



Statens vegvesen

Kollektivtransport på veg og gate

VEILEDNING

Håndbok 232



Høringsutgave 1. april 2014

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Vegdirektoratet har ansvaret for utarbeidelse og ajourføring av hånd-bøkene.

Denne håndboka finnes kun digitalt (PDF) på Statens vegvesens nettsider, www.vegvesen.no.

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

Nivå 1: ○ **Oransje eller** ○ **grønn** fargekode på omslaget – omfatter *normal* (oransje farge) og *retningslinje* (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2: ○ **Blå** fargekode på omslaget – omfatter *veiledning* godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Kollektivtrafikk på veg og gate

Nr. 232 i Statens vegvesens håndbokserie

Forsidefoto:

Opplag:

Trykk: Vegdirektoratet

ISBN:

Forord

Kollektivtrafikk på veg og gate har en viktig transportfunksjon i byer, tettsteder, regioner og mellom landsdeler. Nasjonale utfordringer knyttet til velferd, mobilitet, transport, universell utforming og miljø kan ikke løses uten at det legges til rette for mer og bedre kollektivtrafikk.

Statens vegvesen har sektoransvar for veg og vegtrafikk innenfor rammer fastsatt av overordnet myndighet, jf. instruks gitt ved kongelig resolusjon av 15.mars 2011. Instruksen gir Statens vegvesen ansvar for å utvikle kunnskap og til å ta initiativ til og drive fram tiltak for bedre kollektivtransport innenfor og utenfor etatens ansvarsområder. Denne veiledningen inngår i dette arbeidet.

Håndbok 232 tar utgangspunkt i at kollektivtransport er et viktig samfunns mål. Håndboka tar primært for seg kollektivtrafikk på veg og gate. I hovedsak omfatter dette buss.

Håndboken er en del av Statens vegvesens håndbokserie og er en veiledning på nivå 2. Håndbok 232 må først og fremst sees på som er en teknisk veiledning for planlegging og utforming av infrastruktur for rutegående kollektivtrafikk på veg. Den er et supplement til håndbok 017 Veg- og gateutforming som inneholder krav knyttet til utforming av anlegg for kollektivtrafikk. Fraviksbehandling av krav i normalene følges etter fastsatte rutiner, jf. håndbok 017.

Håndbok 232 Kollektivtransport på veg og gate erstatter tidligere håndbok 232 Tilrettelegging for kollektivtransport på veg (2008). Håndboken understøtter vegnormalene og gir anbefalinger om tilrettelegging for kollektivtransport på veg.

Håndbøker som setter krav til utforming av kollektivanlegg er:

- Håndbok 017 Veg- og gateutforming (2013)
- Håndbok 018 Vegbygging (2011)
- Håndbok 048 Trafikksignalanlegg (Signalnormalen) (2012)
- Håndbok 111 Standard for drift og vedlikehold av riksveger (2012)
- Håndbok 049 Vegoppmerking (2001)
- Håndbok 050 Trafikkskilt (2012)

Andre viktige håndbøker som er viktige for gode kollektivløsninger:

- Håndbok 053 Variable trafikkskilt (2013)
- Håndbok 072 Fartsdempende tiltak (2006)
- Håndbok 142 Trafikksignalanlegg, planlegging, drift og vedlikehold (2007)
- Håndbok 233 Sykkelhåndboka (2013)
- Håndbok 263 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss (2013)
- Håndbok 278 Universell utforming (2011)

Innhold

Forord	3
Innhold	4
1 Innledning	8
2 Marked- trender- utviklingstrekk	9
2.1 Samarbeid og ansvar	9
2.2 Kollektivtrafikkens oppgaver	9
2.3 Markedsmål.....	10
2.4 Trender internasjonalt.....	10
3 Fysiske størrelser og dimensjoner	12
3.1 Buss.....	12
3.2 Gående, syklende	13
4 Holdeplasser, sнопlasser	14
4.1 Holdeplassavstand.....	14
4.2 Plassering av holdeplasser.....	15
4.3 Plassering ved kryss	15
4.4 Valg av holdeplassestype.....	17
4.4.1 Kriterier for valg av holdeplassestype i gater	18
4.4.2 Kriterier for valg av holdeplassestype på vegger og gater	18
4.5 Utforming av holdeplasser.....	18
4.5.1 Busslomme	18
4.5.2 Kantstopp	21
4.5.3 Skilting og oppmerking av holdeplasser.....	25
4.5.4 Utformingsdetaljer	26
4.6 Utforming av venteareal.....	27
4.7 Kapasitet på holdeplass	31
5 Knutepunkt	33
5.1 Generelt om knutepunkt	33
5.2 Ansvar for planlegging av knutepunkt.....	34
5.2.1 Lokalisert langs riksveg	34
5.2.2 Lokalisert langs annen veg enn riksveg	34
5.3 Utforming av knutepunkt	34
5.3.1 Langsgående oppstilling.....	35
5.3.2 Sagtannoppstilling	35
5.4 Eksempler på utforming av knutepunkt.....	36
5.5 Informasjon på knutepunkt.....	41
5.6 Inn- og utfartsparkering.....	41
6 Framkommelighet	42
6.1 Tiltak som bedrer framkommeligheten.....	42
6.1.1 Strekningstiltak	43
6.1.2 Punkt- og krysstiltak	48
7 Drift og vedlikehold	53
Vedlegg 1 Sporingskurve	54
Referanser	55

Figur 1 Infrastrukturens plass i utviklingen av kollektivtrafikken [1]	9
Figur 2 Framkommelighet dimensjonerende kjøremåte for hhv. A, B og C	13
Figur 3 Flatedekning med 400 meter gangavstand til holdeplass og ulik holdeplassavstand	14
Figur 4 Langsom, ineffektiv linje vs. en rask og effektiv linje [5]	14
Figur 5 Eksempel på plassering av holdeplasser i planskilt kryss	16
Figur 6 Eksempel på anropsstyrt holdeplass	16
Figur 7 Busslomme	17
Figur 8 Kantstopp	17
Figur 9 Busslomme ved nybygging og utbedring	19
Figur 10 Busslomme med delende trafikkøy	19
Figur 11 Busslomme med sykkelveg ledet bak fortau og plattform	20
Figur 12 Busslomme langs gang- og sykkelveg	20
Figur 13 Busslomme på strekning med sykkelfelt og stor busstrafikk	20
Figur 14 Busslomme på strekning med sykkelfelt og liten busstrafikk	20
Figur 15 Ensidig toveis busslomme	21
Figur 16 Utforming av kantstopp	21
Figur 17 Kantstopp med utlagt plattform	22
Figur 18 Timeglassholdeplass	22
Figur 19 Kantstopp i gater med parkering	22
Figur 20 Kantstopp med dobbel sperrelinje	22
Figur 21 Kantstopp med gang- og sykkelveg	23
Figur 22 Kantstopp med sykkelfelt	23
Figur 23 Kantstopp med sykkel ført bak plattform	23
Figur 24 Forenklet kantstopp uten fortau	24
Figur 25 Eksempel på gatetverrsnitt med kantstopp om midtstilt busstrasé	24
Figur 26 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (1)	24
Figur 27 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (2)	25
Figur 28 Holdeplass i kombinasjon med snuplass i blindveg	25
Figur 29 Skilting av holdeplass	26
Figur 30 Holdeplasskantstein, avrundet mot kjørebanelen	27
Figur 31 Utforming av venteareal med leskur	28
Figur 32 Langsgående oppstilling	35
Figur 33 Sagtannoppstilling	36
Figur 34 Langsgående oppstilling med enkle og doble oppstillingsplasser	36
Figur 35 Langsgående oppstilling ved gjennomkjøringsknutepunkt	36
Figur 36 Sagtannoppstilling og felles inn- og utkjøring	36
Figur 37 Sagtannoppstilling og gjennomkjøringsknutepunkt	37
Figur 38 Sentraløy trekantet	37
Figur 39 Sentraløy åttekantet	37
Figur 40 Lamelloppstilling parallelt med kjøreveg	38
Figur 41 Lamelloppstilling med takoverbygg vendt mot venteareal	38
Figur 42 Lamelloppstilling med oppstilling på skrå	38
Figur 43 Skråoppstilling med rygging/docking	39
Figur 44 Gateknutepunkt ved kryss	40
Figur 45 Kompakt ettkvartals gateknutepunkt	40
Figur 46 Skilt 767 innfartsparkering	41
Figur 47 Tidsbruk for stambusslinjer i København, Trondheim og Oslo/Akershus [9]	42
Figur 48 Eksempel på kollektivfelt før og etter kryss	43
Figur 49 Skilt for kollektivfelt, sambruksfelt og tungtrafikkfelt	44
Figur 50 Eksempel på bussveg som tidsgevinst for buss	45
Figur 51 Skilting av kollektivgater	46
Figur 52 Buss-sluse	46
Figur 53 Filterfelt for buss utenom rundkjøring	49
Figur 54 Kollektivfelt i rundkjøring	49
Figur 55 Buss gjennom rundkjøring	49
Figur 56 Tilfartskontroll	50
Figur 57 Bussprioritering gjennom kryss	51
Figur 58 Bussprioritering gjennom kryss med tilbaketrukket stopplinje	51
Figur 59 Buss fra sideveg, lysregulering med bussprioritering	52
Tabell 1 Veiledende data for buss	12
Tabell 2 Veiledende tidsbruk i minutter til/fra holdeplass for gående og syklende [4]	14
Tabell 3 Kriterier for valg av holdeplassestype på veg	18
Tabell 4 Servicenivå og tetthet for gående og stillestående fotgjengere [6]	29
Tabell 5 Kapasitet på holdeplass [7]	32
Tabell 6 Kapasitet avhengig av type trafikkregulering [7]	43
Tabell 7 Bredde på kollektivfelt i gater	44

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 stopplyssignal som bussfører lett kan se i god avstand før avsvingingen fra vegen til holdeplassen aktiveres, evt. deaktiveres.
Aksellast	Total belastning fra et kjøretøys aksel på underlaget.
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.
Busslomme	Areal for holdeplass som ligger inntil kjørebanelen. Holdeplassen kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelen eller atskilt fra denne med en refuge.
Bussveg/gate	Veg eller gate reservert og utformet kun for buss.
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.
Ekspressrute	Dette er ruter som både kan være langruter og linjer med direkte trasé og færre stopp enn lokalruter. Fellesnevner for ekspressruter er at framføringshastighet er prioritert gjennom direkte traséer og få stopp.
Holdeplass	Fellesbegrep for all stopp knyttet til kollektivtrafikk. Det gjelder både kantstopp og busslomme med eller uten refuge ut mot kjørebanelen. Holdeplass på begge sider av vegen regnes som to holdeplasser.
Inn- og utfartsparkering	Parkeringsplass opparbeidet nær holdeplass eller knutepunkt og beregnet for parkering av bil og/eller sykkel. Plassene legges normalt i utkanten av byområder for å stimulere til kollektivtransport mot sentrumsområder eller andre målpunkter som flyplasser, andre byområder, større arbeidsplassområder.
Kantlinje	Oppmerket linje som markerer kjørebanelens ytterkant.
Kantstopp	Holdeplass for buss i kjørebanelen.
Knutepunkt	Et sted i kollektivnettet der kollektivlinjer korresponderer med hverandre. Knutepunktet binder kollektivnettet sammen til et nettverk. De fleste knutepunkt har omstigningsmulighet buss – buss. Noen knutepunkt har omstigning til bane, tog, båt og ferge. Knutepunkter kan ha navn som inkluderer ord som terminal eller stasjon. Et kollektivknutepunkt kan inneholde flere holdeplasser.
Kollektivfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt, er bestemt for kollektivtrafikk (for eksempel buss og taxi), samt de kjøretøy som nevnes i trafikreguleringens bestemmelser.
Kollektivgate/-veg	Gate/veg skiltet for å prioritere framkommelighet for kollektivtransport.
Kollektivtrafikk	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 ekspressbuss.
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 som utgjør et samlet kollektivtilbud innen et geografisk område.
Lokalrute	Bussrute som går innenfor et mindre geografisk område, f. eks. en kommune.
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.
Refuge	Fysisk skille mellom holdeplass og kjørebane.
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.
Rute	Beskrivelsen av hvor (trasé) og hvor ofte (frekvens) en strekning trafikkeres av buss eller trikk.
Sambruksfelt	Kollektivfelt som også er tillatt benyttet av kjøretøy med et visst antall passasjerer.
Stamlinje	En prioritert linje med god framkommelighet og høy standard på holdeplasser.
Stoppunkt	Stedet på holdeplassen hvor bussens fordør vender mot plattform ved stans.
Superbuss	Høystandard kollektivkonsept. Kalles også BRT (Bus Rapid Transit).
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.
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 veger) eller private.

1 Innledning

Kollektivtrafikken har flere viktige roller og oppgaver, og den 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

Denne veiledningen viser hvordan vi tilrettelegger for kollektivtransporten på offentlig veg, både på nye veger/anlegg og ved utbedring av eksisterende infrastruktur. Vegholderne i stat, fylke og kommune er primær målgruppe for løsninger som er beskrevet.

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

Statens vegvesen skal arbeide for et sikkert, miljøvennlig, effektivt og universelt utformet transportsystem for å dekke samfunnets behov for transport og fremme regional utvikling. Rammene for arbeidet er gitt gjennom instruks fastsatt med hjemmel i vegloven. Gjeldende instruks ble fastsatt av Samferdselsdepartementet 15. mars 2011.

Statens vegvesen er ansvarlig for all detaljert planlegging av infrastruktur for kollektivtrafikk på eller langs riksveg. For kollektivtrafikk langs annen veg der det ytes statlig tilskudd, er annen vegmyndighet ansvarlig for planlegging. Ansvar for kjørevegen og stoppestedet, inkludert ventearealet, leskur, informasjonsbærer, signalanlegg, skilt og belysning, samt vedlikehold av disse elementene. Fylkeskommunens ansvar for rutetilbud inklusiv løyvetildeling, er fastsatt i Lov om Yrkestransport.

I tillegg til vegvesenets ansvar for riksvegene, er de statlige riksvegkontorene stilt til disposisjon og underlagt fylkeskommunene for oppfølging av fylkesvegene, jf. veglovens § 10.

Sektoransvaret gir Statens vegvesen et samlet ansvar for å følge opp nasjonale oppgaver for hele vegtransportsystemet, herunder delansvar på miljøområdet og for fagkompetanse på helhetlig bypolitikk og kollektivtransport. Sektoransvaret innebærer også å bidra til at det blir utviklet ny kunnskap og til at utdanningsinstitusjonene gjennomfører programmer som sikrer faglig kvalitet og rekruttering til sektoren.

Sektoransvaret for kollektivtransport gir Statens vegvesen rett til å ta initiativ, oppmuntre og støtte andre som arbeider innenfor fagfeltet, men uten at staten overtar andres ansvar. Denne veiledningen er et verktøy basert på kunnskap og erfaring rettet mot de som planlegger, beslutter og utformer tiltak på området.

Omtaler og krav i andre håndbøker som er spesielt viktige og har betydning for kollektivtransporten, er markert med grått felt i teksten. Omtaler og krav fra Håndbok 017 Veg og gateutforming er i tillegg markert med grått felt i margin, se eksempel til høyre.

2 Marked- trender- utviklingstrekk

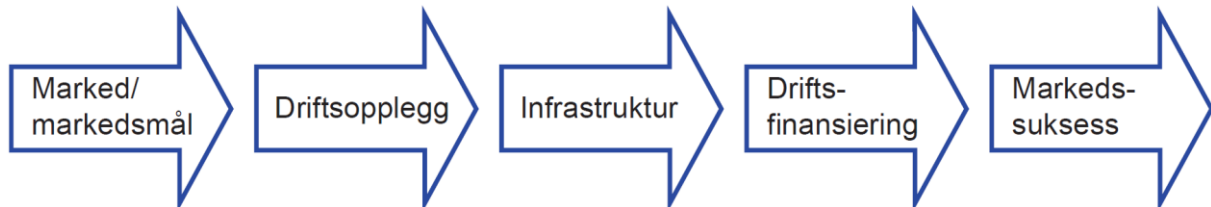
2.1 Samarbeid og ansvar

God måloppnåelse innenfor kollektivtrafikken krever at vegholderne tar utgangspunkt i trafikantens behov i et aktivt samspill mellom flere ansvarlige parter. Høyere kollektivandeler – markedssuksess – oppnås best når infrastrukturen bygger opp under et driftsopplegg som har traseer, frekvenser, knutepunkter, informasjonssystemer og kvaliteter for øvrig utviklet av eller i samarbeid med de ansvarlige for driften av kollektivtrafikken. Infrastrukturens plass i en utviklingskjede for målrettet kollektivtrafikk er illustrert i Figur 1.

På lokalt nivå er det fylkeskommunene som har ansvar for kollektivtrafikken, enten direkte eller gjennom et administrasjonsselskap. Disse kan også stå for informasjon om og kontakt med eventuelle kommersielle aktører på langrutemarkedet. Dersom plangrunnlag og innspill fra ansvarlig fylkeskommunalt organ ikke foreligger og ikke kan fremskaffes, bør driftsopplegg søkes utviklet i samarbeid mellom vegholder og kollektivtrafikkorgan.

Arealbruk lagt til rette for kollektivtrafikk er en viktig forutsetning for å kunne betjene eksisterende og potensielle markeder på en rasjonell måte. Fortetting rundt knutepunkt og langs stamlinjer, samt å unngå byspredning, er viktige faktorer for god, samordnet arealbruk. Gode kollektivtraseer er mest mulig rettlinjet uten omveier, går sentralt i de områdene som skal betjenes, og har en relativt høy konsentrasjon av trafikkskapende aktiviteter ved holdeplasser og knutepunkter.

For vegholder er det en viktig oppgave i arealplanleggingsprosessen å bidra til et kollektivtrafikk-orientert utbyggingsmønster, i samarbeid med fylkeskommune/administrasjonsselskap.



Figur 1 Infrastrukturens plass i utviklingen av kollektivtrafikken [1]

2.2 Kollektivtrafikkens oppgaver

Sammensetningen og betydningen av kollektivtrafikkens oppgaver varierer sterkt mellom geografiske områder. Mobilitet for alle gjelder over alt, selv om løsningene varierer, med bestillingstransport som mest aktuelt i de mest spredte områdene. I storbyområdene står funksjonsdyktighet sentralt. Kollektive transportløsninger er areal- og kostnadseffektive, spesielt i byer og tettsteder. Kollektivtransporten bidrar til bedre personkapasitet i vegnettet enn om alle kjører i egen bil. Samtidig har miljø- og klimahensyn vesentlig betydning.

Ulike roller og ulik grad av betydning for rollene gir seg utslag i sterkt varierende markedsandeler for kollektivtrafikken. På landsbasis foretas omlag 10 % av alle reiser kollektivt [2]. Dette gir kollektivtrafikken en andel på 14 % av alle motoriserte reiser. I Oslo skjer mer enn hver fjerde reise kollektivt, og dette tilsvarer 45 % av de motoriserte reisene. I de øvrige tre storbyområdene (Bergen, Trondheim og Stavanger) i sum er kollektivtrafikkens andel av alle reiser 13 %. I øvrige byområder er andelen omlag 5-8 %, og i resten av landet omlag 4 %.

De viktigste reisehensiktene for kollektivtrafikk er arbeids- og skolereiser. En vesentlig del av kollektivreisene (45 % på landsbasis) skjer derfor i rushperiodene. I storbyområdene har også innkjøps-, service- og fritidsreiser betydning, slik at det er grunnlag for et godt tilbud store deler av døgnet [2].

I spredtbygde områder er skolereisene dominerende, og ofte er «åpne» skoleruter det eneste kollektive transporttilbudet. Hensyn til i sum gode kollektive transportløsninger tilsier derfor at skolelokalisering og kollektivtrafikkens knutepunkter sees i sammenheng. God samordning er også nyttig mellom skolens timeplaner og bindinger i rutetidene i nettverket utenom skolerutene.

2.3 Markedsmål

Mål om økte kollektivtrafikkandeler krever et bredt sett av virkemidler, både innenfor det som er vegholders primæransvar og i samspill mellom stat, fylker, kommuner og administrasjonsselskap. Oppgavene er spesielt utfordrende i byområdene hvor det er et overordnet mål at all trafikkvekst skal tas med kollektivtransport, gange og sykling. Som en konsekvens må den relative veksten i kollektivtrafikken være vesentlig høyere enn det den gjennomsnittlige trafikkutviklingen tilsier.

En kollektivtrafikkorientert arealbruk er et sterkt virkemiddel på noe lengre sikt. Både på kort og lang sikt er følgende virkemidler aktuelle:

- samarbeid om kollektivtraseer med utgangspunkt i arealbruk, marked og driftsopplegg
- samarbeid om knutepunkt- og holdeplasslokalisering, også med utgangspunkt i arealbruk, marked og driftsopplegg
- samarbeid om informasjons- og serviceløsninger, der stoppesteder og knutepunkter står sentralt i kundenes muligheter for lett å orientere seg i og benytte seg av det kollektive transporttilbudet
- riktig kapasitet i traseer, på holdeplasser og i knutepunkter
- god og pålitelig framkommelighet med prioriteringstiltak, noe som gir høy forutsigbarhet for passasjerene

Vegholders måloppfølging bør skje ut fra markedsmål og dermed ut fra virkningen av hele settet av virkemidler, ved siden av konkrete mål for framkommelighet, reisehastighet og punktlighet.

2.4 Trender internasjonalt

Internasjonalt satses det i en rekke land og byer på utvikling av høystandard bussløsninger BRT (BusRapidTransit)/ superbuss/ bussvei. Det finnes ingen entydig beskrivelse av hva som ligger i disse begrepene. I en utredning fra 2012 for Vegdirektoratet [3] er det blant annet sett på kjennetegn ved BRT-løsninger som er sammenlignbare med de fire største norske byene. Internasjonal litteratur viser at det gjennomgående legges følgende seks kjennetegn til grunn:

1. Kjørebanelen: Bussene har full prioritet i egne kjørefelt eller bussgater. Rette og tydelige linjestrekninger. Jevn og behagelig kjørebane. Kollektivfeltene er forbeholdt kun for kollektivtrafikk
2. Kjøretøy: Høykapasitets, miljøvennlige kjøretøy med gjennomtenkt design og tydelig profilering. Ofte brukes ledd- eller dobbeltleddbuss med lavgulv og mange brede dører for rask av og påstigning.
3. Stasjoner: Stasjoner i stedet for holdeplass skaper en ny identitet og større attraktivitet. Påstigning i nivå med bussgulvet, for å øke kapasiteten og tilgjengeligheten for alle. Relativt langt mellom stasjonene.
4. Billettsalg: Billetter selges og sjekkes på stasjonene, slik at passasjerene kan gå om bord gjennom alle dører.
5. ITS (Intelligent Transport System): Godt utbygget sanntidsinformasjon til passasjerer, sjåførere og trafikplanleggere. Bussene har prioritet ved trafikksignaler

6. Drift: Tett og rask trafikk uten opphopning ute på rutene. Dette muliggjøres med separate kjørefelt, stasjoner i stedet for holdeplasser, kjøretøy med høy kapasitet, ITS, og salg og kontroll av billettene på stasjonene.

Det påpekes i litteraturen at BRT er et helt konsept. Det går ikke an å velge et fåtall av bestanddelene og tro at man får fordelene av helheten i form av attraktiv kollektivtransport med høy gjennomsnittshastighet og frekvens, og uten opphopning ute på linjene. En grunntanke bak BRT-Superbusløsninger er at man skal tenke gode baneløsninger men bygge for bussbetjening. Dette skjer vanligvis fordi bussløsninger er betydelig rimeligere enn baneløsninger opp til en viss passasjermengde. Der man følger dette prinsippet «Tenk bane- bygg buss» kan man på et senere tidspunkt gå over til baneløsninger for å utnytte banenes fordeler med stor kapasitet.

3 Fysiske størrelser og dimensjoner

3.1 Buss

Transportmidlenes fysiske utforming (størrelse og kjøreegenskaper) stiller krav til det vegnett og de kjørearealene som kollektivtrafikken skal benytte. Dimensjonering av veg- og gatesystemer bestemmes ut fra dimensjonerende kjøretøy og dimensjonerende kjøremåte gitt i håndbok 017.

Dimensjonerende buss for offentlig veg er 15 meter lang, 2,55 meter høy og med svingradius på 12,5 meter. I by-, forstads- og regiontrafikken brukes både kortere og lengre busser. Det har vært gjennomført forsøk i Norge med 25 meter lange leddbusser med to ledd. Felles for alle er at dimensjonerende krav tilfredsstilles. Tabell 1 viser veiledende data 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	3,05 – 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	3,05 – 3,15	12,0	2,85	3,4	ca 19,5
Leddbuss	ca 18,0	2,55	3,0 – 3,4	3,05 – 3,15	12,0	2,85	2,9	ca 26,5
Langrutebuss	12,0 – 15,0	2,55	3,4 – 4,1	3,05 – 3,15	12,0 – 13,0	2,85	2,9	ca 26,5
25-meters leddbuss	24,5 - 25,0	2,55	3,0 – 3,4	3,05 – 3,15	12,0	2,38	2,15	35 – 40

Tabell 1 Veiledende data for buss

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

Den maksimale høyden busser kan ha i Norge er avhengig av hvor de kjører. Punkter på vegnettet med fri høyde lavere enn 4,70 meter skiltes. Takoverbygg på terminaler og lignende bør dimensjoneres for fri høyde på 4,50 meter. De fleste busser, også dobbeltdekkere og turbusser, er lavere enn dette.

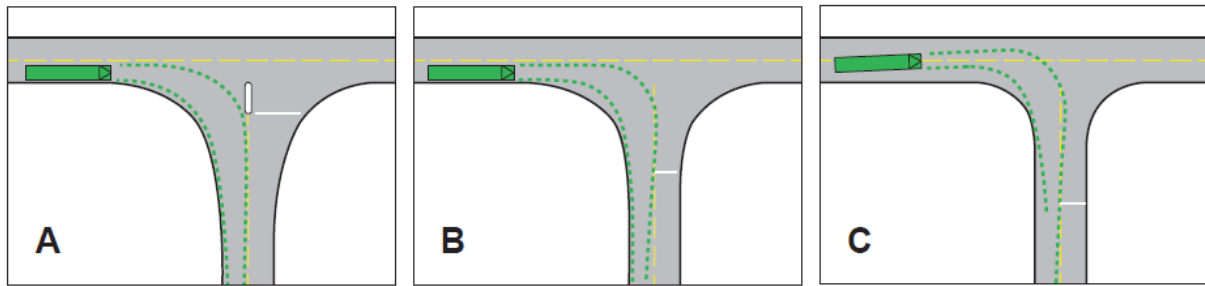
Sporingskurver vist i håndbok 017 setter svingradius for dimensjonerende buss til 12,5 meter. Erfaringer viser at det er fornuftig å øke svingradien til 13,0 – 14,0 meter ved prosjektering. Dette både av hensyn til vintervedlikehold og for å unngå at bussens overheng foran eller bak skal sveipe inn over fortauareal. Se vedlegg 1 for sporingskurve for buss.

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

I områder med begrenset tilgang på areal, vil det være aktuelt å dimensjonere ulike elementer i veg-/gatesystemet etter kjøremåte B eller C for større kjøretøy, og etter kjøremåte A for mindre kjøretøy. Dette vil først og fremst være aktuelt for veger og gater i områder hvor andel større kjøretøy er relativt liten.

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)

Dimensjonerende kjøremåte beskriver den frihet et kjøretøy vil ha i veg/kjørearealet ved trafikkering av vegnettet, jf. kjøremåte A, B og C i Figur 2. 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 knutepunkt der det kun er busstrafikk.



Figur 2 Framkommelighet dimensjonerende kjøremåte for hhv. A, B og C.

For vegger med kanalisering i sidevegen bør bussens overheng ikke gå inn over trafikkkøya og kjøremåte A bør derfor benyttes. Dette av hensyn til ventende på trafikkkøya, gående på gangareal langs vegen og fordi det kan gi mulige skader på materiellet. Overkjørbar trafikkkøya 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 trafiksikkerheten, spesielt for gående/syklende. Der kjøremåte B benyttes kan møtende trafikk i sidevegen holdes tilbake med tilbaketrukket stopplinje jf. Figur 2.

Der det går kollektivtrafikk, dimensjoneres kryss slik at busser kan kjøre alle svingebevegelser i henhold til springskurvene.

3.2 Gående, syklende

Anlegg for gående og syklende dimensjoneres ut fra mål gitt i oversikten nedenfor.

Kategori	Dimensjoner [m]
Syklende	
Bredde	0,75
Lengde	1,8
Høyde	1,9
Syklende med tilhenger	
Bredde	1,0
Lengde	4,0
Stående/gående	
Bredde	0,7
Lengde	0,4
Høyde	1,9
Gående med barnevogn	
Bredde	0,7
Lengde	1,7
Gående med ledsager eller førerhund	
Bredde	1,2
Rullestol	
Bredde	0,9
Lengde	1,5

Minste bredde mellom gående er 0,1 m og mellom gående og syklende 0,2 m.

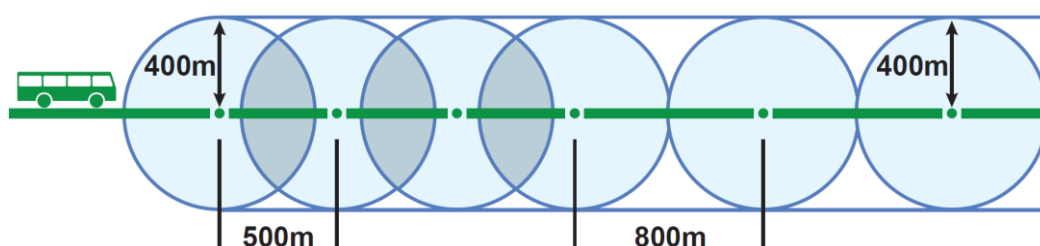
4 Holdeplasser, snuplasser

Holdeplassen er stedet der de reisende første gang møter transportmiddelet på reisen. En holdeplass som gjerne benyttes igjen av de reisende, preges av god kvalitet for alle. God og sikker atkomst til holdeplassen øker bruken. Det stilles krav til trafikksikre løsninger og til tilgjengelighet for alle og relevant og nyttig trafikantinformasjon både for faste og nye passasjerer. I områder med flere holdeplasser og kryssende kollektivtrafikk bør det tas hensyn til effektiv omstigning til andre ruter og driftsarter.

4.1 Holdeplassavstand

En holdeplass skal betjene publikum nærmest mulig start- og målpunkt for reisen. 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. Lang avstand mellom holdeplassene vil gi lenger avstand til/fra holdeplassene. For passasjerene som allerede er på bussene vil lengre holdeplassavstand kunne gi kortere 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, superbuss og lignende linjer vil oftest ha lang avstand mellom holdeplassene for å redusere reisetiden.



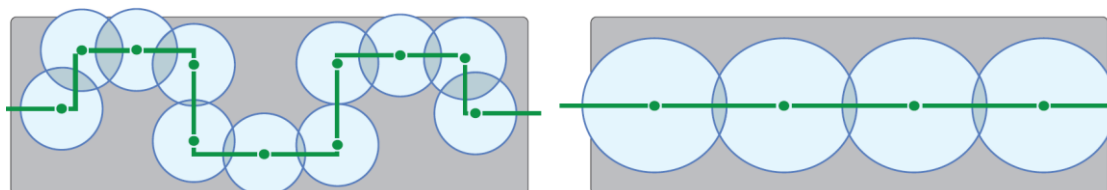
Figur 3 Flatedekning med 400 meter gangavstand til holdeplass og ulike holdeplassavstand

En dør til dør reise består av tiden om bord på transportmiddelet og tiden det tar å komme til og fra holdeplassen. Tabell 2 viser tiden det tar å gå og sykle til og fra holdeplassen med ulike holdeplassavstander.

	Hastighet	Avstand til holdeplass			
		200 meter	500 meter	800 meter	1500 meter
Gange	45 m/min (barn/eldre)	4,5	11	18	33
	85 m/min (voksne)	2,5	6	9	18
	110 m/min (ungdom)	2	4,5	7	14
Sykkel	10 km/t	1,2	3	5	9
	15 km/t	0,8	2	3	6
	20 km/t	0,6	1,5	2,5	4,5

Tabell 2 Veiledende tidsbruk i minutter til/fra holdeplass for gående og syklende [4]

Trasé og holdeplassmønster som vist til venstre i Figur 4, gir kort avstand til holdeplass for flere, men lengre kjøretid [5].



Figur 4 Langsom, ineffektiv linje vs. en rask og effektiv linje [5]

Rette traseer og få holdeplasser som vist til høyre Figur 4, gir høyere gjennomsnittlig hastighet, kortere kjøretid og lenger gangtid. For langruter er det særlig viktig å søke å unngå lange omkjøringer utenom hovedlinja. Mange 5-minutters avkjøringer gir samlet sett betydelig økt reisetid på en lang linje. Tilpasning til lokale linjer, kiss&ride og innfartsparkering vil være en løsning.

4.2 Plassering av holdeplasser

Flere forhold påvirker plasseringen av holdeplasser:

- generell vurdering av trafiksikkerhet
- holdeplasser plasseres etter signalanlegg av hensyn til prioritering av buss
- hensynet til på- og avstigning både gjennom for- og bakdør tilsier at plattformen legges på rett linje
- holdeplasser i venstrekurve unngås da sjåføren har dårlig sikt i speil og høyre bakhjul vanskelig kommer inntil plattform
- holdeplasser i høyrekurve unngås da sjåføren har dårlig sikt i speil
- tilknytning til gang- og sykkelveg
- plassering av fotgjengerkryssinger slik at fotgjenger naturlig bruker de anlagte krysningspunktene enten disse er i plan eller planskilte
- kundenes behov ved omstigning

Holdeplasser bør ikke ligge slik at bussen stanser nærmere enn 5 m foran et gangfelt eller minst 1 m etter gangfeltet (bussens bakpart).

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

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 skal sikres sikt bakover fra bussens speil i en lengde lik 1,2 ganger stoppsikt.

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

4.3 Plassering ved kryss

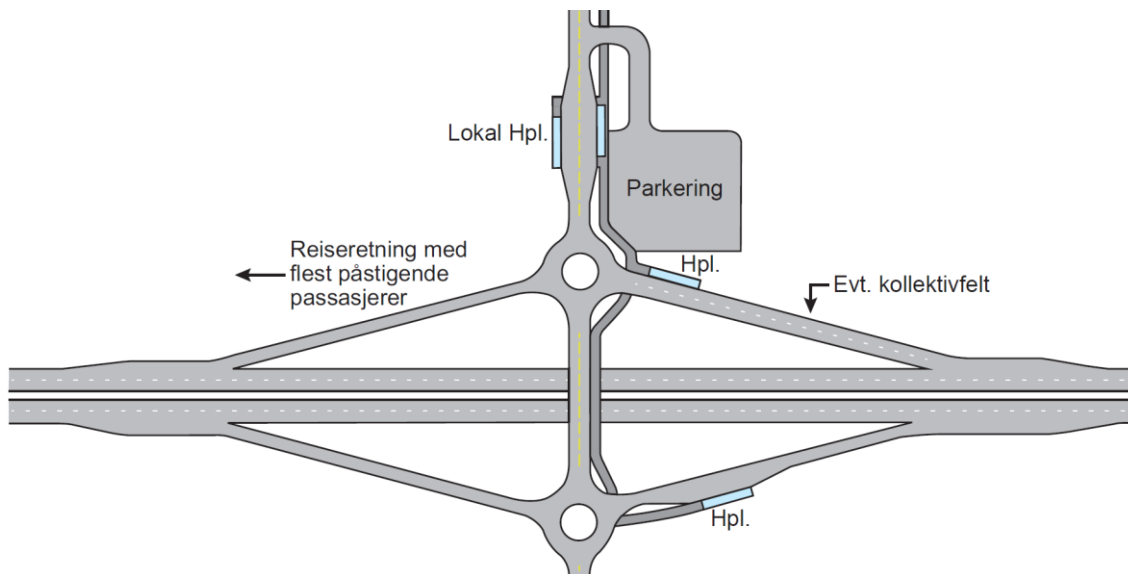
Dersom bussen svinger av på en sekundærveg, bør holdeplasser plasseres i sekundærvegen.

Når holdeplass anlegges i tilknytning til plankryss, plasseres den etter krysset på primærvegen. Dersom det er gangveg på den andre siden av krysset kan holdeplassen plasseres i tilknytning til denne.

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

Holdeplasser anbefales plassert etter kryss. Avviklingen av øvrig trafikk, ulike traseer for ulike linjer og hensyn til atkomst fra nærliggende bebyggelse kan imidlertid tilsa en annen plassering. Ved plassering av holdeplasser bør det gjøres en samlet vurdering som også har med seg trafiksikkerhetsaspektet.

I planskilte kryss er ruterkryss med holdeplasser på rampene den løsningen som er mest gunstig for kollektivtrafikken, jf. Figur 5. Dette fordi den gir få svingebevegelser og god komfort. Ved andre krysstyper vil kjøreveg for buss bli lengre, og mer komplisert.

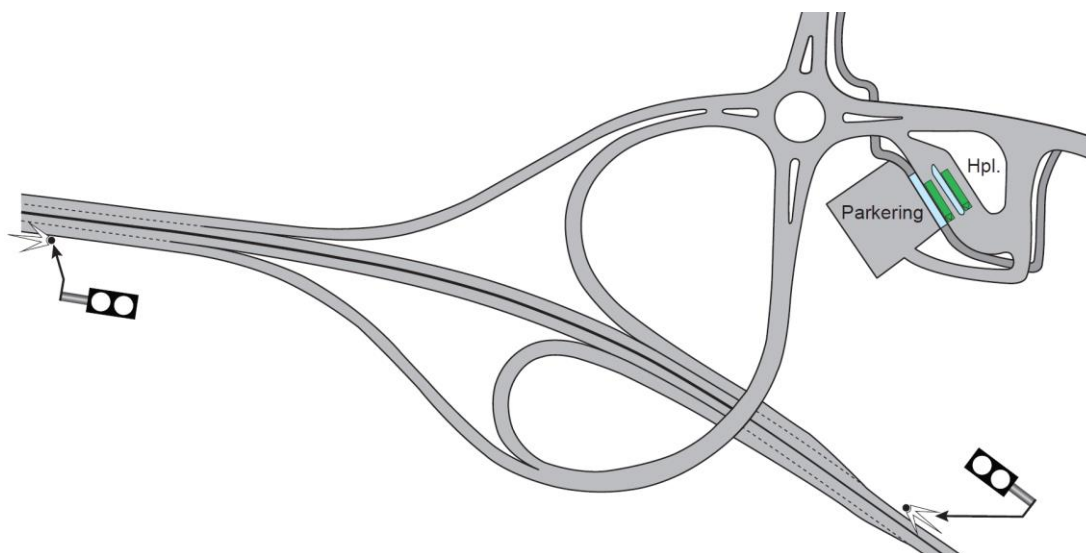


Figur 5 Eksempel på plassering av holdeplasser i planskilt kryss

I tilknytning til planskilte kryss bør busslommer langs primærvegen unngås. I stedet bør holdeplassene plasseres på rampene nær sekundærvegen slik at bussene får benytte av- og påkjøringsrampene på vanlig måte.

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

På holdeplasser som ikke ligger i direkte tilknytting til kryss, og der bussene må foreta en tidkrevende omkjøring for å betjene holdeplassen, kan det etableres såkalt 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 stopplyssignal aktiviseres 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 6 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 kabelforbindelse mellom trykknapp på holdeplass og signalet ved vegkanten. Signalet ved vegkant anbefales å være to separate lyskilder (to for å unngå tapt anrop hvis ett signallys svikter) som gir hvitt signal. 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

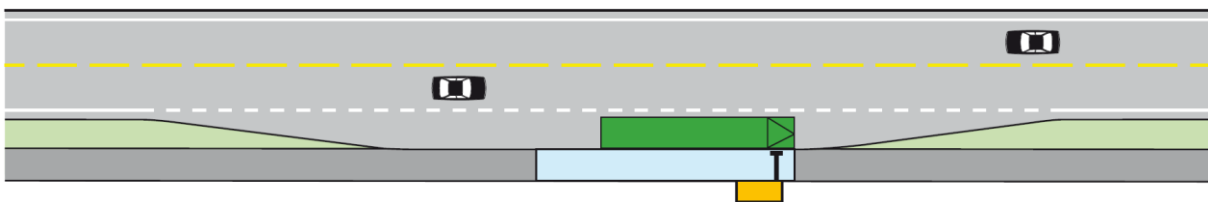
Valg av holdeplassestype på veger og gater og for de ulike dimensjoneringsklasser er angitt i håndbok 017. Kravene fra håndbok 017 er oppsummert og sammenstilt i dette kapittelet. Ved valg av holdeplassestype må det alltid gjøres en vurdering av trafikksikkerhet, framkommelighet og stedlige forhold. Valg av holdeplassestype må også hensyn til marked og kapasitetsbehov.

Holdeplasser skal utformes som kantstopp eller busslomme (med eller uten refuge)

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

Busslomme er nærmere beskrevet i kapittel 4.5.1 og kantstopp i kapittel 4.5.2.

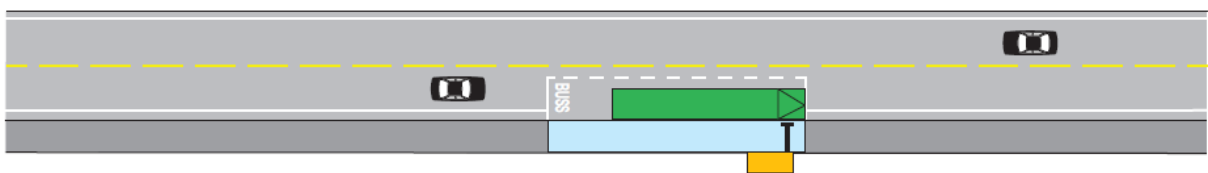
Busslomme er areal for holdeplass som ligger inntil kjørebanelinjen. Holdeplassen kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelinjen eller atskilt fra denne med en refuge. Busslommer gir god framkommelighet for biltrafikken, men medfører normalt økt tidsbruk for kollektivtransporten. Inn- og utkjøring av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



Figur 7 Busslomme

Kantstopp er holdeplass med stopp i vegbanen. Kantstopp prioriterer kollektivtrafikkens framkommelighet fremfor biltrafikken. Kantstopp gir kortere reisetid og god komfort for busspassasjerene. Der det er mye busstrafikk kan kantstopp hindre framkommelighet for andre busser og øvrig trafikk. Løsningen er lite arealkrevende.

I bygater og i tettbygde strøk anbefales kantstopp som normalløsningen. Kantstopp kan også etableres utenfor tettbygde strøk der det ut fra trafikksikkerhetshensyn er akseptabelt at bussen stopper i kjørebanelinjen. Forbikjøring av buss på holdeplass ved kantstopp kan medføre et trafikksikkerhetsproblem.



Figur 8 Kantstopp

Holdeplass med kun 512-skilt er ikke 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, f. eks. der det oppstår behov for transport av skolebarn, inntil permanent løsning er på plass. Følgende kriterier oppfylles i tillegg:

- ÅDT < 1500
- løsningen vurderes som tryggere enn at passasjerene går langs hovedvegen
- tilfredsstillende sikt
- venteeareal utenfor kjørebanelinjen (i avkjørsler, stikkveger, ved postkasser e.l.)
- trafikksikkerhetsvurdering viser at løsningen er akseptabel. En slik vurdering omfatter også kryssing av veg til/fra holdeplass og eventuell atkomst til holdeplass langs vegen

Skiltvedtak skal fattes av skiltmyndighet som normalt. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 4.5.3.

4.4.1 Kriterier for valg av holdeplasstype i gater

Kantstopp i gater gjelder for fartsgrense til og med 50 km/t.

Kantstopp i kjørefelt:

- 2-feltsgater med ÅDT < 10 000
- 4-felts gater
- Kollektivfelt og sambruksfelt

Busslomme

- 2-feltsgater med ÅDT > 10 000
- Fartsgrense 50 km/t ved skoler, institusjoner og holdeplasser som har knutepunktsfunksjon
- Linjer med 30 busser eller mer i dimensjonerende time

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

4.4.2 Kriterier for valg av holdeplasstype på vegger og gater

For hver av de ulike dimensjoneringsklassene er det i håndbok 017 angitt hvilken holdeplasstype som bør anlegges ut fra trafikkmengde og fart. Tabell 3 gjengir anbefalinger fra håndbok 017 om valg av holdeplasstype på vegger.

ÅDT	Hastighet		
	30, 40, 50 km/t	60, 70 km/t	80 km/t**
< 1500	Kantstopp	Kantstopp/busslomme	Kantstopp/busslomme
1500-4000	Kantstopp	Kantstopp/busslomme	Busslomme
4000-12000	Kantstopp	Busslomme	Busslomme
> 12000	Busslomme*	Busslomme	På rampe/busslomme

* Ved 4-feltsveg kan det bygges kantstopp ved 30, 40, og 50 km/t også ved trafikkmengder over 12000. Der det er kollektivfelt kan det bygges kantstopp også uavhengig av ÅDT på veien. Her er det antallet busser som er avgjørende.
** Busslomme bør bygges med refuge ved hastighet 90 km/t

Tabell 3 Kriterier for valg av holdeplasstype på veg

Spesielt for holdeplasser med hastighet 80 km/t og høyere:

- 80 km/t og ÅDT > 12000: Holdeplass plasseres normalt på ramper. Dersom det er lang avstand mellom rampene kan busslommer med refuge benyttes etter fravikssøknad
- 90 km/t og ÅDT 6000-12000: Dersom holdeplasser anlegges i tilknytning til planskilte kryss skal holdeplass lokaliseres til rampene som busslomme. Dersom holdeplass anlegges på strekninger med plankryss utformes holdeplass som busslomme med refuge
- 100 km/t og ÅDT >20000: Holdeplasser skal ikke plasseres langs hovedveg, men kanaliseres til ramper

Ved stopp i kollektivfelt kan kantstopp anlegges også ved fartsgrense over 50 km/t. For sambruksfelt gjelder kriterier som angitt i Tabell 3.

4.5 Utforming av holdeplasser

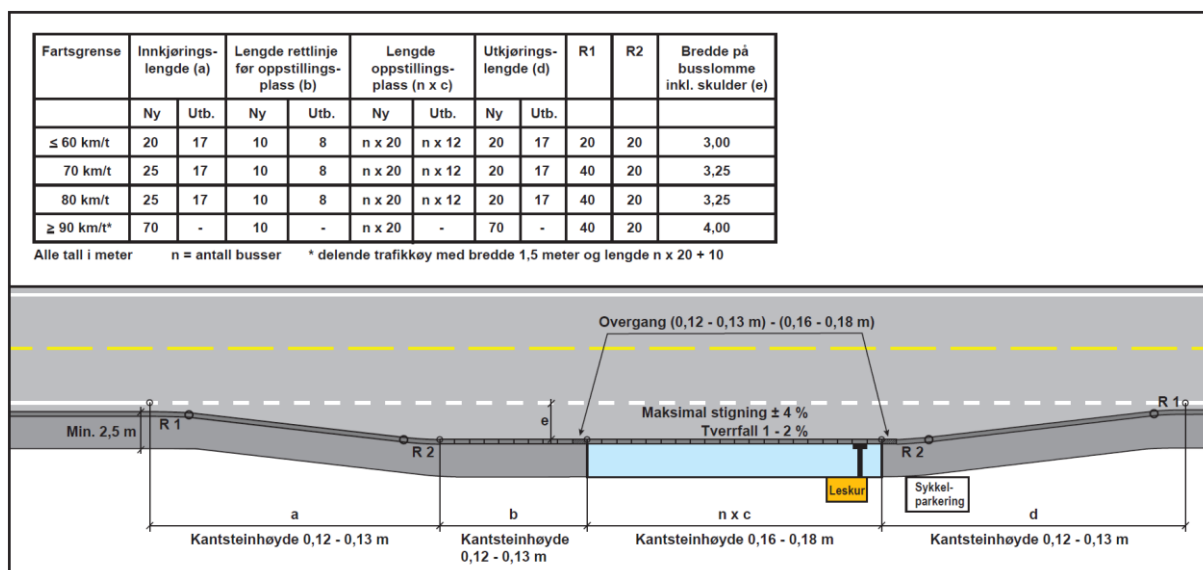
4.5.1 Busslomme

Utforming av busslomme er vist i Figur 9. Busslommer bygges normalt med standard som ny veg (merket "Ny" i tabellen i figuren). Ved utbedring av vegstrekninger kan busslommer utbedres etter utbedringsstandard (merket "Utb." i Figur 9).

Melding om bruk av busslommen etter utbedringsstandard skal sendes til Vegdirektoratet (hb017@vegvesen.no).

Håndbok 017
Veg og
gateforming
(2013)

Ved punktutbedringer som utbedring av enkeltholdeplasser legges «Ny» standard til grunn. I tilfeller der de stedlige forholdene tilsier at det vanskelig lar seg gjøre, kan eksisterende busslommer bygges etter «Utb.» standard. Melding om bruk av busslommen etter utbedringsstandard skal sendes til Vegdirektoratet også i slike tilfeller.



Figur 9 Busslomme ved nybygging og utbedring

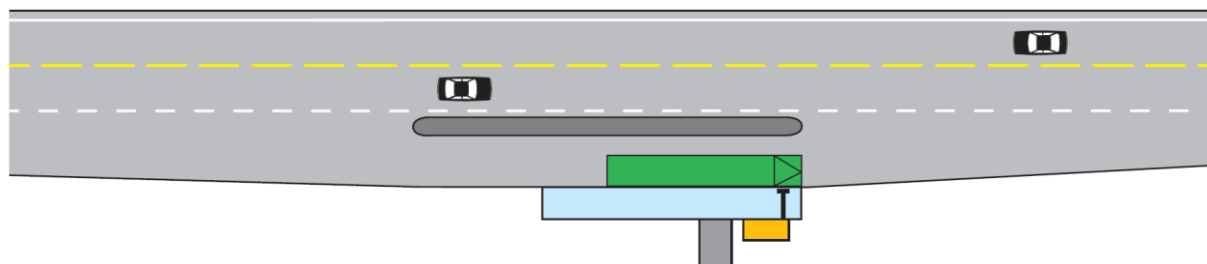
Innkjøringsradien R1 viser kurven mellom vegens kantlinje og busslommens innkjøring. R2 viser utkjøringsradien.

Busslommer bør avsluttes mot kryss og avkjørsler for å unngå at de brukes som påkjøringsrampe for trafikk fra sideveg. Plassering og utforming av gangfelt og krysningspunkt for gående utformes i henhold til håndbok 270 Gangfeltkriterier.

Ulike prinsipper for utforming av busslomme

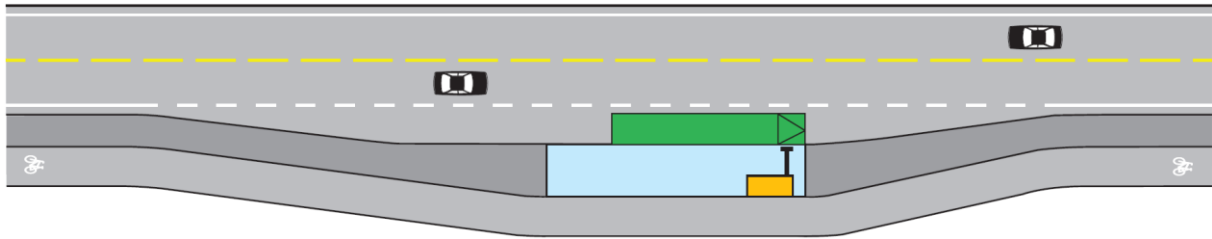
Figur 10 - Figur 15 viser prinsippsskisser for utforming av busslomme.

Figur 10 viser busslomme med trafikkøye som deler busslommen fra kjørebanelen. Bredden på trafikkøye skal være 1,5 meter pluss 0,5 meter, og lengden $n \cdot 20 + 10$ meter. Løsningen kreves kun ved fartsgrense 90 km/t.



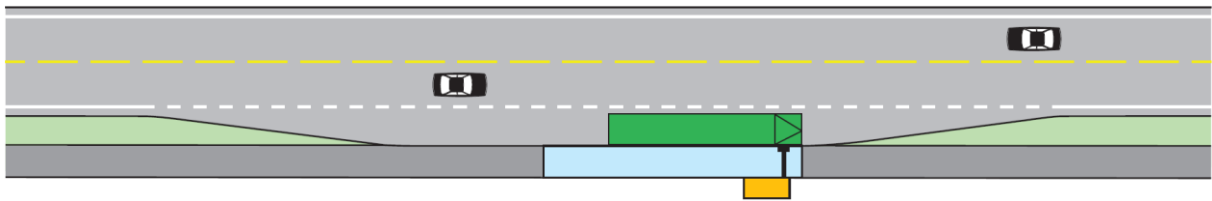
Figur 10 Busslomme med delende trafikkøye

Figur 11 viser busslomme med gjennomgående sykkelveg bak fortau og plattformen. Løsningen benyttes for å skille gående og busspassasjerer fra syklende. Leskuret bør plasseres mellom plattform og sykkelvegen for å hindre konflikt mellom gående og syklende. Det må sikres tilstrekkelig fri bredde på plattformen ved leskuret, jf. Figur 31. Dersom det ikke er tilstrekkelig bredde mellom leskur og kanstein til effektivt vedlikehold og sikkert oppholdsareal, kan leskuret plasseres bak sykkelvegen.



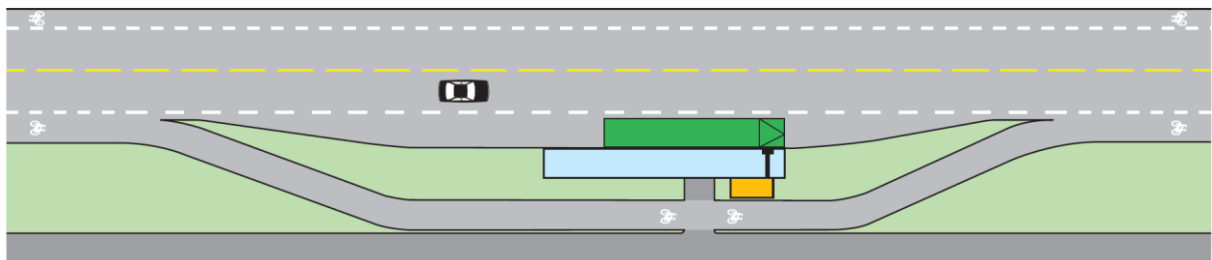
Figur 11 Busslomme med sykkelveg ledet bak fortau og plattform

Figur 12 viser busslomme langs gang- og sykkelveg med liten sykkeltrafikk. Ved høy sykkeltrafikk bør gående og syklende skilles.



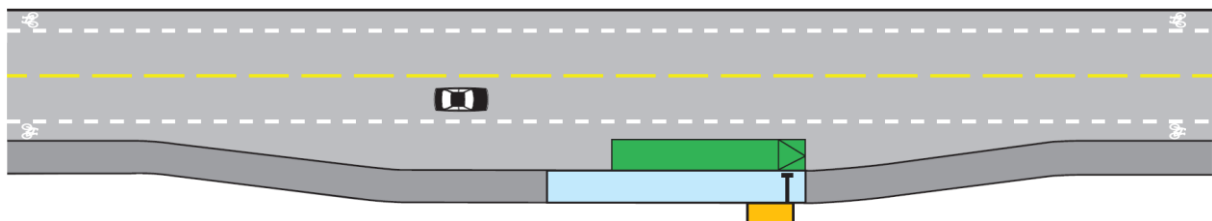
Figur 12 Busslomme langs gang- og sykkelveg

Figur 13 viser busslomme på strekning med sykkelfelt. Forbi busslommen blir sykkeltrafikken ledet bak plattform for å redusere konflikt mot bussreisende. Sykkeltraseen bør da utformes som gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau forbi holdeplassen. Denne løsningen kan benyttes der det er stor sykkel- og busstrafikk.



Figur 13 Busslomme på strekning med sykkelfelt og stor busstrafikk

Figur 14 viser løsning med busslomme på strekning med sykkelfelt og med liten andel busser. Da kan sykkelfelt 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 høy busstrafikk anbefales ikke løsningen da det oftere oppstår konflikt mellom busstrafikken og sykkeltrafikken.

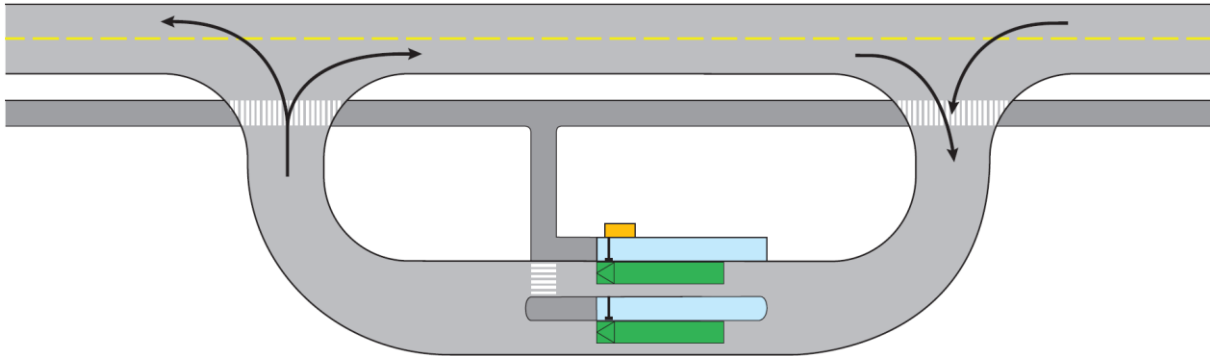


Figur 14 Busslomme på strekning med sykkelfelt og liten busstrafikk

Figur 15 viser 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 vegen 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.

Ensidig toveis busslomme er mer arealkrevende enn busslommer på hver side av vegen. Løsningen krever tilstrekkelig sikt ved utkjøring og bussens svingradius i manøvrering inn og ut av busslommen. Plattform bør være minimum 2,5 meter bred på løsning som vist i figuren. Leskur kan også plasseres på plattform.



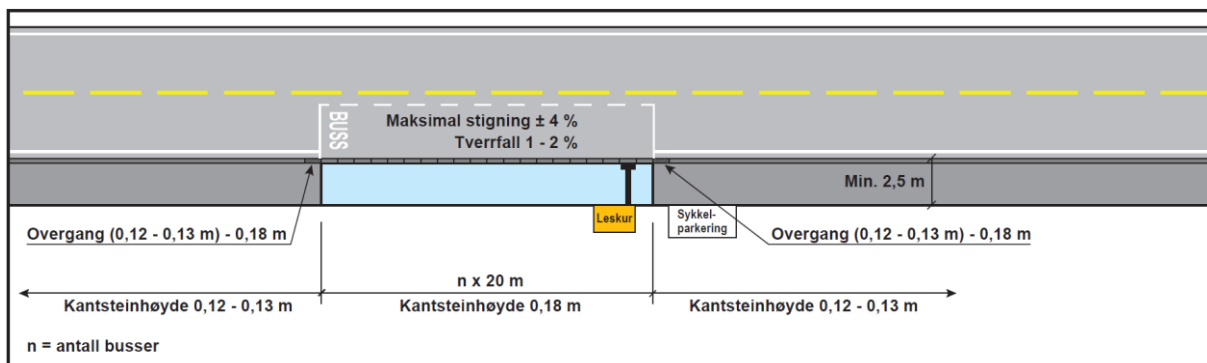
Figur 15 Ensidig toveis busslomme

4.5.2 Kantstopp

Utforming av kantstopp er vist i Figur 16. Løsningen er vist med fortau. Kantstopp benyttes ofte som hovedløsning i byer og tettsteder. Kantstopp gir raskere holdeplassbetjening enn busslommer og bidrar sterkere til prioritering av kollektivtrafikken.

Kansteinhøyde ved området for på- og avstigning bør være 18 cm.

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)

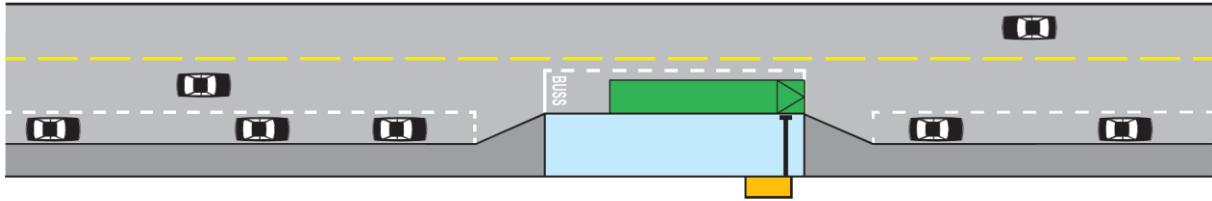


Figur 16 Utforming av kantstopp

Ulike prinsipper for utforming av kantstopp

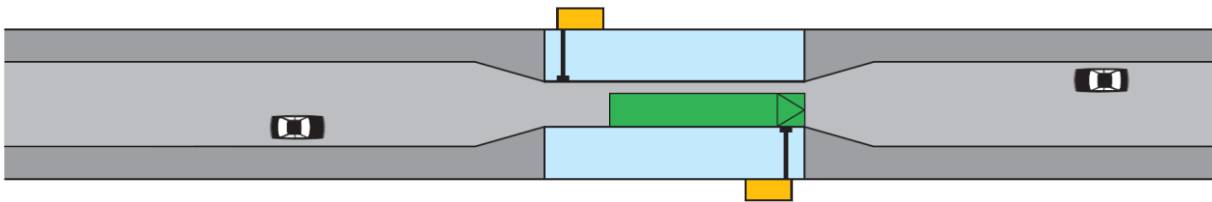
Figur 17- Figur 28 viser prinsippskisser for utforming av kantstopp.

Figur 17 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. Krav til utforming av kantparkering er beskrevet i håndbok 017 Veg og gateutforming. Løsningen anbefales ikke ved skiltet hastighet over 40 km/t.



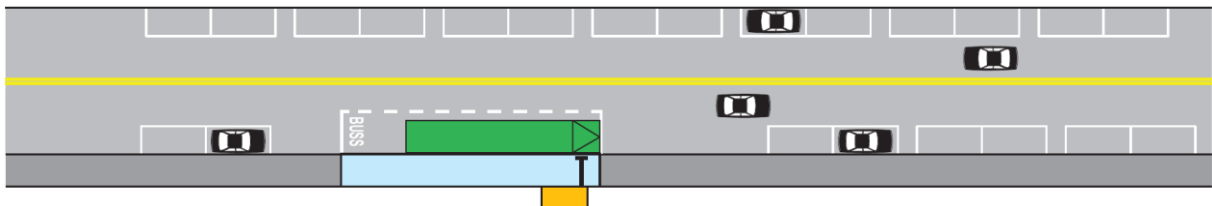
Figur 17 Kantstopp med utlagt plattform

Figur 18 viser holdeplass 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 boligater). Hensikten er å gi kort betjeningstid for bussen samtidig som trafiksikkerheten ivaretas. Løsningen er lite plasskrevende og det kan etableres holdeplass i begge retninger. Løsningen anbefales ikke ved skiltet hastighet over 40 km/t.



Figur 18 Timeglassholdeplass

Figur 19 viser holdeplass i gater med parkering. Inn- og utkjøringslengder må sikres som ved busslommer. Krav til utforming av parkeringsplass er beskrevet i håndbok 017.



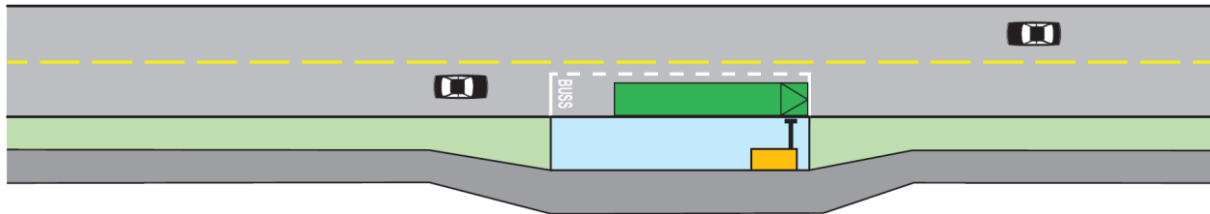
Figur 19 Kantstopp i gater med parkering

Av trafiksikkerhetsmessige hensyn kan det være behov for å hindre at bussene blir forbi kjørt ved bruk av motsatt kjørebane. Dette kan gjøres med refuge eller dobbel sperrelinje (Figur 20). Dobbelt sperrelinje tillates ikke der fartsgrensen er 50 km/t eller lavere. Da benyttes tettstedlinje (varsellinje) som standard med 3 m strek – 1 m opphold.



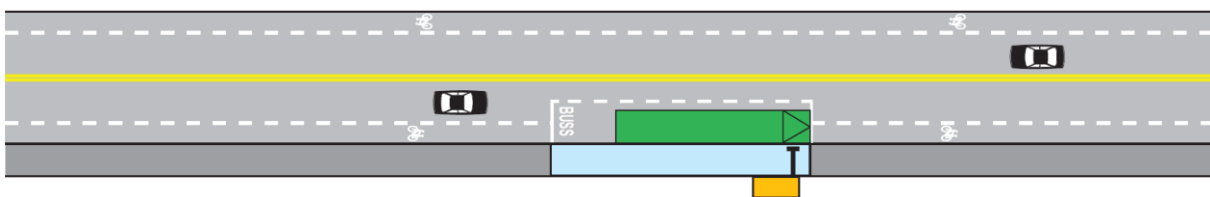
Figur 20 Kantstopp med dobbel sperrelinje

Figur 21 viser kantstopp der gjennomgående gang- og sykkelveg er ledet bak plattform. Dette gjøres for å skille passasjerer fra gjennomgående gang- og sykkeltrafikk. Leskuret plasseres mellom plattform og gang- og sykkelvegen.



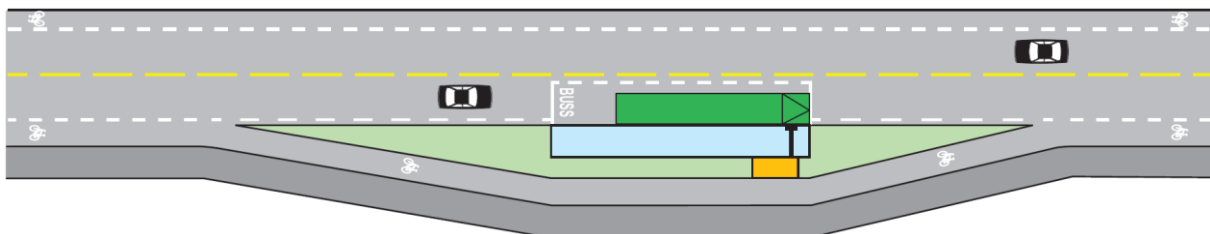
Figur 21 Kantstopp med gang- og sykkelveg

Figur 22 viser kantstopp med sykkelfelt. Markering av sykkelfelt opphører på en strekning på $n \cdot 20 + 10$ meter før og 10 meter etter holdeplassen.



Figur 22 Kantstopp med sykkelfelt

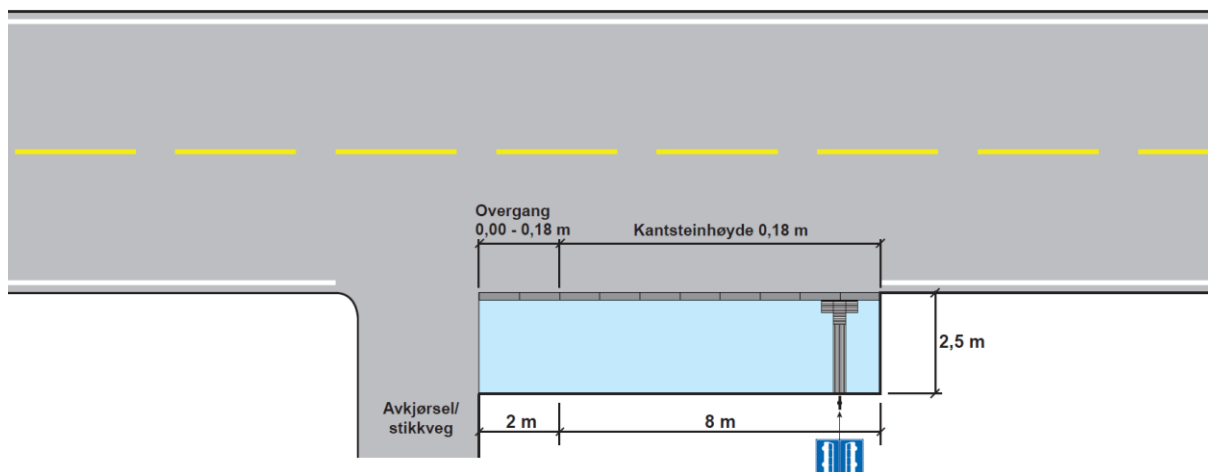
Figur 23 viser kantstopp på strekning med sykkelfelt. Forbi holdeplassen blir sykkeltrafikken ledet bak plattform for å redusere konflikter mot bussreisende. Sykkeltraseen bør da utformes som gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau forbi holdeplassen. Denne løsningen kan benyttes der det er stor sykkel- og busstrafikk.



Figur 23 Kantstopp med sykkel ført bak plattform

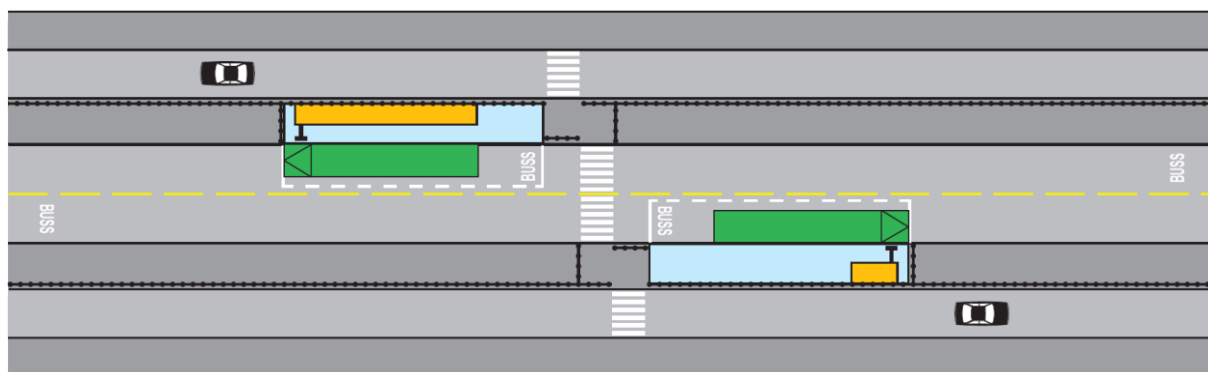
Figur 24 viser forenklet kantstopp uten fortau. Løsningen er ikke standardløsning og krever traviksbehandling. Løsningen kan benyttes utenfor tettbygde områder der det ikke er fortau. Kantstoppet utformes med plattform på 8 meters lengde. Lengden gir mulighet for på-/avstigning gjennom begge dørene på bussen. Slike holdeplasser plasseres ofte ved avkjørsler og stikkveger, og adkomsten til plattform tilpasses etter de stedlige forholdene. Plattformen bør være minimum 2,5 m 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 m plattform og 2,5 m bred. Merk at en slik løsning ikke gir trinnfri atkomst til bakdør.



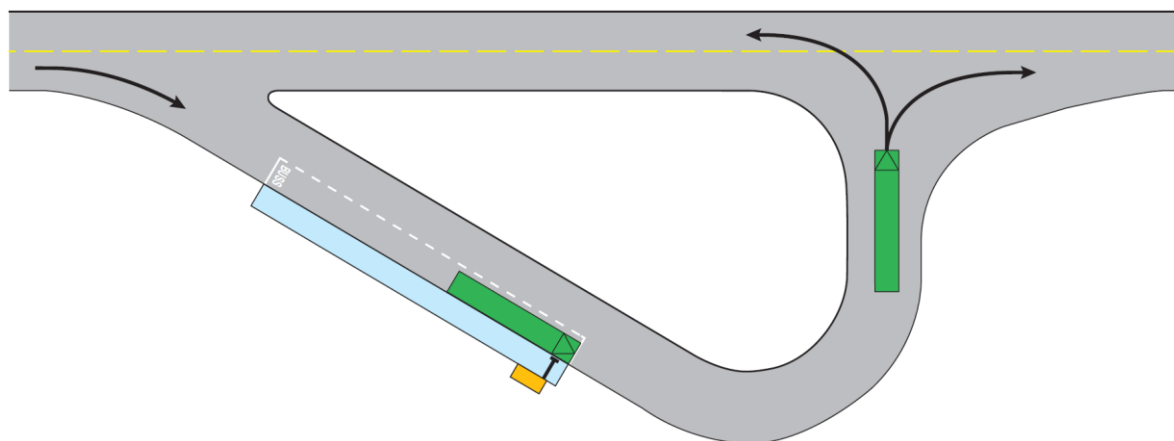
Figur 24 Forenklet kantstopp uten fortau

Figur 25 viser kantstopp med midtstilt busstrasé. Holdeplassene legges normalt som kantstopp, men kan også utformes som busslommer. Det må tas spesiell hensyn til god trafikksikring med ledegjerder og buffersone mellom plattform og kjørebane for bil. Behov for gjerder utenfor holdeplassområdet vurderes særskilt. Mht. bredder på plattform, se kapittel 4.6 «Dimensjoner på plattformen».

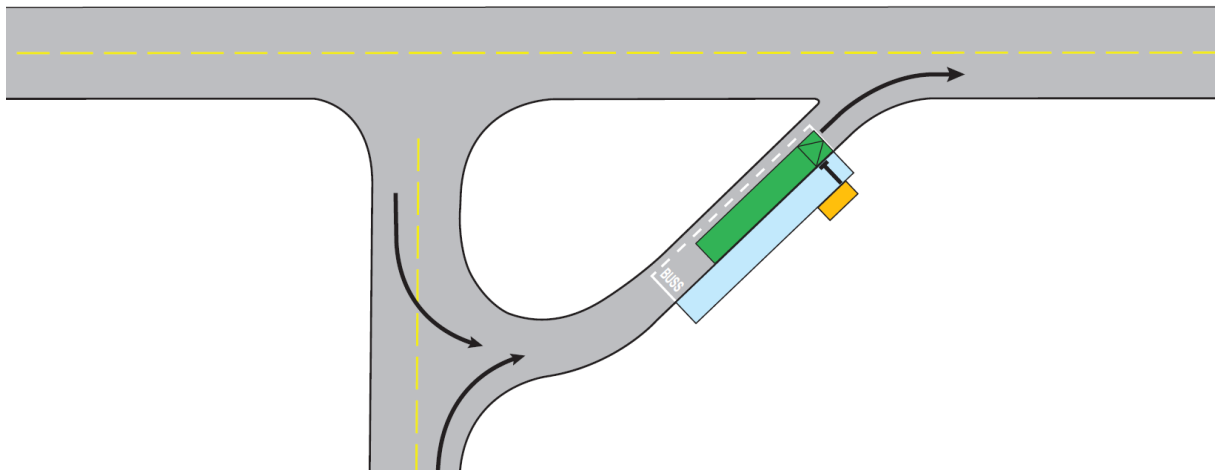


Figur 25 Eksempel på gatetverrsnitt med kantstopp om midtstilt busstrasé

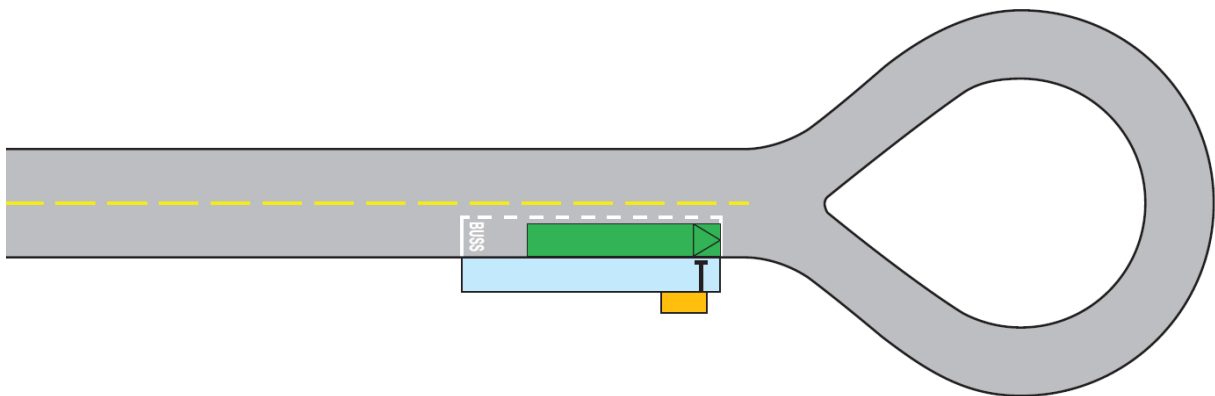
Figur 26, Figur 27 og Figur 28 viser holdeplass i kombinasjon med snuplass. Snuplass for buss anlegges normalt ikke i byer med gatestruktur da en der vil bruke tilgrensende gatenett for å snu. Snuplass for buss anlegges normalt i enden av en rute. Snuplasser med holdeplass krever større areal enn der holdeplassen plasseres utenfor snuarealet.



Figur 26 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (1)



Figur 27 Holdeplass i kombinasjon med snuplass (2)



Figur 28 Holdeplass i kombinasjon med snuplass 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. Nærmere detaljer om skiltenes størrelse og plassering er gitt i håndbok 050. Skiltvedtak må gjøres etter skiltforskriften § 28. Grunnreglene om plassering av offentlige trafikkskilt i forhold til kjørebane og kjørefelt er gitt i skiltforskriften § 2.

Skilt 512 anvendes for å etablere holdeplass for buss. Oppsetting av skiltet iverksetter stanseforbud.

Det er forbudt å stanse på vegutvidelse for holdeplass for buss, drosje eller sporvogn eller nærmere enn 20 m fra offentlig trafikkskilt for slik holdeplass. Unntatt er av- og påstigning når den ikke er til hinder for buss, drosje eller sporvogn.

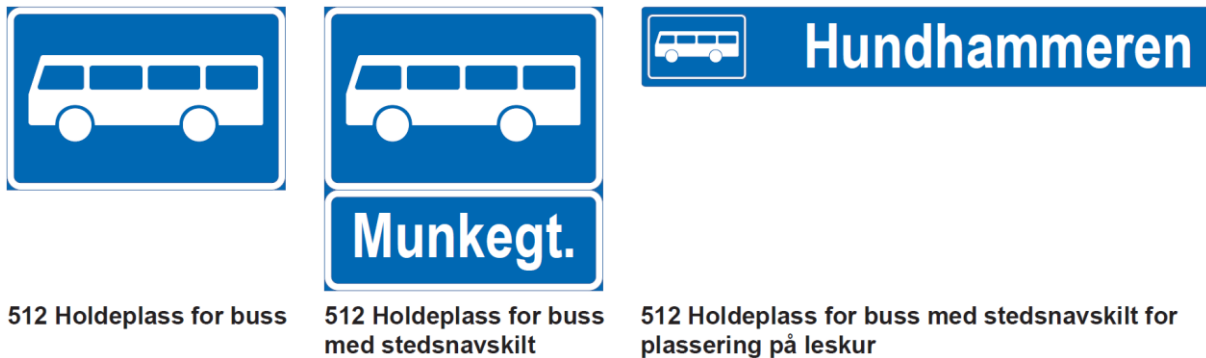
Frittstående skilt skal ha størrelse 400 x 260 mm. Ved plassering på leskur eller rutetavle kan størrelsen tilpasses, men forholdet høyde/ bredde skal være uendret.

Håndbok 050
Trafikkskilt
2012

På samme stolpe som skilt 512 kan det parallelt med kjøreretningen settes opp skilt med angivelse av selskapets navn og logo, rutetabell mv. Holdeplassens navn kan angis på stedsnavnskilt (727) plassert sammen med og under skilt 512. Brukt under skal stedsnavnskiltet ha samme bredde som skilt 512. Figur 29 viser alternative utforminger, for detaljer se håndbok 050 Trafikkskilt.

Skilt 512 skal stå vinkelrett på kjøreretningen. 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 til minimum 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.



512 Holdeplass for buss

512 Holdeplass for buss med stedsnavskilt

512 Holdeplass for buss med stedsnavskilt for plassering på leskur

Figur 29 Skilting av holdeplass

Skilt 512 skal være synlig fra begge kjøreretninger, ved tosidig skilt eller ved plassering på begge endevegger av leskur. For holdeplass i kjørebane må det ved plasseringen av skilt 512 tas hensyn til stansforbudet, 20 m til hver side av skiltet. På holdeplasser hvor flere busser stanser samtidig, kan skilt plasseres ved hvert stoppunkt.

Det er forbudt å stanse på vegutvidelse for holdeplass for buss, drosje eller sporvogn eller nærmere enn 20 m fra offentlig trafikkskilt for slik holdeplass. Unntatt er av- og påstigning når den ikke er til hinder for buss, drosje eller sporvogn.

Håndbok 050
Trafikkskilt
2012

På holdeplasser med kantstopp anbefales det at holdeplassen markeres med vegoppmerking i vegbanen. Dette gjøres for å synliggjøre holdeplassen og for å redusere faren for feilparkering, jf. håndbok 049 Vegoppmerking.

Kantlinjer markeres ikke inne i busslomme eller langs kantstein ved kantstopp.

4.5.4 Utformingsdetaljer

Aksellast

Veger som dimensjoneres for tung trafikk skal bygges slik at de normalt kan trafikkeres av kjøretøy med inntil 10 tonns aksellast, inntil 11,5 tonn på drivaksel, inntil 19 tonns boggilast, inntil 4,5 meters høyde og inntil 2,6 meters bredde.

Håndbok 017
Veg og
gateuforming
(2013)

Ved dimensjonering av overbygning for veg benyttes dimensjoneringstabeller gitt i håndbok 018.

Statiske lastpåkjenninger er av spesielt stor betydning på industriområder og parkeringsplasser for tungtrafikk. Stillestående trafikk på veger setter også spesielt store krav til asfaltdekkets deformasjonsegenskaper, slik som i busslommer.

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 også asfaltbetong vurderes i toppdekket. Bruk av brostein eller annen gatestein bør unngås.

Geometri og kvalitet på vegen

For maksimal stigning vises til de forskjellige vegklassene som er beskrevet i håndbok 017 Veg- og gateutforming (tabell C.2). Dekkekvalitet har stor betydning for bussens framkommelighet og passasjerenes komfort. Dekkekvalitet bør prioriteres i kollektivtraseer, og brostein bør unngås.

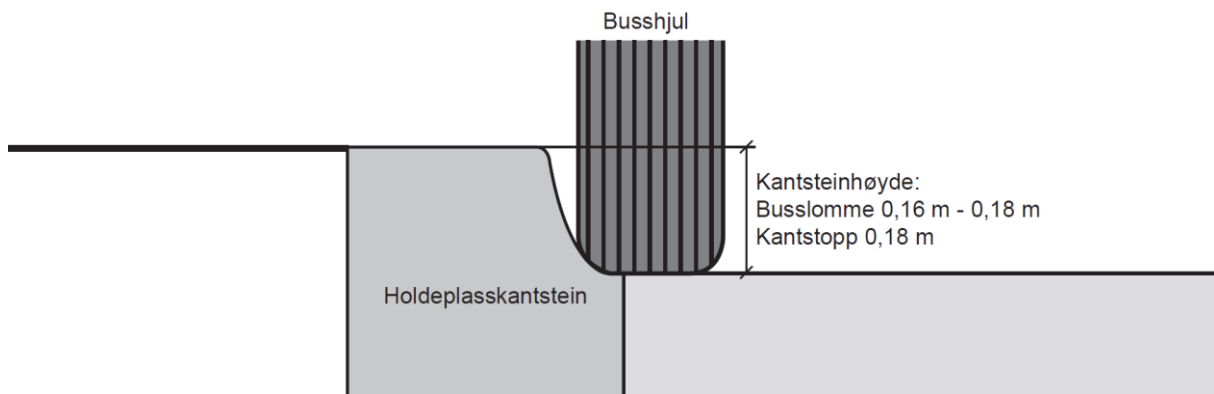
Vegdekke/fast dekke skal ha jevn overflate, god friksjon, god slitasjemotstand, god lastfordelende evne, god vanntetningsevne og være frostsikker.

Håndbok 111
Standard for
drift og
vedlikehold av
riksveger
(2012)

Holdeplasskantstein

Holdeplasskantstein langs plattform som vist i Figur 30, har flere fordeler:

- holdeplasskantstein som er avrundet i bunn mot kjørebane 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
- kantstein som er glatt på siden/vertikalen og avrundet på toppen mot kjørebane reduserer slitasje av deksider



Figur 30 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

Av hensyn til bussens framkommelighet bør ikke vegen ha stigning over 4 % ved holdeplasser.

Tverfall på kjørebane

Det må sikres avrenning fra kjørebane slik at det ikke blir liggende vann/is i kjørebane. Sluk legges utenfor kjørespor til bussene.

Atkomst til holdeplass

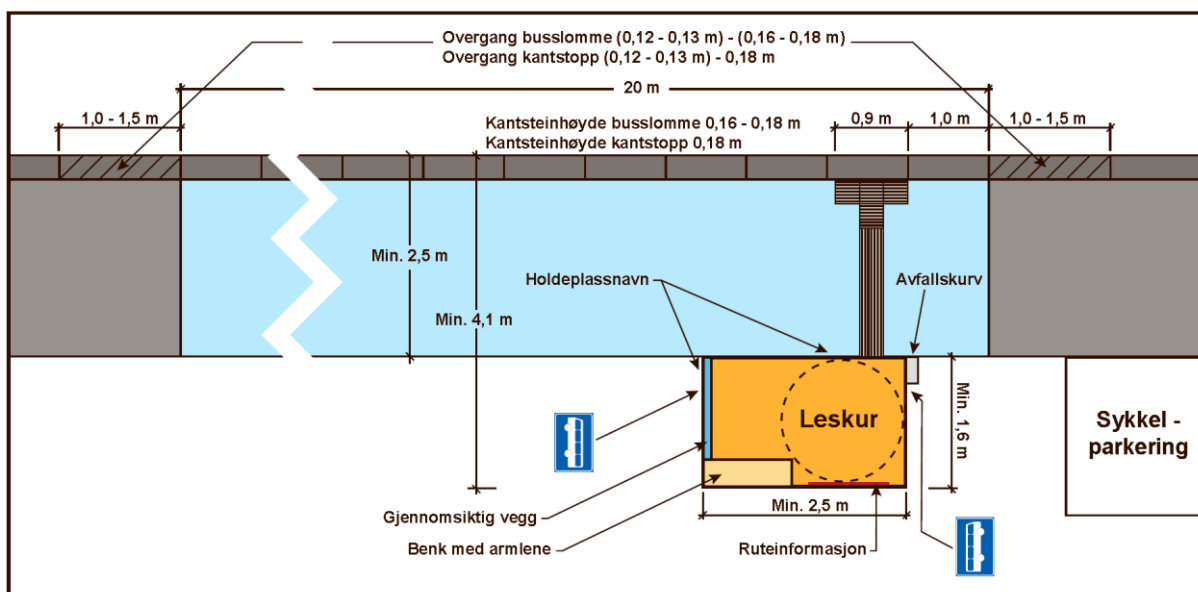
Trinnfri atkomst til plattformen sikres med overgang mellom fortau og plattform med maksimal stigning på 1:12.

Kantlinje kan sløyfes når kjørebane er avgrenset av fortauskant eller annen kantstein dersom og vegen er belyst og fartsgrensene er 50 km/t eller lavere.

Håndbok 049
Vegopp-
merking
(2001)

4.6 Utforming av venteareal

Viktige elementer ved utforming av venteareal med leskur er vist på Figur 31.



Figur 31 Utforming av venteareal med leskur

For å oppnå universell utforming brukes kantsteinhøyde på plattform henholdsvis 0,16-0,18 m ved busslomme og 0,18 m 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. Figur 31 viser anbefalt løsning. I forkant av plattform ved busslomme må kantsteinhøyden ikke overstige 0,13 m. Vintertid kan imidlertid såle av snø eller is på plattform gi en for høy kant slik at bussen ikke kan kjøre helt inntil plattformkant.

All fortau bør ha kantsteinsone. Kantsteinsonen bør være minimum 0,5 m. Ved busslommer bør den være minimum 0,7 m.

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)

Kantsteinsone er en sone fri for hindringer nærmest kjørebane. Kravet gjelder både ved busslommer og ved kantstopp.

Dimensjoner på plattformen

Krav til utforming av venteareal:

- Plattformen bør være minimum 2,5 meter bred, og bør ha en sklisikker og jevn overflate med nivåforskjeller mindre enn 2 cm.
- Det bør være resulterende fall på 2 % på ventearealet.

Krav til fortausbredder og høyder

- Alle fortau skal ha ferdselssone med minste bredde 2 meter
- Fortausbredde på 2,5 meter dekker minste krav til ferdselsareal og kantsteinsone, og muliggjør maskinell rydding av fortau
- Minste fri høyde for gående (fortau) er 2,25 meter i forbindelse med byggverk og skilt

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)







Ved holdeplasser i midtstilt kollektivfelt bør plattformbredder være minst 3,0 meter og ha en 0,40 meter buffer i tillegg mellom installasjoner (f.eks. gjerder) på plattform og kjøreveg. Bredden vil være avhengig av antall av- og påstigende passasjerer.

Det må være minimum 2 meter fri passasje på alle områder av plattformen. Dette innebærer f.eks. at venstre gavlvegg på leskur på plattform maksimalt kan være 1 meter der plattformen er 3 meter bred.

Stigning på plattformen bør være tilsvarende stigningen på holdeplassens trafikkareal, maksimal stigning er 4 %. Opp- og nedramping til plattform bør ikke være brattere enn 1:12.

Ved dimensjonering av plattformens bredde bør det i tillegg til antallet ventende passasjerer også tas hensyn til eventuelle passerende gående og syklende. Her kan det tas utgangspunkt i antall ventende passasjerer og antall passerende gående over samme fortaulengde. Der det er syklende kreves større plass enn vist i tabellen for å oppnå tilfredsstillende servicenivå.

Tabell 4 viser servicenivå og tetthet for gående og stillestående fotgjengere.

Servicenivå	Antall fotgjengere pr m ²	
	Stillestående	Gående
 A	<0,8	< 0,5
 B	0,8 – 1,1	0,5 - 0,7
 C	1,1 – 1,8	0,7 - 0,9
 D	1,8 – 3,6	0,9 – 1,4
 E	3,6 – 5,5	1,4 – 2,1
 F	>5,5	>2,1

Tabell 4 Servicenivå og tetthet for gående og stillestående fotgjengere [6]

Ut fra dette gis følgende råd:

- på en vanlig plattform (20 x 2,5 meter) kan det vente ca. 34 passasjerer uten at dette oppfattes som for tett (0,95 fotgjengere pr m² - midt i servicenivå B)
Regnestykke: ((20 x (2,5 – 0,7)) x 0,95 = 34,2.
20=plattformlengde
2,5=plattformbredde
0,7=kantsteinsone
0,95=snitt arealkrav stillestående person i servicenivå B.
- kapasiteten vil bli redusert dersom det er kombinasjon av stillestående og gående på plattformen. På et 2,5 meter bredt fortau kan det vente om lag 17 personer og passere om lag 11 personer samtidig forutsatt at fortausarealet deles likt mellom ventende og gående (servicenivå B)
- økende andel reisende med bagasje kan føre til behov for økt bredde allerede ved 15 ventende passasjerer
- ved dimensjonering av plattformer må det tas hensyn til en sannsynlig trafikkvekst 10 – 15 år fram i tid
- ved planlegging må det tas hensyn til antall avstigende

Dekke

Det anbefales et jevnt og sklisikkert dekke på plattform. Holdeplassen kan markeres med avvikende belegg mot resten av fortauet. Smågatestein bør unngås. I superbussløsninger anbefales det at plattformene holdes frie for is og snø, f.eks. ved bruk av varme.

Synliggjøring av holdeplass

Det legges til rette for at holdeplassen er enkel å finne. Dette løses i utgangspunktet ved å benytte naturlige elementer som settes i sammenheng for å fungere ledende. Slike elementer kan for eksempel være kantstein, rekkverk, husfasader og overgang mellom ulike materialer (for eksempel gress og asfalt). Dersom holdeplassen ikke ligger inn mot en vegg eller en tydelig fysisk avgrensning kan det etableres en markering av bakkant med gjerde eller kantstein.

Der det ikke er mulig å sikre at alle finner fram ved bruk av naturlige ledende elementer, kan det benyttes taktile ledelinjer for å lede til holdeplassen. Veiledning for legging av taktile ledelinjer er vist i håndbok 278.

Ved stoppunktet legges taktile ledelinjer, jf. Figur 31.

Leskur

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

Det vises til Figur 31 for dimensjonering av leskur. Leskuret bør ha trinnfri atkomst, 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 utgjør en del av manøvreringsarealet. Benk bør ha armlene/støttehåndtak. Det bør også være søppelbøtte. Møblering i leskuret plasseres slik at alle kan komme helt inntil ruteinformasjonen, dvs. minimum 0,9 meter fri bredde.

Det er svært viktig å sikre fri sikt fra leskuret til ankommende buss. Leskur utføres normalt med glassvegger som ivaretar dette hensynet. Glassfelt kontrastmarkeres i høyde 0,9 og 1,5 meter over bakken.

Belysning av holdeplass

Av hensyn til trafiksikkerhet, opplevd trygghet og universell utforming anbefales det at alle holdeplasser er belyst.

Informasjon på holdeplass

Det settes av plass til ruteinformasjon, rutekart og eventuelt også utstyr for elektronisk ruteinformasjon. Informasjon bør utformes etter følgende prinsipper:

- høyde 1,2 meter over bakken (0,9 m – 1,7 m)
- refleksfritt glass
- min 12 pkt. skrift med gode kontraster, større skrift anbefales dersom plassen tillater dette
- ruteinformasjon må være belyst

Elektronisk ruteinformasjon

I samarbeid med fylkeskommunen ses det helhetlig på rutenettet ved vurdering av hvilke holdeplasser som skal ha elektronisk ruteinformasjon. Større holdeplasser og knutepunkt bør som et minimum, tilrettelegges for sanntidsinformasjon (SIS). Vegholder har ansvar for å fremføre strøm for etablering av SIS.

Reklame på holdeplasser

Etter søknad til vegholder kan det etableres reklame på leskur langs riks- og fylkesveger dersom nærmere bestemte vilkår er oppfylt. Vegloven § 33 og håndbok 190 gjelder ved vegvesenets behandling av søknader om reklame på leskur. Utendørs reklame reguleres også av Vegtrafikkloven med skiltforskrifter, samt Plan- og bygningsloven med kommunale vedtekter, Naturvernloven, Markedsføringsloven og lokale politivedtekter.

Det bør gjøres en konkret vurdering av trafikkfaren forbundet med reklame på det aktuelle leskur:

- reklamefinansierte leskur kan kun tillates langs veger og gater med fartsgrense 50 km/t eller lavere, det vil si primært i byer og tettsteder
- reklame tillates ikke på leskur på en ulykkesstrekning eller på et ulykkespunkt
- reklame tillates ikke på holdeplass der mange barn til tider oppholder seg (f.eks. ved skole, lekeplass)
- reklame tillates ikke på sted der reklame anses upassende eller uverdigg (f.eks. nær kirker)

Reklame kan enten plasseres på bakvegg eller bakre gavlvegg i kjøreretningen. 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 skal ikke plasseres slik at den hindrer bruk av naturlige eller kunstige ledelinjer.

Parkering ved holdeplass

Tilrettelegging for sykkel fram til og på holdeplasser bidrar til å øke influensområder til den aktuelle holdeplassen og kan gi flere passasjerer, jf. Tabell 2 for tidsbruk til/fra holdeplasser. Topografi og avstand mellom boliger og holdeplass har betydning for hvor attraktivt sykkel vil være som tilbringertransportmiddel. Ulike GIS-verktøy kan benyttes til å beregne potensiale for sykkelparkering. Etablering av sykkelparkering er normalt vegholders ansvar.

Sykkelparkeringen dimensjoneres med tilstrekkelig antall plasser. Dimensjonering av parkering er nærmere beskrevet i håndbok 233 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 kan med fordel 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

Ved nyplanting bør det velges allergivennlige planter. Bjørk, or, hassel, gress, gran og burot bør unngås. Vegetasjon bør ikke hindre nødvendig sikt og heller ikke være til hinder for verken passasjerer eller kollektivtrafikken.

4.7 Kapasitet på holdeplass

Holdeplasskapasitet er avhengig av flere forhold:

- antall ankommende busser
- spredning av ankommende busser
- oppholdstid for bussen

Antall ankommende busser regnes her som antall busser som stopper på holdeplassen i makstime. 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.

Kapasiteten på holdeplasser påvirkes i stor grad av bussenes oppholdstid. Oppholdstider vil variere fra få sekunder til flere minutter, avhengig av blant annet hvor mange passasjerer som går av og på bussen. Andre forhold som påvirker oppholdstiden er:

- andel kortbrukere og andel som må løse billett manuelt hos sjåfør
- registreringstid ved billettmaskin/kortleser
- antall dører med påstigning
- innstigningshøyde/kantsteinshøyde
- 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
- evt. trafikkhindringer ved inn og utkjør fra holdeplass
- eventuell bagasje til reisende
- holdeplastyper (lomme, kantstopp)

Tabell 5 viser en teoretisk beregning av holdeplasskapasitet ved 5 % sannsynlighet for avvisning, og 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 1 oppstillingsplass	15 – 100 kjt/t	10 – 60 kjt/t	5 – 40 kjt/t
Holdeplass 2 oppstillingsplasser	70 – 170 kjt/t	45 – 100 kjt/t	30 – 65 kjt/t
Holdeplass 3 oppstillingsplasser	150 – 240 kjt/t	90 – 140 kjt/t	60 – 90 kjt/t

Tabell 5 Kapasitet på holdeplass [7]

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

Doble holdeplasser bør 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 og trafiksikkerhet må vurderes.

5 Knutepunkt

5.1 Generelt om knutepunkt

Knutepunkt brukes i denne veiledningen om steder i kollektivnettet der kollektivlinjer krysser eller tangerer hverandre. Knutepunktets funksjon er å binde kollektivnettet sammen til et nettverk slik at den reisende ved hjelp av tilrettelagt omstigning/bytte kan nå sitt bestemmelsessted. Et knutepunkt har ofte begrepet terminal eller stasjon i navnet.

Knutepunkt bør plasseres tett på hovedvegnett og sikres rask og forutsigbar framføring til/fra knutepunktet. Om nødvendig må bussene prioriteres med egne prioriteringstiltak, kollektivfelt eller bussveger.

Ved etablering av nye eller opprusting av eksisterende knutepunkt langs hovedvegssystemet utformes kryss slik at busser ikke påføres unødige omveier. Eksempelvis kan 5 avstikkere på om lag 1 km bety ca. 15 minutter økt reisetid.

Knutepunkt har fire nivåer:

1. Nasjonale knutepunkt. Knutepunkt hvorfra man kan reise både lokalt, regionalt og til andre landsdeler i Norge. Noen nasjonale knutepunkter har internasjonale reisemål. Det finnes et fåtall nasjonale knutepunkt som alle krever spesiell utforming.
2. Regionale knutepunkt. Knutepunkt der man kan reise lokalt og regionalt i betydningen i og til de nærmeste fylkene.
3. Lokale knutepunkt. Knutepunkt hvorfra man kan reise lokalt innen samme kommune og/eller samme fylke.
4. Mindre knutepunkt. 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 knutepunkt er det nødvendig med kunnskap om linjenett, beliggenhet, passasjermengder, behov for antall plattformer og behov for antall reguleringsplasser. Momenter som kan ha betydning for utforming av knutepunkter:

- et knutepunkt kan være endepunkt eller ha gjennomgående linjer
- utforming med rygging egner seg ikke for gjennomgående linjer
- antall inn- og utkjøringspunkter og om det skal være gjennomkjøringsmuligheter
- knutepunkt med sentraløy egner seg for flere inn- og utkjøringspunkter
- knutepunkt utformes med korte ganglinjer og enkle og oversiktlige løsninger
- antall plattformer og reguleringsplasser avklares i samråd med administrasjonsselskap og/eller fylkeskommune
- tilgjengelig areal vil påvirke mulighetene for å utforme knutepunktet
- reguleringsplasser med oppholdstid over 15-20 min bør legges utenfor knutepunktet. Det må stilles krav til kort og forutsigbar kjøretid mellom knutepunkt og reguleringsplass
- knutepunkt bør vurderes tilrettelagt for sykkelparkering, jf. håndbok 233 Sykkelhåndboka
- kundenes behov ved omstigning
- knutepunkt må være godt belyst
- det bør unngås konflikter mellom buss, taxi, varelevering og syklende inne på knutepunktområdene. Dette gjøres ved å separere trafikantgruppene

I knutepunkt skal hovedløsningen være universelt utformet. Viktige elementer er kantsteinshøyde, taktil merking, gode kontraster, god belysning og tilpasset informasjon.

5.2 Ansvar for planlegging av knutepunkt

Fylkeskommunene har det overordnede ansvaret for drift av kollektivtransport. Fylkeskommunen har ansvaret for stamlinjer og knutepunkter utenfor riksveg. Disse elementene bør tas inn i regionale planer og deretter i den enkelte kommuneplans arealdel.

Statens vegvesen er ansvarlig for all detaljert planlegging av kollektivtiltak som ligger på eller langs riksveg, samt fylkesveg på vegne av fylkeskommunene. For kollektivtiltak på/langs kommunal veg er kommunen ansvarlig for planleggingen, eventuelt med rådgivning fra Statens vegvesen dersom det ytes statlig tilskudd.

5.2.1 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 atkomst fra riksveg, men som av areal- eller trafikktekniske årsaker lokaliseres med atkomst 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.

Ansvaret omfatter investeringer i kjøreareal, plattformer, gang- og sykkelatkomst, 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 Lokalisert langs annen veg enn riksveg

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/av/ omstigning på knutepunktet gir et bedre tilbud til de reisende enn på/av/omstigning 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. Statens andel av tilskuddet fastsettes skjønnsmessig av regionvegkontoret.

5.3 Utforming av knutepunkt

Plattformer skal være tilpasset dimensjonerende 15 meter boggibuss, eventuelt 18 meter leddbuss der slike benyttes. Det bør også avklares om 24,5-25 meter lange dobbeltleddbusser er aktuelle. Langs gate og veg kreves plattformlengde på 20 meter. Også i knutepunkt bør plattformlengde på 20 meter tilstrebes, men kan avvikes til minimum 15 meter der det er arealknapphet og bussene kommer inntil plattform.

Knutepunkt bør generelt 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.

Knutepunkt vil ha forskjellig utforming, avhengig av behov for antall plattformer og tilgjengelig areal. Ved utforming skal det legges avgjørende vekt på trafiksikkerhet. Kjørearealet må minimum

dimensjoneres for 10 tonns aksellast. Knutepunkt med mange busslinjer bør ha betongdekke. Det vises for øvrig til kapittel 4.5.4.

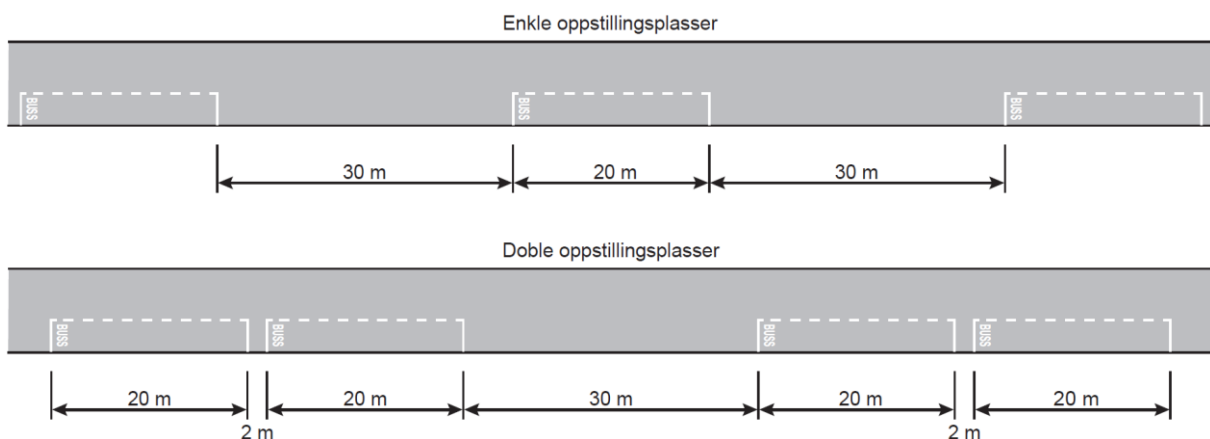
For å lage gode og trafiksikre løsninger er følgende momenter viktige:

- fotgjengerkryssinger tilstrebes 90° på bussens kjøreretning
- kjøremåte B og C, jf. kapittel 3, kan aksepteres der det kun kjører busser, dvs. inne på knutepunktet eller i rene bussgater
- det må avsettes tilstrekkelig plass til snøopplag

Det er flere måter for oppstilling av busser i knutepunktet. De to vanligste prinsippene er langsgående oppstilling og sagtannoppstilling.

5.3.1 Langsgående oppstilling

Figur 32 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. Den er enkel å etablere og lett å tilpasse universell utforming. Dette kan f. eks. være en løsning i trange gater med begrenset antall samtidige busser. Langsgående oppstilling kan også benyttes på knutepunkt med sentraløy. Langsgående oppstilling kan føre til at knutepunktet blir langstrakt ved krav om mange busser og uavhengig inn- og utkjøring.

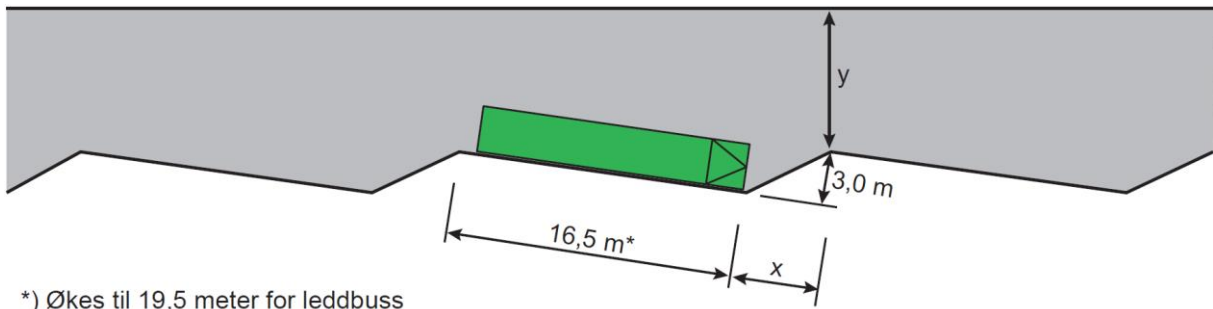


Figur 32 Langsgående oppstilling

5.3.2 Sagtannoppstilling

Figur 33 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 fullskalatest. Alle plattformer betjenes uavhengig av andre busser og bussene kommer lett inntil plattform både foran og bak. Løsningen krevet bred gate.

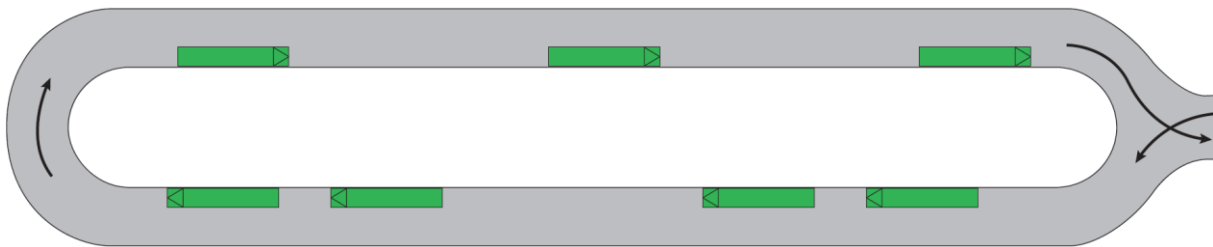
Dimensjonene på x og y vil variere etter vinkelen på inn- og utkjøringen fra kjørebanelen. Utkjøringsvinkelen har betydning for bussens utslag over plattform (hekk). Sikringszone på plattform må vurderes.



Figur 33 Sagtannoppstilling

5.4 Eksempler på utforming av knutepunkt

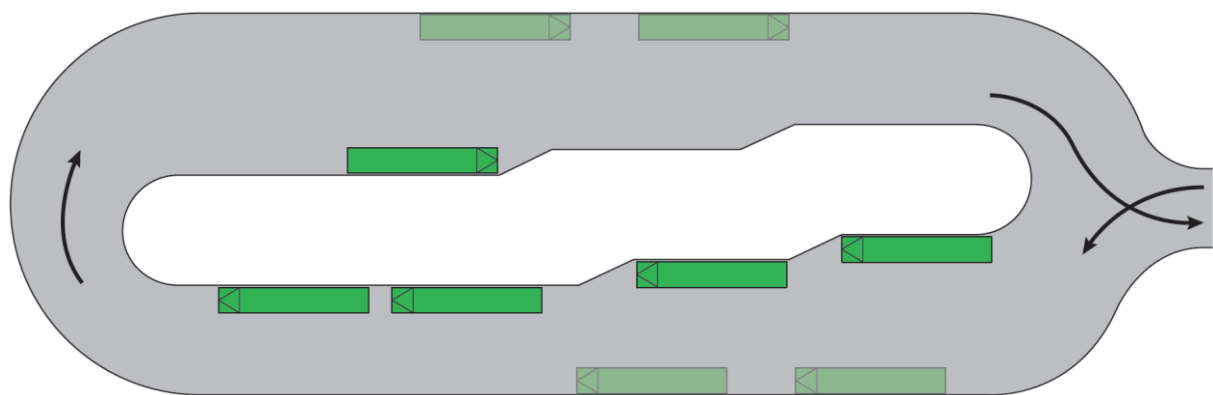
Hovedprinsippene for oppstilling fra kapittel 5.3.1 og kapittel 5.3.2 inngår i flere av eksemplene. Spøringskurver må benyttes ved prosjektering.



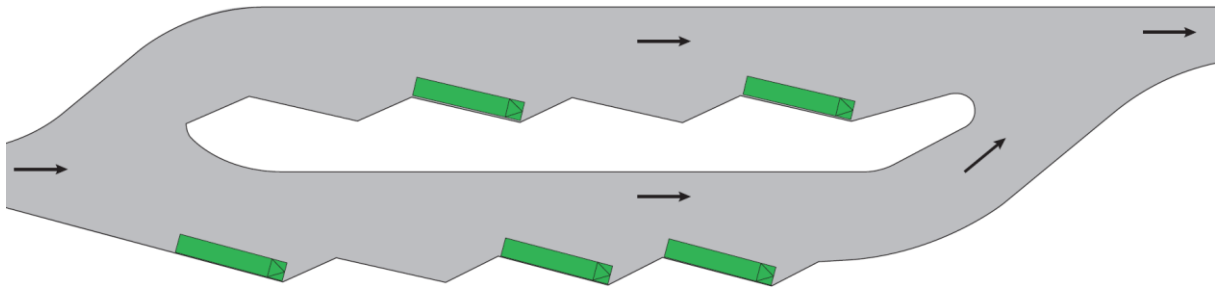
Figur 34 Langsgående oppstilling med enkle og doble oppstillingsplasser



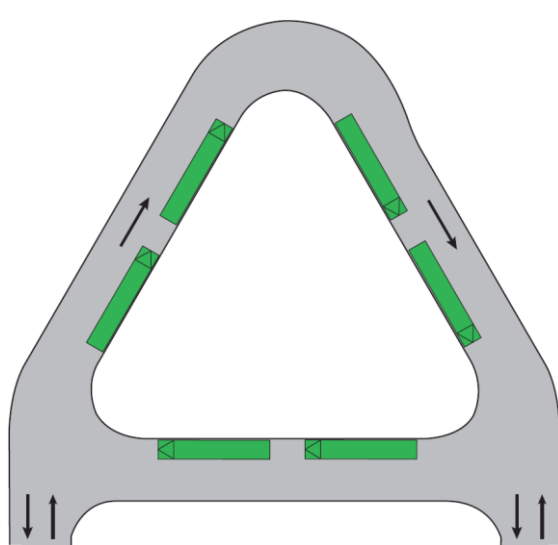
Figur 35 Langsgående oppstilling ved gjennomkjøringsknutepunkt



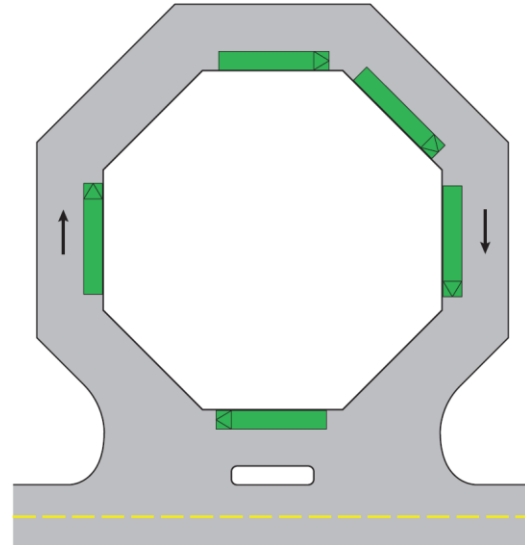
Figur 36 Sagtannoppstilling og felles inn- og utkjøring



Figur 37 Sagtannoppstilling og gjennomkjøringsknutepunkt



Figur 38 Sentraløy trekantet



Figur 39 Sentraløy åttekantet

Knutepunkt med flerkantede sentraløyer kan ha fra 3 kanter og oppover. Sidene kan ha forskjellige lengder, avhengig av behov for antall plattformer. Den trenger ikke være symmetrisk så lenge bussene kan betjene plattform uhindret.

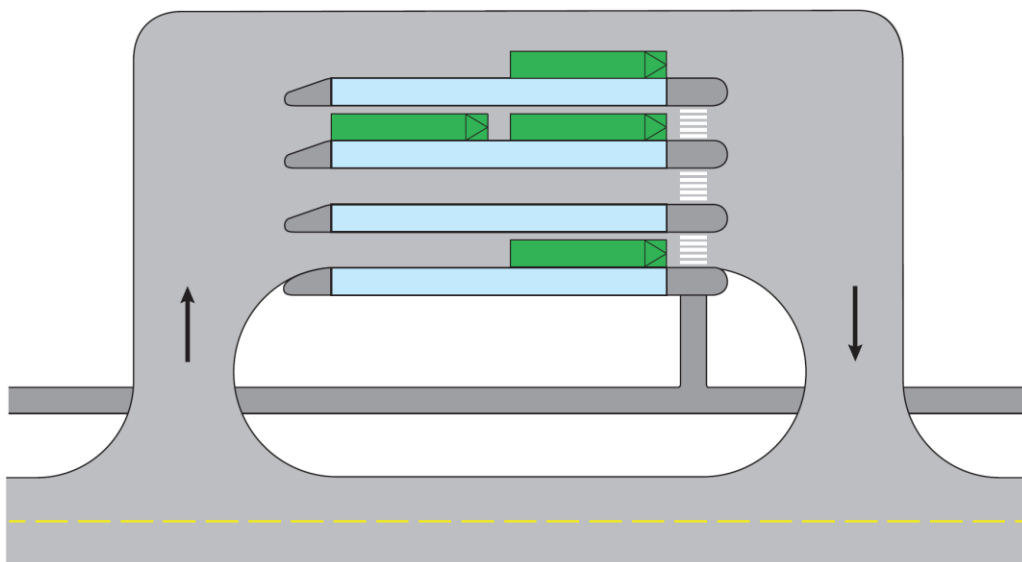
Mulige fordeler

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

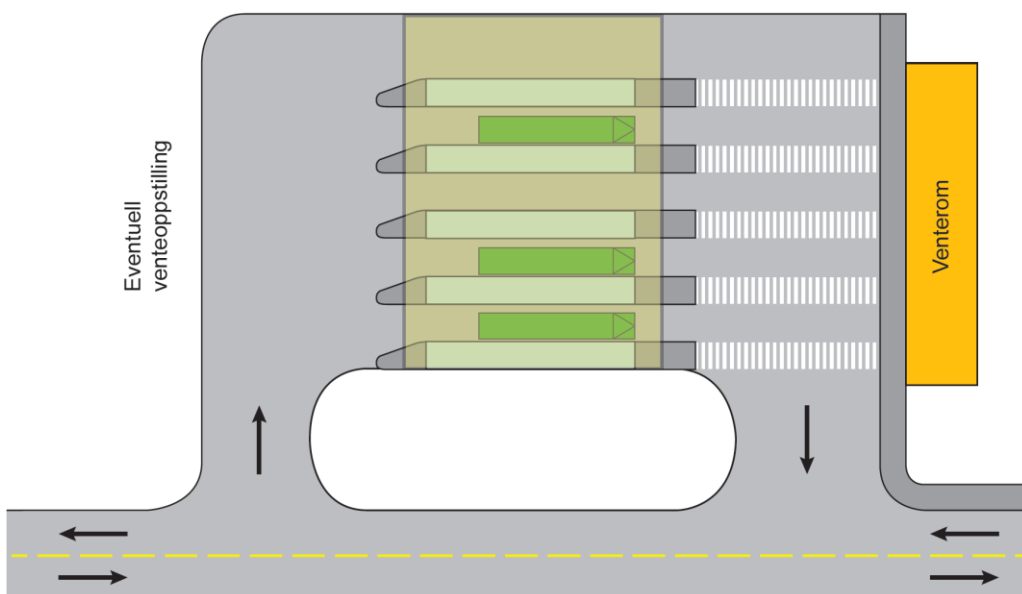
Mulige ulemper

- fotgjengere må krysse bussenes kjøreareal
- kan gi fotgjengerkryssing av bussens kjøreareal utenom fotgjengerfelt, sikring i form av ledegjerder må vurderes
- noe plasskrevende fordi minimum bredde må være 30 meter i løsningene der busser vender 180°
- kan gi lange gangavstander

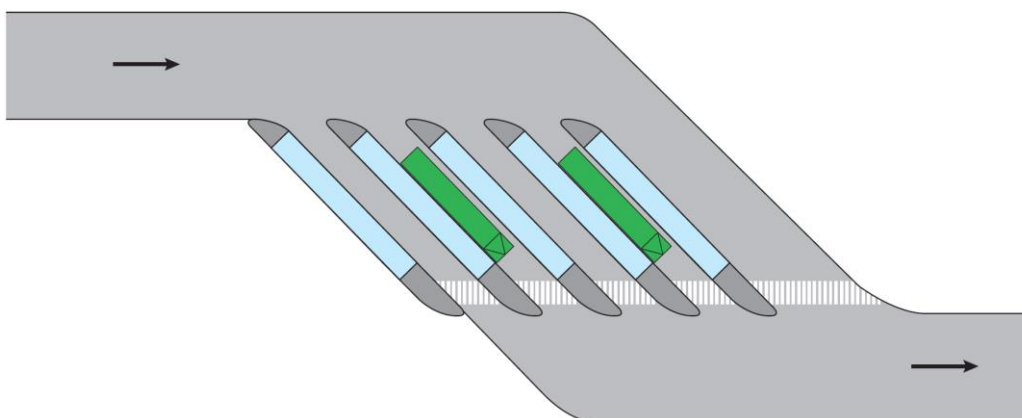
Figur 40, Figur 41 og Figur 42 viser eksempler på knutepunkt med lamelloppstilling.



Figur 40 Lamelloppstilling parallelt med kjøreveg



Figur 41 Lamelloppstilling med takoverbygg vendt mot venteareal



Figur 42 Lamelloppstilling med oppstilling på skrå

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

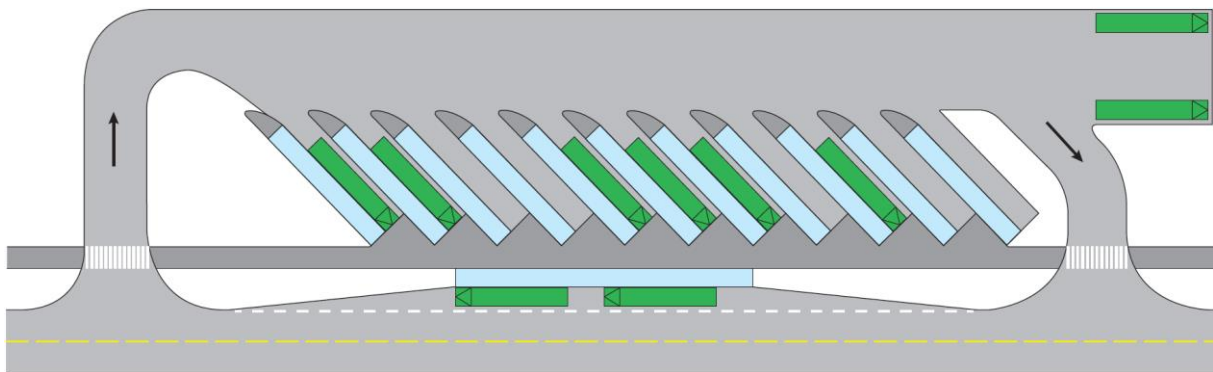
Mulige fordeler

- enveis kjøremønster, oversiktlig for passasjerer og sjåfør
- kan tilpasses mange arealformer
- kan utformes "parallel", "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

Figur 43 viser eksempler på knutepunkt med rygging, også kalt docking.



Figur 43 Skråoppstilling med rygging/docking

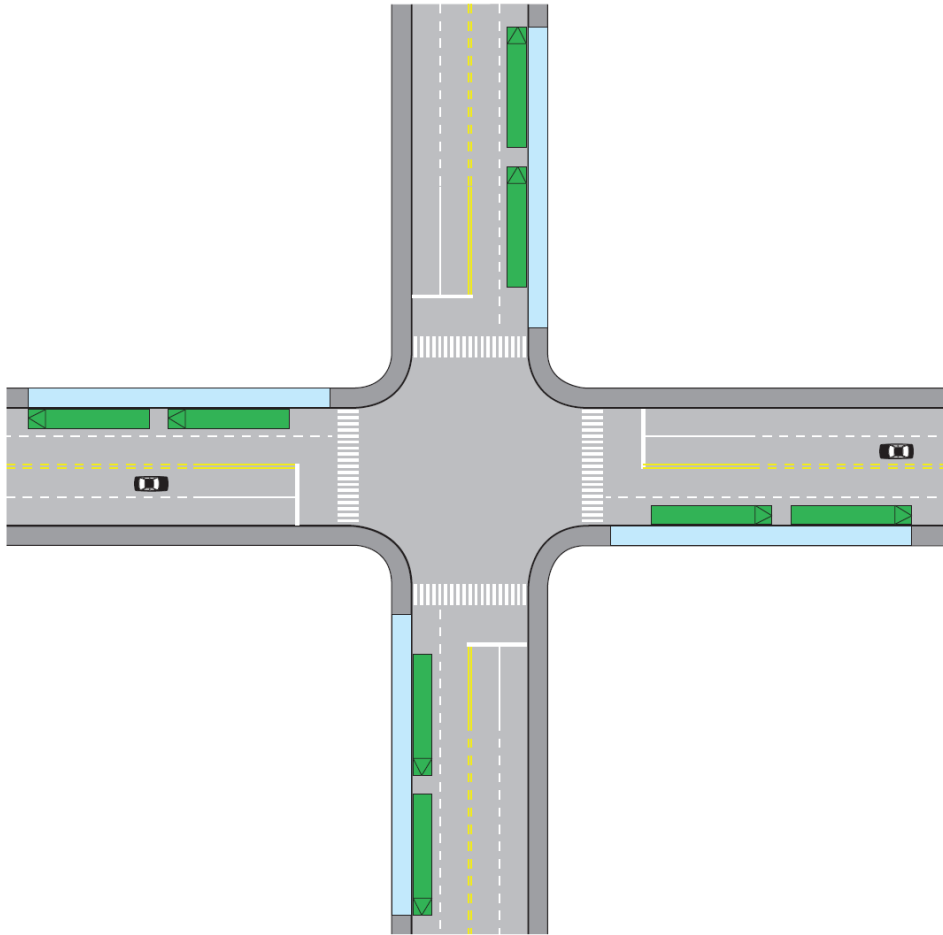
Fordeler:

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

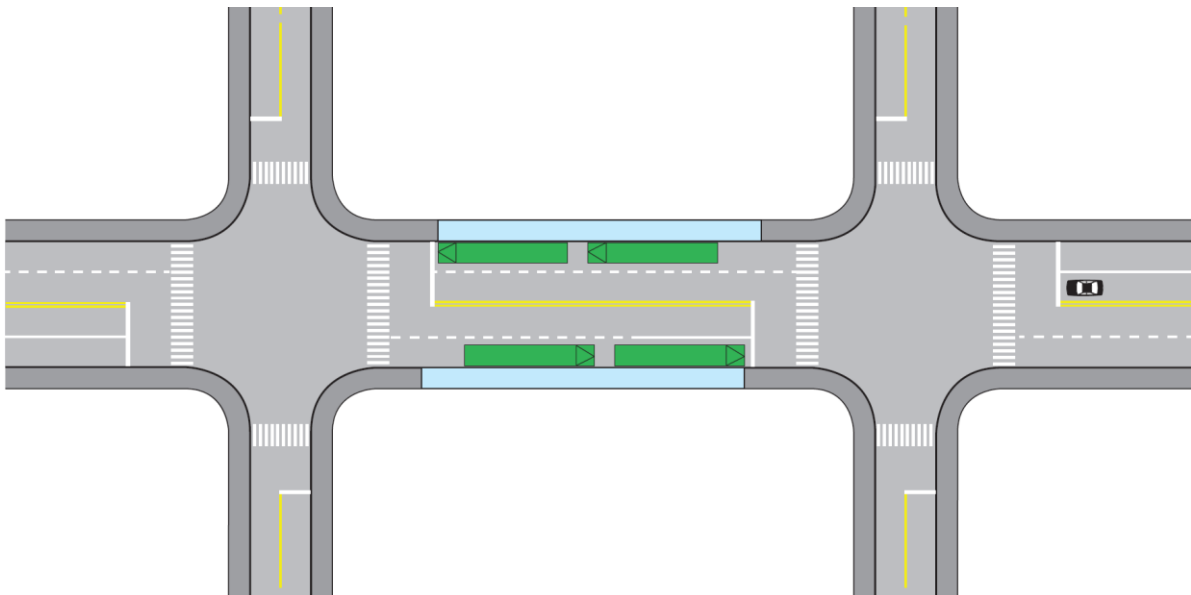
Ulemper:

- bussmanøvreringen er relativt tidkrevende og inkluderer rygging, noe som krever spesielle sikkerhetstiltak
- skråoppstilling med rygging er ikke godt egnet for pendelruter

Figur 44 og Figur 45 viser eksempler på knutepunkt i gate.



Figur 44 Gateknutepunkt ved kryss



Figur 45 Kompakt ettkvartals gateknutepunkt

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

5.5 Informasjon på knutepunkt

Alle knutepunkter bør ha:

- fast ruteinformasjon
- sanntidsinformasjon eller tilrettelegges for dette
- plattforminformasjon, vanlig, taktil og med lyd
- skilting til andre transportmidler som båt, ferje, jernbane og taxi
- områdekart
- skilting til bil- og sykkelparkering

For øvrige detaljer vedrørende informasjon på holdeplasser, se også kapittel 4.6.

5.6 Inn- og utfartsparkering

Inn- og utfartsparkering legges normalt i utkanten av byområder for å stimulere til kollektivtransport mot sentrumsområder eller andre målpunkter som flyplasser, andre byområder, større arbeidsplassområder. For visning til innfartsparkeringsplasser fra hovedveg benyttes vegvisningsskilt med P-symbol og tekst eller symbol, jf. Figur 46.



Figur 46 Skilt 767 innfartsparkering

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

Håndbok 050
Trafikkskilt
(2012)

I de store knutepunktene i byområdene kan stort omfang av inn- og utfartsparkering stride mot intensjonene i samordnet areal og transportplanlegging. Knutepunktsnære arealer bør brukes til å utvikle bykvalitet og byutvikling og ikke til oppstillingsplasser for biler.

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 og som miljøtiltak.

Før en planlegger et anlegg for inn- og utfartsparkering bør det gjøres en kartlegging der en undersøker dagens behov. Det bør tas hensyn til et vekstpotensial for mulig utvidelse senere.

Hvis parkeringskapasiteten blir sprengt, og det ikke er mulig å utvide på en enkel måte, kan etterspørselen reguleres med pris for parkering. Løsning som velges gjøres ut fra en stedlig vurdering.

Forhold som påvirker dimensjonering og utforming:

- anlegget bør sikres godt innsyn, og ligge i øyekontakt med kollektivtilbudet. Problemer med hærverk og innbrudd i biler kan reduseres ved at parkeringen legges synlig fra kollektivtilbudet
- etablering av avgiftsbelagte plasser medfører normalt trafikantbortfall (lav betalingsvilje, med unntak av i enkelte pressområder)
- noen erfaringstall fra områder utenfor byer viser behov for 0,7 – 1,0 plasser pr 100 innbyggere, forutsatt et kollektivtilbud bedre enn halvtimestilbud i rush. Her er det store lokale variasjoner, og behovet må vurderes fra område til område, avhengig av parkeringstilgjengelighet- og pris ved målpunkt, avstand mellom parkeringsplass og målpunkt mm.
- korte gangavstander mellom parkering og holdeplass/knutepunkt er viktig

6 Framkommelighet

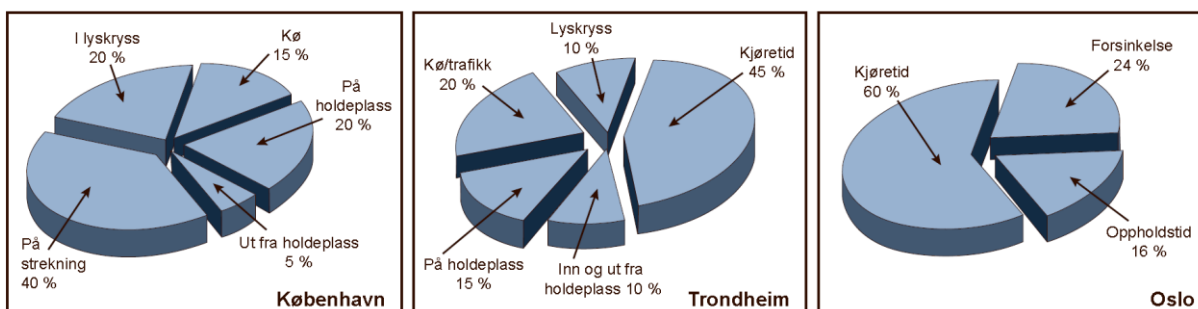
God framkommelighet og høy punktlighet er nødvendig for at kollektivsystemet skal oppleves som et attraktivt alternativ til personbilen. God framkommelighet gir økt kapasitet, bedre punktlighet, redusert reisetid og reduserte driftskostnader for kollektivtrafikken. I en by er god framkommelighet en kombinasjon av attraktiv reisetid og høy reisepålitelighet. Tiltak for å bedre framkommeligheten for kollektivtransporten vil i mange tilfeller innebære en bevisst prioritering av kollektivtransporten 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 [8].

Viktige faktorer som har betydning for kollektivtrafikkens framkommelighet er:

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

Variasjoner i kjøretid sier noe om punktlighet og regularitet. Ofte er det ikke nok bare å se på punktlighet for de største forsinkelsene fordi mange små forsinkelser til sammen også kan ha stor betydning. Figur 47 viser resultat av målinger av typisk gjennomsnittlige tidsbruk for buss:



Figur 47 Tidsbruk for stambusslinjer i København, Trondheim og Oslo/Akershus [9]

De to siste diagrammene henter data fra sanntidsinformasjonssystemer. De trafikkavhengige forsinkelsene identifiseres i Oslos eksempel 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 biltetthet. Der det er registrert forsinkelser i kollektivtrafikken må det vurderes tiltak som bedrer framkommeligheten. Ved store forsinkelser er det fastsatt krav, se kapittel 6.1.1. Løsninger bør planlegges helhetlige for å få gjennomgående og sammenhengende prioritering av kollektivtrafikken. Det er også nødvendig å se trafikkutvikling over tid ved vurdering av om det er behov for tiltak.

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

Ulike kapasiteter ved kollektivløsninger er angitt i Tabell 6. Kapasitet på holdeplasser som angitt i Tabell 5 må sees i sammenheng med kapasitet i kollektivfelt. Beregningene i tabellen forutsetter trafikkregulering kun for buss. Ved andre kjøretøygrupper som el- bil og taxi i samme kjørefelt, vil kapasiteten reduseres.

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

Tabell 6 Kapasitet avhengig av type trafikkregulering [7]

Annen trafikk enn busser i kollektivfeltene kan være kapasitetsreducerende for busstrafikken. Konflikt med annen trafikk oppstår som oftest ved inn- og utkjøring fra holdeplasser, ved høyresving og ved av- og påkjøringsramper.

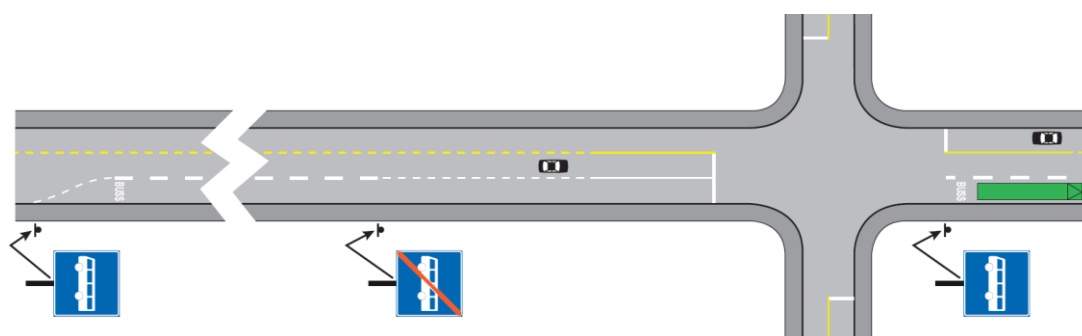
Kollektivfelt

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. I enkelte tilfeller kan også tidsavgrenset bruk av kollektivfelt være aktuelt. Håndbok 017 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.

Kollektivfelt bør etableres dersom det er 8 eller flere busser i en retning i maksimaltiden 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.

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)

Kollektivfelt kan legges til høyre for øvrige kjørefelt eller legges midtstilt. 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 signal/fase i et signalanlegg. Figur 48 viser et eksempel på kollektivfelt før og etter kryss.



Figur 48 Eksempel på kollektivfelt før og etter kryss

Kravene til bredde på kollektivfelt i gater er vist i Tabell 7, jf. håndbok 017 Veg- og gateutforming. Det er tillatt å sykle i kollektivfelt, og da kreves kjørefeltbredder som vist i tabellen. På strekninger med stor kollektivtrafikk anbefales det at sykkeltrafikken legges i egne sykkeltraseer.

Hastighet	Bredde kollektivfelt i gate	
	Med sykkel	Med separat trasé for sykkel
30, 40 km/t	3,75 m + 0,25 m skulder	3,25 m + 0,25 m skulder
50 km/t	4,25 m + 0,25 m skulder	3,25 m + 0,25 m skulder

Tabell 7 Bredde på kollektivfelt i gater

Kollektivfelt på veg dimensjoneres som ordinære kjørefelt som vist i 017. Der det er tillatt å sykle i kollektivfelt er det nødvendig med bredde som muliggjør dette. På strekinger med separat trasé for sykkel som sykkelfelt eller sykkelveg, kan kollektivfeltet anlegges smalere forutsatt at sykkel er skiltet ut av kollektivfeltet med underskilt.

Kollektivfeltoppmerkingen har ingen selvstendig regulerende betydning. Kollektivfelt må derfor alltid etableres med trafikkskilt, se skiltnormalens bestemmelser om skiltene 508 "Kollektivfelt" og 510 "Slutt på kollektivfelt". Skiltingen skal imidlertid alltid suppleres med oppmerking i samsvar med bestemmelsene i håndbok 049. Kollektivfelt skilles fra vanlig kjørefelt i samme kjøreretning med skillelinje (1008) 2 m/2 m og linjebredde 0,2 m. 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 m.

Start på kollektivfelt skal angis med ledelinje 1 m/1 m/0,2 m. Når feltet starter på fri vegstrekning eller i forlengelsen av vanlig kjørefelt eller akselerasjonsfelt, legges ledelinjen som en rett linje over en overgangslengde på minst 15 m. Ved start eller fortsettelse av felt umiddelbart etter vanlig vegkryss, utformes ledelinjen slik at den naturlig leder høyresvingende trafikk fra sidevegen inn i riktig kjørefelt. For detaljer, se håndbok 049. Kollektivfelt angis med skiltene 508.1 eller 508.2. Håndbok 050 Trafikkskilt angir underskilt som kan knyttes til hovedskiltet.



Figur 49 Skilt for kollektivfelt, sambruksfelt og tungtrafikkfelt

Kjøring i kollektivfelt og sambruksfelt er bare tillatt som angitt på offentlig trafikkskilt. Likevel kan elektrisk eller hydrogendrevet motorvogn, tohjuls motorsykkel med sidevogn, tohjuls moped, sykkel eller uniformert utrykningskjøretøy nytte slike felt.

Trafikregler §5.2

Opphør av kollektivfelt angis med skiltene 510.1 Slutt på kollektivfelt og 510.2 Slutt på kollektivfelt for buss og drosje, jf. Figur 49, samt med vegoppmerking.

Sambruksfelt

I utgangspunktet gjelder reglene for kollektivfelt også for sambruksfelt. 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.

Håndbok 017 Veg og gateforming (2013)

Sambruksfelt angis med skiltene 509 eller 511, jf. Figur 49.

Det er tre prinsipper for etablering av sambruksfelt:

1. Omgjøre eksisterende åpent kjørefelt

- omfordeling av vegkapasitet til fordel for kjøretøy med flere personer inklusive buss
- gjør det mer attraktivt å samkjøre og reise kollektivt i stedet for bruk av privatbil

2. Bygge nytt sambruksfelt

- tiltaket vil gi kapasitetsforbedring både for bil og buss. Dette endrer ikke konkurranseforholdet mellom buss og samkjørere, men det bedrer konkurranseforholdet mellom buss og de som kjører alene i bil
- bilførere i ordinært kjørefelt får bedre kapasitet når 2+/3+ får eget felt
- trolig konsekvens; økt kollektivandel og flere samkjørere, men ikke nødvendigvis redusert biltrafikk

3. Omgjøre eksisterende kollektivfelt

- økt trafikk i feltet kan gi redusert framkommelighet for buss
- gir insentiv til å reise flere sammen i bil
- insentivet til å reise kollektivt reduseres for dem som har mulighet til å kjøre sammen i bil
- grunnlaget for kollektivtilbudet kan svekkes dersom det er tidligere kollektivtrafikanter som blir samkjørere
- tiltaket gir kapasitetsøkning for bil

Omgjøring av kollektivfelt til sambruksfelt vil gi dårligere framkommelighet for kollektivtrafikken og svekker konkurranseforholdet mot bil. Et slikt tiltak anbefales ikke.

Kollektivgate-/veg

Gate skiltet som kollektivgate brukes for å prioritere framkommelighet for kollektivtransport og for å knytte sammen kollektivnett i bykjernen.

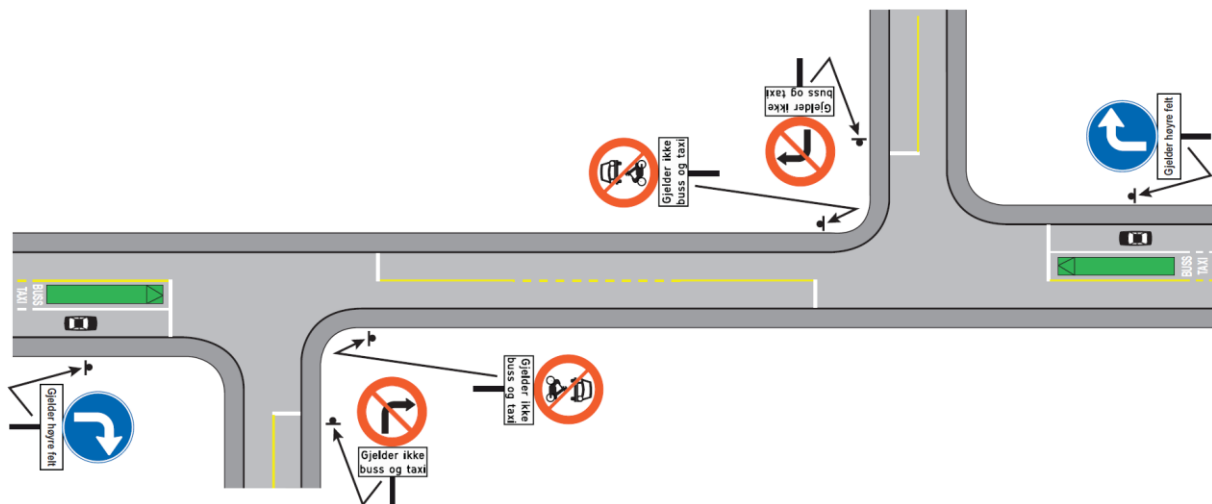
Håndbok 017
Veg og
gateuforming
(2013)

Kollektivgate-/veg brukes både i bykjerner og i typiske boligområder. Nye kollektivgater/-veger kan knytte sammen eksisterende blindveger i boligområder slik at busslinjen får en snarvei.



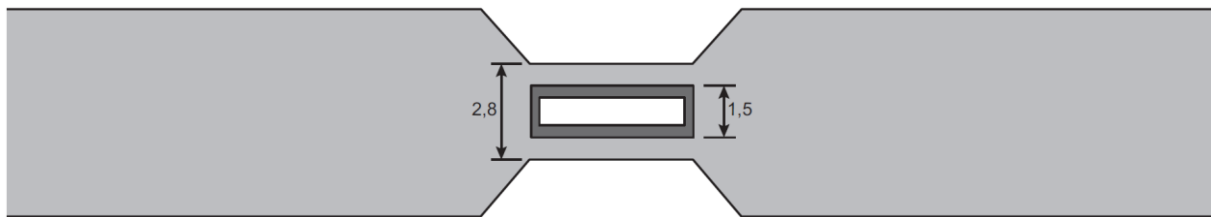
Figur 50 Eksempel på bussveg som tidsgevinst for buss

I byområder kan kollektivgater etableres ved at en eksisterende gate reserveres for kollektivtrafikk, samt gang-/sykkeltrafikk. Det er viktig at avslutningen av kollektivgaten utformes slik at framkommeligheten videre sikres. I noen tilfeller kan det bli nødvendig med signalanlegg for å få bussen raskest mulig inn eller ut av kollektivgata.



Figur 51 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 etableres buss-sluse eller bussbom som åpnes automatisk for buss. Utforming av buss-sluse er vist i Figur 52.



Figur 52 Buss-sluse

Geometri og kvalitet på vegen

For maksimal stigning vises til de forskjellige vegklassene som er beskrevet i håndbok 017 Veg- og gateutforming (tabell C.2). Dekkekvalitet har stor betydning for bussens framkommelighet og passasjerenes komfort. Dekkekvalitet bør prioriteres i kollektivtraseer, og brostein bør unngås.

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

Håndbok 111
Standard for
drift og
vedlikehold av
riksveger
(2012)

Superbusstrasé

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

Det forutsettes at linjeføringen er rett og tydelig, og kjørebanelen skal være jevn og behagelig å kjøre på. Det benyttes ofte betongdekke både ved holdeplasser og i traseene for øvrig.

Tungtrafikkfelt

Tungtrafikkfelt er kjørefelt der næringstransport med tungbil og kollektivtrafikk med buss skal prioriteres. Tungtrafikkfelt bedrer framkommeligheten både for kollektivtrafikken og for

næringstransporten. Før etablering av tungtrafikkfelt bør det vurderes hvordan dette vil påvirke kollektivtrafikkens framkommelighet. Det kan være aktuelt å tillate varetransport kun utenom rush. Etablering av tungtrafikkfelt vil være mest aktuelt på strekninger ved havner, flyplasser og terminaler.

Tungtrafikkfelt utformes med samme bredder som kollektivfelt. Forslag om tungtrafikkfelt er per april 2014 er på høring.

Forkjørsregulering

Forkjørsregulering langs strekninger med kollektivtrafikk vil lette bussens framkommelighet.

Linjeomlegging

Linjeomlegging kan benyttes for å unngå at en linje trafikkerer et kryss eller en strekning der det ofte oppstår forsinkelser. Effekten av en linjeomlegging vil avhenge av linjens lengde, antall holdeplasser, svingebevegelser, signalanlegg mv. på den nye traseen. Med et effektivt linjenett og tettere frekvens kan man tillate litt lengre gangavstander.

Envegsregulering

Envegsregulering av gater kan være et virkemiddel for å øke bussens framkommelighet. Ulempene kan være lengre kjøretid i motstrøms retning, og at det blir mer uoversiktlig holdeplassmønster for passasjerene. Dersom envegsregulering kombineres med motstrøms kollektivfelt kan man få toveis kollektivtrafikk, men envegs biltrafikk i gata.

Holdeplassavstand

Dette tiltaket er omtalt i kapittel 4.1.

Fartsdempende tiltak

Ulike fartsdempende tiltak er beskrevet i håndbok 072.

Fartsputer kan anlegges dersom hensynet til busstrafikk, eventuelt annen tungtrafikk og/eller utrykningskjøretøy vanskeliggjør bruk av modifisert sirkelhump, og forholdene ellers ligger til rette for bruk av humptypen.

Håndbok 072
Fartsdempende
tiltak
(2006)

Målet med bruk av fartsdempende tiltak i busstraseer er:

- bedre trafiksikkerhet for fotgjengere og syklister
- styrke kollektivtrafikkens konkurransekraft med tanke på komfort og tid
- bussjåførers helse skal ikke påvirkes negativt

Aktuelle fartsdempende tiltak i busstraseer:

- fartsputer
- automatisk trafikk kontroll (ATK)
- opphøyd gangfelt
- innsnevring av kjørebane
- opphøyd kryssområde
- modifisert sirkelhump

Fartsputer og ATK tilfredsstiller i størst grad hensikten med bruk av fartsdempende tiltak i busstraseer. Fartsputer bør støpes i betong for å unngå slitasje.

Tradisjonelle fartshumper anbefales ikke i busstrasé. Sirkelhumper eller andre tradisjonelle fartshumper er lite egnet der det går leddbuss. Fartsputer, opphøyde gangfelt og sirkelhump 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 grønttid for å få med buss/trikk 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/trikk
- 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 kollektivene og vite når kollektivtrafikken har behov for prioritering. Slik detektering kan være detektorsløyfer i kjørebanelen eller virtuelle sløyfer der bussens posisjon blir registrert.

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

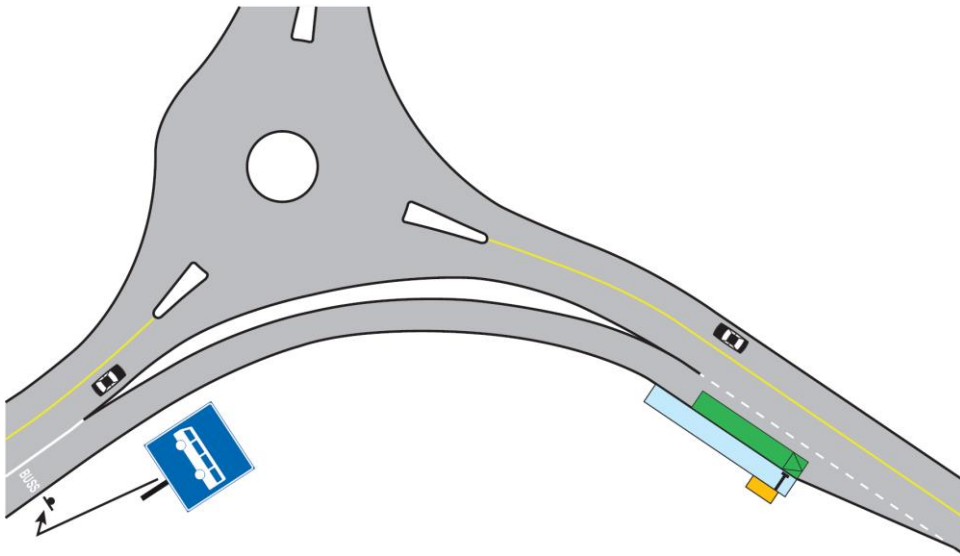
- mer grønttid i kollektivretningene
- kortere omløpstid for å redusere ventetid for kollektivtrafikken
- samkjøring av kryss («grønn bølge») av hensyn til kollektivtrafikken
- "slusing" av kollektivtrafikk forbi øvrig trafikk i samme retning

Kollektivtrafikken kan få prioritet i hvert eneste omløp, men det er ikke betinget av at den enkelte buss/trikk «melder inn» behov for prioritering. Med passiv prioritering i flere etterfølgende kryss kan samkjøring, «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.

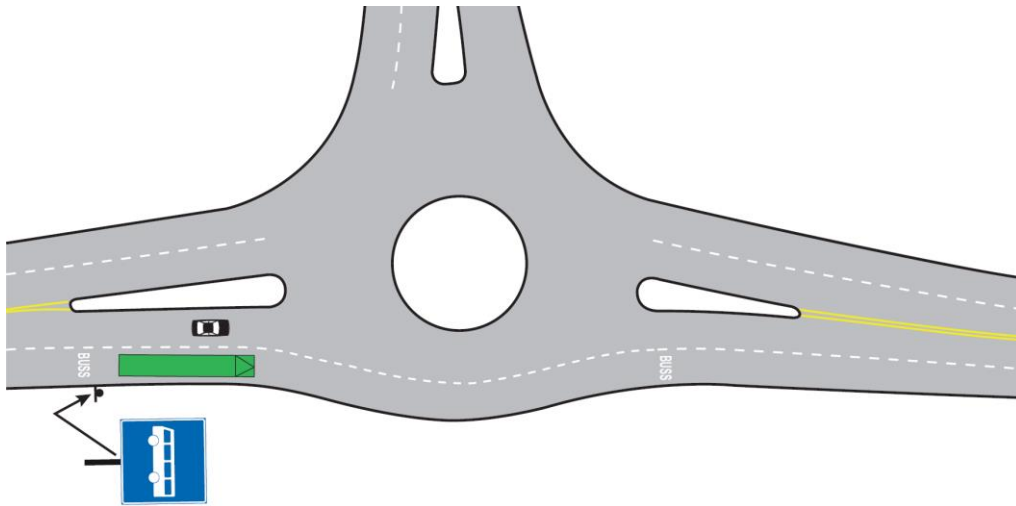
Det vises til håndbok 048 Trafikksignalanlegg.

Rundkjøringer

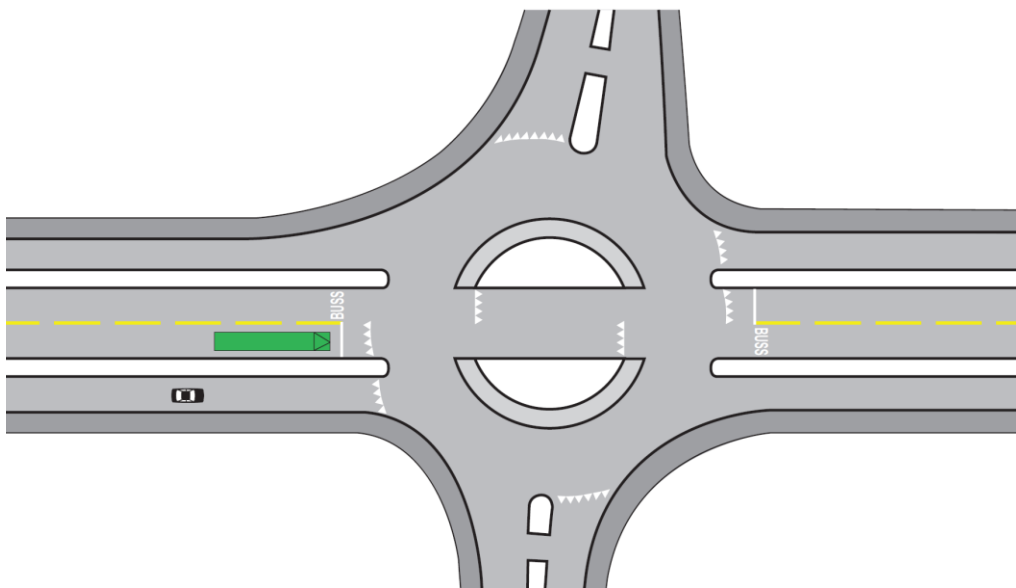
Rundkjøringer vil i utgangspunktet forsinke bussen og komforten for passasjerene kan svekkes. Nedenfor er vist tre eksempler på prioritering av buss gjennom/forbi rundkjøringer.



Figur 53 Filterfelt for buss utenom rundkjøring



Figur 54 Kollektivfelt i rundkjøring



Figur 55 Buss gjennom rundkjøring

Rundkjøring med buss gjennom sentraløy og signalregulerte tilfarter (Figur 55), er fra 2011 etablert som en forsøksordning i Stavanger (superbuss/ «Bussvei»- løsning). Løsningen skal evalueres og godkjennes før konseptet kan tas i bruk andre steder. Løsningen fungerer slik:

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

På 2-feltsveger bør den ytre diameter være minst 30 m, og på hovedveger bør den være minst 40 m.

Rundkjøring på 4-feltsveger bør ha en ytre diameter på minst 45 m.

Håndbok 017
Veg og
gateutforming
(2013)

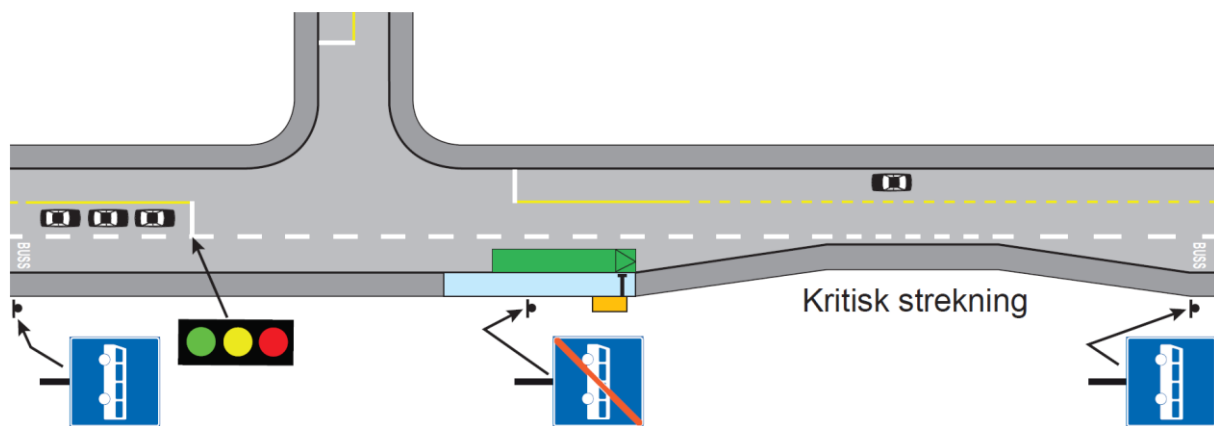
For minirundkjøringer anbefales følgende:

Hele sentraløya bør være overkjørbar, noe som er viktig for framkommeligheten for store kjøretøy. Deler av sentraløya kan bygges opp litt, men framkommeligheten for de største kjøretøyene skal ivaretas. For å gi inntrykk av en større avbøying, kan den innerste delen av sirkulasjonsarealet belegges med storgatestein.

Håndbok 263
Geometrisk
utforming av
veg og
gatekryss
(2013)

Tilfartskontroll

Tilfartskontroll har som formål å hindre overbelastning i en flaskehals. Tilfartskontroll innebærer at 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 trafikkllys slik at bussen kommer raskt fram til og over krysset.

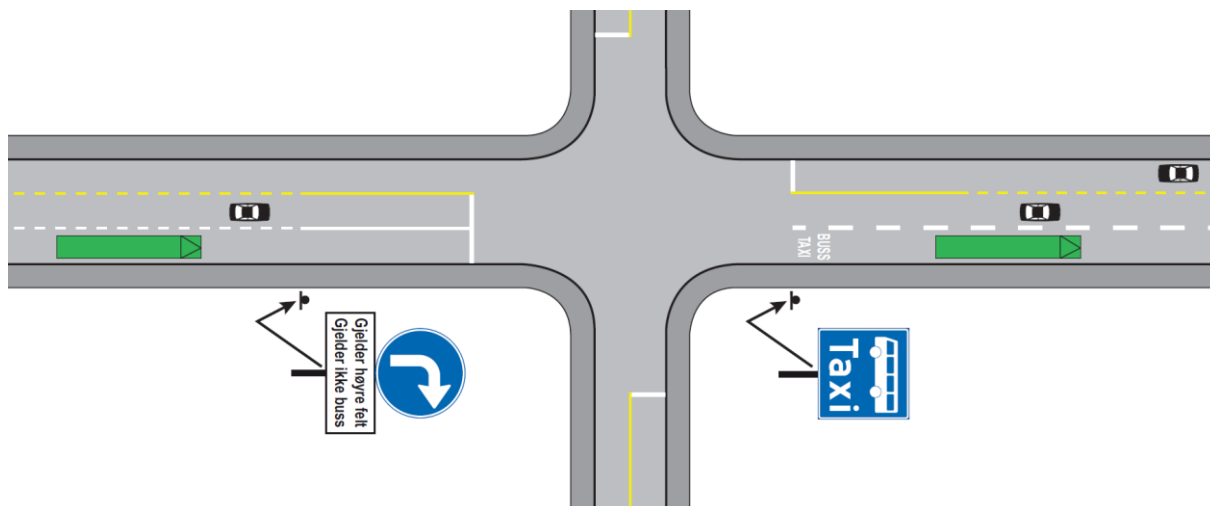


Figur 56 Tilfartskontroll

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

Unntak fra svingebevegelser

Buss kan prioriteres ved å bruke høyresvingefelt 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.

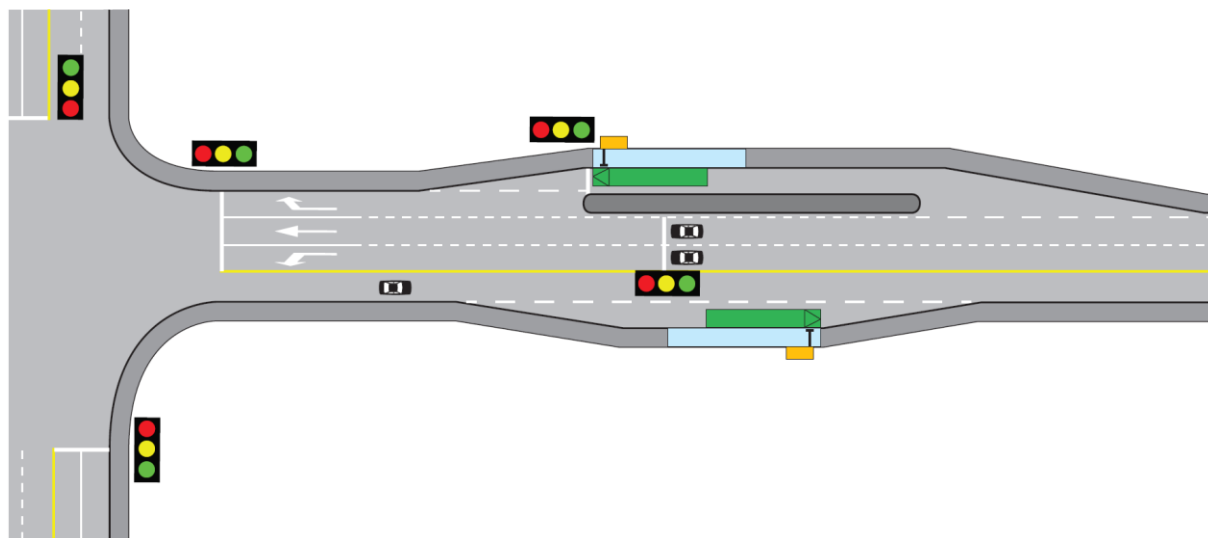


Figur 57 Bussprioritering gjennom kryss

Der kollektivfelt avsluttes mot kryss og går over i høyresvingefelt bør det vurderes separering med kantstein, øy eller annet skille mellom kollektivfeltet og biltrafikken. Dette kan gjøres for å unngå at biltrafikken legger seg inn i kollektivfeltet før dette er opphevet.

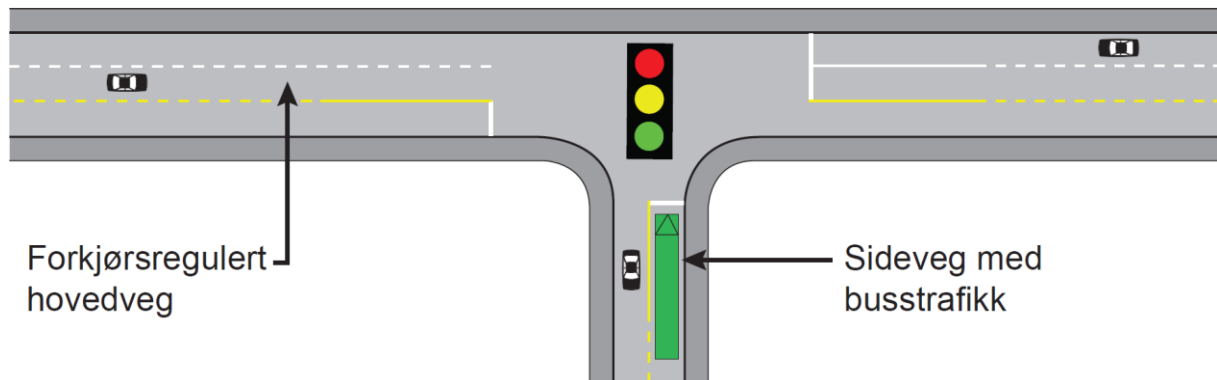
Tilbaketrasket stopplinje

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



Figur 58 Bussprioritering gjennom kryss med tilbaketrasket stopplinje

Det er ofte forsinkelser knyttet til kollektivtrafikk i venstresving ut fra sideveg, jf. Figur 59. Dette fordi kollektivtrafikken må forholde seg til begge kjøreretninger på tvers, og eventuelt i motgående kjøreretning. Lysregulering med aktiv bussprioritering i signalanlegget vil bedre bussens framkommelighet.



Figur 59 Buss fra sideveg, lysregulering med bussprioritering

7 Drift og vedlikehold

Krav til drift og vedlikehold av riksveger er beskrevet i håndbok 111. 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.

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. For knutepunkter lokalisert langs riksveg som betjener flere transportformer og med flere eiere, skal 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 for 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 vises for øvrig til Retningslinjer for Statens vegvesens ansvar for kollektivtraseer og kollektivknutepunkter.

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

- materialvalg, jf. holdeplasskapittelet, samt kravene til universell utforming, jf. håndbok 278
- komfortkrav, som stiller krav til jevnhet i dekke og utbedring av skader, hull, krakeleringer, hjulspor osv., jf. håndbok 111
- krav til jevnhet i traseer og ved/på holdeplass, jf. kapittel 4.5.4
- ved reasfaltering bør gammel asfalt freses vekk ved holdeplasser for å beholde korrekt kantsteinshøyde, jf. kapittel 4.5.4
- samspill og koordinering mellom vegholdere og entreprenører

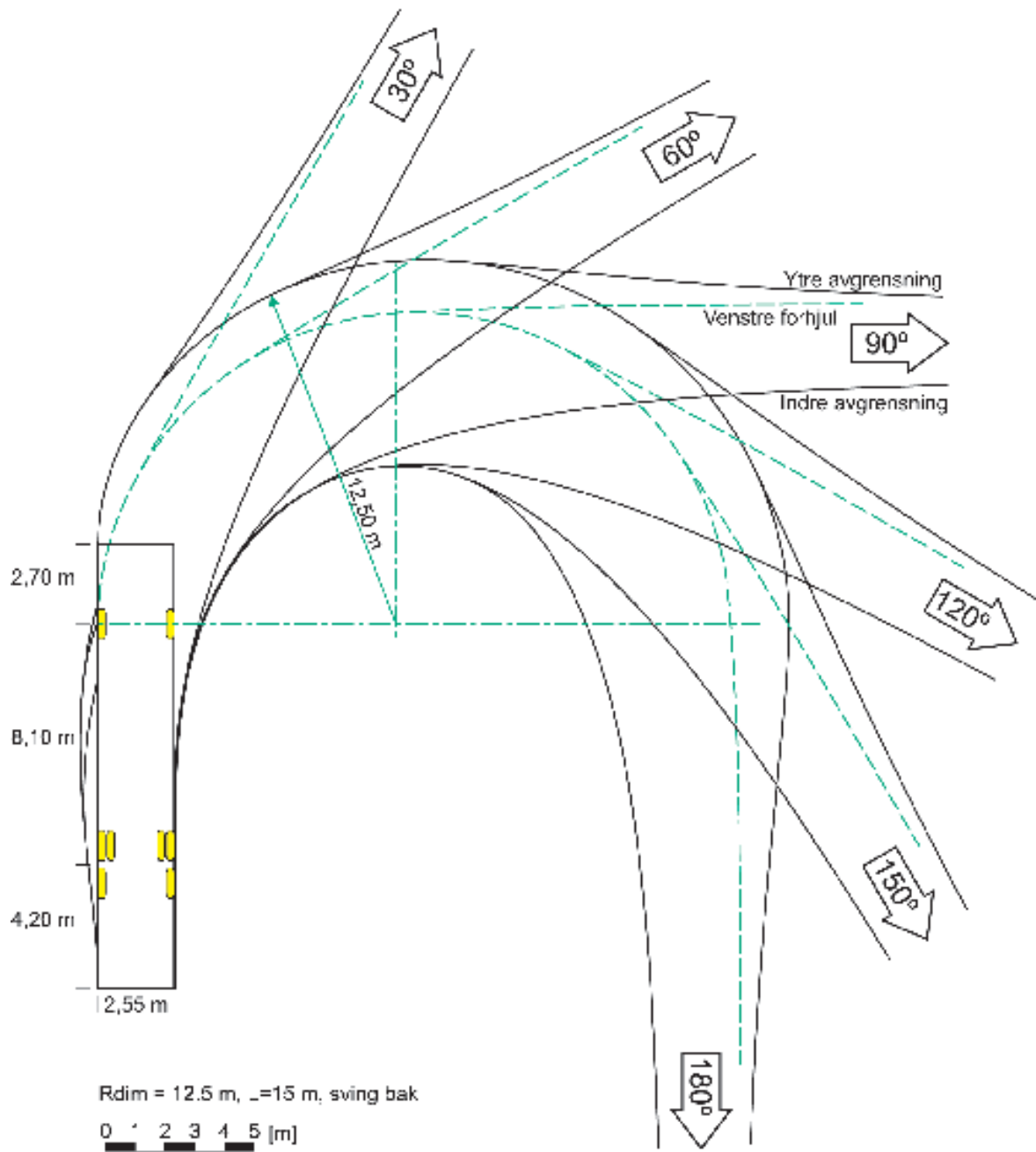
Håndbok 111 stiller klare krav til drift og vedlikehold av leskur og ventearealer langs riksveg:

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.

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

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

Vedlegg 1 Sporingskurve



Sporingskurve for buss (B) 15 m lang

Referanser

- [1] Ruter AS. Tore Kåss. Oslo 2013 (notat)
- [2] TØI rapport 1130/2011. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009.
- [3] Urbanet Analyse. Notat 43/ 2012. Erfaringer med Bus Rapid Transit og bussprioritering gjennom rundkjøring
- [4] SINTEF 2006. ITS i kollektivtrafikken. STF50 A05223
- [5] Ruter 2012. Rapport 2011:17 Prinsipper for Linjenettet.
- [6] Highway Capacity Manual 2010 (HCM2010)
- [7] SWECO 08.01.2013. Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt.
- [8] Transportøkonomisk institutt, Oslo. www.tiltakskatalog.no; (oppdateres jevnlig)
- [9] - HUR. Hovedstadens Udviklingsråd, analyse av framkommelighet i København.
- Aslak Heggland: Masteroppgave januar 2013 NTNU. Reisehastighet og framkommelighet for buss. En analyse av rute 9 i Trondheim.
- Prosam rapport 198. Framkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus 2012.