



Sjoldskiftet. Bilde: Einar Grieg

# Bybane og sykkel

Idehefte om grensesnitt, prinsipper og forslag til løsninger

**Innhold:**

<b>Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>Samspillet mellom gange, sykkel og bane.....</b>	<b>6</b>
<b>Strekning .....</b>	<b>8</b>
<b>Kryssing .....</b>	<b>14</b>
<b>Plasser .....</b>	<b>21</b>
<b>Holdeplass .....</b>	<b>24</b>
<b>Broer og tunneler .....</b>	<b>27</b>
<b>Attraktivitet og opplevelseskvaliteter .....</b>	<b>31</b>
<b>Vedlegg 1: Veiledning om kryss og avkjørsler .....</b>	<b>34</b>
<b>Vedlegg 2: Fartsdemping .....</b>	<b>40</b>
<b>Forslag til dimensjoneringsmetode for sykkeltrafikk.....</b>	<b>44</b>

## Innledning

### Hensikten med dokumentet

Både Bybanen og sykkelrutene går gjennom svært ulike omgivelser og situasjoner –blant annet tette byområder med mange fotgjengere, områder med høy biltrafikk, og områder med fysiske utfordringer, for eksempel stigning eller begrenset areal. Ulike bysituasjoner vil trenge ulike løsninger. For å løse dette blir Bybanen planlagt etter differensierte målsettinger.

Dette dokumentet er ment å gi idéer til løsninger der Sykkelhåndboken ikke beskriver løsninger eller der de standardiserte løsningen gir en dårlig løsning.

Disse situasjonene kan være:

- Innenfor tema som ikke er behandlet i sykkelhåndboken
- Sykkelanelgg på langs og på tvers av banetrasé
- I trange tverrsnitt
- Der løsningene i sykkelhåndboken ikke gir tilstrekkelig kvalitet til brukerne

Kvalitetsmålene er satt opp for å gi gode løsninger dersom man vurderer avvikende løsninger og som en kontroll av planlagte løsninger.

Dokumentet er bygget opp med erfaringer fra utbyggingen av Bybane- og sykkelveinettet i Bergen. For en del tema er det hentet inspirasjon fra den nederlandske Design Manual for Bicycle Traffic (CROW2006) og den danske Idekatalog for cykeltrafik'12 (Cyklistforbundet 2012).

Dokumentet er tilrettelagt for planleggere i regulerings og prosjekteringsfase.

### Forholdet til annet regelverk

Ved utformingen av anleggene benyttes Sykkelhåndboka, V122 ( Statens vegvesen 2013) og annet relevant regelverk. Løsningene bør vurderes opp mot kvalitetsmålene som er listet opp under.

En del av forslagene i dette dokumentet er ikke i tråd med håndbøkene. Dersom løsningene skal tas i bruk, må det gjøres en vurdering om behov for avviksbehandling.

### Målsettinger for bybaneprojektet og i Sykkelstrategi for Bergen 2010-2019

Målet med samordning av Bybane og sykkel er å se etter muligheter for en vinn-vinn situasjon slik at de utfyller hverandre og forsterker hverandre, bidrar til utvikling av et komplett transportnettverk og å bidra til å oppfylle flere av de ni hovedmålene i Bergensprogrammet. (Årsmelding Bergensprogrammet 2005):

- Trafikkveksten skal dempes
- En større del av trafikkveksten skal over på kollektivtrafikken
- De investeringene som er gjort i vegnettet skal utnyttes bedre
- Miljøbelastningen fra trafikk skal reduseres
- Sentrum skal skjermes fra uønsket trafikkpress
- Det skal etableres et sammenhengende gang- og sykkelveinett
- Det skal skje færre trafikkulykker

Bybaneprojektet og sykkelstrategien har ulike målsettinger. Målsetting for Bybaneprojektet er fastsatt gjennom vedtak for reguleringsplanarbeidet og fremtidig bybanenett (se Konsekvensutredning for Bybanen Bergen sentrum – Åsane, kap. 2. s. 29.) Målsettingene for sykkelarbeidet er satt opp i sykkelstrategien på s. 7.

Målsettinger i sykkelstrategien	Målsettinger for Bybanen
<ul style="list-style-type: none"><li>I Bergen skal det være attraktivt og trygt å sykle for alle.</li><li>Innen 2019 skal sykkelandelen i Bergen øke til minst 10 % av alle reiser.</li><li>Hovedrutenettet for sykkel skal være ferdig utbygd innen 2019</li></ul>	<p>Bybanen skal styrke bymiljøet ved å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Bygge opp under mål for byutviklingen</li><li>Bidra til miljøvennlige byutvikling</li><li>Være et synlig og integrert identitetsskapende element i bymiljøet</li><li>Bidra til effektiv ressursbruk</li></ul>
<p>Relevante delmål</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sammenhengende sykkelveinett</li><li>Skille gående og syklende</li><li>Flere sykkelparkeringsplasser</li><li>Hastighet 20-30km/t</li><li>Ingen drepte eller alvorlig skadde</li><li>Lavere konfliktnivå mellom trafikantene</li></ul>	<p>Bybanen skal gi en trygg og effektiv reise ved å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Være trafiksikker</li><li>Gi forutsigbarhet mht. reisemål og reisetid</li><li>Ha sikker regularitet og høy frekvens</li><li>Ha høy prioritet, og fremkommelighet og uhindret kjøring</li><li>Ha en linjeføring som gir høy fremføringshastighet</li><li>Gi gode overgangsmuligheter med andre kollektivreiser, fotgjengere syklistene og bilister</li><li>Ha holdeplasser med god tilgjengelighet</li><li>Være økonomisk å drive og vedlikeholde</li></ul> <p>I tillegg legges det vekt på robusthet og kapasitet</p>

Figur 1: Kilder: Sykkelstrategi for Bergen 2010-2017, Handlingsplan 2010-2013 og Reguleringsplan for Bybanen Bergen sentrum Bystasjonen, 2004 (Bergensprogrammet)

## Kvalitetsmål

For å nå målene i sykkelstrategien er det viktig å få god kvalitet på sykkelanleggene. Det er ikke mulig å oppnå alle målsettingene alle steder. Annen trafikk har alltid vikeplikt overfor Bybanen. For å sikre denne prioriteringen er det nødvendig å tilpasse eksisterende bymiljø og trafikksystem. Denne tilpassingen blir håndtert ulikt i ulike bysituasjoner. Tilnærmingen for å håndtere motstridende mål i bybaneprosjektet har vært å utvikle en differensiert målsetting, slik at det har vært mulig å vektlegge ulike mål i byområder med ulik karakter. I planleggingsfasen ble bybanetraséen delt i tre forskjellige områdetyper: de mest utpreget urbane områdene hvor banen skal være et integrert element i bybildet og farten lav; sentra langs traseen hvor utforming og hastighet skal tilpasses stedet, og områder som har mer preg av å være transportetapper hvor hastighet prioriteres. Denne strategien har gitt føringer for plassering og formgivning av holdeplasser og banetrasé. En tilsvarende tilpassing er også nødvendig for sykkelanleggene. For å oppnå god kvalitet på sykkelanleggene når de skal tilpasses ulike typer bymiljø er det satt opp et målsettingshierarki bygget på følgende prinsipper:

## Prinsipper

Følgende prinsipper legges til grunn i vurderingen av sykkelanleggene. Prinsippene kan også benyttes for å diskutere forholdene for fotgjengere, passasjerer til bane og buss, kollektivtrafikk, bilister og andre som skal benytte anleggene:

- **Sammenheng** i utformingen, materialbruk skilting mm. Utformingen må gi god informasjon til alle brukere.
- **Direkte:** Sykkelveinettet bør gå rett frem og ikke ha unødvendige omveier, bakker, systemskifter eller unødige stopp i kryss.
- **Sikkerheten** påvirkes av de fysiske omgivelsene og angår både trafiksikkerhet, følt trygghet for ulykker.
- **Komfort** sikres gjennom jevnt underlag, jevn fart god kvalitet i utforming, materialbruk og arealbruk.
- **Attraktiviteten** styrkes av værbeskyttelse og gode opplevelser og fravær av sosial utrygghet.

M å l o p p n å e l s e	Kvalitetsmål	Stikkord
	Statistisk sikkerhet	Blikkontakt, sikt og lavt fartsnivå. Vurderes med støtte i gode kiler, eks. Trafikksikkerhetsåndboken
	Følt trygghet	Seperasjon mellom trafikanter. Fart og trafikkmengde. Selvforklarende anlegg. Trafikklys.
	Sammenheng	Mellom strekninger, ruter. Logikk i utforming også for barn >12 år
	Direkte	Unngå unødvendige omveger, skarpe svinger og bakker. Kryss med rimelige rettigheter og plikter, helst med prioritering. Gjør overgang mellom sykkel og kollektiv enkelt.
	Sosial trygghet	Andre mennesker, belysning, over i stedet for under, godt vedlikehold, ingen mørke kroker
	Komfort	Jevnt underlag i grunnarbeid og dekke. Brostein er verst, asfalt er best. Unngå kanter og kummer.
Attraktivitet	Værbeskyttelse: Sprut fra biler, dammer, snø og is, støy og forurensing. Opplevelse: Skala, estetikk, bredde nok til å sykle to og to, lek, attraksjoner, rasteplasser	

**Figur 1: Kvalitetsmål: Bearbeidet fra Sykkelhåndboka, Statens vegvesen 2013 og Designmanual for bicycle traffic, CROW 2006.**

### Differensiering av rutertyper

Hovedruter stilles det høye krav til kvalitet på anleggene. Sykkelstrategien har som mål å skille gående og syklende på disse rutene.

Bydelsrutene har en stor variasjon i bruk og i behov for tilrettelegging for å oppnå god kvalitet på disse strekingene.

I gater uten sykkelruter kan det i noen tilfeller være nødvendig å gjøre en viss grad av tilrettelegging. Dette kan være tilrettelegging i et kryss for å lette tilkomsten til en sykkelrute eller for å gjøre det enkelt å komme til en skole eller institusjon til rutenettet.

## Samspillet mellom sykkel og bane

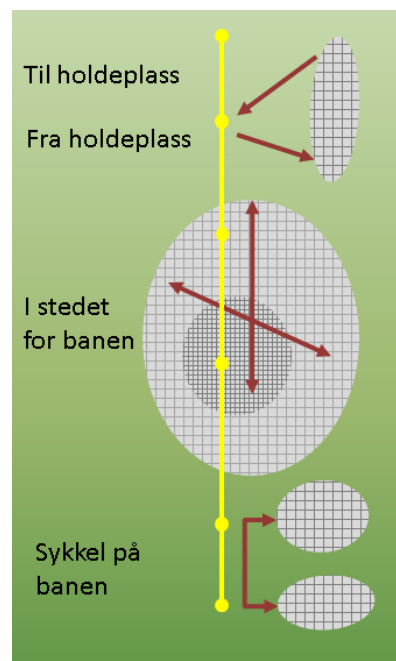
Bergen er en by med stor utstrekning og dette krever en variert transportmiddelbruk. Ved å tilby et godt tilbud for gående, syklende, bane og bussbrukere utgjør dette en samlet pakke som utnytter transportmidlenes ulike fortrinn som gir et konkurransedyktig alternativ til bilen (Samspill mellom sykkel og kollektivtrafikk, TØI 2013). Sykkelen har flere roller i samspill med Bybanen:

Sykling som til holdeplass øker omlandet til holdeplassen øker i forhold til kun gangtilkomst, men dette er avhengig av lett tilkomst og god trygg parkering<sup>1</sup>. (). I Nederland brukes sykkelen som tilbringertransport på 14 % av bussturene<sup>2</sup> ().

Sykkel fra holdeplass krever en bysykkelordning eller en sikker parkeringsplass til sykkel nummer to. Dette kan gjøre turen fra holdeplassen til destinasjonen blir kort nok til at banen er et godt alternativ.

Buss og bane når ikke hele byen alle tider på døgnet og sykkelen kan være et alternativ der kollektivtilbudet er godt. Nært sentrum har kollektivsystemet kapasitetsutfordringer. Sykkelen har svært høy transportkapasitet, ca. 3000 mennesker per meter sykkelfelt i timen<sup>3</sup>. Ved gode forhold for syklister er det mulig å oppnå høye sykkelandeler opp til rundt 7,5km<sup>2</sup>

Sykkel på banen – Bybanen gjør det lett å ta med sykkelen. Store deler av døgnet uten døgnet og i spredtbygde områder av Bergen har bybanen god kapasitet. Muligheter for å ta med seg sykkelen på banen kan gi økt passasjergrunnlag. Innføring av gratis sykkeltransport i lokaltogene i København førte til 3% passasjervekst i 2011<sup>4</sup>. Det er også gratis å ta med sykkel på T-banen i Oslo<sup>5</sup>



<sup>1</sup> Samspill mellom sykkel og kollektivtrafikk, TØI 2013

<sup>2</sup> CROW 2006

<sup>3</sup> Allen et.al. 1998: Allen, D. Patrick, Nagui Roupail, Joseph E Hummer, and Joseph S. Milazzo II, "Operational Analysis of Uninterrupted Bicycle Facilities", Paper No. 98-0066, Transportation Research Record 1636, pp 29 – 36, 1998. 8 pages.

<sup>4</sup> <http://www.dsb.dk/om-dsb/presse/nyheder/ekstra-plads-til-cykler-i-s-toget/> 2012

<sup>5</sup> Ruter.no 2015

## Strekning

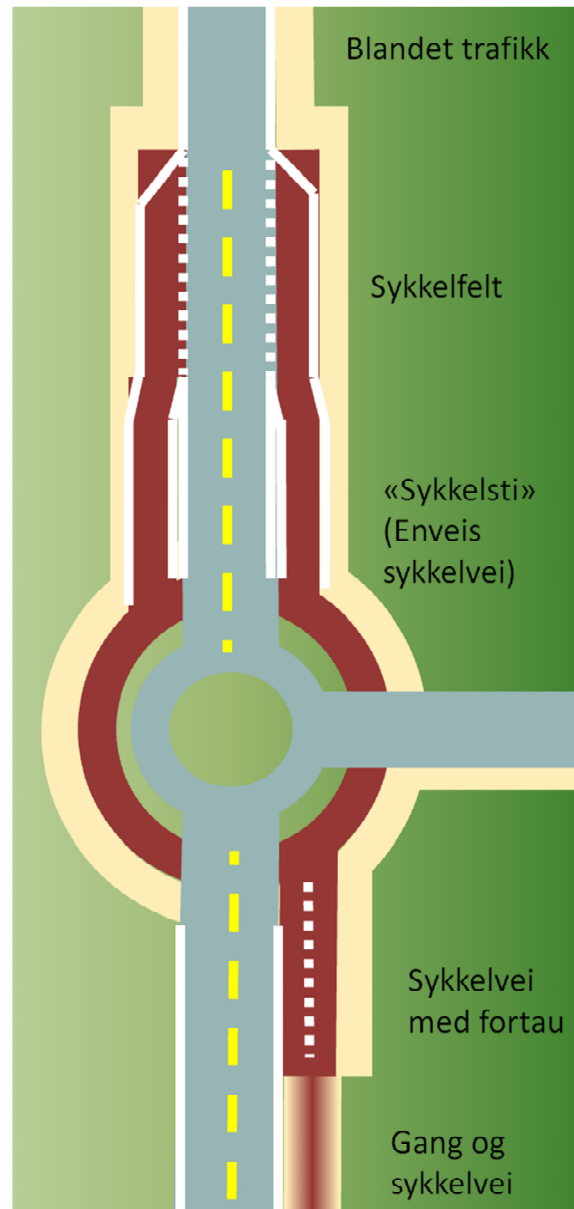
Problemstilling: *Tilstrekkelig dimensjonering for de myke trafikanter kan være utfordrende, særlig i denne tette byen. Er det plass til alle - sykkel og fotgjengere i tillegg til bane og motortrafikk? Finnes det andre og bedre alternativer, som å legge bane og sykkel i forskjellige traséer?*

## Generelt

Det finnes to hovedsystemer for sykkelanelgg:

1. Systemene som følger vanlig trafikkstrøm i gaten: Blandet trafikk, sykkelfelt og enveis sykkelvei (enveis sykkelvei)
2. Sykkelanleggene det sykles to veier: Sykkelvei langs annen vei eller frittliggende og sykkelgate.

Bytte mellom de to hovedsystemene krever et systemskifte som ofte er vanskelig å løse på en god måte. Bytte innad i de to hovedsystemene er mindre problematisk.





## Vurdering av strekningsløsning

Vår vurdering er at sykkelhåndbokens anbefalinger i gir i mange tilfeller ikke tilstrekkelig kvalitet til anleggene for å oppnå målsettingen om 10 % sykkelandel. Anbefalingene i den norske sykkelhåndboka skal vurderes opp mot standarden for sykkelanelgg i land med høye sykkelandeler. Sykkelstrategien har et mål om å separere gående og syklende langs hovedruter. Det er et ønske om separate anlegg for syklist, som enveis eller toveis sykkelvei.

Valg av type anlegg vurderes blant annet mot:

- Kvalitetsmålene
- Systemskifter mellom anlegg der det sykles en og to retninger. Valgt system i området rundt kan være med å påvirke systemvalg.
- Utforming av kryss
- Forholdene for fotgjengere
- Beboere
- Kollektivtrafikk
- Parkering og varelevering

## Dimensjonering

### Geometri

- Vertikal- og horisontalgeometri for sykkelvei utformes etter Sykkelhåndboka. Tverrfallet i svinger bør helle innover i svingene. Tverrfallet bør sikre god vannavrenning.

### Normalprofiler

- Breddene på anleggene dimensjoneres etter makstime på strekning. Maksimaltimen kan beregnes enten ved GIS-analyse eller ved beregning.
- Gangarealene dimensjoneres på samme måte. I senterområdene er det viktig å ivareta andre at fortauene har flere funksjoner enn kun gangtrafikk og det er et ønske om fortausbredde på minimum 3 meter.
- Ved konstruksjoner, rekkverk, murer eller lignende bør normalprofilen økes med 0,25m.

### Trange tverrsnitt

I trange tverrsnitt bør bredde for alle trafikantgrupper vurderes spesielt.

- Er det mulig å redusere rabatter ved å henge skilt, signaler og kjøreledning i fasader?
- Kan reduserte bredder for ulike trafikantgrupper brukes?
- Kan en annen strekningsløsning velges ved å redusere fart eller trafikkmengde?
- Kan biltrafikk legges i annen gate? Kan sykkelruten legges i annen gate?
- Bør det rives bygninger?
- Dersom det ikke er mulig å oppfylle målsettingene er det viktig å ivareta muligheten for fremtidig endring av bruken og at valgt løsning gjør endringer unødvendig dyre eller vanskelige.
- I vurdering av reduserte bredder eller krapp kurvatur er det viktig å vurdere trafiksikkerhet og mulighet for vedlikehold.

## Ulike anleggstyper

### Sykkelvei



Kjørevei ved siden av Lars Hilles gate

### Sykkelgate



Kun varelevering og kjøring til eiendommene. Torggata Oslo

### Sykkelfelt



Brukes i lavtrafikkerte gater

### Enveis sykkelvei



Kjøreretning med bilene. Fungerer som sykkelfelt, bedre trygghet

## Gater med blandet trafikk

Det er ønske om å unngå blandet trafikk langs hovedsykkelrutene.

Ved kjøring kun til eiendommene og varelevering kan Sykkelgate være en god løsning. Ved 30km/t og <4000ÅDT kan blandet trafikk være en egnet løsning. I Danmark er dette anbefalt opp mot 3000 i ÅDT, men i Nederland anbefales dette opp mot 5000ÅDT, men intrukket kantlinje kan vurderes.

Langs Bybanen kan løsningen være egnet der det er behov for å gi tilkomst til eiendommer langs traséen. Gatene bør ha fortau, se sykkelhåndboka og parkeringen bør være organisert på en god måte, fortrinnsvis på eget areal. Sykkeltrafikk kombinert med parkering i bratte bakker gir ekstra utfordringer. Ved mye tungtrafikk bør en annen løsning vurderes. Det er en fordel om sykkelruten vises gjennom gaten med bruk av symbol, sykkelfelt eller eget dekke. Ved vurdering av snittet på adkomstveier bør den totale trafikkmengden, gange, sykkel og bil tas med i bildet.

### Sykkelfelt

Sykkelfelt kan fungere fint ved 30km/t. I Danmark anbefales ved ÅDT fra 2000-6000 og i Nederland fra ved ÅDT >4000.

Ved 40-50km/t blir løsningen ikke anbefalt i Nederland, men i Danmark anbefales ikke mer enn ÅDT på 4000 kjøretøy ved 50km/t.

Langs bybanen kan sykkelfelt være egnet i trange gatetverrsnitt og der det er behov for stor fleksibilitet ved behov for prioritering av parkering, varelevering bussholdeplasser mm, men dette gir også spesielle utfordringer for syklistene. Graden av redusert tilgjengelighet pga. bruk fra andre trafikantgrupper bør vurderes og hva dette har å si for kvaliteten for løsningen. Det bør vurderes om sykkelanlegget kan føres bak bussholdeplasser og parkeringsplasser. Løsninger er vist i Sykkelhåndboka.

Sykkelfelt dimensjoneres etter bredder i Sykkelhåndboka. Ved stor sykkeltrafikk bør det vurderes hvordan syklister passerer hverandre på en god måte og om det er behov for å anlegge større bredder enn normalt slik at to syklister kan passere hverandre.

Bruk av sykkelfelt i enveiskjørte gater er beskrevet i Sykkelhåndboka. Enveis sykkelvei vurderes om overstiger 4000ÅDT.

### Felles for sykkelvei og enveis sykkelvei

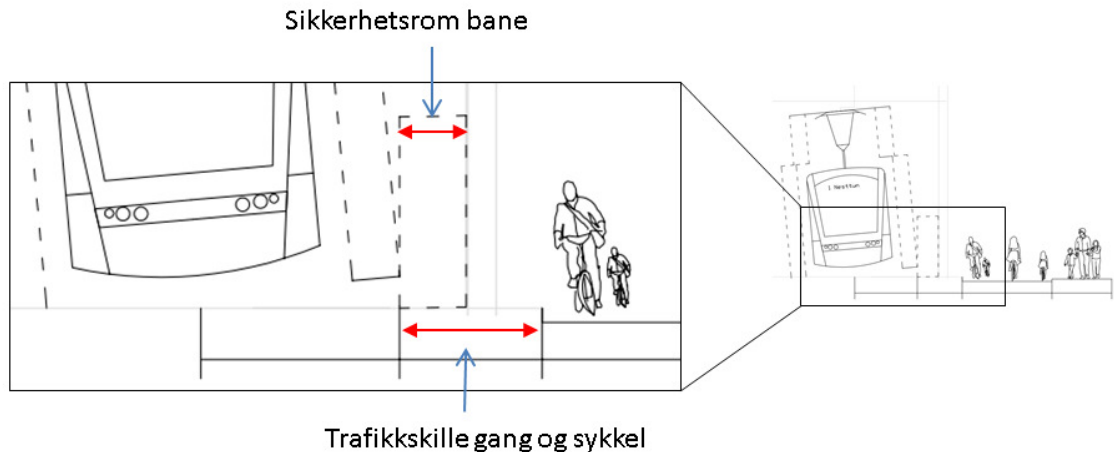
Ved 40-50km/t og ÅDT>6000 vil enveis eller toveis sykkelvei være en god løsning. Over 50km/t er enveis eller toveis sykkelvei en god løsning. Løsningen krever ofte mye areal for å gi god kvalitet.

Sykelvei langs gater med og uten bane i blandet trafikk. der bane har lave hastigheter og langs eget banelegeme eller i blandet trafikk.

- Toveis sykkelvei dimensjoneres etter tabell i Sykkelhåndboka
- Enveis sykkelvei (enveis sykkelvei) er anbefalt å være 2m (min 1,5) inklusive kantklarering.
- Skilt trafikklys mm. Skal stå mellom kjørebane og sykkelvei. Det er derfor ofte behov for 0,75m rabatt. Ved hastigheter over 50km/ t er det behov for trafikkskiller. Disse er beskrevet
- i N100 Veg og gateutforming, Statens vegvesen
- Normalt legges sykkelanelgg nærmes vei og bane og fortau nærmest fasade, men kan bytte plass dersom spesielle forhold tilsier det.
- Skillet mellom sykkelvei og fortau er beskrevet i Sykkelhåndboka. Høydeforskjell, gul stripe, dekkeforskjell, symboler og piler tydeliggjør forskjellen og bruken av arealene.
- Møbleringssonen anbefales å legges mot fasade, men på strekninger med god plass kan møbleringssonen legges mellom fortau og enveis sykkelvei.

Langs bybanen kan sykkelvei eller enveis sykkelvei å være en god der man ønsker å definere banen som jernbane. Det følgende gjelder både sykkelvei og enveis sykkelvei:

- Der banen holder høy hastighet anbefales rabatt på 1,5m. Det er ofte en fordel om en bøkehekk el.l settes i denne rabatten.



Teknisk regelverk for bybanen krever et sikkerhetsrom for bane som varierer med hastighet og omgivelser. Der banen holder høye hastigheter er det ønskelig å legge inn et trafikkskille mellom gang og sykkelveien og banen på 1,5m. Sikkerhetsrommet og trafikkskiltet kan overlappe.



Normal plassering av sykkelvei og fortau. Sykkelvei nærmes veien eller bane. Rabatt mellom kjørearealet og sykkelvegen der det er tilgjengelig areal. Flyplassveien. Foto: Statens vegvesen.



Alternativ t kan fortau plasseres nærmest veien pga. tilgrensende sideaktivitet. Ved Nesttunbrekka. Foto: Statens vegvesen

### Spesielt for enveis sykkelvei

Valg av denne løsnigen krever trafikkbehandling.

Det er nødvendig med spesiell oppmerksomhet mot behov for drift og vedlikehold, spesielt ved valg av smale tverrsnitt.

Eksempel på løsningen med skilting og overgang fra og til sykkelfelt, finner man i Sykkelhåndboa s. 29. Enveis sykkelvei skiltes med skilt 520. Løsningen er nærmere beskrevet i Design Manual for Bicycle Traffic s. 119, (173 og 174).

Sannsynlighet og konsekvens for at det sykles feil vei på enveis sykkelvei vurderes. Dette reduseres ved bruk av piler og symboler, hyppige muligheter for å krysse veibanen og gode systemskifter.

I tillegg til rabatt anbefales det at enveis sykkelveien er 2m bred. Minimumsbredde på 1,5m gjør at man kan ta seg frem. Det er mulig å bygge fortau ved siden av enveis sykkelveien kun på den ene siden av veien dersom det er liten sannsynlighet for fotgjengere på strekningen.

Parkering, varelevering og bussholdeplasser legges mellom enveis sykkelvei og veibane.

### Fyllinger og murer

- Murer krever ekstra areal.
- Sykkelanelgg kan med fordel legges i samme høyde som banen.
- Rekkverk langs sykkelanleggene settes på toppen av mur.



**Figur 2:** Sykkel- og gangvei i høyde med Bybanen. Ved Harevegen, Skjold Foto: Geir Bartz-Johannessen



**Figur 3:** Legg merke til avstand mellom mur og sykkelvei. Ved Harevegen, Skjold. Foto: Geir Bartz-Johannessen

### Annet

- Strekningen skal belyses. Belysningen vurderes spesielt der de settes opp skjermer mellom vei og sykkelanelgg, i kurver og ved kryss.
- Bruk av farget bør vurderes nøye i forhold til vedlikeholdskostnader.
- Lave langsgående kanter kan være vanskelige å se og kan velte syklist.

## Kryssing

**Problemstilling:** Kryss er ofte konfliktpunkter mellom forskjellige transporttyper, med økt risiko for ulykker.

### Generelt

Kryssløsninger for banen er beskrevet i Prinsipper for utforming og sikkerhet

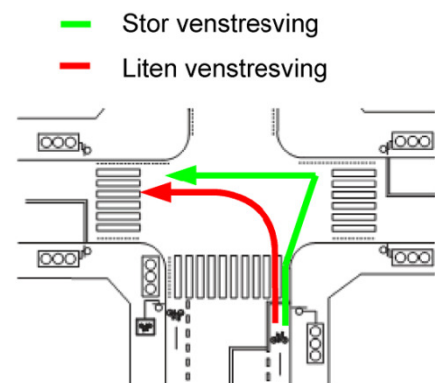
I ulike bysituasjoner bør det være samsvar mellom rettigheter og plikter for sykkeltrafikken og den veien som sykkelruten følger, dersom sykkelruten følger en forkjøringsvei vil det være en fordel å tilrettelegge for dette også for sykkelruten. Kryssene kan løses etter tre ulike prinsipper:

1. Blanding i krysset: Syklende blandes med annen kjørende trafikk i kryssene. Eksempler på dette er at sykkeltrafikken bruker svingefelt for biltrafikk og rundkjøringer der sykkeltrafikken ledes inn på sirkulasjonsarealet. Liten venstresving i T- og X-kryss.
2. Syklende krysser i plan i separate anlegg: Sykkelanlegget er trukket ut av selve kryssområdet som ved kryssutforming med sykkelvei og rundkjøring der syklende beveger seg på sykkelvei utenfor sirkulasjonsarealet. Stor venstresving legges til grunn for utformingen av store T- og X-kryss. Stor venstresving krever et venteareal.
3. Planfrie kryssinger, se kapittel om broer og tunneler.

I mange tilfeller er det nødvendig å kombinere de ulike prinsippene for å få til en god løsning.

Følgende bør vurderes:

- Graden av separasjon bør vurderes ut fra fart og trafikkmengde på primærvegen. Bruk tabell for strekningsløsninger for å finne grad av ønsket separering og kvalitetskriteriene.
- Hvordan behandles vikeplikten:
  - Er krysset en avkjørsel? Se vedlegg.
  - Kan sykkelanlegget få samme vikepliktsforhold som veien den følger?
  - Hvordan skal vikepliktsforholdene vises for de ulike trafikantene, se tabell under.
- Skisser bevegelsesmønster i krysset. Er det logisk? Om det ikke er eget sykkelanlegg i sideveien legges det opp til blandet trafikk.



Figur 4: Stor og liten venstresving

### Geometri

- Sykkel og annet kjøretøy bør møtes i enten i 0°, som ved sykkelfelt eller 90° vinkel som i et X-kryss. Ved møter i 90° vinkel bør både sykkel og bil ha en strekning før krysset der kjøretøyene blir rettet opp. Andre vinkler bør få en spesiell kontroll, husk store kjøretøy.
- Skille mellom sykkelvei og fortau føres gjennom krysset. Eventuelle repos og venteområder bør være 3m.
- Tverrgående kantstein bør være uten nivåsprang på sykkelanlegget.

- Kryssing av spor bør unngås, men kan skje i 90°, minimum 45° slik at hjul ikke kiler seg i skinnene. Kryssinger under 45° bør ha gummiinnlegg i skinnene for å redusere størrelse på åpningene.
- Rettstrek før kryssing av spor bør være 5 meter. Skarpe svinger i krysset bør unngås slik at hjulene ikke sklir på skinnene.
- Sykkelanleggene kan med fordel ha svak stigning inn mot kryssingen, eksempelvis 3% stigning de siste 5 meterne.

## Spesielt for ulike typer anlegg

### Kryssløsninger uten sykkelanelgg i krysset.

- X- og T-kryss: Vurder om krysset kan bygges hevet og har små svingradier.
- Det kan være vanskelig å oppnå god kvalitet på en sykkelrute gjennom en rundkjøring. Vurder om hele rundkjøringen kan heves, om overkjørbart areal i sentraløyen kan utvides slik at kjørebanelen blir maks 5m.

### Kryssløsninger basert på sykkelfelt krysset

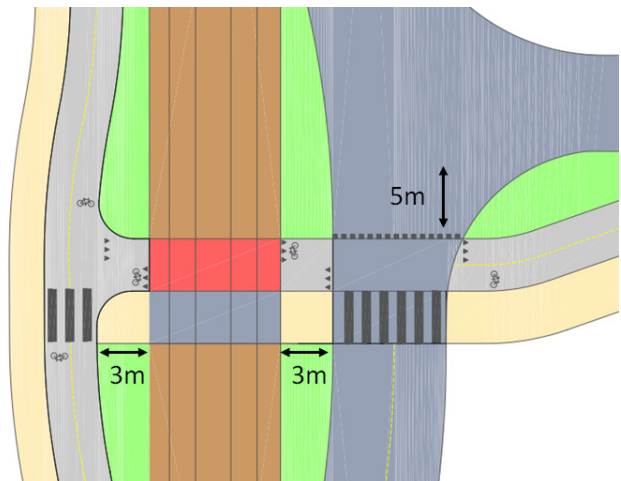
- X- og T-kryss: Forslag til løsninger er beskrevet i Sykkelhåndboka s. 48 – 51.
- Lyskryss: Vurder tilbaketrukket stopplinje, førgrønt, allgrønt filterfelt for høyresving eller filetfelt for syklende rett frem i bjelken i T-kryss. Sykkelboks ofte best egnet i armer som hviler i rødt, eller har lang rødtid. Dersom armen ikke egner seg for sykkelboks bør tilbaketrukket stopplinje vurderes.
- Om en eller flere armer har sykkelfelt er Vurder om hele rundkjøringen kan heves, om overkjørbart areal i sentraløyen kan utvides slik at kjørebanelen blir maks 5m.



**Figur 5: Kryss med sykkelfelt. Basert på liten venstresving. Lars Hillesgate. Foto: Geir Bartz-Johannessen**

## Felles for plankryss med sykkelvei og enveis sykkelvei

- X- og T-kryss: Det er viktig å ta stilling til om krysset juridisk er en avkjørsel eller et kryss. Dette påvirker hvem som skal pålegges vikeplikt, se vedlegg 1.
- Vikeplikts regulerte kryss: Tilbaketrukket sykkelvei, 5m. kan være en god løsning vist i Sykkelhåndboka på s. 51. Er det ikke plass til å trekke krysset tilbake vurderer trange svingradier og hevet kryss. Vurder øy mellom kjøreretningene for lettere kryssing fra 1000 i ÅDT.
- Rundkjøringer bør bygges med separate sykkelanelgg.



Figur 6: Prinsipp for kryssing med sykkelvei

## Spesielt for enveis sykkelvei

- I små kryss langs forkjøringsvei bør det vurderes om enveis sykkelveien føres igjennom som sykkelfelt for å gi syklister forkjøringsrett. Dette kan være egnet i trange kryss.
- I lyskryss vurderes tilbaketrukket stopplinje, førgrønt, allgrønt og filterfelt for høyresving eller filetfelt for syklende rett frem i bjelken i T-kryss.
- I T-kryss bør det vurderes om det kan legges inn venstresvingefelt for sykkel basert på stor venstresving.



Figur 7: Kryssing basert på stor venstresving og enveis sykkelvei. Hoofvweg, Amsterdam Googles gatebilder

## Sikt

Sikt mellom sykkelanelgg og annen vei beregnes etter følgende prinsipper:

- Kryssene langs hovedruten skal ha sikt tilpasset vikeplikt og forkjøringsrett for sykkeltrasé.
- Syklister har sikt i ca. 100grader vinkel fra kjøreretning.



- Ved sykkelfelt beregnes normalt kun sikt for veien.
- Sykkelvei som krysser bane gis sikt etter tabellen. Sikt fra sykkelvei mot bane kan reduseres til 8m etter nærmere vurdering, se sykkelhåndboken.
- Sikt mellom sykkelvei og annen vei beregnes som vist i Sykkelhåndboka.
- Sikt mellom sykkelanelgg og gangkryssinger skal være en sikttrekant 2m inn i gangfeltet og 1,2X stoppsikt langs sykkelvei. Stoppsikt finnes på s.61 i sykkelhåndboka.

Fart (km/t)	Stopsikt							
	Bane (m) (1,2x stoppsikt)	Bil, kryss ÅDT > 500(m)	Bil, kryss ÅDT 100-500 (m)	Bil, kryss ÅDT < 100 og avkjørsel >50 (m)	Bil, avkjørsel ÅDT < 50 (m)	Sykkelfall på sykkelvei < 3%(m)	Sykkelfall på sykkelvei > 3%(m)	Gående (m)
20	28	6	6	4	3	8	10	4
30	54	6	6	4	3	8	10	4
40	88	6	6	4	3	8	10	4
50	131	10	6	6	4	8	10	4
60	183	10	6	6	4	8	10	4
70	244	10	10	6	4	8	10	4
80	-	10	10	6	4	8	10	4

**Figur 8: Sikt.** Kilde: Bearbeidet fra Regelbok for Drift og Infrastruktur. Bybanen A/S og Sykkelhåndboka. Statens vegvesen 2013

### Fotgjengerkryssinger

Gangfelt over sykkelvei legges der i fortsettelsen av gangfelt over annenvei.

Det bør merkes opp sykkelsymbol på begge sider av kryssingen.

### Signal

Se Statens vegvesens håndbok N303.

Det bør tilstrebes å la sykkelsignalet hvile i grønt eller legge inn detektorsløyfer. Ved trykknappstyring av sykkelsignaler bør den plasseres slik at syklisten når trykknappen og fortsatt ser signalet, eksempelvis ved å plassere trykknappen mot kjøreretning for syklistene, eller på egen stolpe før krysset.



**Figur 9: Gangfelt videreføres over sykkelveg.**  
Foto: Geir Bartz-Johannessen

### Fartsreducerende og bilavvisende tiltak

Sykkelveier dimensjoneres for 30-40km/t. Dårlig sikt mm. Kan medvirke til at dette fartsnivået er for høyt. I utgangspunktet bør slike punkter tydeliggjøres med utformingen av anlegget og syklistene er selv ansvarlig for å ferdes aktsomt og hensynsfullt. Dersom det er forhold som gjør det vanskelig å forstå hvilket fartsnivå som er egnet bør fartsreducerende tiltak vurderes. Fartsnivå over 40km/t regnes som høyt. Fartsnivå 15km/t gir mulighet til å stoppe på svært kort strekning. Under 12km/t er sykkelen ustabil og sannsynlighet for fall øker. Saksebommer og skarpe kanter bør ikke benyttes til fartsreduksjon. Opphør av sykkelanelgg og blanding med fotgjengere er ikke et fartsreducerende tiltak. Fartsreducerende og bilavvisende tiltak er beskrevet på s72 i Sykkelhåndboken.

Ved anlegning av fartsreducerende tiltak gjelder de samme kvalitetsmålene som ellers lags rutene.

Tiltak er listet opp under, se også vedlegg 2 for detaljer:

- Rumlefelt – legges 15m fra farlig punkt.
- Endret veidekke
- Bremskurve – se vedlegg 2
- Kort stigning - se vedlegg 2
- S-kurve- se vedlegg 2
- Humper se vedlegg 2
- Kort hump – se bilder



**Figur 10: Eksempel på fartsdemping i Solheimsgaten. Foto: Bergen kommune**

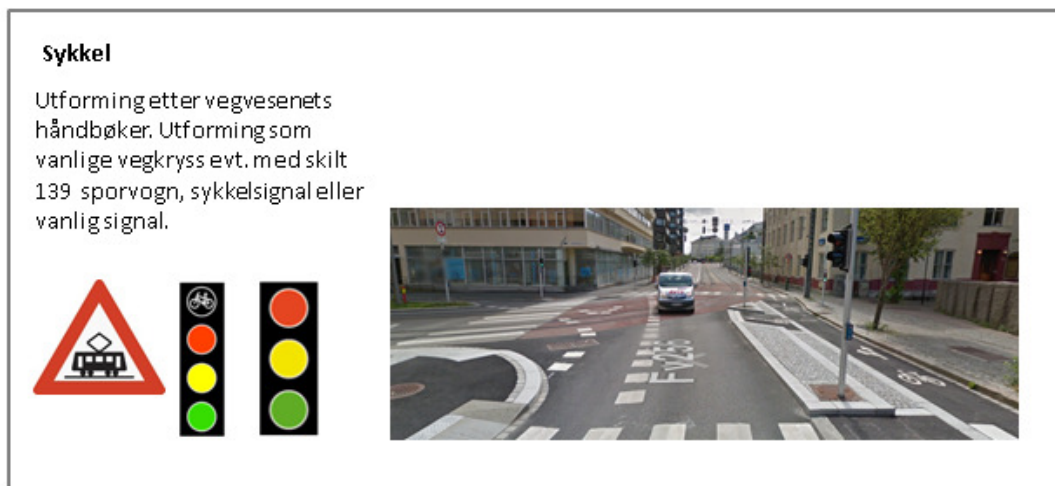
## Eksempler på kryssing bane og sykkel: Skilting, sikring og merking

Eksemplene er også vist i Prinsipper for utforming og sikkerhet

### Banetrasé i gate, blandet trafikk, sykkelvei eller sykkelfelt fra sideve – Vikeplikt



### Banetrasé i gate Sykkel i sykkelfelt



## Egen banetrasé og særskilt banetrasé – Vikeplikt sykkelvei.

**Sykkel**

- Strekninger som kjøres på sikt (kategori 2)
- Strekning med banesignalanlegg (kategori 1) forutsatt gode siktforhold.



## Egen banetrasé og særskilt banetrasé – Signalregulering

**Sykkel**

- Strekninger som kjøres på sikt (kategori 2)
- Strekning med banesignalanlegg (kategori 1) etter gjeldene forskrifter (HB300 del2)



Ved bruk av øyer bør være 5m (min 3m).  
Tilpasses sykkelvei/sykkelfelt og bane.

## Plasser

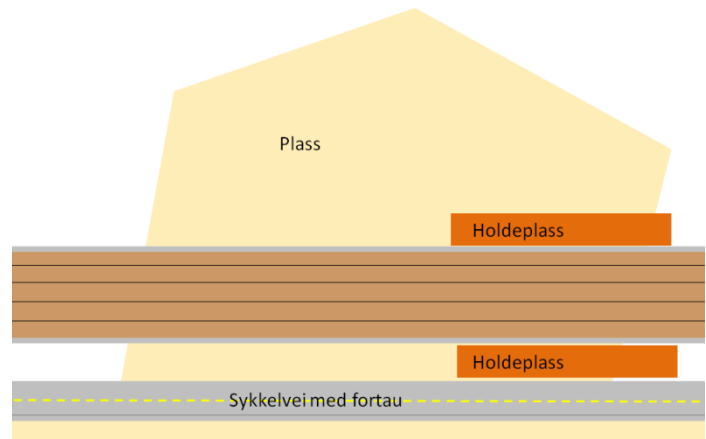
**Problemstilling:** Hvordan håndtere sykkeltrafikk gjennom et område med vrirlende folk, gatemøbler og aktiviteter?

### Generelt

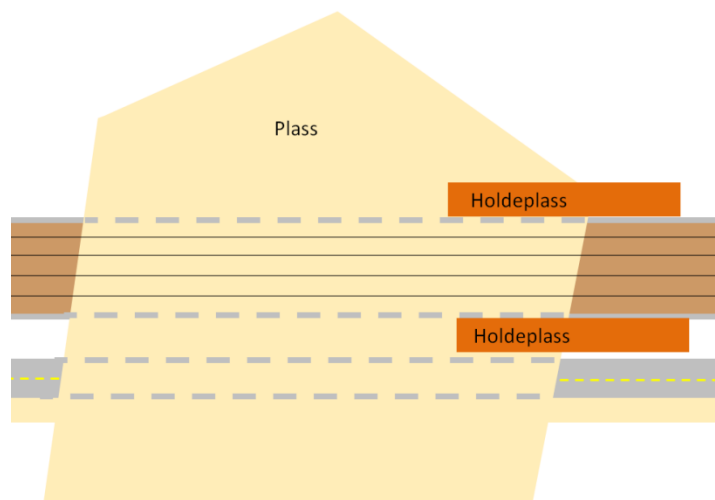
Plasser kan løses som integrert løsning eller delt rom (shared space). Delt rom kan defineres på ulike måter, fra områder uten noe skille mellom trafikanter til områder med noe trafikkregulerende tiltak. Ideen er at ulike trafikanter skal forhandle fremfor å reguleres.

Sykkelerter bør ledes utenom eller langs plasser i egen trase. Plasser er ofte viktige målpunkt og bør ha en kobling til sykkelveinettet.

Sykkelerter legges kun over plasser dersom det gir den beste kvaliteten i en helhetsvurdering av alternativene. All veitrafikk på plasser skal gis de samme vilkårene ved ferdsel langs eller over plasser.



**Figur 11: Integrert løsning. Foretrukket løsning for bane og sykkelanelgg**



**Figur 12: Delt rom. Ved trafikk over plasser på samme vilkår for alle trafikanter**

# Organisering av sykkelrute over torg Eksempel fra Odense

Sykkelrutene får en tydelig sammenheng. Det er lett å bevege seg i området for gående og syklende og gode plasser å oppholde seg.



Figur 13: Eksempel på utforming av sykkelrute over plass: Foto: Googles gatebilder 2014

Legg merke til visuelle effekter i dekket og måte å lede syklister og fotgjengere på.

## Sykkelrute i delt rom, shared space

Delt rom over plasser innebærer at alle trafikantgrupper bruker samme areal i byrommet. Retning for ruten over plassen skal vises i dekket og skiltes. Knotter i dekket kan brukes for å vise ruten. På Nygårdstangen er det brukt brøytesikre knotter i dekket med lys. Gatemøbler kan også brukes for å vise ruten. Denne løsningen kan gi stort potensiale for konflikt mellom fotgjengere og syklister, og bør unngås for hovedruter, men kan være aktuell ved mindre brukte bydelsruter.

## Utforming

Det bør være en overgangssone mellom vanlig strekning og anlegg integrert i plass der elementer fra begge løsninger inngår. Det skal ikke settes opp fysiske hindre på plassen, i ruten for å stoppe syklister. Dette kan fjerne oppmerksomheten bort fra medtrafikantene. Eventuell fartsreduksjon gjøres i overgangssonen.



Figur 14: Eksempel på overgangssone. Vestergade, Odense. Foto: gogels gatebilder

## Holdeplass

**Problemstilling:** Ved Bybanens holdeplasser er det et stort antall fotgjengere, rundt mange av holdeplassene planlegges byrom med aktiviteter i bygninger rundt. En sykkelveg gjennom et slikt byrom kan gi konflikt mellom fotgjengere og syklende. Hvordan kan vi sikre at holdeplassene er trygge for alle? Hva er holdeplassens funksjon ift. til sykkel– er det et knutepunkt for lokale og hoved sykkelruter eller overgangspunkt mellom sykkel og kollektiv?

(Definisjon: Med holdeplass menes plattform, 3X42m med leskur, informasjonstavle, benker, rekkverk og billettautomat. I tillegg kommer og eventuelt tilliggende bussholdeplass, heishus, gangkryssing av spor og plassdannelser.)

### Generelt

Områdene rundt holdeplasser er komplekse med mange utfordringer ift. funksjonalitet. Samspelet mellom passasjerer, gangtrafikk, sykkeltrafikk, busser, banen og biler er potensielt konfliktfylt. En vellykket integrering av sykkel fasiliteter ved holdeplasser må håndtere konflikter mellom de ulike brukere. Behandling av de ulike gruppene må gi visuelt tydelig løsninger.

### Sykelrute langs holdeplass (separat anlegg)

Sykkelfelt og sykkelvei føres på baksiden av holdeplassen. Det må skilles klart mellom plattform og sykkelanelgg. Det er flere måter å oppnå dette på:

- Høydeforskjell mellom plattform og gjennomgående sykkelvei
- Dekkeforskjell mellom plattform og sykkelvei.

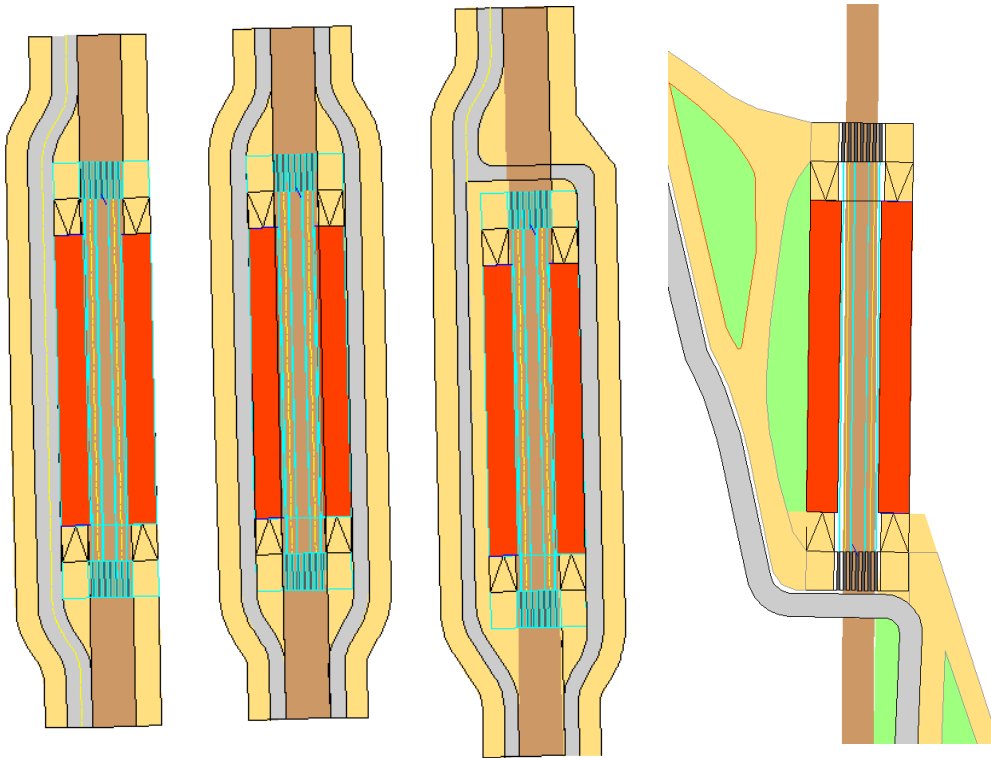
"Sluseløsninger" med gjerder for å tvinge fotgjengertrafikk inn/ut fra holdeplassområder reduserer kapasitet og kvaliteten og anbefales ikke. Plassering av gatemøbler eller landskapselementer kan brukes for å styre syklistene og fotgjengere i en ønsket retning.

Sykkelanelgg ligger normalt mellom fortau og bybanetrase ved holdeplass. Det kan vurderes å plassere gangareal mellom holdeplass og sykkelanelgg i spesielle situasjoner. Det må sikres gode kryssingsmuligheter for fotgjengere over sykkelanelgg.

*Eksempler på plassering av sykkelanelgg vist med grått i skisser:*







Figur 15: Figurene viser prinsipper for hvordan sykkelanlegg kan føres forbi holdeplass. Fra venstre: 1) toveis sykkelvei, 2) sykkelfelt, 3) systemskifte mellom sykkelfelt for sykkelvei og 4) sykkelvei.



Figur 16: Sykkelfelt som passerer bak holdeplass. Sykkelanlegget er markert med farge og høydeforskjell. (<http://bicycledutch.files.wordpress.com/2013/09/nijenoord2013.jpg>)

## Sykkelrute over plassdannelser ved plattform (ikke separat)

Separat anlegg foretrekkes, men er ikke mulig i alle tilfeller. Disse tilfellene behandles som sykkelanlegg over plasser - se kapittel Plasser.

Holdeplasser plassert ved siden av utganger/innganger til bygninger fører til økt risiko for konflikt og ulykker. Det kan være svært vanskelig å sikre tilstrekkelig siktlinjer for gående og syklister. Det kan være hensiktsmessig at sykkelanlegget bør plasseres bort fra holdeplassen.

## Sikt

Det er viktig at det er tilstrekkelig med sikt mellom sykkelanlegg og at møblering ikke hindrer sikt. Sikt for gangkryssinger er beskrevet på s. 16. Hvis det ikke er mulig å oppnå tilstrekkelig sikt bør avbøtende tiltak vurderes:

- Flytting av sykkelanlegg
- Fartsdempende tiltak.

## Sykkelparkering: Lokalisering, utforming og sikkerhet

God sykkelparkering er viktig ved målpunkt som bybanestopp. Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- nærhet til målpunkt
- skjerming mot nedbør
- synlighet
- sikkerhet i forhold til tyveri og hæververk

Tyveri og frykt for tyveri hindrer bruk av sykkel. Mulighet for fastlåsing, innlåsing og overvåking er viktig. God drift og vedlikehold av anlegg og fjerning av hensatte sykler er også viktig. Antall sykkelparkeringsplasser må behovsvurderes i forhold til veilede tabell på neste side.

Sykkelparkering bør plasseres like ved sykkeltraseen. Sykkelstativene kan med fordel plasseres der det er tak, eksempelvis under gangbroer. På holdeplasser der det ikke er naturlig tak bør en del av plassene etableres med tak.



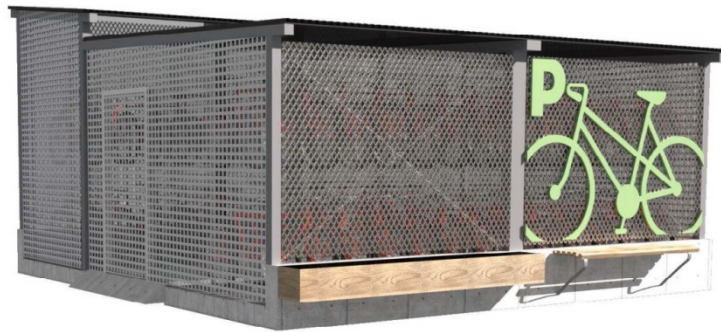
**Figur 17:** Nesttun sentrum holdeplass. Kan det hende at dette sykkelstativet blir brukt mer hvis det står tørt?  
Foto: Einar Grieg



**Figur 18:** Sykkelparkeringsbokser.

## Antallet parkeringsplasser

Antall plasser bør baseres på behov, med muligheter for utvidet kapasitet i fremtiden. Potensialet for tilførselsreiser med sykkel er stort. 24 prosent av dem som er bosatt innen fem kilometer fra innfartsparkeringen mener de kunne syklet mer hvis det var sikrere



sykkelparkeringsskaper og over 40 prosent av samme målgruppe

**Figur 19: Bergens nye sykkelparkeringsskaper. Aspalln viak**

har et ønske om å gå eller sykle til stasjonen eller holdeplassen. (Innfartsparkering i Hordaland. TØI, 2014) Noen holdeplasser er knutepunkt i sykkelveinettet og trenger mer kapasitet for sykkel. Fortetting langs Bybanen samt økt antall reiser med sykkel og kollektiv medføre økt etterspørsel etter sykkelparkering. Tjuefire prosent av de som bor innen fem kilometer fra holdeplass Ved åpning skal det tilrettelegges sykkelparkeringsskaper for 5 % av forventet passasjertall på holdeplassene, halvparten under tak. Kollektivterminaler bør ha låsbare sykkelparkeringsskaper eller sykkelparkeringsskaper. Disse løsningene må også vurderes for stopp med stor trafikk. Med unntak av terminalstoppene kan sentrumsnære holdeplasser justeres ned en gruppe. Eks: Florida og Nygård.

Holdeplassene kan deles inn i følgende grupper:

Gruppe	Antall reisende	Antall parkeringsplasser	Eksempel
1	0-500	25 (10 med tak)	
2	500-2000	75 (40 med tak)	Nygård holdeplass
3	2000-5000	150 75 under tak, i låsbare sykkelbokser eller sykkelparkeringsskaper	Nesttun sentrum
4	>5000	> 200stk.100 under tak, i låsbare sykkelbokser eller sykkelparkeringsskaper	Byparken

**Figur 20: Veiledede antall parkeringsplasser. Bearbejdet fra Cykkelparkeringsskaperhåndboken. Dansk Cykklist Forbund 2007 og Sykkelparkering ved kollektivholdeplasser. SINTEF 2011**

For mer informasjon se:

Dansk Cykklist Forbund: Cykkelparkeringsskaperhåndboken (2007):

[http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/09%20Nyheder/Kollektiv%20trafik/2014/Cykel parkeringsskaper%20håndboken.ashx](http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/09%20Nyheder/Kollektiv%20trafik/2014/Cykel%20parkeringsskaper%20håndboken.ashx)

Statens vegvesen rapport 2007-8 Nasjonal sykkelstrategi, kap. 5.1.2

[http://www.vegvesen.no/\\_attachment/98891](http://www.vegvesen.no/_attachment/98891)

Sintef, Sykkelparkering ved kollektivholdeplasser, Literaturstudie (2011)

[http://www.sintef.no/upload/Teknologi\\_og\\_samfunn/Veg%20og%20samferdsel/Notat/N-04-07\\_bike%20and%20ride.pdf](http://www.sintef.no/upload/Teknologi_og_samfunn/Veg%20og%20samferdsel/Notat/N-04-07_bike%20and%20ride.pdf)

## Broer og tunneler

**Problemstilling:** Trygghet og miljø i sykkelnettverk og på broer bør være de samme som i andre deler av sykkelnettverket – de kan ikke være "svake ledd".

## Lengre tunneler

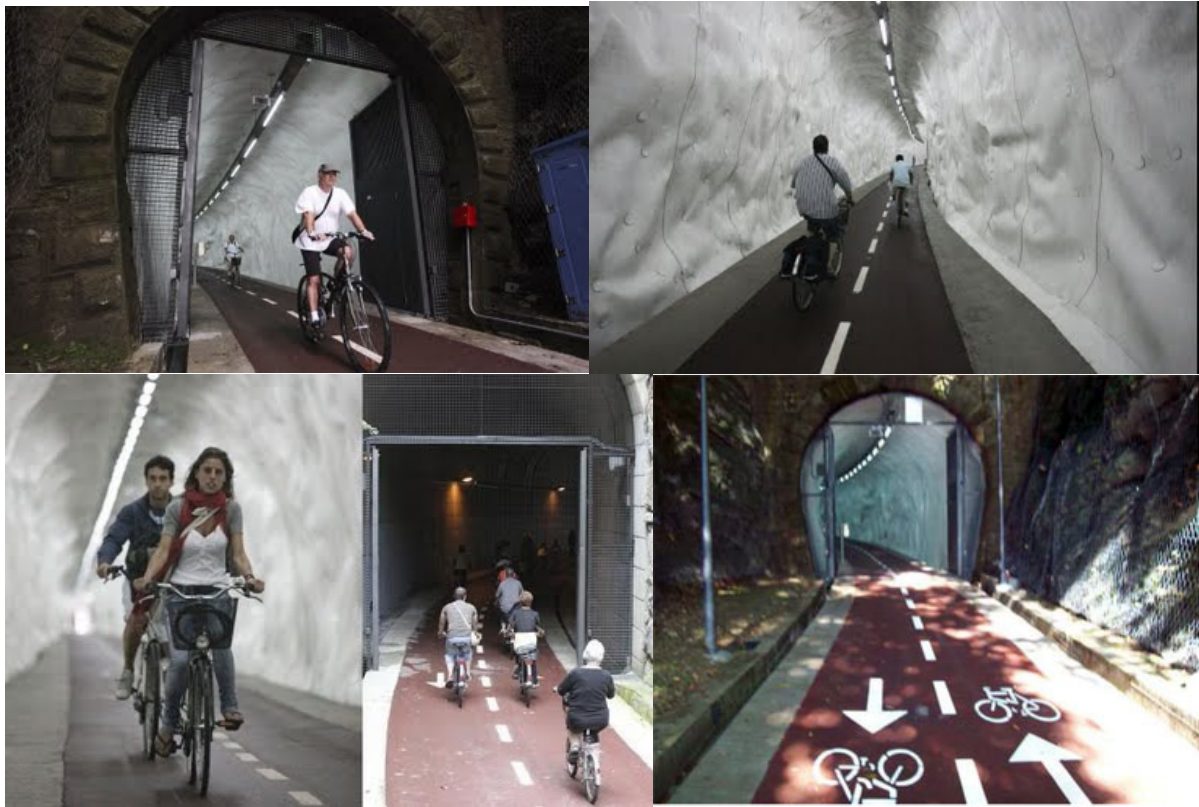
Kulverter behandles i neste delkapittel.

- Sykkeltunnelers lengde, stigning, kurvatur og siktforhold (inne i tunnelen) og behov for separat tunnel må avklares nærmere. Det pågår en egen studie om temaet.
- Tverrprofil – Separert tilbud i tunneler (sykkelveg med fortau). Det vil kunne bli gangtrafikk/ på disse strekningene. (Bredder for sykkelveg og fortau må vurderes ut fra forventede trafikkmengder).
- Der sykkelrute er i samme tunnelrom som banen bør sykkel og gangareal være i et nivå over banen i tunneler. Det må vurderes om det skal være en fysisk vegg mellom banetraséen og sykkeldelen.
- Overgang til sykkelssystem utenfor tunnel – naturlig forlengelse.
- Miljøforhold: beredskap, belysning, vindtrykk, ventilasjon nattestenging.



Figur 21: Tunnel de la Croix, Lyon. Illustrasjoner: Vinci

Tunnel de la Croix er 1,8km lang og åpnet i Lyon i 2014. Lenke: [Youtube klipp](#).



Figur 22: Sykkeltunnel, tidligere jernbanetunnel. San Sebastian. Biler: [donnostia.org](http://donnostia.org): [Lenke](#)

### Kulverter og broer:

- Dimensjonerende trafikkmengde bør være lengre frem enn 20 år etter åpningsdato (50-100 år).
- Kulverter og steder hvor sykkelanlegget går under brokonstruksjon må frihøyde være minst 3,10 m.
- Siktforhold og kurvatur inn mot kulverter og under brokonstruksjoner er viktig å ivareta tidlig i planprosessen, henhold til håndbøker.
- Kulverter bør belyses naturlig.
- Viktig at broer og kulverter ikke blir flaskehals i en fremtidig situasjon.
- Minimumsbredde: 3 meter sykkelveg og 2 meter fortau (5,5 m totalt inkl. skulder)



Figur 23: Bro Øvre Sund, Drammen. Foto: Statens vegvesen



**Figur 24: Bilde: Lys og åpen kulvert med separert tilbud i Lund**

Referanser:

[http://bergensprogrammet.no/wp-content/uploads/2013/09/120\\_Tilleggsnotat\\_12\\_Sykkel\\_Sandviken\\_2013-10-07.pdf](http://bergensprogrammet.no/wp-content/uploads/2013/09/120_Tilleggsnotat_12_Sykkel_Sandviken_2013-10-07.pdf) (side 11)

[http://www.sykkelby.no/Kurs/foredrag\\_sykkelveginspeksjoner\\_2013/Revidert\\_handbok\\_222\\_trafikk\\_sikkerhetsrevisjoner\\_og\\_trafikksikkerhetsinspeksjoner.pdf](http://www.sykkelby.no/Kurs/foredrag_sykkelveginspeksjoner_2013/Revidert_handbok_222_trafikk_sikkerhetsrevisjoner_og_trafikksikkerhetsinspeksjoner.pdf) (side 58)

[http://www.bymiljoetaten.oslo.kommune.no/trafikk\\_og\\_samferdsel/sykkel/planer\\_og\\_strategier/](http://www.bymiljoetaten.oslo.kommune.no/trafikk_og_samferdsel/sykkel/planer_og_strategier/)

<http://www.vistautredning.no/uploads/file/RapportBERGEN.pdf>

## Attraktivitet og opplevelseskvaliteter

**Problemstilling:** Gjennom samordning med Bybanen å skaffe en god, positiv opplevelse for syklende slik at sykkel blir et attraktivt transportvalg og sykkelandelen øker.

### Visuell opplevelse og sanselig opplevelse, kunstprogram og belysning

God belysning øker attraktiviteten og er spesielt viktig i kryss og i andre potensielle konfliktområder. Belysning gjennomgår en rivende teknologisk utvikling og det er derfor mulig å tenke nye løsninger. Kunst knyttet opp til sykkelanlegg kan være med å gi reisen en ekstra dimensjon. Land art og installasjoner, utsiktspunkt, vann, elver, grøntområder, kulturlandskap mm. kan berike reisetiden og kan knyttes opp til sykkelanlegg i form av



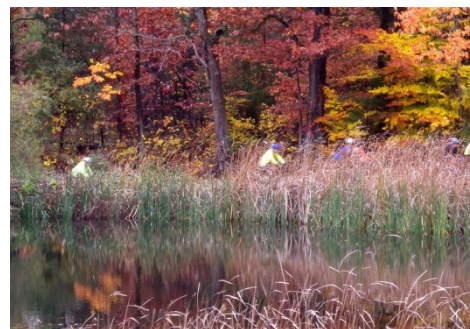
Figur 25: Installasjon i elv.

vegetasjonsåpninger. Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- Belysning
- Utsiktspunkt
- Kunstneriske innslag

### Vegetasjon, vegetasjonsteknikk, biologisk mangfold og naturverdier

Beplantning og eksisterende blå- og grønne strukturer kan øke attraktiviteten til sykkel som reisemiddel og understreke dens miljøvennlig form. Koblet med informasjon og annen type infrastruktur (fugletårn, fuglekasser mm) kan forsterke dette og kan være et samarbeid med andre fagmiljø og instanser. Beplantning kan gi opplevelser og økt biomangfold av trær og busker med spiselig frukt/bær. Beplantning må ikke gå på bekostning av sikt og må være avstemt i forhold til



Figur 26: Vann og grønt kan være attraktivt.

drift. Følgende bør vektlegges særlig:

- Gode vegetasjonselement med tanke på rekreasjon og opplevelse
- Vegetasjonselement som ivaretar trafiksikkerhet og ikke hindrer drift av anlegget

### Rasteplasser/stoppesteder

Rasteplasser og stoppesteder kan kombineres med plass for å ta på/av regntøy og pauser/annen aktivitet (lek).

Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- Gode fasiliteter i form av bord, benk og overbygg
- Omgivelser med fokus på opplevelse og rekreasjon



Figur 27: Eksempel på rasteplass.

## Støyskjerming

Det er normalt ikke behov for støyskjerming mellom bybane og sykkelanelgg. Krav om støyskjerming utløses av Miljøverndepartementets Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442). Det bør vurderes å plassere støyskjerming mellom støykilde og gang og sykkelanelgg. Langs strekning med mye biltrafikk bør det vurderes å skjerme ut fra hensyn til attraktivitet.



Figur 28 Eksempel på støyskjermer.

## Sprutskjerming

Det er normalt ikke behov for sprutskjerming mellom bybane og sykkelanelgg. Derimot vil sprut fra vegbane redusere attraktiviteten vesentlig og det bør alltid sprutskjermes mot vegbane der det er behov. Sprutskjerming (og støyskjerming) finnes som enkle element i betong eller plexiglass, men også som mer attraktive element i form av trevirke og vegetasjonsrekker. Sprutskjerming (og støyskjerming) kan inngå som en del utsmykningen langs et sykkelanlegg og dermed øke attraktiviteten. Sprutskjerming bør ses i sammenheng med støyskjerming / møbleringssone / vegetasjonsbelte.

Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- Høy kvalitet i forhold til funksjon
- Høy kvalitet i forhold til opplevelse
- Vedlikehold

## Kvalitet på dekket / overflaten

I dag finnes det setningsskader på svært mange sykkelanelgg – også nye. Fundamentering må være godt dimensjonert – også for driftsmaskiner, ellers ødelegges sykkelanlegget ved kosting og brøyting. Drenering/vannavrenning er svært viktig, det skal ikke ligge vann på overflaten. Sluk og kumlokk skal der det er mulig plasseres utenom sykkelkjørefelt. Kjeftesluk anbefales. Kanter, hull og andre hindringer virker avvisende på syklister. Lenke: [Drenering av sykkelanlegg i Nederland](#)

Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- Dimensjonering i forhold til drift og vedlikehold
- Jevnt, sammenhengende underlag uten sluk og kummer

## Drift og vedlikehold

Drift og vedlikehold av sykkelanleggene er tett knyttet til attraktivitet og opplevelseskvaliteter for brukeren. All infrastruktur for sykkel må dimensjoneres og utformes med tanke på tilgjengelighet for driftsmaskiner. Dette er særlig viktig med tanke på den daglige driften – eksempelvis brøyting og kosting.

*"Anlegg for gående og syklende utformes slik at de kan driftes og vedlikeholdes på en mest mulig effektiv måte. Driftspersonell bør delta aktivt under planlegging og bygging av anlegg for gående og syklende for å sikre at det bygges gode løsninger. Det er også viktig å avklare om gang- og sykkelanleggene skal dimensjoneres for tunge kjøretøy, f.eks. i tilknytning til vinterdrift og/eller om*



*redningsetatene skal kunne bruke dem. Standard for drift og vedlikehold av gang- og sykkelanlegg er beskrevet i handbok 111 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. I planleggingen legges det til rette for at gang- og sykkelvegnettet kan driftes slik at standarden blir like god som på tilstøtende veg. Arbeidsvarsling er behandlet i håndbok 051 Arbeid på og ved veg. (Sykkelhåndboka) "*

Ved utformingen bør følgende vektlegges særlig:

- Dimensjonering av anlegget i forhold til drift og vedlikehold
- Sikre kontrakter og ikke minst kontraktsstyring i forhold til drift og vedlikehold

## Byggefase

Gjennom bybanens byggetrinn I, II og III har fremkommelighet for syklistene ikke vært prioritert. Byggeperiodene har vært preget av uforutsigbarhet, manglende skilting, stadige traseomlegginger, manglende dekke, manglende belysning og generelt svært redusert fremkommelighet. Flere steder har eksisterende sykkeltrase blitt erstattet av riggområde for utbyggingen. Ved videre utbygging må det etableres rutiner som sikrer bedre fremkommelighet for syklistene.

I byggefase bør følgende vektlegges særlig:

- God belysning
- Jevnt dekke
- God skilting ved endret kjøremønster
- Separering av gående og syklende

# Vedlegg 1: Veiledning om kryss og avkjørsler

Versjon2. Dato: 22.7.2014

## Sykkelfelt

Sykkelfelt er behandlet i håndbok 233.

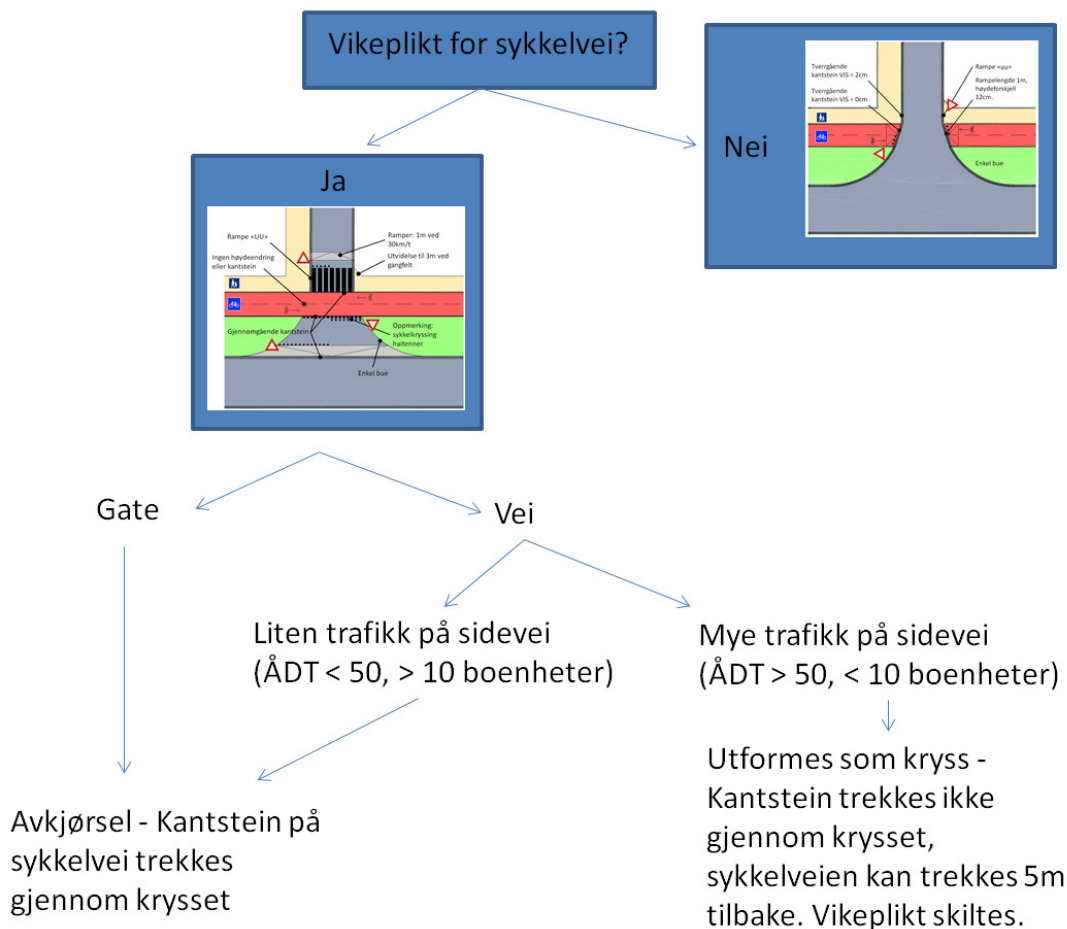
## Skal sykkelveien ha vikeplikt?

Trafikk til eller fra sideveien har vikeplikt for syklister der trafikreglene bestemmer det, eller der det vurderes å være beste løsning. Trafikkreglene §7 :

3. Kjørende som vil svinge har vikeplikt for gående eller syklende som skal rett fram på kjørebanelen eller vegens skulder. Kjørende som vil svinge inn over fortau har vikeplikt for gående og syklende som ferdes på fortauet.

Fører av sporvogn som vil svinge inn i veg med gangfelt, har vikeplikt for gående når fotgjengersignalet lyser grønt.

4. Kjørende som kommer fra parkeringsplass, holdeplass, torg, eiendom, bensinstasjon, gågate, gatetun eller liknende område har vikeplikt for annen trafikk. Det samme gjelder den som kommer fra gårdsveg eller annen veg som ikke er åpen for alminnelig ferdsel, eller som svinger inn på kjørebanelen fra vegens skulder.



## Utforming som avkjørsel

Kurvaturen følger veien som ellers.

Sikt mot sykkelvei er beskrevet på 61 – 64 i sykkelhåndboka. Sikt mot primærvei kommer i tillegg.



Figur 29: Avkjørsel i Solheimsveien. Foto: Googles gatebilder

For avkjørsel med ÅDT <50 avviker utformingen fra Statens vegvesens håndbok N100, kapittel E.1.4 med begrunnelse i total arealbruk i gatene og at 5m tilbaketrekking av sykkelveien vil bryte veggene i gaterommet og beslaglegge areal i fortettingsområder. Trafikksikkerheten ved denne utformingen er på høyde med kryssutforming forutsatt at sykkelveien føres hevet gjennom krysset og at kantsteinen ikke brytes.

### 3.13 Avkjørsler

Med avkjørsler menes i denne sammenheng kjørbare tilknytning til veg eller gatenett for en eiendom eller et begrenset antall eiendommer.

Dette kapitlet omhandler krav til utforming av avkjørsel både når det gjelder bygging av nye avkjørsler og for utbedring av eksisterende avkjørsler.

#### Geometrisk utforming

For avkjørsler med liten trafikk (ÅDT < 50 eller færre enn 10 boenheter) bør hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkel med radius  $R = 4$  m.

På de første 2 m bør avkjørselen ha et jevnt fall fra vegkant på totalt 5 cm. På de neste 3 m bør avkjørselen ha en naturlig overgangskurve til avkjørselens videre forløp. På de neste 30 m bør avkjørselen ha et maksimalt fall eller stigning på maksimalt 1:8.

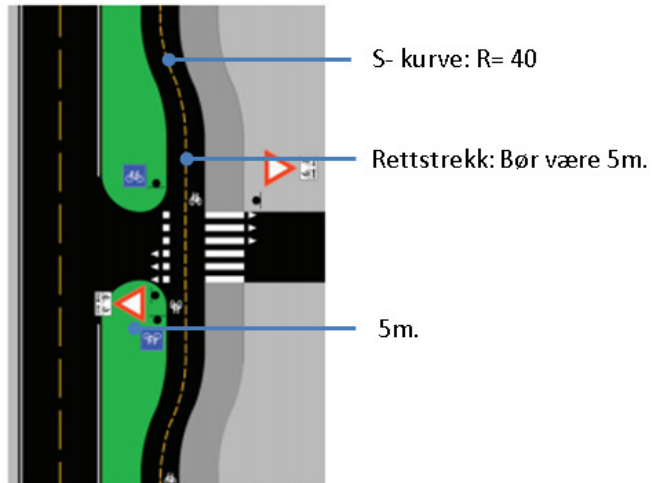
For avkjørsler med ÅDT > 50 eller med stor andel lastebiler og vogntog, og ÅDT på primærvegen < 2 000, bør hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkelkurve med radius  $R = 9$  m. Disse avkjørselene bør bygges med samme krav til vertikal linjeføring som kryss (se kapittel 3.1).

Avkjørsler med ÅDT > 50 og ÅDT på primærvegen er > 2 000 bør utformes som kryss. I tettbygde strøk der primærvegen har kantstein, føres kantsteinen senket gjennom avkjørselen for å tydeliggjøre vikepliktsforholdene.

Figur 30: Utdrag fra Sykkelhåndboka. Statens vegvesen 2013

Fra håndbok 263, Geometrisk utforming av veg-og gatekryss.

### Utforming som kryss. Vikeplikt for sykkelvei



Figur 4.16: Kryssing mellom veg og sykkelveg med fortau der kryssende trafikk på sekundærvegen skal vike for syklende

Figur 31: Utsnitt fra Sykkelhåndboka, Statens vegvesen 2013, med tilføyd informasjon

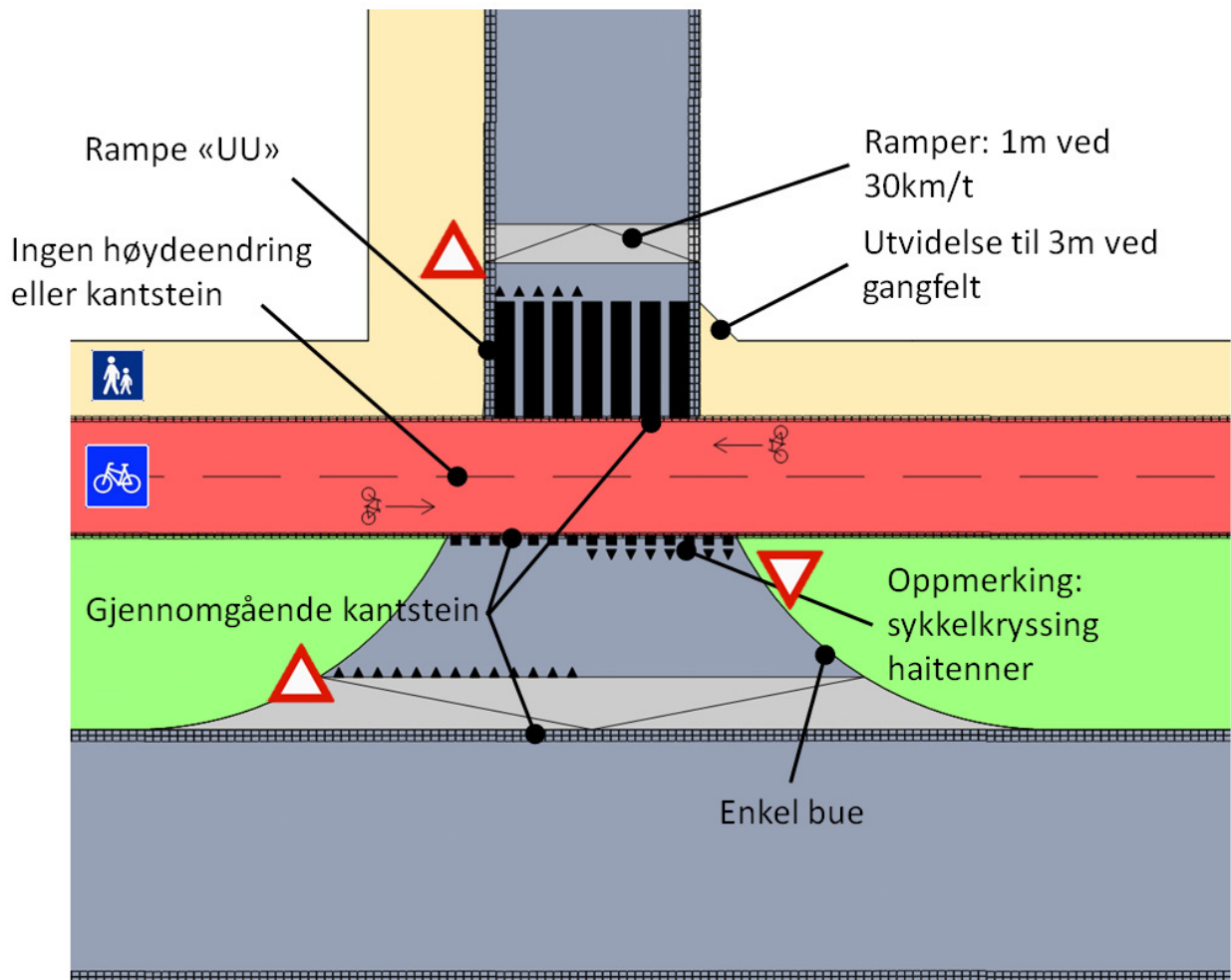
**S- kurve** R= 40.

**Rettstrekk** bør være 5 meter. Rettstrekket gjør at syklister kan rette opp sykkelen før krysset og se etter biler. Jo skarpere kurveradi, jo større behov for rettstrekk.

**Avstand vei** Bør være 5 meter slik at en bil kan stå mellom sykkelvei og bilvei.

**Sikt** mot sykkelvei er beskrevet på 61 – 64 i sykkelhåndboka. Sikt mot primærvei kommer i tillegg.

## Detaljer



Figur 32: Eksempel på utforming av kryss der sykkelruten er forkjørsregulert.

Krysset må skiltes korrekt

- Bruk av tre virkemidler av utvalget sammen for å understreke vikeplikt for sidevei i krysset:
- Gjennomgående avvikende dekke på sykkelvegen eller bruk av gul midtlinje.
- Oppmerking med vikelinje, "haitenner"
- Gjennomgående kantstein
- Opphøyd kryssing
- Evt tekst «vikeplikt» eller vikesymbol malt i asfalt

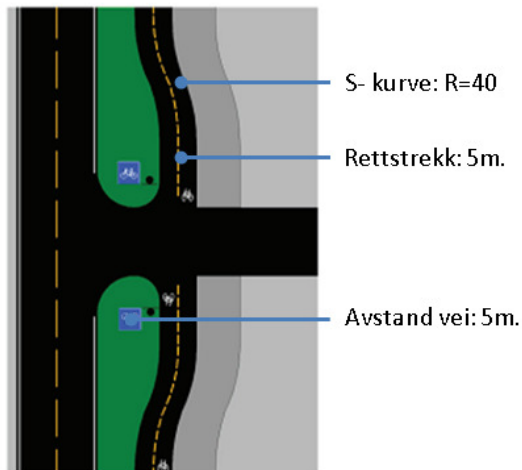
Rampe	
Gangareal	
Sykeltrase	
Veg	
Grønt	

Figur 33: Tegnforklaring til eksemplene

## Utforming som kryss. Sykkelvei har vikeplikt

Dersom det vurderes slik at sykkelistene bør ha vikeplikt utformes kryssingen som ordinært vei eller gatekryss.

Kryss mellom veg og sykkelveg med fortau



Figur 4.15: Kryssing mellom veg og sykkelveg med fortau der syklende fra sykkelveg har vikeplikt

**Figur 34: Utsnitt fra Sykkelhåndboka, Statens vegvesen 2013, med tilføyd informasjon**

Der syklister har vikeplikt er det ikke vist gangfelt på tegningene i sykkelhåndboken. Gangfelt i kombinasjon med vikeplikt for syklister bør unngås. Den kunnskapen vi har tilsier at dette reduserer sykkelistenes forståelse av vikeplikt. Skal det være skille i vikeplitsreglene for syklende og gående bør det legges vekt på å bruke minst tre tydelige virkemidler.

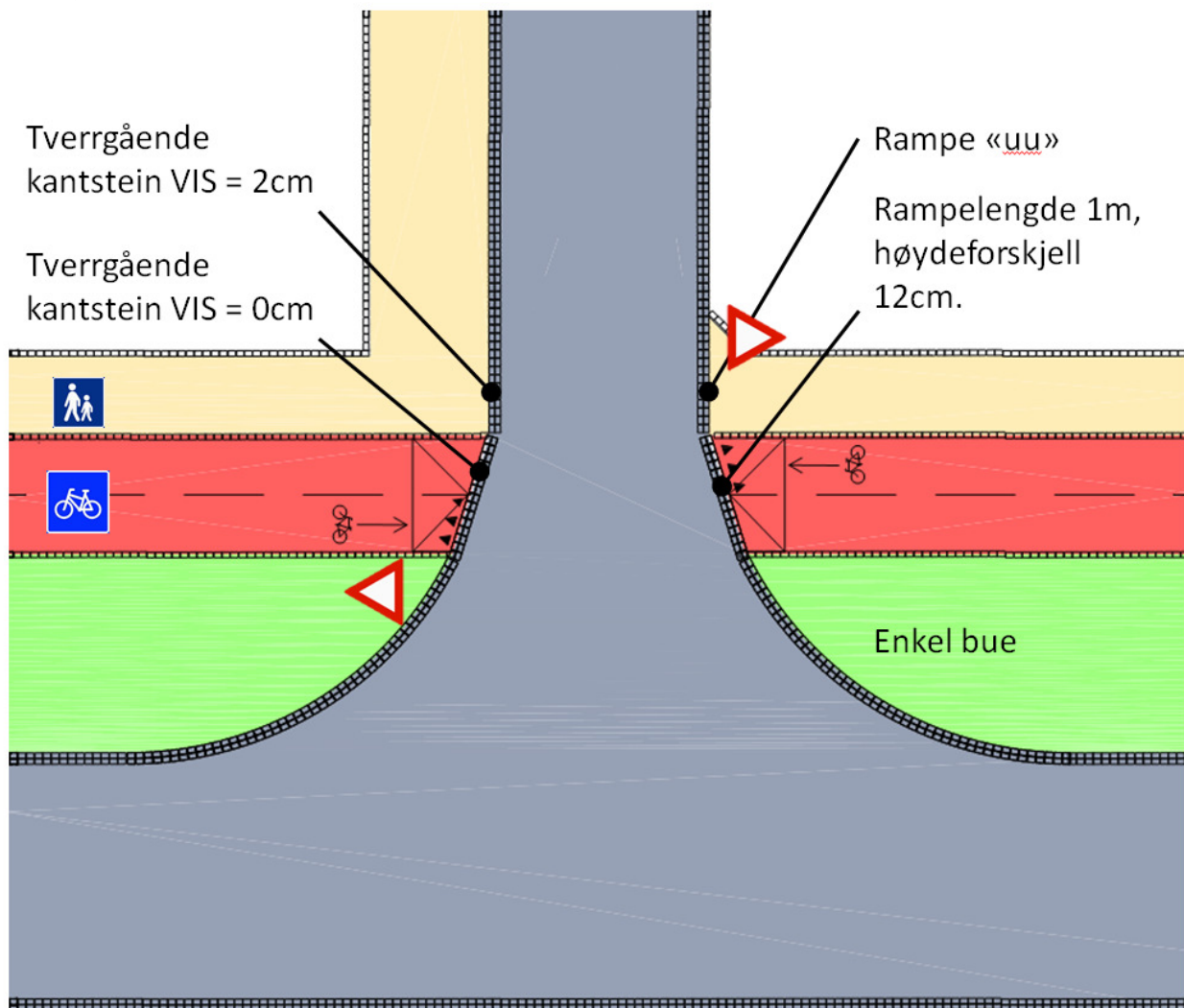
**S- kurve** R= 40

**Rettstrekk** bør være 5 meter. Rettstrekket gjør at sykkelistene kan rette opp sykkelen før krysset og se etter biler.

**Avstand vei** Bør være 5 meter slik at en bil kan stå mellom sykkelvei og bilvei.

**Sikt** mot sykkelvei er beskrevet på 61 – 64 i sykkelhåndboka.

## Detaljer



Figur 35: Eksempel på utforming av kryss der sykkelruten har vikeplikt.

Bruk av tre virkemidler av utvalget sammen for å understreke vikeplikt i krysset:

- Ikke gangfelt
- Avvikende dekke fra sykkelvegen
- Oppmerking av haitenner
- Tverrgående kantstein
- Nedramping av høydeforskjell
- Evt tekst «vikeplikt» eller vikesymbol malt i asfalt

Rampe	
Gangareal	
Sykeltrase	
Veg	
Grønt	

## Vedlegg 2: Fartsdemping

Se kapittel i sykkelhåndboken. Under finnes utklipp fra "Håndbog i cykeltrafik, en samling af de danske vejregler på cykelområdet", (Celis Consult, 2014) <http://www.celis.dk/?p=152>

### 8.3 FARTDÆMPERE FOR CYKLER OG KNALLERTER

Dette afsnit omhandler fartdempning af cykler uden hjælpemotor og små knallerter. Store knallerter (45 km/h), som færdes sammen med bilerne, behandles ikke.

#### 8.3.1 Behovet for fartdempning

##### Cykler

Cyklisters færdselsarealer, oversigtslængder mv. bør udformes med udgangspunkt i de hastigheder, cyklister normalt bevæger sig med. Der bør derfor ikke i almindelighed etableres fysisk fartdempning for cyklister. Der kan dog i nogle tilfælde være behov for at dæmpe deres hastighed ved hjælp af fysiske midler, for eksempel

- hvor cykeltrafik blandes med fodgængertrafik, ved busstoppesteder og ved stikrydsninger
- hvor stier udmunder i veje, stopper eller drejer brat, ned ad stejle bakker, navnlig hvis der er kryds eller krydsninger
- i kryds, hvor cyklister med meget høj hastighed kan komme overraskende for svingende bilister.

##### Knallerter

Den lovlige maksimale hastighed for lille knallert er 30 km/h. På cykelstier, især dobbeltrettede stier, der krydser veje, er knallertkørerne specielt udsatte, og det kan komme på tale at dæmpe deres hastighed. Desuden kan fartdempning af knallerter være ønskelig af hensyn til trygheden for cyklister og fodgængere på stier og til miljøet for de omkringboende.

#### 8.3.2 Udformning af fartdæmpere

Cyklister vil som regel opleve en fartdæmper som en generende forhindring, man vil forsøge at undgå ved i stedet for stien at benytte kørebanen, fortovet eller rabatten. Dette bør vanskeliggøres ved hjælp af fysiske foranstaltninger. Fartdæmpere bør udformes, så de tvinger cyklisterne til langsom kørsel. Der skal her tages hensyn til, at cyklister har svært ved at holde balancen ved hastigheder under 12 km/h. Man bør kun undtagelsesvist anvende fartdæmpere, der tvinger cyklisterne til standsning.

#### 8.3.3 Typer

Fartdæmpere kan udformes som

- belægningsskift
- bremsekurve
- forsætning med bomme eller beplantning
- forsætninger med midterheller
- porte
- rampe og hævet flade
- stigning
- specielt knallertbump
- andre typer.

Alt efter situationen kan typerne kombineres

##### Bremsekurver

Bremsekurver er horisontalkurver med så lille radius, at cyklister og knallertkørere tvinges til at køre langsomt.



Figur 8.6 Bremsekurve, her kombineret med stigning

Sammenhængen mellem planlægnings hastighed og kurveradius kan aflæses i figur 8.7.

Planlægnings hastighed (km/h)	Kurveradius (m)
30	17
25	13
20	10
15	7
12	5

Figur 8.7 Sammenhæng mellem cykelhastighed og kurveradius

Stien og dens omgivelser udformes sådan, at det ikke er muligt at skære kurven af.

For at undgå eneuheld og uheld mellem modkørende cyklister etableres der tilstrækkelig oversigt over stiforløbet, svarende til den normale hastighed på fri strækning. Der kan eventuelt anlægges flere bremsekurver efter hinanden, med radier svarende til trinvis lavere hastighed. Dette kan f.eks. være nyttigt før og på strækninger med stort længdefald.

#### Forsætninger, bomme etc.

Forsætninger, etableret ved hjælp af bomme eller beplantning, kan anvendes ved stiers udmunding i veje.

De bør udformes sådan, at cyklisterne kan passere dem ved langsom kørsel med front mod biltrafikken, og desuden så de kan passeres af kørestole og barnevogne. Af hensyn til en passende hastighedsdæmpning af de mindste cykler (og de dygtigste cyklister) kan det dog være nødvendigt at udforme dem sådan, at cyklister på ladcykler og på cykler med anhænger må stå af og trække.

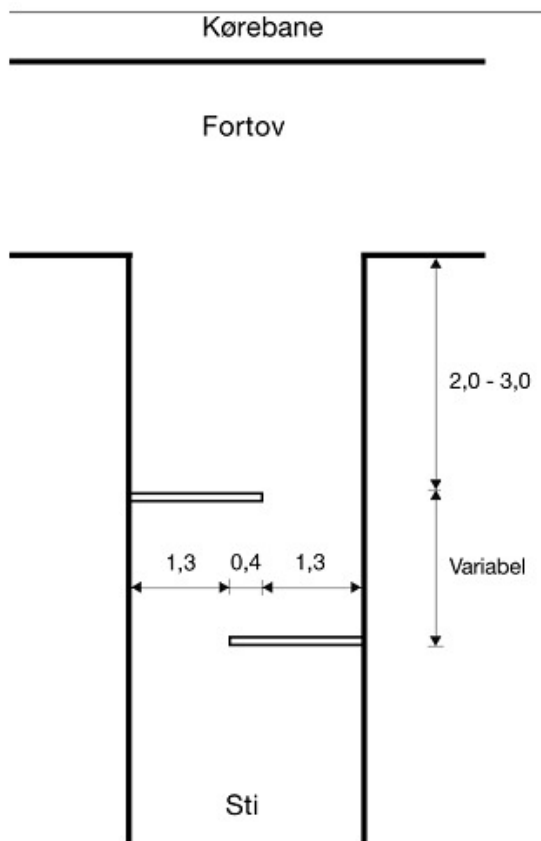
Figur 8.9 viser bestemmende mål for forsætninger med bomme med en stibredde på 3,0 m. En passagebredde på 130 cm bør være den mindste benyttede, da cykler med mere end 2 hjul må have en bredde på indtil 1,25 m excl. betjeningsgreb og spejle.

Afstanden mellem bommene kan varieres ud fra ønsket om, hvordan forskellige typer cykler kan passere: På den 3,0 m brede sti kræves en afstand på 180 cm, hvis alle cyklister skal kunne passere uden at stå af, og 150 cm, hvis cykler med anhænger eller med lad skal kunne trækkes igennem. For stibreder mindre end 3,0 m bør man overveje muligheden for lokalt at ændre stibredden og derved nærme sig den geometri, som er vist for den 3,0 m brede sti.

Bomme udgør en alvorlig personsikkerhedsrisiko ved påkørsel, og bør ikke anvendes ved foden af nedkørsler. Desuden bør bomme altid være belyst, hvad der især er vigtigt ved afslutningen af dobbeltrettede cykelstier. Der henvises i øvrigt til Vejregler for vejbelysting - se kapitel 37. Bomme bør fremtræde tydeligt i belysning f.eks. ved brug af kontrastfarver eller reflekser.

Desuden bør bomme altid være forsynet med stokliste placeret i korrekt højde, så den rammes af en stok og dermed advarer stokkebrugeren om bommens tilstedeværelse.

Af hensyn til snerydning bør bomme kunne demonteres.



Figur 8.9 Bomme på sti, principskitser

Ramper

Ramper bør have en højde på 10-12 cm og en stigning på ca. 100%. De afsættes og udføres med stor nøjagtighed, uden ujævnheder og spring, og sådan at sætninger undgås.

Stigninger

Hvor terrænet muliggør det, kan man etablere en kort og kraftig stigning på en cykelsti.

Gradienten fastlægges under hensyntagen til alle stiens funktioner. Således er en stigning på 100-150‰ (1:10 - 1:7) passende på rene cykelstier, mens en hældning på 70‰ (1:14) er maksimum på stier, der også benyttes af kørestolsbrugere.

Sammenhængen mellem den ønskede hastighedsnedsættelse og højdeforskellen kan aflæses af figur 8.11.

Ønsket fartdæmpning fra 30 km/h til	Højdeforskel	Stigningslængde	
		Ved 150 ‰	Ved 100 ‰
25 km/h	0,1 m	0,7 m	1,0 m
20 km/h	0,4 m	2,7 m	4,0 m
15 km/h	0,9 m	6,0 m	9,0 m
12 km/h	1,3 m	8,7 m	13,0 m

Figur 8.11 Højdeforskel og hastighedsforskel for stigninger

En stigning bør ikke være højere og stejlere end at cyklister, der kører med ca. 15 km/h, kan forcere den. Jo højere stigningen er, jo mindre stejl bør den være. Derved undgår man også, at cyklister kører for stærkt den modsatte vej. Stigningen bør afrundes med vertikalradier, som giver et harmonisk længdeprofil uden bratte knæk.

#### Andre typer

En række andre typer fartdæmpere har vist sig at have en forholdsvis beskeden virkning, og har samtidig en række ulemper. Rumlestriber og brostensbelægninger dæmper hastigheden, men kræver så megen opmærksomhed fra cyklisterne, at de nemt overser andre trafikanter. Desuden er brostensbelægninger glatte i vådt føre.

## Forslag til dimensjoneringsmetode for sykkeltrafikk

Dimensjonering av veier, også sykkelveier skal gjøres ut fra trafikkmengder i maksimaltiden et normaldøgn 20år frem i tid. Politisk målsetting kan benyttes for å dimensjonere for fremtidig situasjon. I Bergen har sykkelstrategien mål om skille mellom gående og syklende i hovedrutenettet.

### Beregning basert på observasjon

Telling bør foregå i periode med normale vær- og føreforhold. Det er en fordel å gjøre tellingene i tidsrommet mellom 7 og 10 eller 16-18 en ukedag.

Observert antall syklende i en time x politisk faktor  
fordeling time x fordeling dag x fordeling måned

Eksempel: Telling viser 40 syklistere mellom kl14 og 15 en fredag i juni.

ÅDT =

$$\frac{40}{0,1 \times 0,98 \times 1,55} = 263$$

### Beregning basert på oppgitt årsdøgntrafikk, ÅDT

Dimensjonerende time =

$$\frac{\text{ÅDT} \times \text{politisk faktor}}{\text{fordeling maksimal time}}$$

Eksempel: ÅDT= 263

$$\frac{263 \times 3,6}{0,15} = 947$$

### Fakta om grunnlagsdata

Tabellene er basert på teledata for i Bergen og er satt opp for å gjøre beregning av dimensjonerende time enkelt.

Tabell for tid viser fordeling akkumulert.

Tabell for dag viser fordeling i forhold til gjennomsnittlig uketrafikk.

Tabell for måned viser fordeling i forhold til ÅDT

### Ved manglende tall

Ved manglende beregningsgrunnlag benyttes sykkelvei på 3m og 2m fortau med skuldre på 0,25, total bredde 5,5m.

Tid	Faktor	Fordeling
kl 6-7	3,6	0,01
kl7-8	1,0	0,04
kl8-9	1,3	0,15
kl9-10	1,3	0,11
kl10-11	5,1	0,11
kl11-12	9,9	0,03
kl12-13	10,3	0,01
kl13-14	10,7	0,01
kl14-15	6,8	0,01
kl15-16	3,8	0,02
kl16-17	1,1	0,04
kl17-18	1,1	0,13
kl18-19	2,5	0,13
kl19-20	4,1	0,06

Dag	Faktor	Fordeling
Mandag	1,1	1,44
Tirsdag	1,0	1,56
Onsdag	1,2	1,33
Torsdag	1,5	1,06
Fredag	1,6	0,98
Lørdag	5,8	0,27
Søndag	4,2	0,37

Måned	Faktor	Fordeling
Januar	3,6	0,46
Februar	3,5	0,47
Mars	2,1	0,76
April	1,3	1,22
Mai	1	1,53
Juni	1	1,55
Juli	1,6	0,97
August	1,1	1,48
September	1,2	1,38
Oktober	1,6	1,03
November	2,1	2,21
Desember	4,6	0,36

Politisk målsetting	Faktor
10 %	3,6