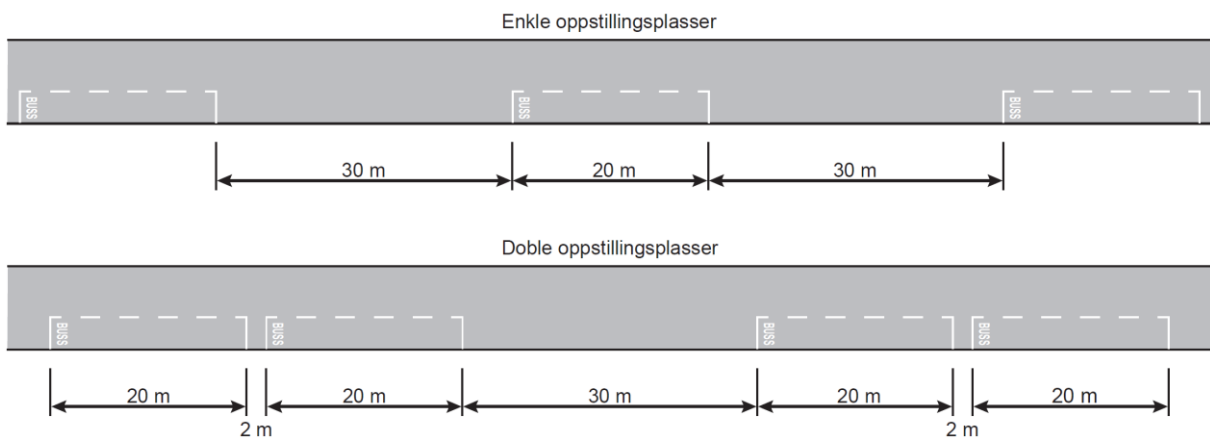
For å lage funksjonelle løsninger er følgende momenter viktige:

- Fotgjengerkryssinger tilstrebes plassert 90° på bussens kjøreretning.
- Gangavstander på knutepunktet gjøres kortest mulig.
- Inne på knutepunkter, eller i rene kollektivgater, kan kjøremåte B og C aksepteres, jf. kapittel 2.
- Det må avsettes tilstrekkelig plass til snøopplag.

Det er flere måter å stille opp busser på i et kollektivknutepunkt. De to vanligste prinsippene er langsgående oppstilling og sagtannoppstilling.

### 5.3.1 Langsgående oppstilling

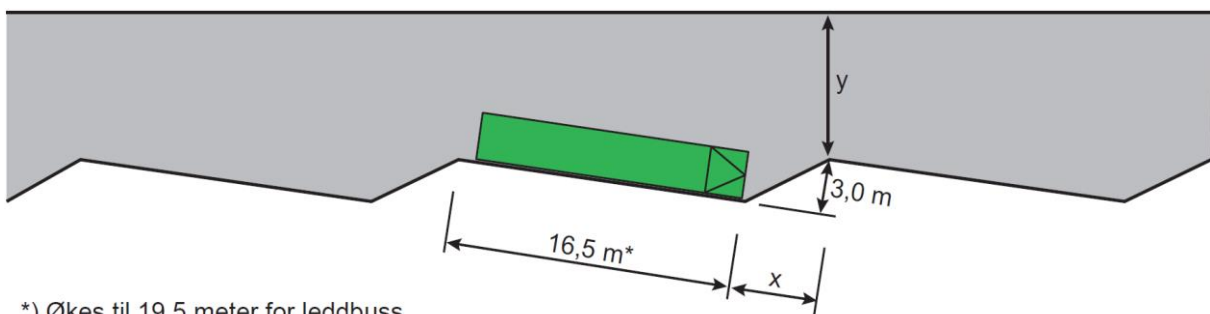
Figur 34 viser eksempler på langsgående oppstilling med kantstopp for enkle og doble oppstillingsplasser. Det kan også etableres løsninger med mer enn to plasser. Løsningene må avveies mot bussenes framkommelighet og oversiktighet for kundene. Langsgående oppstilling er enkel å etablere og lett å tilpasse universell utforming. Dette kan for eksempel være en løsning i trange gater med begrenset antall samtidige busser. Langsgående oppstilling kan også benyttes på knutepunkter med sentraløy. Langsgående oppstilling kan føre til at knutepunktet blir langstrakt ved krav om mange busser og uavhengig inn- og utkjøring.



Figur 34 Langsgående oppstilling

### 5.3.2 Sagtannoppstilling

Figur 35 viser eksempel på sagtannoppstilling. Bredden på kjørearealet er avhengig av lengden mellom sagtennene og vinkel på plattform. Økes avstanden mellom sagtennene kan bredden av kjørearealet reduseres noe. Valgt løsning bør testes med egnet sporingsverktøy eller fullskaletest. Alle plattformer betjenes uavhengig av andre busser og bussene kommer lett inntil plattformen både foran og bak. Dimensjonene på x og y vil variere etter vinkelen på inn- og utkjøringen fra kjørebanelen. Utkjøringsvinkelen har betydning for bussens utslag over plattform. Merking av sikringszone på plattform må vurderes.

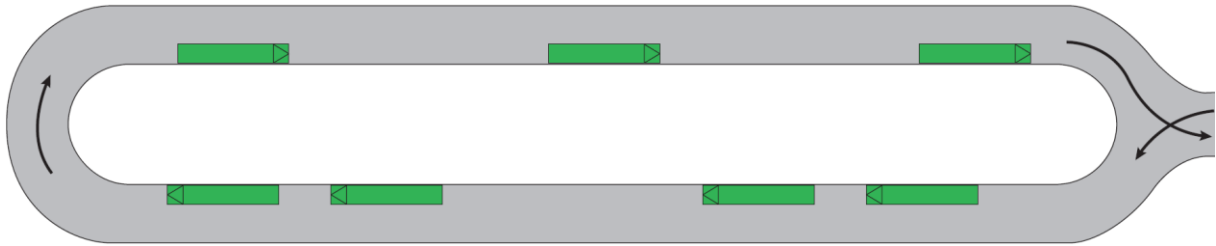


\*) Økes til 19,5 meter for leddbuss

Figur 35 Sagtannoppstilling

## 5.4 Eksempler på utforming av kollektivknutepunkter

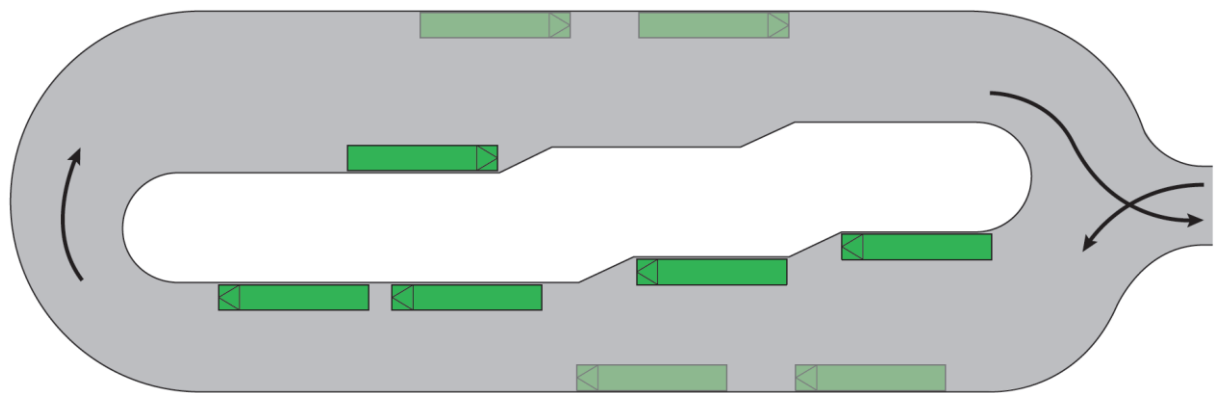
Figur 36 - Figur 41 viser eksempler på knutepunkter med sentraløy hvor det forutsettes at knutepunktene er lukket for annen trafikk enn buss. Hovedprinsippene for oppstilling fra kapittel 4.3.1 og kapittel 4.3.2 inngår i flere av eksemplene. Spøringskurver må benyttes ved prosjektering.



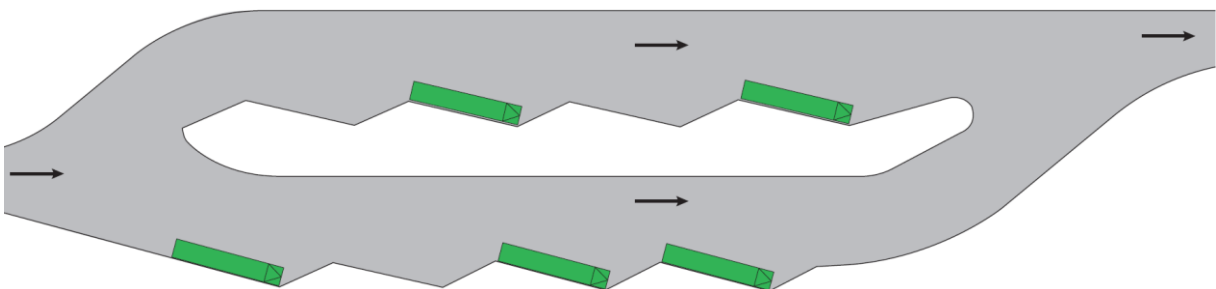
Figur 36 Langsgående oppstilling med enkle og doble oppstillingsplasser med felles inn- og utkjøring



Figur 37 Langsgående oppstilling ved gjennomkjøringsknutepunkt

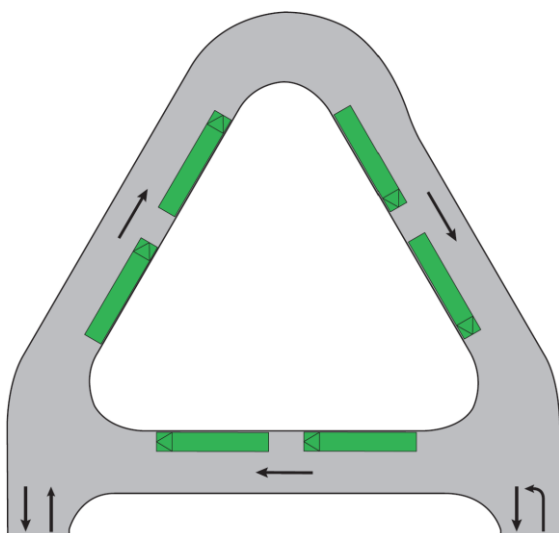


Figur 38 Sagtannoppstilling med felles inn- og utkjøring

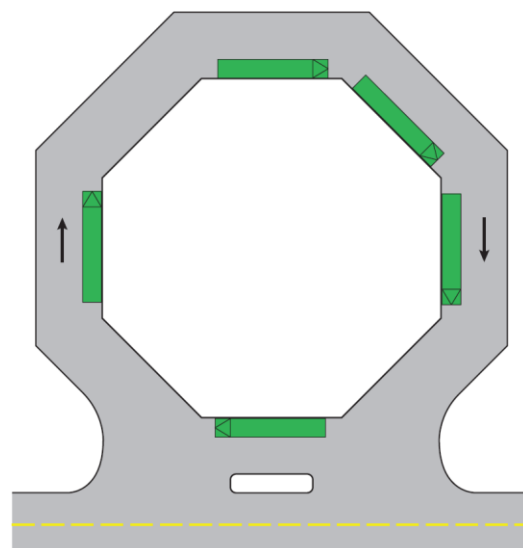


Figur 39 Sagtannoppstilling og gjennomkjøringsknutepunkt





Figur 40 Sentraløy, trekantet



Figur 41 Sentraløy, åttekantet

Knutepunkter med flerkantede sentraløyer kan ha mange ulike utforminger med hensyn til antall sider og antall plattformer. Sentraløya trenger ikke være symmetrisk så lenge bussene kan betjene plattform uhindret.

Det kan være både fordeler og ulemper med de viste utformingene av knutepunktene som er omtalt i Figur 36 - Figur 41:

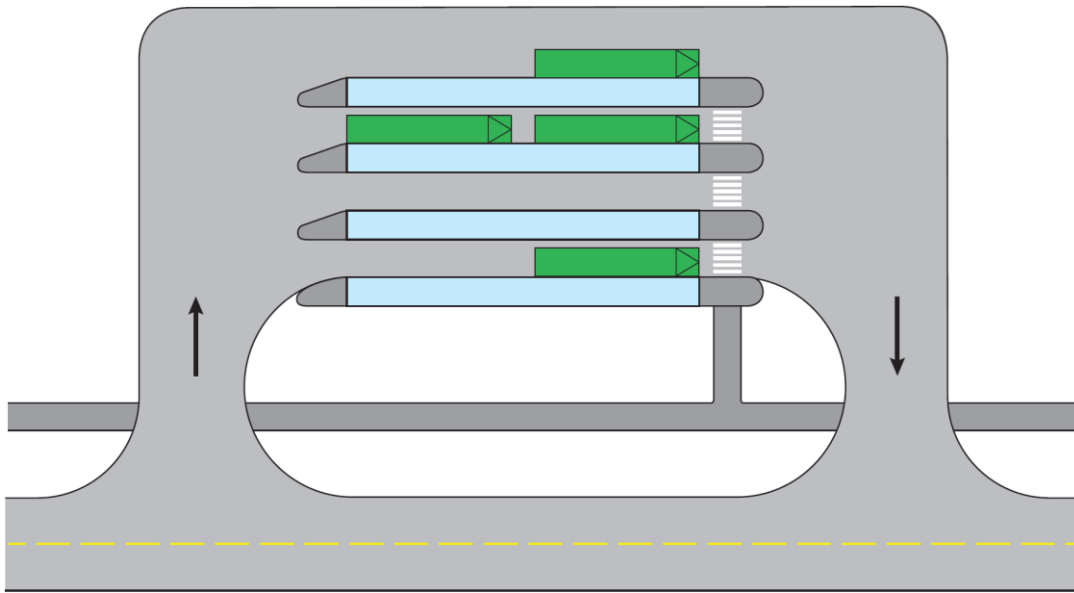
Mulige fordeler:

- enkel, effektiv og trafiksikker der det er mange overganger mellom busslinjer
- enveis kjøremønster
- oversiktlig for passasjerer og sjåfør
- levegger/leskur, informasjon og møblering kan samles under ett tak
- kan gi plass til reguleringsparkering langs ytterkantene
- gir stort venteareal for passasjerer

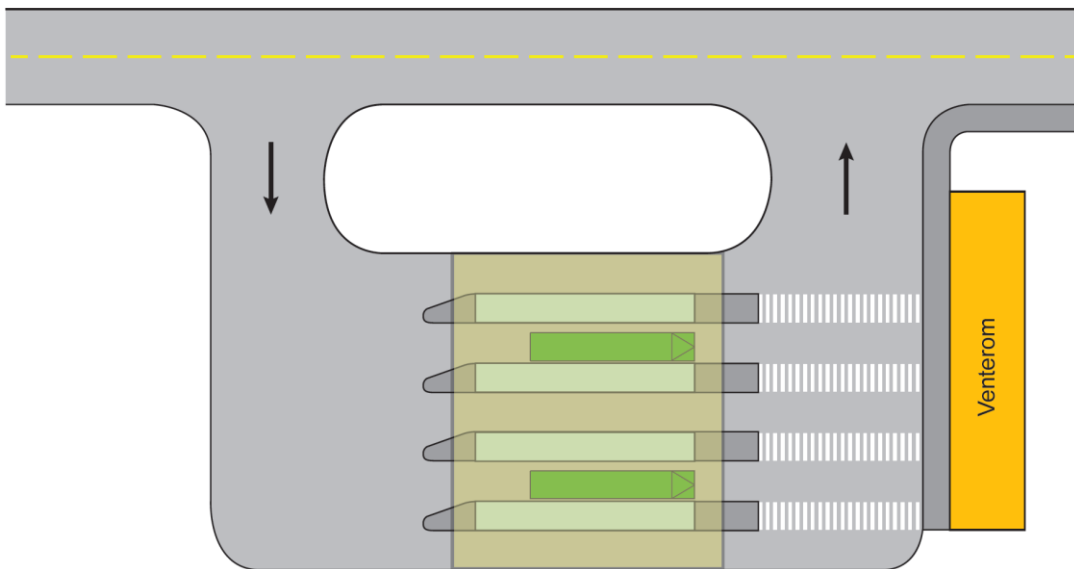
Mulige ulemper:

- kan gi fotgjengerkryssing av bussens kjøreareal utenom fotgjengerfelt, sikring i form av ledegjerder må vurderes
- kan gi lange gangavstander

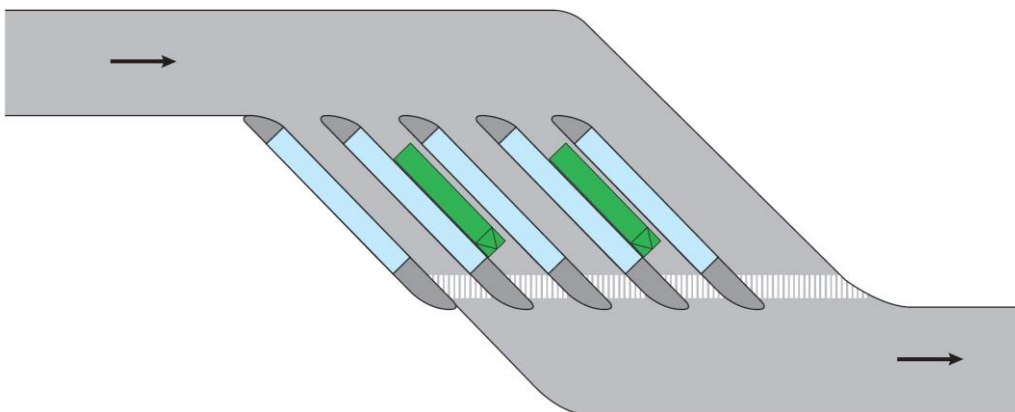
Figur 42 - Figur 44 viser eksempler på knutepunkter med lamelloppstilling.



Figur 42 Lamelloppstilling parallelt med kjøreveg



Figur 43 Lamelloppstilling med takoverbygg vendt mot venteareal



Figur 44 Lamelloppstilling med oppstilling på skrå

Bredden på innkjøringen ved lamelloppstilling er avhengig av bredden mellom plattformene, og hvordan man avrunder disse i bakkant.

Det kan være både fordeler og ulemper med de viste utformingene av knutepunktene som er omtalt i Figur 42 - Figur 44:

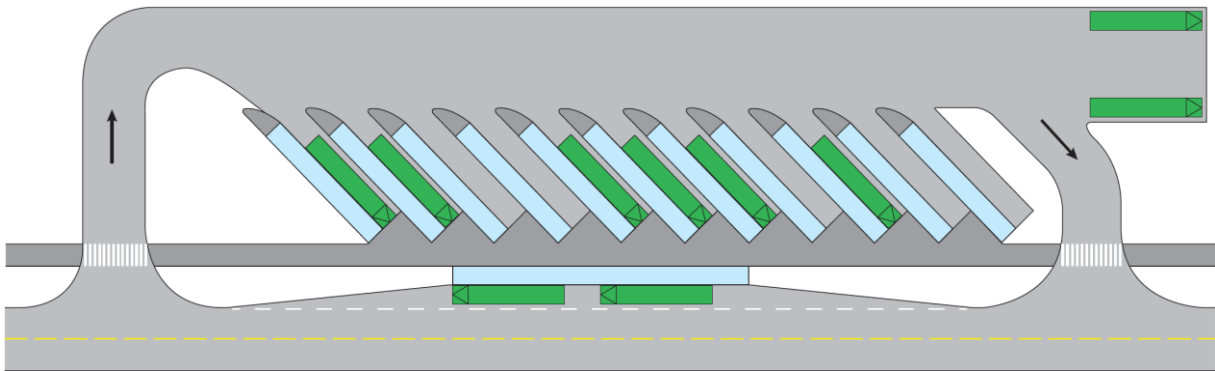
Mulige fordeler:

- enveis kjøremønster, oversiktig for passasjerer og sjåfør
- kan tilpasses mange arealformer
- kan utformes «parallelle», «skrå» eller «90° på utkjøring»

Mulige ulemper:

- omstigning mellom busslinjer skjer foran busser på plattform. Minst utfordrende når alle busser kjører samtidig, for eksempel ved omstigning mellom båt og buss
- bussførers sikt reduseres når gangfeltet ikke kommer 90° på bussens kjøreretning

Figur 45 viser et eksempel på knutepunkt med rygging, også kalt docking.



Figur 45 Skråoppstilling med rygging/docking

Det kan være både fordeler og ulemper med løsningen vist i Figur 45:

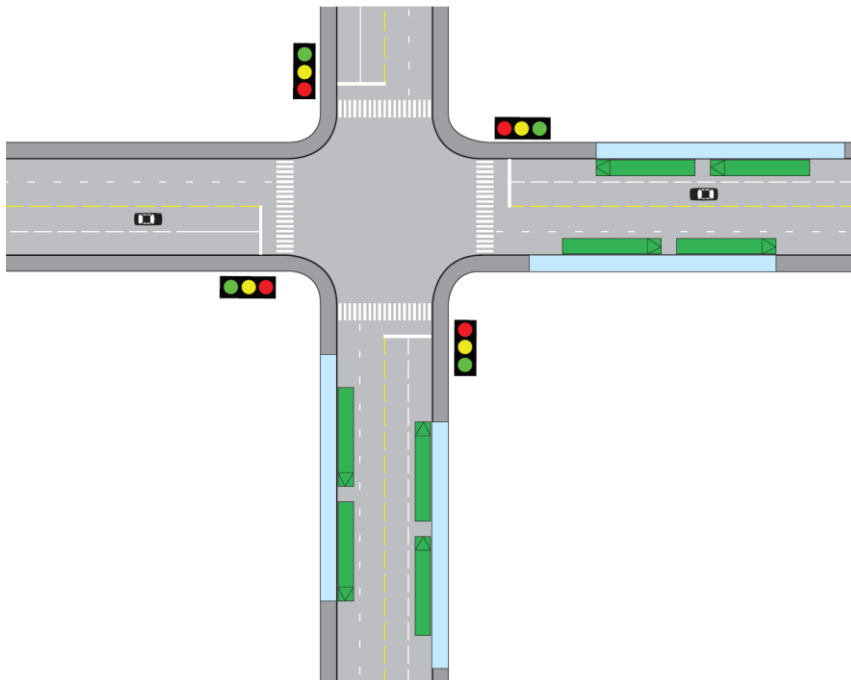
Mulige fordeler:

- full separering av gangarealene fra busstrafikken
- fotgjengerarealene kan skjermes som innendørsarealer med dører ut til plattformene som er åpne kun ved bussavgang/-ankomst
- enkelt å plassere informasjonspunkter og servicefunksjoner
- tilgang på begge sider av bussen letter inn-/utlasting av bagasje

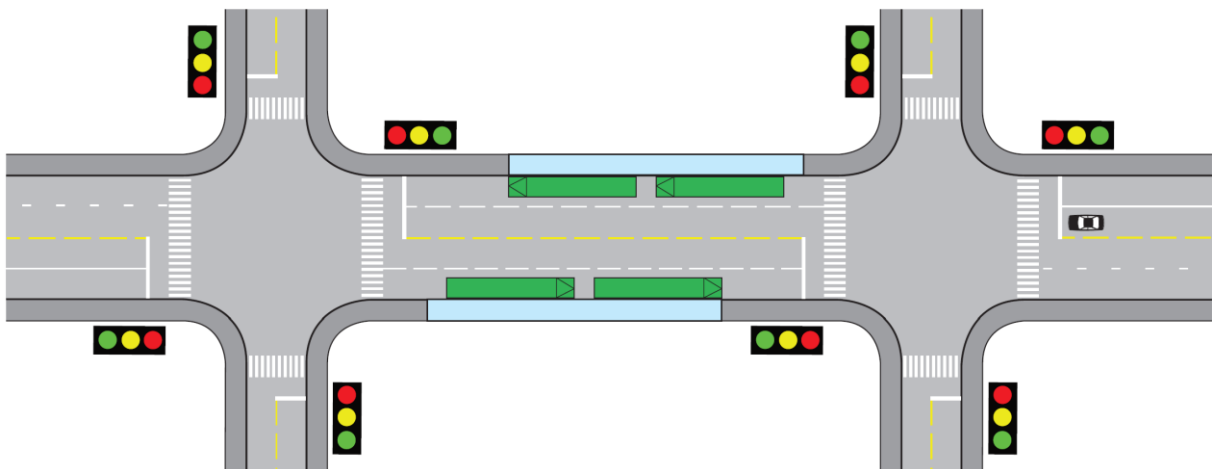
Mulige ulemper:

- bussmanøvreringen er relativt tidkrevende og inkluderer rygging, noe som krever spesielle sikkerhetstiltak, spesielt i forhold til uønsket fotgjengertrafikk
- skråoppstilling med rygging er ikke godt egnet for pendelruter
- egner seg dårlig for leddbusser

Figur 46 og Figur 47 viser eksempler på knutepunkter i gate.



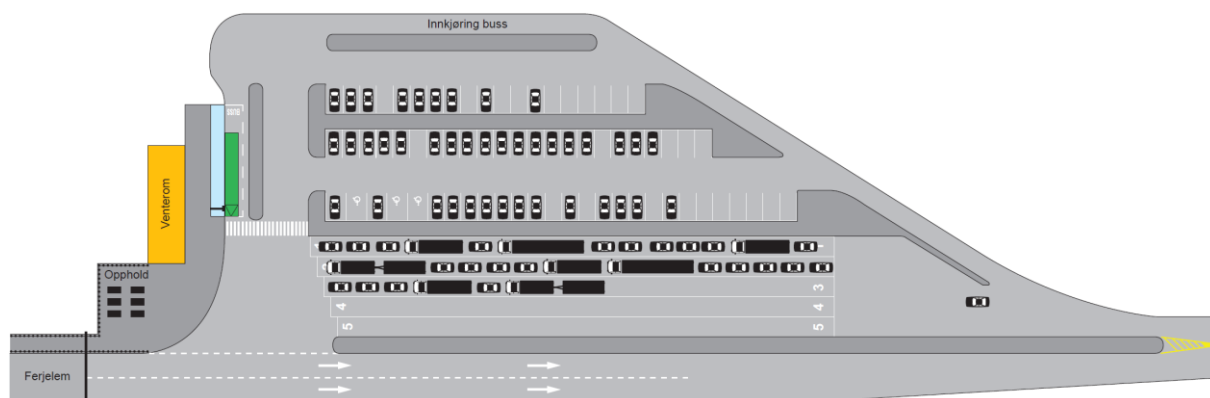
Figur 46 Kollektivknutepunkt i gatekryss



Figur 47 Kompakt kollektivknutepunkt over ett kvartal

Gateknutepunkter egner seg godt der man har regulert deler av gatenettet til kollektivgater. Løsningen er egnet for pendelruter med korte opphold på holdeplass. Løsningen bør ikke benyttes der det er behov for reguleringstid. Det bør vurderes tiltak for å unngå kryssing mellom bussene utenfor gangfelt.

I knutepunkter har buss ofte omstigningsmuligheter med andre transportformer som trikk, t-bane, tog, hurtigbåt, ferje eller fly. Ferjeleier skiller seg litt ut i forhold til de andre transportformene. Trafikkbildet ved ferjeleier er ofte preget av biltrafikk. Knutepunktet bør da utformes slik at man, så langt som mulig, unngår konflikter mellom gående og biltrafikk. Dette kan gjøres ved å plassere holdeplass, av-/påstigning ferje og servicefunksjoner på samme side av ferjeleiet. Eksempel på dette er vist i Figur 48. På ferjeleier hvor bussene skal være med ferja kan det være behov for holdeplass også på andre siden av vegen. Det bør da legges til rette for kryssningspunkt. Kryssningspunktet bør være lett å finne og gi en kort og naturlig gangrute. Geografiske forutsetninger gjør at nesten ingen ferjeleier er like. Godt og trafiksikkert knutepunkt må stedstilpasses.



Figur 48 Knutepunkt på ferjeleie

## 5.5 Informasjon på kollektivknutepunkt

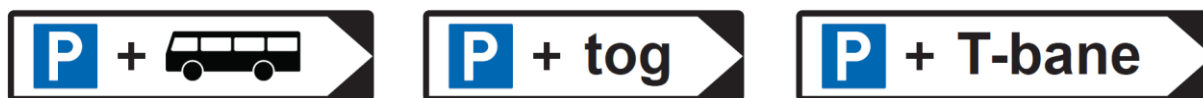
Knutepunkter kan ha ulik informasjon og informasjonsbærere:

- ruteinformasjon
- sanntidsinformasjon
- plattforminformasjon (vanlig, taktil og med lyd)
- informasjon om takstsystem, billett kjøp og mulighet for forhåndsbillettering
- teleslynge og samtaleforsterker der det er etablert høyttalersystem
- skilting til andre transportmidler som båt, ferje, jernbane, taxi, bil- og sykkelparkering
- områdekart

For øvrige detaljer om informasjon på holdeplasser, se kapittel 3.6.

## 5.6 Innfartsparkering

Innfartsparkering legges normalt i utkanten av byområder for å stimulere til kollektivtransport mot sentrumsområder eller andre målpunkter som flyplasser og større arbeidsplassområder. For visning til innfartsparkeringsplasser fra hovedveg benyttes vegvisningsskilt med P-symbol og tekst eller symbol, jf. Figur 49.



Figur 49 Vegvisningsskilt for innfartsparkering

Symbolene med tilhørende navn skal bare anvendes på hvite vegvisningsskilt eller på hvite felt på vegvisningsskilt som kan ha slike felt.

N300 Trafikkskilt 4-3.6

I de store kollektivknutepunktene i byområdene kan stort omfang av inn- og utfartsparkering stride mot intensjonene i samordnet areal- og transportplanlegging. Knutepunktsnære arealer bør brukes til byutvikling og ikke til oppstillingsplasser for biler. Det vil derfor være nyttig å se innfartsparkeringen i sammenheng med byenes øvrige areal- og parkeringspolitikk.

Noen steder benyttes slike parkeringsplasser som møteplass for samkjøring. Flere personer parkerer bilen og fortsetter videre i én bil. Dette er i utgangspunktet ikke et kollektivtrafikktiltak, men er positivt med tanke på å redusere personbiltrafikken.

Ved planlegging av anlegg for innfartsparkering må det gjøres en kartlegging av behovet. Det må tas hensyn til vekstpotensial for mulig utvidelse senere.

Blir parkeringskapasiteten sprengt og det ikke er mulig å utvide på en enkel måte, kan etterspørselen reguleres med avgift for parkering og tidsbegrensning på maksimal parkeringstid. Dette kan også være aktuelt dersom parkeringsplassen blir benyttet til uønsket parkering. Løsning som velges, gjøres ut fra en stedlig vurdering.

Forhold som påvirker dimensjoner på og utforming av innfartsparkering:

- Anlegget bør sikres godt innsyn og ligge i øyekontakt med kollektivtilbudet. Ved å legge parkeringen synlig fra kollektivtilbudet reduseres problemer med hærverk og innbrudd.
- Etablering av avgiftsbelagte plasser medfører normalt trafikantbortfall.
- Erfaringstall fra områder utenfor byer viser behov for 0,7 – 1,3 plasser per 100 innbyggere, forutsatt et kollektivtilbud bedre enn halvtimestilbud i rush. Det er store lokale variasjoner i dimensjoneringsbehovet, blant annet ut fra parkeringstilgjengelighet, pris og avstand mellom parkeringsplass og målpunkt.
- Korte gangavstander mellom parkering og holdeplass/knutepunkt er viktig.

Ved innfartsparkeringer bør også behov for sykkelparkering vurderes.

## 6 Framkommelighet

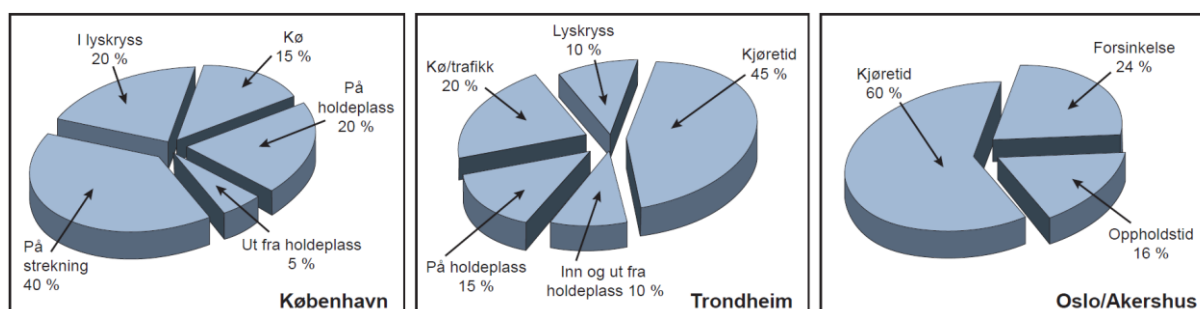
God framkommelighet og høy punktlighet er nødvendig for at kollektivsystemet skal oppleves som et attraktivt alternativ til personbilen. God framkommelighet for buss gir økt personkapasitet, bedre punktlighet, redusert reisetid og reduserte driftskostnader for kollektivtransporten. Tiltak for å bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken kan i mange tilfeller innebære en bevisst prioritering på bekostning av personbiltrafikken.

Undersøkelser viser at bedre regularitet er høyt verdsatt av trafikantene og er en viktig forutsetning for å kunne utvikle kollektivtilbudet. De indirekte gevinstene av bedre framkommelighet ligger derfor både i en bedre utnyttelse av vognparken og i muligheten for å gi økt frekvens/bedre tilbud til trafikantene [5].

Viktige faktorer som har betydning for kollektivtrafikkens framkommelighet er:

- trasévalg
- prioritering på strekninger og i kryss
- holdeplassmønster
- holdeplasstype, kantstopp eller busslomme
- utformingen av inn- og utkjøring
- antall dører for av- og påstigning
- billettering og billetteringssystem

Variasjoner i kjøretid påvirker punktligheten og regulariteten. Flere små forsinkelser kan til sammen ha like stor betydning for punktligheten som en stor. Figur 50 viser resultat av målinger av gjennomsnittlig tidsbruk for buss i tre byer. Registreringene er ikke utført ensartet i de tre byene, men illustrerer likevel tidsbruk på ulike elementer av reisetiden.



Figur 50 Tidsbruk for stambusslinjer i København [6], Trondheim [7] og Oslo/Akershus [8]

Data fra Trondheim og Oslo/Akershus er hentet fra sanntidsinformasjonssystemer. De trafikkavhengige forsinkelsene identifiseres i eksempelet fra Oslo/Akershus gjennom en sammenligning mellom kjøretid med og uten forsinkelser (nullkjøring). Tilsvarende kan hentes for hver linje, eller utvalgte deler av linjer. Slik kan problempunkter identifiseres.

Kollektivtrafikken opplever størst avviklingsproblemer i rushtiden på grunn av høy konflikt mot andre trafikantgrupper og da spesielt biltrafikken. Der det er registrert forsinkelser i kollektivtrafikken må det vurderes tiltak som bedrer framkommeligheten. Ved store forsinkelser er det fastsatt krav, se kapittel 5.1.1 Løsninger bør planlegges helhetlig for å få gjennomgående og sammenhengende prioritering av kollektivtrafikken. Det er nødvendig å se trafikkutvikling over tid ved vurdering av om det er behov for tiltak. Etablering av ny infrastruktur tar også erfaringsmessig lang tid.

### Kapasitet

Kapasitet på holdeplasser er angitt i Tabell 6. Denne må sees i sammenheng med kapasitet i det aktuelle kollektivfeltet. Tabell 7 viser kapasiteter for ulike deler av en kollektivtrasé. Tallene i tabellen forutsetter kollektivfelt kun tillatt for buss. Med andre kjøretøygrupper som el-bil, taxi, mc, moped og

sykkel i samme kjørefelt, vil kapasiteten bli redusert. Konflikt med annen trafikk oppstår som oftest ved inn- og utkjøring fra holdeplasser, ved høyresving og ved av- og påkjøringsramper.

	Antall busser per time forutsatt ingen annen trafikk i kollektivfeltet
Kollektivfelt rett fram	450 – 500
Kollektivfelt høyresving	250 – 330
Rundkjøring/vikepliktregulert kryss	130 – 250
Signalanlegg	40 – 320

Tabell 7 Kapasitet avhengig av type trafikkregulering [5]

## 6.1 Tiltak som bedrer framkommeligheten

En helhetlig plan for bedring av framkommeligheten langs en strekning vil som oftest kreve en kombinasjon av tiltak. I dette kapittelet omtales strekningstiltak og punkt- og krysstiltak.

### 6.1.1 Strekningstiltak

#### Vegoppmerking og skilting

Kollektivfeltoppmerkingen har ingen selvstendig regulerende betydning. Kollektivfelt må derfor alltid etableres med trafikkskilt, jf. skiltnormalens bestemmelser om skiltene 508 Kollektivfelt og 510 Slutt på kollektivfelt. N300 Trafikkskilt angir underskilt som kan knyttes til hovedskiltet. Skiltingen skal alltid suppleres med oppmerking i samsvar med bestemmelsene i N302 Vegoppmerking.

Kollektivfelt skilles fra vanlig kjørefelt i samme kjøretretning med skillelinje (1008) 2 meter/2 meter og linjebredde 0,2 meter. Tekst "BUSS" og eventuelt "TAXI" oppmerkes ved kollektivfeltets begynnelse, gjentas etter kryss, og kan gjentas etter behov på mellomliggende strekning. Skillelinjen kan erstattes av sperrelinje når det er nødvendig eller ønskelig å forby feltskifte fra kollektivfeltet. Slik sperrelinje skal ha linjebredde 0,2 meter.

Start på kollektivfelt skal angis med ledelinje 1 meter/1 meter og linjebredde 0,2 meter. Når feltet starter på fri veggstrekning, eller i forlengelsen av vanlig kjørefelt eller akselerasjonsfelt, legges ledelinja som en rett linje over en overgangslengde på minst 15 meter. Ved start eller fortsettelse av felt umiddelbart etter vanlig vegkryss, utformes ledelinja slik at den naturlig leder høyresvingende trafikk fra sidevegen inn i riktig kjørefelt. For detaljer vises til N302 Vegoppmerking. Figur 51 viser ulike skilt som kan benyttes for prioritering av kollektivtrafikken.



Figur 51 Skilt for kollektivfelt, sambruksfelt og kollektivgate

Kjøring i kollektivfelt og sambruksfelt er regulert i Trafikkreglene §5 nr.2. Følgende trafikantgrupper kan i tillegg nytte kollektivfeltet: Elektrisk eller hydrogendrevet motorvogn, tohjuls motorsykkel uten sidevogn, tohjuls moped, sykkel eller uniformert utrykningskjøretøy. Adgangen til et kollektivfelt kan begrenses ved bruk av underskilt. Underskilt kan angi at bestemte grupper av kjøretøy ikke kan kjøre i feltet hele eller deler av døgnet. For eksempel vil et underskilt med teksten «Gjelder ikke elmotorvogn» bety at elektriske motorvogner ikke har adgang til aktuelt kollektivfelt. Underskilt kan også angi andre betingelser, for eksempel krav om minst en passasjer. Opphør av kollektivfelt angis med skiltene 510.1 Slutt på kollektivfelt og 510.2 Slutt på kollektivfelt for buss og drosje, jf. Figur 51.

#### Kollektivfelt

Kollektivfelt anlegges for å gi prioritet for kollektivtrafikken. Gode planer som bedrer framkommeligheten for buss, ser flere tiltak i sammenheng. I en helhetlig plan bør fysisk utforming



både på strekning og i punkter vurderes. Ved vurdering av behov for kollektivfelt vurderes trafikkmengdene på strekingen 20 år etter åpning av gaten. N100 Veg- og gateutforming gir minimumskrav for når kollektivfelt bør vurderes. Svært ofte vil det være nødvendig å innføre tiltak også med lavere trafikk for å sikre god, gjennomgående framkommelighet. I enkelte tilfeller kan også tidsavgrenset bruk av kollektivfelt være aktuelt.

Kollektivfelt bør etableres dersom det er eller kan forventes 8 eller flere busser i én retning i maksimaltiden i dimensjoneringsåret (20 år etter åpning av gaten) og mer enn 1 minutt forsinkelse per kilometer. Dersom forsinkelsen for buss er mer enn 2 minutter per kilometer, bør det brukes kollektivfelt selv om det er færre enn 8 busser i maksimaltiden i dimensjoneringsåret.

Det kan være behov for å sikre gjennomgående kollektivfelt over lengre strekninger på hovednettet for kollektiv, selv om kriteriene ikke er oppfylt på delstrekninger for å sikre et enhetlig og helhetlig system.

Kollektivfelt bør ha bredde som hovednett for kollektivtrafikk gitt i kapittel B.3.2.

I flerfeltsgater plasseres kollektivfelt midtstilt eller kantstilt (mot høyre).

Følgende krav gjelder ved midtstilt kollektivfelt:

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

N100 Veg- og gateutforming B.3.3

Krav til kjørefeltbredder for kollektivfelt er i N100 Veg- og gateutforming tilsvarende som for strekninger med hovednett for kollektivtrafikk.

Krav til kjørefeltbredder:

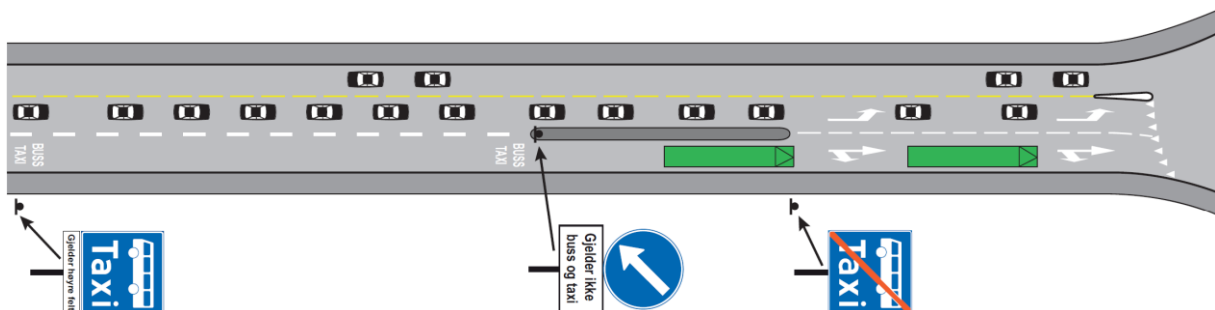
- Hovednett for kollektivtrafikk skal ha kjørefeltbredde 3,25 m.

.....

Der kjørefelt ligger inntil kantstein bør det legges til en kantsteinsklaring på 0,25 m.

N100 Veg- og gateutforming B.1.3

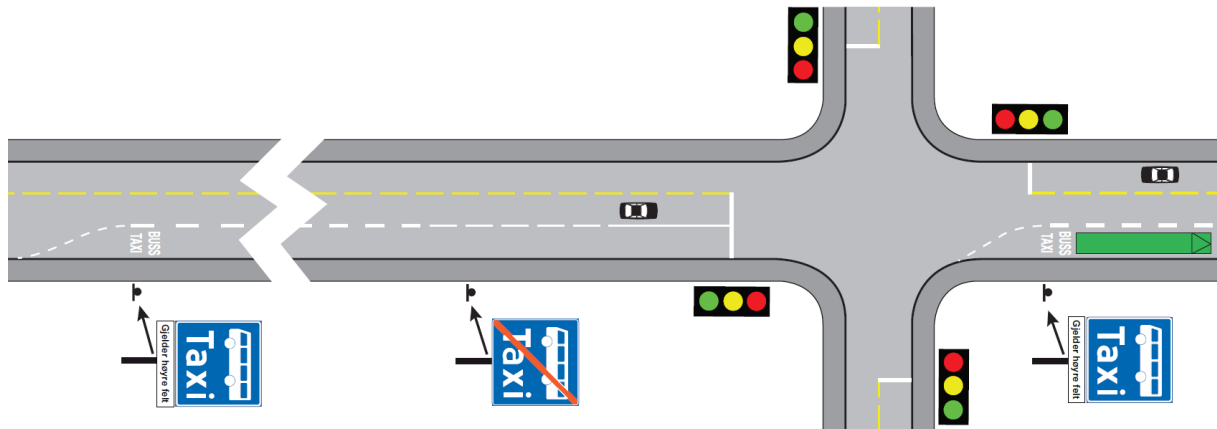
Det kan være et problem at biltrafikken legger seg inn i kollektivfelt før det er avsluttet med skilt 510.1/ 501.2 og oppmerking. Dette resulterer i dårligere framkommelighet for busstrafikken. En løsning som vist i Figur 52 med trafikkdeler og påbudsskilt til venstre for trafikkdeleren gir erfaringsmessig større respekt for overholdelse av kollektivfeltet fram til avslutningen.



Figur 52 Kollektivfeltavslutning etter trafikkdeler

Det er viktig at avslutningen av kollektivfeltet utformes slik at framkommeligheten videre fremover sikres. Dette gjelder spesielt avslutning mot kryss hvor kollektivtrafikken ofte har

framkommelighetsproblemer. Det kan for eksempel gjøres gjennom et eget lyssignal eller en egen fase i et signalanlegg. Figur 53 viser et eksempel på kollektivfelt før og etter kryss.



Figur 53 Eksempel på kollektivfelt før og etter kryss

**Kollektivfelt i gater** ligger ofte inntil kantstein. Det anbefales derfor at kjørefeltbredder for kollektivtrafikk bør være 3,5 m.

**Kollektivfelt på veg** dimensjoneres som ordinære kjørefelt som vist i de ulike dimensjoneringsklassene i N100 Veg- og gateutforming.

### Sambruksfelt

For sambruksfelt gjelder i utgangspunktet de samme reglene som for kollektivfelt. I tillegg tillates kjørefeltet brukt av andre kjøretøy med spesifisert antall personer i kjøretøyet. Sambruksfelt utformes som kollektivfelt. Sambruksfelt kan brukes der det er forsinkelse for buss, men der innføring av et kollektivfelt ikke er ønskelig å gjennomføre av hensyn til den totale trafikkavviklingen. Sambruksfelt og slutt på sambruksfelt angis henholdsvis med skiltene 509 og 511, jf. Figur 51.

Det er tre prinsipper for etablering av sambruksfelt:

1. Omgjøre eksisterende åpent kjørefelt til sambruksfelt med mulige konsekvenser:
  - omfordeler vegkapasitet til fordel for kjøretøy med flere personer inklusive buss
  - gjør det mer attraktivt å samkjøre og reise kollektivt i stedet for å kjøre alene i bil
2. Bygge nytt sambruksfelt med mulige konsekvenser:
  - gir bedre avviklingsforhold både for gjenværende kjøretøy i vanlige felt, samkjørere og busser
  - gjør det mer attraktivt å samkjøre og reise kollektivt i stedet for bruk av privatbil
  - kan gi noe redusert trafikkbelastning i ordinært kjørefelt når 2+/3+ får eget felt
  - gir økt kollektivandel og flere samkjørere, men ikke nødvendigvis redusert biltrafikk
3. Omgjøre eksisterende kollektivfelt til sambruksfelt med mulige konsekvenser:
  - gir økt trafikk i det opprinnelige kollektivfeltet
  - gir redusert framkommelighet og prioritet for buss
  - gir insentiv til å reise flere sammen i bil
  - reduserer insentivet til å reise kollektivt for de som har mulighet til å kjøre sammen i bil
  - svekker trafikkgrunlaget for kollektivtransport dersom det er tidligere kollektivtrafikanter som blir samkjørere
  - kan gi bedre avviklingsforhold for de gjenværende kjøretøyene i de vanlige feltene
  - svekker konkurranseforhold for kollektivtrafikken mot bil

Prinsipp 3 med omgjøring av kollektivfelt til sambruksfelt, vil gi dårligere framkommelighet for kollektivtrafikken og svekke konkurranseforholdet mot bil. Tiltaket anbefales ikke.

## Kollektivgate

Kollektivgater brukes for å prioritere framkommelighet for kollektivtransport. Krav til holdeplass for buss er vist i kapittel D.3.

Kollektivgate dimensjoneres etter krav til bredder på kollektivfelt (kapittel B.3.2).

Kollektivgater kan benyttes i egne gater, midtstilt mellom to kjørefelt eller høyrestilt. Skille mellom kollektivgate og kjørefelt bør utføres med trafikkdelere.

Krav til etablering av midtstilt kollektivgate er som for midtstilte kollektivfelt, se kapittel B.3.3.

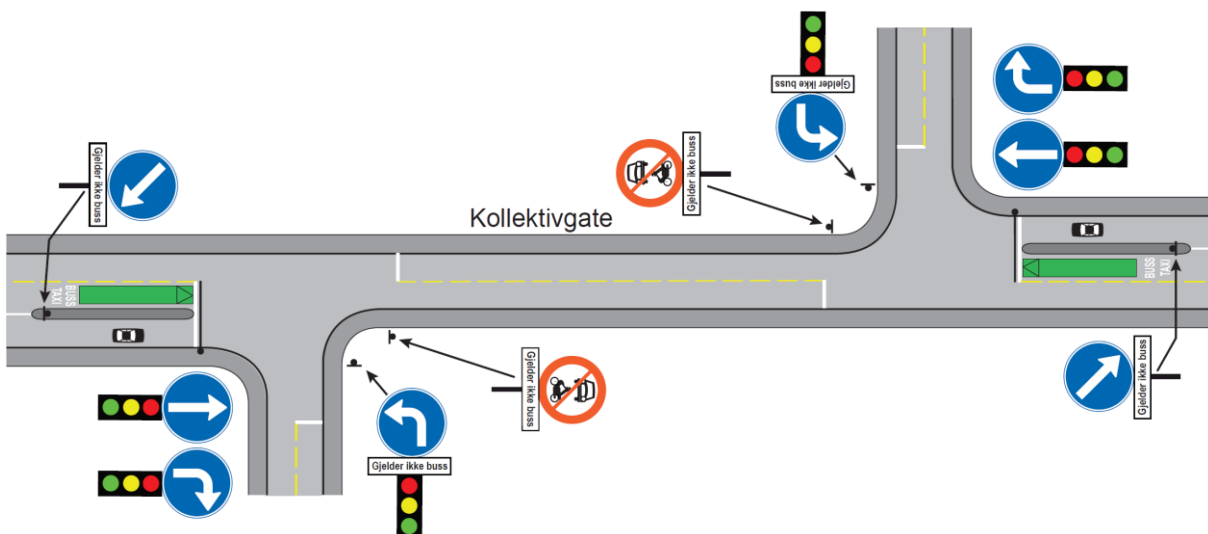
N100 Veg- og gateutforming B.1.3

Kollektivgate brukes både i bykjerner og i typiske boligområder. Nye kollektivgater kan knytte sammen eksisterende veger i boligområder slik at bussene får en snarvei. Figur 54 viser eksempel på kollektivgate som gir tidsgevinst for buss.



Figur 54 Eksempel på kollektivgate

Figur 55 viser eksempel på skilting av kollektivgater. I byområder kan kollektivgater etableres ved at en eksisterende gate reserveres for kollektivtrafikk. Det er viktig at avslutningen av kollektivgata utformes slik at framkommeligheten videre sikres. I noen tilfeller er det nødvendig med signalanlegg for å få bussen raskest mulig inn eller ut av kollektivgata.

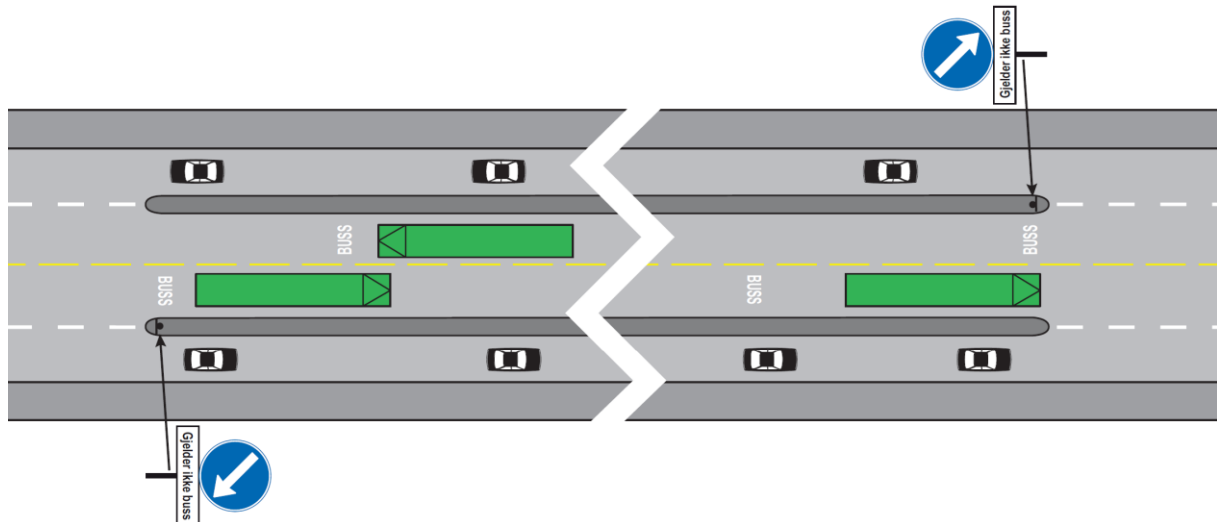


Figur 55 Skilting av kollektivgater

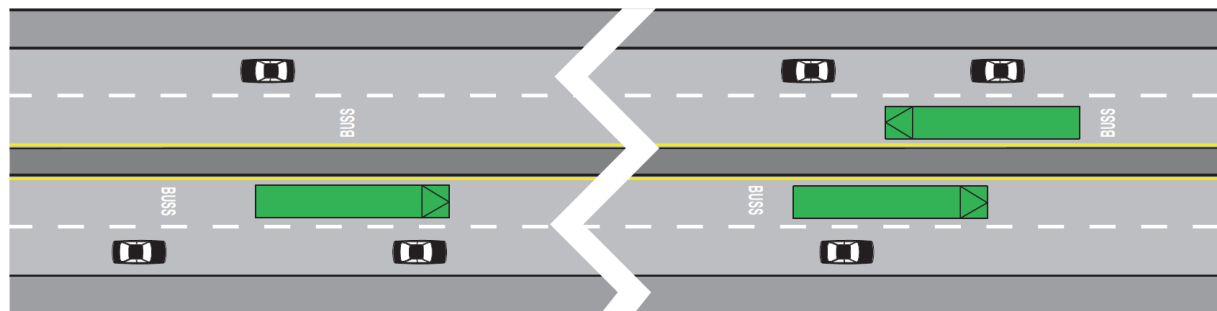
Feltbredder i kollektivgater er som for kollektivfelt. Kollektivgater skiltes med skilt 306.1 «Forbudt for motorvogn» med underskilt 808 "Gjelder ikke buss". Dersom skilting viser seg ikke å være tilstrekkelig kan det for eksempel etableres bussbom som åpnes automatisk for buss.

### Midtstilte kollektivløsninger

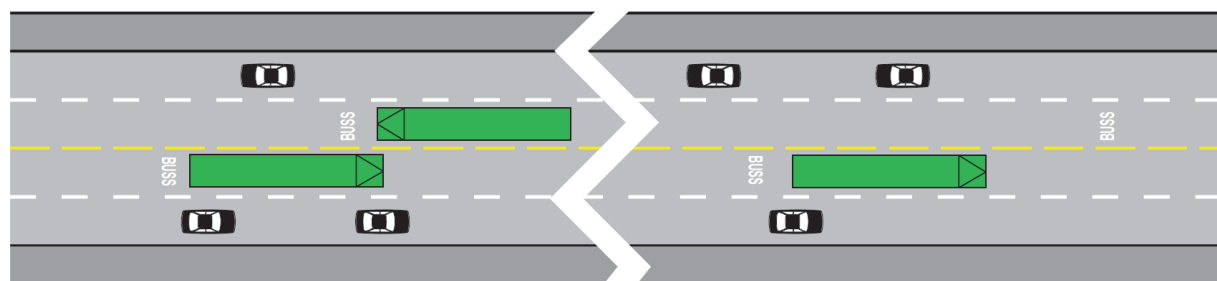
Figur 56 - Figur 58 viser 3 ulike løsninger for kollektivgate og kollektivfelt. Det vises til N100 Veg- og gateutforming for krav til opprettelse av slike løsninger. Det vises også til N300 Trafikkskilt for krav til skilting og N302 Vegoppmerking for krav til vegoppmerkingen.



Figur 56 Midstilt kollektivgate



Figur 57 Midtstilt kollektivfelt med midtdeler



Figur 58 Midtstilt kollektivfelt uten midtdeler

## Forkjøringsregulering

Forkjøringsregulering av strekninger med kollektivtrafikk vil bedre bussens framkommelighet.

Viktige kollektivtraseer og veger med sykkelfelt bør som hovedregel være forkjøringsveger.

N300 Trafikkskilt Del 2, 2-3.5

## Linjeomlegging

Linjeomlegging kan benyttes for å unngå at en rute trafikkerer et kryss eller en strekning der det ofte oppstår forsinkelser. Effekten av en linjeomlegging vil avhenge av linjens lengder, antall holdeplasser, svingebevegelser og signalanlegg på den nye traseen. Med et effektivt linjenett og tettere frekvens kan noe økt gangavstand vurderes.

## Envegsregulering

Envegsregulering av gater kan være et virkemiddel for å øke bussens framkommelighet. Ulempene kan være at det blir mer uoversiktlig holdeplassmønster for passasjerene som følge av at busstrafikken blir delt på flere gater.

## Tovegsregulert gate

Som alternativ til envegsregulering kan det etableres toveisregulert gate hvor skiltingen den ene veien forbyr andre enn buss å kjøre i denne kjøreretningen. Dette kan gjøres ved at det i den ene kjøreretningen settes opp skilt 306.1 Forbudt for motorvogn med underskilt «Gjelder ikke buss og taxi» eller «Gjelder ikke buss».

## Holdeplassavstand

Holdeplassavstand har betydning for kollektivtrafikkens kjøretid. Tiltaket er omtalt i kapittel 3.1.

## Geometri og kvalitet på vegen

For maksimal stigning vises til de forskjellige dimensjoneringsklassene som er beskrevet i N100 Veg- og gateutforming. Dekke kvalitet har stor betydning for bussens framkommelighet og passasjerenes komfort. God dekke kvalitet bør prioriteres i kollektivtraseer og brostein bør unngås.

Vegdekke/fast dekke skal ha jevn overflate, god friksjon, god slitasjemotstand, god lastfordelende evne, god vannetningsevne og være frostsikker.

R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger

## Fartsdempende tiltak

Ulike fartsdempende tiltak er beskrevet i V128 Fartsdempende tiltak. Hensikten med fartsdempende tiltak i busstraseer er å bedre trafiksikkerhet for gående og syklende. I tillegg vil noen fartsdempende tiltak kunne styrke kollektivtrafikkens konkurransekraft med tanke på komfort og tid.

Aktuelle fartsdempende tiltak i busstraseer:

- fartsputer
- opphøyd gangfelt
- innsnevring av kjørebanelen
- opphøyd kryssområde
- modifisert sirkelhump

Fartsputer tilfredsstiller i størst grad hensikten med bruk av fartsdempende tiltak i busstraseer. Fartsputer bør lages i betong og settes i betongdekke som dekker hele vegbredden for å unngå ujevn slitasje.

Tradisjonelle fartshumper anbefales ikke i busstrasé. Sirkelhumper eller andre tradisjonelle fartshumper er lite egnet der det går leddbuss. Fartsputer, opphøyde gangfelt og sirkelhump må plasseres slik at bussenes bakhjul passerer humpen/gangfeltet før bussen svinger inn i busslomme eller annen kurve.

## 6.1.2 Punkt- og krysstiltak

### Signalregulerte kryss

Det er to hovedprinsipper for signalprioritering, aktiv og passiv.

**Aktiv signalprioritering** innebærer at kollektivtrafikken prioriteres når det er behov. Aktiv signalprioritering innebærer for eksempel:

- forlengelse av grøntid for å få med buss som nærmer seg krysset
- andre faser gjøres kortere for å gi tidligere oppstart av fase med grønt for kollektivtrafikk
- endret faserekkefølge slik at kollektivtrafikken kommer inn oftere i signalvekslingen
- egen kollektivfase for buss
- ulik prioritering av kollektivkjøretøyene (selektiv prioritering) f.eks. ut fra forsinkelse og antall passasjerer

Kollektivtrafikken kan prioriteres både når den går i blandet trafikk og når den har eget felt fram til stopplinja. Størst effekt av signalprioritering av kollektivtrafikken oppnås der det er eget kollektivfelt helt fram til signalanlegget. For at et anlegg skal kunne prioritere et kollektivkjøretøy, må kjøretøyet detekteres. Aktiv signalprioritering krever et system i tillegg til styreapparatet i signalanleggene for å registrere kollektiveneheten og vite når kollektivtrafikken har behov for prioritering. Slik detektering kan være detektorløyfer i kjørebana eller virtuelle løyfer der bussens posisjon blir registrert.

**Passiv signalprioritering** av kollektivtrafikk er vanlig i signalsystemer med fast omløpstid (tidsstyrt). Passiv signalprioritering innebærer for eksempel:

- mer grøntid i kollektivretningene
- kortere omløpstid for å redusere ventetid for kollektivtrafikken
- samkjøring av kryss (grønn bølge) av hensyn til kollektivtrafikken
- leding av kollektivtrafikk forbi øvrig trafikk i samme retning

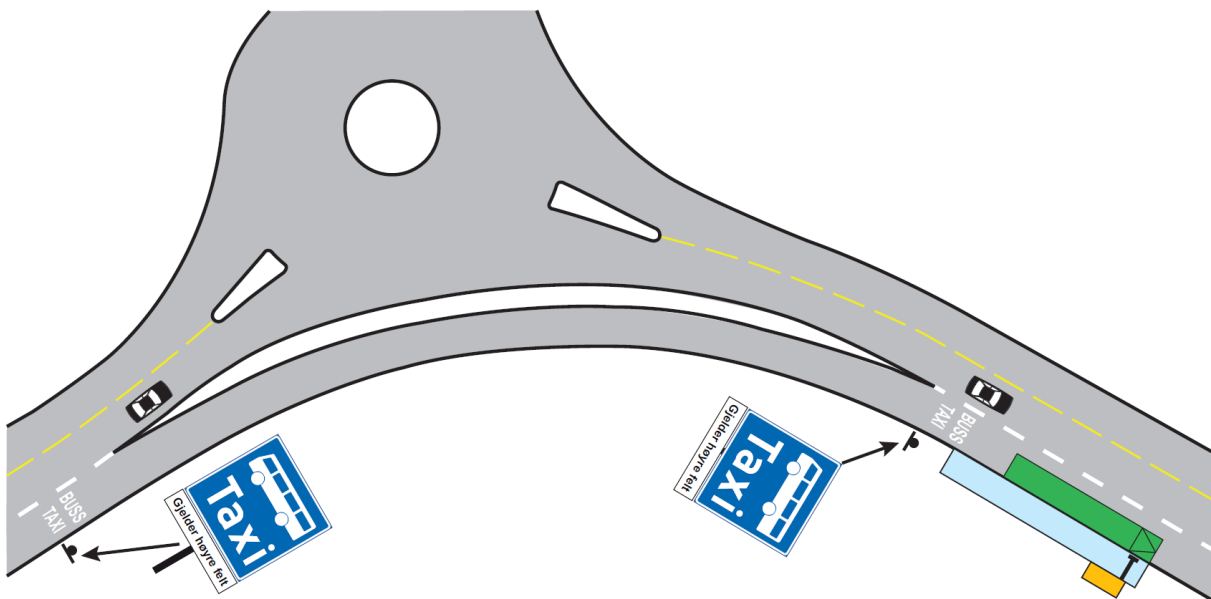
Kollektivtrafikken kan få prioritet i hvert eneste omløp, men det er ikke betinget av at den enkelte buss «melder inn» behov for prioritering. Med passiv prioritering i flere etterfølgende kryss kan samkjøring av kryssene i en grønn bølge være en effektiv måte å redusere reisetiden på, også for kollektivtrafikk. Passiv prioritering kan være den mest effektive løsningen i sentrale byområder langs en kollektivtrase med høy bussfrekvens. For detaljer vises til N303 Trafikksignalanlegg.

## Rundkjøringer

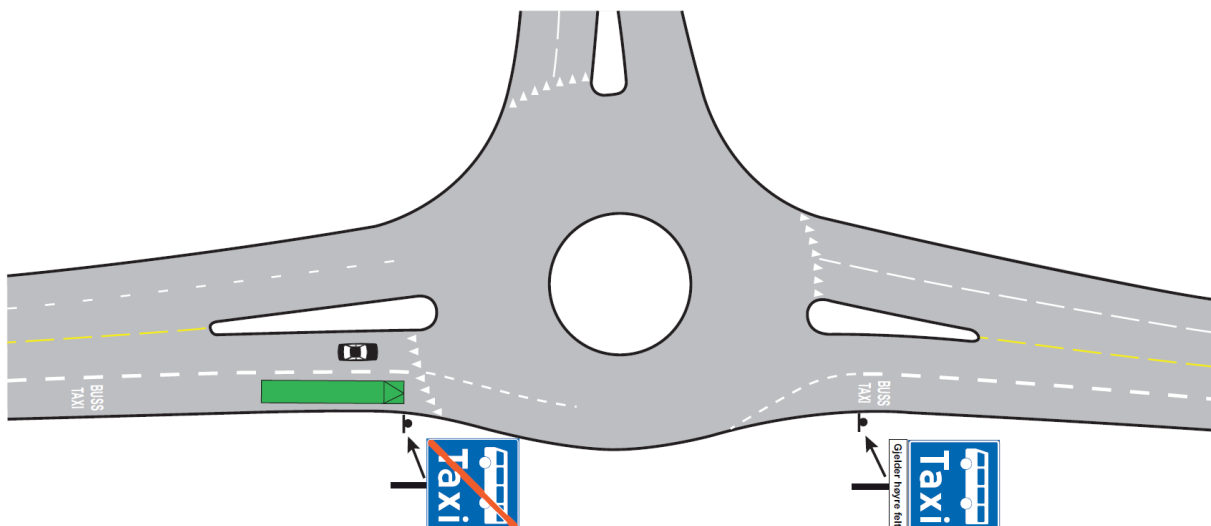
Rundkjøringer gir ikke samme mulighet til å prioritere kollektivtrafikken som signalanlegg. Dersom bussene skal ut av rundkjøringen i første arm kan filterfelt benyttes for å lede bussene utenom rundkjøringen. Tradisjonelle rundkjøringer kan forsinke bussene og redusere komforten for passasjerene på grunn av rundkjøringens avbøying. Krav til nødvendig bredde på sirkulasjonsarealet der det går buss er vist i N100 Veg- og gateutforming.

Minirundkjøringer er omtalt i V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss. For å sikre fremkommelighet for busser og andre tyngre kjøretøy bør hele sentraløya være overkjørbar.

Figur 59 og Figur 60 viser eksempler på prioritering av buss utenom rundkjøring og før/etter rundkjøring.



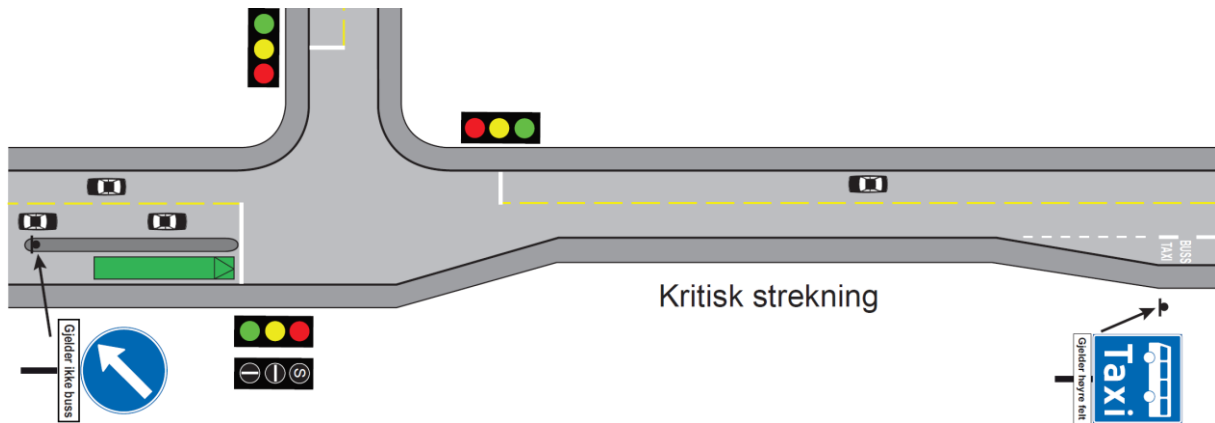
Figur 59 Filterfelt for buss utenom rundkjøring



Figur 60 Kollektivfelt fram til og etter rundkjøring

## Tilfartskontroll

Tilfartskontroll har som formål å hindre eller redusere overbelastning i en flaskehals. Ved tilfartskontroll bør bussene prioriteres i eget kjørefelt fram til starten på flaskehalsen. Biltrafikkmengdene reguleres slik at all trafikk flyter godt på den kritiske strekningen. Ordinær trafikk reguleres med trafikklýssignal slik at bussen kommer raskt fram til og gjennom krysset. Figur 61 viser et eksempel på en tilfartskontroll. Løsningen kan forsterkes ved å lage en trafikkdelel mellom kollektivfeltet og øvrig vegbane. Dette vil kreve mer plass.

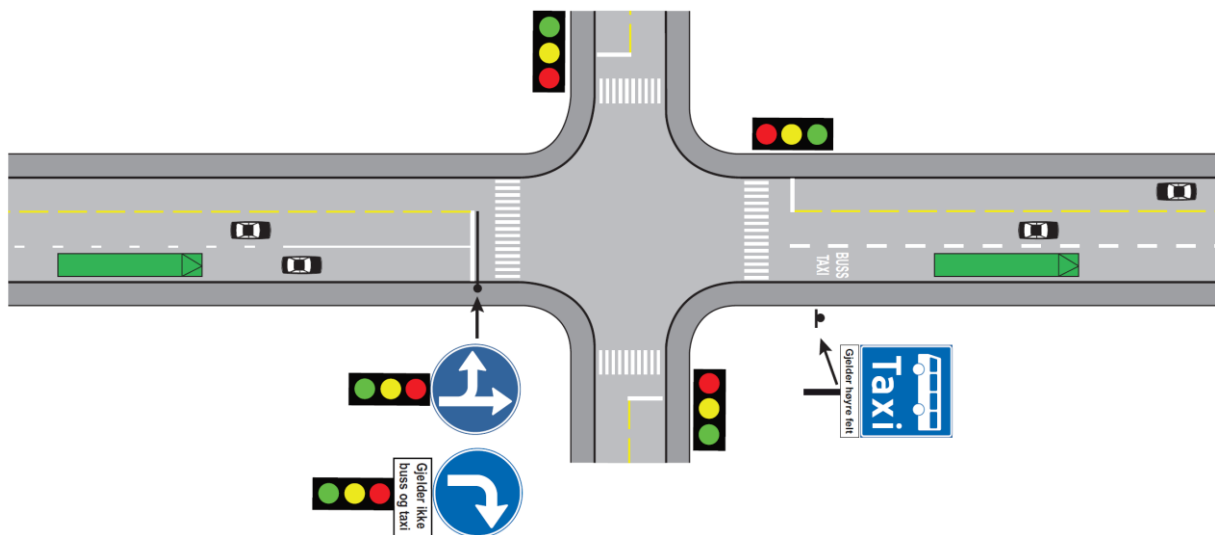


Figur 61 Tilfartskontroll

Tilfartskontroll kan også brukes på rampene i planskilte kryss for å kontrollere trafikk inn på hovedveg.

## Unntak fra svingebevegelser

Buss kan prioriteres ved å tillate buss å kjøre rett fram i kryss (kombinert kollektiv/høyresvingefelt), mens annen trafikk må foreta sving. Dette krever at det er mulig å kjøre rett fram parallelt med den øvrige biltrafikk, jf. Figur 62.



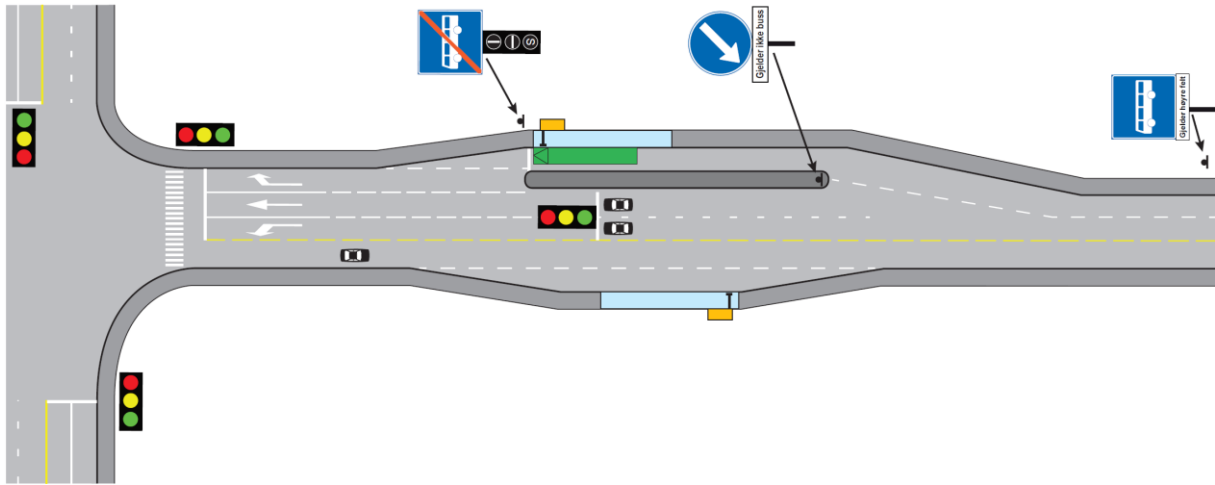
Figur 62 Bussprioritering gjennom kryss

Der kollektivfelt avsluttes mot kryss og går over i høyresvingefelt bør det vurderes separering med trafikkdelel mellom kollektivfeltet og biltrafikken. Dette kan gjøres for å unngå at biltrafikken legger seg inn i kollektivfeltet før dette er opphevet, jf. også Figur 52.



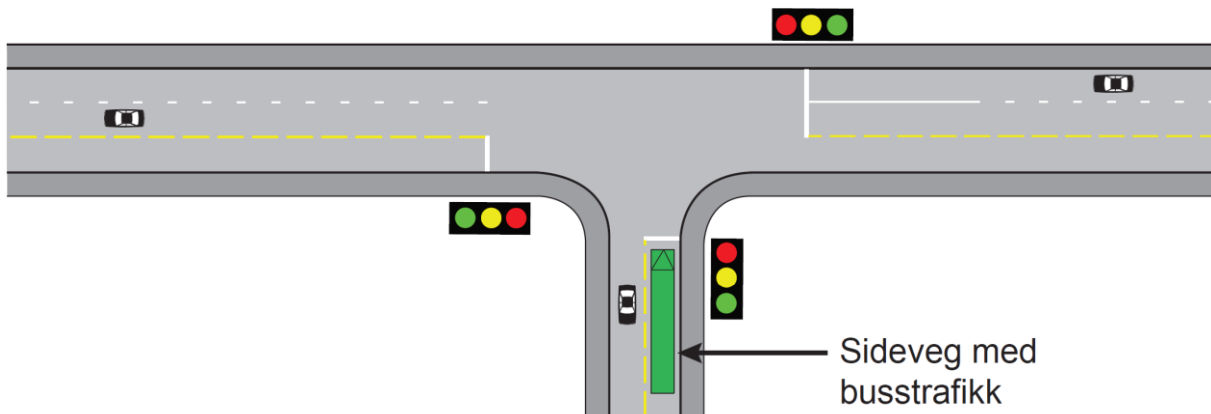
### Tilbaketrunket stopplinjje

Venstresvingende buss i signalregulerte kryss kan gis bedre framkommelighet ved å holde øvrig trafikk tilbake med en tilbaketrunket stopplinjje i kombinasjon med eget signal. Dette gjør det enklere for bussen å kjøre fra høyre side over til et venstresvingefelt, jf. Figur 63.



Figur 63 Bussprioritering gjennom signalregulert kryss med tilbaketrunket stopplinjje

Det er ofte forsinkelser knyttet til kollektivtrafikk i venstresving ut fra sideveg, jf. Figur 64. Dette fordi kollektivtrafikken må forholde seg til begge kjøreretninger på tvers, og eventuelt i motgående kjøreretning. Signalregulering med bussprioritering vil bedre bussens framkommelighet.



Figur 64 Buss fra sideveg, signalregulering med bussprioritering

## 7 Drift og vedlikehold

Krav til drift og vedlikehold av riksveger er beskrevet i R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. Drift og vedlikehold skal sikre at vegnettet er egnet til bruk for trafikantene og at vegnettet opprettholder sin funksjon, samt at den fysiske infrastrukturen blir tatt vare på i henhold til de langsiktige målene for bruken av den. Objekter, ruter eller strekninger etablert som en del av universell utforming av transportsystemet, skal beholde sin tiltenkte funksjon gjennom hele året. Ekstra vinterdrift tilknyttet busstraseer vil være med på å sikre framkommeligheten og regulariteten. Dette kan være både vedlikehold i selve kjørebanelen og vedlikehold knyttet til holdeplasser og tilstøtende gang- og sykkelforbindelser.

Objekter, ruter eller strekninger etablert som en del av universell utforming av transportsystemet, skal beholde sin tiltenkte funksjon gjennom hele året. (1.1)

.....

Vegdekke/fast dekke skal driftes og vedlikeholdes slik at innbygd universell utforming opprettholdes. (2.1)

.....

Leskur med venteareal skal gi komfortabel, attraktiv og sikker venteplass, tilgjengelig for alle trafikanter som venter på kollektivt transportmiddel, inkludert trafikanter med funksjonsnedsettelse ved å tilby ly mot nedbør og vind samt mulighet for å sitte/hvile. (5.19)

.....

Vinterdrift av venteareal skal gjennomføres i henhold til krav for vinterdrift for ferdselsareal for gående og syklende (kapittel 9.4 Vinterdrift – ferdselsareal for gående og syklende) dersom ikke annet er angitt i spesiell beskrivelse eller instruks. (5.19)

R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger

Ansvar for drift og vedlikehold følger direkte av vegholderansvaret. Dette innebærer at vegholder drifter og vedlikeholder kollektivtraseer, holdeplasser og knutepunkter som ligger langs aktuell veg. Knutepunkter lokalisert langs riksveg kan betjene flere transportformer og ha flere eiere. I slike tilfeller bør det settes opp en avtale som viser ansvarsdelingen for drift og vedlikehold av de ulike delene av knutepunktet. Det kan gis statlig tilskudd til drift og vedlikehold av toaletter/venterom som eies av private, for å dekke eventuelle merkostnader som kan relateres til de reisende. Det kan ikke gis tilsvarende tilskudd til toaletter/venterom som eies av andre offentlige myndigheter.

Vegloven hjemler ikke bruk av riksvegmidler til drift og vedlikehold av andre offentlige veger enn riksveg. Dette betyr at det ikke kan gis tilskudd til drift og vedlikehold av kollektivtraseer på fylkesveg og kommunal veg og knutepunkter lokalisert langs annen veg enn riksveg.

Det er flere forhold som er viktige for kollektivtrafikken i forbindelse med drift og vedlikehold. Noen sentrale momenter er:

- må tas med i tidlig planfase for å sikre gode løsninger både for trafikanter og effektiv drift
- materialvalg, jf. holdeplasskapittelet, samt kravene til universell utforming
- komfortkrav, som stiller krav til jevnhet i dekke og utbedring av skader, hull, krakeleringer, hjulspor osv., jf. R610 Standard for drift og vedlikehold på riksveger
- krav til jevnhet i traseer og ved/på holdeplass, jf. kapittel 3.5.4
- ved reasfaltering bør gammel asfalt freses vekk ved holdeplasser for å beholde korrekt kantsteinshøyde, jf. kapittel 3.5.4
- samspill og koordinering mellom vegholdere og entreprenører
- kvalitet på skilting og vegoppmerking

Vedlikehold av informasjonsbærere er vegholders ansvar, mens ruteinformasjonen er fylkeskommunenes /administrasjonsselskapenes ansvar.

## Referanser

- [1] Statens vegvesen 2014. Superbuss og midtstilt kollektivfelt. Rapport nr. 312. Oslo.  
<http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rappporter/statens-vegvesens-rappporter>
- [2] Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition 2003.
- [3] Highway Capacity Manual, 6th Edition 2016.
- [4] SWECO 2013. Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt. Rapport 08.01.2013. Oslo.
- [5] Statens vegvesen/Urbanet Analyse/K2. Kollektivtransport, utfordringer, muligheter og løsninger for byområder 2017.
- [6] HUR 2001. Fremkommelighet for busserne – problemer og muligheter. Hovedstadens Udviklingsråd. København.
- [7] Aslak Heggland 2013. Reisehastighet og framkommelighet for buss. En analyse av rute 9 i Trondheim. Masteroppgave januar 2013 NTNU. Trondheim.
- [8] Prosam rapport 198. Fremkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus 2012. Oslo.

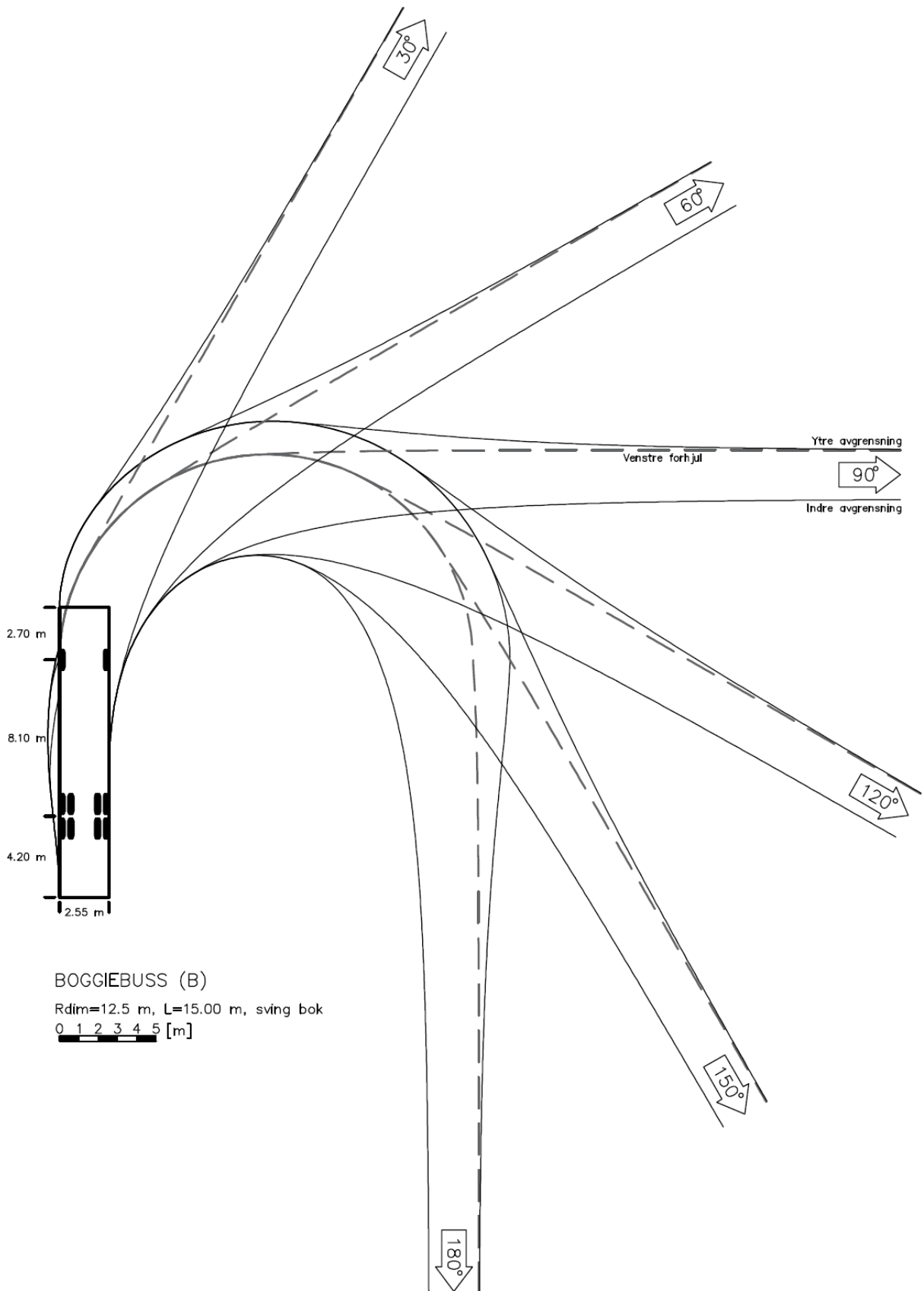
## Definisjoner og begreper

Administrasjonsselskap	Fylkeskommunalt selskap hvis oppgave etter lov om yrkestransport er å planlegge og kjøpe inn transporttjenester for befordring av personer innenfor et geografisk område.
Anropsstyring	Passasjerer på holdeplass anroper bussen ved å trykke på en trykknapp. Et varselsignal som bussfører lett kan se i god avstand før avsvingen fra vegen til holdeplassen
Aksellast	Total belastning fra et kjøretøys aksel på underlaget.
Aktiv signalprioritering	En trafikantergruppe, vanligvis kollektivtrafikken, gis fortrinn foran øvrig trafikk ved at enkeltkjøretøy påvirker signalvekslingen i et signalanlegg direkte. Se også passiv signalprioritering.
Bestillingstransport	Kollektivtransport som kjøres etter behov og etter bestilling fra de reisende. Tilbys i tidsrom på dagen og i geografiske områder hvor det ikke går kollektivtrafikk i rute.
Bus Rapid Transit (BRT)	Høystandard bussløsning som er mer enn den fysiske infrastrukturen, f. eks. billettering, drift og ITS.
Busslomme	Areal for holdeplass som ligger inntil kjørebanelen. Holdeplassen kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelen eller atskilt fra denne med en trafikkdeler.
Driftsoperatør	Selskap som har som oppgave å kjøre buss, trikk, t-bane, tog, båt eller ferge med hensikt å transportere personer kollektivt. Oppgaven er vanligvis gitt av det offentlige gjennom anbud eller andre avtaler. Noen ruter drives også uten offentlig støtte.
Ekspressbussrute	Dette er ruter som både kan være langruter og linjer med direkte trasé og færre stopp enn lokalruter. Fellesnevner for ekspressbussruter er at framføringshastighet er prioritert gjennom direkte traséer og få stopp.
Holdeplass	Fellesbegrep for all stopp knyttet til kollektivtrafikk. Det gjelder alt fra stans i kjørebanelen(kantstopp), via stans i tradisjonell busslomme med eller uten trafikkdeler ut mot kjørebanelen, til større kollektivknutepunkter. Holdeplass på begge sider av vegen regnes som to holdeplasser.
Inn- og utfartsparkering	Parkeringstilbud opparbeidet nær holdeplass eller knutepunkt beregnet for parkering av bil og/eller sykkel. Parkeringen legges ofte i utkanten av byområder for å stimulere til kollektivtransport mot sentrumsområder eller andre målpunkter som flyplasser, andre byområder, større arbeidsplassområder.
Kantlinje	Heltrukken eller stiplet linje som markerer kjørebanelens ytterkant.
Kantsteinsone	Sone på fortau som er fri for hindringer, nærmest vegbanelen.
Kantstopp	Holdeplass for buss i kjørebanelen.

Kollektivfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og vegoppmeking er bestemt for kollektivtrafikk (for eksempel buss og taxi), samt de kjøretøy som nevnes i trafikreglenes bestemmelser.
Kollektivgate	Gate skiltet for å prioritere framkommelighet for kollektivtrafikk.
Kollektivknutepunkt	Et sted i kollektivnettet der kollektivlinjer korresponderer med hverandre. Knutepunktet binder kollektivnettet sammen til et nettverk. De fleste knutepunkter har omstigningsmulighet buss – buss. Noen knutepunkter har omstigning til bane, tog, båt og ferje. Knutepunkter kan ha navn som inkluderer ord som terminal eller stasjon. Et kollektivknutepunkt kan inneholde flere holdeplasser.
Kollektivtrafikk	Transport av trafikanter i større trafikkenheter, f.eks. bane, buss og trikk. Kollektive transportmidler i rutetrafikk. Trafikkvolum beregnes ut fra antall kjøretøy per tidsenhet per retning per strekning.
Kollektivtransport	Offentlig tilgjengelige transportsystemer med fast rutetrafikk og/eller bestillingstrafikk i by eller region for alle reisende med gyldig billett. Persontransport med drosje i rute til erstatning for buss i rute eller bestillingstransport regnes som kollektivtransport. Øvrig persontransport med drosje regnes som individuell transport.
Langrute	Bussrute som går over lengre strekninger og knytter sammen landsdeler. Har ofte også betegnelsen ekspressbussrute.
Leskur	Bygg på holdeplass som gir ly mot vær og vind.
Linje	Den geografiske dimensjonen av rute. Kjennetegnes ved et start- og endepunkt og den trasé som følger mellom disse.
Linjenett	Et nettverk av linjer innenfor et geografisk område.
Lokalrute	Bussrute som går innenfor et mindre geografisk område, for eksempel i en kommune.
Midtstilt kollektivfelt	Kjørefelt for kollektivtrafikk som ligger lengst til venstre i kjøreretningen og hvor det ikke er trafikdeler mellom kjøreretningene. Se også kollektivfelt.
Midtstilt kollektivgate	Gate for kollektivtrafikk som ligger mellom kjørefelter som går i begge retninger og er adskilt med trafikdeler. Se også kollektivgate.
Oppmersomhetsfelt	Standardisert overflate som markerer forgreininger, retningsvalg og informerer om viktige funksjoner som gangfelt, busstopp, informasjonstavle eller lignende. Oppmersomhetsfelt legges med ribber på tvers av fartsretningen, og legges normalt i enden av eller i tilknytning til retningsindikator.
Passiv signalprioritering	En trafikantergruppe, vanligvis kollektivtrafikken, gis fortrinn foran øvrig trafikk uten at enkeltkjøretøy påvirker signalanleggene. Se også aktiv signalprioritering.
Pendelrute	Gjennomgående bussrute som ikke terminerer undervegs.
Plattform	Opphøyd venteareal på holdeplass for passasjerer.
Punktlighet	Et mål for grad av overensstemmelse med en på forhånd fastlagt tidtabell.

Regionrute	Bussrute på mellomlange strekninger innenfor daglig pendleravstand.
Regularitet	Et mål for grad av likhet mellom aktuelle tidsintervall mellom for eksempel bussavganger.
Reguleringsplass	Venteareal hvor busser kan vente mellom ankomst og avgang for ikke å oppta plass ved holdeplass/knutepunkt.
Retningsindikator	Standardisert overflate som gir retningsinformasjon, for eksempel en gangrute fra et målpunkt til et annet. Retningsindikator legges med ribber i fartsretningen.
Rute	Beskrivelsen av hvor (trasé) og hvor ofte (frekvens) en strekning trafikkeres av kollektive transportmidler.
Sambruksfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og vegoppmerking er bestemt for kollektivtrafikk og som i tillegg er tillatt for kjøretøy med et visst antall personer angitt ved skilting.
Sanntidsinformasjon (SIS)	Elektronisk system som viser transportmiddels ankomst til eller avgangstid fra et stoppested, basert på informasjon om hvor kjøretøyet befinner seg på det aktuelle tidspunktet. Sanntidsinformasjon kan også inneholde annen informasjon om avgangen.
Stamlinje	En prioritert linje med god framkommelighet og høy standard på holdeplasser.
Stoppunkt	Stedet på holdeplassen hvor bussens fordør vender mot plattform ved stans.
Taktil	Det som er følbart, som kan oppleves gjennom berøringssansen.
Terminal	Se kollektivknutepunkt.
Tilfartskontroll	Trafikklyssignal som har som formål å hindre overbelastning i en flaskehals.
Trafikkdeler	Areal eller fysisk skille mellom ulike trafikantgrupper.
Universell utforming	Med universell utforming menes fysisk utforming eller tilrettelegging av de ulike delene av transportsystemet slik at transportløsningene i anlegget kan benyttes av flest mulig.
Varselfelt	Standardisert overflate som varsler om farer som kryssing av trafikkareal eller nivåendringer som trapp, ramper eller usikrede kanter.
Vegholder	Eier og den som har ansvar for drift og vedlikehold av vegen. Dette kan være Statens vegvesen (europaveger og riksveger), fylkeskommunen (fylkesveger), kommune (kommunale vegger) eller private.

# Vedlegg 1 Sporingskurve



## Vedlegg 2 Naturlig og taktil ledning

### Naturlig ledning

Den viktigste formen for ledning er bruk av naturlige ledelinjer som en integrert del av den estetiske utformingen på stedet. En naturlig ledelinje etableres ved at elementer som naturlig hører med i gaten, og som kan oppfattes av synshemmede, planlegges og bygges på en slik måte at synshemmede kan følge dem i en sammenhengende rute. En naturlig ledelinje kan bestå av gjerder, kanter av ulike slag som murer, kantstein, husfasader (uten trappeutspring) og tydelige forskjeller i gategrunnen. Ledelinjene bør utformes slik at de bygger opp om trafikksikkerhetsmessige prinsipper og støtte opp om de egenskaper ved transportsystemet som gjør systemet mest mulig lesbart for alle. Linjene skal hjelpe fotgjengeren til å holde seg i gangsonen. Naturlige ledelinjer kan forsterkes gjennom godt vedlikehold, for eksempel ved regelmessig klipping av gress mot gang- og sykkelveg.

### Taktil ledning

Taktil ledning, også kalt kunstig ledning, brukes der hvor det er mangel på naturlige ledelinjer og på steder hvor alle har behov for å orientere seg raskt og sikkert. Taktile ledelinjer er et supplement når bruk av naturlige ledelinjer ikke er nok eller mulig. Det kan være forhold knyttet til sikkerhet eller orientering som ikke lar seg løse for alle trafikanter bare med bruk av naturlige ledelinjer. Taktile ledelinjer ligger som hovedregel midt i gangarealet. De er konstruert slik at det er meningen at en skal gå oppå dem. Det er i hovedsak fire forhold som gjør bruk av taktile ledelinjer aktuelt:

- Det er et komplekst gatebilde med behov for et kraftig og entydig språk.
- Det er behov for å varsle entydig om fare.
- Det er behov for å fortelle at en er på et bestemt type sted.
- Der er behov for å rette opp eller kompensere for feilinformasjon i den naturlige utformingen.

### Standardiserte taktile heller

Standardiserte taktile heller er aktuelt på følgende steder:

- Trapp, enkelttrinn og rampe i gatemiljøet har oppmerksomhetsfelt nede og varselfelt oppe før trapp og rampe begynner. Trapper har i tillegg trappeneser med god lyshetskontrast.
- Gangfelt trenger varselfelt ved start/slutt for å varsle entydig om fare ved kryssing av kjørebane. Et oppmerksomhetsfelt leder fram til gangfeltet ved å gå på tvers over fortauet.
- Holdeplasser hvor påstigningsstedet markeres med et oppmerksomhetsfelt ved påstigningspunkt og retningsledning på tvers av holdeplassen.
- På kollektivknutepunkt gjøres det taktile språket så likt som mulig utendørs og innendørs. Sammenhengende ledning kan angi ruter mellom av- og påstigningspunktene for ulike transportmidler og gjøre oppmerksom på servicepunkter langs rutene (billettautomater, toaletter mv.).
- På steder med komplekse trafikkkarealer hvor det er vanskelig å få til naturlig ledning.

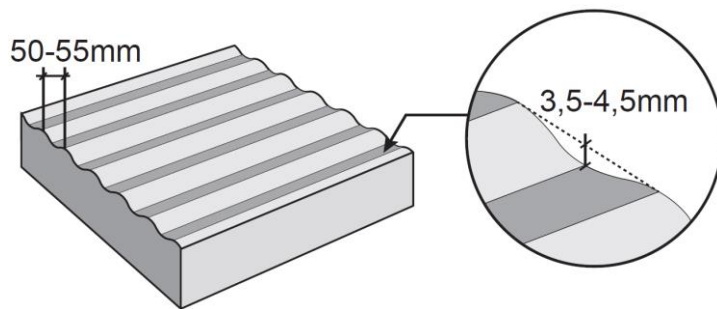
### Retningsindikator

Retningsindikator er en standardisert overflate som gir retningsinformasjon; for eksempel en gangrute fra et målpunkt til et annet. Retningsindikator legges med ribber i fartsretningen.

Retningsindikatorene utformes enten som sinusformede ribber eller flattoppedede avfasede ribber. Sinushellene er lettest å registrere med føttene. Profilene er valgt slik at de gir en sinusbevegelse i hånden for de som følger ledelinja med stokk. Retningsindikator og oppmerksomhetsindikator har følgende utforming:

- Høyden på ribbene: 3,5 – 4,5 mm.
- Ribbene utformes som
  - Sinusformede ribber med senteravstand c/c 50 - 55 cm, jf. Figur 65.
  - Flattoppedede avfasede ribber (dvs. med skråkant) med bredder nederst 25 – 35 mm, øverst 20 - 30 mm, c/c-avstand 50 – 70 mm.
- I skjøt mellom to heller anbefales maks. 30 mm avstand mellom etterfølgende ribber.
- Standard retningsindikator er 30 cm bred. Ved komplisert trafikkbilde og/eller fare for å ikke oppfatte retningsindikatoren kan bredden økes til 60 cm.





Figur 65 Retningsindikator og oppmerksomhetsindikator vist med sinusformede ribber

### Oppmerksomhetsfelt

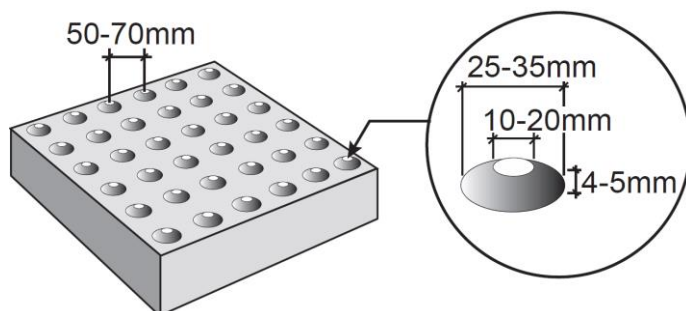
Oppmerksomhetsfelt er en standardisert overflate som markerer forgreininger, retningsvalg og informerer om viktige funksjoner som gangfelt, busstopp, informasjonstavle eller lignende. Oppmerksomhetsfelt legges med ribber på tvers av fartsretningen, og legges normalt i enden av eller i tilknytning til retningsindikator. Oppmerksomhetsfeltet har samme fysiske utforming som retningsindikatoren (Figur 65), men er snudd 90° slik at ribbene kommer på tvers av gangretningen.

Bredden på oppmerksomhetsfeltet anbefales å være minst 60 cm for at brukeren ikke skal kunne gå forbi uten å registrere indikatoren.

### Varselfelt

Varselfelt er en standardisert overflate som varsler om farer som kryssing av trafikkareal eller nivåendringer som trapp, ramper eller usikrede kanter. Varselfeltet har flattoppedede kuler i parallelle eller forskjøvne rader. Varselfelt har følgende utforming, jf. Figur 66:

- Høyden på kulene: 4 - 5 mm.
- De flattoppedede kulene er 25 – 35 mm brede nederst og 10 – 20 mm brede øverst.
- C/c-avstand mellom kulene på 50 – 70 mm.
- Minimum bredde på varsselfelt er 60 cm.



Figur 66 Varselfelt med flattoppedede kuler

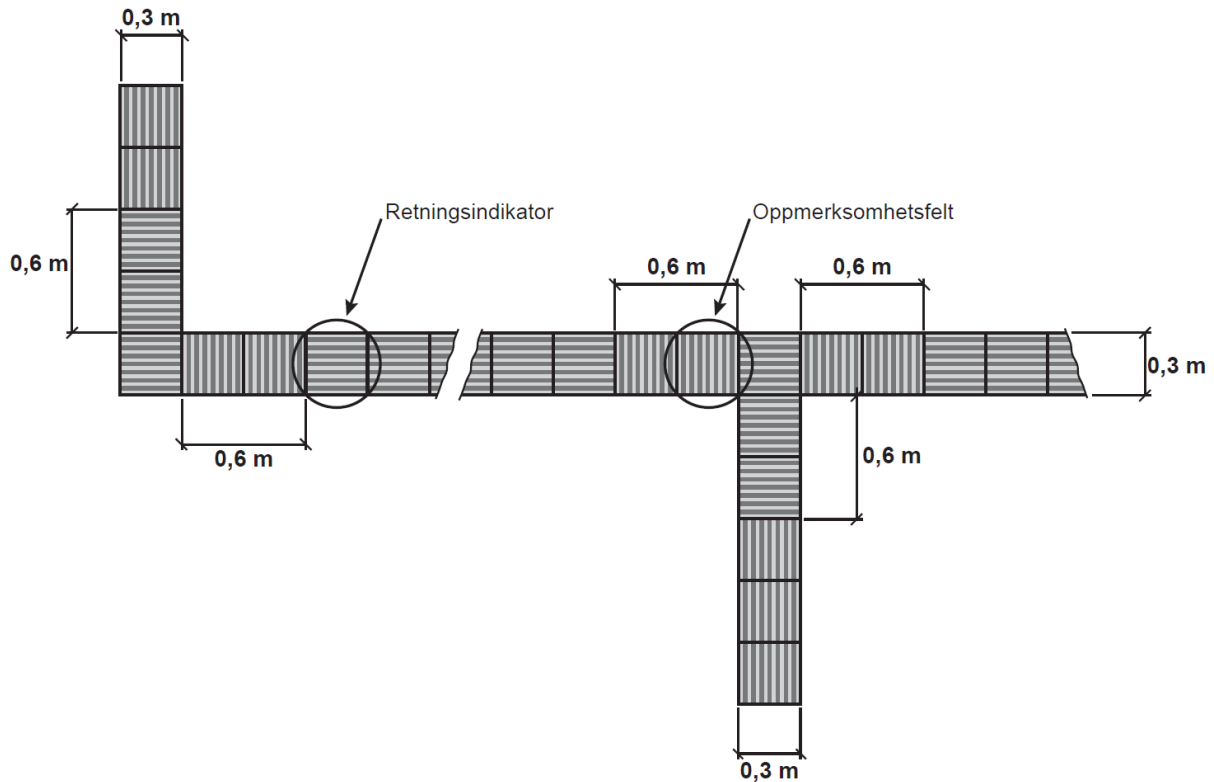
### Materialvalg, lyshetskontrast og legging av standardiserte taktile heller

Utformingen og materialbruken varierer, og de ulike materialene har ulike kvaliteter. Granitt, betong og støpejern er materialene som er vanlig. Ved valg av materiale vurderes kontraster, holdbarhet og friksjon. De taktile hellene legges slik at ribbene ikke ødelegges av brøyting. Dette kan gjøres ved at ribbene legges litt lavere enn øvrig gategrunn (3 - 5 mm), og dette er spesielt viktig dersom det velges betong. Heller i metall kan utvide seg i varmen hvis de legges for tett (solslyng). De kan også bli svært varme om sommeren og glatte om vinteren. Ved å velge hard naturstein unngår man noen av disse ulempene.

## Prinsipper for leding

Ledelinjer etableres for å gi blinde og svaksynte økt trygghet når de ferdes i trafikken og er med på å danne et oversiktlig og enkelt gatebilde. Ledelinjene må utformes og etableres på en helhetlig og gjenkjennbar måte. Ledelinjer som legges feil, kan utgjøre en fare for de som bruker dem.

Taktile ledelinjer legges med en kombinasjon av retnings- og oppmerksomhetsindikatorer etter prinsipper som vist i Figur 67.



Figur 67 Prinsipper for taktil leding med retningsendringer

Taktile ledelinjer legges som hovedregel midt i gangarealet med en fri bredde på minimum 90 cm på begge sider, da man skal kunne bevege seg på begge sider av ledelinjen. Taktile ledelinjer bør legges i rette vinkler, da dette letter mulighetene for å ta ut/holde retningen. Rister, kumlokk og andre elementer legges ikke i eller ved ledelinjer da dette kan gjøre orienteringen vanskelig.

Retningindikatoren følger naturlig gangretning langs gangforbindelser. Retningsendringer mellom  $0^\circ$  og  $45^\circ$  kan legges som gradvis retningsendring, mens endringer mellom  $45^\circ$  og  $90^\circ$  kan være mer utfordrende å følge, og i disse tilfellene trengs det oppmerksomhetsfelt der retningsindikatoren knekkes.