



Skjoldskiftet. Bilde: Einar Grieg

Bybane og sykkel

Grensesnitt, prinsipper og forslag til løsninger

Innhold:

Innledning.....	3
Samspillet mellom gange, sykkel og bane.....	28
Strekning	6
Kryssing	15
Plasser	22
Holdeplass	24
Broer og tunneler	31
Attraktivitet og opplevelseskvaliteter	35
Vedlegg 1: Veiledning om kryss og avkjørsler	38
Vedlegg 2: Fartsdemping	44
Forslag til dimensjoneringsmetode for sykkeltrafikk.....	48

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
- Sykkelanlegg 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.

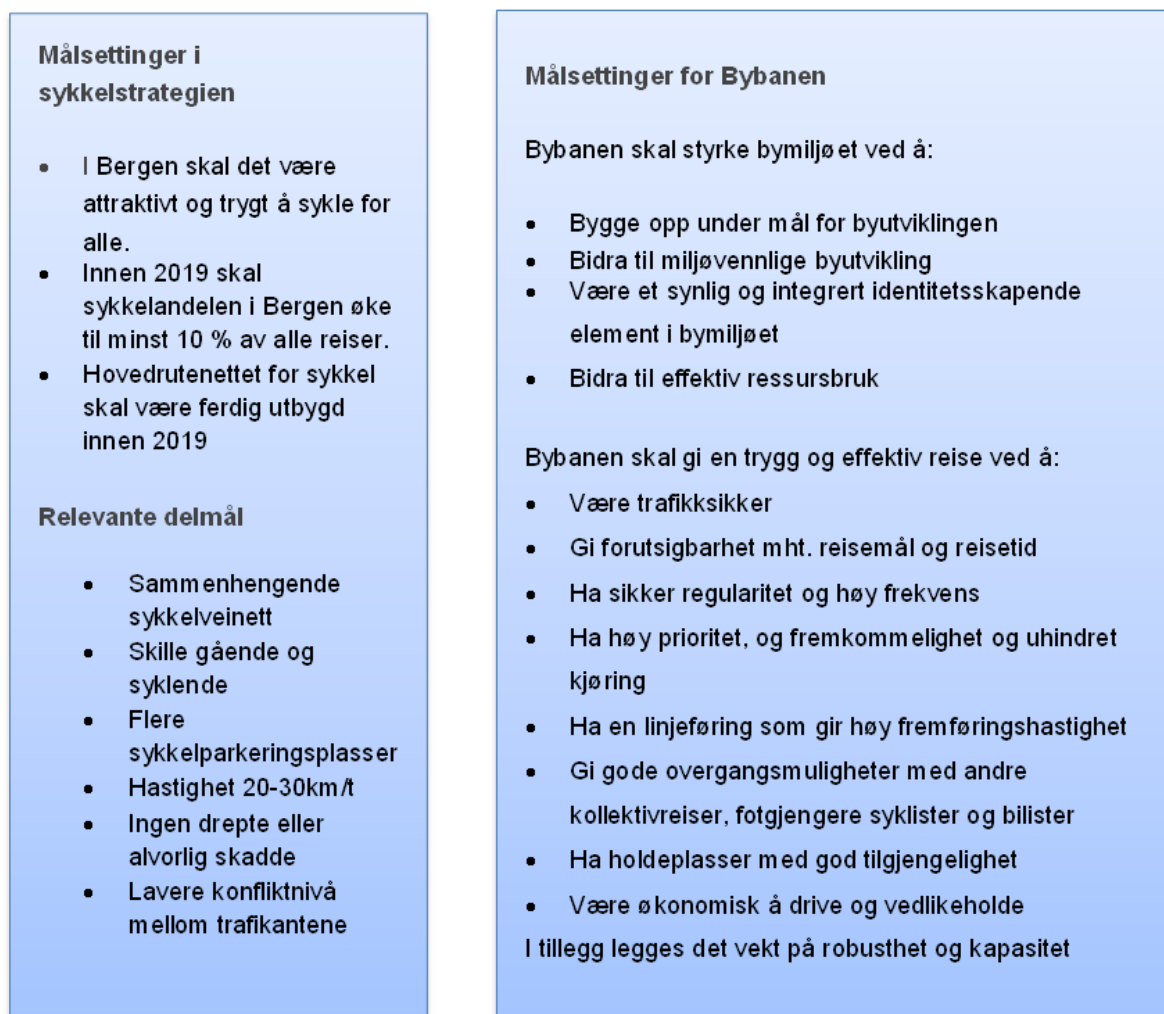
En del av forslagene i dette dokumentet er ikke i tråd med håndbøkene. Dersom løsningene skal tas i bruk, må det gjøres en vurdering om behov for avviksbehandling.

Målsettinger for bybaneprosjektet 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.)



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

Kvalitetsmål

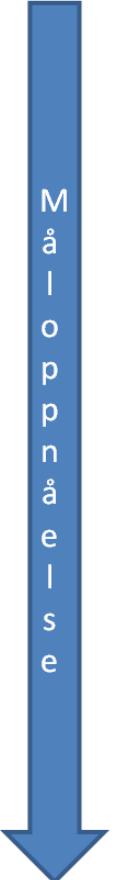
For å nå målene i sykkelstrategien er det viktig å få god kvalitet på sykkelanleggene. Det er ikke mulig å oppnå alle målsettingene alle steder. Annen trafikk har alltid vikeplikt overfor Bybanen. For å sikre denne prioriteringen er det nødvendig å tilpasse eksisterende bymiljø og trafikksystem. Denne tilpassingen blir håndtert ulikt i ulike bysituasjoner. Tilnærmingen for å håndtere motstridende mål i bybaneprojektet 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:

Kvalitetsprinsipper

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:

- **Sikkerheten** påvirkes av de fysiske omgivelsene og angår både trafiksikkerhet, følt trygghet for ulykker.
- **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.
- **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.



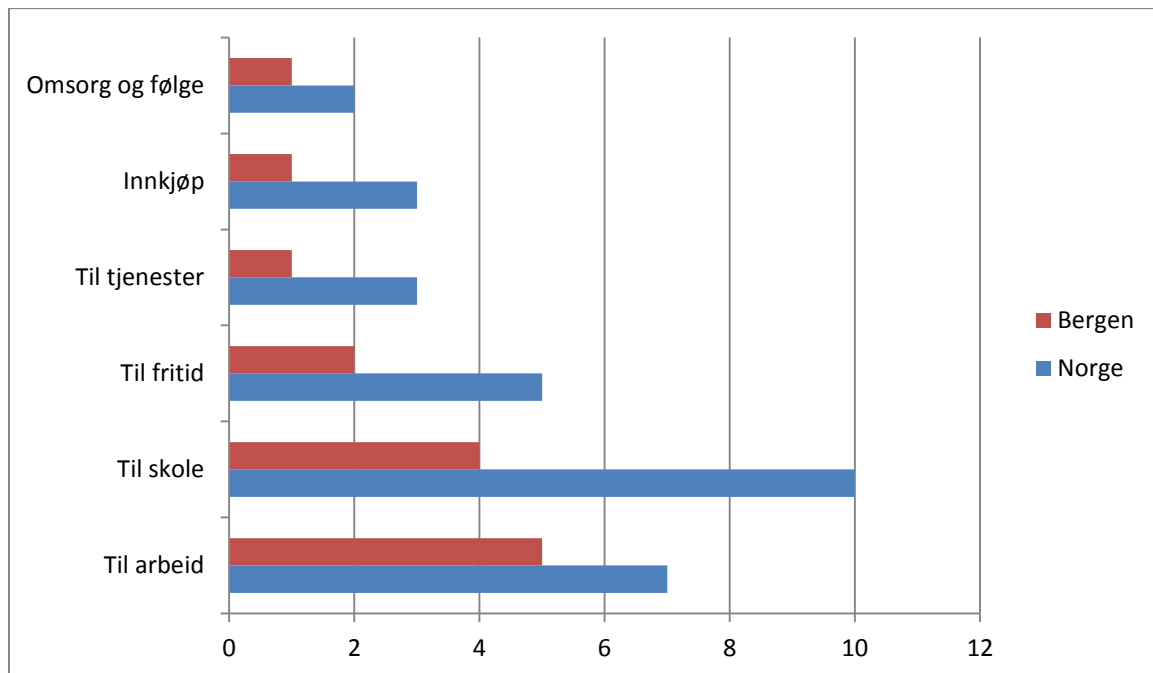
Kvalitetsmål	Stikkord
Statistisk sikkerhet	Blikkontakt, sikt og lavt fartsnivå. Vurderes med støtte i gode kiler, eks. Trafiksikkerhetshåndboken
Følt trygghet	Seperasjon mellom trafikanter. Fart og trafikkmengde. Selvforklarende anlegg. Trafikklys.
Sammenheng	Mellom strekninger, ruter. Logikk i utforming 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.

Målgrupper og potensial

For å finne kundegrunnlaget for kan man vurdere hvilke reisemål, reiselengder og målgrupper som bør vektlegges. Ved å vurdere hvilke typer sykler som kan være egnet kan man vurdere hvordan målene kan nås på en best mulig måte.

Anleggene må være tilpasset brukerne for å nå 10 % sykkelandel. Erfaring fra land med høyere sykkelandeler viser at det størst sannsynlighet for å velge sykkel på reiser fra 1-7,5km, men mest fra 2-5km. Sykkelreiser fordeler seg ulikt på reisemål. Under vises andel reisende i Bergen sammenlignet med Norge.



Kilde: Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014 og Reisevaneundersøkelse for Bergensområdet 2013

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?

Trasé

Traséen skal gi korteste reisevei for flest mulig brukere og stigningsforhold som ikke avviser fremtidige syklende. Traséen skal inngå i et rutenett. Et godt sykkelrutenett har en maskevidde for sykkelanlegg på 500m og tilkomst med i en maskevidde på 250m. Et godt gangveinett har en maskevidde på 70-100m med snarveier og tilgjengelighet hver 50m. Tilknytning til resten av rutenettet, gater og snarveier langs trasene er derfor en viktig.

Vurdering av løsning

Strekningssløsning velges ut fra følgende metode:

Systemvalg

Systemet skal vurderes opp mot fremtidig situasjon området. Kommuneplanens arealdel skal ligge til grunn for vurderingen. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/kommuneplanens-arealdel-2016>

Sykkelfeltløsninger

I gater og tettbygd strøk er hovedprinsippet at sykkeltrafikken følger samme retning som biltrafikken, enten blandet i blandet trafikk, i sykkelfelt eller sykkelfelt med kantstein/enveis sykkelvei/"dansk sykkelsti".



Sykkelveiløsninger

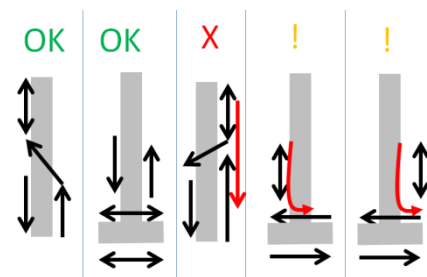
Toveisløsninger, altså separat sykkelvei med toveis trafikk, er egnet utenfor tettbygget strøk i områder der det er langt mellom kryssene og få målpunkter, eller langs veier uten mulighet for kryssing i plan. Separate toveisanlegg for syklende og gående er også egnet gjennom friområder.



Systemskift og avslutting

Systemskifter og sidebytter for anleggene er vanskelig å få til å fungere og kan være vanskelig å orientere seg i. Antall systemskift og sideskift bør derfor holdes så lavt som mulig langs en trasé.

System- og sidebytter bør plasseres på steder som ligger naturlig til rette for det. Retningen for systemskiftet har også mye å si, se figur.



Figur 2 Ulike former for systemskift

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.

Sykkelanlegg skal normalt avsluttes mot kjørebane og ikke mot fortau.

Utforming av strekningsløsning

Hovedruter, bydelsruter og andre gater

På hovedrute har sykkelstrategien en målsetting om å skille gående og syklende. Bydelsruter har en stor variasjon i bruk og i behov for tilrettelegging.

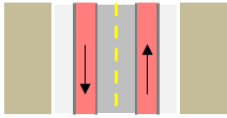
I gater uten sykkelruter kan det i noen tilfeller være nødvendig å gjøre en viss grad av tilrettelegging. Dette kan være tilrettelegging i et kryss for å lette tilkomsten til en sykkelrute eller for å gjøre det enkelt å komme til en skole, eller holdeplass fra rutenettet.

Vår vurdering er at sykkelhåndbokens anbefalinger for sykkelfelt og sykling i blant trafikk i gir i mange tilfeller ikke tilstrekkelig kvalitet til anleggene for å oppnå målsettingen om 10 % sykkelandel, spesielt med tanke på utrygghet for annen trafikk. Det anbefales derfor å bruke større bredder på sykkelfeltene eller sterkere separasjon fra motortrafikk anbefalt i sykkelhåndboken.

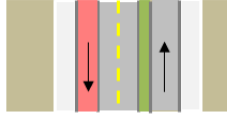
Lavere hastighet enn	Trafikk	Bane	Type anlegg
30km/t	Inntil ca. 50 ÅDT. Kun varelevering, ikke Bybane	Nei	Sykkelgate
30km/t	Inntil 2500 ÅDT, ikke bybane	Nei	Blandet trafikk
50km/t	2500-4000 ÅDT, eller mer enn 6 busser, Bybane ok	Ja	Sykkelfelt
50km/t	Over 4000 ÅDT eller 6 busser per time, Bybane ok	Ja	Sykkelvei som enveis (dansk sykkelsti) eller toveis

Syklende følger trafikstrøm i gatene

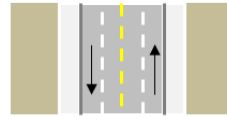
Enveis sykkelvei



Adkomstvei/sykkelvei med kjøring til eiendommene



Sykkelfelt



Blandet trafikk / sykkelgate

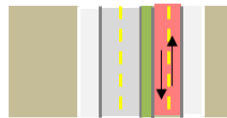


Begge retninger i enveiskjørte gater



Syklende i begge retninger på den ene siden av gaten

Sykkelvei med fortau



Gang og sykkelvei



Frittliggende gang og sykkelvei/ sykkelvei



Figur: Ulike typer sykkelanlegg innenfor de to systemene.

Eksempler på løsninger kan hentes fra Oslostandarden for sykkeltilrettelegging.

<https://www.sykkelbynettverket.no/fag/faglitteratur/infrastruktur/attachment/2092981?download=true&ts=16026d01bc8>

Når system er valgt skal det vurderes hvilket type anlegg som passer i situasjonen.

Vurderingsmatrisen i Oslostandarden kan være til hjelp.

Oslostandarden for sykkeltilrettelegging



Dimensjonering

Geometri og normalprofiler

- Vertikal- og horisontalgeometri hentes fra Sykkelhåndboka.
- Breddene på anleggene dimensjoneres for trafikk i makstimen på strekningen. Maksimaltiden 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 fortaus bredde på minimum 3 meter.
- Skulderbrede er normalt 0,25m mot vei og 0m mot fortau. I tunneler,
- Kantklarrering/rabatt/skulderbredde skal være min 0,25m. og 0m mot fortau.
 - Skilt, trafikkllys, mm. Skal stå mellom kjørebanelen og sykkelvei. Det er derfor ofte behov for 0,75m rabatt. Ved hastigheter over 50km/ t er det behov for trafikkskilter. Disse er beskrevet i N100 Veg og gateutforming, Statens vegvesen
 - Ved konstruksjoner, rekkverk, murer eller lignende bør normalprofilen økes skulderbrede til 0,5m.

Trange tverrsnitt

I trange tverrsnitt bør bredde for alle trafikantgrupper vurderes spesielt.

- Kan biltrafikk legges i annen gate? Kan sykkelruten legges i annen gate?
- Kan en annen strekningsløsning velges ved å redusere fart eller trafikkmengde for biltrafikk?
- Er det mulig å redusere rabatter ved å henge skilt, signaler og kjøreledning i fasader?
- Kan reduserte bredder for ulike trafikantgrupper brukes?

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 trafikksikkerhet og mulighet for vedlikehold.

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 det være en løsning å kombinere tilkomst til eiendommer og sykkelrute. Gatene bør ha fortau og parkering/vareleveringslommer bør har tydelig avgrensing.

I bakker er det en fordel at parkerte biler står på den siden man sykler opp bakken. Det er en fordel om sykkelruten vises gjennom gaten med bruk av symbol 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. Enveis sykkelvei vurderes om overstiger 4000ÅDT.

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.

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.

Enveis sykkelvei

Valg av denne løsningen krever fraviksbehandling.

- Kjørebane for enveis sykkelvei (enveis sykkelvei) er anbefalt å være 2m (min 1,5). Kantklarrering/rabatt kommer i tillegg.
- Møbleringssonen anbefales å legges mot fasade, men på strekninger med god plass kan møbleringssonen legges mellom fortau og enveis sykkelvei.



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



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

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 sykkel felt, finner man i Sykkelhåndboka s. 29. Enveis sykkelvei skiltes med skilt 520. Løsningen er nærmere beskrevet i Oslostandard for sykkeltilrettelegging og Design Manual for Bicycle Traffic (CROW).

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.

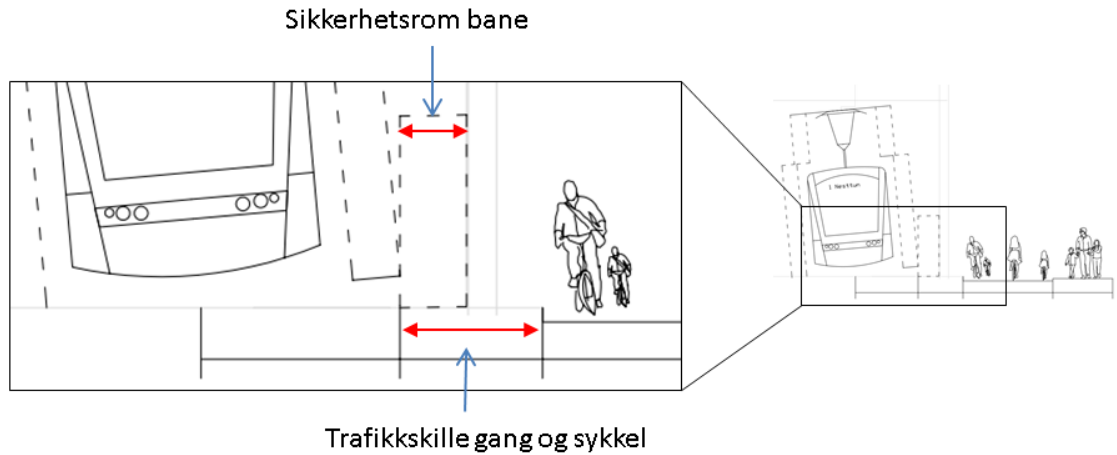
Parkering, varelevering og bussholdeplasser legges mellom enveis sykkelvei og veibane.

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.

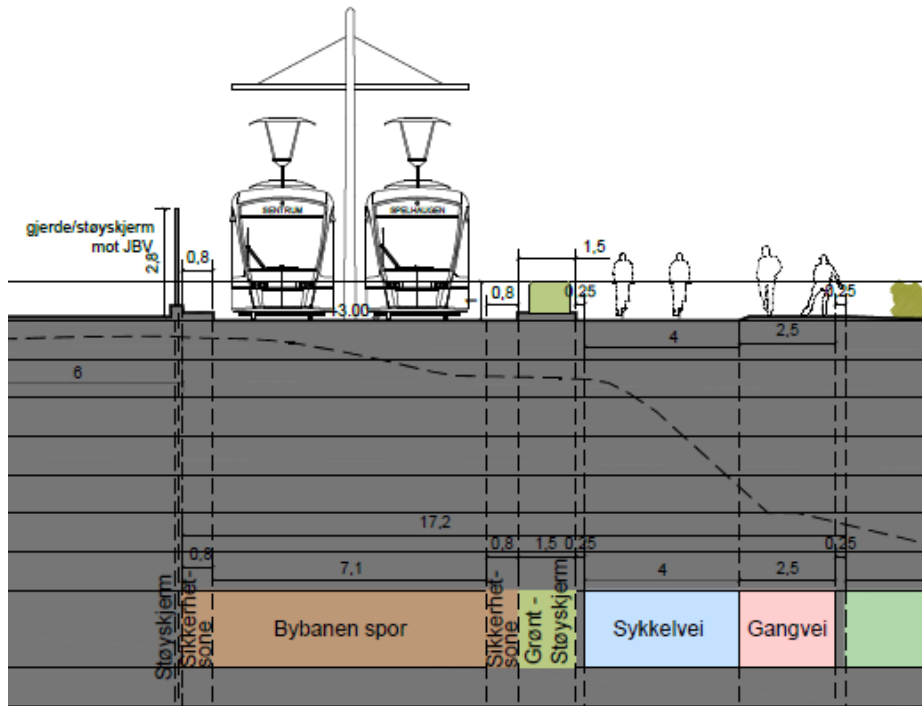
Skille mellom sykkelvei og bane

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

- Der banen holder lav hastighet er det krav til skille som vist i teknisk regelverk for bane.
- Der banen holder høy hastighet anbefales rabatt på 1,5m. Der det er behov for rekkverk kan det med fordel 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 overlape. Ved behov for rekkverk kan bøkehekk med fordel benyttes mellom sykkelvei og bane.



Figur:

Eksempel på tverrsnitt ved høy hastighet

Fyllinger og murer

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



Figur 3: Sykkel- og gangvei i høyde med Bybanen. Ved Harevegen, Skjold Foto: Geir Bartz-Johannessen



Figur 4: 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 sykkelanlegg, 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

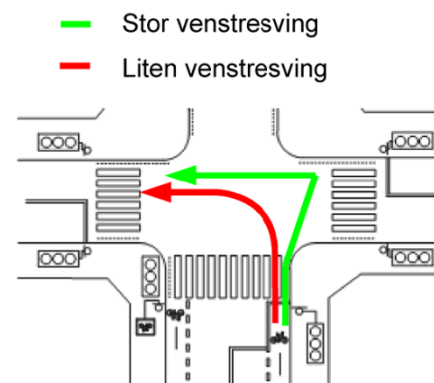
I ulike bysituasjoner bør det være samsvar mellom rettigheter og plikter for sykkeltrafikken og den veien som sykkelruten følger, dersom sykkelruten følger en forkjøringsvei vil det være en fordel å tilrettelegge for dette også for sykkelruten. Kryssene kan løses etter tre ulike prinsipper:

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 5: 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.
- Rettstrekk 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 sykkelanlegg 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

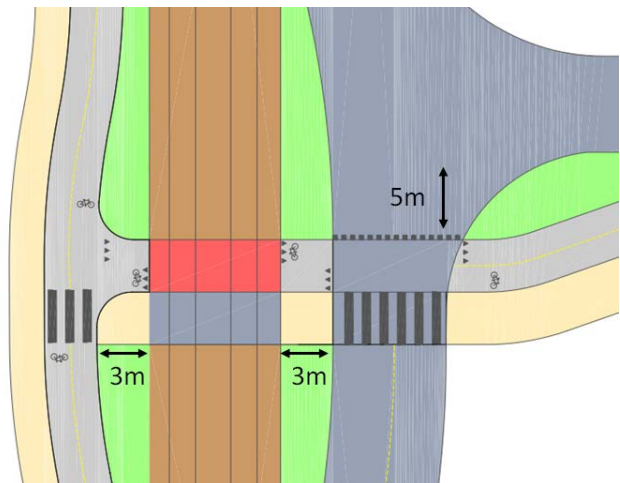
- X- og T-kryss: Forslag til løsninger er beskrevet i Sykkelhåndboka s. 48 – 51.
- Lyskryss: Vurder tilbaketrukket stopplinje, førgrønt, allgrønt filterfelt for høyresving eller filetfelt for syklende rett frem i bjelken i T-kryss. Sykkelboks ofte best egnet i armer som hviler i rødt, eller har lang rød tid. 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 6: 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 sykkelanlegg.



Figur 7: 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 8: Kryssing basert på stor venstresving og enveis sykkelvei. Hoofvveeg, Amsterdam Googles gatebilder

Sikt

Sikt mellom sykkelanlegg 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 sykkelanlegg og gangkryssinger skal være en sikt trekant 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)	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 9: Sikt. Kilde: Bearbeidet fra Regelbok for Drift og Infrastruktur. Bybanen A/S og Sykkelhåndboka. Statens vegvesen 2013

Fotgjengerkryssinger

Det skal være lett å krysse sykkelvei som fotgjenger. Gangfelt over sykkelvei legges der i fortsettelsen av gangfelt over annenvei.

Signal

Se Statens vegvesens håndbok N303.

Det bør tilstrebes å la sykkelsignalet hvile i grønt eller legge inn detektor-sløyfer. 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.

Høyresvingefelt for biltrafikk gir mulighet for konfliktfri kryssing.



Figur 10: 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 utforming av anlegget og sykkelistene 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 sykkelanlegg 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 langs rutene.

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

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

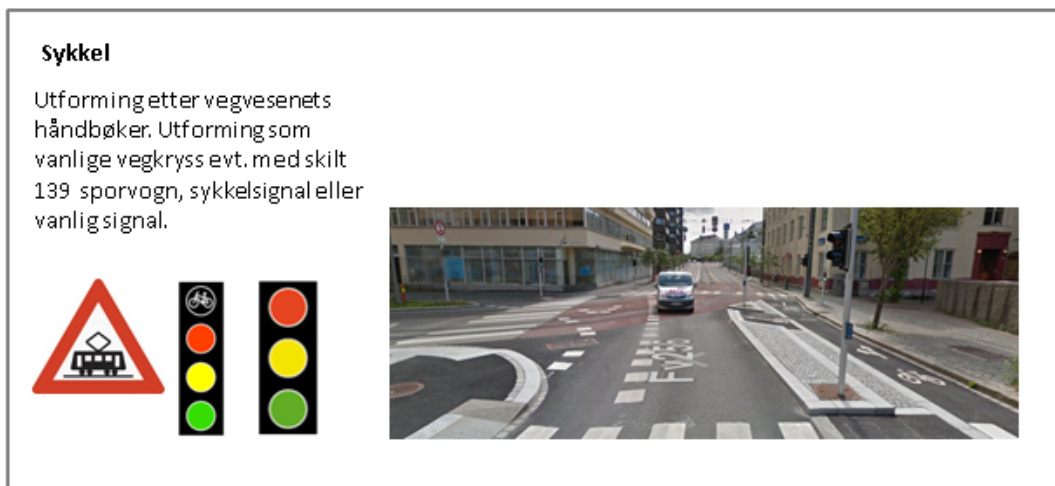
Eksempler på kryssing bane og sykkel: Skilting, sikring og merking

Eksemplene er også vist i Prinsipper for utforming og sikkerhet

Banetrasé i gate, blandet trafikk, sykkelvei eller sykkelfelt fra sidevei – 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

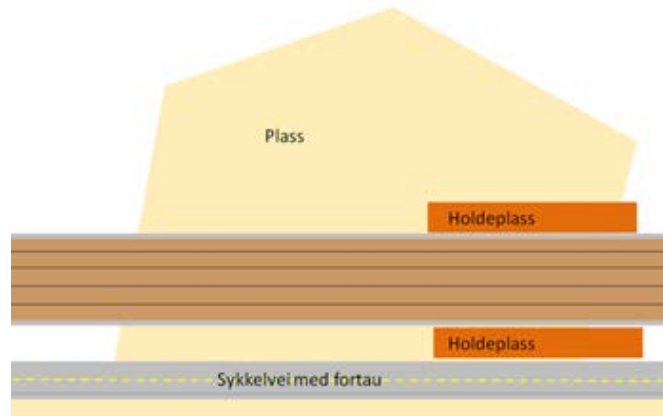
Plasser er ofte viktige målpunkt og bør ha en kobling til sykkelveinettet, men sykkelruter over plasser kan gi målkonflikter mellom sykkeltrafikk, gangtrafikk og opphold på plassene. Sykkelruter bør ledes utenom eller langs i egen trase i kant av plassene.

Ruter utenom plassene

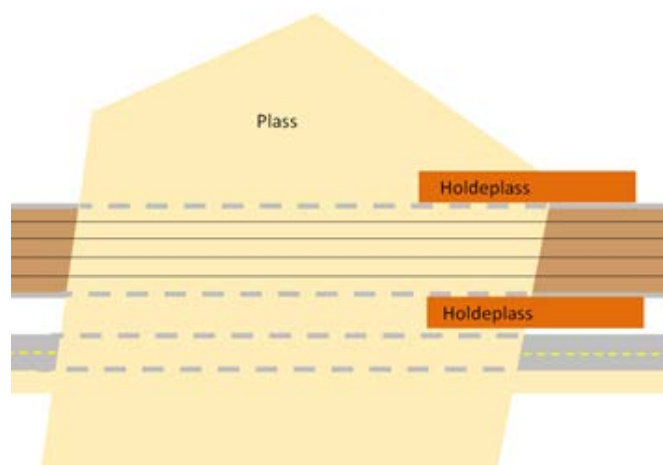
Kvaliteten på trasé utenom plassene må vurderes opp mot kvalitet på trasé langs eller over plassene.

Ruter i kant av plassene

Ved etablering av ruter i kanten av plasser bør tilliggende veibane eller banetrasé få samme grad av integrasjon plassene som sykkelanlegget. Det vil si at kjørebane eller banetrasé for øvrig får samme kvalitet på dekket som sykkelvei.



Figur 11: Integrert løsning. Foretrukket løsning for bane og sykkelanlegg



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

Bestemmelse

Samferdselsarealene utgjør en sentral del av det offentlige byrommet og skal ha en form, kvalitet og materialbruk som reflekterer dette.

Der sykkelvei passerer langs eller krysser areal til torg, bybaneholdeplass eller gangareal må en i videre detaljering finne gode løsninger som sikrer, og gir god fremkommelighet, sikkerhet og attraktivitet både for fotgjengere og syklister. Ved utforming av gang- og sykkelforbindelser skal integrering i det offentlige byrommet vektlegges i form, kvalitet og materialbruk.

Organisering av sykkelrute over torg Eksempel fra Odense

Sykelrutene 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.

Ruter over plassen

Plasser kan løses som integrert løsning eller delt rom (shared space). Ved valg av denne løsningen bør evt. veibane og banetrasé være integrert i samme grad som sykkelanlegget og planlegges for samme fartsnivå. Retning for ruten over plassen skal vises i dekket og skiltes. Gatemøbler kan også brukes for å vise ruten. Ved valg av delt rom kan plassen reguleres som torg og det legges til en bestemmelse om utforming av torget.

Eksempel på bestemmelse

Kantene på sykkeltrasé over o_ST1 (Kristianborg) skal gis en markering i dekket, som tydeliggjør sykkeltraséen fra o_SS1 til sykkelveg langs Kanalveien og er enkel å oppfatte for alle brukere av området.



Superkilen, København

Bakklandet, Trondheim



Amalie Skram, Bergen



Stockholm og Linköping



Torggata, Oslo

Oslo, Foto: Knut Opeide

Lungegårdskaien, Bergen



Figur 14 Idéer til utforming

Overgangssone

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 syklistene. Dette kan fjerne oppmerksomheten bort fra medtrafikantene. Eventuell fartsreduksjon gjøres i overgangssonen.



Figur 15 Eksempel på overgangssone.
Vestergade, Odense. Foto: googles 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. Samspillet 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 sykkelanlegg. Det er flere måter å oppnå dette på:

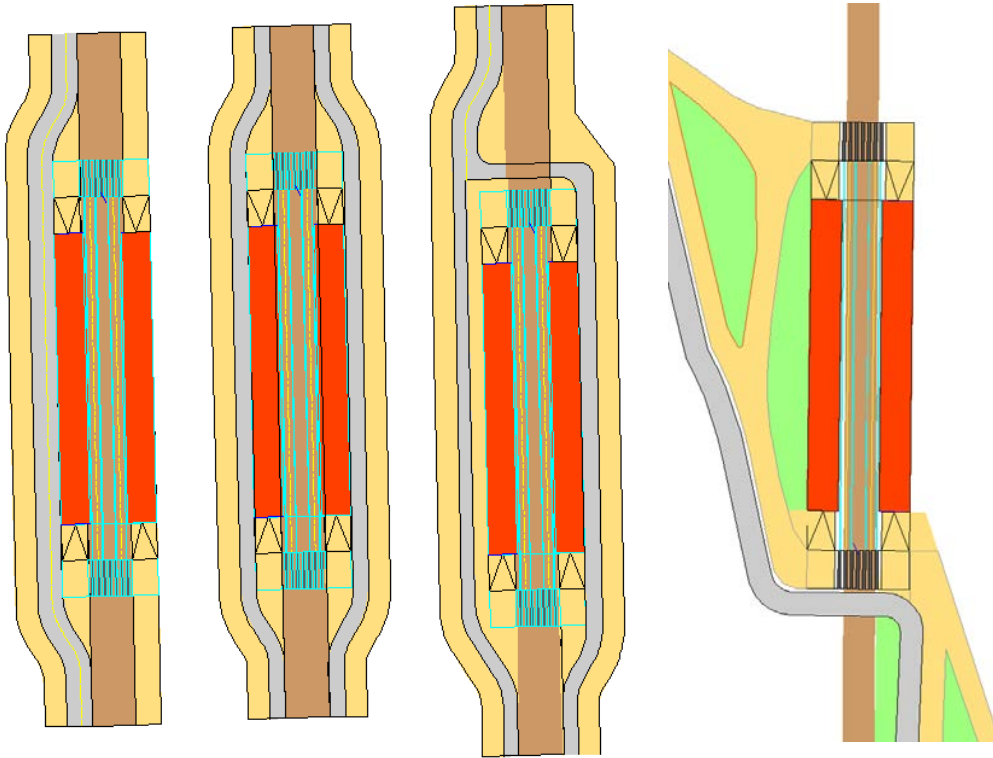
- Høydeforskjell mellom plattform og gjennomgående sykkelvei
- Dekkeforskjell mellom plattform og sykkelvei.

"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 syklist og fotgjengere i en ønsket retning.

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

Eksempler på plassering av sykkelanlegg vist med grått i skisser:





Figur 16: 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 17: 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 separert)

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. 17. Hvis det ikke er mulig å oppnå tilstrekkelig sikt bør avbøtende tiltak vurderes:

- Flytting av sykkelanlegg
- Fartsdempende tiltak.

Samspeillet mellom sykkel og bane

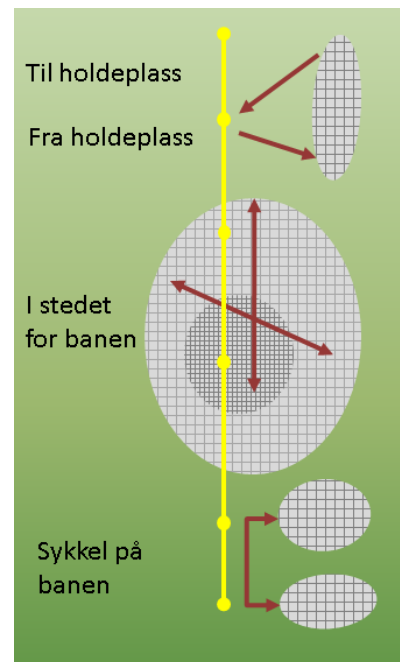
Bergen er en by med stor utstrekning og dette krever en variert transportmiddelbruk. Ved å tilby et godt tilbud for gående, syklende, bane og bussbrukere utgjør dette en samlet pakke som utnytter transportmidlenes ulike fortrinn som gir et konkurransedyktig alternativ til bilen (Samspill mellom sykkel 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 parkering¹. I Nederland brukes sykkelen som tilbringertransport på 14 % av bussturene².

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 dårlig. Nært sentrum har kollektivsystemet kapasitetsutfordringer. Sykkelanlegg har svært høy transportkapasitet, ca. 3000 mennesker per meter sykkelfelt i timen³. Ved gode forhold for syklist er det mulig å oppnå høye sykkelandeler opp til rundt 7,5km²

Sykkel på banen – Bybanen gjør det lett å ta med sykkelen. Store deler av døgnet utenom rush 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 2011⁴. Det er også gratis å ta med sykkel på T-banen i Oslo⁵



¹ Samspill mellom sykkel og kollektivtrafikk, TØI 2013

² CROW 2006

³ 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.

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

⁵ Ruter.no 2015

By-sykelordning

Det skal gjøres en vurdering av plassering og behov for antall by-sykler ved holdeplassene. Ulike innganger til underjordiske holdeplasser skal vurderes separat. Med utgangspunkt i at plasseringen retter seg mot avstigende passasjerer bør det vektlegges:

- God synlighet fra plattform og fra naturlig tilkomstpunkt
- Inn og utkjøring av sykler.
- Aktuelle ganglinjer
- Visuell tilpassing i omgivelsene

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.

Sykkelparkering bør plasseres like ved Sykkeltraséen. 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 18: Nesttun sentrum holdeplass. Kan det hende at dette sykkelstativet blir brukt mer hvis det står tørt?
Foto: Einar Grieg



Figur 19: Sykkelparkeringshus

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 sykkelparkeringsplasser og over 40 prosent av samme målgruppe 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, men holdeplassene nærmest sentrum trenger færre. Ved åpning skal det tas utgangspunkt i å tilrettelegge sykkelparkeringsplasser for ca. 5 % av påstigende passasjerer. Av disse skal halvparten skal være under tak. På kollektivterminaler bør disse plassene være i sykkelparkeringshus. Disse løsningene må også vurderes for andre stopp med stor trafikk. For underjordiske holdeplasser må disse fordeles etter skjønn.

Eksempler på antall sykkelparkeringsplasser.

Gruppe	Antall reisende	Antall parkeringsplasser	Eksempel på størrelse
1	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 sykkelparkeringshus	Nesttun sentrum
4	>5000	> 200stk.100 under tak, i låsbare sykkelbokser eller sykkelparkeringshus	Byparken

Figur 20: Veiledede antall parkeringsplasser. Bearbeidet fra Cykelparkeringshåndbog. Dansk Cyklist Forbund 2007 og Sykkelparkering ved kollektivholdeplasser. SINTEF 2011

Bysykler og andre systemer.

Bysykler er et system der man leier en sykkel for en kort tidsperiode og setter den tilbake i stativet ved reises slutt. Bysykler er et virkemiddel for å kunne øke nedslagsfeltet for holdeplassene, spesielt på siste del av reisen. For at det ikke skal gå fullt i stativene er det behov for dobbelt så mange stativer som sykler. Det skal settes av areal til bysykler på holdeplasser og ved alle oppganger fra underjordiske holdeplasser i sentrum og indre Sandviken. Holdeplasser og utganger med mange brukere >1000 påstigende i døgnet og med god kobling til sykkelveinettet legges til rette for minst 20 sykler/40 stativer. Mindre holdeplasser eller utganger med <1000 påstigende skal det legges til rette for minst 10 sykler/20 plasser.

På holdeplassene fra ytre Sandviken til Åsane kan andre systemer være aktuelle, som varianter der man leier en bysykkel for en hel dag, men må retunere sykkelen til samme stativet mot slutten av dagen. Fra ytre Sandviken til Åsane skal det vurderes om løsningene som velges ved holdeplassen legger hindringer for plassering av bysykkelstasjoner, med tilsvarende antall plasser som for bysyklene.

For mer informasjon se:

Dansk Cyklist Forbund: Cykelparkeringshåndbog (2007):

<https://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewievqW6r-TYAhXC2CwKHcjhDhoQFggNMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.cyklistforbundet.dk%2F~%2Fmedia%2FFiles%2FAlt%2520om%2520cykling%2FCykelparkeringshaandbogen.ashx&usg=AOvVaw0dfTxMZxggURExoDKdtlyM>

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

<http://www.vegvesen.no/attachment/98891>

Sintef, Sykkelparkering ved kollektivholdeplasser, Litteraturstudie (2011)

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 sykkel tunneler 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 rømmingstunnel må avklares nærmere.
- Ved løsning med rømmingstunnel skal tverrprofil tilpasses mengde gående og syklende, se sykkelhåndboken. Langs sykkelvei økes skulderbrede til 0,5m langs fortau skal skulderbrede være 0,25m.
- Ved løsninger der sykkelanlegg går 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 sykkel delen.
- Andre tema som bør belyses er beredskap, belysning, vindtrykk, ventilasjon og evt. nattestenging.
- Tilstrekkelig attraktivitet er avgjørende for at tunnelen skal brukes som tenkt.

Bestemmelse

I prosjekteringsfasen skal krav til teknisk utrusting og utforming av tunnelen vurderes og fastsettes. Følgende skal vurderes:

- Utforming som øker attraktivitet på sykkelruten, reduserer monotoni og øker trygghetsfølelsen skal vurderes.
- Anvisningsskilt som viser retning og avstand til utgang.
- Anvisningsskilt som viser avstand og anslått oppholdstid i tunnel ved endene.
- Nødkommunikasjon ved hjelp av dekning for mobiltelefon eller fastmontert telefon.
- Overvåkningsanlegg som betjenes fra driftssentral.



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: [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 (side 11)

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.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



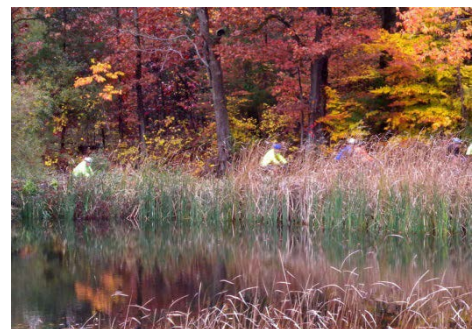
Figur 25: Installasjon i elv.

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 sykkelanlegg. 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 sykkelanlegg. 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 sykkelanlegg. 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 sykkelanlegg – 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

I byggeperioden blir det vanskeligere å komme frem med bil og kollektivtrafikk. Dette vil ofte føre til en økning i gang og sykkeltrafikken. Dette skaper utfordringer for trafikksikkerheten og for fremkommeligheten.

For å ivareta denne fasen er det viktig med forutsigbarhet. Det stilles i utgangspunkt samme krav til behandling av gang og sykkeltrafikk som av biltrafikk, men det er ofte behov for andre virkemidler.

I byggefase bør følgende vektlegges særlig:

- God belysning
- Jevnt dekke
- God skilting ved endret kjøremønster
- Ikke for lange omveger ved omlegging av traséer.
- Separering av gående og syklende

Forslag til bestemmelse

Tiltak som skal sikres i anleggsperioden:

- Eksisterende gang- og sykkelforbindelser skal opprettholdes. Ved eventuell omlegging av gang- og sykkelveger skal omleggingen ikke utgjøre en vesentlig omveg.
- Traséer og snarveger brukt som skoleveg skal gis en særlig attraktiv og trygg omlegging.
- Midlertidige omlegginger skal skiltes, belyses, ha fast dekke og unngå høye kanter.

Vedlegg 1: Veiledning om kryss og avkjørsler

Versjon2. Dato: 22.7.2014

Sykkelfelt

Sykkelfelt er behandlet i håndbok 233.

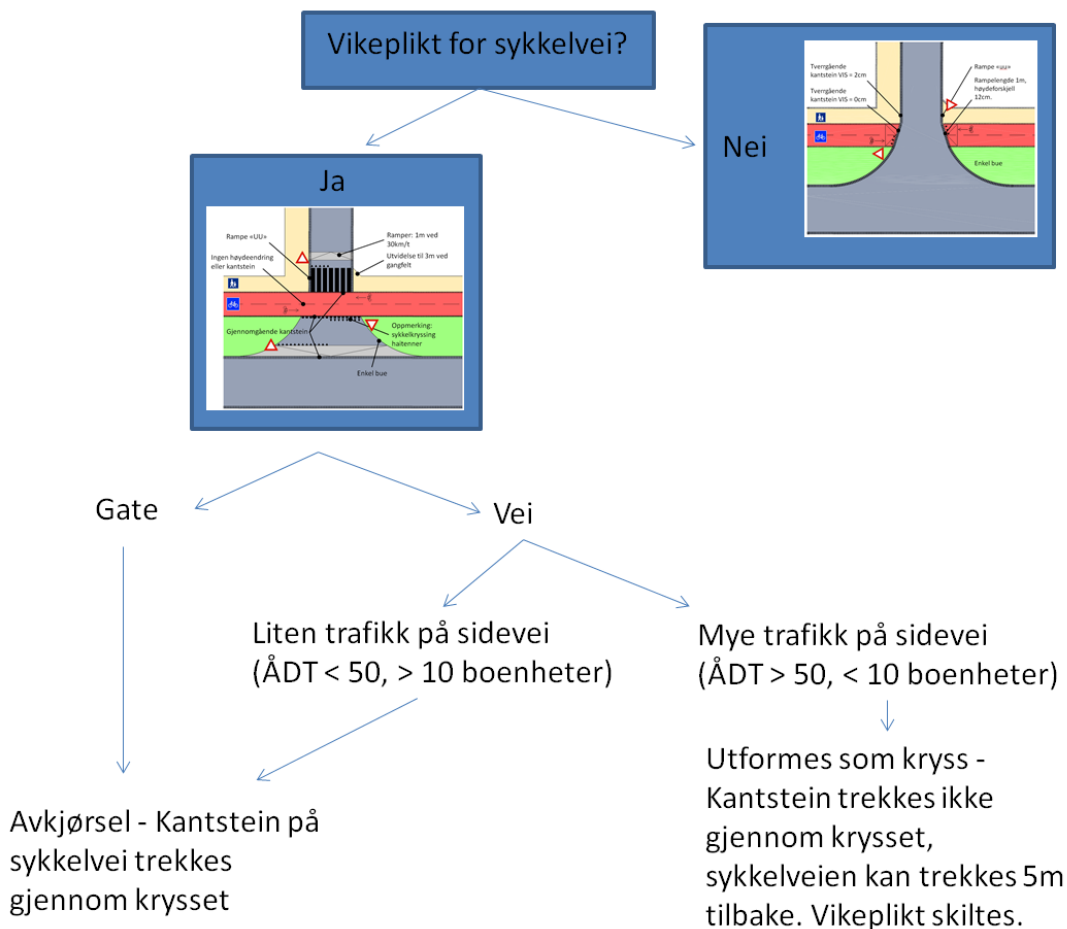
Skal sykkelveien ha vikeplikt?

Trafikk til eller fra sideveien har vikeplikt for syklister der trafikkreglene 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.

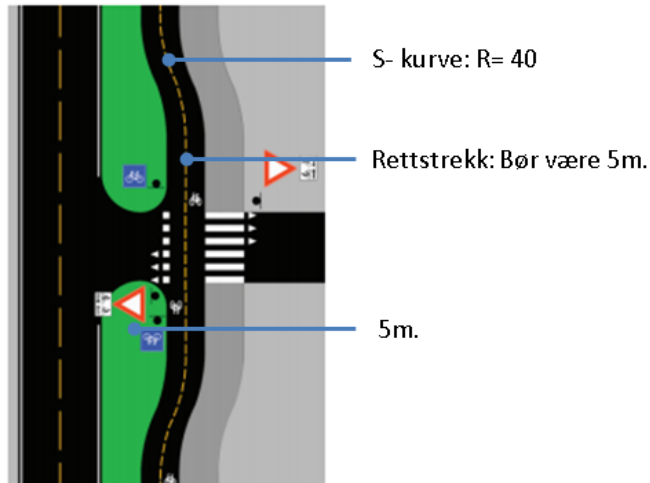
For avkjørsler med ÅDT > 50 eller med stor andel lastebiler og vogntog, og ÅDT på primærvegen < 2 000, bør hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkelkurve med radius $R = 9$ m. Disse avkjørselene bør bygges med samme krav til vertikal linjeføring som kryss (se kapittel 3.1).

Avkjørsler med ÅDT > 50 og ÅDT på primærvegen er > 2 000 bør utformes som kryss. I tettbygd 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

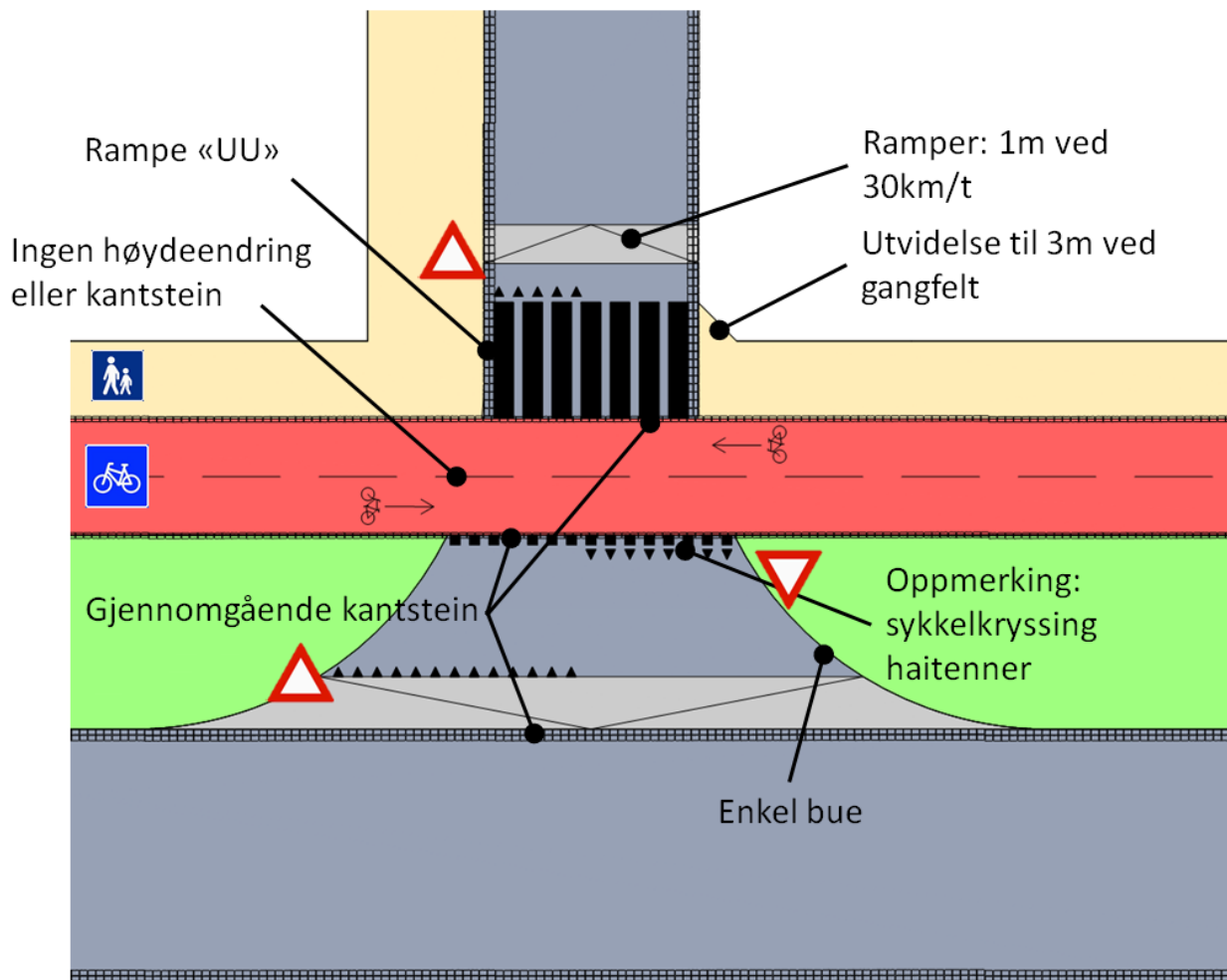
S- kurve R= 40.

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

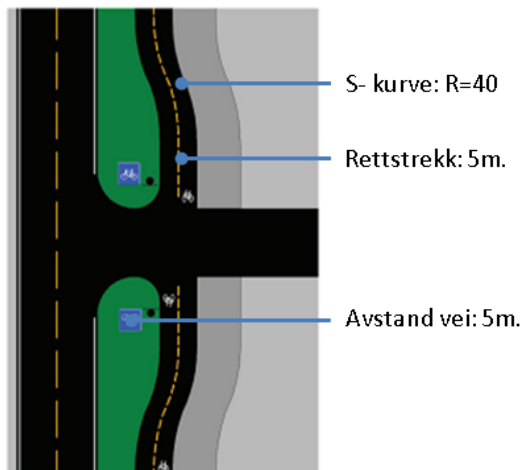
Rampe	
Gangareal	
Sykeltrase	
Veg	
Grønt	

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.

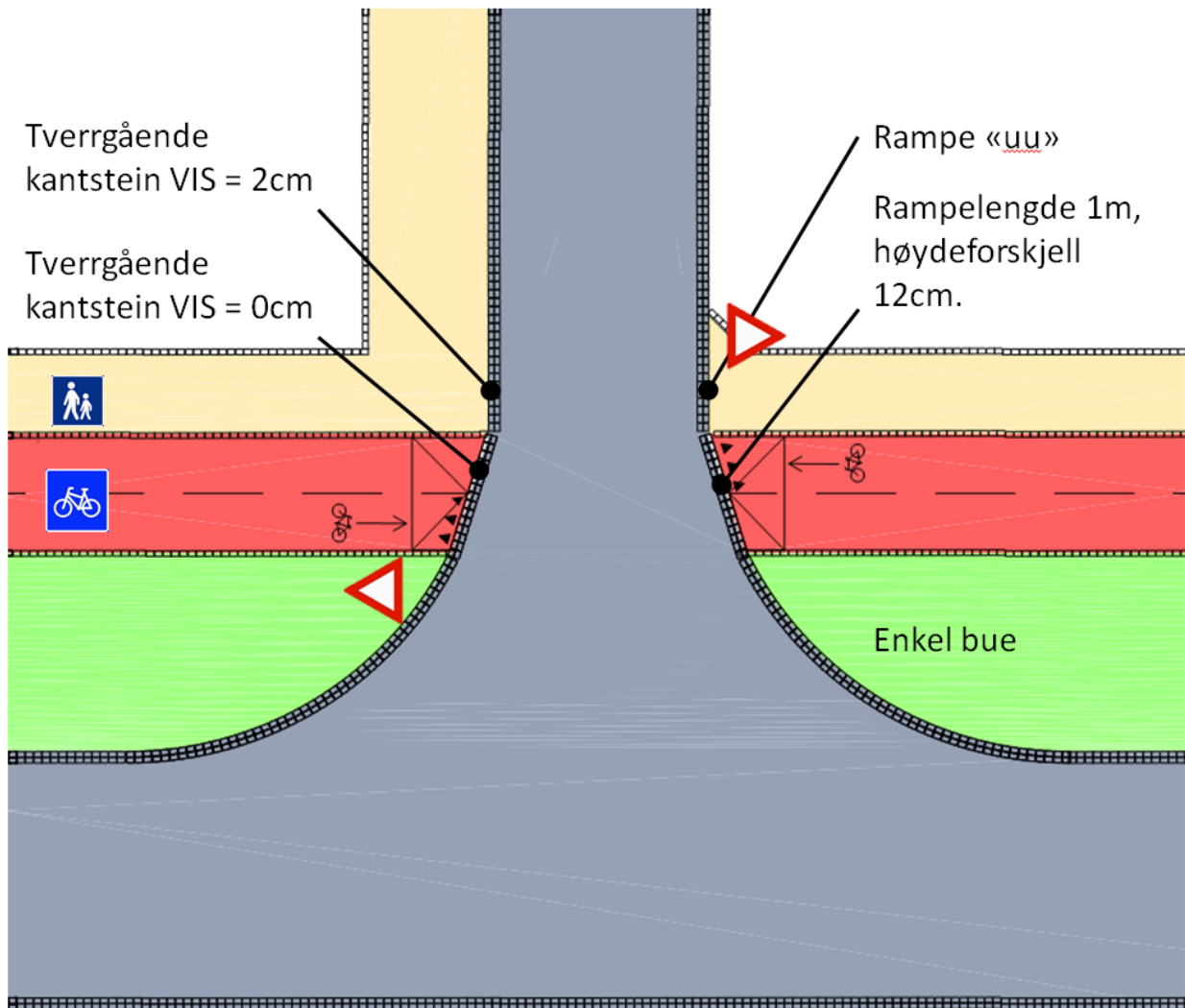
S- kurve R= 40

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

8.3.1 Behovet for fartsdempning

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 fartsdempning 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 fartsdempning 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 fartsdæmpere

Cyklister vil som regel opleve en fartsdemper 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. Fartsdæmpere 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 fartsdæmpere, der tvinger cyklisterne til standsning.

8.3.3 Typer

Fartsdæmpere 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 Bremskurve, 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 bremskurver 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.

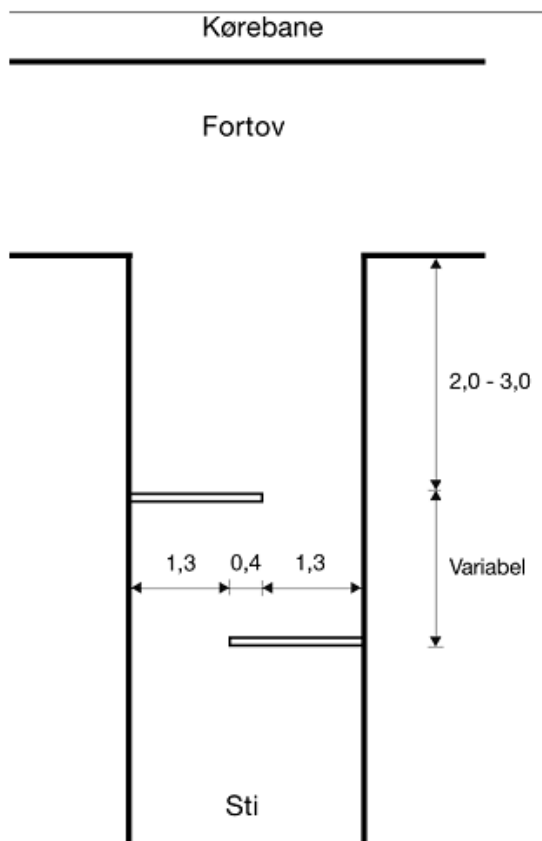
Figur 8.9 viser bestemmende mål for forsætninger med bomme med en stibredde på 3,0 m. En passagebredde på 130 cm bør være den mindste benyttede, da cykler med mere end 2 hjul må have en bredde på indtil 1,25 m excl. betjeningsgreb og spejle.

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 personskaderisiko 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 vejbelysning - 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 beskedne 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 =

ÅDT x politisk faktor x mnd.faktor x dagsfaktor x timefordeling

Eksempel: Dimensjonerende time, ÅDT= 300

$$300 \times 3,6 \times 1,6 \times 1,6 \times 0,15 = 415$$

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.

Politisk målsetting	Faktor
10 %	3,6

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

Dag	Faktor
Mandag	1,1
Tirsdag	1,0
Onsdag	1,2
Torsdag	1,5
Fredag	1,6
Lørdag	5,8
Søndag	4,2

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