

# HÅNDBOG I CYKELTRAFIK

EN SAMLING AF DE DANSKE VEJREGLER PÅ CYKELOMRÅDET  
MAJ 2014



Celis Consult



<b>TITEL</b>	HÅNDBOG I CYKELTRAFIK En samling af de danske Vejregler på cykelområdet
<b>DATO</b>	Maj 2014
<b>REDAKTION</b>	Celis Consult
<b>LAYOUT</b>	Celis Consult Scanlet
<b>TEKST</b>	Celis Consult
<b>FOTOS</b>	Vejdirektoratet Rambøll Ursula Bach Jens Erik Larsen Anders Gedde Petersen Celis Consult
<b>OPLAG</b>	500 stk.
<b>TRYK</b>	BC Reklame Århus
<b>ISBN</b>	978-87-997262-0-2





Celis Consult

<b>FORORD</b>	<b>9</b>
<b>LÆSEVEJLEDNING</b>	<b>11</b>
<b>ANLÆG OG PLANLÆGNING - TRAFIKAREALER, BY</b>	<b>12</b>
<b>SEKTION A - PLANLÆGNING I BYOMRÅDER</b>	<b>12</b>
<b>KAPITEL 1 - PLANLÆGNING FOR CYKELTRAFIK</b>	12
1.1 CYKELPLANEN	12
1.2 KRAV TIL CYKELNETTET	15
1.3 STITYPER OG KRYDSLØSNINGER	20
<b>SEKTION B - VEJGEOMETRI I BYOMRÅDER</b>	<b>24</b>
<b>KAPITEL 2 - TRACERINGSELEMENTER</b>	24
2.1 GRADIENT	24
2.2 VERTIKALKURVER	25
2.3 HORIZONTALKURVER	25
2.4 SIDEHÆLDNING	27
<b>KAPITEL 3 - TVÆRPROFILER</b>	28
3.1 VEJREGLENS STATUS	28
3.2 VEJ- OG STITYPER	28
3.3 TVÆRPROFILELEMENTER	32
3.4 LANGSGÅENDE HELLER	36
3.5 SKILLE- OG YDERRABAT	36
3.6 KANTSTEN	37
<b>KAPITEL 4 - GEOMETRISK UDFORMNING AF STIBROER</b>	38
4.1 OVERORDNEDE FUNKTIONSKRAV	38
4.2 LINJEFØRING OG RAMPER	41
4.3 LÆNGDEPROFIL	46
4.4 TVÆRPROFIL	47
4.5 ANDRE DESIGNELEMENTER	54
<b>SEKTION C - KRYDS I BYOMRÅDER</b>	<b>62</b>
<b>KAPITEL 5 - VEJKRYDS</b>	62
5.1 VOGNBANER	63
5.2 BUSBANER	66
5.3 CYKELSTIER	67
5.4 RUNDKØRSLERS GEOMETRI	80
5.5 OVERKØRSLER	85
5.6 SPORKRYDSNINGER	86
5.7 AFVANDING	86
5.8 OVERSIGT I VEJKRYDS	87
<b>KAPITEL 6 - KRYDSNINGER MELLEM STIER OG VEJE</b>	96
6.1 GENERELT	96
6.2 KRYDSNINGSTYPER	98

6.3 DE ENKELTE ELEMENTER	107
6.4 OVERSIGT I VEJ/STIKRYDSNINGER	114
<b>KAPITEL 7 - STIKRYDS</b>	<b>116</b>
7.1 GENERELT OM PLACERING OG UDFORMNING AF STIKRYDS	116
7.2 STIKRYDSTYPER	118
7.3 DE ENKELTE ELEMENTER	123
7.4 OVERSIGTSFORHOLD	126
<b>SEKTION D - FARTDÆMPERE I BYOMRÅDER</b>	<b>130</b>
<b>KAPITEL 8 - FARTDÆMPERE</b>	<b>130</b>
8.1 GENERELT OM FARTDÆMPERE	130
8.2 OVERSIGT OVER ELEMENTER	130
8.3 FARTDÆMPERE FOR CYKLER OG KNALLERTER	136
<b>SEKTION E - PARKERING I BYOMRÅDER</b>	<b>142</b>
<b>KAPITEL 9 - CYKELPARKERINGSANLÆG</b>	<b>142</b>
9.1 CYKELSTATIVER	143
9.2 DIMENSIONERING AF PARKERINGSANLÆG	146
<b>KAPITEL 10 - CYKELSTIER VED BUSSTOPPESTEDER</b>	<b>147</b>
10.1 VIGEPLIGT	147
10.2 UHELD	147
10.3 UDFORMNING	147
<b>ANLÆG OG PLANLÆGNING - TRAFIKAREALER, LAND</b>	<b>150</b>
<b>SEKTION F - PLANLÆGNING AF VEJE OG STIER I ÅBENT LAND</b>	<b>150</b>
<b>KAPITEL 11 - PLANLÆGNING AF CYKELRUTER I ÅBENT LAND</b>	<b>150</b>
11.1 AFDÆKNING AF EKSISTERENDE FORHOLD	150
11.2 METODE TIL FUNKTIONEL KLASIFICERING	152
11.3 KRAV TIL STINET	153
11.4 EKSEMPEL - DET FREMTIDIGE SAMMENHÆNGENDE STINET	154
<b>SEKTION G - VEJGEOMETRI I ÅBENT LAND</b>	<b>156</b>
<b>KAPITEL 12 - TVÆRPROFILER I ÅBENT LAND</b>	<b>156</b>
12.1 TVÆRPROFILELEMENTER	156
12.2 BASIS-TVÆRPROFILER FOR NYE VEJE OG STIER	163
12.3 SÆRLIGE BEHOV VED TVÆRPROFILER	171
<b>KAPITEL 13 - TRACÉRING I ÅBENT LAND</b>	<b>174</b>
13.1 LINJEFØRING	174
13.2 LÆNGDEPROFIL	178
13.3 KØREBANERS SIDEHÆLDNING	179



<b>SEKTION H - KRYDS I ÅBENT LAND</b>	<b>180</b>
KAPITEL 14 - PLANLÆGNING AF VEJKRYDS I ÅBENT LAND	180
14.1 CYKELSTIER OG -BANER	181
14.2 CYKLISTERS FORHOLD	183
14.3 OVERSIGT I VEJKRYDS	204
KAPITEL 15 - SIGNALREGULEREDE VEJKRYDS I ÅBENT LAND	216
15.1 NOMENKLATUR	216
15.2 SIGNALTEKNISKE FORUDSÆTNINGER	216
15.3 VEJKRYDSETS GEOMETRI	219
KAPITEL 16 - RUNDKØRSLER I ÅBENT LAND	224
16.1 OVERSIGT	225
16.2 TO-SPOREDE RUNDKØRSLER	225
16.3 CYKLISTAREALER	225
16.4 SKILLE- OG YDERRABATTER	226
<b>■ ANLÆG OG PLANLÆGNING - FÆLLES FOR BY OG LAND</b>	<b>228</b>
<b>SEKTION I - VEJGEOMETRI</b>	<b>228</b>
KAPITEL 17 - GRUNDLAG FOR UDFORMNING AF TRAFIKAREALER	228
17.1 KAPACITET OG SERVICENIVEAU	228
17.2 AREALMÆSSIGE FORUDSÆTNINGER	231
17.3 TRAFIKTEKNISKE GRUNDTVÆRDIER	236
KAPITEL 18 - TRAFIKSIKKERHEDSPRINCIPPER	238
18.1 INTRODUKTION TIL TRAFIKSIKKERHEDSPRINCIPPER	238
18.2 GEOMETRISK UDFORMNING	238
18.3 TRAFIKREGULERING	240
<b>SEKTION J - KOLLEKTIV TRAFIK PÅ VEJE</b>	<b>250</b>
KAPITEL 19 - KOLLEKTIV TRAFIK PÅ VEJE	250
19.1 BUSBANER	250
19.2 TVÆRPROFILER	252
19.3 STOPPESTEDER	253
<b>SEKTION K - KAPACITET OG SERVICENIVEAU</b>	<b>256</b>
KAPITEL 20 - KAPACITET OG SERVICENIVEAU	256
20.1 KAPACITET OG SERVICENIVEAU FOR FRI STRÆKNING	256
<b>SEKTION L - TRAFIKDETEKTERING</b>	<b>258</b>
KAPITEL 21 - DETEKTORER FOR REGISTRERING AF CYKELTRAFIK	258

## **ANLÆG OG PLANLÆGNING - FÆRDELSREGULERING**

**260**

### **SEKTION M - FÆRDELSTAVLER**

**260**

KAPITEL 22 - FÆRDELSTAVLER	260
22.1 ALMINDELIGE BESTEMMELSER	260
22.2 GENERELT OM FÆRDELSTAVLER	264
KAPITEL 23 - ADVARSELSTAVLER	270
23.1 GENERELT OM ADVARSELSTAVLER	270
23.2 ADVARSELSTAVLER FOR CYKLISTER	270
KAPITEL 24 - VIGEPLIGTSTAVLER	277
24.1 GENERELT OM VIGEPLIGTSTAVLER	277
24.2 VIGEPLIGTSTAVLER FOR CYKLISTER	278
KAPITEL 25 - FORBUDSTAVLER	280
25.1 GENERELT OM FORBUDSTAVLER	280
25.2 FORBUDSTAVLER FOR CYKLISTER	280
KAPITEL 26 - PÅBUDSTAVLER	281
26.1 GENERELT OM PÅBUDSTAVLER	281
26.2 PÅBUDSTAVLER FOR CYKLISTER	281
KAPITEL 27 - OPLYSNINGSTAVLER	291
27.1 GENERELT OM OPLYSNINGSTAVLER	291
27.2 OPLYSNINGSTAVLER FOR CYKLISTER	291
KAPITEL 28 - UNDERTAVLER	296
28.1 GENERELT OM UNDERTAVLER	296
28.2 UNDERTAVLER FOR CYKLISTER	296
KAPITEL 29 - KANT- OG BAGGRUNDSAFMÆRKNING	298
29.1 GENERELT OM KANT- OG BAGGRUNDSAFMÆRKNING	298
KAPITEL 30 - MIDLERTIDIG VEJAFMÆRKNING	300
30.1 GENERELLE BETINGELSER FOR MIDLERTIDIG VEJAFMÆRKNING	300
30.2 MIDLERTIDIG KØREBANEAFMÆRKNING	300

### **SEKTION N - VEJVISNING**

**302**

KAPITEL 31 - VEJVISNING PÅ CYKELRUTER	302
31.1 GENERELT OM VEJVISNING FOR CYKLISTER, RIDENDE OG VANDRERE	302
31.2 RUTER OG RUTEIDENTIFIKATION	308
31.3 DE ENKELTE STIVEJVISERE	314
31.4 VEJVISNING FOR CYKLISTER, RIDENDE OG VANDRERE UDEN FOR RUTER	334
31.5 INFORMATIONSTAVLER, RUTEKORT OG RUTEBROCHURER	336
31.6 TAVLEOVERSIGT	340
31.7 NATIONALE CYKELRUTER I DANMARK	342
31.8 EKSEMPEL PÅ FJERN- OG NÆRMÅLSKATALOG. RUTE 3, HÆRVEJEN	344

<b>SEKTION O - AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN</b>	<b>346</b>
KAPITEL 32 - AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN	346
32.1 GENERELT OM AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN	346
32.2 LÆNGDEAFMÆRKNING	348
32.3 PILAFMÆRKNING	352
32.4 TVÆRAFMÆRKNING	354
32.5 TEKST OG SYMBOLER	358
32.6 DIMENSIONER	359
32.7 EKSEMPLER	360
<b>SEKTION P - AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER</b>	<b>364</b>
KAPITEL 33 - AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER	364
33.1 PLANLÆGNING OG PROJEKTERING	364
33.2 OPSÆTNING AF FÆRDELSSTAVLER	366
33.3 AFMÆRKNINGSMATERIEL M.M.	372
KAPITEL 34 - TEGNINGER FOR AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER I ÅBENT LAND	376
34.1 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI OG KØREBANE	376
34.2 SIGNALREGULERING MED CYKLISTER PÅ KØREBANEN	377
KAPITEL 35 - TEGNINGER FOR AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER I BYOMRÅDE	378
35.1 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI	378
35.2 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI OG BEGRÆNSNINGSLINJE	379
35.3 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI OG DELT STI PÅ FORTOV	380
35.4 INDSNÆVRET KØREBANE OG BEGRÆNSNINGSLINJE (CYKELSTI)	381
35.5 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI OG KØREBANE (CYKLISTER PÅ KØREBANEN)	382
35.6 SIGNALREGULERING MED CYKELSTI PÅ KØREBANEN	383
<b>SEKTION Q - TRAFIKLEDELSESSYSTEMER</b>	<b>384</b>
KAPITEL 36 - VEJSIGNALER	384
36.1 ANVENDELSESOMRÅDER FOR VEJSIGNALER	384
36.2 DIMENSIONSGIVENDE FORUDSÆTNINGER FOR SIGNALREGULERING I VEJKRYDS	384
36.3 SIGNALTEKNISKE FORUDSÆTNINGER FOR SIGNALREGULERING I VEJKRYDS	386
36.4 PROJEKTERING AF TRAFIKSIGNALER I VEJKRYDS	392
36.5 PROJEKTERING AF TRAFIKSIGNALER VED SÆRLIGE KONFLIKTER	397
<b>ANLÆG OG PLANLÆGNING - VEJUDSTYR</b>	<b>398</b>
<b>SEKTION R - VEJUDSTYR</b>	<b>398</b>
KAPITEL 37 - VEJREGLER FOR VEJBELYSNING	398
37.1 ETABLERING AF VEJBELYSNING	398



<b>■ DRIFT - VEJVEDLIGE HOLD</b>	<b>402</b>
<b>SEKTION 5 - FÆRDELSAREALET</b>	<b>402</b>
KAPITEL 38 - DRIFT AF VEJE OG STIER	402
38.1 VEJBESTYRELSENS PLIGTER OG ANSVAR	402
38.2 VINTERTJENESTE	404
38.3 RENHOLD	407
38.4 BILAG	409
<b>■ STIKORDSREGISTER</b>	<b>410</b>



## FORORD

Danmark er et cykelland med mange stolte traditioner. I mere end 100 år har vi haft en cykelkultur, der har været med til at præge indretningen af vores byer og infrastruktur.

Med en så mangeårig cykelkultur er vores fælles erfaringer for, hvordan man bedst muligt indretter vores infrastruktur for cyklister, en uvurderlig kilde til viden - ikke kun for os selv, men også for udlandet. Denne viden er samlet i de danske Vejregler.

Vejregler er den overordnede betegnelse for en omfattende samling af publikationer, der har til formål at støtte hele den danske vejsektor i arbejdet med at planlægge, projektere, udbyde og drive veje og stier.

Vejreglerne medvirker til at sikre, at det danske vejnet er fremkommeligt, tilgængeligt og trafiksikkert med fokus på miljø, klima og bæredygtighed. Dygtige fagfolk og eksperter fra hele vejsektoren står bag udarbejdelsen af Vejreglerne.

Vejreglerne findes i dag kun elektronisk og omfatter en lang række forskellige håndbøger opdelt på forskellige hovedemner. Vejreglerne er ikke opdelt på trafikantgrupper, udover en særlig Vejregel vedrørende kollektiv trafik. Ønsker man således viden om en given cykelrelateret problemstilling, skal man ofte lede efter relevant information i flere af Vejreglernes håndbøger, hvilket kan gøre det meget besværligt. I værste fald overser man vigtige hensyn til cykeltrafikken, fordi denne viden ikke er samlet ét sted.

Formålet med denne publikation er derfor at samle al trafikteknisk viden om cyklisme i én håndbog for at lette og fremme brugen af best practice omkring udformning af sikre og fremkommelige faciliteter for cyklister.



God læselyst!

Pablo Celis  
Direktør  
Celis Consult





## LÆSEVEJLEDNING

### EN HÅNDBOG - IKKE EN LÆREBOG

Denne håndbog er en direkte sammenskrivning af en lang række forskellige Vejregler omhandlende de væsentligste forhold vedrørende planlægning, etablering og drift af cykelfaciliteter.

Håndbogen er således ikke skrevet som en traditionel lærebog. Alle eksisterende strukturer i de uddrag, der er foretaget er holdt identiske med teksten i de gældende Vejregler. Opbygningen af håndbogen kan således virke utraditionel, men er valgt fastholdt for at kunne drage direkte parraller til de Vejregler som de forskellige kapitler er taget fra. I håndbogen er der nederst på alle sider en henvisning til hvilken Vejregel den pågældende tekst er taget fra. På den måde kan man - hvis behovet opstår - nemt finde frem til den samlede Vejregel for yderligere information.

### VIDEN UNDER FORANDRING

Vejreglerne er under konstant forandring. Denne håndbog tegner kun et billede af de gældende Vejregler indenfor cykelområdet på udgivelsestidspunktet. Det er tanken håndbogen med passende mellemrum vil blive opdateret.

Følgende håndbøger var endnu ikke endeligt vedtagne ved udgivelsen af Håndbog i cykeltrafik:

1. Håndbog i trafikplanlægning i byer - *i høring* (sektion A i denne håndbog)
2. Håndbog om planlægning af vejkryds i åbent land - *afventer ikrafttræden af bindende bestemmelser* (kapitel 14 i denne håndbog)
3. Håndbog om rundkørsler i åbent land - *afventer ikrafttræden af bindende bestemmelser* (kapitel 16 i denne håndbog)

### YDERLIGERE INFORMATION

Yderligere information om Vejreglerne kan ses på [www.vejregler.lovportaler.dk](http://www.vejregler.lovportaler.dk)

## SEKTION A - PLANLÆGNING I BYOMRÅDER

### KAPITEL 1 - PLANLÆGNING FOR CYKELTRAFIK

Cykling er en bæredygtig transportform, der både gavner folkesundheden og aflaster vejnettet for bilture. Cykler erstatter især de korte bilture, men har også et potentiale over længere afstande bl.a. i kombination med kollektive transportmidler eller som en del af den daglige motion.

Ifølge transportvaneundersøgelsen<sup>1</sup> foretages 17 % af alle turene i byerne på cykel. 28 % af alle ture under 2 km bliver foretaget på cykel, mens 21 % af turene mellem 2-6 km og 9 % af turene mellem 6-10 km bliver foretaget på cykel.

Der er et stort fokus på cyklisme i Danmark. Rigtig mange kommuner gør en stor indsats for at fremme cyklismen via en kombination af både fysiske virkemidler, information og kampagner.

Der er mange forskellige typer cyklister. Der er cyklister, som primært cykler korte ture i deres nærområde, der er cykelpendlerne, som er villige til at cykle lidt længere (og hurtigere) ture mellem hjem og arbejde, der er hurtigkørende motionscyklister, og der er udflugtscyklisterne. Cykelnettet bør planlægges, så det kan opfylde de forskellige typer af cyklisters behov.

Antallet af cyklister er flere steder vokset meget, og nogle steder i en sådan grad, at der kan opleves trængsel på cykelstierne.

Planlægningen for cykeltrafikken vil normalt også omfatte små knallerter, der som udgangspunkt benytter samme net som cyklisterne.

#### 1.1 CYKELPLANEN

I cykelplanen bør der arbejdes med en funktionel klassificering, hvor stinettet deles op i:

- trafikstiruter, der bærer de store gennemgående trafikstrømme
- lokalstiruter, der bringer cyklisten fra trafikstiruten til det endelige mål.

Det er vigtigt, at der etableres et sammenhængende trafikstirutenet, som sammen med lokalstiruterne sammenbinder byens primære mål for cyklisterne. Primære mål er bl.a. arbejdspladser, boligområder, institutioner, bymidter samt knudepunkter for den kollektive trafik. For at fremme kombinationsrejser er det især vigtigt at sikre adgang til de kollektive knudepunkter.

I større byområder kan det være hensigtsmæssigt ved planlægning af trafikstirutenettet at udpege et overordnet "pendlercykelnet"/højklasset cykelstinet, som skaber særlige direkte og komfortable forbindelser over længere afstande. Det kan have til formål at fremme en overflytning af bilture til cykling mellem bolig og arbejde.

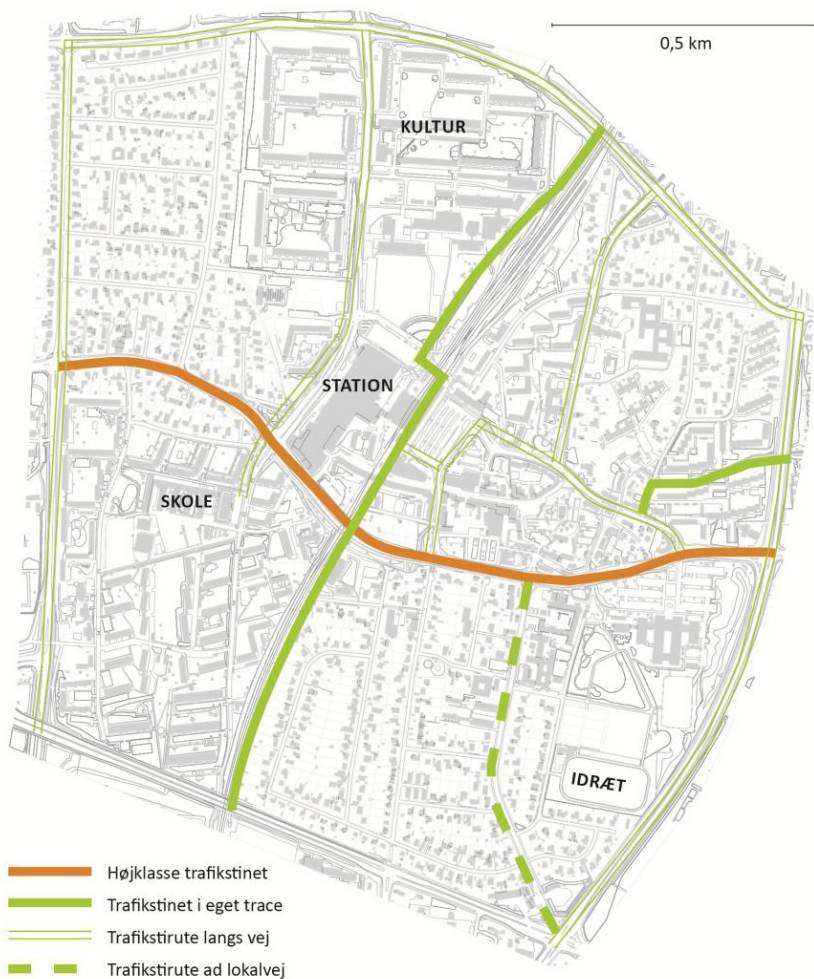
Endelig kan det være meningsfuldt at arbejde med deciderede rekreative cykelrutenet, der ikke nødvendigvis har direkte forløb mellem A og B. De rekreative cykelstier kan derimod udgøre mål i sig selv. En stistrækning kan samtidig indgå som del af en trafiksti og en rekreativ sti.

Trafikstirutenettet bør primært bestå af stier i eget tracé, cykelstier langs veje samt eventuelt cykelruter ad mindre befærdede trafik-/lokalveje.

<sup>1</sup> Transportvaneundersøgelsen (TU) er en interviewundersøgelse, hvis formål er at kortlægge den danske befolknings trafikale adfærd. Personer i alderen 10-84 år, bosat i Danmark, interviewes om deres rejseaktivitet på en udvalgt dag. DTU Transport står for indsamling og bearbejdning af data. Data i denne rapport er baseret på interviews i perioden 2006-2011.



Ved krydsning af trafikveje bør der etableres sikre krydsninger, se i øvrigt afsnit 1.3 for stityper og stikrydsninger.



Figur 1.1: Eksempel på en cykelplan.

En maskevidde i trafikstinet på 400-500 m vil være acceptabel i de fleste eksisterende byområder. Dog er byer meget forskellige i struktur og størrelse, hvorfor den nødvendige maskevidde må vurderes for hvert enkelt område. I bymidter kan der pga. de mange tætliggende trafikmål eksempelvis være behov for mindre maskevidder.

Hvis der udpeges et pendlercykelnet/højklasset cykelrutenet bør cyklisterne have deres eget areal (også adskilt fra fodgængerne) og dermed optimal fremkommelighed. I et sådant net vil det også være hensigtsmæssigt at etablere andre løsninger, der fremmer cyklisternes fremkommelighed fx i signalregulerede kryds.



Figur 1.2: Århus Kommune har i kommunens Cykelhandlingsplan udpeget et hovedrutenet med 4 klasser. Hovedrutenettet forbinder større boligområder med cykeltrafikkens vigtigste rejsemål (skoler, kultur- og uddannelsesinstitutioner, større erhvervsområder, sportsanlæg og trafikterminaler), forbinder de enkelte bysamfund og giver adgang til særlige natur- og rekreative områder.



*Figur 1.3: I Hovedstadsregionen har 22 kommuner etableret et samarbejde omkring udpegning af et net af såkaldte cykelsuperstier omfattende 26 ruter i hele regionen. Ruterne er specielt rettet mod cykelpendlernes behov og har høj standard hele vejen fra A til B. Der planlægges en løbende etablering af ruterne. Foto: Ursula Bach*

## 1.2 KRAV TIL CYKELNETTET

Ved planlægningen af cykelnettet er der en række faktorer, der bør tages hensyn til.

### 1.2.1 Sammenhæng

Stierne bør føre direkte imod og give nær kontakt til de vigtigste cyklistmål. De mål vil oftest være de samme mål, som bilisterne har. Det er desuden vigtigt, at planlægningen af stierne sker i sammenhæng med planlægningen af de nødvendige cykelparkeringsfaciliteter ved trafikmålene, se i øvrigt kapitel 9.

Cyklister er meget følsomme over for omveje, og stierne vil kun blive benyttet efter hensigten, hvis de udgør den korteste vej imellem udgangspunkt og mål. Cyklister vælger hellere en trafikeret vej uden cykelsti frem for en sikker separat sti, hvis de oplever, at den separate sti vil påføre dem omvej.

Nettets enkelte dele bør hænge sammen. Manglende sammenhæng vil virke som en omvej og formindskede brugen af nettet. Stiplanlægningen bør derfor baseres på en registrering af eksisterende stier, en udpegning af "missing links" og en vurdering af muligheden for at tilvejebringe den sammenhæng, som ofte mangler mellem enkelte, hver for sig gode, stianlæg.

Der bør gøres en særlig indsats for at få cykelnettet til at hænge sammen på tværs af kommunegrænserne.





Figur 1.4: I Århus Kommune har man etableret et park-and-bike anlæg på en parkeringsplads ved motorvejstilslutningen ved Lystrup i den nordlige del af Århus i nær tilknytning til en højklasset stierute. Foto: Århus Kommune

### 1.2.2 Fremkommelighed/rejsehastighed

Rejsehastigheden er vigtig for den enkelte cyklist og for cyklens konkurrenceevne i forhold til biltrafikken.

Rejsehastigheden for cykeltrafik bestemmes af den mulige hastighed på strækningerne, af forsinkelser i kryds og af rutens omvejsfaktor, dvs. dens længde i forhold til den lige linje mellem udgangspunkt og mål.

En forbedring af forholdene for cyklister kan ske ved at reducere de forsinkelser, som cyklisterne påføres. Det kan ske ved at reducere antallet af kryds, krydsninger og fartdæmpere på cykelruterne samt ventetiden i signalregulerede kryds.

Cyklisternes rejsehastighed kan øges ved at tillade cykling mod ensretningen, at udføre cykelstier så brede, at der er mulighed for overhaling, etablere grønne bølger for cyklister, at lede cyklister udenom signalanlæg etc.

### 1.2.3 Kapacitet

I større byer kan der opleves kapacitetsproblemer på cykelstierne og i krydsene. Det kan derfor være nødvendigt at foretage kapacitetsvurderinger ved fastlæggelse af stibredder samt ved fastlæggelse af signalprogrammer.

#### 1.2.4 Sikkerhed

Risikoen for at komme til skade som let trafikant er større end risikoen ved at komme til skade som motorkørende. Det er derfor vigtigt at have stor fokus på forbedringen af sikkerheden for de lette trafikanter, herunder cyklister.

Sikkerheden tilgodeses bedst ved anlæg af separate stier på strækninger, mens krydsninger med trafikvejnettet kan være problematiske. I eksisterende byområder vil det dog ofte være umuligt at etablere separate stier med en beliggenhed og et forløb, der gør, at de bliver benyttet.

Hvor cykeltrafikken derfor benytter det almindelige vejsystem, bør cyklerne sikres gennem:

- Anlæg af cykelstier langs trafikveje med hastigheder over 40 km/h.
- Tilpasning af bilernes mængde og hastighed på lokalveje og trafikveje med hastighed på 40 km/h og derunder.
- Omhyggelig sikring af punkter, hvor de lette trafikanter krydser biltrafikken. Hurtigkørende cyklister kan være svære at se for bl.a. lastbilchauffører.
- Sikring af konfliktpunkter mellem lette trafikanter indbyrdes. Det kan være ved busstoppesteder på veje med cykelsti. Det kan også være på cykelstier, hvor der kan være konflikter mellem langsomkørende og hurtigkørende cyklister eller på andre lokaliteter, hvor der er konflikter mellem cyklister og fodgængere.

Sikkerheden fremmes også til en vis grad, hvis mængden af cyklister øges på strækninger, hvor der er få cyklister. Dette skyldes, at bilernes opmærksomhed over for cyklisterne øges, når der er flere cyklister.

#### 1.2.5 Tryghed

Ligesom sikkerheden bør også trygheden være en betydende forudsætning for planlægningen af stisystemet. Tryghed er vigtig, hvis man vil fremme cykeltrafikken.

Utryghed kan dels skyldes risikoen for at blive involveret i et trafikuheld. Det er derfor vigtigt at finde løsninger, som både er sikre og samtidig opfattes som trygge af cyklerne.

Utryghed kan også skyldes frykten for forskellige former for kriminalitet. Specielt separate stier bør derfor udformes med stor omhu, idet der lægges vægt på oversigt, belysning og linjeføring, som meget gerne må være langs befærdede områder med mange aktiviteter.

I byer med mange cyklister kan utryghed også forekomme mellem hurtigkørende og langsomkørende cyklister på stierne, ligesom knallerter også kan medføre utryghed blandt cyklister.

#### 1.2.6 Oplevelser

Strækninger, som giver varierede oplevelser, er attraktive og føles kortere. Stierne bør derfor placeres tæt på aktiviteter og bebyggelse, og omvendt bør aktiviteter, udsmykning, beplantning etc. placeres i tilknytning til stinettet.

#### 1.2.7 Vejrlig

Stiforløb i den fremherskende vindretning bør brydes. Smalle og lange passager mellem høje huse er også generende. Anvendelse af beplantning langs stier kan give læ.

#### 1.2.8 Orientering – skiltning, vejvisning og afmærkning

Stinettet bør være overskueligt og let at orientere sig i. Dets struktur bør stemme overens med byens

struktur, og de enkelte stier bør placeres langs bebyggelse og med udsigt til kendemærker, således at det står trafikanterne klart, hvor de er, og hvor de er på vej hen.

Stinettet bør ligeledes forsynes med vejvisning til de vigtigste trafikale mål og gerne med afstandsangivelser. Det er vigtigt med god vejvisning, da både lokale cyklister og turister let kan miste orienteringen, især i separate stinet. Se i øvrigt kapitel 31 - Vejvisning på cykelruter.



Figur 1.5: Eksempel på vejvisning langs en cykelsti med mål og afstandsangivelse. Foto: Jens Erik Larsen

Stierne afmærkes tydeligt og forståeligt. Afmærkningen samt belysning og beplantning bør vedligeholdes omhyggeligt.

I forbindelse med anlægsarbejder på stinettet bør det tydeligt fremgå, hvordan de lette trafikanter skal forholde sig. Det er vigtigt, at arealer omkring udgravninger og lignende er tilstrækkeligt afmærket og afspærret. Desuden bør det sikres, at anviste ruter er fri for barrierer og risikoelementer.

### 1.2.9 Belysning

Belysningen er vigtig både for trafiksikkerheden og trygheden i forhold til risikoen for kriminalitet.

Ved udformningen af stier og deres omgivelser bør det sikres, at stinettet belyses forsvarligt. Det er vigtigt både langs separate stier, stier langs veje samt stier langs vejene. Det er også vigtigt, at stoppesteder, trafikknudepunkter og parkeringsarealer har god belysning for at styrke oplevelsen af tryghed.

### **1.2.10 Cykelservice**

Man kan hjælpe cyklister godt på vej ved at tilbyde service på udvalgte steder med eksempelvis: cykelpumpe, drikkevand, værksted, slangeautomat, bord og bænke, cykelbarometer, oversigtskort mv.

### **1.2.11 Drift og vedligehold mv.**

En god vedligeholdelse, herunder også renhold, af stinettet er en væsentlig parameter for at få flere til at cykle.

Cykelstier bør have en jævn og fast belægning, som vedligeholdes løbende.

Af hensyn til de lette trafikanter sikkerhed og tryghed, tilgængelighed, fremkommelighed etc., bør det desuden sikres, at stierne holdes farbare (især om vinteren) i mindst samme omfang som vejenes kørebaner.



### 1.3 STITYPER OG KRYDSLØSNINGER

Cykelnettet sammensættes af separate stier, stier langs veje samt sturter ad fartdæmpede trafikveje eller sturter ad lokalveje. Sturterne kan omfatte veje med særlige prioriteringer for cyklister fx ensrettede strækninger, hvor cykling mod ensretningen er tilladt.



Figur 1.6: Cykelgade i Næstved – Jernbanegade. Foto: Næstved Kommune

Det er vigtigt at sikre krydsninger med vejnettet.

Krydsninger mellem stier og veje kan udformes som:

- krydsninger ude af niveau (tunneler eller broer)
- signalregulerede krydsninger
- krydsninger med fartdæmpende foranstaltninger
- andre krydsninger, hvor vejtrafikken har vigepligt
- stitilslutninger.

Disse beskrives detaljeret i Håndbog om Krydsninger mellem stier og veje (se kapitel 6), mens cykel-løsninger gennem signalregulerede kryds beskrives i Håndbog om Vejkruds (se kapitel 5).

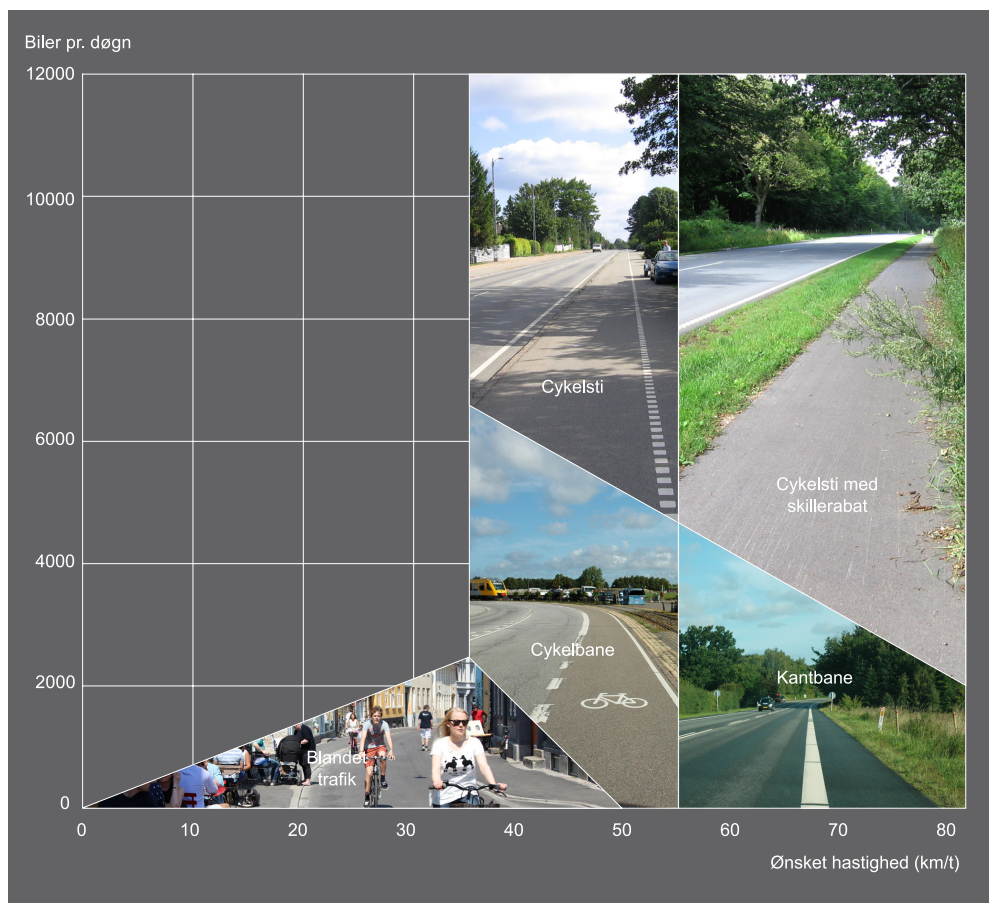
Hvilken sti- og krydsningstype, der bør anvendes på en konkret strækning, vil afhænge af en række

forhold som: strækningens funktion i stinet, mængden af cyklister, biltrafikmængden, hastigheden, økonomi etc. Stityperne er nærmere beskrevet i afsnit 3.2.

Stirutenettet består i nogle tilfælde også af stiruter ad lokalveje og trafikveje uden cykelfaciliteter. Det kan være for at skabe et sammenhængende stinet, hvor dette ellers ikke er fysisk muligt, fx i meget smalle gader.

Hvis det vælges at lade trafikveje og lokalveje indgå i stirutenettet, bør trafikmængden og hastigheden på strækningen være så lav, at det er sikkert og trygt for cyklisterne at færdes på disse veje.

Figur 1.7 angiver vejledende værdier for, ved hvilke trafikmængder og hastigheder bilister og cyklister kan færdes på samme areal. Hvis strækningen fartdæmpes, bør fartdæmperne udformes, så cyklisternes fremkommelighed er prioriteret, se i øvrigt afsnit 8.3.



Figur 1.7: Sammenhængen mellem hastighed (planlægningshastighed, her betegnet som ønsket hastighed), trafikmængde og ønsket fysisk løsning. Illustration: Pablo Celis (rentegnet version af figuren i den oprindelige Vejregel)

En nyere vejtype er 2÷1 veje. Disse veje har et meget smalt vejprofil, hvor 2-sporet trafik principielt afvikles i ét kørespor med sidearealer, hvor bilerne kan vige, hvis de møder en modkørende. Sidearealerne fungerer i praksis men ikke juridisk som cykelbaner. 2÷1 veje kan i nogle tilfælde også indgå som en del af cykelstinetet.

Dog bør vejmyndigheden være opmærksom på risikoen for, at biler parkeres på sidearealerne samt, at cyklister kan blive klemte af biler, der anvender sidearealerne til at vige for andre biler.



Figur 1.8: Tokkekøbvej i Allerød er udformet som en 2-1 vej med en hastighedsgrænse på 30 km/h. Foto: Rambøll

Gågader og opholds- og legeområder bør så vidt, det er muligt, ikke indgå i trafikstirutenettet for cyklister, da der ikke kan garanteres en tilstrækkelig fremkommelighed. En gadestrækning kan også skiltes som gågade med cykling tilladt i fx morgenmyldretiden, hvor der ikke er så mange fodgængere.

Gågader og opholds- og legeområder kan fungere som lokalstirute.



## SEKTION B - VEJGEOMETRI I BYOMRÅDER

## KAPITEL 2 - TRACERINGSELEMENTER

I dette kapitel beskrives de elementer, der tilsammen bestemmer en stis tracéring.

## 2.1 GRADIENT

## 2.1.1 Definition

Ved en vejs eller stis gradient forstås dens længdefald eller stigning. Gradienten angives i promille, med positivt fortegn for stigning og negativt fortegn for fald, regnet i kørselsretningen.

## 2.1.2 Stier

For cykelstier i eget tracé bør stigninger og længder afpasses efter hinanden som anført i tabellen figur 2.1. Større sammenhængende værdier af stigninger og længder vil medføre, at mange cyklister må stå af og trække. For cykelstier langs veje med stærk stigning over længere strækninger bør det overvejes at opnå tilsvarende forhold mellem stigninger og længder ved at anlægge cykelsti i eget tracé.

Stigning	Største længde	Overvunden højdeforskel
50 promille (1:20)	50 m	2,5 m
45 promille (1:22)	100 m	4,5 m
40 promille (1:25)	200 m	8,0 m
35 promille (1:29)	300 m	10,5 m
30 promille (1:33)	500 m	15,0 m

Figur 2.1: Sammenhæng mellem stigning og stigningslængde

## 2.2 VERTIKALKURVER

### 2.2.1 Kurveradier

I tabellen figur 2.2 angives mindsteradier for vertikalkurver på cykelstier med og uden knallertrafik (ikke registreringspligtige knallerter).

Stityper	Minimumsradius	Anbefalet mindsteradius
Sti med kun cykeltrafik	175 m	340 m
Sti med knallertrafik	300 m	580 m

Figur 2.2: Mindsteradier for vertikalkurver på stier

Minimumsradius sikrer stopsigt i konvekse kurver i henhold til de kørselstekniske grundværdier anført i afsnit 17.3. Denne radius bør kun anvendes i specielle tilfælde og kun på enkeltrettede stier.

Den anbefalede mindsteradius angiver, hvilke radier der normalt bør være minimum. Radierne sikrer mødesigt og tilgodeser i vidt omfang æstetiske hensyn.

## 2.3 HORISONTALKURVER

### 2.3.1 Kurveforløb

Horisontalkurver for veje udføres normalt som enkelte eller sammensatte cirkelbuer, eller som en kombination af klotoider og cirkelbuer.

I tabellen figur 2.3 angives mindste horisontalradier for stier med og uden knallertrafik (ikke registreringspligtige knallerter).

Exceptionel minimumsradius betegner radier for de skarpeste kurver, som på tør vej kan gennemkøres af en cykel med hastigheden 25 km/h eller en knallert med hastigheden 30 km/h. På stier med længde-

Stityper	Exceptionel minimumsradius	Minimumsradius	Mindste normal radius	Anbefalet traceringsværdi
Sti med kun cykeltrafik	16 m	40 m	60 m	210 m
Sti med knallertrafik	20 m	70 m	105 m	360 m

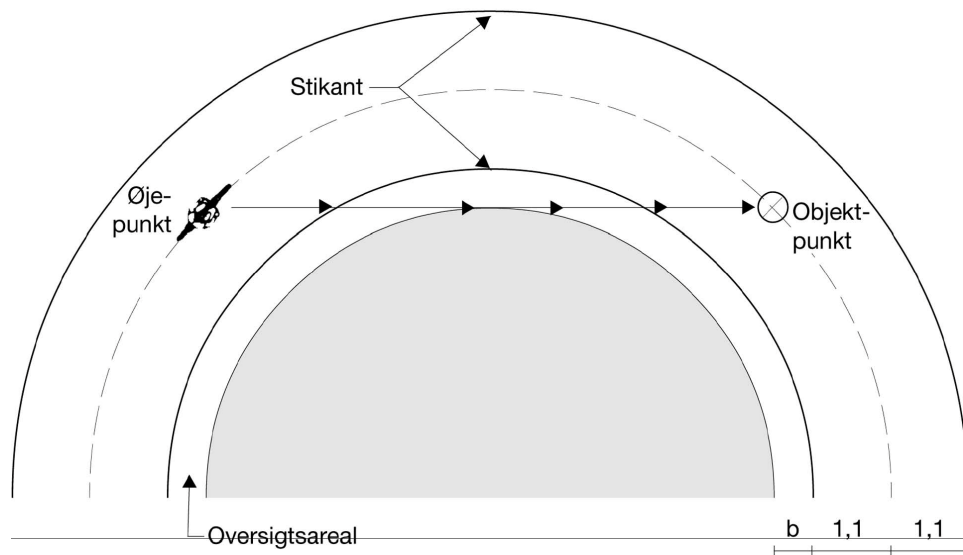
Figur 2.3: Mindste horisontalradier for stier

fald større end 30% bør der anvendes radier større end exceptionel minimumsradius.

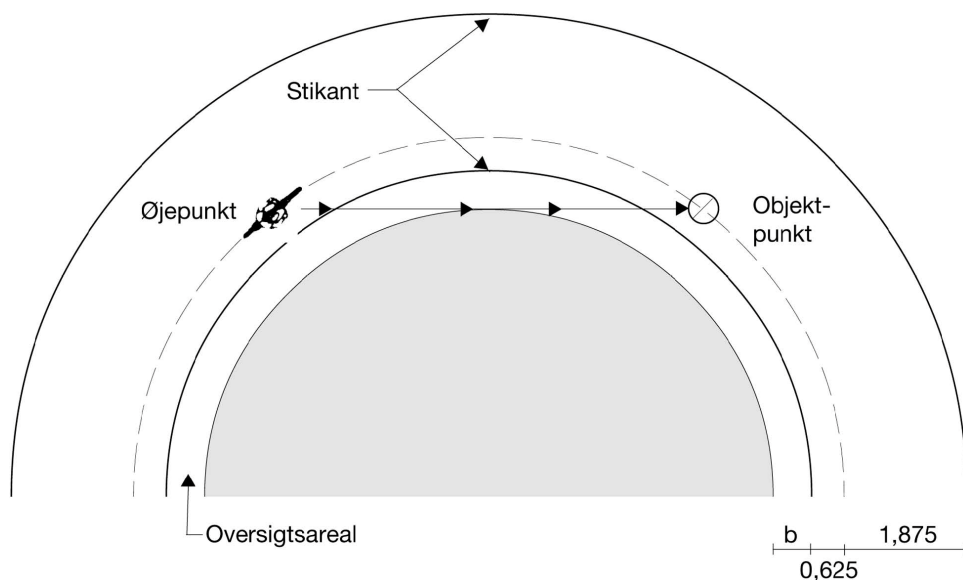
Minimumsradius sikrer, jævnfør de trafiktekniske grundværdier i afsnit 17.3, og forudsætningerne angivet i figur 2.4, stopsigt hvis der er oversigt over et  $b = 1,0$  m bredt areal uden for stikanten. Mindste normal radius sikrer stopsigt inden for det krævede fritrumsprofil på  $b = 0,3$  m uden for stikanten. Da minimumsradius og mindste normal radius kun sikrer stopsigt, bør de kun anvendes på ensrettede stier. Det kan fx være til brug ved buslommer, parkeringsbåse eller nedkørsler til tunneler.

Anbefalet traceringsværdi sikrer jævnfør forudsætningerne i figur 2.5 mødesigt, hvis der er oversigt over et 1,0 m bredt areal uden for stikanten. Denne radius bør derfor være den mindste anvendte radius på dobbeltrettede stier, medmindre oversigten kan sikres på anden vis, eller de to kørselsretninger kan adskilles af en helle.





Figur 2.4: Forudsætninger for beregning af oversigt på enkeltrettede stier



Figur 2.5: Forudsætninger for beregning af oversigt på dobbeltrettede stier

## 2.4 SIDEHÆLDNING

### 2.4.1 Formål og grundsynspunkter

Sidehældning etableres af to hovedårsager: For at bortlede vand på overfladen, og for at modvirke centrifugalkraften ved kørsel i kurver. Vandafledningen afhænger af overfladens struktur, af det resulterende fald, og af den længde vandet skal løbe.

Modvirkningen af centrifugalkraften tager sigte på at minimere sidefriktionen ved de hastigheder, som normalt benyttes på den pågældende strækning. Sidehældninger angives i ‰.

### 2.4.2 Stier, fortove og rabatter

#### Cykelstier

Cykelstier udføres normalt med 20-40‰ sidehældning. Kun ved horisontalradier mindre end 50 m har det betydning at lave hældning mod kurvens centrum. Så små radier findes især på stier i eget tracé. Sidehældningen bør da normalt være 30-45‰, idet det bør påses at den resulterende hældning ikke overstiger 60‰. Hvor der færdes kørestole, bør sidehældningen ikke overstige 25‰.

Især på cykelstier langs vej kan det i visse situationer (ved busstoppesteder, før vejkryds etc.) være vanskeligt at opnå korrekt sidehældning. De deraf følgende problemer må løses i hvert enkelt tilfælde under hensyn til afvanding, æstetik, økonomi etc.

Som regel vil cyklister naturligt nedsætte hastigheden sådanne steder, men hvor lav hastighed ikke er naturlig, fx ned ad bakker med længdefald større end 30‰, bør kurver med radier mindre end 25 m forvarsles med tavle eller kørebaneafmærkning.

#### Fortove og gangstier

Fortove udføres normalt med 20-25‰ sidehældning. Hvor der undtagelsesvis benyttes sidehældninger større end 25‰, vil det give problemer for kørestolsbrugere. Af hensyn til kørestolsbrugere bør det på gangstier tilstræbes at etablere tosidigt tværfald, eventuelt blot så 1/6 af bredden falder til den modsatte side af de 5/6.

#### Rabatter

Asfaltbelagte rabatter udføres normalt med 25-40‰, grus- og græsrabatter med 30-100‰ sidehældning.



## KAPITEL 3 - TVÆRPROFILER

Afsnit 3.2 indeholder en oversigt over hovedtyper, dvs. et antal principielt forskellige tværprofiler. I afsnit 3.3 gennemgås tværprofilernes enkelte elementer, dvs. kørespor, cykelsti, rabatter osv., og der gives vejledning i valg af elementbredder mm.

Alle kapitlets anvisninger er vejledende. Ydermere opgives der i flere tilfælde både normalværdier og "vejledende minimumsværdier". Det skyldes, at anvisningerne i vidt omfang skal bruges i eksisterende byområder, hvor forholdene ofte vil umuliggøre opfyldelse af ideelle krav til bredderne af de enkelte elementer.

Til gengæld må der advares mod en generel brug af minimumsværdier, som normalt vil indebære en forringelse i forhold til den standard, som er ønskelig for den pågældende trafikantgruppe.

### 3.1 VEJREGLENS STATUS

Tre af anvisningerne i dette kapitel har status som norm. De gælder

- bredden af dobbeltrettede stier langs vej (afsnit 3.3)
- anlæg af skillerabat mellem kørebane og dobbeltrettet sti (afsnit 3.5)
- bredden af skillerabatter mellem kørebane og dobbeltrettet sti (afsnit 3.5)

Alle øvrige anvisningerne i kapitlet har status som vejledning.

### 3.2 VEJ- OG STITYPER

#### 3.2.1 Hovedtyper

Vejes og stiers tværprofiler tilvejebringes ved forskellige kombinationer af elementerne

- kørespor
- busbane
- parkeringsspor
- cykelsti
- fortov
- heller
- midterabat
- rabatter i øvrigt
- kantsten.

Hvilke af elementerne der skal indgå i et tværprofil, og hvilken bredde de enkelte elementer skal have, afhænger dels af forudsætninger som:

- strækningens funktion for samtlige trafikantgrupper, dvs. dens rolle i kommuneplan og/eller lokal plan
- trafikintensiteten
- den ønskede kørehastighed.

og dels af de foreliggende muligheder, først og fremmest det til rådighed værende areal.

De komplicerede forhold i byområder medfører, at det ikke er muligt at opstille et katalog med et begrænset antal tværprofiler (typer), som udgør et tilstrækkeligt valggrundlag i en given situation.

På baggrund af strækningens funktion for de enkelte trafikantgrupper kan der dog opstilles et nogenlunde overskueligt antal hovedtyper, hvilket beskrives i de følgende afsnit. Inddelingen i i alt 17 hovedtyper er baseret på de enkelte strækningers funktion. Først og fremmest om der er tale om:

- trafikveje
- lokalveje
- busveje eller
- stier.

og dernæst, for vejenes vedkommende, om de er forsynet med

- parkeringsspor
- cykelsti og/eller
- busbane.

Med udgangspunkt i hovedtyperne kan der derefter opstilles et meget stort antal varianter, ud fra forskellige afvejninger af den ønskede standard for de enkelte trafikantgrupper, og af de foreliggende muligheder.

Dette beskrives i den følgende eksempelsamling, hvor varianterne er inddelt i grupper svarende til hovedtyperne.

De viste hovedtyper i afsnit 3.2.2-3.2.3 er optegnet i målestoksforholdet 1:250, men er ikke målsat. Det skyldes, at de hver for sig blot er eksempler på en række "lige gode" varianter inden for hovedtyperne, fremkommet ved variation af elementbredder mm.

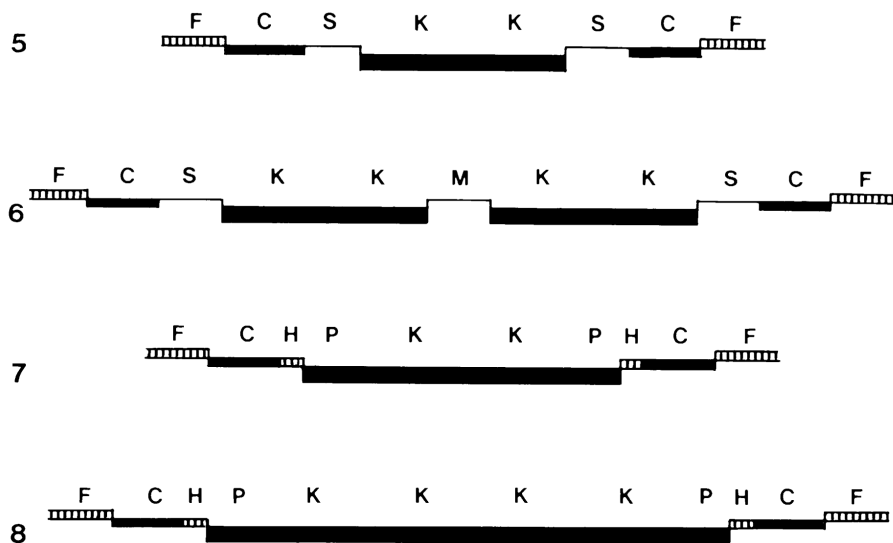
Bogstavsbetegnelserne på tegningerne betyder:

B : Busbane	C : Cykelsti	F : Fortov
H : Helle	K : Kørespor	M : Midderrabat
P : Parkeringsspor	S : Skillerrabat	Y : Yderrabat

## 3.2.2 Trafikveje

## Trafikveje med cykelsti

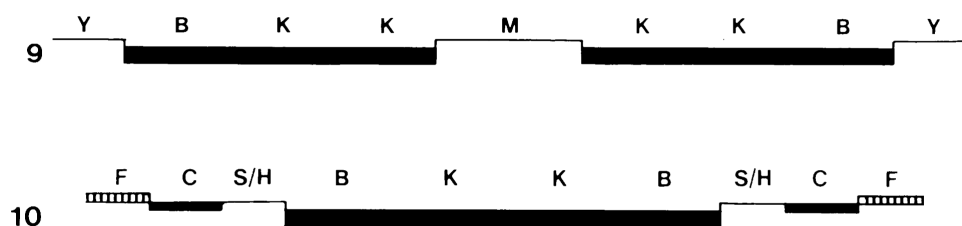
Figur 3.1 viser hovedtyper svarende til de hidtil viste, men med cykelsti. Disse 4 hovedtyper vil være blandt de mest anvendte for trafikveje i byområder.



Figur 3.1: Hovedtyper, trafikveje med cykelsti

## Trafikveje med busbane

Figur 3.2 viser hovedtyper med busbane. Figuren kunne principielt omfatte samtlige hidtil viste 8 hovedtyper med tilføjelse af busbane. Imidlertid forekommer busbaner kun ret sjældent, og trafikveje med både busbane og parkeringspor næsten aldrig. Antallet af hovedtyper med busbane er derfor reduceret til 2, nemlig veje uden hhv. med cykelsti.

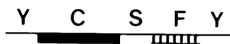


Figur 3.2 Hovedtyper, trafikveje med busbane

### 3.2.3 Stier

Endelig viser figur 3.3 de 4 hovedtyper for stier, herunder gågader. Hovedtype 14 vil normalt blive anvendt til hovedstier med mange cyklister og fodgængere. Hovedtype 15 anvendes til hovedstier med kun få cyklister og/eller fodgængere, og til lokalstier med cykeltrafik tilladt. Hovedtype 16 anvendes til lokalstier uden cykeltrafik. Hovedtype 17 omfatter gågader af forskellig karakter.

14



15



16



17



Figur 3.3: Hovedtyper, stier

### 3.2.4 Bemærkninger

Cykelstier kan dels, som vist på figur 3.1, udføres som dobbeltsidigt beliggende ensrettede stier, adskilt fra kørebane og fortov, dels som:

- ensidigt eller evt. dobbeltsidigt beliggende dobbeltrettede stier
- del af delt sti, hvor kantstensbegrænsning (skillerabat) mellem cykelsti og fortov er udeladt, og hvor grænsen mellem dem blot er markeret ved belægningsforskel eller afstribring
- fællessti
- cykelbane.

### 3.3 TVÆRPROFILELEMENTER

#### 3.3.1 Cykelspor

Hvor der er væsentlig cykeltrafik, eller hvor et behov kan konstateres eller sandsynliggøres, bør der anlægges cykelsti. Ved nyanlæg i byområder, der er planlagt med trafikadskillelse, bør stier etableres i eget tracé. I byområder, der ikke er planlagt med trafikadskillelse, eller hvor en planlagt trafikadskillelse ikke er effektiv, bør der anlægges almindelige cykelstier langs trafikveje, suppleret med hovedstiruter ad lokalveje.

Veje må kun placeres i hastighedsklasse Høj, hvis cykeltrafikken er adskilt fra biltrafikken ved mindst en kantsten. Også på veje i hastighedsklasse Middel og Lav bør cykeltrafik af væsentligt omfang give anledning til overvejelser om etablering af cykelsti.

Cykelsti langs vej kan anlægges som

- dobbeltsidigt beliggende, ensrettet cykelsti
- dobbeltrettet cykelsti
- del af delt sti
- dobbeltrettet eller ensrettet fællessti
- cykelbane.

Som nødløsning, hvor der ikke er plads til cykelsti eller cykelbane, kan der anlægges en såkaldt

- "cykelstrimmel".

Dobbeltsidigt beliggende, ensrettet cykelsti må i langt de fleste tilfælde betragtes som den sikreste løsning for de svage trafikanter, og benyttes derfor normalt, når både cykeltrafikken og fodgængertrafikken er af ikke ubetydelig størrelse.

Figur 3.4:  
"Cykelstrimmel"



Ensidigt beliggende, dobbeltrettet cykelsti bør således kun anlægges i ganske særlige tilfælde, hvor cyklisternes udgangspunkter og målpunkter ligger på samme side af en stærkt trafikeret vej, og hvor der ikke er sidevejstilslutninger eller overkørsler. Dobbeltrettede stier langs veje er ikke anvendelige i centrale byområder.

Langs veje med intensiv biltrafik og deraf følgende dårlige krydsningsmuligheder for cyklisterne kan det overvejes at anlægge dobbeltrettet cykelsti i begge vejsider.

Hvor antallet af cyklister og fodgængere er forholdsvis lille, og hvor pladsforholdene er begrænsede, kan der anlægges delt sti, dvs. med cykelsti og fortov i samme niveau, og kun adskilt ved en afstribring eller belægningsforskel. Af hensyn til synshandicappede bør en sådan afstribring være følbart, og en belægningsforskel skal være tydelig.

Er der meget få fodgængere, og er pladsforholdene begrænsede, kan der anlægges fællessti, med fælles færdselsareal for fodgængere og cyklister.

Hvor der kun er få cyklister, hvor pladsforholdene er snævre, og hvor ressourcerne er små, kan der etableres cykelbane, adskilt fra kørsel ved en 30 cm bred ubrudt kantlinie.

Parkering på en vejstrækning med cykelbane udgør et særligt problem. Hvor intet andet er angivet, skal eventuel parkering finde sted på ydersiden af den ubrudte kantlinie, men uanset dette forekommer parkering ind over selve cykelbanen hyppigt.

Afhængigt af parkeringsbehov og pladsforhold kan parkering og eventuelt også standsning forbydes, idet der eventuelt kan anvises anden parkeringsmulighed i nærheden, eller der kan ved afstribring etableres parkeringsbåse på ydersiden af kantlinien.

Ved en "cykelstrimmel" forstås kørebanelægnings i afvigende farve (fx rød) nærmest ved kørebanelægningskanten. Den kan etableres som nødløsning, hvor der kun er få cyklister, og hvor pladsforholdene og afmærkningsreglerne ikke tillader afmærkning af en cykelbane. Den afvigende farve er ikke kørebanelægningsafmærkning, og der er således ikke tale om en cykelsti, men blot om et visuelt signal til bilisterne om at køre med passende afstand fra kørebanelægningskanten, og til cyklisterne om at køre tæt ved den.

Da biler ved standsning og parkering skal holde helt ind til kantstenen, bør det overvejes om der samtidig med etableringen af en cykelstrimmel skal indføres standsningsforbud på strækningen.

Undersøgelser har vist, at anlæg af cykelstier langs veje i byområder generelt medfører en reduktion af strækningssikkerhed mellem biler og cykler, men hvor der er busruter til gengæld en forøgelse af sikkerhed med fodgængere indblandet, herunder sikkerhed mellem cyklister og buspassagerer.

Dette bør indgå med stor vægt i overvejelserne om udformningen af fortov, cykelsti, eller mm., og dermed også i valget mellem almindelig cykelsti, delt sti og fællessti.

Cykelsti i eget tracé kan anlægges som

- cykelsti
- delt sti eller
- fællessti.

**Norm**

Dobbeltrettede cykelstier langs vej skal være mindst 2,5 m brede, og dobbeltrettede fællesstier skal være mindst 3,0 m brede.

Vejledende bredder og "vejledende minimumsbredder" (i parentes) for ensrettede cykelstier langs vej fremgår af tabellen figur 3.5. Ved stor cykeltrafik bør cykelstier dog dimensioneres ud fra de kapacitets-hensyn, som er anført i afsnit 17.1.2.

De "vejledende minimumsbredder" i tabellens to øverste linier er til brug under snævre forhold. Om der under særligt snævre forhold, fx i forbindelse med enkelthindringer, kan anvendes endnu mindre værdier, må overvejes nøje i hvert enkelt tilfælde. Minimumsværdierne bør ikke benyttes for cykelstier tæt ved kørebanen på veje i hastighedsklasserne Høj og Middel, og ikke for cykelbaner, hvor der er parkering på ydersiden.

	Sti langs vej
Ensrettet cykelsti eller fællessti	2,2 m (1,7 m)
Cykelsti som del af delt sti	1,7 m (1,5 m)
Cykelbane (incl. 0,30 m kantlinie)	1,5 m (1,5 m)

Figur 3.5: Vejledende bredder (og "vejledende minimumsbredder") for cykelstier langs vej

Under alle omstændigheder kan anvendelsen af minimumsværdierne give problemer for både sikkerheden og fremkommeligheden. Til gengæld åbner minimumsværdierne mulighed for at anlægge stier, hvor det ellers ikke kunne lade sig gøre.

### 3.3.2 Selektive lukninger

Hvor der på en vejstrækning - af planlægningshensyn eller for eksempel af hensyn til bæreevne eller reduceret frihøjde - kun ønskes personbiltrafik, eller hvor biltrafik ønskes afvist men cykeltrafik tilladt, kan dette opnås ved en lokal indsnævring af køresporet og/eller af fritrumsprofilen. Sådanne foranstaltninger bør kun benyttes i hastighedsklasse Lav eller Meget Lav.

#### Bredde

Kørespors- og fritrumsbredder er angivet i tabellen figur 3.6.

De angivne bredder for cykler giver også mulighed for, at en traktor kan passere. Selektive lukninger skal afmærkes i henhold til afmærkningsreglerne.

	Kørespor	Fritrum
Personbiler	2,00 m	2,20 m
Cykler	1,30 m	1,60 m

Figur 3.6: Bredder af selektive lukninger

### 3.3.3 Normal bredde og vejledende minimumsbreder

Af figur 3.7 fremgår normal bredde og vejledende minimumsbreder for en række forskellige tværprofilelementer.

Tværprofilelementer		Normal brede (m)	Vejledende minimumsbrede (m)
Kørespor	Hastighedsklasse Høj	3,50	-
	Hastighedsklasse Middel	3,25	3,00
	Hastighedsklasse Lav	2,75	-
	Hastighedsklasse Meget Lav	2,50	-
	Kørespor med bustrafik	3,50	3,00
	Busbane	3,50	3,00
	Tillæg for cykeltrafik	+1,00	-
Parkeringsspor	Lastbiler og busser	2,60	-
	Personbiler	2,00	1,80
Cykelsti langs vej	Ensrettet cykelsti	2,20	1,70
	Ensrettet fællessti	2,20	1,70
	Dobbeltrettet cykelsti	2,50	2,50 *)
	Dobbeltrettet fællessti	3,00	3,00 *)
	Del af delt sti	1,70	1,50
	Cykelbane	1,50	1,50
Fortov	Normalt fortov	2,50	1,50
	Del af delt sti	1,30	1,00
Helle	Midterhelle	2,00	2,00
	Mellem kørebane og cykelsti	1,00	0,80
Rabat	Midterrabat	-	2,00
	Skillerabat med beplantning	2,00	1,50
	Mellem kørebane og dobbeltrettet cykelsti	-	1,00 *)

\*) Bemærk at disse bredder ikke er vejledende men norm.

Figur 3.7: Normal bredde og vejledende minimumsbreder for tværprofilelementer



### 3.4 LANGSGÅENDE HELLER

Langsgående befæstede heller kan etableres som midterhelle, eller som helle mellem kørebane/parkeringsspor og cykelsti. Hvor der på en vej i hastighedsklasse Middel eller Lav er et stort behov for lette trafikanters krydsning, og hvor dette behov ikke kan kanaliseres til enkelte sikrede punkter, kan der anlægges en langsgående befæstet midterhelle, således at fodgængere kan krydse kørebanen og orientere sig imod den kørende trafik i to tempi.

En sådan helle kan være afbrudt i forbindelse med sidevejstilslutninger. Afhængigt af, hvor de lette trafikanters krydsning finder sted, kan midterhellens befæstelse udelades på nogle strækninger, og midterhellen således alternere med en almindelig midterrabat.

Ved kørebaneindsnævring på grund af anlæg af midterhelle skal trængning af cyklister undgås, for eksempel ved anlæg af cykelsti. Hvor standsning er tilladt, og hvor der anlægges cykelsti, er det af hensyn til af- og påstigende passagerer og åbne bildøre ønskeligt, at der anlægges en befæstet helle mellem kørebane/parkeringsspor og cykelsti. Hvor der anlægges langsgående heller og hvor kørebanen er smal, kan passagen for fx landbrugs køretøjer sikres ved at hellekanten udføres affaset, og hellerne befæstes på en sådan måde, at de kan tåle overkørsel. Placering af skilte mm. på hellerne skal da overvejes nøje.

#### 3.4.1 Bredde

En langsgående midterhelle bør være mindst 2 m bred. En langsgående helle mellem kørebane/parkeringsspor og cykelsti bør være 0,8-1,0 m bred.

### 3.5 SKILLE- OG YDERRABAT

#### Norm

Mellem kørebane og dobbeltrettet cykel- eller fællessti skal der anlægges skillerabat.

Også ensrettede cykelstier og/eller fortove bør på veje i hastighedsklasse Høj og Middel adskilles fra kørebanen ved hjælp af skillerabat, hvis pladsforholdene tillader det. Skillerabatten kan dog medføre, at bilisters oversigt til cykelstien forringes, især hvis rabatten beplantes eller udnyttes til placering af vejudstyr.

Beplantede skillerabatter placeres derfor bedst mellem cykelsti og fortov. Hvor der er krydsende lette trafikanter, bør skillerabatter udføres befæstet, dvs. som langsgående heller, se afsnit 3.4. På veje uden fodgængertrafik kan i stedet for fortov anlægges yderrabat.

#### 3.5.1 Bredde

Rabatternes bredde fastlægges ud fra en samlet vurdering af bl.a.

- det til rådighed værende areal
- krav om afstand til faste genstande
- oversigtskrav
- ønsker om beplantning.

#### **Norm**

En skillerabat mellem kørebane og dobbeltrettet cykel- eller fællessti skal mindst være 1 m bred, medmindre der er etableret særlige foranstaltninger til beskyttelse af stitrafikanterne, fx hegn eller heller.

Hvis der skal beplantes, bør skillerabatter udføres i mindst 1,5 m bredde. Der kan dog plantes små træer i rabatter ned til 1,0 m bredde. Hvor der til glatførebekæmpelse bruges salt, vil levevilkårene for træer, buske og hække imidlertid være utilfredsstillende i så smalle rabatter.

### **3.6 KANTSTEN**

Mellem cykelsti/fortov og kørebane bør der normalt etableres kantstensbegrænsning. Hvor pladsen tillader det, kan der i stedet anlægges skillerabat eller helle, se afsnit 3.4 og 3.5.

Mellem cykelsti og fortov bør der normalt etableres kantstensbegrænsning (se dog omtalen af "delt sti" i afsnit 3.3.1).

#### **3.6.1 Kantstensopspring**

Kantstensopspring mod kørebane på fri strækning bør være mindst 7 og højst 12 cm.

Hvor kantstensopspringet varierer på grund af kunstigt rendestensfald bør variationen således ske inden for dette interval. Mellem cykelsti og fortov bør kantstensopspring være mindst 5 og højst 9 cm.

Af hensyn til kørestole skal der ud for sideveje, butikker mm. og i øvrigt med passende mellemrum (max. 500 m) etableres ramper eller nedsænkede kantsten (max. stigning 1:10) og faste belægninger over græsrabatter.

## KAPITEL 4 - GEOMETRISK UDFORMNING AF STIBROER

Stibroer er vigtige trafikale elementer, der nedbyder barrierer og skaber markante forbedringer af trafikanternes fremkommelighed og sikkerhed.

### 4.1 OVERORDNEDE FUNKTIONSKRAV

Stibroer etableres enten hvor en forbindelse i niveau ikke er mulig eller hvor det er ønskeligt at skabe en mere direkte eller sikker forbindelse. Det stiller særlige krav til planlæggerne om at alle bløde trafikanttyper har mulighed for at benytte den. Der er derfor en række designparametre, der bør tages hensyn til i forbindelse med fastlæggelse af udformningen af en stibro.

#### 4.1.1 Brugerne

Brugergruppen for en stibro er den samme som for øvrige stier, dvs. fodgængere, cyklister og førere af små knallerter. I planlægningsfasen bør det altid tilstræbes, at en stibro designes ud fra hensyn til tilgængelighed, sikkerhed mv., så alle typer af brugere imødekømmes. De brugere, der stiller særlig krav til en stibro er f.eks.:

- Børn
- Ældre mennesker
- Køre-stolsbrugere/el-scootere
- Synshandicappede
- Ladcykler/cykler med anhænger

Hvis det ikke er muligt at etablere de nødvendige ramper mv. til at tilgodese alle trafikanttyper, kan en eller flere af disse udgå af projekteringen. I så fald bør det overvejes hvilke alternative muligheder, der findes for netop disse trafikanter. Stibroer, hvor der alene er adgang via trapper, bør kun etableres såfremt andre løsninger ikke er teknisk mulige.

Ved fastlæggelse af geometrien bør der tages hensyn til de driftsmæssige forhold ved at muliggøre passage med køretøjer til mekanisk renhold og snerydning. Endvidere bør det overvejes om der bør være passagemulighed for redningskøretøjer. Dette er særligt relevant ved meget lange broer, eller hvis broen giver adgang til en del af stinetet, der ellers kun er vanskeligt tilgængeligt.

#### 4.1.2 Tilgængelighed

Det er vigtigt at tænke tilgængelighed for alle trafikanter ind i alle dele af projektet allerede fra starten, da det er vanskeligt at ændre på ramper og broens indretning, når den først er etableret. Både bro og rampeanlæg bør altid overholde vejreglernes krav til tilgængelighed for så vidt angår gradienter, rækværker, belysning mv., jf. Håndbog om tilgængelighed - se vejregler.dk. For broer over jernbaner i stationsområder henvises også til kravene i Teknisk specifikation for interoperabilitet - Tilgængelighed for bevægelseshæmmede.

Hensyn til tilgængelighed tilgodeses bedst hvis den gående og kørende trafik er adskilt med en farvekontrast og en taktile belægning. Det bør især for lange broer og ramper sikres, at det samlede broforløb med stibroen og de tilhørende ramper tilbyder pausemuligheder i form af flade stykker, hvor f.eks. kørestolsbrugere kan gøre ophold, jf. Håndbog om tilgængelighed.

Er det ikke muligt at få plads til tilstrækkeligt flade ramper, kan det overvejes et opsætte en elevator i hver ende af stibroen til brug for gangbesværede brugere. Denne løsning er dog meget dyr og kræver en omfattende vedligeholdelse. Denne løsning bør derfor kun overvejes hvor det ikke er muligt at skabe tilgængelighed på anden vis.

Det skal også sikres, at belægninger på ramper og bro samt rækværker udføres korrekt. Dette beskrives nærmere i afsnit 4.5.2 om belægninger og i afsnit 4.5.1 om rækværker. Der bør være gode ledelinjer og kontraster i belægninger, ligesom der på ramper i nogle tilfælde bør etableres hjulværn mod siderne, så kørestole ikke kan komme uden for stien og måske vælte ned ad en skråning, jf. Håndbog i tilgængelighed - se vejregler.dk. Hjulværn bør etableres hvis rampens hældning er større end 1:25 eller hvis skråningens hældning er større end 1:5.

*Figur 4.1: Bro med dårlig tilgængelighed pga. smalle og stejle ramper/trapper.*



*Figur 4.2: Bro med god tilgængelighed uden store gradienter. Af hensyn til synshandicappede bør adskillelsen mellem gående og kørende trafik udføres i en farvekontrast og i taktile belægning.*



#### **4.1.3 Tryghed og sikkerhed**

Stibroer kan være forbundet med en følelse af utryghed, hvilket bl.a. kan skyldes det ofte smalle tværsprofil og det faktum, at der ikke findes flugtveje. Det kan afholde nogle trafikanter fra at bruge dem, og det er derfor vigtigt at overveje, hvilke tiltag der kan gøres for at mindske denne utryghed.

Først og fremmest bør stibroen være let at overskue for trafikanterne, så det er muligt at se hvad der sker på selve broen, og også helst ved tilslutningen på den modsatte side. Derudover bør broen være tilstrækkeligt belyst (jf. afsnit 4.5.4 om belysning) og dens design må gerne udstråle styrke og robusthed. En stor del af utrygheden og de mulige sikkerhedsproblemer kan dog imødegås ved at broens indretning minder om de tilsluttende stier. Det bør således tilstræbes, at stiens tværsprofil, belægning,

belysning mv. føres direkte og så umærkeligt som muligt over broen. Delte stier med separate arealer til gående og kørende trafik vurderes ofte som værende tryggere end fællestier. Opstilling af bomme e.l. kan ligeledes medvirke til at øge trygheden for trafikanterne ved at biler o.l. ikke utilsigtet kan køre op på broen.

### 4.1.4 Æstetisk udformning

Mange stibroer etableres udelukkende for at løse et trafikalt behov, men især i byerne bliver broernes design oftere mere spektakulært. Stibroer projekteres i dag mange gange som prestigeprojekter, der skal profilere et byområde eller f.eks. medvirke til at fremme cykling gennem stor synlighed. En stibro er dog altid primært et trafik anlæg og formen må aldrig overskygge funktionen. Det er derfor vigtigt, at designet ikke sker på bekostning af trafikale forhold som sikkerhed, fremkommelighed og komfort.

Lukkede stibroer med vægge og tag udføres yderst sjældent, og er derfor ikke behandlet i dette afsnit.



Figur 4.3: Ældre brodesign (Carlsbergbroen i København).



Figur 4.4: Nyere brodesign (Bryggebroen i København).

## 4.2 LINJEFØRING OG RAMPER

Broens linjeføring bestemmes i sammenhæng med det omkringliggende stisystem og omgivelserne i øvrigt, der ofte har stor indflydelse på, hvordan linjeføringen kan udformes. Stibroer udføres ofte med ingen eller meget store horisontalradier af hensyn til deres konstruktion, mens ramper ofte ønskes etableret med mindre radier af hensyn til den plads de optager.

Linjeføringen for bro og ramper bør dog tilpasses hinanden, så de hænger sammen i et naturligt og logisk forløb for trafikanterne. Er det ikke muligt at opnå et ensartet forløb bør der etableres et passende overgangsstykke, så overgangen mellem de forskellige elementer ikke blive for brat.

Broer med ramper, der også indrettes til cykeltrafik, bør ikke have skarpe knæk, mens det lettere kan accepteres for fodgængerbroer med trapper. Hvis det pga. omgivelsernes karakter er nødvendigt at etablere et knæk på f.eks. 90 grader, bør de anbefalede minimumsværdier for horisontalradier fortsat overholdes, så cyklister kan fortsætte kørslen uden risiko for at påkøre andre trafikanter eller rækværkerne.

*Figur 4.5: 90 grader knæk i overgang mellem bro og rampe. Bro og rampe har tilstrækkelig bredde til at cyklister kan foretage svingbevægelsen uden problemer.*



### 4.2.1 Horisontalradier

For stibroer anbefales minimumsradier som vist i følgende tabel:

Stitype	Anbefalet traceringsværdi (fri bredde 0,3 m)	Anbefalet traceringsværdi (fri bredde 1,0 m)	Mindste normal-radius	Minimums-radius	Exceptionel minimums-radius
<b>Sti kun med cykeltrafik</b>	370 m	210 m	60 m	40 m	16 m
<b>Sti med knallertrafik</b>	630 m	360 m	105 m	70 m	20 m

*Figur 4.6 Anbefalede horisontale minimumsradier. Se også kapitel 2, Traceringselementer.*



Mindste normalradius sikrer stopsigt på broen ved en fri bredde på 0,3 m mens minimumsradius sikrer stopsigt ved en fri bredde på 1,0 m. Disse radier bør dog kun benyttes hvor den anbefalede tracering sværdi ikke kan tilvejebringes. Det bør da overvejes, om der skal etableres foranstaltninger, der nedsætter cyklisternes hastighed, eller om der bør tilvejebringes et større vigeareal ved at gøre broens tværprofil bredere.

Exceptionel minimumsradius betegner radier for de skarpeste kurver, som på tør vej kan gennemkøres af en cykel med hastigheden 25 km/h eller en knallert med hastigheden 30 km/h. På stier med gradienter over 30 % bør radierne forøges jf. Byernes Trafikarealer, Traceringselementer - se kapitel 2.

Da broer næsten altid etableres som dobbeltrettede, er det af trafikikkerhedsmæssige årsager nødvendigt, at der opnås mødesigt. Dette sikres ved at benytte de anbefalede tracering sværdier.

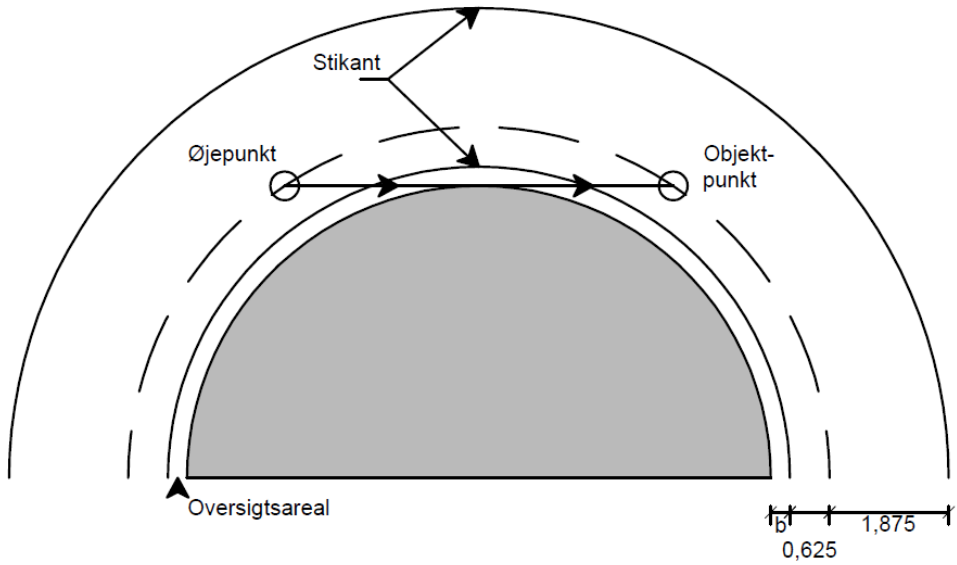
Ved beregning af mødesigt regnes normalt med en fri bredde ved siden af stien, som det er muligt at se hen over, på 1,0 m. Denne frie bredde kan ikke altid opnås på broer, fordi rækværket, der minimum skal være 1,2 m højt, kan forhindre det frie udsyn. Cyklister vil dog ofte kunne se hen over rækværket, der dermed ikke hindrer det frie sigt.

**Bestemmelser om opsætning af broautoværn og -rækværker, pkt. 11.1:**

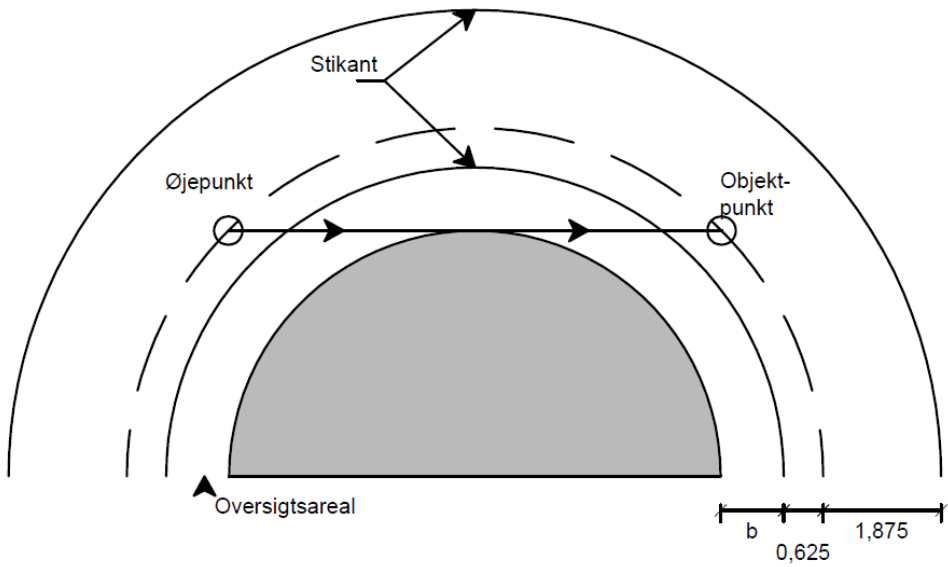
Håndlisten skal placeres mindst 1,2 meter over gang- eller cykelbaneniveau for at forhindre fodgængere eller cyklister i at vælte hen over brorækværket.

*Kilde: BEK nr. 9428 af 04/07/2006.*

Kan der på en stibro opnås frit sigt over en bredde på 1,0 m, kan de anbefalede tracering sværdier herfor benyttes, jf. figur 4.6. Ellers bør der regnes med en fri bredde på 0,3 m, der svarer til den nødvendige sikkerhedsafstand mellem en cyklist og rækværket.



Figur 4.7: Fri bredde ( $b$ ) på 0,3 m hvor rækværk hindrer det frie sigt.



Figur 4.8: Fri bredde ( $b$ ) på 1,0 m hvor rækværk ikke hindrer det frie sigt.

#### 4.2.2 Overordnet udformning af ramper og trapper

En stibros nytteværdi afhænger i høj grad af hvor let tilgangen til den er. Ramper og trapper bør derfor etableres under hensyntagen til at det bliver enkelt for alle trafikanter at færdes der, og at de tilsluttes det omkringliggende vej- eller stinet der hvor trafikanterne behøver det. Ramper og trapper bør være en naturlig forlængelse af selve broen, således at dens tvær- og længdeprofiler føres videre i tilslutningerne. For mere detaljerede krav til udformning af ramper og trapper henvises til Håndbog i tilgængelighed - se vejregler.dk. For broer over jernbaner i stationsområder henvises også til kravene i Teknisk specifikation for interoperabilitet - Tilgængelighed for bevægelseshæmmede.

For stibroer, der etableres som enkeltstående forbindelser er snævre rampeforhold med små kurveradier almindeligvis mere accepterede end ved broer der indgår i samlede stiforløb. Der skal i den forbindelse tages hensyn til rampernes gradienter.

En stejl rampe vil typisk medføre at cyklister slingrer på vej op, og opnår forholdsvis høje hastigheder på vej ned. Det betyder at de har svært ved at reagere på pludseligt opståede situationer og ændringer i linjeføringen. Derfor bør der i udformningen sikres den nødvendige plads på ramperne, så cyklister dels kan nå at sætte farten ned, dels kan vige hvis det bliver nødvendigt. Minimumsvertikalradier bør ikke kombineres med store gradienter, da farlige situationer dermed kan opstå. Vertikalradier behandles i øvrigt i afsnit 4.3.

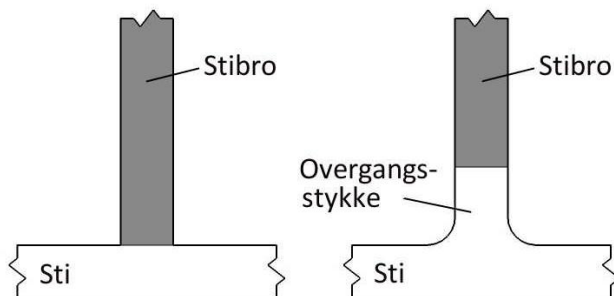
#### 4.2.3 Rampers sammenhæng med bro og sti

Jo flere forhold på broen, der minder om dem trafikanterne kender fra det øvrige stinet, jo større integration er der mellem broen og omgivelserne. Det giver større sandsynlighed for at broen bliver en succes, da trafikanterne vil opfatte den som en naturlig del af stinettet.

Det er således ikke kun tværprofil og linjeføring, der bør være gennemgående fra bro til ramper, men også belægningens udseende og friktion, belysning, afmærkning mv. Dette beskrives mere detaljeret i afsnit 4.5 om andre designforhold. Det kan dog alligevel være ønskeligt at markere broen som et særskilt element, hvilket bør gøres på en måde, der ikke forringer eller tager opmærksomheden fra de trafikale forhold.

Hvis en rampe møder den eksisterende sti vinkelret i et T-kryds bør rampen afsluttes med et fladt stykke sti inden mødet med den tværgående sti. Dette overgangsstykke er en god idé for at sikre at cyklisterne kan nå at sætne farten og have tid til at orientere sig om stiens forløb.

Figur 4.9: Princip for T-kryds med og uden overgangsstykke.



Er der tale om en sti i eget tracé, der krydser en større vej, vil der ofte være en sti langs denne vej, der bør tilsluttes rampeanlægget, så trafikanter langs vejen gives mulighed for at benytte broen. Til dette formål etableres supplerende ramper og evt. trapper med cykelramper fra den vej der krydses. Her bør disse ramper og trapper etableres så trafikanterne får kortest mulig afstand fra vejen til broen, under hensyntagen til at gradienterne ikke overstiger de anbefalede maksimalværdier, jf. Byernes Trafikarealer, Traceringselementer - se kapitel 2.



Figur 4.10: God overgang mellem stinet og bro.



Figur 4.11: God overgang mellem stinet og bro. Stibreder, hegn og belægningstyper bevares på ramperne, der har rækværk mellem fodgængere og cyklister i den skarpe kurve.



Figur 4.12: Gang- og cykelsti mødes og samles til en delt sti inden broen, så der skabes et overgangsstykke med samme indretning som broen.



Figur 4.13: Sti og bro i sammenhængende kurveforløb giver en god overgang.



Figur 4.14: Meget kort afslutningsstykke mellem bro og krydsende cykelsti.



Figur 4.15: Meget snævert rampeforløb.

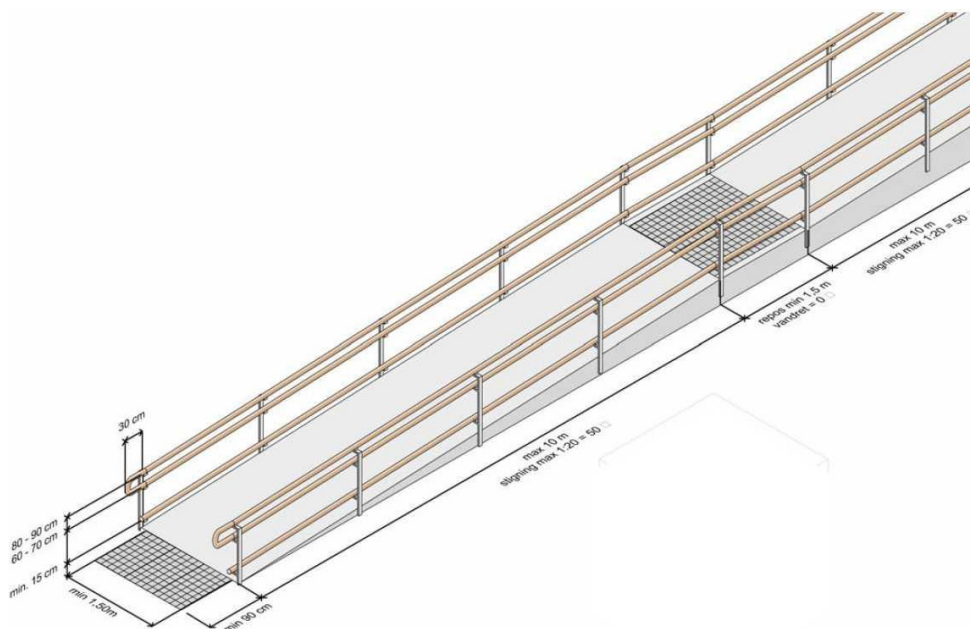
### 4.3 LÆNGDEPROFIL

De planlægningsmæssige overvejelser i forbindelse med en stibros længdeprofil handler primært om gradienterne. Stibroer bør ikke etableres med større gradienter end vejreglernes anbefalinger for stier, jf. Byernes Trafikarealer, Traceringselementer - se kapitel 2. Derfor anbefales det, at forholdet mellem gradienter og længder ikke overstiger værdierne som angivet i følgende tabel:

Gradient	Største længde	Overvunden højdeforskel
50 ‰ (1:20)	50 m	2,5 m
45 ‰ (1:22)	100 m	4,5 m
40 ‰ (1:25)	200 m	8,0 m
35 ‰ (1:29)	300 m	10,5 m
30 ‰ (1:33)	500 m	15,0 m

Figur 4.16: Gradient/længdeforhold. Figur fra Byernes Trafikarealer, Traceringselementer. Se kapitel 2.

Særligt af tilgængelighedshensyn bør gradienter udføres mindre end 50 ‰, for at kørestolsbrugere i praksis vil kunne benytte broen. 70 ‰ må anses som absolut øvre grænse. Ved gradienter over 40 ‰ anbefales det, at der for hver 10 m i broens eller rampens længderetning indlægges et 1,5 m langt fladt plateau, hvor det er muligt at holde pause, jf. Håndbog i tilgængelighed og SBI anvisning 230.



Figur 4.17: Udformning af ramper. Illustration fra "Håndbog i tilgængelighed".

Det kan være vanskeligt på en bro, hvor længdeprofilen typisk vil være et sammenhængende kurvestykke. Derfor anbefales det, at stibroer ikke udføres med gradienter på over 40 %, hvilket normalt heller ikke er tilfældet. Ofte er det kun ramperne, der har så stejle gradienter.

Ligeledes bør Vejreglernes anbefalede mindste vertikalaradier for stier med cykel- og knallertrafik overholdes for stibroer, jf. Byernes Trafikarealer, Traceringselementer - se kapitel 2. Det betyder, at følgende anbefales for stibroers vertikalaradier:

Stitype	Anbefalet minimumsradius	Minimumsradius
<b>Sti kun med cykeltrafik</b>	340 m	175 m
<b>Sti med knallertrafik</b>	580 m	300 m

*Figur 4.18 Mindste vertikalaradier. Figur fra Byernes Trafikarealer, Traceringselementer. Se kapitel 2.*

Den anbefalede minimumsradius angiver, hvilke radier der normalt bør være de mindste vertikalaradier, der benyttes. Radierne sikrer mødesigt og tilgodeser i vidt omfang æstetiske hensyn. Minimumsradius sikrer kun stopsigt og bør kun anvendes i specielle tilfælde. Længdeprofilen for bro og ramper bør hænge sammen, så pludselige ændringer i gradienten undgås, hvilket ellers vil kunne føre til uheld med f.eks. cyklister, der bliver overrasket over at gradienten pludselig stiger.

#### 4.4 TVÆRPROFIL

I dette kapitel beskrives de væsentligste forhold, der bør overvejes når tværprofilen for en stibro fastlægges for de enkelte stityper:

- Gangsti
- Fællessti
- Delt sti
- Adskilte stier

Som grundlag for fastlæggelsen tages udgangspunkt i de tværprofiler, der gælder for stier, jf. Trafikarealer for åbent land, Tværprofiler (se kapitel 12) og Byernes Trafikarealer, Tværprofiler (se kapitel 3). Efterfølgende beskrives en række forhold, der kan betyde, at bredden af tværprofilen bør øges på selve broen. Sådanne forhold kan være:

- Antal trafikanter og trafikantsammensætning
- Broens længde
- Broens gradient
- Forsætninger mv.
- Opholdsmuligheder

##### 4.4.1 Overordnede retningslinjer for fastlæggelse af broens bredde

For den enkelte stitype opstilles en anbefalet minimumsbredde, der indeholder de nødvendige trafikarealer og fritrumskrav. Den frie afstand mellem trafikanterne og rækværkerne er 0,3 m for cyklister og 0,15 m for fodgængere, jf. Byernes Trafikarealer, Grundlag for udformning af trafikarealer - se kapitel 17.

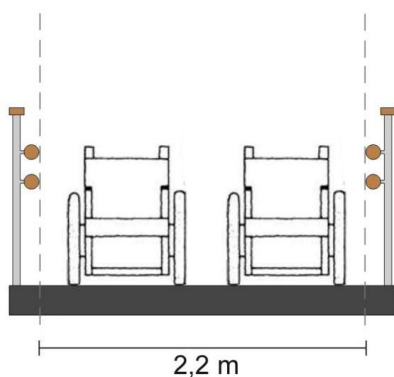
De anbefalede minimumsbredder tager hensyn til at de dimensionsgivende trafikanter kan passere hinanden, men ikke at to trafikanter kan færdes ved siden af hinanden i samme retning. Vurderes det, at det pga. trafikens art eller størrelse er ønskeligt at trafikanter kan færdes ved siden af hinanden, bør det derfor overvejes at forøge tværprofilens bredde i forhold til de angivne minimumsbredder.



#### 4.4.2 Bredde af stibro kun med gangsti

Gangbroer konstrueres oftest med trapper som eneste adgang, hvilket betyder at den dimensionsgivende bruger er en fodgænger. Minimumsbredden for en gangbro bør derfor være 1,5 m, hvilket giver mulighed for at to fodgængere kan passere hinanden. For broer over jernbaner i stationsområder skal minimumsbredden være 1,6 m, jf. Teknisk specifikation for interoperabilitet - Tilgængelighed for bevægelseshæmmede.

For gangbroer, der etableres med ramper anbefales det, at kørestolsbrugere eller el-scootere benyttes som dimensionsgivende trafikant. Dette samt den fornødne fritrumsplads sikres ved at broen har en mindste fri bredde på 2,2 m, jf. Byernes Trafikarealer, Grundlag for udformning af trafikarealer - se kapitel 17. Dette tværprofil er vist på figur 4.19.



Figur 4.19: Gangbro med trapper etableret af hensyn til skolebørn.

Gangbroer, der etableres med ramper vil med stor sandsynlighed også blive benyttet af cyklister, hvilket bør overvejes i planlægningen.



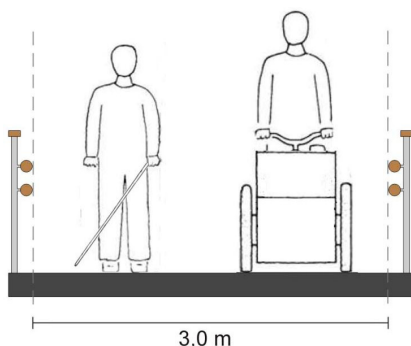
Figur 4.20: Gangbro med trapper etableret af hensyn til skolebørn.



#### 4.4.3 Bredde af stibro med fællessti

På en fællessti er der både gående og kørende trafik. Det betyder at der også kan færdes cykler med anhænger og ladcykler, der er lidt bredere end kørestole, og samtidig har væsentligt højere hastighed. To ladcykler eller en ladcykel og en kørestol eller stokkebruger bør kunne passere hinanden. Mødet mellem en stokkebruger og en ladcykel er det mest pladskrævende og denne situation bør derfor være bestemmende for den frie bredde på broen.

Derfor bør en stibro indrettet som fællessti have en fri bredde på minimum 3,0 m, jf. feltbredderne i Byernes Trafikarealer, Grundlag for udformning af trafikarealer (se kapitel 17), for at sikre at både langsomme og hurtige trafikanter kan færdes der sikkert. Dette er også i overensstemmelse med reglerne for dobbeltrettede cykelstier, jf. Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej.



Figur 4.21: Anbefalet minimumsbredde for stibro med fællessti.



Figur 4.22: Fællessti på 3,0 m med mure. Broen har tilstrækkelig bredde, men kan virke smal når flere trafikanter mødes.

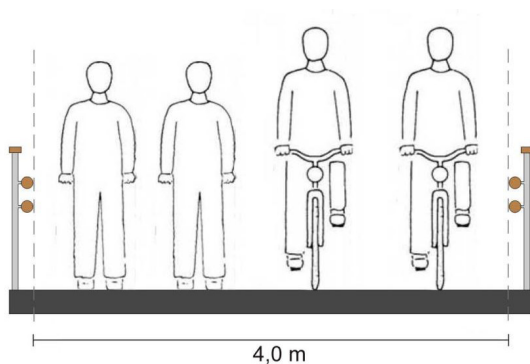


Figur 4.23: Fællessti på 5,0 m med lette rækværker. God bredde til at give tryghed for både fodgængere og cyklister.

#### 4.4.4 Bredde af stibro med delt sti

En delt sti har separate færdselsarealer for fodgængere og cyklister, der er opdelt af en stribe eller lignende afmærkning, der kan overskrides af trafikanterne. Hele stiens bredde kan derfor bruges som vigeplads, hvis det er nødvendigt, f.eks. hvis to kørestolsbrugere skal passere hinanden.

Broens tværprofil bør dog være bredt nok til at trafikanterne i de fleste situationer kan passere hinanden på det areal, der er afsat til det, dvs. to normale fodgængere bør kunne passere hinanden på gangstien ligesom to normale cyklister bør kunne passere hinanden på cykelstien. Derfor bør bredderne for hhv. gang- og cykelsti ikke være mindre end hhv. 1,5 m og 2,5 m, hvilket giver en samlet stibredde for en delt sti på 4,0 m, jf. vejreglerne for åbent land, Tværprofiler - se kapitel 12.



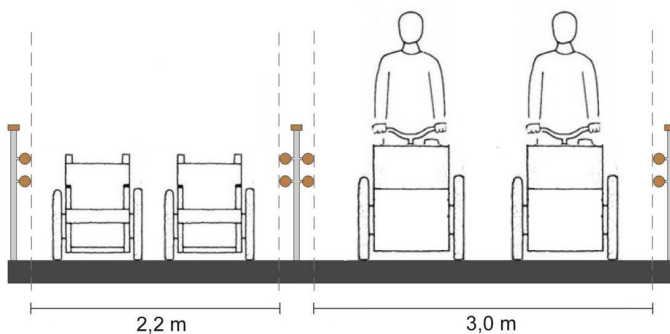
Figur 4.24: Anbefalede minimumsbredder for stibro med delt sti.



Figur 4.25: Delt sti på 3,0 m gangsti og 4,0 m cykelsti. Opdeling med afstriking, der muliggør en fleksibel udnyttelse af det samlede areal. Af hensyn til tilgængeligheden for synshandicappede bør adskillelsen mellem gående og kørende trafik også have en taktil overflade.

#### 4.4.5 Bredder af stibro med adskilte stier

Er der fysisk adskillelse mellem fodgængere og cyklister, f.eks. med et rækværk eller en kantstenlysning mellem gang- og cykelsti bør de nævnte bredder for gangstier og dobbeltrettede cykelstier benyttes. Det betyder, at fodgængernes areal på den delte sti minimum bør være 2,2 m bredt og at cyklisterens areal bør være mindst 3,0 m bredt. Dette sikrer tilstrækkeligt areal til at trafikanterne kan passere hinanden på broen. Det samlede frie trafikareal bliver således 5,2 m bredt.



Figur 4.26: Anbefalede minimumsbredder for stibro med adskilte stier.

På stier, der adskilles med hegn e.l. kan cyklister føle sig afskåret fra at kunne gøre ophold på broen, fordi de ikke kan træde væk fra cykelstien, hvor de øvrige trafikanter kommer i fart. På broer med adskilte stier er det særligt vigtigt at skiltning og anden afmærkning ved broens ender tydeligt hvilket areal der er tiltænkt hhv. gående og kørende trafikanter. Der kan eventuelt opsættes bomme ved fodgængernes areal, der gør det vanskeligt for cyklister at benytte denne del af broen. Bommene må dog ikke forhindre f.eks. kørestolsbrugere i at færdes på broen.



Figur 4.27: Adskilte stier – 3,0 m gangsti og 4,0 m cykelsti. De to stier er opdelt af en midterkonsol, der fysisk adskiller fodgængere og cyklister.

#### 4.4.6 Antal trafikanter

De anbefalede minimumsbredder for stibroer er baseret på en normal forventelig trafikfordeling og –mængde. For egentlige kapacitetsberegninger i forbindelse med dimensionering af stibroer henvises til kapitel 20.

Hvis der forventes et stort antal brugere bør det overvejes at forøge broens bredde for at undgå trængselsproblemer. Også i situationer hvor der kun i perioder er mange fodgængere bør broen indrettes til at dække dette behov. Det vil typisk være i spidsbelastningsperioder ved stationer, indkøbscentre, skoler mv. hvor trafikken ofte er meget koncentreret inden for kortere tidsrum.

Hvis det forventes at fodgængere vil færdes sammen og således gå ved siden af hinanden bør det tilgodeses i udformningen af broen. Antallet af trafikanter og fordelingen over tid kan spille ind på valget af stitype. Eksempelvis har de to mest almindelige typer – fællestier og delte stier – hver deres fordele og ulemper, hvilket bør afvejes i planlægningsfasen.

Fællestier giver stor fleksibilitet og er velegnede til at betjene varierende trafikbelastninger. Ulempen kan være, at nogle trafikanter føler sig klemte og utrygge, f.eks. kan fodgængere føle det ubehageligt hvis der pludselig kommer mange cyklister.

Delte stier og adskilte stier giver en større tryghed, også selvom der er mange trafikanter. Ulempen, hvilket særligt gælder for adskilte stier, er en manglende fleksibilitet i udnyttelsen af trafikarealet, især i spidsbelastningsperioder.

#### 4.4.7 Broens længde

Længden af en stibro kan også have indflydelse på hvilken bredde den bør have. På lange broer stiger behovet for at trafikanter i samme retning kan passere hinanden pga. deres forskellige hastighedsniveauer. Det betyder, at stibredden på lange broer mindst bør være så stor, at overhalinger muliggøres.

Det er ikke muligt at give egentlige retningslinjer for hvornår en bro er så lang, at overhalingsmuligheder bør tilvejebringes, men det bør i hvert enkelt tilfælde overvejes om broens længde giver anledning til en forøgelse af tværprofilen. Hvilemuligheder bør også overvejes på meget lange broer, selvom der ikke kan gives egentlige retningslinjer herfor. Det afhænger bl.a. af broens gradient og om der er særlige rekreative værdier knyttet til broen.

#### 4.4.8 Broens gradient

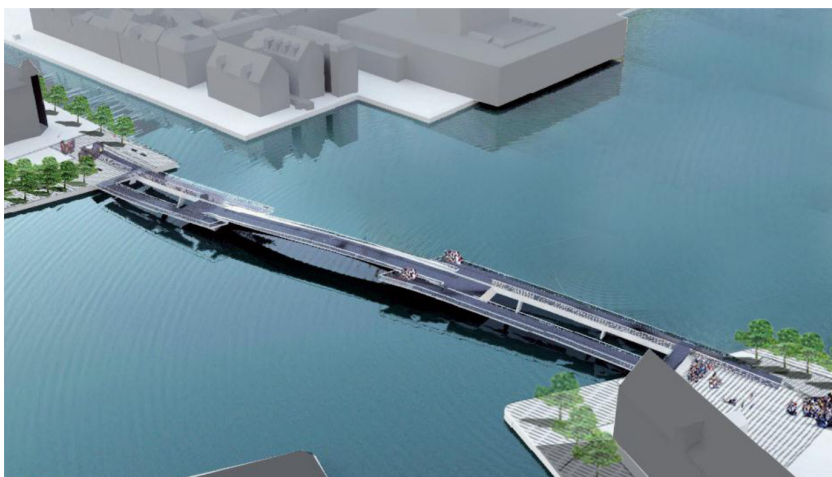
Stibroer bør ikke etableres med større gradienter end vejreglernes anbefalinger for stier, jf. afsnit 4.2, men alligevel har gradienten indflydelse på hvor bredt et tværprofil, der som minimum bør vælges. Små gradienter har kun lille eller ingen betydning for trafikafviklingen på broen. Større gradienter kan derimod have det, ved at medføre at hastighedsforskellene mellem langsomme og hurtige trafikanter bliver mere udtalt, ligesom cyklister vil have større tendens til at slingre.

Under planlægning af en stibro bør det derfor overvejes om gradienterne vil have indflydelse på trafikanternes adfærd, herunder også om cyklisters breddebehov påvirkes i en sådan grad, at broen bør gøres bredere.

#### 4.4.9 Bredde ved forsætninger mv.

Nogle broer etableres som følge af design- og konstruktionsmæssige valg med forsætninger eller andre fysiske elementer, der har indflydelse på trafikanternes adfærd. Det er dog vigtigt allerede i planlægningen, at sikre sig at disse elementer ikke bliver til fare eller ulempe for trafikanterne.

Hvis trafikanterne tvinges til retningskift eller må vige for konstruktionsdele vil en breddeudvidelse af tværprofilen ofte være nødvendigt for at give tilstrækkelig plads til f.eks. undvigemanøvrer. Det skal desuden sikres, at de nødvendige sigt afstande opretholdes.



Figur 4.28: Sideforskydning, der stiller krav til manøvreareal og sigt afstande.



#### 4.4.10 Opholdsmuligheder langs broen

Ved fastlæggelse af tværprofilet kan det komme på tale at overveje muligheden for etablering af opholdsmuligheder på broen. Opholdsmuligheder bør overvejes hvis broen tilfører en særlig rekreativ værdi, f.eks. ved at tilvejebringe en særlig udsigt, eller hvis den er ekstraordinær lang.

Broer over vand kan ligeledes tiltrække lystfiskere og det bør i planlægningsfasen overvejes om dette skal tænkes ind i udformningen. De arealer, der etableres til ophold, bør adskilles fra de arealer, der benyttes til trafik.

#### 4.5 ANDRE DESIGNELEMENTER MED BETYDNING FOR DEN GEOMETRISKE UDFORMNING

Dette afsnit beskriver en række elementer udover de specifikke geometriske forhold, som er væsentlige at medtage ved udformningen af en stibro, og som adskiller sig fra den almindelig stiplanlægning.

##### 4.5.1 Rækværker

Rækværket er en vigtig del af broen. Både fysisk og mentalt danner det en sikkerhedsbarriere og beskytter trafikanterne fra at falde ned. Det er derfor vigtigt at rækværket har den rette højde og struktur. Rækværket bør udformes så det giver trafikanterne tryghed og en vished om det er solidt. Mange nye broer ønskes designet så de udstråler en lethed, hvilket også fører til udformning af spinklere rækværker. Hvordan rækværket opfattes af trafikanterne bør overvejes i designfasen. Måske er det nødvendigt at gøre broen bredere end ellers.

Ofte findes der kun rækværk på selve broen, hvilket især ved snævre broer kan betyde at cyklister og knallertkørere har en risiko for at køre frontalt ind i rækværket eller endda køre på den forkerte side af det. Det kan føre til alvorlige uheld, hvorfor rækværket bør udformes med en tragtform, der giver en bedre overgang mellem ramper og bro.



Figur 4.29: Tragtformet rækværk i overgangen mellem rampe og bro

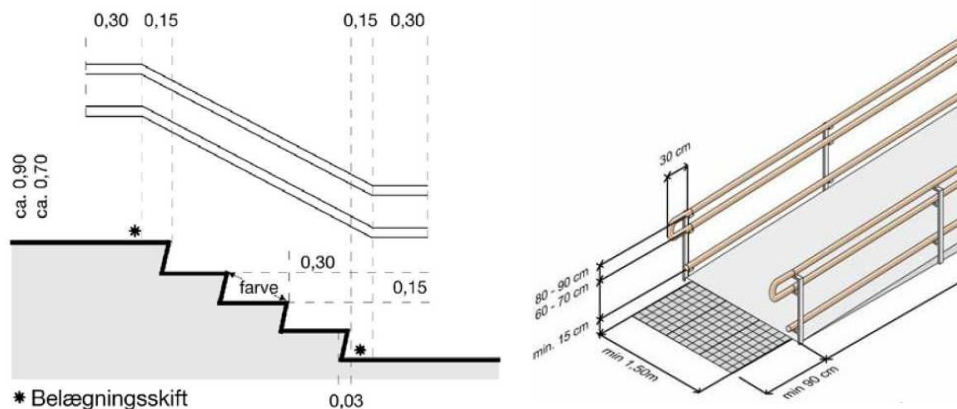
Rækværket skal udformes med en højde på mindst 1,2 m for at forhindre, at trafikanterne falder ud over det. Samtidig bør der ikke være konstruktionsdele, der gør det let eller indbydende for børn at klatre på rækværket, da det kan føre til alvorlige faldulykker.

**Bestemmelser om opsætning af broautoværn og –rækværker, pkt. 11.1:**

Håndlisten skal placeres mindst 1,2 meter over gang- eller cykelbaneniveau for at forhindre fodgængere eller cyklister i at vælte hen over brorækværket.

Kilde: BEK nr. 9428 af 04/07/2006.

Af hensyn til gangbesværede fodgængere bør rækværket være forsynet med en håndliste i ca. 0,7 m og 0,9 m højde over gangbanen jf. Håndbog i tilgængelighed - se vejregler.dk.



Figur 4.30: Principper for håndlister. Illustration fra "Håndbog i tilgængelighed".

Højden på rækværket er et kompromis mellem tilstrækkelig sikkerhed og tilstrækkeligt udsyn. Minimumshøjden er 1,2 m, men større højde kan vælges hvor der er mange cykler. Højder over 1,4 m anbefales ikke af hensyn til udsyn fra broen, med mindre rækværket er transparent. For broer over jernbaner med køreledninger bør rækværket være 1,8 m højt, hvis ikke der etableret tilstrækkelig afskærmning af køreledningerne.

Forhold som hvorvidt der er luft mellem rækværk og brodæk, afstanden mellem de lodrette stivere og valg af materiale spiller i høj grad ind på trafikanternes opfattelse af broen. Der må ikke være revner eller huller i rækværket, der er så store at børn eller hunde kan falde ud igennem det.

Der bør etableres kantlister, der er 8-10 cm høje, hvis ikke rækværket går helt ned til brodækket. Kantlisterne forhindrer ting der tabes på broen i at rulle ud over kanten, ligesom objekter på brodækket, herunder sne og is, ikke ved et uheld sparkes ud over med fare for trafikanter, der færdes under broen.

**Bestemmelser om opsætning af broautoværn og –rækværker, pkt. 11.2:**

Udfyldningselementer skal bestå af stænger placeret med maksimalt 120 mm lysvidde eller eventuelt anden tættere konstruktion.

Kilde: BEK nr. 9428 af 04/07/2006.





Figur 4.31: Let rækværk. Håndliste er placeret for højt.

#### 4.5.2 Belægning

Belægningen bør vælges under hensyntagen til belægningen på det tilsluttende stinet, så overgangen til broen bliver så jævn og umærkelig som muligt. F.eks. bør broens belægning tilstræbes at have samme farve og overfladestruktur som stierne. Dog bør det sikres, at overfladens friktion er tilstrækkelig under hensyntagen til broens gradient.

På stibroer anvendes ofte særlige former for asfaltbelægninger eller kunststofbelægninger, der i deres udtryk minder om asfaltbelægninger. De har en ru overflade, der giver den nødvendige friktion og udseendet minder om det trafikanterne kender fra det øvrige stinet.

Der findes også betonbroer uden belægninger samt træbroer, der typisk benyttes hvor træets udseende er vigtigt, f.eks. i naturområder o.l. Træbroer bliver som regel glatte i vådt føre, hvilket er et problem for både fodgængere og cyklister. Det er dog muligt at reducere denne risiko ved at profilere overfladen eller indlægge mere skridsikre elementer i træet.

Broer kan også udføres med overflader bestående af stålriste. Som for træbroerne er afvanding ikke nødvendigt, da regnvand blot falder igennem. Stålristerne er samtidig lette at se igennem, hvilket kan skabe utryghed hos nogle trafikanter. Det kan også være svært for synshandicappede at benytte blindestok på stålrister ligesom f.eks. hunde og fodgængere med stilethæle kan have svært ved at gå på denne type broer.

Grus og flisebelægninger er ikke velegnede til broer af hensyn til fugtisolerung af broens konstruktion. Samtidig tilføjer de unødigt vægt. Krav til overfladens friktion er særlig vigtig for stibroer og ramper med store gradienter.



Figur 4.32: Overgang fra asfalt til kunstbelægning med lignende overflade og god friktion.



Figur 4.33: Træbro med dårlig friktion, særligt i vådt føre.

#### 4.5.3 Afvanding

Det er vigtigt at stibroen afvandes i tilstrækkelig grad så der ikke ligger vand eller pytter på trafikarealerne. En hensigtsmæssig afvanding sker ved at tilvejebringe tilstrækkelige tvær- og længdefald.

Tværfaldet skal udformes så det ikke er til gene for trafikanterne. Af hensyn til kørestolsbrugere bør tværfaldet være dobbeltsidet og ikke over 25 %. Derudover bør eventuelle vandrender/ dybderender placeres udenfor trafikarealerne. Mange stibroer vil kunne udformes så regnvand løber fra broen til ramperne og opsamles i rampernes afvandingsystem.

For visse broer er det muligt at afvande overfladen direkte gennem brodækket, f.eks. ved stålriste eller ved hjælp af filt hvis overfladen ikke ønskes at være gennemsigtig. Et sådan eksempel ses på figur 4.34.



Figur 4.34: Afvanding direkte gennem brodækket. Overfladen er lavet af filt.

#### 4.5.4 Belysning

Belysningen skal sikre at broen er ordentligt oplyst, men bør samtidig tilpasses omgivelserne, så broen får det samme lysniveau som det tilsluttende stinet og det byrum, den etableres i. Derfor anbefales det, at broer, ramper og stier har ensartet belysning, herunder samme belysningsprincip og samme lysstyrke. Belysning på vejunderføringer e.l. bør også indgå i vurderingen af broens belysning.

Et ensartet lysniveau er vigtigt fordi overgange fra lys til mørke erfaringsmæssigt har vist sig at være en ulykkesfaktor. I den tid der går indtil trafikanterne har vænnet sig til at se i mørket kan de ikke orientere sig. Dette er specielt problematisk for cyklister pga. deres relativt høje hastighed. Foregår kørslen på en tilslutningsrampe med stejle skråninger og skarpe sving, er der stor risiko for alvorlige uheld.

Broer kan have særskilt belysning, eller være oplyst af vejbelysningen på den vej, broen krydser. Den særskilte belysning etableres som mastebelysning eller med armaturer indbygget i rækværkerne. Uanset hvilken form for belysning der vælges skal den overholde vejreglernes anbefalinger, jf. Vejregel for vejbelysning - se kapitel 37.

Mastebelysningen vil ofte være at finde på det tilsluttende stinet og giver derfor en god sammenhæng mellem broen og stinettet. Belysning i rækværkerne er dog ved at blive den mest udbredte form for belysning i takt med at der er kommet mere fokus på broers design og indpasning i omgivelserne.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at belysning i rækværkerne kan være utilstrækkeligt på broer hvor der færdes mange trafikanter, fordi de kan skygge for lyset og forhindre at det spredes som til tænkt.



Figur 4.35: Belysning indbygget i håndliste.

#### 4.5.5 Afmærkning

En stibro er en integreret del af et stinet og skal afmærkes efter principperne for almindelige stier, jf. Vejregler for færdselsregulering - se kapitel 22-30.

De omkringliggende veje og stier er bestemmende for hvilke færdselsregler der er gældende, og dermed også for afmærkningen på broen. For at undgå tvivl og utryghed hos trafikanterne skal det derfor sikres, at broen afmærkes korrekt.

Det kan således være nødvendigt at opsætte skilte og etablere afstribning på selve broen, hvilket er vigtigt at overveje allerede tidligt i projektet. Når broen først er bygget, kan det være meget vanskeligt og dyrt at forsyne den med den påkrævede afmærkning.

Fremspring og forsætninger skal afmærkes med baggrundsafmærkning i henhold til Vejregler for færdselsregulering, og bør samtidigt afmærkes med afstribning på stien, der tydeligt og i god tid leder trafikanterne uden om forhindringen.



Figur 4.36: Afmærkning bør føres videre over broen.

#### 4.5.6 Bomanlæg

På oplukkelige broer skal der etableres et bomanlæg. Afhængig af broens længde og oplukningsmetoden kan bomanlægget enten være placeret ved tilslutningerne eller på selve broen. I alle tilfælde bør der sikres plads til opstuvning af ventende trafikanter, så de ikke generer trafikafviklingen på de tilstødende stier eller veje.

Oplukkelige stibroer findes oftest over mindre benyttede sejlruiter, som f.eks. kanaler og lystbådehavne. Nogle steder er det op til sejleren at betjene både bomanlæg og brooplukning, mens der andre steder er en brovagt.

Fælles er dog, at bomanlægget skal sørge for at holde trafikanterne tilbage i forbindelse med at broen er åben og der derfor kan være fare for at komme til skade eller falde i vandet. Der er ikke krav om at bomme skal forhindre passage, men hvor der er fare for at falde i vandet hvis bommen passeres, anbefales det at bommen etableres så passage umuliggøres.

Der findes to typer af bomme der svinger hhv. vandret og lodret. Det anbefales at den lodrette bom benyttes, da den hele tiden er synlig og derfor er let at få øje på uanset dens position. Vandrette bomme svinger ud og kan være svære at få øje på for trafikanterne, der derfor kan overse dem og blive ramt af dem.

Et bomanlæg indeholder også et blinksystem, der udformes med to røde lanterner placeret ved siden af hinanden.

Der er ikke krav om etablering af lydsignal med klokke, men det anbefales af hensyn til synshandicap-



**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 227:**

Ved oplukkelige broer skal anvendes to blinkende røde lys, der placeres ved siden af hinanden og skiftevis tændes og slukkes.

*Kilde: BEK nr. 783 af 06/07/2006*

pede fodgængere.

Bomme e.l. kan også opsættes ved enderne af stibroer for at forhindre bilkørsel. Disse bomme skal udføres så kørestole, el-scootere og barnevogne fortsat kan benytte broen. Bommene bør være oplukkelige for at give adgang for snerydning og i nogle tilfælde også brand- og redningskøretøjer.

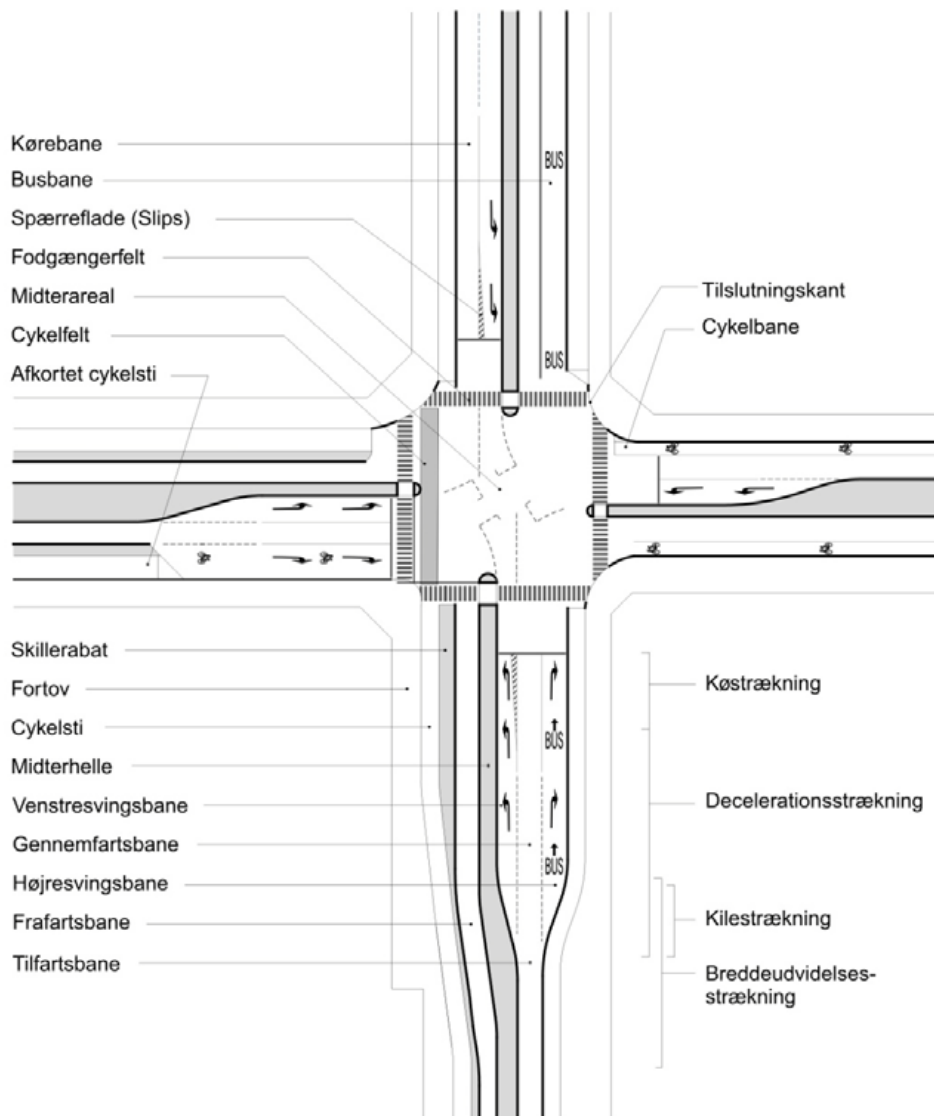
**4.5.7 Vindforhold**

Vindforhold på broen bør overvejes. Udbredt sidevind kan have betydning for tværprofilet og rækværkernes højde, mens vind på langs af broen kan have betydning for især cyklisters hastighed. På det sted stibroen etableres vil der typisk være en fremherskende vindretning, og det bør i planlægningen overvejes hvilken betydning vinden kan have for trafikanterne.

## SEKTION C - KRYDS I BYOMRÅDER

## KAPITEL 5 - VEJKRYDS

Figur 5.1 viser en principskitse med betegnelse for de fleste af de geometriske elementer, som kan indgå i et vejkryds.



Figur 5.1: Vejkrydssets geometriske elementer.

I afsnit 5.1-5.8 beskrives de enkelte elementer med relation til cykeltrafik, deres dimensioner og den geometriske udformning i øvrigt. Af praktiske grunde behandles alle rundkørsels elementer samlet, i afsnit 5.4, som også indeholder en principskitse med betegnelser for elementerne.



## 5.1 VOGNBANER

### 5.1.1 Rundkørsler

I rundkørsler, hvor der færdes lette trafikanter, er det afgørende for sikkerheden og trygheden, at der kun anlægges én tilfartsbane og én frafartsbane i hver af de tilstødende veje.

I tosporede rundkørsler med tosporede til- og/eller frafarter anbefales det, at cyklisterne afvikles ude af niveau. Hvis ikke dette er muligt, afvikles cyklister i eget tracé med stikrydsningerne trukket mindst 10 m væk fra cirkulationsarealet, hvor cyklisterne har vigepligt overfor bilisterne.

### 5.1.2 Bredde

Vognbanebredderne for tilfartsbaner med kun ubetydelig cykeltrafik bør normalt holdes inden for de intervaller, som fremgår af figur 5.2. Normalt bør bredden af gennemfartsbanen være den samme som bredden af vognbanen udenfor krydsområdet.

	Hastighedsklasse			
	Høj (60-70 km/h)	Middel (50 km/t)	Lav (30-40 km/h)	Meget lav (10-20 km/h)
Ligeudgående vognbaner i signalregulerede kryds eller på primærvejen i prioriterede kryds <sup>3)</sup>	3,50	3,00-3,25	2,80-3,00 <sup>1)</sup>	2,75 <sup>1)</sup>
Rene svingbaner i signalregulerede kryds, svingbaner på primærvejen i prioriterede kryds eller tilfartsbaner i rundkørsler <sup>2)</sup>	2,75 <sup>1)</sup> -3,00			
Tilfartsbaner på sekundærvejen i prioriterede kryds <sup>3)</sup>	2,75 <sup>1)</sup> -3,50			

<sup>1)</sup> Vognbanebredden skal være mindst 2,75 m mellem to linjer eller mellem en linje og kantsten med mindre den kørende trafik afvikles med meget lav hastighed (10-20 km/h) og der forekommer meget få store køretøjer. Jf. Bekendtgørelse om anvendelse af Vejafmærkning, § 134.

<sup>2)</sup> Bredden er mellem linjernes inderside. Der skal tages hensyn til køretøjer med særligt stort karrosseriudsving f.eks. 13,7 m busser.

<sup>3)</sup> Bredden er ekskl. bredden af kantlinjen mod svingbaner og ekskl. kantbaner (dvs. afstanden mellem indre og ydre begrænsningslinje).

Figur 5.2: Normale vognbanebredder (m), vognbaner med kun ubetydelig cykeltrafik.

## **Bekendtgørelse om anvendelse af Vejafmærkning, § 134:**

Stk. 2. Afstanden mellem to linjer eller mellem en linje og kantsten, der begrænser samme vognbane, skal være mindst 2,75 m, med mindre den kørende trafik afvikles med meget lav hastighed (10-20 km/h), og der forekommer meget få store køretøjer. Breddekravet gælder heller ikke ved vejarbejde, hvor en smal vognbane er afmærket med C41 Vognbredde.

Kilde: BEK nr. 783 af 6. juli 2006

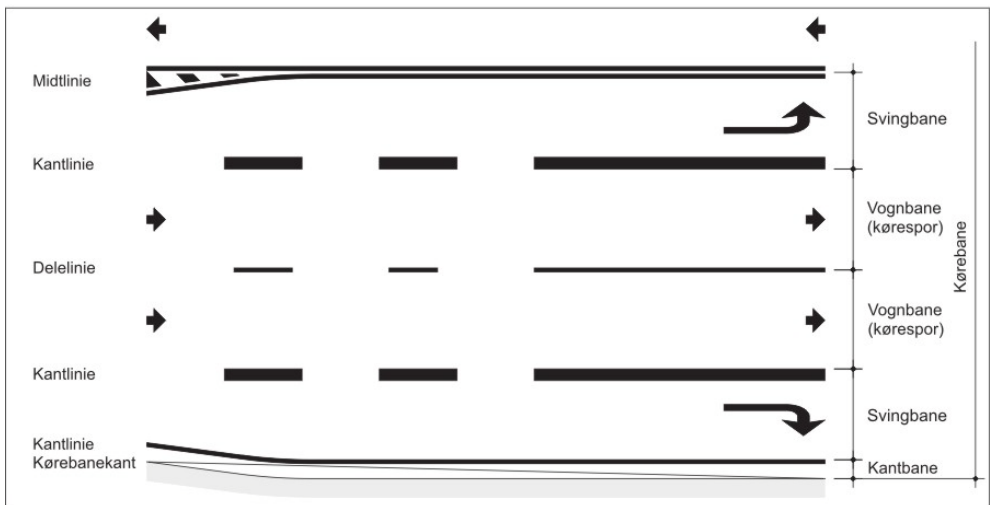
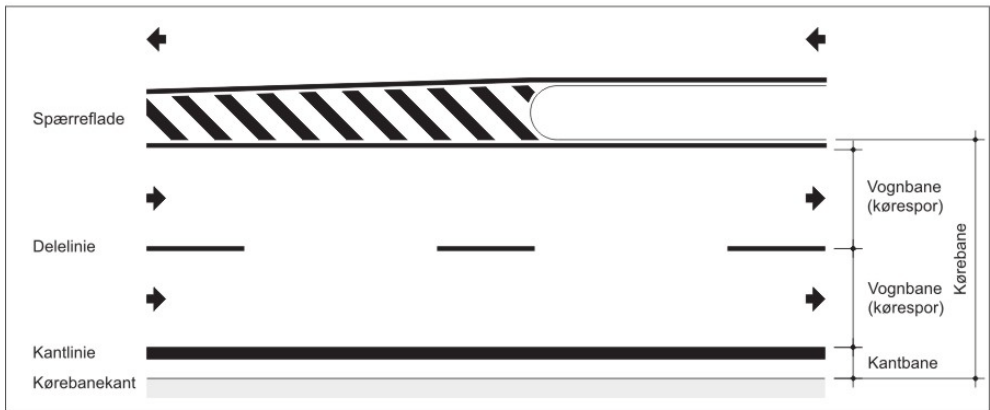
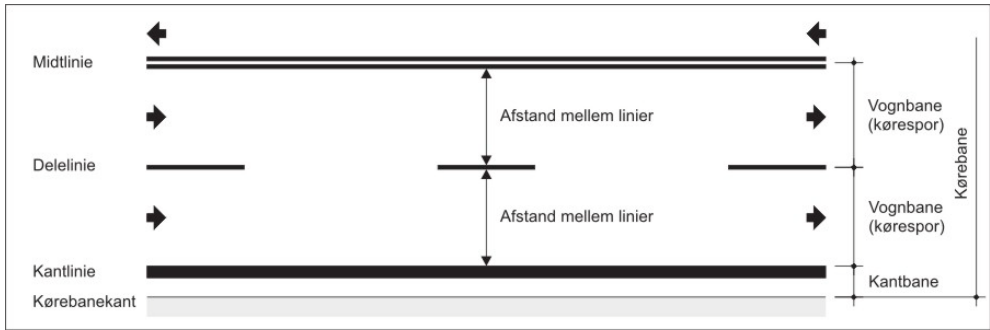
Hvor ligeudbaner på veje i hastighedsklasse "Middel" eller undtagelsesvis "Høj" benyttes af cykeltrafik i væsentligt omfang, bør vognbanebredden forøges med 1,0 m.

En frafartsbane bør mindst være så bred som den tilfartsbane, der leverer ligeudkørende trafik til den. På strækningen nærmest krydset vil hensynet til det dimensionsgivende køretøjs arealbehov under indsvingning dog ofte være afgørende.

Figur 5.3 viser hvordan vognbanebredderne måles i forhold til linjer.

Ved vognbaner afgrænset af kantsten på begge sider bør der være 3,5 m mellem kantstenene.

Hvor cykelstien afkortes gennem krydset bør højresvingsbanen være 3,5 m inkl. afmærkning. Bredden vil give ligeudkørende cyklister mulighed for at holde til venstre for højresvingende personbiler, mens denne bredde ikke giver ligeudkørende cyklister opfattelse af, at de kan holde på ydersiden af en højresvingende lastbil.



Figur 5.3: Måleregel for vognbanebredder.

## 5.2 BUSBANER

For at fremme bustrafikkens rejsehastighed igennem et vejkryds kan der anlægges separat busbane, enten i forlængelse af en busbane på strækningen, eller lokalt i tilfarten til krydset.

En busbane kan anlægges som:

- fælles bane sammen med højresvingende biltrafik
- fælles bane med cykler og små knallerter
- separat ligeudbane
- separat venstresvingsbane

### 5.2.1 Bredde

Busbaner bør normalt være 3,5 m og mindst 3,0 m brede. På lokalveje med ønskede hastigheder på 40 km/t eller derunder kan der i visse situationer benyttes en busbanebredde på ned til 2,75 m.

Hvor der undtagelsesvis er anlagt busbane i højre side af vejen, men ikke cykelsti, skal busbanen benyttes af cyklister. Bredden af busbanen bør i så fald forøges med et cykeltillæg på 1,0 m.

#### **Bekendtgørelse af færdselsloven, § 49:**

Stk. 2. Cyklist skal altid holde til højre på den vognbane, der er beliggende yderst til højre i færdselsretningen. Vognbanen ved siden af kan dog om nødvendigt anvendes under overhaling, såfremt denne ikke kan ske til højre

*Kilde: LBK nr. 984 af 5. oktober 2009*

### 5.3 CYKELSTIER

Vejkryds med cykelstier på den ene eller på begge veje bør forsynes med passende faciliteter for cyklisterne efter de følgende principper.

Ved fastlæggelse af cyklisters ruter i kryds bør omveje begrænses mest muligt, og eventuelle uhenigtsmæssige ruter bør vanskeliggøres eller direkte hindres, dog uden at oversigtsforholdene forringes.

Cykelstier og -baner bør kun føres rundt om krydsets hjørner på steder, hvor hverken venstresvingende eller ligeudkørende cyklister forekommer.

Ramper til stier udføres med en blød overgang mellem vej og sti, som en direkte fortsættelse af stiens belægning uden kanter og ujævnheder. Hvor der er kantsten, bør de fjernes.

#### 5.3.1 Signalregulerede kryds

I signalregulerede vejkryds afhænger den bedste løsning af krydsets udformning samt trafikens sammensætning herunder især antallet af højresvingende bilister samt antallet af cyklister og fodgængere.

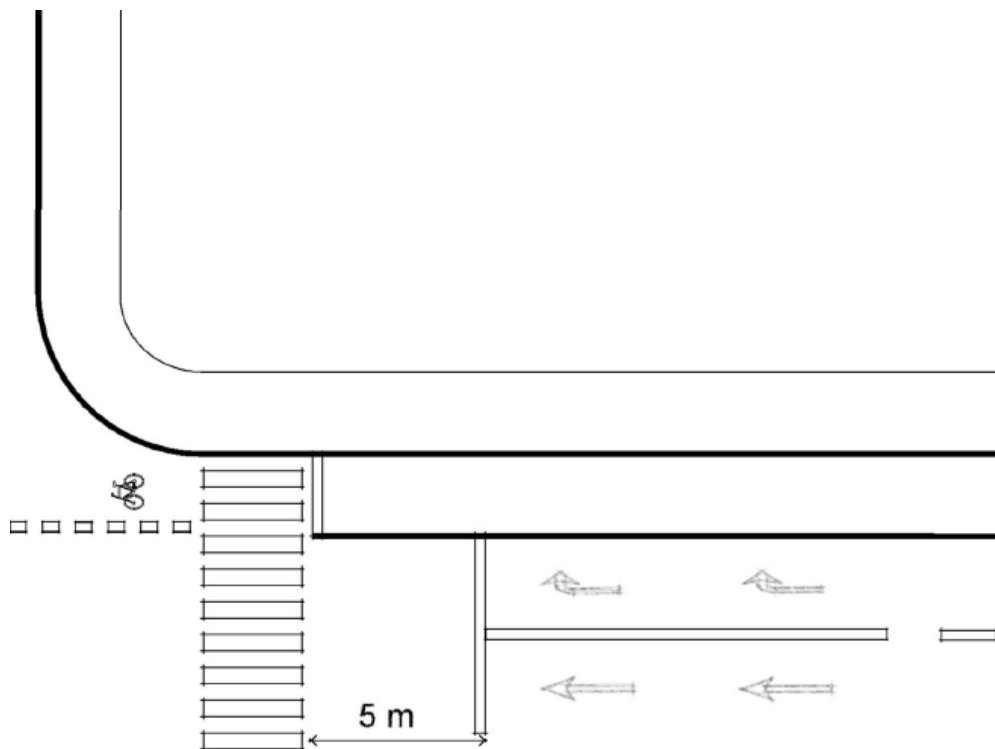
Den sikkerhedsmæssigt bedste løsning i signalregulerede kryds er en konfliktfri regulering af cyklerne i forhold til biltrafikken. Denne løsning har dog en række ulemper i forhold til pladsforhold og trafikafvikling, hvorfor den oftest ikke etableres i byområder.

Såfremt konfliktfri regulering ikke vurderes velegnet, kan trafiksikkerheden bedst tilgodeses, hvis det er muligt at etablere separat højresvingsbane for biltrafikken. Først og fremmest kan følgende to løsninger anbefales:

1. Fremført cykelsti kombineret med separat højresvingsbane
2. Afkortet cykelsti kombineret med separat højresvingsbane

Fremført cykelsti kombineret med separat højresvingbane

I løsningen med fremført cykelsti og højresvingbane bør bilernes stoplinje trækkes 5 m tilbage i forhold til cyklisternes stoplinje, se figur 5.4. Det sikrer, at højresvingende lastbilchauffører kan se cyklister, der holder ved stoplinjen.



Figur 5.4: Fremført cykelsti i signalreguleret kryds med separat højresvingbane.

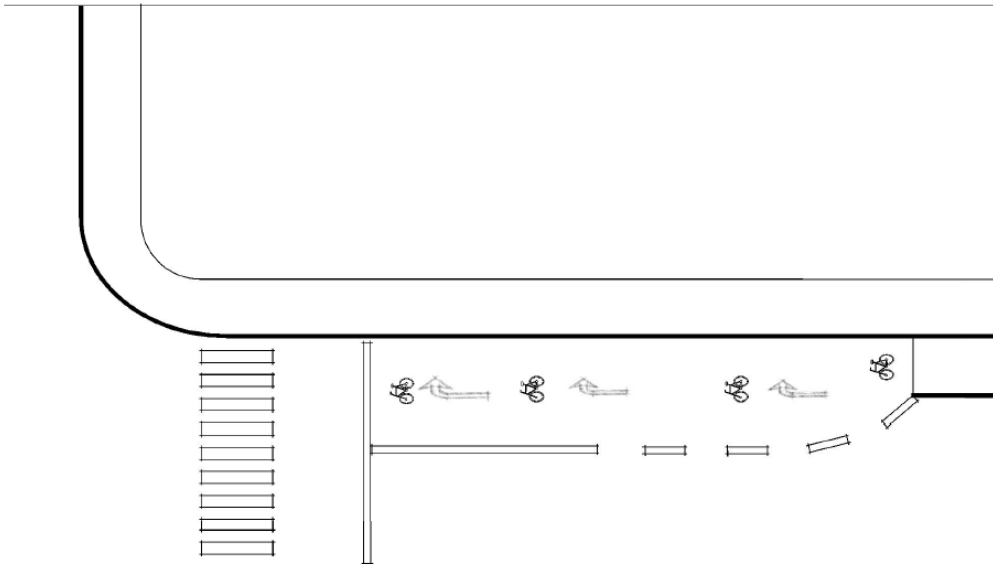
Cykelstien bør desuden placeres tæt ved kørebane-kanten uden nogen form for helle, beplantet areal, parkering eller lignende på en strækning på 30 - 50 m inden stoplinjen, dels af hensyn til krydsets samlede udstrækning, dels for at lette udsynet til cykelstien via bilernes højre sidespejl. Derudover anbefales et frit sigt bagud på 70 m, hvilket sikrer, at en lastbil kan nå at krydse cykelstien uden, at en knallert behøver at bremse, se i øvrigt afsnit 5.8.3 (Oversigt for højresvingende ved cykelsti).

Denne løsning er især velegnet ved store cykeltrafikmængder.



### Afkortet cykelsti kombineret med separat højresvingbane

Ved afkortet cykelsti ophører cykelstien i en afstand af 15-25 m fra stoplinjen, hvorefter cyklister og højresvingende bilister deler en separat bane afmærket med højresvingpile og cykelsymboler, se figur 5.5.



*Figur 5.5: Afkortet cykelsti i signalreguleret kryds med separat højresvingbane.*

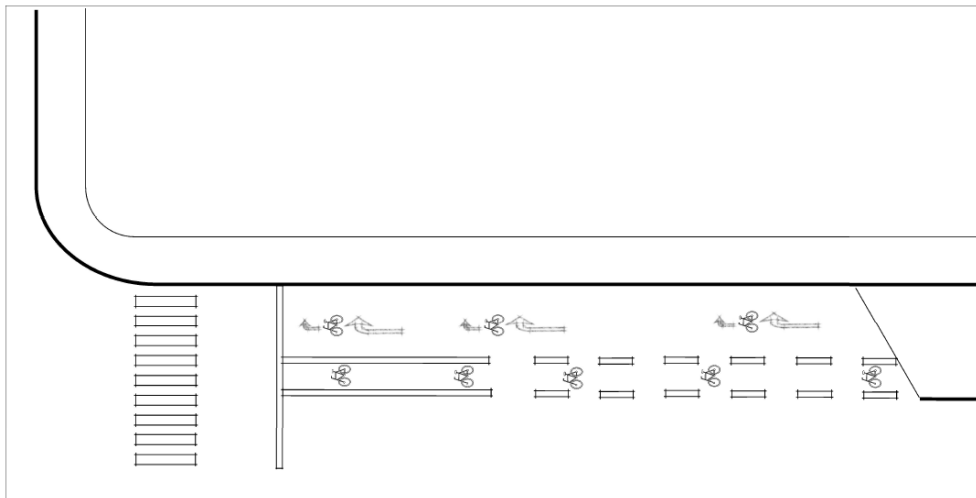
Denne løsning vil muliggøre fletning mellem cyklister og højresvingende bilister i højresvingbanen, således at ligeudkørende cyklister kan placere sig på venstre side af de højresvingende biler.

Løsningen med afkortet cykelsti kan ikke anvendes, hvis cykeltrafikken skal reguleres selvstændigt. I så fald er det en nødvendig forudsætning, at cykelstien eller -banen føres frem til stoplinjen.

### Cykelbane mellem højresvings- og ligeudbanerne

Hvis det ønskes at give ligeudkørende cyklister bedre fremkommelighed og bedre plads, kan cykelstien eller -banen føres frem som cykelbane mellem højresvings- og ligeudbanerne, se figur 5.6.

Da løsningen indebærer, at højresvingende bilister krydser ind over ligeudkørende cyklisters bane, er det vigtigt, at de højresvingende bilisters hastighed er lav. Derfor anbefales denne løsning ikke ved 70 km/h og bør nøje overvejes ved 60 km/h.



Figur 5.6: Cykelbane mellem ligeud- og højresvingbaner i signalreguleret kryds med separat højresvingsbane.

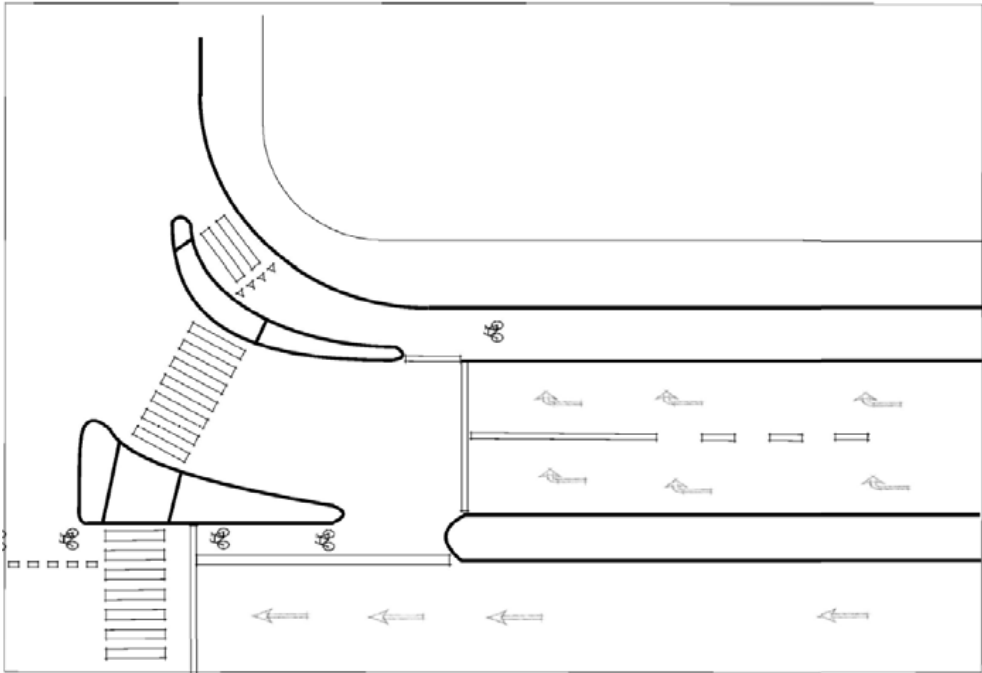
### Separat regulering af ligeudkørende- og højresvingende cyklister via cykelshunt

Hvor der er mange højresvingende bilister i krydset, og hvor geometrien muliggør det, er en fjerde løsningsmulighed at regulere de ligeudkørende cyklister og de højresvingende cyklister separat samt at føre de højresvingende cyklister i en cykelshunt udenom signalanlægget, se figur 5.7 og figur 5.8.

Ligeudkørende cyklister signalreguleres først i forhold til højresvingende bilister og derefter sammen med ligeudkørende bilister.

Man skal dog være særligt opmærksom på forholdene for fodgængere ved denne løsning – især blinde og svagsynede.

Det anbefales at forsætte fodgængerfeltet over cykelstien, således at fodgængernes opmærksomhed først rettes mod de højresvingende cyklister og dernæst mod signalreguleringen for bilisterne.



Figur 5.7: Separat regulering af ligeudkørende og højresvingende cyklister via cykelshunt udenom et signalreguleret kryds med separat højresvingbane.



Figur 5.8: Separat regulering af ligeudkørende og højresvingene cyklister via cykelshunt.

Fremført cykelsti/-bane kombineret med fælles ligeud- og højresvingsbane

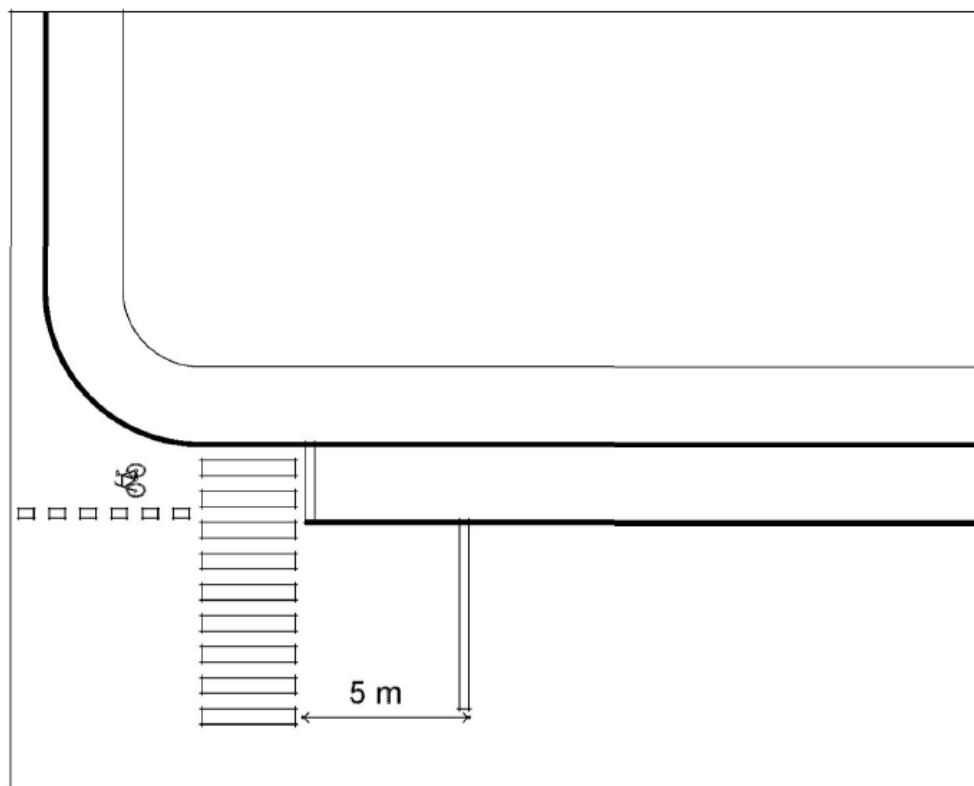
En løsning med fremført cykelsti kombineret med en fælles vognbane for ligeudkørende og højresvingende biler vil normalt være en trafikikkerhedsmæssig dårlig løsning og kan generelt ikke anbefales ved nyanlæg.

I eksisterende kryds – og ved nyanlæg hvor en mere trafikikker løsning ikke er mulig – bør risikoen for især højresvingsulykker i videst muligt omfang reduceres.

Som ved løsningen med fremført cykelsti kombineret med højresvingsbane kan ulykkesrisikoen bl.a. reduceres ved at trække stoplinjen for bilerne 5 m tilbage, se figur 5.9.

Cykelstien bør desuden placeres tæt ved kørebaneanekanten uden nogen form for heller, beplantet areal, parkering eller lignende på en strækning på 30 - 50 m inden stoplinjen, dels af hensyn til krydsets samlede udstrækning, dels for at lette udsynet til cykelstien via bilernes højre sidespejl.

Derudover anbefales et frit sigt bagud på 70 m, hvilket sikrer, at en lastbil kan nå at krydse cykelstien uden, at en knallert behøver at bremse, se i øvrigt afsnit 5.8.3.

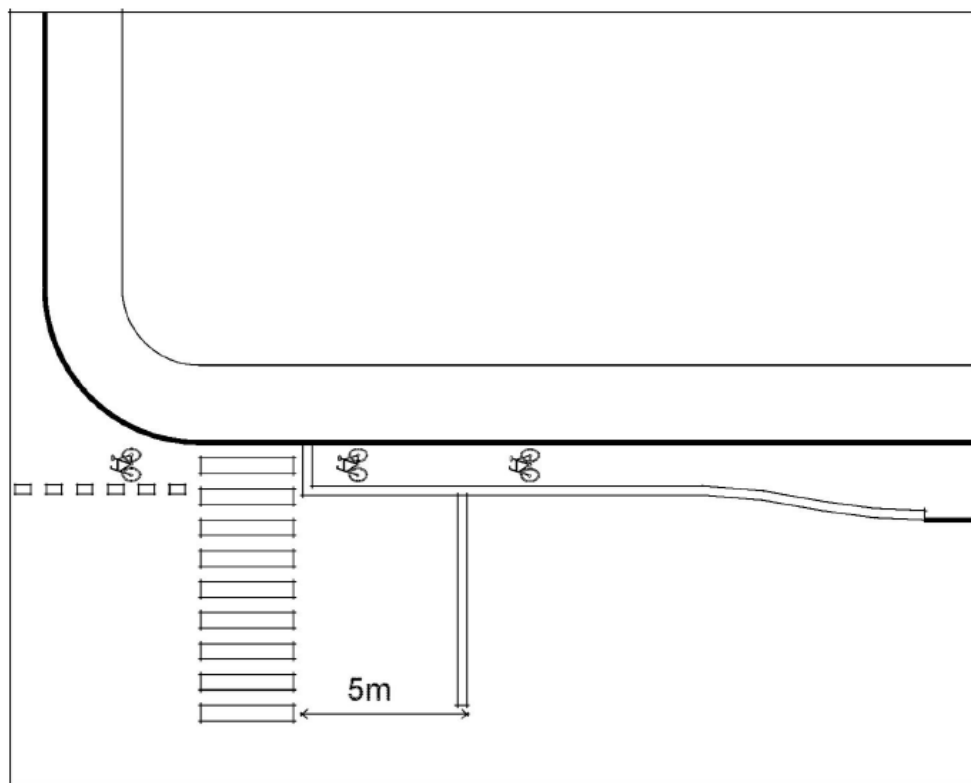


Figur 5.9: Fremført cykelsti med tilbagetrukket stoplinje for biler i signalreguleret kryds med fælles ligeud- og højresvingsbane.

Hvor der sikkerhedsmæssigt er behov for at bilister og cyklister gøres særligt opmærksomme på hinanden f.eks. hvor der er få cyklister, kan løsningen vist på figur 5.10 anvendes. Her er cykelstien afbrudt 20-30 m før krydset og videreført i en smallere cykelbane (1,2-1,7 m bred).

Igenom krydset afmærkes med cykelfelt. Både cykelbane og cykelfelt er markeret med cykelsymboler (V21). For bilisterne er stoplinjen trukket 5 m tilbage i alle vognbaner.

Herved kommer cyklister og bilister tættere på hinanden, cykler og biler kører i samme niveau, cyklisterne kan ses i bilernes højre sidespejl, og den tilbagetrukne stoplinje medfører, at cyklisterne er synlige for bilisterne ved starten af en grønperiode.



Figur 5.10: Cykelbane i signalreguleret kryds med fælles ligeud – og højresvingsbane, som sigter på at gøre bilister og cyklister mest mulig opmærksomme på hinanden.

En variant af løsningerne vist på figur 5.9 og 5.10 er at kombinere en tilbagetrukket stoplinje for bilister på 1-3 m med før-grønt for cyklister. Det giver samme sikkerheds- og tryghedsmæssige effekt, men giver en bedre kapacitet i krydset.

Den forbedrede kapacitet skyldes, at cyklisterne får før-grønt og dermed ikke spærrer for de højresvingende biler samt at rømningstiden i krydset bliver kortere.

## Cykelfelt

Også etablering af cykelfelt gennem et kryds kan være et velegnet tiltag med henblik på at reducere risikoen for cyklistuheld. Cykelfelter gennem kryds skal dog bruges med omhu og kun benyttes, hvor der er særligt behov for at markere cyklisternes vej gennem krydset.

## Ind- og udkørsler

Uanset hvilken løsning der vælges, bør ind- og udkørsler undgås i tilfartsområdet.

## Ikke signalregulerede kryds

I ikke-signalregulerede vejkryds kan en cykelsti afbrydes eller føres ubrudt igennem krydset (sidevejstilslutning med overkørsel), se figur 5.11 og 5.12.



Figur 5.11: Afbudt cykelsti.

Der er ikke baggrund for generelt at vælge mellem de to principper ud fra hensyntagen til cyklisternes sikkerhed. Under alle omstændigheder giver etablering af en overkørsel i forbindelse med sidevejen forøget sikkerhed. For knallertkørere er afbudt cykelsti sikrest.



Figur 5.12: Cykelsti ført igennem krydset.

Hvor en cykelsti føres igennem krydset (figur 5.12), bør den føres helt tæt på kørebanen de sidste 30-50 m inden krydset, således at lastbilchauffører kan observere bagfra kommende cyklister via højre sidespejl. Derudover anbefales et frit sigt bagud på 70 m, hvilket sikrer, at en lastbil kan nå at krydse cykelstien uden, at en knallert behøver at bremse, se i øvrigt afsnit 5.8.3.

Generelt bør cyklisterne af hensyn til deres fremkommelighed ikke pålægges vigepligt, når de kører langs en primærvej på tværs af sekundærveje. Under helt specielle omstændigheder kan en sti dog trækkes tilbage og pålægges vigepligt. Afstanden til krydset skal da være så stor, at krydsningen ikke opfattes som en del af selve krydset, dvs. mindst 10-40 m.

I byområder vil arealforholdene dog ofte lægge kraftige begrænsninger på muligheden for overhovedet at etablere en tilbagetrukket cykelsti.



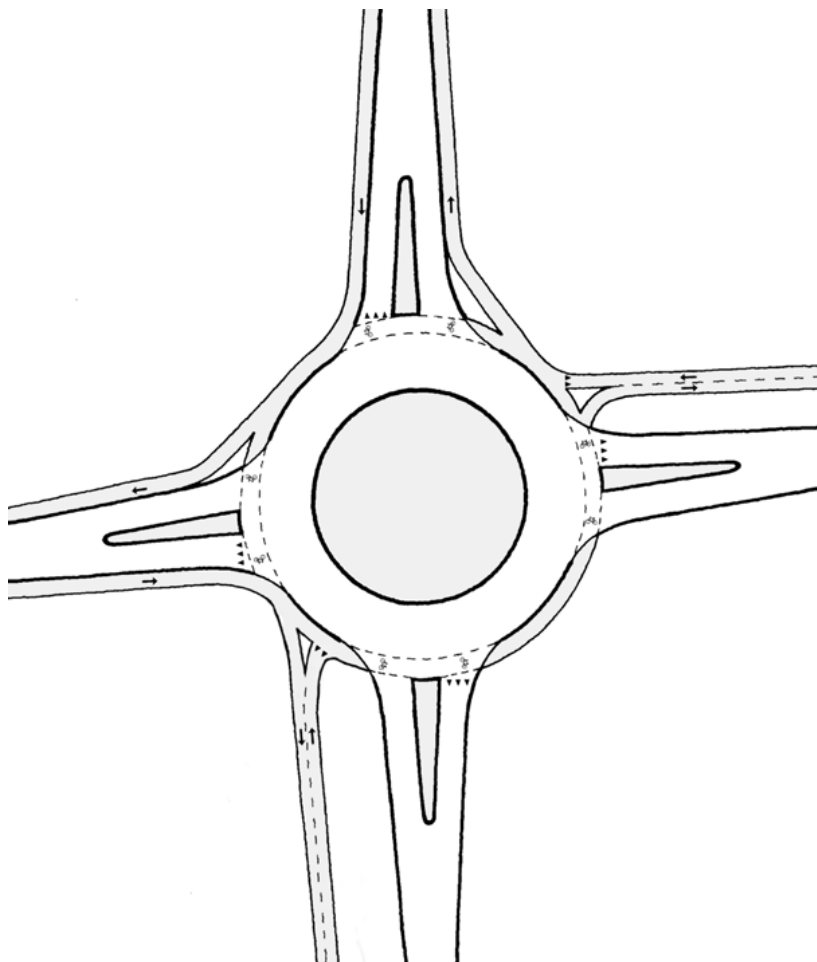
Rundkørsler

I rundkørsler bør cykelstier føres tæt på kørebanen. Langs tilfarts- og frafartsbaner bør cykelstien føres helt frem til cirkulationsarealet, så det undgås at cyklister trænges af højresvingende biler.

Dobbeltrettede stier

Dobbeltrettede stier i vejkryds bør generelt undgås.

Hvor en dobbeltrettet cykelsti alligevel krydser en trafikvej i et vejkryds, bør krydsningen ske i forbindelse med en signalregulering af krydset, eller eventuelt anlæg af en rundkørsel. Figur 5.13 viser et eksempel på en dobbeltrettet stis passage af en rundkørsel. Det er vigtigt, at vigeinjen på den dobbeltrettede sti ikke skaber tvivl om vigepligtsforholdene i rundkørslen i øvrigt. Udkørende bilister må ikke forledes til at tro, at de cirkulerende cyklister har vigepligt overfor bilister ved frafarten.



Figur 5.13 Dobbeltrettet stis passage af en rundkørsel.

Det er desuden vigtigt, at en dobbeltrettet cykelsti altid føres helt frem til krydset. Det vil normalt være en sikkerhedsmæssig fordel for cyklisterne, hvis der etableres højresvingsbane i tilfarten langs den dobbeltrettede sti.

#### **Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej (uddrag):**

b) Dobbeltrettet sti i bymæssig bebyggelse:

2) Der skal etableres en rabat mellem cykelstien og vejens kørebane. Rabatten skal have en bredde af mindst 1 m, medmindre der er etableret særlige foranstaltninger til beskyttelse af stitrafikanterne, f.eks. hegn, autoværn eller heller.

3) Etablering af højresvingsbane før en sidevej vil være af sikkerhedsmæssig værdi for stitrafikanterne. Når der anlægges højresvingsbane, indsnævres skillerabatten mod kørebanelen til 0,5 m eller erstattes af en kantstensafgrænsning. Skillerabatten skal indsnævres tilsvarende ved signalreguleret kryds.

4) Ved vejkryds må de i 2) nævnte rabatter højst være 6 m brede. Oversigten i krydset skal være tilstrækkelig til at sikre, at bilister, som krydser stien, og som har vigepligt over for cyklisterne, kan overholde denne vigepligt.

7) Hvor en dobbeltrettet sti langs en primærvej krydser en mindre sidevej, og stien i helt overvejende grad anvendes af cyklister, kan stien føres på en overkørsel tværs over sidevejstilslutningen. Sådanne overkørsler må ikke benyttes ved større vejtilslutninger og i signalregulerede kryds.

*Kilde: CIR nr. 95 af 6. juli 1984.*

#### **Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej (Uddrag):**

c) Dobbeltrettet cykelsti i signalreguleret kryds:

2) Når en dobbeltrettet cykelsti ligger til højre for en vognbane med højresvingende trafik, og de to deltilfarter har fælles periode med grønt lys, må den dobbeltrettede cykelsti på en passende strækning før stoplinjen højst være 3 m bred og en eventuel rabat mod vognbanen højst 0,5 m bred.

4) Konflikter mellem højresvingende motorkøretøjer og modkørende cyklister og mellem venstresvingende motorkøretøjer og medkørende cyklister kan være løst ved separat regulering af de svingende motorkøretøjer eller ved separat regulering af cyklisterne. Hvis dette ikke er tilfældet, skal motorkøretøjernes sving foregå fra en vognbane, og denne må ikke benyttes af ligeudkørende motorkøretøjer. Endvidere skal konfliktsituationerne fremtræde tydeligt under alle forhold. I alle situationer skal der være tydelig afmærkning med færdselstavler og kørebaneafmærkning, og cykelstien skal som minimum være belyst i overensstemmelse med cirkulære af 26. september 1979 om vejbelysning, pkt. 2.1.7, stk. 4, og pkt. 2.2.4. Nærmere regler om anvendelse af farvet belægning af cykelarealer vil senere fremkomme.

*Kilde: CIR nr. 95 af 6. juli 1984.*

Højresvingende omfatter også dem der svinger fra en vognbane, hvor der også er ligeudkørende. Hvis stien er bredere end 3,0 m, er der risiko for at førere af motorkøretøjer, der starter ved grønt lys, overser cyklister, der kører frem mod det grønne lys.

Dobbeltrettede cykelstiers passage af signalregulerede kryds er nærmere beskrevet i Vejregler for Lys-signaler - se kapitel 36.

### Ramper til og fra cykelstier

Ramper til og fra stier udføres med blød overgang mellem vej og sti. Der bør således være direkte overgang uden niveauspring mellem stiens og vejens belægning. Hvor der er kantsten sådanne steder, bør de fjernes.

### Afmærkning mv.

Hvor en cykelsti afbrydes, og hvor der skønnes at være behov for at gøre opmærksom på konflikter mellem cyklister og bilister, kan der afmærkes et cykelfelt med bred punkteret linje suppleret med cykelsymboler.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af Vejafmærkning, § 160:**

Stk.1 Cykelfelt må ikke etableres for cyklister og førere af små knallerter, som har ubetinget vigepligt eller højrevigepligt.

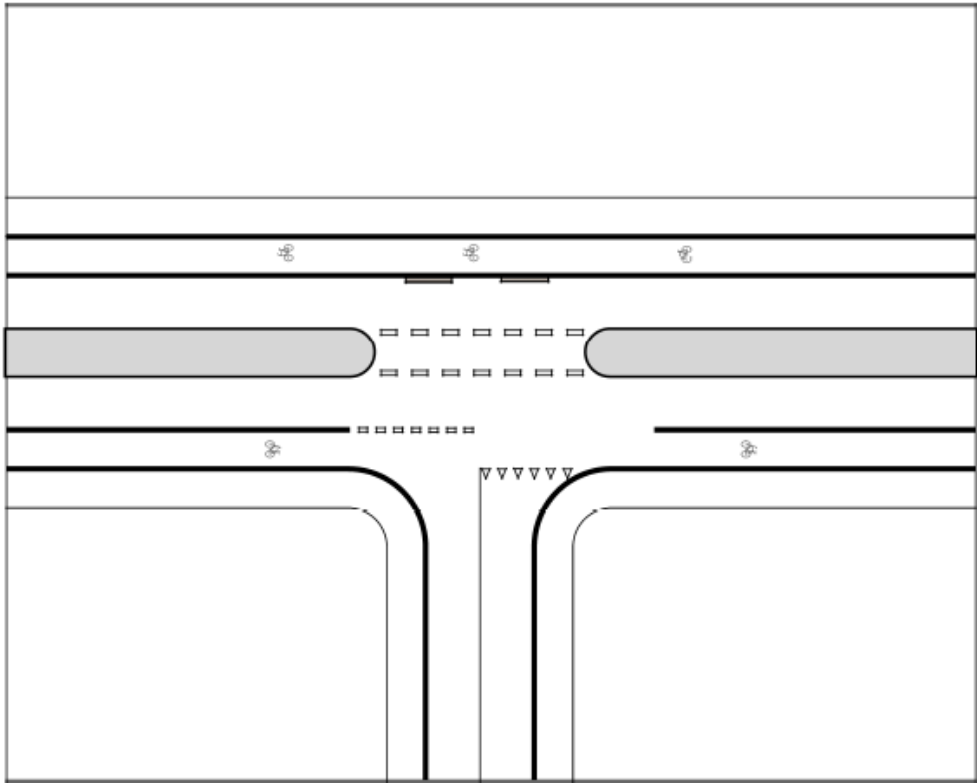
Stk. 2. Cykelfelt skal afmærkes med bred punkteret linje. Som minimum skal cykelfeltets venstre begrænsning afmærkes frem til adskillelsen mellem færdselsretningerne på den tværgående vej. Linjen kan dog udelades, hvis cykelfeltet afmærkes med blå farve, og feltet føres helt gennem krydset.

*Kilde: BEK nr. 783 af 6. juli 2006.*

I kryds med stærk trafik, eller hvor cyklisterne har brug for særlig orientering om hvordan de placerer sig, kan hele cykelfeltet som supplement til eller erstatning for afmærkning med bred punkteret linje afmærkes med blå farve. Dette gælder også, hvor cyklerne føres dobbeltrettet over en sekundærvej.

De blå cykelfelter bør dog anvendes med omhu. En analyse af blå cykelfelters sikkerhedsmæssige effekt, viser at den trafikikkerhedsmæssige effekt aftager ved etablering af mere end et blå cykelfelt i et kryds. Afmærkning af dobbeltrettede cykelstier er beskrevet i Vejregler for afmærkning med færdselstavler - se kapitel 22-30.

Op- og nedkørsler til gennemgående cykelstier f.eks. i T-kryds bør markeres tydeligt, så rampens placering og bredde er klart synlig i mørke fra krydsets modsatte side. Figur 5.14 viser et eksempel på sådanne ramper.



Figur 5.14: Eksempel på ramper til og fra cykelsti i T-kryds.

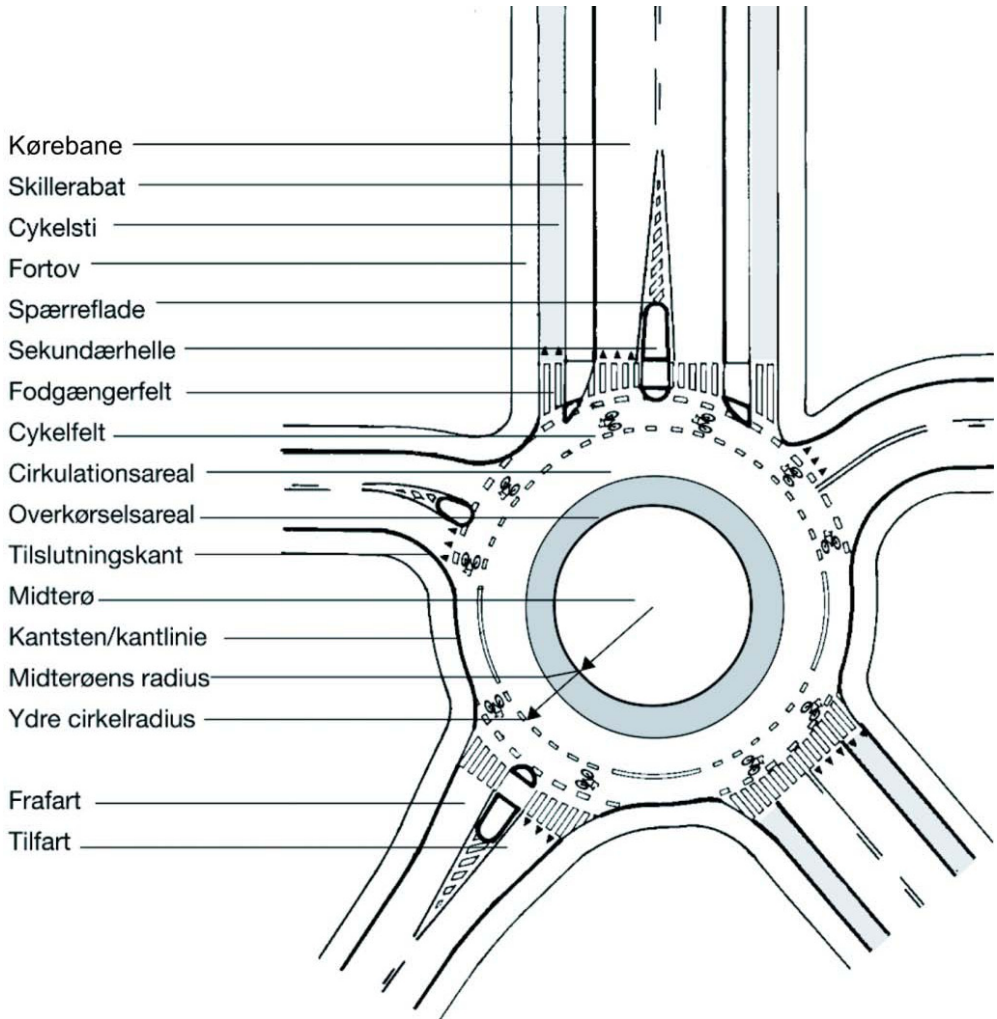
## 5.4 RUNDKØRSLERS GEOMETRI

Rundkørsler i byområder bør være så små som muligt, dog således at:

- midterøen er så stor, at den sammen med en eventuel midterhelle i tilfarten sikrer en tilstrækkelig afbøjning af bilerne
- kørebanebredden er så stor, at de(t) dimensionsgivende køretøj(er) kan udføre alle ønskede manøvrer i krydset
- der kan opnås tilstrækkelig afstand mellem de enkelte vejgrene i rundkørslen

Af hensyn til de lette trafikanter sikkerhed og tryghed bør der kun anlægges én tilfartsbane og én frafartsbane i hver af de tilstødende veje. En lille rundkørsel, med befæstelse af midterøen der tillader store køretøjer helt eller delvis at køre over den, kaldes en minirundkørsel.

Af kapacitetsmæssige årsager kan det være nødvendigt at etablere en tosporet rundkørsel. Hvor der færdes cyklister, må der under ingen omstændigheder anlægges mere end én vognbane i tilfarten.



Figur 5.15: Rundkørslers geometriske elementer.

#### 5.4.1 Midterø

En rundkørsels midterø bør normalt være cirkelformet, med centrum hvor de tilstødende vejes centerlinjer skærer hinanden. Hvis centerlinjerne ikke på acceptabel vis kan bringes til at skære hinanden i samme punkt, bør centrum placeres midt imellem de forskellige skæringspunkter.

Hvor en midterø undtagelsesvis udføres oval, bør forholdet mellem lilleaksen og storaksen mindst være  $3/4$ . Midterøens radius bør være mellem 5 m og 10 m. Hvis radius bliver væsentligt større end 10 m, vil rundkørselens fartdæmpende virkning aftage.

Det kan dog være nødvendigt med større radier ved fem eller flere vejgrene, spidse vinkler mellem to nabovejgrene, hensyn til de størst forekommende dimensionsgivende eller tilgængelighedskrævende

køretøjer eller ved behov for to cirkulationsbaner. Midterøer med meget små radier vil tilsvarende ikke sikre tilstrækkelig afbøjning for køretøjerne, og dermed muliggøre en for høj gennemkørsels hastighed. Midterøer med små radier vil desuden lettere blive overset og eventuelt give anledning til uheldsmæssige svingningsmanøvrer. Midterøer i minirundkørsler kan dog have mindre radier end 5 m.

Midterøen og tilfarterne dimensioneres således, at indkørsels- og cirkulationshastigheden er indbyrdes afstemt, og så det er tydeligt for trafikanter der kommer til rundkørslen, hvilken hastighed den kan gennemkøres med.

Midterøen udformes sådan, at den tydeliggør rundkørslen for alle trafikanter på vej ind imod den. Samtidig må dens højde og udformning i øvrigt ikke hindre bilisternes overblik over cirkulationsarealet og de nærmeste tilfarter. Inden for det nødvendige oversigtsareal, se afsnit 5.8, vil en højde på 0,5 – 0,75 m over en flade bestemt af de tilstødende vejes midtlinjer være hensigtsmæssig. Uden for oversigtsarealet bør der ske en bevidst modellering af midterøen, for eksempel ved beplantning, således at genensynet brydes. Genstande anbragt i den yderste del af midterøen bør være eftergivelige.

Af hensyn til afvanding og komforthensyn bør rundkørsler placeres i tilnærmelsesvis vandret plan, og et eventuelt terrænfald bør afvikles på de tilstødende veje efter de normale regler for vejkrøds, jævnfør hæfte 2, Traceringslementer - se kapitel 2.

#### 5.4.2 Cirkulationsareal

Cirkulationsarealet udformes som én vognbane med en bredde afpasset efter det dimensionsgivende køretøjs arealbehov.

For at sikre, at små biler kører gennem rundkørslen med passende lav hastighed, bør man udforme en del af cirkulationsarealet nærmest midterøen som overkørselsareal, enten med afvigende belægning og adskilt fra det øvrige cirkulationsareal med en 4-5 cm høj og gerne affaset kantsten, eller med ujævn belægning i niveau med kørebanearealet.

Det samlede cirkulationsareal udformes i overensstemmelse med arealbehovskurven for det dimensionsgivende køretøj og under hensyntagen til køretøjet med det største arealbehov, der ønskes i rundkørslen. Arealet med normal belægning udformes efter arealbehovskurven for en personbil eller, hvor der kører busser i rute, arealbehovskurven for en bus. Arealbehovet for 13,7 m og 15 m busser kan i visse situationer være større end for en sættevogn.

Hvor der etableres cykelsti eller -bane, bør bredden være mindst 1,7 m inklusive kantsten eller -linje.

Af hensyn til synliggørelse af midterøen og til vandaflledning bør der etableres et ensidigt tværfald på 25 % bort fra midterøen. Hvor det inderste af kørebanearealet udformes som overkørselsareal, bør det have et fald på 60 %, således at det afviger tydeligt fra det øvrige kørebaneareal.

Dette gælder også for den befæstede midterø i en minirundkørsel. Dog skal det sikres, at bilernes indervogn, der kan have en frihøjde på ned til 10 cm, ikke påkører midterøen.

#### 5.4.3 Fodgængerfelt og cykelsti

Fodgængerfelt og cykelsti eller -bane bør normalt lægges tæt ved cirkulationsarealet. Langs tilfarts- og frafartsbaner bør cykelstier føres helt frem til cirkulationsarealet, så det undgås at cyklister trænges af højresvingende bilister.



Vigelinjen i tilfarten bør placeres før fodgængerfeltet.

Tilbagetrækning af fodgængerfelt og/eller cykelsti kan være begrundet i risikoen for en uacceptabel tilbagestrækning i cirkulationsarealet, eller med de særlige forhold i forbindelse med en dobbeltrettet stis passage af rundkørslen.

Tilbagetrækningen af fodgænger og cyklister krydsning bør i givet fald være mindst 10-40 m, og bør medføre, at cykeltrafikken pålægges vigepligt over for både ind- og udkørende biltrafik i den pågældende vejgren, eventuelt suppleret med fartdæmpere eller bomme, hvis det vurderes nødvendigt af hensyn til trafiksikkerheden. Cyklisternes krydsning vil da ikke blive opfattet som en naturlig del af rundkørslen, og vil ikke være omfattet af de normale vigepligtsforhold i denne.

Hvis tilbagetrækningen bliver for stor, kan der i visse tilfælde være risiko for at cyklister benytter kørebanelen i stedet for cykelstien gennem rundkørslen. Det er derfor vigtigt, at det sikres, at tilbagetrækningen bliver opfattet som en naturlig del af cykelstien.

Der foreligger ikke tilstrækkelig viden om uheld i rundkørsler til at vælge mellem cykelbane, cykelsti eller ingen af delene i cirkulationsarealet.

Anlæg af kantstensbegrænset cykelsti kan begrundes med:

- større tryghed for cyklisterne
- mindre risiko for trængning fra biltrafik
- mindre tilbøjelighed hos cyklisterne til at skære hjørner af
- naturlig fortsættelse af en cykelsti langs en eller flere af vejgrene
- snævrere udformning og udseende, og dermed fartdæmpning af bilerne.

Hvor der kun er begrænset biltrafik, kan cykelsti og fortovej føres forbi en vejgren som overkørsel, se afsnit 5.5. Hvor der anlægges cykelsti eller -bane i en rundkørsel, bør den føres et stykke ned ad eventuelle vejgrene, hvor der ellers ikke er cykelsti eller bane. Dette er særlig vigtigt i tilfarten. Hvor der færdes mange cyklister, og hvor terrænet og arealforholdene muliggør det, kan biltrafikken og cykeltrafikken afvikles i hver sin etage, se figur 5.16.



Figur 5.16: Toetagers rundkørsel.

#### 5.4.4 Afmærkning, belysning og beplantning

Afmærkning i rundkørsler udføres som anført i Vejregler for afmærkning på kørebanen (kapitel 32), Vejregler for afmærkning med færdselstavler (kapitel 22-30) og Vejregler for vejvisning (kapitel 31). Ved nyanlæg af rundkørsler på steder, hvor der tidligere har været anvendt andre krydstyper, bør der i en periode efter ombygningen opsættes ekstra advarselstavler på den tidligere primærvej. Se i øvrigt vejregel for midlertidig vejafmærkning (kapitel 30)

Hvor der er cykelsti eller -bane langs cirkulationsarealet, afmærkes med cykelfelt forbi vejgrenene. Cykelfeltet bør bestå af en eller to koncentriske punkterede linjer (0,5-0,5). Desuden skal der være cykelsymboler, der ses tydeligt af både indkørende og udkørende bilister.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af Vejafmærkning, § 160:

Stk. 3. V21 Cykelsymbol skal altid afmærkes i feltet.

Kilde: BEK nr. 783 af 6. juli 2006

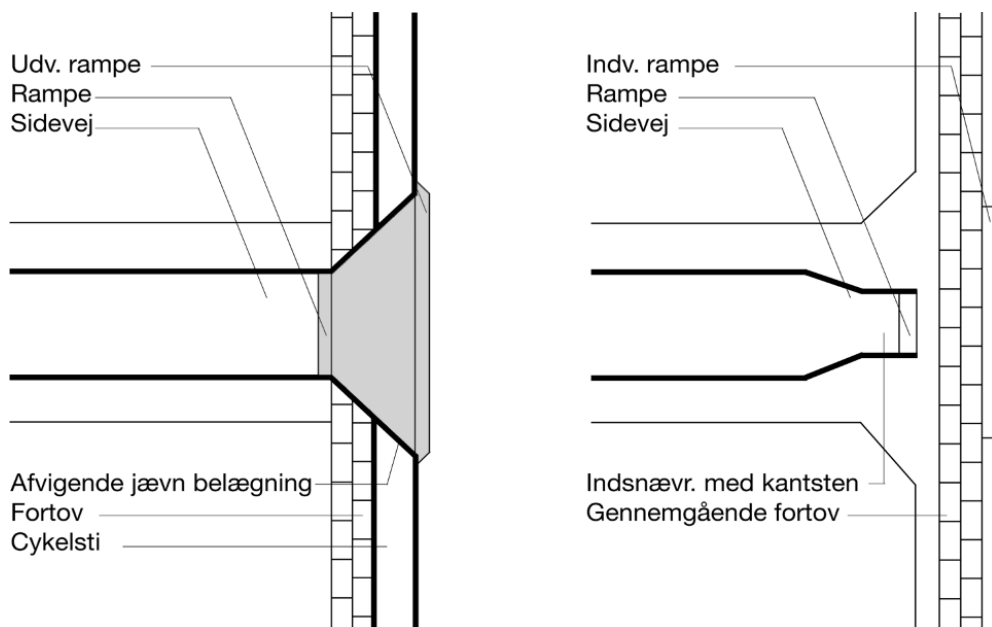
Blandt andet på grund af risikoen for ulykker gælder den særlige omhu også placering og valg af vejbelysning, etableret i henhold til Vejregler for vejbelysning. Beplantningsplanen for rundkørslen bør dels tilgodese oversigtsforholdene, dels medvirke til at markere rundkørslen.

## 5.5 OVERKØRSLER

En overkørsel etableres som et hævet niveau med afvigende belægning i forlængelse af den primære rabat og/eller fortov, eller som gennemgående fortov og/eller cykelsti på den primære vej. Overkørslen skal være hævet i forhold til den primære vejs kørebane ved at være i niveau med dennes fortov, cykelsti eller rabat.

Dens karakter af overkørsel skal være tydelig for trafikken på sidevejen, ved at den er hævet og har ramper mod kørebanerne. Den kan desuden være udført i tydeligt afvigende belægning. Eventuelt kan sidevejens tværprofil indsnævres. Kun med en sådan udformning kan vigepligtsafmærkning undlades, jævnfør Vejregler for afmærkning med færdselstavler - se kapitel 24.

Eksempler på udformningen er vist på figur 5.17.



Figur 5.17: Principskitser af overkørsler.

Niveauforskellen mellem overkørslen og den primære vejs kørebane bør være 10-12 cm, og af hensyn til en effektiv hastighedsdæmpning af højresvingende biler bør rampehældningen være så stor som 300 %. Hensynet til cyklister og handicappede kan dog betinge mindre rampehældninger, se figur 5.18. Niveauforskellen til sidevejens kørebane kan være mindre, og her bør af hensyn til cyklister benyttes de rampehældninger, som er anført i figur 5.18.

Af hensyn til cyklister må afvigende belægning på cykelstier ikke være ujævn. Af hensyn til dårligt gående bør belægningen på fortovet ikke være for ujævn. Brug af brosten som belægningsmateriale i overkørsler i forlængelse af en cykelsti og fortov bør derfor undgås.

Rampehøjde	Rampehældning
6-8 cm	300 ‰
8-10 cm	200 ‰
10-12 cm	150 ‰

Figur 5.18: Bestemmende mål for ramper mellem overkørsel og sidevejens kørebane.

### 5.6 SPORKRYDSNINGER

Sporkrydsninger, dvs. krydsninger mellem skinner og kørebaner eller cykelstier, bør af hensyn til cyklister ske i en vinkel på mellem 80° og 120°.

### 5.7 AFVANDING

Vejkryds bør afvandes effektivt, først og fremmest af hensyn til fodgængere og cyklister, som dels kan blive oversprøjtet, når biler passerer, dels selv færdes på kørebanen. Afvandingen bør indgå som en integreret del i projekteringen af et vejkryds. Det påses, at de resulterende hældninger, også lokalt, er så store, at vandet hurtigt løber bort fra trafikarealerne, og at der placeres nedløbsbrønde i de lokale dybdepunkter, som ikke må ligge i fodgængernes ganglinjer.

## 5.8 OVERSIGT I VEJKRYDS

Dette afsnit omhandler krav om oversigt i vejkryds, fra stopposition på sekundærvejen, og for venstresvingende og højresvingende på primærvejen. De særlige forhold i rundkørsler er behandlet i afsnit 5.8.4 sidst i afsnittet.

Ved nyanlæg bør oversigtsarealers form, oversigtslængder etc. fastlægges i overensstemmelse med de opstillede krav. På eksisterende gader og veje vil dette på grund af parkering, bebyggelse, faste genstande i vejarealet m.m. normalt være umuligt. De givne forhold vil til gengæld præge trafikanternes adfærd, så den kan adskille sig væsentligt - både i positiv og i negativ retning - fra de beregningsforudsætninger, som ligger til grund for kravene.

Her må oversigten derfor med udgangspunkt i de anførte krav fastlægges i hvert enkelt tilfælde. Specielt bør det nøje overvejes, om det i en given situation er vigtigere at tilgodesee et standsnings- eller parkeringsbehov end behovet for oversigt af den anførte størrelse. I nødvendigt omfang må oversigten sikres ved etablering af standsningsforbud. Oversigten kan endvidere sikres ved reduktion af hastigheden på primærvejen.

### 5.8.1 Oversigtsareal

Et oversigtsareal i et vejkryds er et trekantformet område, der giver trafikanterne mulighed for at overskue krydset og de indgående veje, således at de kan foretage deres manøvrer med fornøden sikkerhed.

#### Vigepligt

I ikke-signalregulerede vejkryds kan der pålægges ubetinget vigepligt eller højrevigepligt. Ubetinget vigepligt svarer bedst til trafikanternes normale opfattelse og adfærd, og bør af hensyn til trafiksikkerheden foretrækkes. Dette indebærer, at vejkryds prioriteres, dvs. at der udpeges en primærvej og en sekundærvej.

I et kryds mellem en trafikvej og en lokalvej bør trafikvejen være primærvej, og lokalvejen sekundærvej. I et T-kryds bør den gennemgående vej være primærvej.

Kun i vejkryds mellem lokalveje af ganske ringe trafikal betydning bør det komme på tale at undlade prioritering, dvs. at pålægge almindelig højrevigepligt. Overholdelse af vigepligten kan i sådanne tilfælde underbygges ved hjælp af fysiske foranstaltninger i alle krydsets ben.

I et signalreguleret vejkryds bør der altid være tilstrækkelig oversigt til, at trafikanterne kan overskue krydset og de tilstødende veje for derved med fornøden sikkerhed at kunne foretage de manøvrer, som ikke er omfattet af signalreguleringen.

I tilfælde af, at signalanlægget er ude af drift, gælder højrevigepligt med mindre der ved afmærkning er etableret ubetinget vigepligt (tavle B11).

I signalregulerede vejkryds bør der derfor, afhængigt af vigepligtsforholdene hvis signalanlægget er ude af drift, være fornødne oversigtsforhold til stede for:

- Cyklister og fodgængere med vigepligt
- Bilister og cyklister i stopposition.

Krav om oversigt fra stopposition

I alle vejkryds med ubetinget vigepligt bør der tilvejebringes oversigt fra stopposition på sekundærvejen. Der bør være oversigt herfra både til primærvejens kørebane og til en eventuel cykelsti på primærvejen.

Ved vejkryds med almindelig vigepligt bør der tilvejebringes oversigt fra stopposition på alle fire tilfarter. Også ved betydende overkørsler til f.eks. butikker, hvor der forekommer ikke stedkendte trafikanter, bør der sikres oversigt fra stopposition.

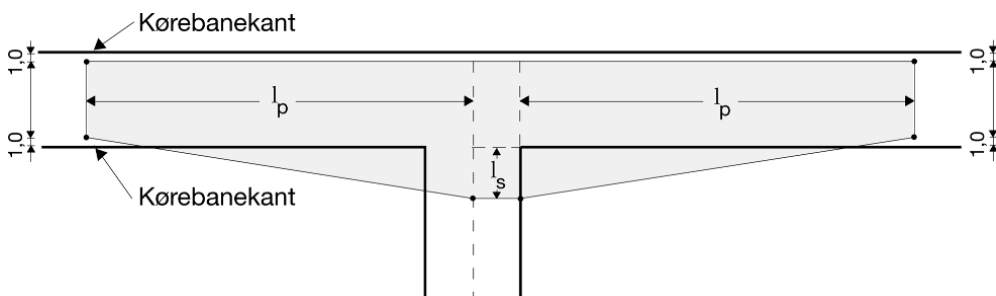
Ved fastlæggelse af oversigtsarealer under vanskelige forhold er det af hensyn til trafikikkerheden vigtigt, at oversigten bliver nogenlunde lige god til begge sider.

Oversigtsarealets form

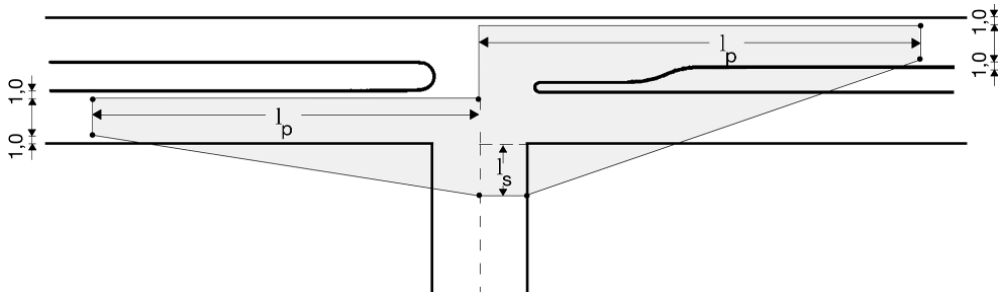
Oversigtsarealet i vejkryds med ubetinget vigepligt fastlægges ved oversigtslængder  $l_p$  og  $l_s$  ad henholdsvis primærvejen og sekundærvejen. I kryds uden midterhelle og uden cykelsti på primærvejen afgrænses oversigtsarealet som vist på figur 5.19.

Oversigtsarealet i kryds med midterhelle men uden cykelsti på primærvejen afgrænses som vist på figur 5.20.

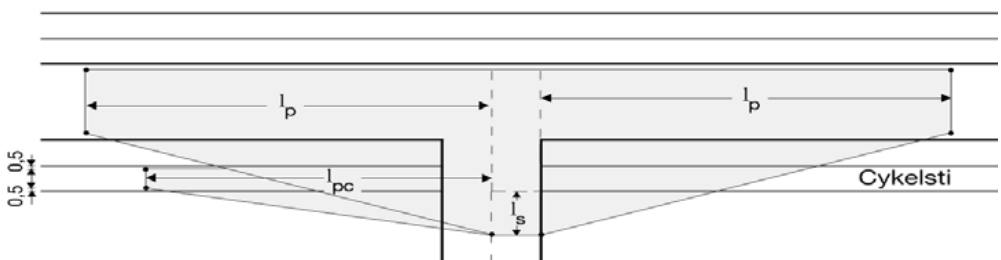
I kryds med cykelsti på primærvejen skal der sikres oversigt både til kørebanen og til cykelstien. Hvis det ikke er muligt, skal der afmærkes i henhold til Bekendtgørelse for anvendelse af Vejafmærkning. Ofte vil den nødvendige oversigt til cykelstien falde inden for det oversigtsareal, som er nødvendigt for oversigten mod kørebanen. I andre tilfælde bliver der tale om en ekstra trekant som vist på figur 5.21.



Figur 5.19: Oversigtsareal, kryds uden midterhelle og uden cykelsti på primærvejen.



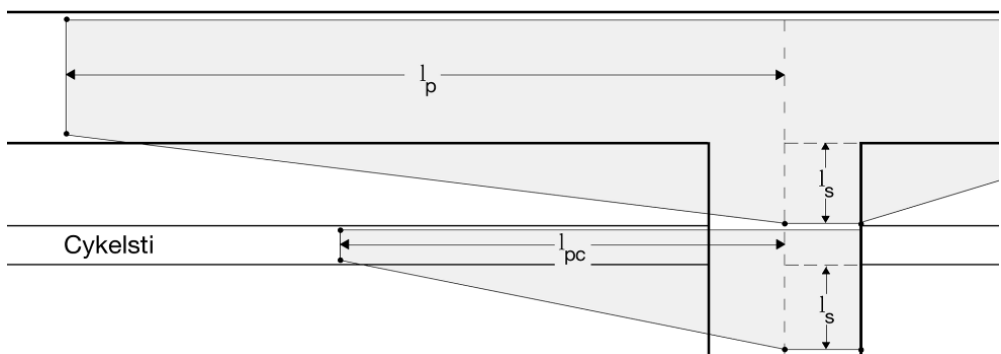
Figur 5.20: Oversigtsareal, kryds uden cykelsti men med midterhelle i primærvejen.



Figur 5.21: Oversigtsareal, kryds med cykelsti på primærvejen.

Hvor det er særlig vanskeligt at tilvejebringe oversigten, f.eks. på grund af en række træer i skillerabatten mellem cykelsti og kørebane, kan  $l_s$  for så vidt angår oversigten mod kørebanelen, regnes fra kørebaneløkanten i stedet for vigelinjen ved cykelstikanten, jævnfør figur 5.22.

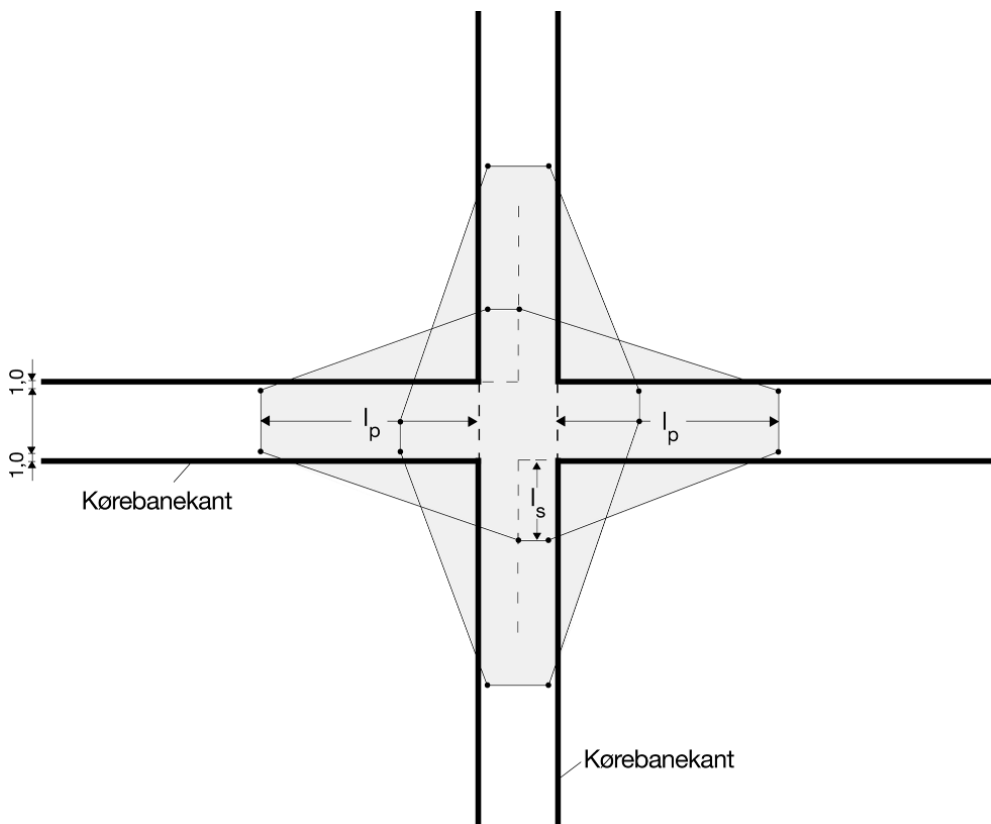
Her kan cykelstien imidlertid blive blokeret af trafikanter, der er kørt frem for at få oversigt til kørebanelen. Ved dobbeltrettede cykelstier langs primærvejen skal oversigten tilvejebringes både til højre og til venstre. Da enkeltrettede stier i praksis ofte anvendes som dobbeltrettede, kan det være hensigtsmæssigt også her at tilvejebringe oversigt til begge sider.



Figur 5.22: Oversigtsareal, kryds med cykelsti på primærvejen, komplicerede forhold.



I vejkryds med højrevigepligt fastlægges oversigtsarealets form som vist på figur 5.23.



Figur 5.23: Oversigtsareal, kryds med højrevigepligt uden cykelsti.

Oversigtsareal i rundkørsler behandles i afsnit 5.8.4.

#### Oversigtsarealets størrelse

Ved nyanlæg og hvor det i øvrigt er muligt, bør oversigtslængderne  $l_s$  og  $l_p$  opfylde nedennævnte krav:

$l_s$ : 2,5 m, målt fra vigelinjen.

Denne afstand svarer til den ventende sekundærtrafikanter normale øjenplacering.

Afstanden  $l_p$  ad primærvejen, målt fra vigelinjens venstre henholdsvis højre begrænsning, bør være mindst de værdier, der fremgår af figur 5.24.

Ønsket hastighed (km/h)	70	60	50	40	30
Oversigtslængde $l_p$ (m)	145	120	95	75	55

Figur 5.24: Oversigtslængder ad primærvejen

Afstanden  $l_{pc}$  ad primærvejens cykelsti bør være mindst:

Cykelsti med knallertkørsel:	55 m
Cykelsti med kun cykelkørsel:	43 m

#### Forudsætninger

De anførte oversigtslængder sikrer såvel krydsning som indsvingning af en bil eller en cykel, under følgende forudsætninger:

Hastighed, biler på primærvejen:	Ønsket hastighed
Hastighed, små knallerter:	30 km/h
Hastighed, cykler:	25 km/h
Orienteringstid for trafikanter fra sekundærvejen:	2,5 sek.
Bremsereaktionstid:	2,0 sek.
Deceleration, biler:	3,5 m/sek <sup>2</sup>
Standselængde, små knallerter:	34 m
Standselængde, cykler:	26 m

Højere hastigheder, lavere decelerationsværdier mv. forekommer, men i praksis forudsættes det, at f.eks. en højere hastighed hos en cyklist vil blive kompenseret ved større agtpågivenhed og/eller bedre bremses.

#### Oversigt før kryds

Der stilles ved nyanlæg normalt ikke krav om oversigt før kryds, dvs. til og fra en sekundærtrafikan, der nærmer sig krydset. Ingen undersøgelser tyder nemlig på, at der generelt er sikkerhedsmæssige fordele ved oversigt før kryds. Eksisterende oversigtsarealer bør dog kun sløjfes, hvis de påviseligt har givet anledning til sikkerhedsmæssige ulemper.

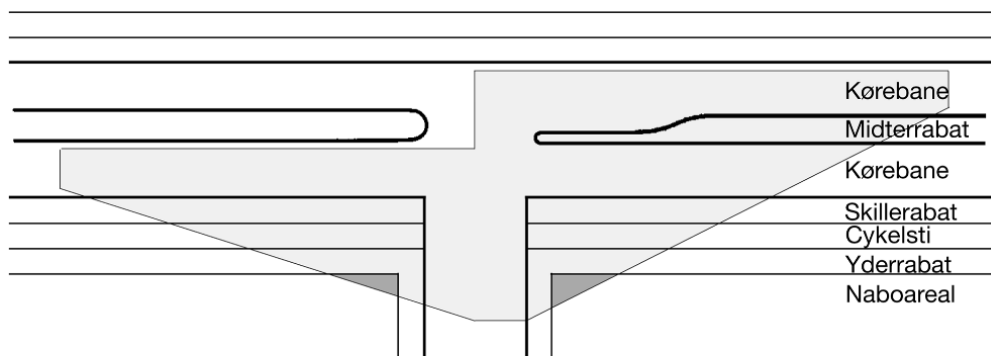
#### Sigtfladens højde mm.

Sigtfladen er den flade, trafikanten har fri oversigt i, og som er beliggende i trafikantens øjenhøjde. Det forudsættes, at trafikantens øjenhøjde forløber 1,0 m over henholdsvis sekundær- og primærvejens laveste kørebaneant.

Af hensyn til sne, græs mv. bør kørebanearealer, cykelsti- og fortovsarealer, heller, skillerabatter og yderabatter inden for oversigtsarealet ligge mindst 0,2 m under sigtfladen. Det samme gælder vejjudstyr inden for oversigtsarealet, se dog vejregler for vejvisning (kapitel 31).

Eventuelle arealer uden for vejarealet men inden for oversigtsarealet skal af hensyn til plantevækst mv. ligge mindst 0,5 m under sigtfladen.

De forskellige højdekrav fremgår af figur 5.24.



Lodret afstand mellem overflade og sigtflade:

Mindst 0,2m
  Mindst 0,5m

Figur 5.24: Sigtflade.

Ved placering af vejtræer i et oversigtsareal er det vigtigt at sikre, at der er den nødvendige oversigt både ved etableringen og på længere sigt. Således bør kronen have en højde, der giver sigt under den. Det bør i den forbindelse lægges til grund, at en lastbilchaufførs øjenhøjde er 2,5 m.

### 5.8.2 Oversigt for venstresvingende

Det er vigtigt, at venstresvingende trafikanter har tilstrækkelig oversigt til, at en sikker krydsning af den modsat rettede kørebane og eventuelle cykelsti kan finde sted. Det bør således sikres, at to modsat venstresvingende ikke spærrer for hinandens udsyn.

#### Længde

Fra venteposition for venstresving bør der derfor være en oversigtslængde frem ad kørebanen som anført i figur 5.25.

Ønsket hastighed (km/h)	70	60	50	40	30
Oversigtslængde (m)	115	100	85	65	50

Figur 5.25: Oversigtslængde frem ad kørebanen ved venstresving.

Oversigtslængden mod modsat rettet cykelsti bør være 70 m. De anførte længder sikrer, at en lastvogn kan nå at krydse den modsat rettede kørebane hhv. cykelsti, uden at en modkørende behøver bremse.

### 5.8.3 Oversigt for højresvingende ved cykelsti

Højresvingende bilister bør have tilstrækkelig oversigt til, at en sikker krydsning af cykelstien kan finde sted.

På grund af blinde vinkler og utilstrækkelige sidespejle er konflikter mellem højresvingende biler, især vare- og lastvogne, og ligeudkørende cykler og specielt knallerter særligt hyppige. Det skyldes blandt andet, at cyklers og knallerters høje hastighed ofte kommer overraskende for bilisterne. For at mindske

risikoen for disse konflikter bør man på en strækning af 30-50 m give bilerne mulighed for at køre tæt ved og parallelt med cykelstien.

#### Længde

Et frit sigt bagud på 70 m sikrer, at en lastvogn kan nå at krydse cykelstien, uden at en knallertkører behøver bremse.

### **5.8.4 Oversigt i rundkørsler**

#### Oversigt til kryds

Der skal fra hver af vejgrenene være stopsigt til vigelinjen, beregnet på grundlag af den pågældende vejs ønskede hastighed. Hvis ikke det er muligt, skal der afmærkes i henhold til bekendtgørelse for anvendelse af Vejafmærkning.

#### Oversigt fra stopposition

Oversigt fra stopposition fastlægges analogt med beskrivelsen for vigepligtskryds i punkt 5.8.1. I en rundkørsel skal man dog fra et punkt i afstanden  $l = 2,5$  m bag vigelinjen både kunne se:

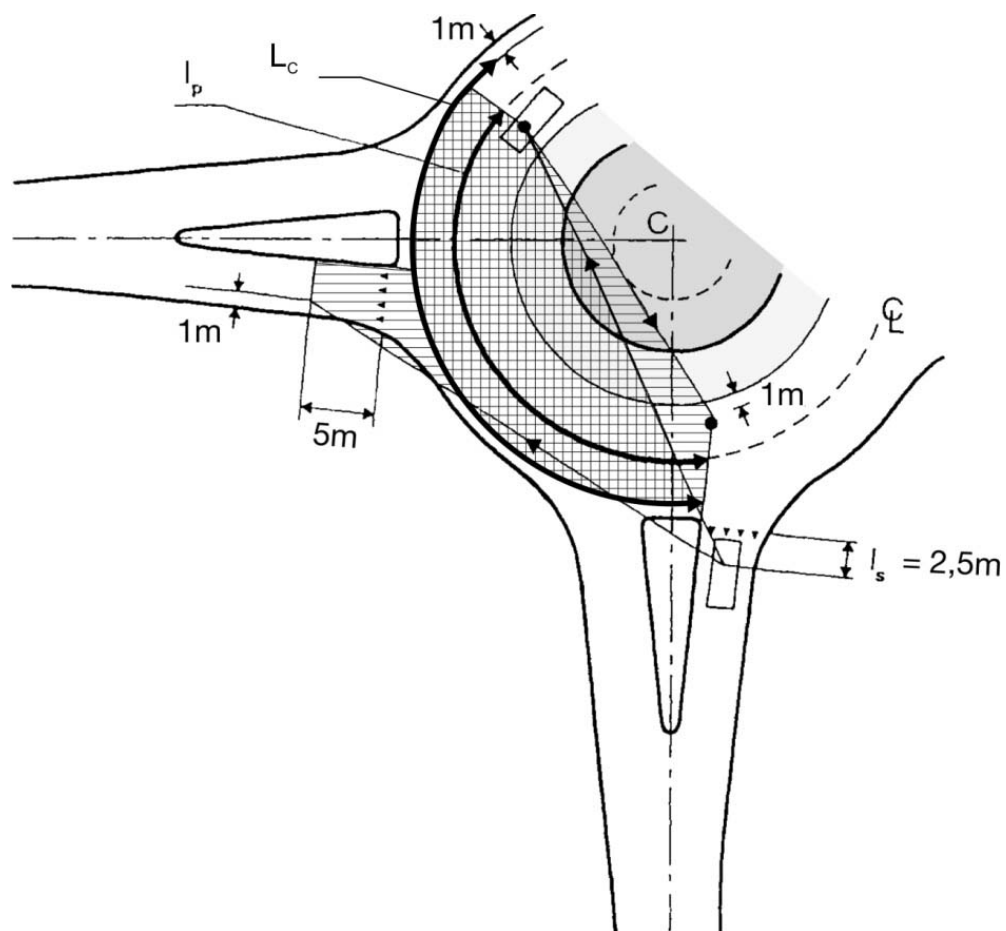
- forrige tilfart indtil 5 m bag vigelinjen og
- cirkulationsarealet i længden  $l_p$ , målt cirkelformet imod færdselsretningen.  $l_p$  bestemmes som stopsigt ved den dimensionsgivende cirkulationshastighed.

Det herved beskrevne oversigtsareal er vist på figur 5.26.

For rundkørsler udformet som beskrevet i afsnit 5.4 vil en normal værdi for den dimensionsgivende cirkulationshastighed være 25 km/h. Hertil svarer en oversigtslængde  $l_p = 20$  m, og for cyklister  $l_c = 26$  m.

#### Oversigt for cirkulerende

For de cirkulerende trafikanter bør der være oversigt til en genstand liggende på kørebanen i cirkulationsarealet i afstanden  $l_p$ , se figur 5.26.



Figur 5.26: Oversigtsareal i rundkørsel

### 5.8.5 Oversigt i ligeudbaner

I ligeudbaner skal der være stopsigt, også forbi ventende trafikanter, svarende til den ønskede hastighed gennem krydset. Hvis ikke det er muligt, skal der afmærkes i henhold til Bekendtgørelse for anvendelse af Vejafmærkning - se kapitel 32.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af Vejafmærkning, § 16, 1):**

A11 skal opsættes hvor oversigtsforholdene ad den mere betydende vej er dårlige. Oversigtsforholdene skal anses som dårlige, hvis oversigten er kortere end de afstande der er angivet i tabellen.

Hastighed (km/h)	90	80	70	60	50	40
Oversigt mindre end (m)	145	120	95	75	55	40

Tabel. Længden af stopsigt ved forskellige hastigheder

Som hastighed i tabellen anvendes den hastighed, der overholdes af 85 % af bilisterne, dog mindst den tilladte hastighed.

*Kilde: BEK nr. 783 af 6. juli 2006*

### 5.8.6 Oversigt for fodgængere og cyklister

For fastsættelse af oversigtslængder for stitrafikanter henvises til afsnit 7.4.

## KAPITEL 6 - KRYDSNINGER MELLEML STIER OG VEJE

### 6.1 GENERELT OM PLACERING OG UDFORMNING AF KRYDSNINGER MELLEML STIER OG VEJE

#### 6.1.1 Trafiksikkerhed

Der er væsentlig uheldsrisiko forbundet med cyklisters og fodgængeres krydsning af en vej. Desuden er skadesgraden ved uheld mellem biler og krydsende lette trafikanter ofte stor.

Derfor skal hensynet til trafiksikkerheden være en hovedforudsætning for placering af en krydsning mellem en vej og en sti, for valg af krydsningstype og for den detaljerede udformning af krydsningen og dens omgivelser. Først og fremmest skal det sikres, at trafikanterne både på vejen og på stien gøres opmærksomme på vigepligtsforholdene jævnfør færdselsloven.

Bilister og cyklister på vejen skal kunne se krydsningen i tilstrækkelig afstand til at indstille sig på de nødvendige ændringer i kørselen. Fodgængere og cyklister, der ønsker at krydse vejen, skal tilskyndes til at benytte den sikrede krydsning, og skal desuden effektivt gøres opmærksom på risikoen ved at krydse vejen.

Der skal være god oversigt, for de lette trafikanter til vejbanen, og for bilisterne til selve krydsningen og til de lette trafikanter der nærmer sig. Hvor der ikke kan tilvejebringes tilstrækkelig oversigt, bør der kompenseres herfor ved etablering af fysiske foranstaltninger, som skærper opmærksomheden, nedsætter hastigheden og eventuelt tvinger til standsning.

I de følgende afsnit opstilles en række generelle krav til placeringen og udformningen af krydsninger mellem stier og veje.

#### 6.1.2 Placering af krydsninger

En krydsning skal først og fremmest placeres sådan, at flest muligt af de fodgængere og cyklister, der skal krydse vejen, vil benytte den. Den skal derfor lægges i nær tilknytning til et eventuelt stisystem, og desuden med hensyntagen til de vigtigste fodgængermaal langs vejen. Det er således af flere grunde en fordel, hvis krydsninger og stoppesteder er placeret sammen.

Desuden bør en krydsning om muligt lægges i et lavt punkt, og i hvert fald ikke i en konveks vertikal-kurve for vejen. Den bør helst anlægges på en retliniet strækning, og i hvert fald ikke i en skarp horisontalkurve.

En krydsning skal placeres sådan, at de fysiske forhold muliggør de oversigtslængder, som er angivet i afsnit 6.4. Endelig bør en krydsning ikke placeres tæt ved lokaliteter, der komplicerer erkendelsen af krydsningen. Således bør en krydsning ikke placeres tæt ved et vejryds, dvs. inden for 30-40 m fra krydset.

#### 6.1.3 Markering af krydsninger

En vej/stikrydsning, og ikke mindst dens omgivelser, skal udformes sådan, at den synsmæssigt klart adskiller sig fra den øvrige strækning. Først og fremmest skal der ske en passende afbrydelse i den optiske ledning, både for vej- og stitrafikken. Det kan ske ved visuel indsnævring af rummet, først og fremmest ved hjælp af beplantning, men også ved hegn, steler og bevidst brug af vejudstyr såsom belysning og tavleafmærkning.



Også anlæg af heller, indsnævring og forsætning af kørespor, niveauforskydninger og belægningsskift kan medvirke til den visuelle markering af krydsningen.

#### **6.1.4 Udformning af krydsninger**

Ved udformningen af en krydsning skal der tilstræbes arkitektonisk sammenhæng mellem gaderummets og omgivelsernes karakter, og de forskellige elementer der benyttes.

Ud fra ovennævnte hensyn til erkendelse, oversigt mm. kan der desuden stilles nogle generelle krav til udformningen:

- Valget af krydsningstype skal ske på baggrund af det forventede omfang af både vej- og stitrafikken.
- Udformningen skal fastlægges i nøje overensstemmelse med vejens ønskede hastighed.
- Krydsningen mellem vej og sti skal være nogenlunde vinkelret.
- Der skal lægges stor vægt på samspillet imellem de enkelte elementer, en krydsning opbygges af.
- Der bør kun benyttes få og genkendelige elementer.

Hvor en krydsning ønskes udformet sådan, at den virker hastighedsdæmpende på biltrafikken, kan der benyttes

- ramper
- bump
- midterheller
- forsætninger
- indsnævring og
- trafikstyrede signaler.

Placering af vejudstyr, skilte og kørebaneafmærkning bør indgå som et integreret led i den geometriske udformning af krydsningen. Det skal i den forbindelse kontrolleres

- at vejafmærkningen (kørebaneafmærkning, færdselstavler, vejvisningstavler og eventuelle signaler) kan ses og opfattes i rimelig god tid af de trafikanter, den henvender sig til,
- at vejudstyret (vejafmærkning, rækværker, autoværn, lysmaster, læskærme, beplantning mm.) ikke forringer oversigtsforholdene,
- at fritrumskravene i 17 kan opfyldes, og
- at vejudstyret i øvrigt placeres i overensstemmelse med bindende bestemmelser herom i andre vejregler.

## 6.2 KRYDSNINGSTYPER

### 6.2.1 Hovedtyper

Den principielle udformning af en vej/stikrydsning bestemmes af en lang række faktorer såsom

- antal kørespor på vejen
- forekomsten af cykelsti på vejen
- tilstedeværelsen af fortov
- tilstedeværelsen af stoppested
- eventuel niveauadskillelse
- eventuel signalregulering
- oversigtsforhold
- vigepligtsforhold
- eventuel midterhelle
- eventuelle ramper eller bump.

En inddeling i krydsningstyper på grundlag af den fulde variation inden for samtlige disse faktorer ville føre til et meget stort antal typer. Af hensyn til overskueligheden begrænses inddelingen imidlertid til nogle få hovedtyper, nemlig

- stitunneler
- stibroer
- almindelige signalregulerede krydsninger
- krydsninger med skolepatruljeblink
- krydsninger med fartdæmpende foranstaltninger
- andre krydsninger hvor vejtrafikken har vigepligt
- stitilslutninger.

De to første hovedtyper, krydsninger ude af niveau, bør benyttes i områder med konsekvent gennemført trafikadskillelse, og i øvrigt på veje i hastighedsklasse Høj eller med stor trafikintensitet, først og fremmest hvor terrænforholdene lægger op til det. Det normale er dog, at der benyttes krydsninger i niveau.

En vejledende sammenhæng mellem hovedtyper og ønsket hastighed er anført i tabellen figur 6. 1. Derudover skal den ønskede hastighed influere på den detaljerede udformning af vej/stikrydsningers enkelte elementer, som beskrevet i afsnit 6.3.

### 6.2.2 Stitunneler

Stitunneler kan anlægges ved veje i hastighedsklasse Høj, hvor hovedstiforbindelser i øvrigt skærer stærkt trafikerede veje, og desuden i forbindelse med skoler og andre institutioner.

En stitunnel giver, når den benyttes, fuld adskillelse af biltrafikken og de lette trafikanter, og derfor stor trafiksikkerhed.

Krydsningstyper	Hastighedsklasser			
	Høj (60-70 km/h)	Middel (50 km/h)	Lav (30-40 km/h)	Meget Lav (10-20 km/h)
Stitunneler	X	X		
Stibroer	X	X		
Almindelige signalregulerede krydsninger	(X)*	X	X	
Krydsninger med skolepatruljering		X	X	
Krydsning med fartdæmpning		X	X	X
Almindelig fodgængerfelt mm.		X	X	
Andre krydsninger hvor vejtrafikken har vigepligt			X	X
Stitilslutninger	(X)**	X	X	X

\*) Signalregulering bør i hastighedsklasse Høj kun benyttes ved ønsket hastighed 60 km/h, og bør ikke anvendes ved nyanlæg

\*\*) Stitilslutning på veje i hastighedsklasse Høj uden krydsningmuligheder er overordentlig betænkelige, idet venstresvingende cyklister kan fristes til enten at krydse vejen eller at færdes i modsat retning på en cykelsti, måske endda på tværs af vejtilslutninger.

Figur 6.1: Vejledende sammenhæng mellem ønsket hastighed og krydsningstyper



Figur 6.2: Stitunnel

Ønsket om, at de lette trafikanter benytter en stitunnel, stiller store krav til udformningen. Der skal være bekvemme og naturlige adgangsforhold, og passagen gennem tunnelen må ikke indebære en omvej.

Også passagen over tunnelen skal være bekvem. Således bør den krydsende vejs stier normalt føres med over tunnelen.

Endelig skal der være god og direkte, men ikke for stejl, forbindelse mellem stien igennem tunnelen og stierne langs vejen over den.

Der skal normalt overvindes mindre højdeforskelle ved en tunnel end ved en bro. Alligevel kan anlæg af en tunnel medføre nogle pladskrav, som i hvert fald i tætte byområder kan være svære at honorere.

Dertil kommer, at tunneler især om aftenen og om natten kan medføre utryghed, og der bør derfor være belysning og frit udsyn igennem dem.

En stitunnel bør kun etableres, hvor adgangen kan ske ad en rampe, der har max. stigning på 1:20 og med reposer på mindst 1,5 m for hver 10 m.

En tunnel bør være bredere end de tilstødende stier, og breddeforøgelsen bør være større, jo længere tunnelen er. Tunneler smallere end 3 m bør ikke forekomme.

Kryds mellem stier i forbindelse med tunneler skal placeres sådan, at der kan tilvejebringes tilstrækkelig oversigt. Oversigt i stikryds behandles i afsnit 7.4.

### **6.2.3 Stibroer**

Også stibroer kan anlægges, hvor hovedstiforbindelser skærer veje i hastighedsklasse Høj eller stærkt trafikerede veje i øvrigt, og også de giver, når de benyttes, fuld adskillelse af biltrafikken og de lette trafikanter, og dermed stor trafiksikkerhed.



Figur 6.3: Stibro

Vejr og vind gør det imidlertid ofte problemfyldt for de lette trafikanter at benytte en bro, og kan friste dem til at søge andre veje.

Den store frihøjde for biltrafik og den deraf følgende store niveauforskel gør det desuden endnu vanskeligere og endnu mere pladskrævende end for en tunnel at skabe den sammenhæng med det øvrige stinet og den direkte forbindelse for de lette trafikanter, som er nødvendig for at en stibro skal blive benyttet i ønsket omfang. En stibro bør normalt kunne benyttes af kørestole, og det vil derfor være nødvendigt at etablere meget lange ramper.

En stibro bør således kun etableres, hvor adgangen kan ske ad en rampe, der har max. stigning på 1:20 og med reposer på mindst 1,5 m for hver 10 m.

Anlæg af en stibro medfører risiko for påkørsler med fare for personskade, og ofte med meget dyre reparationer til følge. Endelig kan en stibro anlagt tæt ved bebyggelse medføre uacceptable indbliksgener. Stibroer bør derfor normalt kun anlægges, hvor terrænforholdene og forholdene i øvrigt decideret lægger op til det.

#### 6.2.4 Almindelige signalregulerede krydsninger

En stikrydsning reguleret ved gadesignal skal indeholde et afmærket fodgængerfelt, og bør kun etableres på veje med ønsket hastighed 60 km/h eller derunder.



Figur 6.4: Signalreguleret krydsning

Signalregulering kan finde sted, hvor en af følgende betingelser er opfyldt.

*Særlig uheldsrisiko.* Der er gennem uheldsregistrering konstateret særlig risiko for uheld af typer, som forventes at kunne modvirkes ved hjælp af signalregulering.

*Stor trafikintensitet.* Den samlede gennemsnitlige timetrafik af gående og cyklende, der skal krydse vejen i de 4 stærkest belastede - ikke nødvendigvis sammenhængende - timer i døgnet, overstiger 200, samtidig med at den samlede gennemsnitlige timetrafik af kørende på vejen overstiger 600. Hvor der findes midterheller, øges sidstnævnte tal til 1000 køretøjer. De anførte talværdier er kun vejledende.

I nærheden af skoler og andre institutioner, store arbejdspladser mv. kan særlige forhold gøre sig gældende, med et meget stort antal trafikanter over korte tidsrum, eller med særligt sårbare trafikanter.

*Lange ventetider.* Der forekommer hyppigt lange ventetider for lette trafikanter, der skal krydse en stærkt befærdet vej.

*Forbedring af samordning.* Et signalanlæg, der kan indgå i et samordnet signalsystem, kan påvirke hastighedsbilledet.

*Hastighedsdæmpning.* Hastigheden på en vejstrækning er større end ønsket, og kan reduceres ved anvendelse af et trafikstyret signal, der i hvilestillingen viser rødt lys i vejens retning eller i alle retninger.

Uanset sådanne generelle kriterier vil andre hensyn, lokale forhold etc., ofte gøre signalregulering umulig eller utilrådelig.



Der skal i denne forbindelse advares imod alt for overdreven tro på den sikkerhedsfremmende effekt af signalreguleringer. En signalregulering vil i en given situation kunne bidrage positivt til uheldsbekæmpelsen, men vil også kunne introducere nye uheld.

Specielt skal nævnes, at signalregulering af et fodgængerfelt kun bør finde sted, hvor de lette trafikanter med stor sandsynlighed kan kanaliseres til feltet. Krydsende fodgængere i umiddelbar nærhed af et signalreguleret fodgængerfelt er udsat for særlig stor uheldsrisiko.

Signalregulering af fodgængerfelter tæt ved ikke-signalregulerede vejkryds bør ikke finde sted.

Under overvejsen af behovet for signalregulering bør også den eventuelt nødvendige regulering af den indbyrdes konflikt mellem lette trafikanter vurderes.

### 6.2.5 Krydsninger med skolepatruljeblink

En særlig form for regulering af et overgangssted er afmærkning ved hjælp af skolepatruljeblink. Denne regulering kan etableres på steder med skolepatrulje. Det pågældende overgangssted må normalt ikke samtidig være sikret med fodgængerfelt, idet skolepatruljeblink netop benyttes på steder, hvor der kun i korte perioder er så mange fodgængere, at en særlig regulering er formålstjenlig.

Afmærkningen består af tavlen A 22 "børn" suppleret med blinksignal og fornødne undertavler. Både tavle og undertavle skal være belyst. Belysningen skal være sammenkoblet med blinksignalet, så de startes og afbrydes samtidig. Hovedtavlerne opstilles normalt 50-100 m på hver side af det sted, hvor skolepatruljen arbejder.



Figur 6.5: Skolepatruljeblink



### 6.2.6 Krydsninger med fartdæmpere

Hvis biltrafikkens hastighed ønskes dæmpet på en strækning, hvor der skal etableres en stikrydsning, kan denne anlægges som en krydsning med fartdæmpende foranstaltninger.

Fartdæmpningen kan tilvejebringes ved

- anlæg af bump før (og efter) krydsningen
- anlæg af krydsningen på en hævet flade med ramper
- forskydning af kørespor
- indsnævring af kørespor.

I alle tilfælde bør de horisontale vejtekniske foranstaltninger tydeliggøres med vertikale virkemidler, såsom beplantning, hegn, steler og tavleafmærkning, og eventuelt med belægningskift.

I en krydsning af denne type har de krydsende cyklister altid vigepligt for trafikanterne på vejen, medmindre vejtrafikken pålægges vigepligt, hvilket dog kræver at stien anlægsmæssigt føres ubrudt igennem, og at der er vigelinie for vejtrafikken, se afsnit 6.2.7. De krydsende fodgængere skal holde tilbage for den kørende trafik på vejen, medmindre krydsningen indeholder et fodgængerfelt.



Figur 6.6: Krydsning med fartdæmpende foranstaltninger

Specielt ved separate stiers krydsning med veje er det vigtigt at gøre cyklister opmærksomme på vigepligten. Den skal markeres med vigelinier eller ramper op til fortovet, og bør desuden understreges ved at stiens belægning ophører ved vejskellet. Der kan eventuelt opsættes bomme eller lignende.

Overfladebelægningen på hævede flader og bump bør, når stitrafikanterne har vigepligt, udføres med

materialer, hvis farver afviger fra farverne på den krydsende sti og på vejens fortov.

Bump kan indrettes, så de tjener som overgang for kørestolsbrugere.

Udformningen af fartdæmpere behandles detaljeret i kapitel 8.

### **6.2.7 Andre krydsninger hvor vejtrafikken har vigepligt**

Hvor en separat hovedsti skærer en lokalvej med lille trafik og lav hastighed, og hvor den lette trafik ønskes prioriteret, kan man give vejtrafikken vigepligt for fodgænger- og cykeltrafikken.

Det kræver, at den krydsende sti anlægsmæssigt føres ubrudt igennem, og dermed får karakter af overkørsel. Desuden bør stien både før og gennem krydsningen udføres som delt sti. Vejens kørebane skal afmærkes med vigelinie på begge sider af stien, og fortovet langs vejen bør afbrydes ved krydsningen.

Sådanne krydsninger bør kun benyttes på veje i hastighedsklasse Lav eller Meget Lav, og hvor det i øvrigt sikres at bilerne overholder den lave hastighed. Hvor den lave hastighed sikres ved hjælp af bump eller ramper, skal der være en passende afstand mellem disse og den skærende sti, således at bilisterne ved passage af stien helt kan koncentrere deres opmærksomhed om denne og dens trafikanter.

Der skal sikres oversigt fra biltrafikken til de krydsende cyklister som anført i afsnit 6.4.2.

Opmærksomheden henledes på, at der inden for opholds- og legeområder ikke må pålægges ubetinget vigepligt ved hjælp af vigelinier eller afmærkes med fodgængerfelt.



Figur 6.7: Stitilslutning

### 6.2.8 Stitilslutninger

Hvor en sti udmunder i en vej, og hvor der på grund af et kun lille antal krydsende stitrafikanter ikke ønskes etableret fodgængerfelt eller anden form for krydsningsfaciliteter, anlægges en stitilslutning.

Der bør på tværs af stien etableres foranstaltninger, som tydeligt viser de lette trafikanter, at stifaciliteterne ophører. Der kan for eksempel af hensyn til snerydning mv. benyttes svingbomme, men også løsninger med porte, steler, hævede flader, stigninger, cykelbump, indsnævringer og forsætninger vil være egnede.

Det bør påses, at der ikke er uhindret passagemulighed for cyklisterne uden om sådanne foranstaltninger. Ligeledes skal det sikres, at kørestolsbrugere kan passere bomme etc. Eventuelle bomme skal altid være belyst, se i øvrigt Vejregler for vejbelystning - se kapitel 37.

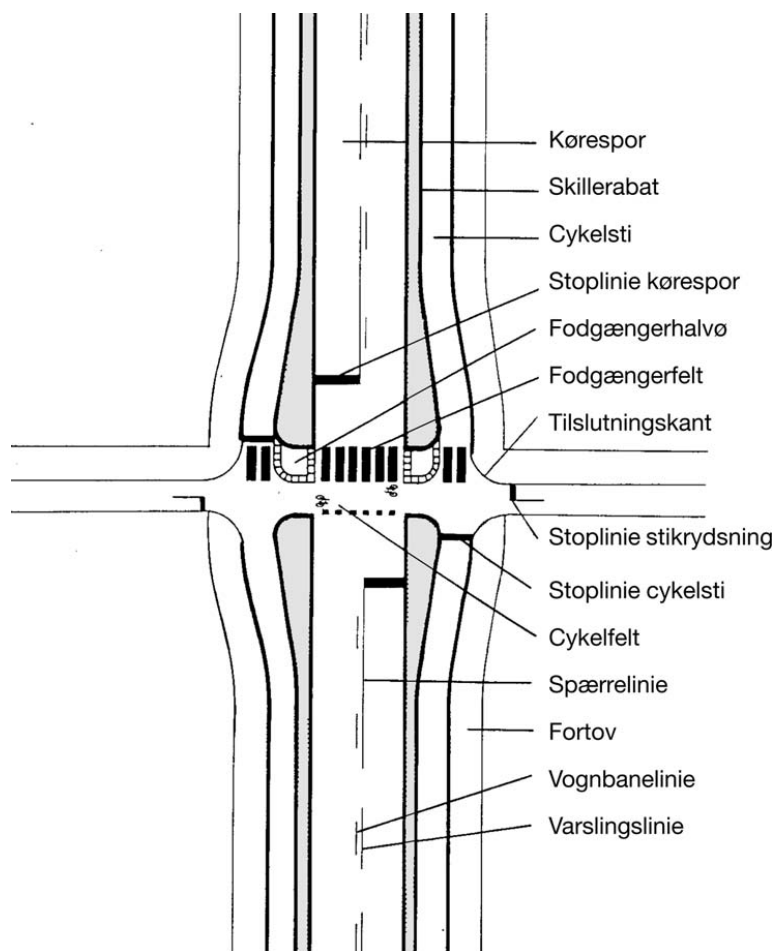
Dimensioner for bomme og afstande imellem dem behandles i kapitel 8.

## 6.3 DE ENKELTE ELEMENTER

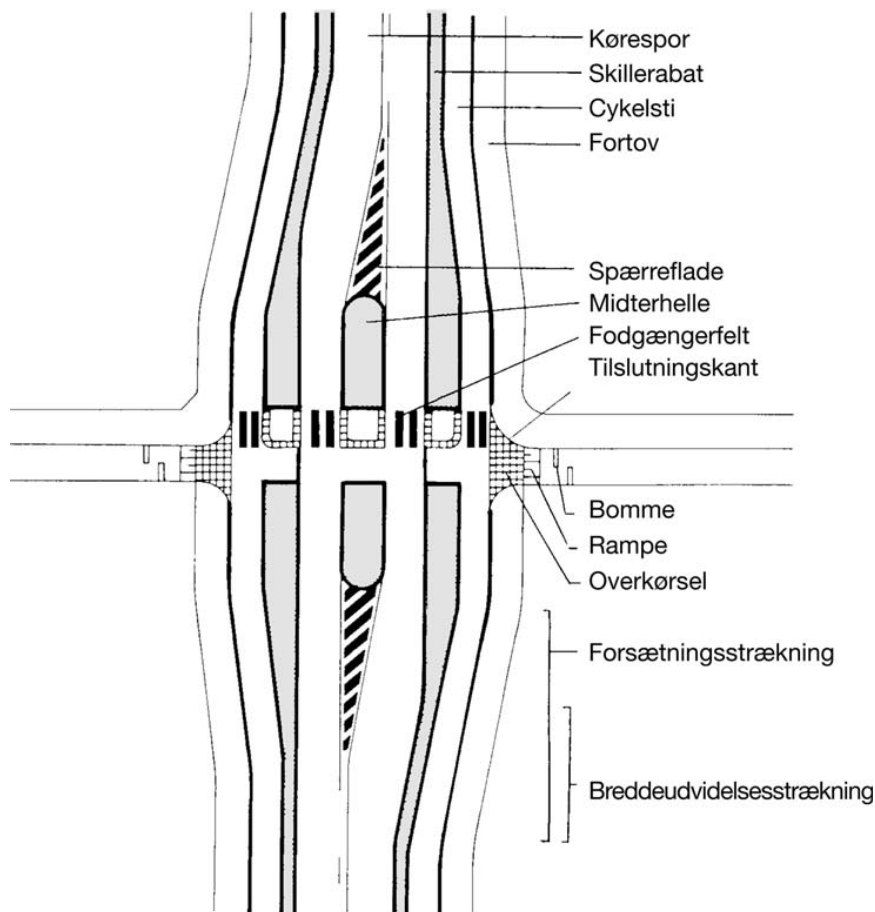
### 6.3.1 Oversigt over elementer

Figur 6.8 viser et signalreguleret cykel- og fodgængerfelt, og figur 6.9 et fodgængerfelt med hastighedsdæmpende foranstaltninger. De to figurer indeholder tilsammen betegnelser for de fleste af de geometriske elementer, som kan indgå i en vej/stikrydsning.

I de følgende afsnit beskrives de enkelte elementer, deres dimensioner, og den geometriske udformning i øvrigt. Ud over de elementer, som er vist på figur 6.8 og 6.9, behandles også ramper og trapper i forbindelse med tunneler og broer.



Figur 6.8: Krydsningens geometriske elementer, signalreguleret krydsning



Figur 6.9: Krydsningens geometriske elementer, ikke-signalreguleret krydsning

### 6.3.2 Kørespor

#### Antal

Antallet af tilfartsspor til en vej/stikrydsning bør på veje i hastighedsklasse Høj og Middel svare til antallet på fri strækning. På veje i hastighedsklasse Lav og Meget Lav, hvor en stikrydsning indgår som hastighedsdæmpende foranstaltning, kan to spor på fri strækning indskrænkes til ét gennem krydsningen. Dette bør dog kun ske, når spidstimetrafikken er mindre end 300 biler.

#### Bredde

Vejledende køresporbredder for 2-sporede veje kan aflæses i tabellen figur 6.10.

Bredden af kørespor, der i væsentligt omfang benyttes af cyklister, bør på veje i hastighedsklasse Mid del og Lav forøges med 1,00 m. Veje med cykeltrafik på kørespor bør ikke placeres i hastighedsklasse Høj, og på veje i hastighedsklasse Meget Lav er en breddeudvidelse unødvendig.

Hastighedsklasse		Køresporsbredde
<b>Høj</b>	(60-70 km/h)	3,50 m
<b>Middel</b>	(50 km/h)	3,00-3,25 m
<b>Lav</b>	(30-40 km/h)	2,75 m
<b>Meget Lav</b>	(10-20 km/h)	2,50 m

Køresporsbredden 2,50 m bør kun benyttes, hvor der i praksis kun sjældent kommer køretøjer bredere end 2,20 m. Ellers bør køresporsbredden være mindst 2,75 m. Afmærkning af kørespor smallere end 2,75 m kræver dispensation fra Vejregler for afmærkning af kørebanen.

Figur 6.10: Vejledende køresporsbredder

Hvor en tosporet vej indskrænkes til ét spor gennem krydsningen, bør bredden være mindst 3,20 m i hastighedsklasse Lav og 2,95 m i hastighedsklasse Meget Lav. Disse mål tillader passage af en personbil og en cyklist samtidig, eller af en lastbil. Hvor køresporet i væsentligt omfang benyttes af tung trafik og cyklister, bør disse bredder forøges med 0,8 m.

I kapitel 8, Fartdæmpere, behandles de nævnte og andre mødesituationer nærmere.

### 6.3.3 Cykelstier mm. langs vej

Hvor der er cykelstier eller -baner langs den vej, som indgår i krydsningen, skal de normalt føres igennem denne. Hvis den krydsende sti har prioritet, bør stien langs vej dog afbrydes.

#### Bredde

Cykelstiernes bredde bør være den samme som på fri strækning.

### 6.3.4 Cykelfelter

Cykelfelt på tværs af vejen, markeret med cyklistsymbol, må kun etableres i forbindelse med signalregulerede krydsninger og krydsninger med vigepligt for biltrafikken. Det må desuden kun etableres i forbindelse med et afmærket fodgængerfelt.





Figur 6.11: Forsætning af ikke-signalreguleret fodgængerfelt

#### Udformning

Cykelfeltets bredde bør være mindst 2,5 m. Ved kantstensbegrænsning, både ved fortovs kant, ved cykelstikant og ved heller, skal kantstensopspringet elimineres i hele cykelfeltets bredde, ved forsænkning af kantstenen og/eller etablering af en rampe med hældning ca. 1:10. Ramper bør ikke nå længere ud på kørebanen end 0,5 m, eller højst til en eventuel smal kantlinie.

#### 6.3.5 Ramper og bump på kørebanen

Hvor en vej/stikrydsning på en vej med ønsket hastighed 50 km/h eller derunder ønskes særligt visuelt markeret, og udformet således at den medvirker til hastighedsdæmpning af biltrafikken, kan den anlægges på en hævet flade med ramper mod kørebanen eller med et cirkelformet bump før (og efter) selve krydsningen, se figur 6.12 og 6.13.



Figur 6.12 Stikrydsning på hævet flade med ramper



Figur 6.13 Cirkelformede bump før og efter krydsningen



Hævede flader og bump bør kun benyttes kombineret med andre foranstaltninger, der sikrer at trafikanterne er forberedt på dem, herunder nødvendig afmærkning. Desuden skal de udformes, så der ikke opstår tvivl om vigepligtsforholdene. Ramper og bump bør normalt ikke anvendes i forbindelse med signalregulerede krydsninger.

#### Udformning

En hævet køreflades udstrækning i vejens længderetning bør mindst svare til bredden af det pågældende fodgænger- og evt. cykelfelt, men må i øvrigt fastlægges ud fra de stedlige forhold. En hævet flade eller et bump, der skal passeres af busser i rute, bør dimensioneres til ønsket hastighed 40 eller 50 km/h. Eventuelt kan foranstaltningen udføres som et kombibump.

Den detaljerede udformning af bump, herunder kombibump, og af hævede køreflader med ramper er beskrevet i hæfte 7 om fartdæmpere - se kapitel 8.

### **6.3.6 Heller**

Heller i forbindelse med vej/stikrydsninger etableres

- for at muliggøre fodgænger og cyklisters passage af kørebanen i to eller flere tempi
- med henblik på dæmpning af biltrafikkens hastighed
- for at give plads til signalstandere, tavler og beplantning.

#### Udformning

Heller i forbindelse med vej/stikrydsninger bør være kantstensbegrænsede og skal være mindst 2,0 m brede, regnet fra kantsten til kantsten. De bør have en længde svarende til et eventuelt fodgængerfelt (plus et eventuelt cykelfelts) bredde plus mindst 1,0 m på hver side af dette.

Gennembrud for fodgængerfelt bør af hensyn til fodgængerens og kørestolsbrugernes komfort helst udføres uden kantstensopspring. Hvis der af hensyn til blinde og svagsynede etableres kantstensopspring, skal det være mellem 2,5 og 3,0 cm højt. Hvis der ikke etableres kantstensopspring, markeres kanten i stedet med et skifte chaussésten eller anden følelig belægning. Gennembrud for cykelsti udføres i samme bredde som stien og uden kantstensopspring.

På veje med ønsket hastighed  $\geq 40$  km/h bør kantstensbegrænsede heller markeres med kørebaneafmærkning. Før hellen bør der etableres spærreflade, og den spærrelinie der begrænser spærrefladen bør fortsætte langs hellens kantstensbegrænsning.

### **6.3.7 Forsætning af kørespor**

Forsætning af kørespor ved vej/stikrydsninger sker fortrinsvis i forbindelse med anlæg af midterhelle og vil desuden ofte udspringe af et ønske om at begrænse bilernes hastighed.

### **6.3.8 Indsnævringer**

Hvor en krydsning ønskes udformet sådan, at den medvirker til dæmpning af biltrafikkens hastighed, kan kørebanen på veje i hastighedsklasse Lav og Meget Lav, og med spidstimetrafik mindre end ca. 300 biler, indsnævres til ét spor fælles for de to køreretninger umiddelbart inden og i selve krydsningen.

På veje i hastighedsklasse Middel, og på veje med mere end ca. 300 biler pr. time i hastighedsklasse Lav og Meget Lav, bør der være samme antal kørespor i krydsningen som på tilfartsstrækningen.

## Udformning

Sporbredden i indsnævring kan aflæses i afsnit 6.3.2, figur 6.10. Bredden bør dog i hastighedsklasse Lav forøges med 1,00 m, hvis sporet benyttes både af biler og cykler.

### **6.3.9 Bomme etc.**

Ved cykelstiers udmunding i vej bør der etableres fysiske foranstaltninger, der gør cyklisterne opmærksomme på forholdene. Ved krydsninger, hvor stitrafikken har vigepligt, bør cykelstibelægningen først og fremmest ophøre ved vejskillet. Afhængigt af oversigtsforholdene kan stiernes udmunding desuden udformes sådan, at de tvinger cyklisterne til langsom kørsel og eventuelt til standsning.

## Udformning

Foranstaltningerne kan, afhængigt af formålet, udføres som

- forsætning udformet med bomme eller beplantning
- rampe op til vejens fortovsniveau
- stigning på det sidste stykke af stien.

Bomme skal altid være belyst, jævnfør Vejregler for vejbelysning - se kapitel 37.

### **6.3.10 Ramper og trapper**

Hvor pladsforholdene og hensynet til det visuelle miljø tillader det, bør højdeforskelle i forbindelse med stitunneler og stibroer overvindes ved hjælp af ramper. Hvor anlæg af ramper ikke er muligt eller ønskeligt, kan der anvendes trapper.

## Ramper

Ramper bør af hensyn til kørestolstrafik normalt ikke være stejlere end 50‰ (1:20), og 70‰ (1:14) må anses som absolut øvre grænse. Længere ramper forsynes med 1,5 m dybe reposer for hver 10 meter.

## Trapper

En trappe bør have mindst 3 og højst 8 trin i hvert trappeløb. Trinhøjden bør højst være 15 cm, og grunden mindst 35 cm. Ved større højdeforskelle end 1,20 m bør der etableres reposer af mindst 1,0 m's dybde.

Trappen bør normalt forsynes med dobbelt barnevognsspor (2 ramper med 35 cm's indvendig afstand, den ene 30 cm og den anden 45 cm bred. I de 45 cm er det taget hensyn til bredden af en indkøbsvogn). Til nød kan en trappe med trindhøjde 5-8 cm, trinbredde ca. 80 cm og trinfald maks. 1:20 befærdes af barnevognstrafikanter, men ikke af kørestolstrafikanter.

### **6.3.11 Afvanding**

Krydsninger mellem stier og veje skal afvandes effektivt, først og fremmest af hensyn til fodgængere og cyklister, som dels kan blive oversprøjtet, når biler passerer, dels selv færdes på kørebanen.

Afvandingen skal indgå som en integreret del af projekteringen af en krydsning. Det skal påses at de resulterende hældninger, også lokalt, er så store, at vandet hurtigt løber bort fra trafikarealerne. Der skal placeres nedløbsbrønde i de lokale dybdepunkter, og de bør ikke ligge i fodgængerfelter eller andre steder, hvor de ville være til gene for fodgængere eller cyklister.



## 6.4 OVERSIGT I VEJ/STIKRYDSNINGER

### 6.4.1 Oversigt for fodgængere

I ikke-signalregulerede fodgængerfelter, og i vej/stikrydsninger hvor stitrafikken har vigepligt for biltrafikken, bør stitrafikken have oversigt ad den krydsende vej i henhold til figur 6.14.

Krydsning af kørebanebredder	Ønsket hastighed (km/h)						
	70	60	50	40	30	20	10
4 m	80	65	55	45	35	20	10
6 m	115	100	85	65	50	35	15
8 m	155	135	110	90	65	45	20
10 m	195	165	140	110	85	55	30
12 m	235	200	165	135	100	65	35
14 m	270	235	195	155	115	80	40

Figur 6.14: Oversigt for stitrafikanter (m)

Det er forudsat, at stitrafikanterne krydser til fods fra kanten af kørearealet med hastigheden 1,0 m/s. Med denne hastighed vil en fodgænger kunne krydse kørearealet, uden at en bil der kører med ønsket hastighed behøver bremse. Ved stier med cykeltrafik forudsættes fodgængerkrydsningen at være dimensionsgivende. Ved tilvejebringelse af oversigten bør der tages hensyn til, at fodgængeres øjenhøjde kan variere mellem 1,0 og 2,0 m.

Ved meget brede vejanlæg, samt på steder hvor der er mange ældre fodgængere og fodgængerhastigheden derfor skønnes lav, kan krydsningsforholdene bedres og den nødvendige oversigtslængde reduceres ved etablering af midterheller.

### 6.4.2 Oversigt for biltrafik

#### Oversigtsarealets form

I vej/stikrydsninger hvor biltrafikken har ubetinget vigepligt over for både fodgænger- og cykeltrafik (se afsnit 6.2.7), bør der etableres et oversigtsareal fastlagt ved oversigtslængderne  $l_{pc}$  ad stien og  $l_s$  ad vejen i henhold til figur 6.15.

#### Oversigtsarealets størrelse

Ved nyanlæg, og hvor det i øvrigt er muligt, bør oversigtslængderne  $l_{pc}$  og  $l_s$  opfylde nedennævnte krav:

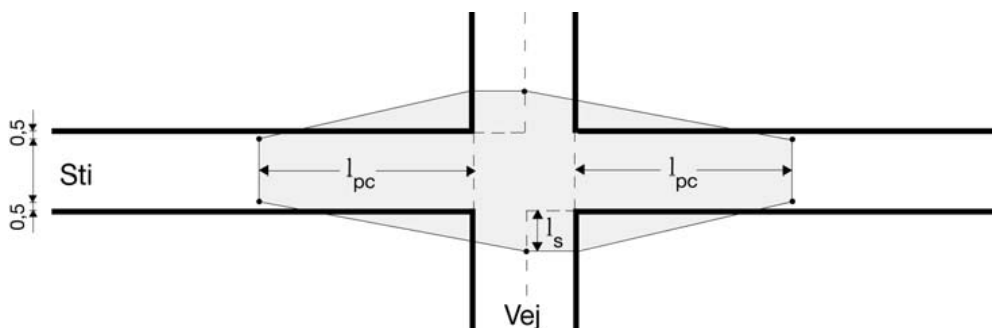
$l_s$  : 2,5 m

$l_{pc}$  : 55 m for sti med kørsel af ikke registreringspligtige knallerter

$l_{pc}$  : 43 m for sti kun med cykelkørsel

Størrelsen af  $l_s$  svarer til en ventende bilists normale øjenplacering. Størrelsen af  $l_{pc}$  sikrer, at en cyklist eller knallertkører kan nå at bremse for et køretøj på vejen, som ikke overholder vigepligten, under følgende forudsætninger:

Hastighed, ikke registreringspligtige knallerter:	30 km/h
Hastighed, cykler:	25 km/h
Orienteringstid for bilister:	2,5 sek.
Bremsereaktionstid for cyklister:	2 sek.
Standselængde, ikke registreringspligtige knallerter:	34 m
Standselængde, cykler:	26 m



Figur 6.15: Oversigtsareal i vej/stikrydning hvor biltrafikken har ubetinget vigepligt

#### Sigtfladens højde mm.

Sigtfladen er den flade, trafikanten skal have fri oversigt i, og som er beliggende i trafikantens øjenhøjde. Det forudsættes at trafikantens øjenhøjde forløber 1,0 m over henholdsvis sekundær- og primærvejens laveste kørebane kant.

Af hensyn til sne, græs mv. skal kørebanearealer, cykelsti- og fortovs-arealer, heller, skillerabatter og yderrabatter inden for oversigtsarealet ligge mindst 0,2 m under sigtfladen. Det samme gælder vejudstyr inden for oversigtsarealet.

Eventuelle arealer uden for vejarealet, men inden for oversigtsarealet, skal af hensyn til plantevækst mv. ligge mindst 0,5 m under sigtfladen.

## KAPITEL 7 - STIKRYDS

### 7.1 GENERELT OM PLACERING OG UDFORMNING AF STIKRYDS

#### 7.1.1 Trafiksikkerhed

Uheld i stikryds indgår sjældent i politiets uheldsindberetninger. At der sker uheld, også uheld med stor skadesgrad, fremgår imidlertid af undersøgelser af skadestuernes journaler. Uheldene kan skyldes manglende muligheder for at erkende krydset, dårlig oversigt og utilstrækkelig markering af vigepligtsforholdene, samt dårligt ren- og vedligehold.

Et stikryds bør derfor placeres sådan, at stitrafikanterne i god tid kan se det, og således at der kan opnås gode oversigtsforhold. Ved valget af stikrydstype og ved udformningen af krydset skal der lægges stor vægt på sammenhængen imellem oversigt, vigepligtsforhold og fysisk udformning. Stier med stærkt længdefald stiller særlige krav til oversigtsforholdene og til markeringen og udformningen af stikryds.

#### 7.1.2 Andre kriterier

Stitrafikanter er meget følsomme over for omveje. En u hensigtsmæssig udformning af stinettet i forhold til trafikanternes udgangspunkter og mål kan derfor medføre uønskede vejvalg, og eventuelt at trafikanterne ikke benytter stisystemet.

Også længdeprofilen påvirker trafikanternes vejvalg og adfærd. Stinettet bør derfor udformes sådan, at trafikanterne i videst mulig udstrækning undgår stigninger og fald.

#### 7.1.3 Placering af stikryds

Placering af et stikryds bør ske i nøje overensstemmelse med en samlet stiplan, der sikrer så små omveje som muligt, og dermed at både de nuværende og de kommende stitrafikanter benytter stisystemet.

Krydset bør så vidt muligt anlægges på en retliniet strækning for den vigtigste sti, og i hvert fald ikke i en skarp horisontalkurve. Desuden bør det placeres sådan, at stierne ikke får kraftigt længdefald hen imod krydset.

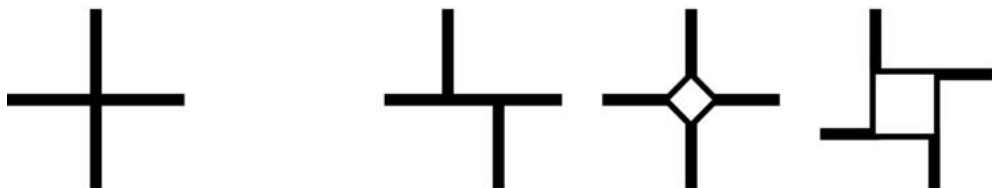
Endelig skal det sikres, at det bliver muligt at opnå gode oversigtsforhold. Det indebærer både at det skal være let at erkende krydset, når man nærmer sig det, og at der skal være god oversigt til de øvrige trafikanter, jævnfør kapitel 5.

Det er særlig vigtigt at efterleve disse anvisninger, hvor et stikryds skal anlægges i forbindelse med en stitunnel.

#### 7.1.4 Valg af stikrydstype

Trevejskryds (T-kryds) bør foretrækkes frem for firevejskryds. Det gælder især, hvor den ene af stierne eller begge har længdefald mod krydset. Også et forsat kryds, det vil sige modsat rettede T-kryds med lille indbyrdes afstand, bør foretrækkes frem for et firevejskryds.

Ved planlægningen af trafiksystemet i nye områder bør stinettet derfor opbygges sådan, at firevejskryds så vidt muligt undgås. I eksisterende områder kan det i givet fald overvejes at ombygge firevejskryds med uheldsproblemer, se figur 7.1. Dette må dog ikke medføre, at cyklisterne vælger at benytte vejsystemet i stedet for stisystemet.



Figur 7.1: Principper for ombygning af firevejskryds

### 7.1.5 Sammenhæng mellem stikrydstype, oversigt, vigepligt og udformning

Ved planlægning og projektering af et stikryds skal der tilstræbes en nøje sammenhæng imellem

- stikrydstype (firevejskryds eller T-kryds)
- tilvejebringelse af gode oversigtsforhold
- fastlæggelse af vigepligtsforhold i overensstemmelse med den valgte stikrydstype og den opnåede oversigt
- detaljeret udformning, der sikrer at den fastlagte vigepligt overholdes.

Det bør tilstræbes at pålægge almindelig højrevigepligt i firevejskryds og ubetinget vigepligt i T-kryds.

Da der ikke kan forventes den samme erkendelse og efterlevn af vigepligten på stier som på veje, bør det dog både i firevejskryds og i T-kryds tilstræbes at opnå den oversigt, som er nødvendig ved almindelig højrevigepligt.

Hvis det i et firevejskryds ikke er muligt at opnå sådanne oversigtsforhold, bør der også hér pålægges ubetinget vigepligt, og stikrydset bør udformes i overensstemmelse hermed.

En nærmere gennemgang af oversigtsforhold gives i afsnit 7.4.

### 7.1.6 Udformning af stikryds

Udformningen af et stikryds med henblik på erkendelsen af det, understregning af vigepligtsforholdene mv. kan ske ved bevidst brug af beplantning, belysning, hegn, afmærkning, belægningsskift etc. Specielt til understregning af ubetinget vigepligt kan der blive tale om fysiske foranstaltninger, der tvinger de vigepligtige trafikanter til at nedsætte farten og eventuelt standse, såsom ramper, bomme etc.

Der skal herunder tilstræbes arkitektonisk sammenhæng mellem stiernes og omgivelsernes karakter, og de forskellige elementer der benyttes.

Der kan i øvrigt stilles følgende generelle krav til udformningen af stikryds:

- Der skal tages højde for den nuværende og kommende trafikintensitet
- Der bør kun benyttes få og genkendelige udformningselementer
- Tilslutningen mellem de to stier bør være så tæt ved vinkelret som muligt.

Mere detaljerede anvisninger om udformningen findes i afsnit 7.2 om stikrydstyper og afsnit 7.3 om krydsets enkelte elementer.



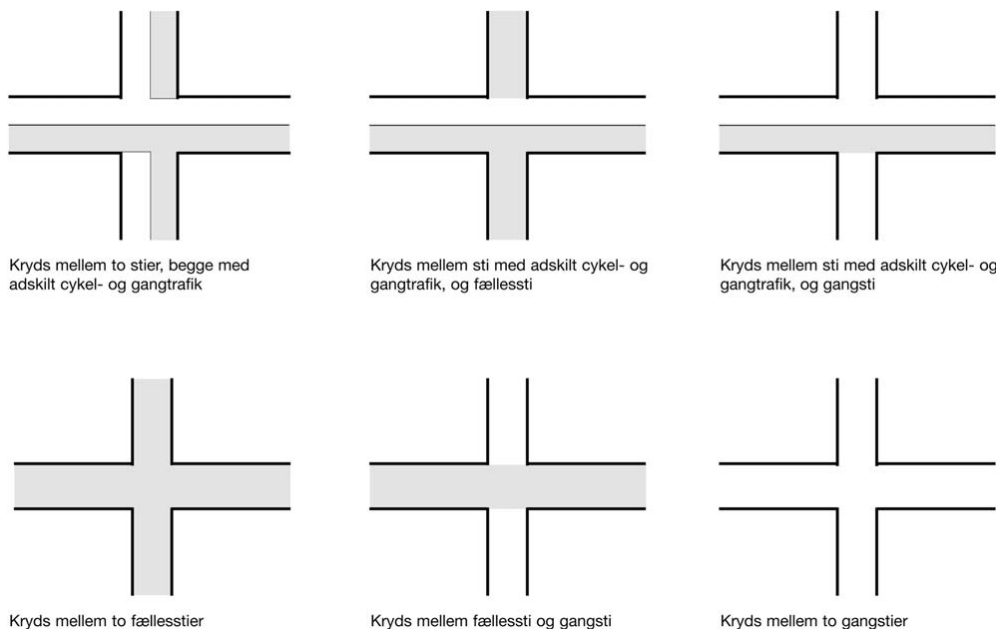
## 7.2 STIKRYDSTYPER

### 7.2.1 Hovedtyper

Den principielle udformning af et stikryds er bestemt af en lang række faktorer såsom

- antal grene i krydset
- trafikantgrupper, der benytter stierne
- eventuel adskillelse mellem cykler og gående
- vigepligtsforhold.

En inddeling i stikrydstyper på grundlag af den fulde variation inden for alle disse faktorer ville føre til et meget stort antal typer. Af hensyn til overskueligheden begrænses inddelingen til 6 hovedtyper, se figur 7.2. Hver hovedtype omfatter både firevejskryds, forsatte kryds og T-kryds.



Figur 7.2: Hovedtyper

### 7.2.2 Kryds mellem to stier, begge med adskilt cykel- og gangtrafik

Stier med stor cykeltrafik bør anlægges med cykeltrafikken adskilt fra gangtrafikken, ved en rabat eller ved markering i belægningen.

Der vil normalt være tale om hovedstiforbindelser i kommuneplanens hovedstruktur, og stierne vil ofte blive benyttet som skolestier eller som hovedforbindelser fra store bolig- eller arbejdspladsområder imod centerområder.



Figur 7.3: Kryds mellem to stier med cykeltrafikken adskilt fra gangtrafikken

Kryds mellem to stier af denne karakter vil i perioder være stærkt belastede, både af langsom og af hurtig trafik, og der skal derfor ofres stor omhu på den geometriske udformning og på tilvejebringelse af oversigt.

Firevejskryds med begrænset oversigt samt T-kryds bør prioriteres, således at trafikken på den ene sti pålægges ubetinget vigepligt for trafikken på den anden.

Både gangsti og cykelsti på den sti, der udnævnes til primærsti, bør da føres ubrudt og med uændret belægning gennem krydset, og der bør afmærkes med vigelinie tværs over sekundærstiens cykelsti. Det kan i særlige tilfælde komme på tale at etablere fodgængerfelt over primærstiens cykelsti.

### 7.2.3 Kryds mellem sti med adskilt cykel- og gangtrafik og fællessti

Stier med noget mindre cykeltrafik kan udformes med fælles færdselsareal for cykel- og gangtrafikken, dvs. som fællessti. Også her kan der dog være tale om vigtige hovedstiforbindelser, såsom skolestier og centerstier.

Fællesstien, og dermed krydset kan derfor i perioder være stærkt belastet. Hvor et kryds af denne type prioriteres, bør det være fællesstien der udpeges til sekundærsti. Gangstien på primærstien bør føres igennem tværs over sekundærstien, og der bør afmærkes med vigelinie tværs over sekundærstien. Vigelinien skal både kunne ses tydeligt og være følbart.



Figur 7.4: Kryds mellem sti med adskilt cykeltrafik og gangtrafik og fællessti

#### 7.2.4 Kryds mellem sti med adskilt cykel- og gangtrafik og gangsti

Stier med kun fodgængertrafik vil normalt være lokalstier, men der kan også være tale om hovedfodgængerstrøg i centerområder eller i større boligbebyggelser. I firevejskryds, eller i T-kryds hvor gangstien udmunder modsat gangarealet på den store sti, kan det i særlige tilfælde komme på tale at etablere fodgængerfelt over cykelarealet.



Figur 7.5: Kryds mellem sti med adskilt cykel- og gangtrafik og gangsti

### 7.2.5 Kryds mellem to fællesstier

I kryds mellem to fællesstier kan der forekomme både megen og hurtigkørende trafik. Det er derfor vigtigt at tilvejebringe den nødvendige oversigt, og at markere de gældende vigepligtsforhold tydeligt. Ved ubetinget vigepligt skal der således afmærkes med vigelinie. Almindelig højrevigepligt kan understreges ved hjælp af hævet plateau med ramper og/eller belægningsskift.



Figur 7.6: Kryds mellem to fællesstier

### 7.2.6 Kryds mellem fællessti og gangsti

Ved firevejskryds med et væsentligt antal fodgængere på gangstien bør fællesstien pålægges ubetinget vigepligt. Gangstien bør føres ubrudt igennem krydset, hævet over fællesstien med brug af ramper, eller der bør anlægges fodgængerfelt.



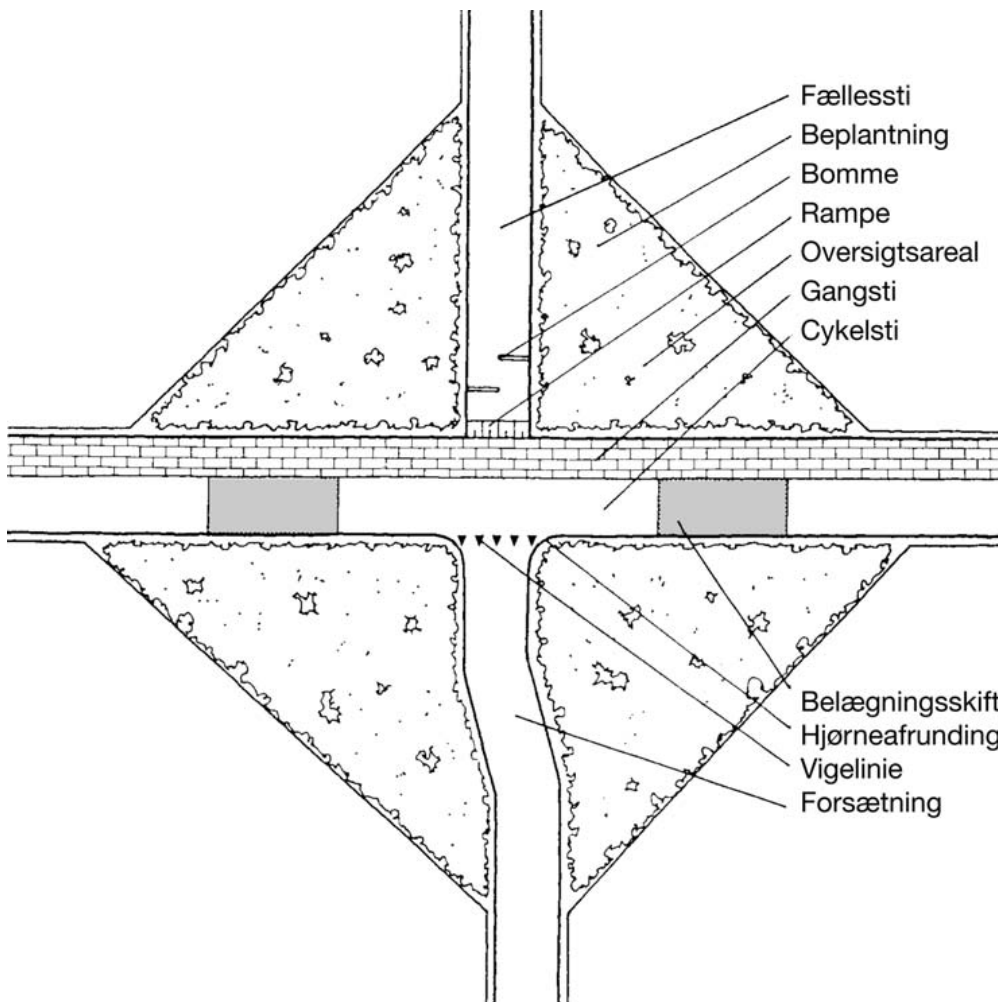


*Figur 7.7: Kryds mellem fællessti og gangsti*

## 7.3 DE ENKELTE ELEMENTER

### 7.3.1 Stikrydsets elementer

Figur 7.9 viser en principskitse af et stikryds, med betegnelse for de fleste af de geometriske elementer, som kan indgå i et sådant kryds. (Den viste kombination af elementer vil næppe forekomme i virkeligheden).



Figur 7.9: Stikrydsets geometriske elementer

I de følgende afsnit beskrives de enkelte elementer, deres dimensioner og den geometriske udformning i øvrigt.

### 7.3.2 Cykelstier og fællesstier

#### Almindelig højrevigepligt

I stikryds med almindelig højrevigepligt bør cykel- eller fællesstier normalt føres frem til krydset med samme bredde som på fri strækning. Selve krydset kan markeres ved hjælp af belægningskift og/eller hævet plateau med ramper.

#### Primærstien ved ubetinget vigepligt

En cykel- eller fællessti på primærstien i et stikryds med ubetinget vigepligt, bør normalt føres igennem krydset med samme bredde som på fri strækning. Krydsområdet kan markeres ved hjælp af belægning i anden farve, men det skal ske på en måde der ikke forleder sekundærtrafikanterne til at misforstå vigepligtsforholdene, se fx principskitsen figur 7.9.

#### Sekundærstien ved ubetinget vigepligt

En cykel- eller fællessti på sekundærstien i et stikryds med ubetinget vigepligt, bør føres frem til krydset med samme bredde som på fri strækning, og afbrydes. Der bør afmærkes med vigelinie, og der kan etableres anden form for tværmærkning, der efter omstændighederne kan udføres som gennemgående gangsti på primærstien, som belægningskift og/eller som rampe. Cyklisterne på sekundærstien har dog kun vigepligt for fodgængerne på primærstien, hvis der afmærkes med fodgængerfelt.

### 7.3.3 Fodgængerfelter

Ved særlig stor fodgængertrafik over en cykel- eller fællessti kan der anlægges et fodgængerfelt. Feltet skal være mindst 2,5 m bredt, og i øvrigt have mindst samme bredde som den gangsti det afløser.

### 7.3.4 Forsætninger

Forsætninger af cykel- eller gangstiers forløb kan skyldes et ønske om at varsko trafikanten om stikrydssets tilstedeværelse eller om vigepligtsforholdene.

En forsætning tilvejebringes ved at stikanterne gives en vinkeldrejning 1:n. For cykel- og fællesstier bør n normalt ligge mellem 3 og 5. Vinkeldrejningen bør afrundes med en radius på mindst 10 m. Forsætningen af en cykel- eller fællessti bør mindst svare til halvdelen af stiens bredde. Forsætninger bør ikke anvendes i forbindelse med stærkt længdefald.

### 7.3.5 Tilslutningskanter

Tilslutningskanter mellem to stier skal udformes sådan, at et vedligeholdskøretøj, fx en traktor med anhænger, kan køre om hjørnet uden at hjulene kommer uden for den faste belægning, således at belægningskanten ødelægges. Ved almindeligt forekommende vedligeholdskøretøjer bør radius være imellem 3 og 5 m.

### 7.3.6 Kantstensopspring

Hvor der i et stikryds er niveauforskel mellem et gang- og et cykelareal, bør der af hensyn til kørestolsbrugere i samtlige ganglinier og i mindst 1,5 m's bredde højst være et kantstensopspring på 3,0 cm. Af hensyn til blinde og svagsynede bør opspringet være mindst 2,5 cm. Niveauforskelle bør i øvrigt udlignes ved hjælp af ramper med en hældning på højst 1:10.

### 7.3.7 Ramper

Med henblik på dæmpning af cykeltrafikkens hastighed kan der på cykelstier etableres ramper, for eksempel op imod en hævet gangsti. De bør anlægges med en hældning på ca. 1:10.



### **7.3.8 Stigninger**

Hvor terrænet muliggør det, kan cyklisternes hastighed dæmpes ved etablering af en kraftig stigning på en strækning umiddelbart inden krydset. Stigningen kan fx være 100 % over en strækning på 10 m eller mere.

### **7.3.9 Bomme**

Hvis cyklister på en sti med vigepligt skal tvinges til at nedsætte farten væsentligt, eller eventuelt til at standse, kan der etableres forsætning ved hjælp af bomme, se kapitel 8.

### **7.3.10 Belægningsskift**

Belægningsskift kan benyttes til at markere et stikryds. Det bør gøres med udstrakt hensyntagen til det visuelle miljø og den arkitektoniske sammenhæng med omgivelserne. Der må ikke bruges ujævn eller storkornet belægning.

### **7.3.11 Beplantning**

Beplantning kan benyttes til

- markering af kryds (enkeltstående træer, busketter)
- baggrundsafmærkning i T-kryds (hække, busketter)
- markering af vigepligt (busketter eller hække kombineret med forsætning eller tværmarkering)
- forhindring af genvejskørsel (busketter).

Beplantning i oversigtsarealer bør ikke være højere end 0,5 m.

### **7.3.12 Afvanding**

Stier og stikryds skal afvandes effektivt - af hensyn til både fodgængeres, kørestolsbrugeres og cyklisteres sikkerhed og komfort.

Afvandingen skal indgå som en integreret del af projekteringen af et stikryds. Det skal påses at de resulterende hældninger, også lokalt, er så store, at vandet hurtigt løber bort fra trafikarealerne. Der skal placeres nedløbsbrønde i de lokale dybdepunkter, som skal ligge uden for fodgængernes ganglinier. Hvor brønde placeres i cykelstier, skal dækslernes ribber være vinkelret på køreretningen.

## 7.4 OVERSIGTSFORHOLD

I alle stikryds bør der sikres oversigtsforhold, der giver trafikanterne mulighed for at erkende og overskue stikrydset, således at de kan foretage deres manøvrer med fornøden sikkerhed.

Dette kapitel indeholder først en omtale af oversigt til kryds for de trafikanter, der nærmer sig krydset, og dernæst en gennemgang af oversigtsarealer svarende til forskellige former for vigepligt. Desuden angives der bestemmende mål for oversigtsarealer, samt forudsætninger for beregning af dem.

### 7.4.1 Oversigt til stikryds

Det skal sikres, at trafikanter, der nærmer sig et stikryds, kan opdage det i så god tid, at de i givet fald vil kunne nå at standse. Vejledende erkendelsesafstande, der sikrer muligheden for standsning, kan aflæses under  $l_p$  i afsnit 7.4.3.

### 7.4.2 Oversigtsarealer

Et oversigtsareal i et stikryds er et trekantformet område, der giver trafikanterne mulighed for at overskue krydset og de indgående stier, således at de kan foretage deres manøvrer med fornøden sikkerhed.

#### Almindelig vigepligt

Både i stikryds med almindelig højrevigepligt og i prioriterede stikryds bør det tilstræbes at pålægge oversigtsarealer svarende til almindelig højrevigepligt. Sådanne oversigtsarealer afgrænses som vist på figur 7.10.

#### Ubetinget vigepligt

Hvis det ikke er muligt at etablere oversigtsarealer af denne størrelse og form, bør stikrydset under alle omstændigheder prioriteres, således at der udpeges en primærsti og en sekundærsti, og trafikanterne på sekundærstien pålægges ubetinget vigepligt. Oversigtsarealet kan da afgrænses som vist på figur 7.11 og 7.12.  $l_s$  bør normalt være så stor, at en cyklist fra sekundærstien kan nå at orientere sig og fortsætte sin kørsel ud på primærstien, omend med stærkt nedsat hastighed.

#### Afstigning

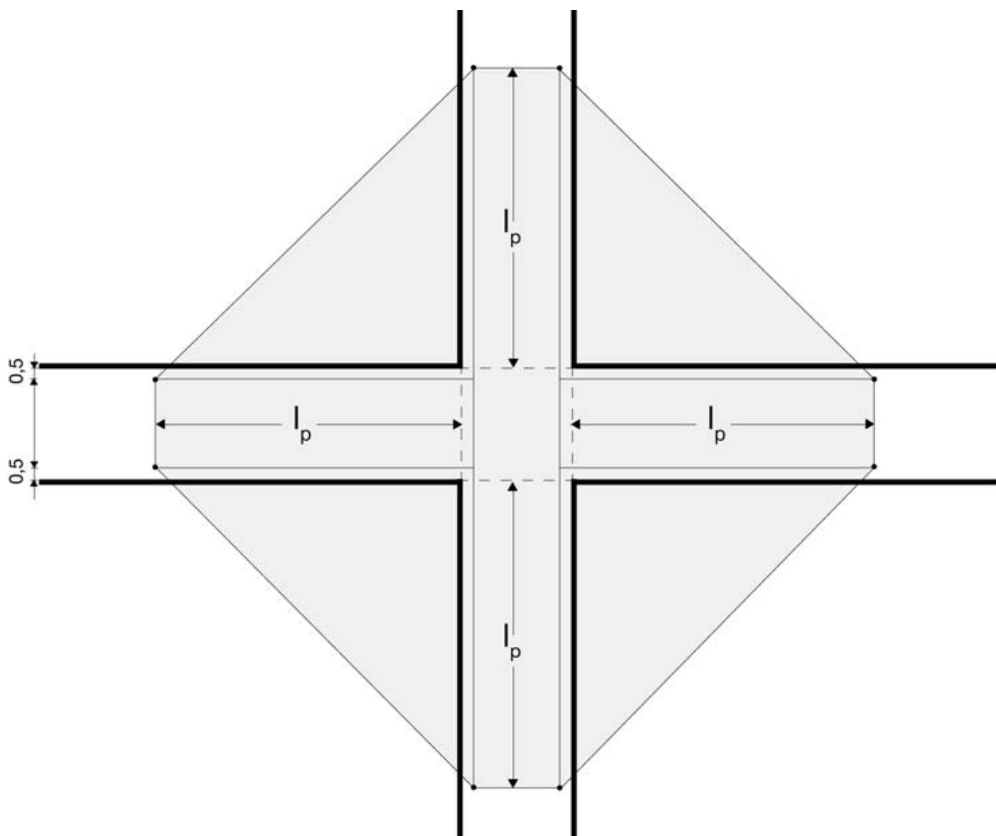
Hvis der ikke kan opnås så store værdier af  $l_s$ , bør det ved fysiske foranstaltninger sikres, at cyklister fra sekundærstien står af cyklen.

### 7.4.3 Oversigtslængder

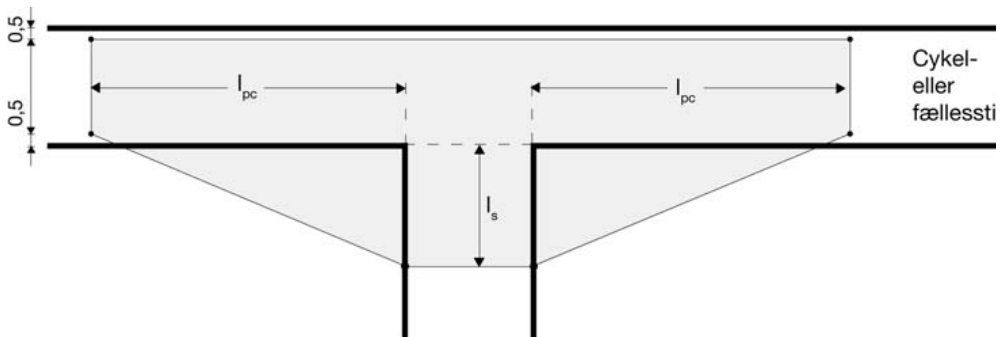
Oversigtsarealet fastlægges ved oversigtslængder  $l_p$  og  $l_s$  ad henholdsvis primærstien og sekundærstien, se figur 7.10, 7.11 og 7.12.

$l_s$  bør opfylde disse krav:

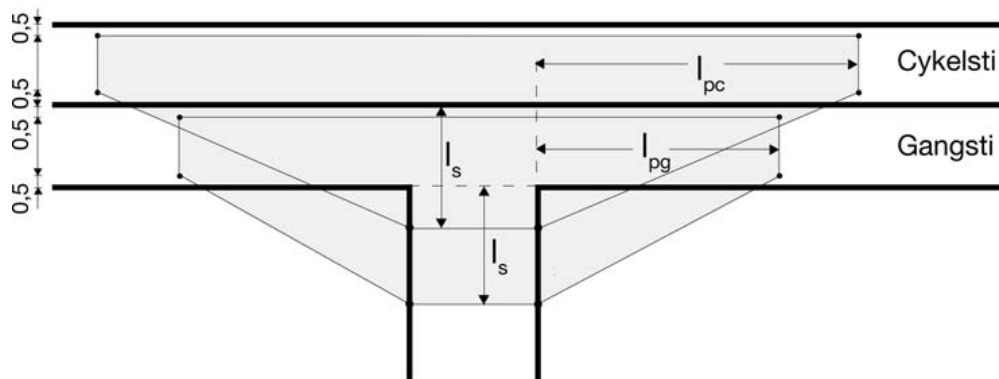
Knallertrafik, fortsat kørsel:	8,0 m
Cykeltrafik, fortsat kørsel:	8,0 m
Knallert- og cykeltrafik, afstigning:	1,5 m
Gangtrafik:	1,5 m



Figur 7.10: Oversigtsareal, stikryds med almindelig højrevigepligt



Figur 7.11: Oversigtsareal, stikryds med ubetinget vigepligt, med cykel- eller fællessti som primærsti



Figur 7.12: Oversigtsareal, stikryds med ubetinget vigepligt, med adskilt cykelsti og gangsti som primærsti

De 8,0 m sikrer nedbremsning fra en i forvejen nedsat hastighed, 10 km/h, til 0 km/h, inden knallertkøreren/cyklisten kommer frem til primærstien.

$l_p$  (samt  $l_{pc}$  og  $l_{pg}$ ) bør opfylde disse krav:

Knallerttrafik:	34 m
Cykeltrafik:	26 m
Gangtrafik :	12 m

De 34/26/12 m sikrer, at trafikanter på primærstien om nødvendigt kan nå at standse inden krydset, også i tilfælde af våd eller gruset asfalt.

De anførte værdier sikrer endvidere, at en cyklist der krydser primærstien med hastigheden 10 km/h kan nå at passere, uden at en knallertkører/cyklist/kondiløber behøver bremse ned fra en hastighed på 30/25/15 km/h.

Opmærksomheden skal i denne forbindelse henledes på, at moderne cykler kan køre lige så hurtigt som ikke registreringspligtige knallerter, hvorfor cykelhastigheder større end 25 km/h ofte vil forekomme.

#### 7.4.4 Sigthøjden mm.

Inden for oversigtsarealet må der ikke findes faste genstande eller beplantning med højde større end 0,5 m over en flade bestemt af de to stiers midtlinier, dvs. med hensyntagen til stierne længdeprofiler.

Buskplantninger lavere end 0,5 m kan derimod anbefales, både af hensyn til det visuelle miljø og for at undgå genveje med forringet oversigt.



## SEKTION D - FARTDÆMPERE I BYOMRÅDER

**KAPITEL 8 - FARTDÆMPERE**

Dette kapitel omhandler vejledning om placering og udformning af hastighedsdæpende foranstaltninger i forbindelse med trafiksanering dvs. med ombygning af eksisterende uhensigtsmæssigt udformede veje.

**8.1 GENERELT OM FARTDÆMPERE**

Bestræbelserne på at dæmpe den kørende trafiks hastighed kan naturligt ske ved hjælp af design, dvs. ved brug af kombinationer af belægninger, beplantning, belysning, kørearealers dimensioner og forløb.

Dette bygger på den ønskværdige holdning hos bilisterne, at man af hensynsfuldhed og ud fra sund fornuft og en klar opfattelse af de stedlige forhold netop kører "efter forholdene".

Udover de generelle hastighedsgrænser kan der indføres lokale hastighedsgrænser ved brug af tavleleafmærkninger. Det kan gøres på enkeltstrækninger eller i afgrænsede byområder ved hjælp af zonetavler i henhold til bestemmelserne i Vejregler for Færdselstavler, håndbog om Oplysningstavler.

Variable tavler kan også anvendes til angivelse af hastigheder. Variable hastighedsbegrænsningstavler er særligt egnede, hvor der er tæt trafik, kødannelse, konflikter ved farlige kryds, cyklister ved farlige vejtilslutninger, børn ved vejen, vejarbejde eller anden fare. De variable tavlers effekt er størst, når trafikanten forstår, hvorfor hastigheden skal reduceres - f.eks. i tidsrum, hvor der er børn omkring skoler, se i øvrigt håndbog om Variable vejtavler - se vejregler.dk.

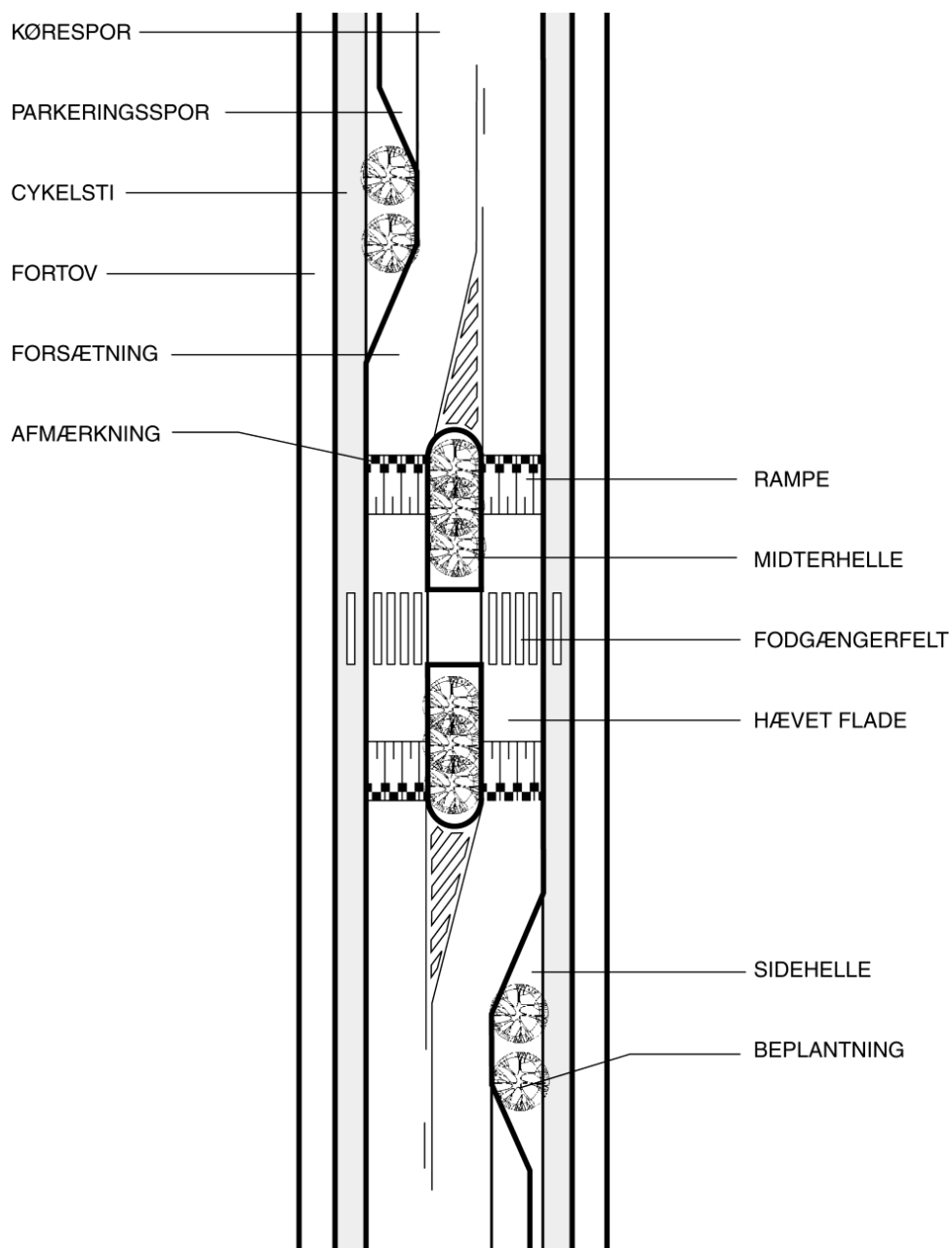
Endelig er der mulighed for at dæmpe trafikken gennem anvendelse af forskellige fysiske fartdæmpere, hvilket dette kapitel hovedsageligt omhandler.

Valget af fysiske fartdæmpere sker ud fra en trafikikkerhedsmæssig vurdering. Det kan være på enkeltstrækninger (f.eks. ud for en skole) eller ved trafiksaneringer af hele byområder (f.eks. ved 40 km/h zoner).

**8.2 OVERSIGT OVER ELEMENTER**

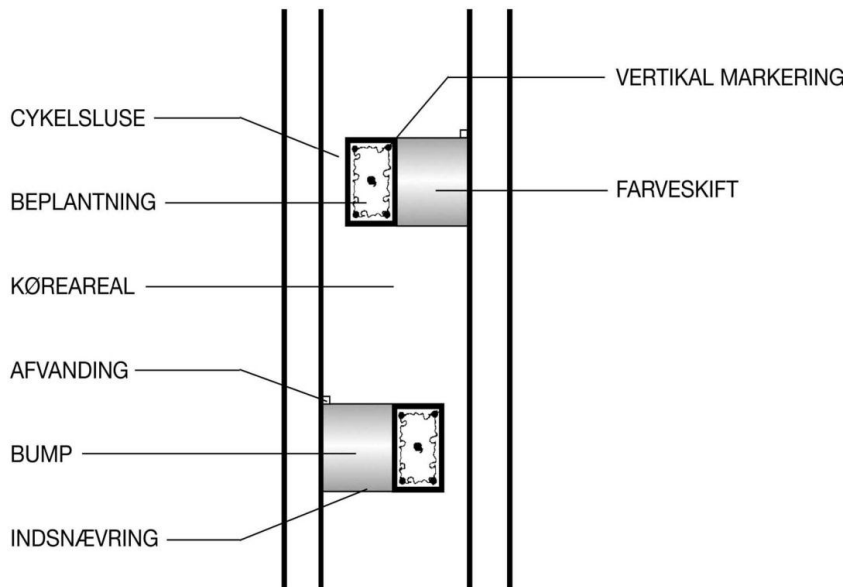
Figur 8.1 viser en forsætning med hævet flade på en trafikvej, og figur 8.2 en forsætning med indsnævring til 1 spor og bump på en lokalvej. De to skitser indeholder tilsammen betegnelser for de fleste af de elementer, som kan indgå i en fartdæmper.

Der er tale om principskitser. Specielt den kombination af elementer, som er vist på figur 8.1, vil næppe forekomme i virkeligheden.



Figur 8.1 Elementer, forsætning med hævet flade





Figur 8.2: Elementer, forsætning med indsnævring til 1 spor og bump

I de følgende afsnit beskrives de enkelte elementer, deres dimensioner, og den geometriske udformning i øvrigt.

### 8.2.1 Kørearealer

#### Antal

Antallet af kørespor igennem en fartdæmper bør på veje i hastighedsklasse Middel svare til antallet på fri strækning. På veje i hastighedsklasse Lav og Meget Lav kan de to spor indskrænkes til ét igennem fartdæmperen. Dette bør dog normalt kun ske, når spidstimetrafikken er mindre end 300 biler, afhængigt af trafikens fordeling på retninger og af forholdene på stedet.

#### Bredde

Kørearealernes bredde i og i mellem fartdæmpere bestemmes ved hjælp af figur 8.3, som er inddelt i sektioner svarende til hastighedsklasserne. Tabellen indeholder de anbefalede bredder under hensyntagen til hvilke køretøjer, der skal kunne være til stede i tværsnittet samtidig.

Det er forudsat, at den nødvendige bredde, når 2 køretøjer passerer hinanden, består af

- ½ bevægelsesspillerum, køretøj nr. 1
- bredden af køretøj nr. 1
- ½ bevægelsesspillerum, køretøj nr. 1
- ½ bevægelsesspillerum, køretøj nr. 2
- bredden af køretøj nr. 2
- ½ bevægelsesspillerum, køretøj nr. 2.

Et eksempel er vist på figur 8.4.

Der er regnet med følgende køretøjsbredder:

Cykel: 0,60 m  
 Personbil: 1,85 m  
 Lastbil: 2,55 m

Det bemærkes, at kølevogne kan være op til 2,60 m brede.

Desuden er der regnet med følgende bevægelsesspillerum for biler i de enkelte hastighedsklasser:

Meget lav (10-20 km/h): 0,20 m  
 Lav (30-40 km/h): 0,45 m  
 Middel (50 km/h): 0,70 m

I bevægelsesspillerummet er indregnet plads til sidespejle.

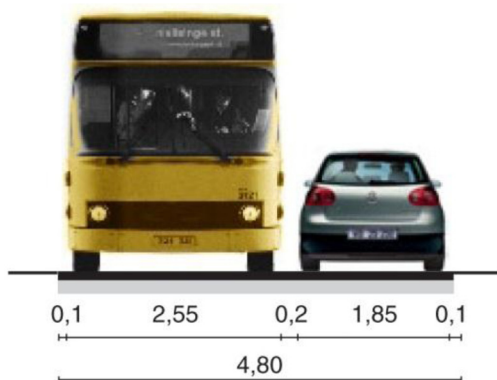
Endelig er det forudsat, at bredden af en kørende cykel er 1,00 m, og bredden af 2 cykler 2,05 m.

Hastigheds-klasse		Bredde (m) for møde med eller overhaling af				
		Ingen	Cykel	Personbil	Lastbil (bus)	Parkeret personbil
<b>Meget lav</b> (10-20 km/h)	<b>Cykel</b>	1,00 (0,75)	2,05 (1,85)	-	-	2,85 (2,60)
	<b>Personbil</b>	2,05	3,05	4,10	-	3,90
	<b>Lastbil (bus)</b>	2,75	3,75	4,80	5,50	4,60
<b>Lav</b> (30-40 km/h)	<b>Cykel</b>	1,00 (0,75)	2,05 (1,85)	-	-	2,85 (2,60)
	<b>Personbil</b>	2,30	3,30	4,60	-	4,15
	<b>Lastbil (bus)</b>	3,00	4,00	5,30	6,00	4,85
<b>Middel</b> (50 km/h)	<b>Cykel</b>	1,00 (0,75)	2,05 (1,85)	-	-	2,85 (2,60)
	<b>Personbil</b>	2,55	{3,55}	5,10	-	4,40
	<b>Lastbil (bus)</b>	3,25	{4,25}	5,80	6,50	5,10

Tallene i rund parentes er mindste mulige mål ved passage af enkelthindringer.

Kombinationerne i krøllet parentes kan medføre utryghed og risiko for ulykker, og bør undgås. Hvor der er cyklister på kørebanen på fartdæmpende veje, bør hastighedsklassen være Lav eller Meget lav.

Figur 8.3: Bredder for møde- og overhalingssituationer



Figur 8.4: Møde mellem bus/lastbil og personbil, hastighedsklasse Meget lav. (Kølevogne kan være op til 2,60 m brede)

Bredden for personbil + cykel tillader passage af en lastbil og bør normalt være minimumsmål for 1-sporede passager. Lidt større mål vil muliggøre parkering samtidig med passage af en personbil og bør undgås på steder med stort parkeringsbehov og betydelig cykeltrafik. Bredder større end 4,0 m bør under alle omstændigheder undgås i 1-sporede passager, idet sådanne bredder kan forlede bilister til at tro, at der er tale om 2 spor.

Hensyntagen til landbrugskøretøjer og specialtransporter kan nødvendiggøre større bredder end dem, der fremgår af figur 8.4. Det kan i sådanne tilfælde overvejes at gøre den visuelle indsnævring kraftigere end den fysiske ved hjælp af kørebanelægning med forskellig farve og struktur. Det bør tilstræbes, at de forskellige belægningstyper har samme friktion.

### 8.2.2 Cykelstier mm.

Hvor der er cykelstier eller -baner langs vejen, bør de føres igennem fartdæmperen.

Hvor der ikke er cykelsti, men hvor forholdene på grund af indskrænkninger af køresporbredder etc. ville gøre forholdene usikre, utrygge eller ukomfortable for cyklisterne, bør der om muligt etableres en cykelsluse gennem fartdæmperen, adskilt fra biltrafikken.

En mulig løsning er vist på figur 8.5.

Parkerede biler kan gøre brugen af cykelsluser vanskelig eller umulig. Det kan derfor blive nødvendigt

- ved hjælp af tavleafmærkning at forbyde standsning og parkering
- at afstribe en cykelbane på en passende strækning før og efter cykelslusen
- at etablere en egentlig cykelsti før og efter slusen.



Figur 8.5: Cykelsluse

#### Bredde

Cykelstiens bredde gennem fartdæmpere bør være den samme som på fri strækning. Cykelsluser bør kun anvendes, hvis de kan etableres med en bredde på 1,25 m. Smallere cykelsluser giver driftsmæssige problemer, da de ikke kan holdes rene med maskiner. Det medfører, at der ofte samler sig skidt i de smalle cykelsluser.

Afstanden fra cykelslusen til faste genstande bør normalt være mindst 30 cm. I overvejelser om reduktion af afstanden bør indgå, at det er afstanden i styrets højde, der er afgørende for sikkerheden. Hvor der anvendes kørebaneafmærkning til markering af cykelbane før en cykelsluse, bør afmærkningen fortsætte gennem slusen.

## 8.3 FARTDÆMPERE FOR CYKLER OG KNALLERTER

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

### 8.3.1 Behovet for fartdæmpning

#### 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 fartdæmpning 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 fartdæmpning 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 Bremskurve, her kombineret med stigning

Sammenhængen mellem planlægningshastighed og kurveradius kan aflæses i figur 8.7.

Planlægningshastighed (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 ulykker 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.





Figur 8.8 Forsætning

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.

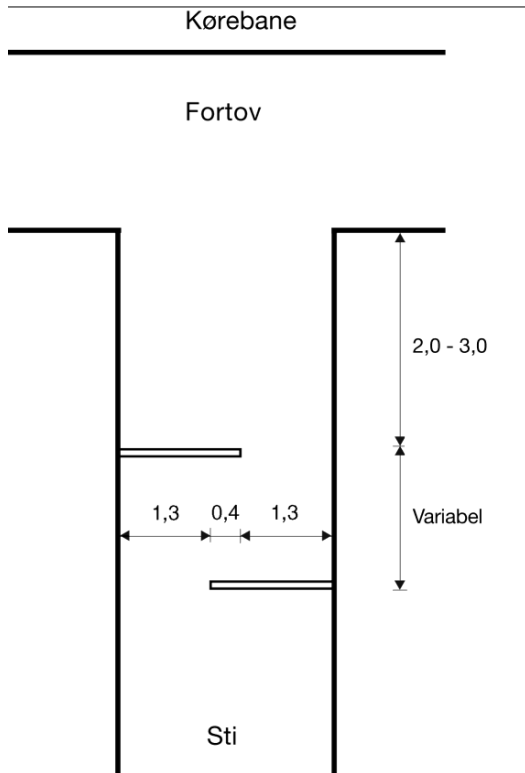
Afstanden mellem bommene kan varieres ud fra ønsket om, hvordan forskellige typer cykler kan passere: På den 3,0 m brede sti kræves en afstand på 180 cm, hvis alle cyklister skal kunne passere uden at stå af, og 150 cm, hvis cykler med anhænger eller med lad skal kunne trækkes igennem. For stibredder 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.



Figur 8.10 Stigning anvendt som fartdæmper

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

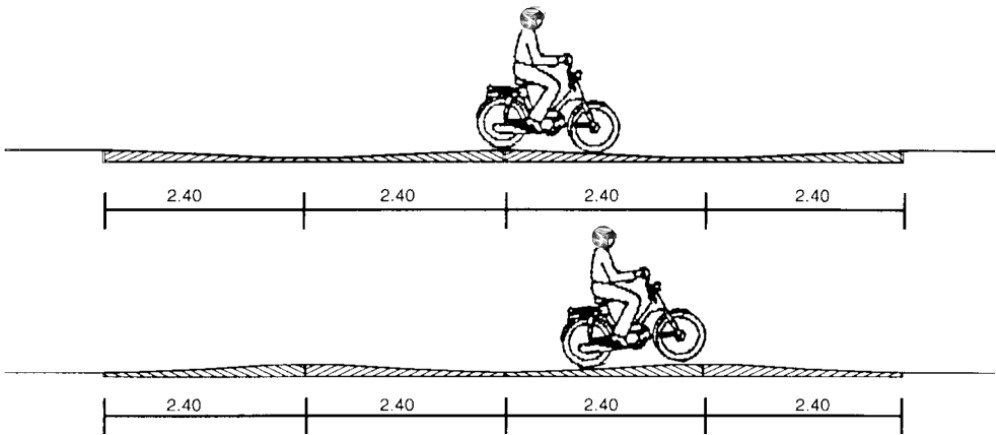
En stigning bør ikke være højere og stejlere end at cyklister, der kører med ca. 15 km/h, kan forcere den. Jo højere stigningen er, jo mindre stejl bør den være. Derved undgår man også, at cyklister kører for stærkt den modsatte vej. Stigningen bør afrundes med vertikalaradier, som giver et harmonisk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

#### Knallertbump

Knallertbump bør udføres som modificerede cirkelbump. Et enkelt bump er imidlertid næsten virkningsløst over for knallerter på grund af deres affjedring. Med et dobbeltbump opstår der imidlertid en resonans, der tvinger knallertkørere til at køre langsomt. De to dobbeltbump på figur 8.13 er begge 12 cm høje. For det øverste er der konstateret en sænkning af knallerterens gennemsnitshastighed fra 40 til 26 km/h. Der sikres en tilfredsstillende afvanding af sådanne fartdæmpere.



Figur 8.12 Eksempel på knallertbump



Figur 8.13 Dobbelt modificerede cirkelbump

#### 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.

## SEKTION E - PARKERING I BYOMRÅDER

## KAPITEL 9 - CYKELPARKERINGSANLÆG

Cykelparkeringsanlæg bør etableres i et tilstrækkeligt antal og så tæt ved trafikmålene som muligt. Nogle funktioner henvender sig i særlig grad til de lette trafikanter og udløser en større efterspørgsel efter cykelparkering, herunder:

- institutioner mv. for børn og unge (skoler, fritidsinstitutioner, sports-pladser)
- steder hvor mange mennesker færdes (butikker og gågader)
- trafikknudepunkter (stationer, busterminaler og store busstoppesteder)
- områder med mange arbejdspladser.

Anlæggene bør principielt placeres i umiddelbar nærhed af områdets gang- og cykelstier. Cyklister og fodgængere bryder sig ikke om at bevæge sig i modsat retning af deres mål. Derfor er det vigtigt, at parkeringen placeres således, at hele bevægelsen fra parkering til mål sker i én fremadrettet bevægelse.



Figur 9.1: Korrekt placering af cykelparkering i forhold til mål. Grafik: Pablo Celis

Det er desuden vigtigt, at cykelparkeringen er synlig. God skiltning og vejvisning vil fremme synligheden.

Som forudsætning for placering og dimensionering af et cykelparkeringsanlæg bør behovet kortlægges via en systematisk optælling af parkerede cykler og deres placering. Placeres et cykelparkeringsanlæg uhensigtsmæssigt - dvs. enten for langt væk fra målet eller i den forkerte retning af målet - vil det sandsynligvis ikke blive brugt. Cyklerne vil i stedet blive sat umiddelbart ved målet til gene for de øvrige trafikanter.

Ved korttidsparkering bør de maksimale gangafstande mellem cykelparkeringsanlægget og trafikmålet ikke være større end ca. 15 m med mindre, der tilbydes særlige foranstaltninger, der gør parkeringen attraktiv (overdækning, luftpumpe mm.). Ved sådanne anlæg kan gangafstande på op til ca. 100 m accepteres.

Parkeringen bør ikke placeres, så de lette trafikanter tvinges til at krydse befærdede veje mellem denne og målet. Ved funktioner med behov for langtidsparkering (terminaler, skoler og uddannelsesinstitutioner mm.), bør en del af cykelparkeringen overdækkes for at beskytte mod sne og regn.

Tyveri og hærværk kan forebygges ved at tilbyde aflåst parkering i enten parkeringshus/-kælder eksempelvis underjordiske parkeringsautomater eller i separate parkeringsbokse til de enkelte cykler. Parkeringshuse kan desuden med fordel suppleres med videoovervågning.



Figur 9.2 Cykelparkering. Foto: Pablo Celis

Generelt bør cykelparkeringspladser af tryghedshensyn placeres og udformes sådan, at der er frit indblik til dem fra forbipasserende eller fra faste folk på stedet, som i øvrigt kan have en anden, lokal funktion (kiosk, cykelværksted eller anden ekspedition).

## 9.1 CYKELSTATIVER

Der bør etableres et tilstrækkeligt antal cykelstativer ved alle vigtige trafikmål, se i øvrigt afsnit 9.2 som indeholder anbefalede tal for cykelparkering.

### 9.1.1 Tilkørselsforhold

Det er vigtigt, at det er nemt at komme til og fra cykelparkeringen. Adgangsforholdene bør være enkle og overskuelige. Et eventuelt indgangsparti bør være så bredt, at 2 cykler kan trækkes forbi hinanden. Hvor man ønsker, at cyklisterne skal køre fra tilkørselsvejen til cykelparkeringen, bør eventuelle kantsten brydes af ramper med hældning ikke over 200 %.

### 9.1.2 Udformning

Cykelstativer bør være så veludformede, at cyklisterne ikke fristes til at parkere cyklerne uden for stativerne. Større cykelparkeringsanlæg bør indrettes efter et overskueligt system og sektioneres. Cykelstativer til især langtidsparkering bør i videst muligt omfang overdækkes, og bør suppleres med belysning.

Manglende plads eller uhensigtsmæssig placering af cykelparkering kan resultere i uhensigtsmæssig parkering af cykler i adgangsveje, hvilket er til gene for alle, men især skaber problemer for kørestolsbrugere, personer med barnevogne samt synshandicappede.

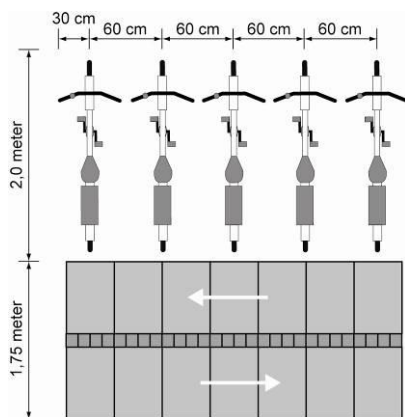




Figur 9.3 Cykelstativer

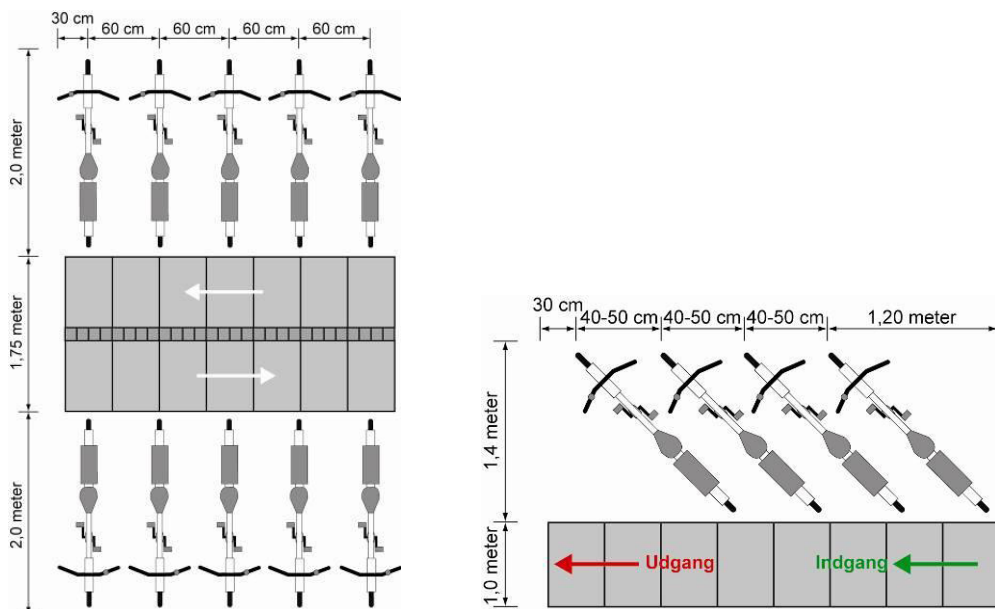
### 9.1.3 Dimensioner

Der bør ske en afvejning af pladsbehov og antal ønskede pladser, når den indbyrdes afstand mellem cykelstativer fastlægges. En indbyrdes afstand på 60 cm anbefales, men afstande ned til 50 cm kan anvendes. Ved vinkelret parkering bør dybden af cykelparkeringen normalt være 2,0 m, og bredden af det frie manøvreareal mellem rækkerne bør mindst være 1,75 m.



Figur 9.4 Eksempel på arealbehov ved vinkelret parkering.  
Grafik: Pablo Celis

Hvis der er pladmangel, er der forskellige måder at komprimere cykelparkeringen på f.eks. ved dobbeltudnyttelse af parkeringsareal eller ved skråparkering.



Figur 9.5 Eksempel på arealbehov ved dobbeltudnyttelse af manøvreareal og skrå-parkering som komprimering. Grafik: Pablo Celis

Man kan overveje at reservere plads via afmærkede områder til ladcykler, cykler med anhængere etc.

#### 9.1.4 Stativtyper

De enkelte stativer bør være udformet sådan, at cyklen støttes godt, og at faren for, at et hjul eksers er lille. Cyklen bør kunne parkeres med brug af kun én hånd, og mindst et hjul og stel bør i visse situationer kunne låses fast til stativet.

Der findes mange forskellige stativtyper, og generelt kan især stativer med lodrette forhjulsholdere og lænestativer anbefales. De forhjulsholdende stativer med lodret kileformet holder er anvendelige til de allerfleste formål. De er forholdsvis billige, fleksible og nemme at ren- og vedligeholde. Lænestativer kan i særlige tilfælde have nogle fordele frem for forhjulsholdere. De kan lettere indgå i f.eks. gågaders møbleringszoner og cyklen kan ved de fleste typer nemmere fastlåses til stativet.

Hvis der er behov for to-etagers stativer, bør der anvendes stativer med anordninger til at hjælpe cyklen på plads i overetagen (ramper eller hjælpehejs).

Cykelparkering kan også etableres uden stativer. Det er her vigtigt, at parkeringen indrettes med nogle fysiske afgrænsende elementer. Det kan også være en god idé med afskærmning med læskærme, så cyklerne ikke vælter ved stærk blæst.



## 9.2 DIMENSIONERING AF PARKERINGSANLÆG

Det er vigtigt også at have fokus på at etablere et tilstrækkeligt antal cykelparkeringspladser. Det kan anbefales, at kommunen opstiller vejledende krav til mængden af cykelparkering for de mest almindelige funktioner i byen. Det vil sikre, at der aktivt tages stilling til cykelparkering i lighed med parkering til biler. Det kan dog være vanskeligt at fastsætte disse tal, da antallet af cyklister afhænger af mange forskellige faktorer herunder funktionens beliggenhed i bystrukturen, byens infrastruktur, det kollektive net etc. Det kan tages udgangspunkt i tallene i figur 9.6.

Funktion	Cykelparkeringsnorm
<b>Boliger og etageejendomme</b>	2-2,5 parkeringspladser pr. 100 m <sub>2</sub> boligareal for etageboliger. 1,0 parkeringsplads pr. kollegianer for kollegier.
<b>Børneinstitutioner</b>	0,4 parkeringsplads pr. ansat samt et areal reserveret til anhængere og specialcykler.
<b>Skoler</b>	1,0 parkeringsplads pr. elev fra og med 4. klassetrin og 0,4 parkeringsplads pr. ansat.
<b>Uddannelsesinstitutioner</b>	0,4-0,8 parkeringsplads pr. elev og 0,4 parkeringsplads pr. ansat
<b>Detailhandel/butikker</b>	2,0 parkeringspladser pr. 100 m <sub>2</sub> i hovedstaden og 1,0 parkeringsplads pr. 100 m <sub>2</sub> i provinsen.
<b>Øvrige byerhverv (læge, tandlæge m.fl.)</b>	0,3-0,4 pr. 100 m <sub>2</sub> etageareal + 0,4 parkeringsplads pr. ansat.
<b>Stationer</b>	10-30 % af passagertallet (antal rejsende pr. dag)
<b>Busstoppesteder og –terminaler</b>	1,0 parkeringsplads pr. 10 passagerer i spidstimerne 06:00-09:00.
<b>Biografer og teatre</b>	0,25 parkeringsplads pr. normeret plads + 0,4 parkeringsplads pr. ansat.
<b>Hoteller og restauranter</b>	1,0 parkeringsplads pr. 15 gæster + 0,4 parkeringsplads pr. ansat.
<b>Idrætsanlæg og sportshaller</b>	0,6 parkeringsplads pr. idrætsudøvende (på dagsbasis) + 0,4 pr. tilskuer.
<b>Kontor og industri</b>	0,4 parkeringsplads pr. ansat.
<b>Rekreative områder</b>	1-4 parkeringsplads pr. 10 gæster.

Figur 9.6 Anbefalede tal for cykelparkering (Kilde Cykelparkeringshåndbog, Dansk Cyklist Forbund 2007)

## KAPITEL 10 - CYKELSTIER VED BUSSTOPPESTEDER

Anlæg af cykelstier langs veje med busstrafik indebærer forøget risiko for uheld mellem fodgængere og cyklister ved stoppestederne. Da risikoen er særligt stor ved dobbeltrettede stier, bør sådanne kun anlægges (eller busstoppested kun etableres), hvis der kan skabes en tilstrækkelig bred skillerabat mellem sti og stoppested.

### 10.1 VIGEPLIGT

Hvor der er bushelle ved stoppestederne, har både ind- og udstigende passagerer vigepligt over for cyklisterne. Hvor der ikke er busheller, har cyklisterne vigepligt.

### 10.2 UHELD

Hvor der er busheller, sker de fleste uheld dels for passagerer på vej fra fortovet til hellen umiddelbart inden bussens ankomst, dels for passagerer der under venten træder tilbage på cykelstien. Hvor der ikke er busheller, sker de fleste uheld for udstigende passagerer.



Figur 10.1 Cykelsti ved stoppested uden bushelle

### 10.3 UDFORMNING

Cykelstien bør normalt føres forbi stoppestedet i samme bredde som på den øvrige vejstrækning. Ved de busstoppesteder, der betjener lavgulvsbusser, bør der sikres plads til en rampe der, når den er i brug, rager 80 cm ud fra bussen. Desuden bør der være adgang for kørestole fra cykelsti til fortov. Adgangen etableres ud for bussens midterdør.

Hvor en kantstensbegrænsning mellem cykelsti og fortov er højere end 3 cm, kan der skaffes adgang ved, at kantstenen sænkes over en længde på mindst 1,5 m, eller ved at der etableres en asfaltrampe med hældning højst 1:10. Rampen bør af hensyn til cyklisterne rage højst 0,5 m ud i cykelstien, og udformes, så den ikke forhindrer en effektiv afvandning.

#### 10.3.1 Busheller

Hvis en bushelle anlægges i samme niveau som cykelstien, er det vigtigt, at den har en belægning, der

adskiller sig fra cykelstibelægningen, og klart signalerer, at det drejer sig om et fortov. Af hensyn til blinde og svagsynede bør adskillelsen være markeret med en følbart kant eller farveforskel. Hvis bushellen har samme belægning som cykelstien, bør adskillelsen markeres med en 2,5 - 3,0 cm høj kant mellem bushellen og cykelsti.

Bredden af busheller bør være som vist på figur 10.2 bl.a. af hensyn til ind- og udtagning af barnevogne fra busserne. Længden af busheller bør mindst være lig med længden af de busser, der skal holde ved dem.

Anbefalede mål	Bushelle i vejside	Bushelle i vejmidte
Normal bredde	2,00 m	3,00 m
Minimumsbredde	1,50 m	2,00 m

Figur 10.2 Bredde af busheller

For busheller skal man være opmærksom på, at busserne skal have god plads i kørselsretningen til at foretage udkørslen fra stoppestedet, idet bussernes bagende i værste fald kan svinge op til 1,3 m ind over hellen ved skarp udkørsel. Som hjælp til synshandicappede kan bushellen markeres med taktil belægning i 90 cm's bredde ved indstigningsstedet til bussen.



## SEKTION F - PLANLÆGNING AF VEJE OG STIER I ÅBENT LAND

### KAPITEL 11 - PLANLÆGNING AF CYKELRUTER I ÅBENT LAND

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af en metode til planlægning af stinettet i det åbne land. Metoden er i høj grad inspireret af den planlægningsmetode, som anvendes i byerne.

Hovedmålet med planlægningen af stinettet i det åbne land er at skabe et stinet med god fremkommelighed, høj trafikikkerhed og bæredygtighed i forhold til miljø og natur.

Ved anvendelse af metoden beskrevet i dette kapitel kan der udarbejdes en langsigtet plan, som viser hvilke mål og intentioner vejmyndigheden vil arbejde hen imod med de fremtidige investeringer på cykelområdet.

#### 11.1 AFDÆKNING AF EKSISTERENDE FORHOLD

Udgangspunktet for planlægningen af stinettet i et område vil normalt være et eksisterende vejnet med blandet trafik, hvor der må foretages en række afvejninger i forhold til især de økonomiske muligheder og trafikanternes adfærd.

For at kunne vurdere vejene funktionelt foretages en kortlægning af de eksisterede trafikale forhold, hvilket bl.a. kan indeholde:

- Trafikmængde
- Trafikuheld
- Stistruktur
- Utryghed fx kortlagt ud fra en skolevejsanalyse
- Planlagte vejanlæg

##### 11.1.1 Trafikmængder

Trafikmængderne bør kortlægges for cykeltrafikken ved simple tællinger.

For at vurdere de nuværende og potentielle cyklisters færdselsmønstre bør deres udgangspunkter og mål desuden kortlægges.

Vigtige udgangspunkter og mål er boliger, arbejdspladser, skoler og børneinstitutioner, butikker og andre centerfunktioner samt idrætsanlæg, rekreative områder og andre offentlige funktioner som fx biblioteker og stoppesteder og terminaler for den kollektive trafik. Færdselsmønstrene kan fx kortlægges ved hjælp af skolevejsanalyse, samtaler med skoler, uddannelsesinstitutioner og arbejdspladser etc.

##### 11.1.2 Trafikuheld

Politiregistrerede uheld for den seneste femårige periode kortlægges. De politiregistrerede uheld kan suppleres med skadestuerregistrerede uheldsdata, hvis sådanne er tilgængelige.

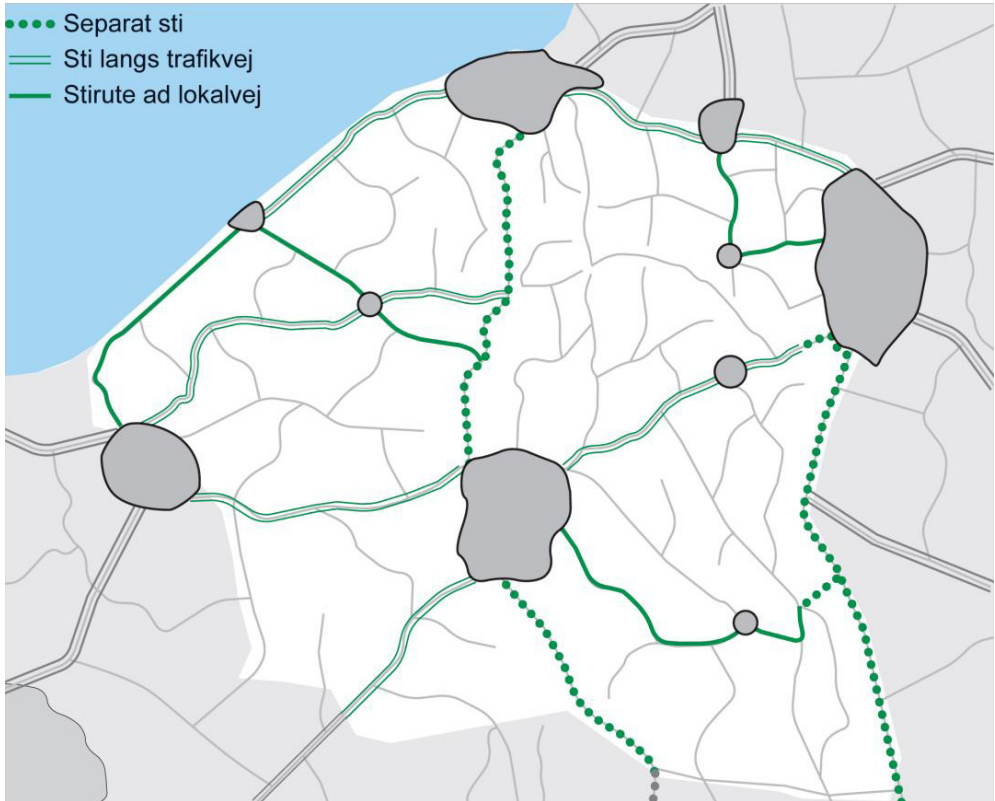
##### 11.1.3 Stistruktur

Den eksisterende og planlagte stistruktur kortlægges.

Dette kan fx omfatte enkelt- eller dobbeltrettede cykelstier, brede kantbaner, stier i eget tracé og hovedruter ad lokalveje. Desuden kortlægges sikrede krydsningspunkter. Kortlægningen bør omfatte både trafikstier og rekreative stier.

##### 11.1.4 Utryghed

Der bør gennemføres en kortlægning af de strækninger og kryds, hvor borgerne føler, at det er utrygt



Figur 11.1 Det fremtidige net for fodgængere og cyklister.

at færdes. Disse utrygge lokaliteter kan fx kortlægges ved hjælp af skolevejsanalyser, borgeranalyser, i samarbejde med lokale borgergrupper (fx grundejerforeninger, lokalråd eller lignende) etc.

#### 11.1.5 Planlagte vejanlæg

Planlagte nye vejanlæg eller ombygninger af eksisterende vejanlæg kortlægges.

## 11.2 METODE TIL FUNKTIONEL KLASSIFICERING

I dette afsnit beskrives en metode til funktionel klassificering af stier i det åbne land.

Den funktionelle klassificering begynder med en kortlægning af på hvilke strækninger af vejnettet, der er behov for at tilgodesse de forskellige behov. Det gøres ideelt ved at udarbejde planer, der viser følgende ønsker til trafiknettet:

- Trafikvejnet for biltrafik
- Lokaltrafikområder
- Fodgænger- og cykelnet
- Net for langsomme køretøjer
- Busnet.

I det følgende gennemgås kun forhold med relation til udarbejdelse af en plan for cykelrutenettet.

### 11.2.1 Fastlæggelse af fremtidigt cykelnet

På baggrund af kortlægningen af cyklisternes færdselsmønster fastlægges et fremtidigt net for cyklister.

Det er vigtigt, at hele det afgrænsede område betragtes som en helhed – også på tværs af eventuelle kommunegrænser.

For at sikre et sammenhængende net anbefales det også, at der udpeges stier gennem de mindre bysamfund og landsbyerne.

Nettet for lette trafikanter sammensættes af:

- Separate stier
- Stier langs veje (cykelstier, cykelbaner)
- Brede kantbaner
- Hovedruter ad lokalveje
- Sikrede krydsninger med vejnettet.

Nettet vil bestå af både eksisterende og planlagte krydsnings- og strækningsfaciliteter.

En nærmere beskrivelse af planlægning af et fodgænger- og cykelrutenet findes i håndbogen "Vejplanlægning i byområder" - se kapitel 1.

Faciliteter for rekreative cykel(rund)ture kan bl.a. indarbejdes ved at skabe forbindelser mellem eksisterende ruter og medtage rekreative områder.



## 11.3 KRAV TIL STINETTET

### 11.3.1 Funktion

Stier er forbeholdt fodgængere, cyklister og små knallerter, og desuden forekommer særlige ridestier. Stier kan ligge langs vej eller i eget tracé. Stier langs vej kan være ensrettede eller dobbeltrettede, mens stier i eget tracé altid er dobbeltrettede.

### 11.3.2 Tværprofil

Stier kan anlægges som:

- Gangstier kun for gående
- Fælles cykel- og gangstier dvs. at gående, cyklister og knallertkørere har et fælles færdselsareal
- Delte cykel- og gangstier med arealer for gående adskilt fra cyklisternes og knallertkørernes areal ved hjælp af en afstribning eller en skillerabat
- Ridestier forbeholdt ryttere.

Stitypen vælges ud fra sammensætningen af den lette trafik.

Tværprofilelementerne er nærmere beskrevet i håndbogen "Tværprofiler i åbent land" - se kapitel 12.

### 11.3.3 Tracé

Det er ønskeligt, at stiruten er mindst lige så kort som den alternative rute på bilvejen. Stier anbefales normalt ikke at have større stigninger end den alternative rute på bilvejen – dette kan dog være svært at opnå ved toplanskrydsninger. Mindste horisontalradius og stopsigt skal overholdes. På dobbeltrettede stier etableres også mødesigt. Se i øvrigt håndbogen "Tracéring i åbent land" (kapitel 13). Vejledende maksimale stigninger fremgår ligeledes af håndbogen "Tracéring i åbent land".

Ved projektering af stier bør tilgængelighed for gangbesværede tilgodeses. Dette er nærmere beskrevet i håndbogen "Færdselsarealer for alle - håndbog i tilgængelighed" - se vejregler.dk.

### 11.3.4 Krydsninger mellem veje og stier

Oversigtsarealer for stiummundinger og stikrydsninger i niveau er beskrevet i håndbogen "Planlægning af vejkrus i åbent land" - se kapitel 14.

### 11.3.5 Belysning

Behovet for belysning må vurderes i hvert enkelt tilfælde. Det anbefales dog at belyse tunneler og spærrebomme.

### 11.3.6 Sikkerhedsafstand

Master, træer og andet vejudstyr bør vejledende ikke stå nærmere belægningskanten end 0,5 m og må ikke stå nærmere end 0,3 m – se i øvrigt håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer". I horisontalkurver og ved stejle skråninger må det anbefales at udvide sikkerhedsafstanden.

## 11.4 EKSEMPEL - DET FREMTIDIGE SAMMENHÆNGENDE STINET

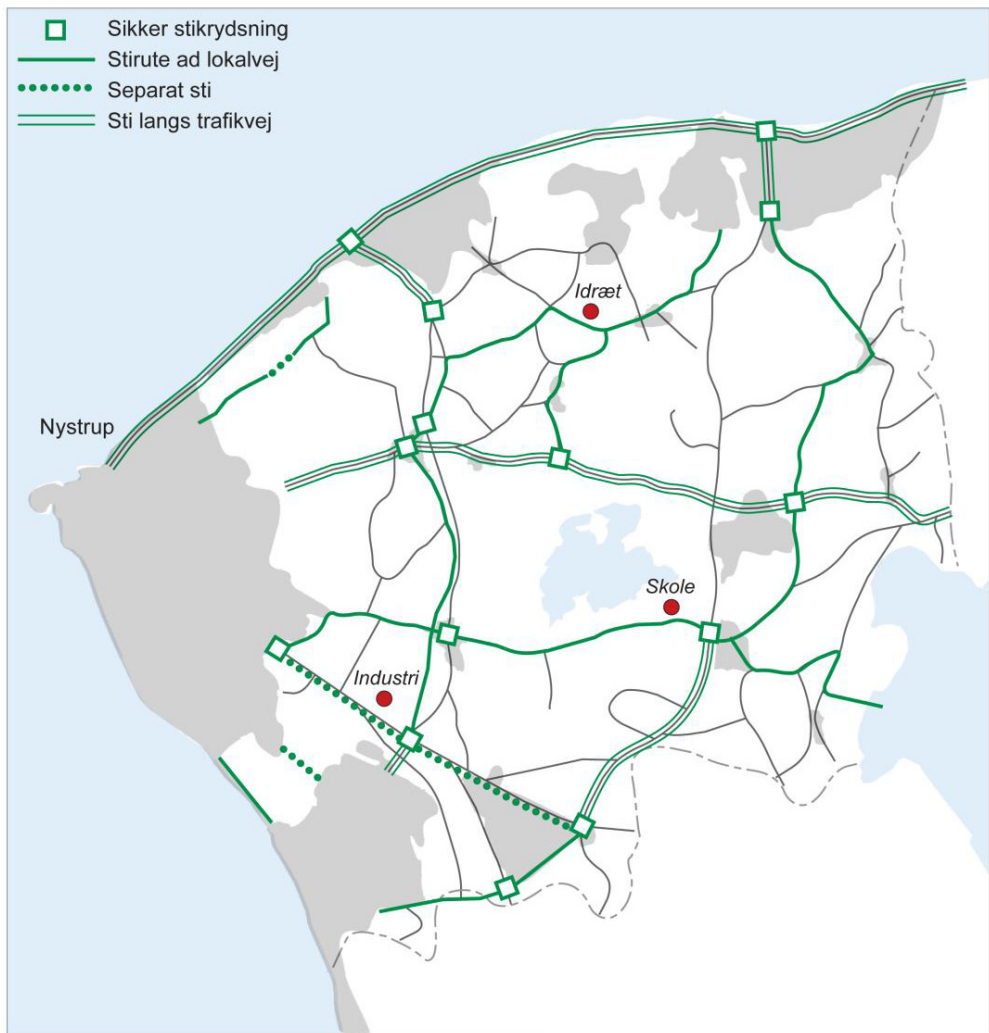
Midtkøbing, Nystrup, Strandby og Østby kommuner har sammen udarbejdet en plan for et sammenhængende stinet i det åbne land på baggrund af en kortlægning af de vigtigste funktioner i de fire kommuner samt i de tilstødende kommuner. Der er lagt stor vægt på at sikre et sammenhængende stinet på tværs af de fire kommuner.

Overordnet forbinder stinettet de største bysamfund og de vigtigste regionale funktioner, herunder bl.a. et sommerland, en naturpark og de største badestrande. Lokalt forbinder stinettet de større byer med deres opland, bl.a. de mindre landsbyer og andre funktioner, som ligger i det åbne land.

I Nystrup Kommune drejer det sig bl.a. om et idrætsanlæg med en svømmehal, en skole og et industriområde, som ligger i det åbne land. Kommunen har bl.a. udarbejdet en skolevejsanalyse som baggrund for udarbejdelsen af stiplanen.

Det ønskede sammenhængende stinet består både af separate stier, stier langs veje (herunder også brede kantbaner) samt stier ad lokalveje. Etableringen af cykelstier i det åbne land er meget dyrt, og da der kun er få midler til etablering af stier på kommunens budget, har Nystrup Kommune haft meget fokus på at anvende lokalveje som en del af stinettet. Kommunen har derfor valgt, at disse veje skal have en hastighedsgrænse på max. 50 km/h.

De fire kommuner vil tænke nye stier sammen med et evt. parallelt vejnet for landbrugskøretøjer.



Figur 11.2: Eksempel på udpegning af fremtidigt sammenhængende stinet.

## SEKTION G - VEJGEOMETRI I ÅBENT LAND

## KAPITEL 12 - TVÆRPROFILER I ÅBENT LAND

Denne kapitel indeholder en vejledning til at sammensætte tværprofiler for veje og stier i åbent land.

Kapitlet tager udgangspunkt i en række basistværfiler, som er fastlagt ud fra afvejninger i forhold til primært trafikikkerhed, fremkommelighed, anlægsøkonomi og trafikafvikling i forbindelse med vejarbejder. Håndbogen indeholder anbefalinger til vejmyndighederne, så de kan sammensætte tværprofilen i forhold til de aktuelle forhold.

Kapitlet gør således vejmyndigheden i stand til at foretage et optimalt valg af tværprofilelementer ud fra politiske prioriteringer og viden om lokale forhold som f.eks. vejens funktion i det samlede vejnet, det terræn vejen skal indpasses i og vejens fremtidige trafikbelastning.

## 12.1 TVÆRPROFILELEMENTER

I dette afsnit gennemgås de enkelte tværprofilelementer systematisk med hensyn til funktion, udformning, betydning for vejens sikkerhed og særlige forhold (vejæstetik, miljø samt anlægs- og driftsteknik og -økonomi).

Hensigten med gennemgangen er:

- At give en baggrund for nogle af de anbefalinger, der er givet i afsnit 12.2.
- At give grundlag for at forbedre eksisterende tværprofiler ud fra en prioritering af hensyn til f.eks. fremkommelighed, trafikikkerhed eller økonomi
- At give grundlag for at foretage tilpasninger af basistværfilerne, som beskrives i afsnit 12.2.

## 12.1.1 Kant- og cykelbaner

Kantbaner etableres ved at afmærke den yderste del af kørebanen med kantlinjer. Kantbanens bredde udgøres af kantlinjens bredde plus bredden af kørebanearealet mellem kantlinje og kørebaneant.

Kantbanen har til formål:

- At markere kørebanearealets afgrænsning visuelt (i kraft af kantlinjen) og eventuelt akustisk (profileret kantlinje med rumleeffekt), øge afstanden til rabatten således at trafikanterne har et areal til at rette op på og derved kan undgå at køre ud i rabatten
- At give særligt langsomt kørende køretøjer mulighed for kortvarigt at trække ind og give plads for overhaling
- At muliggøre snerydning og afvanding et stykke uden for køresporene.

På veje med blandet trafik, men uden cykelstier, fungerer kantbaner desuden som færdselsareal for cykler og knallerter. Det er dog ikke påbudt for disse trafikantgrupper at benytte kantbanerne, med mindre de har den fornødne bredde og desuden er afmærket som cykelbaner.

Udformning

Kantbaner etableres normalt med en bredde på 0,5 m, men hvis kantbanerne etableres som cykelbaner, skal de have en bredde på minimum 1,2 m (inkl. 0,3 m kantlinje) og afmærkes med cykelsymboler på belægningen eller eventuelt med cykelstiltavle. Derved gives banerne status af cykelsti i færdselslovens forstand, og det er ikke tilladt for den motoriserede trafik at benytte arealet, eksempelvis til parkering. Cyklister og førere af små knallerter skal endvidere benytte cykelbaner, hvor de forefindes.



Figur 12.1: 2-sporet vej med brede kantbaner og profilerede kantlinjer.

### Kantlinjer

§ 172. På kørebaner med dobbeltrettet færdsel må Q 46 Ubrudt kantlinje kun anvendes, hvor der tillige anvendes midtlinje.

Stk. 2. Ubrudt kantlinje må ikke anvendes på tosporede veje med en bredde, der er mindre end 5,80 m.

§ 175. Kantlinje, der begrænser den del af kørebanen, der skal benyttes af motorkørende, skal udføres smal, når afstanden fra kørebanekanten til linjens kant mod kørebanens midte er mindre end eller lig med 0,8 m (smal kantbane).

Stk. 2. Kantlinje, der begrænser den del af kørebanen, der skal benyttes af motorkørende, skal udføres bred, når afstanden fra kørebanekanten til linjens kant mod kørebanens midte er større end eller lig med 0,9 m (bred kantbane).

Stk. 4. På motorveje skal kantlinje altid udføres bred.

*Kilde: Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, nr. 801 af 4. juli 2012.*

Håndbogen "Afmærkning på kørebanen - længdeafmærkning" (afsnit 32.2) anviser de nærmere regler for anvendelse af kantlinjer. Væsentligst i denne sammenhæng er, at der anbefales en kantbanebredde på minimum 1,2 m (inkl. 0,3 m kantlinje), hvis kantbanen skal benyttes af cyklister og knallertkørere. For egentlige cykelbaner anbefales en bredde på 1,5 m (inkl. 0,3 m kantlinje).

Kantbanen bør have en bredde på minimum 0,2 m for, at det i praksis kan lade sig gøre at afmærke med en 0,1 m kantlinje med et tilfredsstillende resultat. Det betyder, at kørebanen skal være mindst 5,8 m bred ved etablering af ubrudt kantlinje.

Cykelbaner og brede kantbaner kan være både trygheds- og sikkerhedsfremmende for cyklister og knallertkørere og samtidig være til gavn for bilisternes fremkommelighed.

Omvendt kan smalle kantbaner være meget utrygge for cyklister og knallertkørere, idet det ikke er muligt for disse trafikanter at holde sig inde på de smalle kantbaner. Hvor der endvidere benyttes rumleriller eller profilerede kantlinjer, kan færdsel på cykel eller knallert være utrygt og ukomfortabelt.

Kant- og cykelbaner etableres normalt med samme sidehældning som kørebanen.

#### Trafiksikkerhed

Tilstedeværelse af kantlinjer og kantbaner gavner generelt trafiksikkerheden på alle typer af veje og for alle trafikantgrupper. Tilsvarende viser både danske og udenlandske undersøgelser, at en forøgelse af kantbanebredden kan reducere uheldsrisikoen på eksisterende veje. En forbedret overgang mellem belægningskanter og rabatter vurderes ligeledes at have meget stor rentabilitet og gavne sikkerheden for både bil- og cykeltrafik.

Den trafiksikkerhedsmæssige effekt af cykelbaner adskiller sig ikke væsentligt fra effekten af brede kantbaner. Som for kantbaner gælder, at tilstedeværelse af cykelbaner generelt gavner trafiksikkerheden for alle trafikantgrupper, vurderet i forhold til en situation uden cykelfaciliteter eller kantafmærkning, fordi udvidelsen af det belagte areal er med til at skabe en sikkerhedszone. Udenlandske erfaringer tyder desuden på en god effekt af at etablere fræsedede rumleriller i kantbanerne, også hvor der i forvejen er profilerede kantlinjer. Dette kan dog medføre en betydelig komfortforringelse og muligvis også øget uheldsrisiko for cyklister og knallertkørere og bør derfor kun anvendes på veje forbeholdt motorkøretøjerne langs køresporet.

Cykelbaner forebygger især strækningssuheld, hvor lette trafikanter påkøres af motorkøretøjer bagfra eller frontalt. Etablering af cykelbaner langs veje i landområde kan generelt antages at reducere uheldsrisikoen for lette trafikanter med ca. 50 %. Der kan ikke påvises stor forskel på cykelbaner og egentlige cykelstier, hvad denne effekt angår.

Vurderet i forhold til egentlige cykelstier, fysisk adskilt fra kørebanen, er der dog tale om en stor kvalitetsforskel. Forskellen viser sig især ved, at cyklistuheld på strækninger med cykelbaner er lige så alvorlige som på strækninger uden cykelfaciliteter, når hastighedsgrænsen er 50 km/h eller derover; mens alvorligheden er mindre på strækninger med cykelstier (se figur 12.2).

Ifølge danske undersøgelser har det væsentlig betydning for sikkerheden, at kantbanerne etableres i en bredde på minimum 0,5 m. Der kan imidlertid ikke gives en generel anbefaling vedrørende fordelingen mellem køresporsbredde og kantbanebredde såfremt det ikke skønnes muligt at anvende de anbefalede bredder på alle tværprofilelementerne eller hvor et eksisterende tværprofil ønskes omdisponeret.

På veje med hastighedsgrænse 80 km/h og derunder vil kantbaner bredere end 0,5 m primært øge sikkerheden for lette trafikanter. En forøgelse af bredden ud over 0,5 m kan stadig give en marginalt forbedret sikkerhed for motortrafikanter, men den største effekt af forøgelsen opnås, hvis den forøgede bredde bruges til at tilpasse kantbanens overgang til rabat (så høje belægningskanter undgås).

Ønskes bredere kantbaner, opnås den største effekt ved at belægge en del af yderrabatten frem for at gøre køresporene smallere. På veje med højere hastighedsgrænse end 80 km/h vil der være en god effekt i både at etablere kantbaner i større bredde end 0,5 m og tilpasse kantbanens overgang til rabat.

Udenlandske erfaringer tyder desuden på en god effekt af at etablere fræsedede rumleriller i kantbanerne, også hvor der i forvejen er profilerede kantlinjer. Dette kan dog medføre en betydelig komfortforringelse og muligvis også øget uheldsrisiko for cyklister og knallertkørere og bør derfor kun anvendes

på veje forbeholdt motorkøretøjer.

#### Særlige forhold

Kant- og cykelbaner og deres bredde har betydning for den samlede bredde af det belagte areal, og bør derfor ud fra en æstetisk synsvinkel minimeres. Egentlige cykelstier er at foretrække frem for cykelbaner – også selv om den samlede belagte bredde derved øges – fordi det belagte areal kan opdeles med skillerabatter.

En meget bred kantbane eller cykelbane kan eventuelt inkludere en konstruktion til opsamling af vejvand, enten i form af kantopsamling med vulst eller fræset vandrende. Der er dog ikke fuld enighed om den miljømæssige gevinst ved denne løsning, og af trafikikkerhedsmæssige hensyn bør dens anvendelse begrænses til meget brede kantbaner (især hvor cykel- og knallertrafik også benytter kørebanen) eller cykelbaner med god bredde.

Kant- og cykelbaner etableres normalt med samme befæstelse som den øvrige del af kørebanen. Cykelbaner og brede kantbaner kan eventuelt etableres med en svagere bæreevne på den yderste del af arealet (længst fra køresporene).

Tilstedeværelse af kant- eller cykelbaner vil bidrage til at minimere slid på belægningskanter og rabatter. Dette er især tilfældet, hvor banebredden er større end 0,5 m.

Anlægsomkostningerne er væsentlig lavere ved etablering af brede kant- eller cykelbaner sammenlignet med cykelstier. Det samme gælder driftsomkostningerne, idet der ikke vil være omkostninger forbundet med græsklipning og rabatafhøvling af skillerabatten mellem kørebaner og cykelsti.

#### **12.1.2 Stier (som elementer af veje)**

Stier har først og fremmest til formål at give lette trafikanter et færdselsareal adskilt fra den hurtigtkørende biltrafik. Dette er primært begrundet i sikkerhed og tryghed for stitrafikanterne, men stier giver også biltrafikken bedre fremkommelighed og trafikikkerhed, idet de er med at skabe en sikkerhedszone langs vejen.

Stier som elementer af veje omfatter i denne forbindelse alene de belagte arealer beregnet for de lette trafikanter (fodgængere, cyklister og knallertkørere). Stier som elementer af veje vil i åbent land typisk være fællesstier, men kan også være delte stier eller adskilt cykelsti og fortov. Stier langs veje kan være enkeltrettede eller dobbeltrettede. Enkeltrettede stier med adskilt fortov og cykelsti vil normalt give større tryghed end dobbeltrettede stier, uanset om det er fællesstier eller delte stier.

#### Udformning

Stier anlagt som en del af vejtværsnittet kan anlægges som:

- Enkeltrettede stier på begge sider af kørebanen
- Dobbeltrettede stier langs den ene side af vejen.



Afhængig af den lette trafiks sammensætning kan stierne udformes som:

- Cykelstier
- Gangstier, kun for gående
- Fælles cykel- og gangstier, dvs. at gående, cyklister og knallertkørere har et fælles færdselsareal
- Delte cykel- og gangstier, med arealer for gående adskilt fra cyklisternes og knallertkørernes areal ved hjælp af en afstrikning eller en skillerabat
- Ridestier, forbeholdt ryttere.

Valget mellem disse løsninger vil som regel især afhænge af de lokale pladsmæssige forhold og af trafikikkerhedsmæssige overvejelser. Enkeltrettede stier er som regel den bedste løsning. Forskellene i uheldsrisikoen afhænger, foruden af cykel- og knallertrafikkens intensitet, især af antallet af kryds og vejadgange. Dobbeltrettede stier har en markant højere uheldsrisiko end enkeltrettede.

Enkeltrettede cykelstier anbefales anlagt med en bredde på 1,5 m. Såfremt der færdes mange cyklister på strækningen bør bredden øges for at sikre komfortable overhalingsmuligheder.

### **Dobbeltrettet cykelsti uden for bymæssig bebyggelse**

§ 1.a.5. Dobbeltrettede cykelstier skal anlægges i mindst 2,5 m bredde. Anvendes stien sammenlagt af ganske få trafikanter, kan den anlægges i 2,0 m bredde. Dobbeltrettede fællesstier skal anlægges i mindst 3 m bredde. Anvendes stien sammenlagt af ganske få trafikanter, kan den anlægges i 2,5 m bredde. Er stien afgrænset af autoværn, rækværker, træer og lignende faste genstande, skal der desuden være et breddetillæg på mindst 0,3 m.

*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej, nr. 95 af 6. juli 1984.*

Stier som elementer af veje er adskilt fra kørebane m.v. med skillerabat eller eventuelt en kantsten. Stitrafikanter vil normalt foretrække adskillelse med skillerabat, da den umiddelbare nærhed til biltrafikken og turbulens fra store køretøjer derved mindskes.

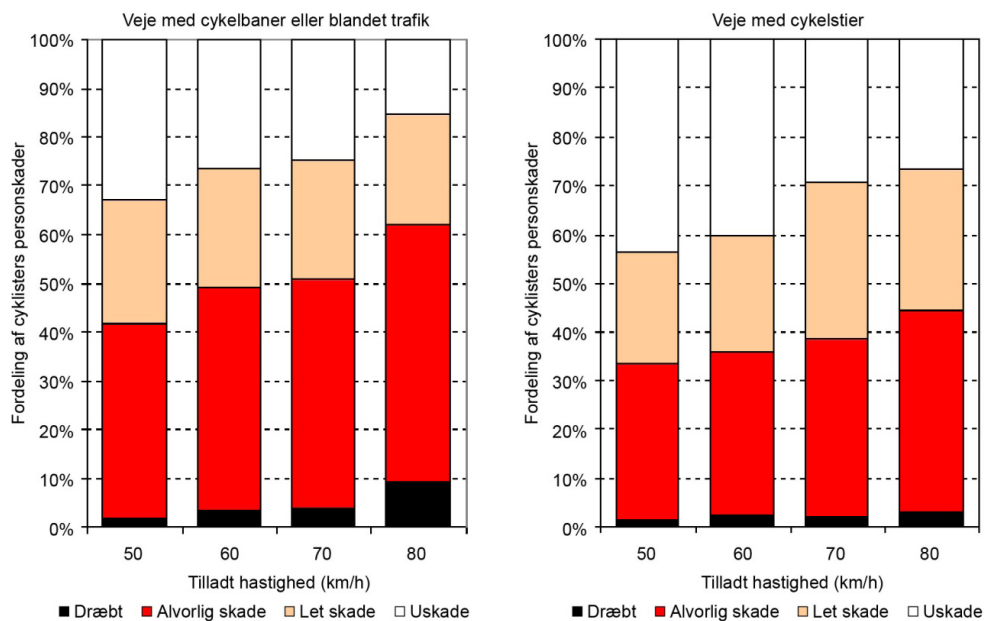
Der skal altid etableres skillerabat mellem en dobbeltrettet cykelsti langs en vej og vejens kørebane.

Stier langs veje anlægges normalt med en sidehældning på 25 ‰.

### Trafiksikkerhed

Stier langs veje forebygger generelt strækningssuheld, hvor lette trafikanter påkøres af motorkøretøjer bagfra eller frontalt. Etablering af stier langs veje i landområde kan generelt antages at reducere uheldsrisikoen for stitrafikanterne med ca. 50 %. Der kan ikke påvises stor forskel på cykelbaner og egentlige cykelstier, hvad denne effekt angår.

Uheld med cyklister og knallertkørere er dog mindre alvorlige, hvor der findes stier fysisk adskilt fra kørebanen med skillerabat. Denne forskel i alvorlighed er endvidere afhængig af biltrafikkens hastighedsniveau, hvilket fremgår af figur 12.2. Her er hastighedsgrænsen brugt som indikator for hastighedsniveauet, og forskellen viser sig allerede ved en hastighedsgrænse på 50 km/h og øges derefter med højere hastighedsgrænse.



Figur 12.2 Sammenhæng mellem cyklisters skadesgrad og bilhastighed.

Stier skal også udformes med henblik på at forebygge stitrafikanter ulykker og uheld mellem stitrafikanter indbyrdes. Det er således vigtigt at tage hensyn til de forskellige typer stitrafikanter arealbehov ved passage af hinanden. Stitrafikanter arealbehov, herunder den anbefalede bredde i forskellige møde- og overhalingssituationer, er beskrevet i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" - se kapitel 17.

Specielt ved dobbeltrettede stier og delte stier er det vigtigt, at belægning og afmærkning klart viser opdelingen. Der skal i den forbindelse gøres opmærksom på, at eksempelvis frontalkollisioner mellem cykler og/eller knallerter (og alvorlige personskeader som følge heraf) ikke er usædvanlige på dobbeltrettede stier.

Samtidig vil dobbeltrettede stier ofte give trafikikkerhedsproblemer ved passage af kryds. Enkeltrettede stier er derfor normalt at foretrække som elementer af veje, og uheldsrisikoen for cyklister og knallerter på enkeltrettede stier mindskes med øget stierbredde.

#### Særlige forhold

Stier bidrager til den samlede bredde af de belagte arealer, hvilket ud fra en æstetisk synsvinkel er uheldigt. Der kan dog kompenseres for dette ved at anvende stier adskilt fra kørebanen med græssåede skillerabatter frem for eksempelvis cykelbaner således, at der opnås en opdeling af de belagte arealer.

Driftsteknisk har den præcise bredde af stier mindre betydning, når blot bredden er tilstrækkelig til det anvendte feje- og snefydningsudstyr. Omkostningsmæssigt kan driften af stier sidestilles med driften af en kørebane.

### 12.1.3 Stier (i eget tracé)

Stier i eget tracé kan anvendes, hvor stitrafikkens mål og udgangspunkter er meget forskellige fra biltrafikkens. Med stier i eget tracé undgås helt nærheden til biltrafikken og turbulens fra store køretøjer som ved cykelbaner eller stier som element af veje. Stier i eget tracé vil i praksis altid blive brugt dobbeltrettet og af alle former for lette trafikanter.

#### Udformning

Stier i eget tracé bør derfor altid være udformet som dobbeltrettede fællesstier eller eventuelt dobbeltrettede delte stier.

#### Trafiksikkerhed

Ligesom på stier langs veje, er enuehald og uheld mellem stitrafikanter indbyrdes ikke usædvanlige på stier i eget tracé – eksempelvis i form af frontkollisioner mellem cykler og/eller knallerter.

Stier i eget tracé skal derfor udformes med henblik på at forebygge sådanne uheld. Det er i den forbindelse vigtigt at tage hensyn til de forskellige typer stitrafikanter arealbehov ved passage af hinanden, og ved dobbeltrettede stier og delte stier er det vigtigt, at belægning og afmærkning klart viser opdelingen.

Da stier i eget tracé til tider er tracéret meget bugtet, er det også vigtigt, at rabatter og andre arealer uden for det belagte stiareal respekterer kravene til oversigt. På stier med bugtet tracéring kan kantlinjer og/eller belysning medvirke til at forebygge enuehald i mørke. Belysning kan desuden mindske risiko for overfald m.v. og dermed øge stitrafikanternes tryghed.

#### Særlige forhold

Bredden af en stis belagte areal er som regel beskedent i forhold til en vejs. Stier vil derfor ikke dominere landskabet på samme vis som veje. Stier i eget tracé giver desuden mulighed for en højere grad af landskabstilpasning end veje normalt gør.

Stier i eget tracé bør have tilstrækkelig bredde til, at driftsmateriel kan færdes på stien, herunder traktor/lastbil i forbindelse med eventuel grøfteoprensning, rabatprofilering, græsslåning på skråninger, beplantningspleje mv.

## 12.2 BASISTVÆRPROFILER FOR NYE VEJE OG STIER

I dette afsnit introduceres en række basistværprofiler for forskellige vej- og stityper, som vil være udgangspunkt for vejmyndighedens valg af tværprofil. Vejmyndigheden har mulighed for at tilpasse basistværprofilerne til lokale forhold eller politiske målsætninger afhængig af hvilke hensyn, der ønskes tilgodeset.

Basistværprofilerne er defineret ud fra en række generelle trafikale og økonomiske hensyn, hvor især fremkommelighed, trafikikkerhed, trafikafvikling under driftsarbejder og anlægsøkonomi har vægтет højt.

De enkelte hensyn kan være modstridende og basistværprofilerne er derfor fastlagt ud fra en samlet afvejning af de enkelte hensyn. Vejmyndigheden kan justere basistværprofilerne, hvis det ønskes at vægte den indbyrdes prioritering af disse hensyn anderledes, end det er tilfældet for basistværprofilerne. De væsentligste hensyn som bør overvejes vil ofte omhandle forbedret fremkommelighed, forbedret trafikikkerhed eller minimering af anlægsomkostningerne samt for stærkt trafikerede veje også trafikafvikling under driftsarbejder. Der kan generelt siges følgende om disse hensyn:

- Bedre fremkommelighed vil ofte indebære en udvidelse af tværprofilet i form af ekstra eller bredere kørespor
- Øget trafikikkerhed vil ofte omfatte adskillelse af trafikarter eller anvendelse af større elementbredder, hvilket indebærer en udvidelse af tværprofilet
- Anlægsomkostningerne vil i relation til tværprofilet kunne reduceres ved at indsnævre tværprofilets samlede bredde, hvilket ofte indebærer en lavere standard med hensyn til fremkommelighed og trafikikkerhed. Særligt bredden af de belagte arealer har betydning for anlægsøkonomien
- Muligheden for at afvikle trafik under driftsarbejder afhænger af det belagte areal, der er til rådighed.

Afsnittet er således bygget op omkring et princip, hvor der med udgangspunkt i basistværprofilerne kan foretages en række tilvalg, hvis det ønskes at tilbyde en højere standard med hensyn til fremkommelighed og trafikikkerhed. Omvendt kan der også fravælges eller reduceres i de enkelte elementer, hvis anlægsomkostningerne ønskes reduceret ofte med en lavere standard til følge.

Det skal i den forbindelse påpeges, at alle basistværprofilerne har en god trafikikkerhedsmæssig standard, men at der er mulighed for tilpasning, hvis der ønskes et højere sikkerhedsniveau.

På grund af de store forskelle i hastighed og vægt bør lette trafikanter adskilles fra biltrafikken på gennemfartsveje og fordelingsveje. Det kan ske i form af:

- Stier som en del af vejen
- Stier i eget tracé (altid dobbeltrettede)
- Stiruter ad en parallelt forløbende lokalvej.

Stier som en del af vejen anvendes ikke på veje med hastighedsklasse Meget høj (90-110 km/h) eller Meget høj+ (120-130 km/h). Eventuel stitrafik føres i stedet på separate anlæg enten som stier i eget tracé eller som stiruter ad parallelt forløbende lokalveje.

Stier langs veje kan anvendes langs gennemfartsveje op til og med hastighedsklasse Høj+ (80 km/h). Stiernes udformning, det vil sige om de er enkelt- eller dobbeltrettede, og om de bør anlægges som fællessti eller delt sti, er beskrevet i afsnit 12.1.2.

Langs fordelingsveje bør der etableres stier på veje i hastighedsklasse Høj (60-70 km/h) og Høj+ (80 km/h). Ved hastighedsklasse Høj (60-70 km/h) kan der i stedet etableres brede kantbaner, hvis ÅDT er under 2.000. Der etableres som udgangspunkt ikke stier langs lokalveje, idet cykel- og fodgængertrafik forudsættes at benytte kørebanen.

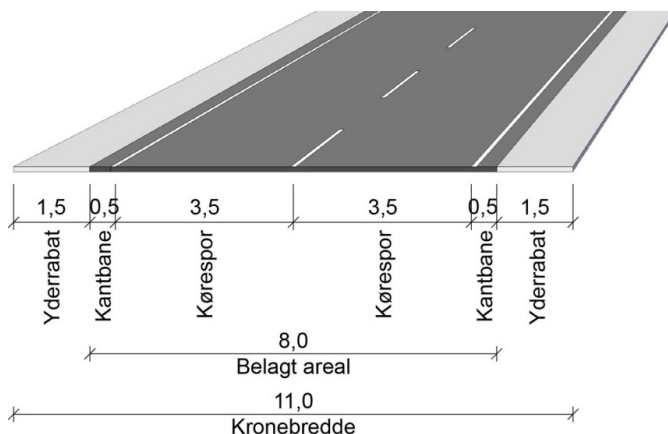
I det følgende gennemgås basistværprofiler for følgende vej- og stityper:

- 2-sporede veje
- 2:1 veje og 1-sporede veje
- Ramper
- Stier.

### 12.2.1 To-sporede veje

Basistværprofilet for 2-sporede veje består af to kørespor adskilt af en midtlinje samt kantbaner og yderrabatter i begge vejsider. 2-sporede veje kan suppleres med cykelfaciliteter enten som en del af kørebanen eller på selvstændige stier langs med kørebanen. Basistværprofilets sammensætning og bredder fremgår af figur 12.3.

Figur 12.3 Basistværprofil for 2-sporet vej med planlægningshastighed på 80 km/h.



#### Forudsætninger

Basistværprofilet for en 2-sporet vej er 11,0 m bredt og har en planlægningshastighed på 80 km/h. Basistværprofilet er indrettet således, at kantbanen på 0,5 m og køresporet på 3,5 m tilsammen giver mulighed for at køre med 3,65 m brede køretøjer uden, at disse overskrider midterlinjen, idet det accepteres, at de brede køretøjer overskrider kantlinjen.

Af kapacitetsmæssige og trafikikkerhedsmæssige årsager er basistværprofilet indrettet således, at nødstedte og parkerede personbiler kan anvende rabat og kantbane uden at påvirke køresporbredden. Der er i basistværprofilet ikke særskilte faciliteter til stitrafikanter. Det forudsættes, at stitrafikken er minimal og, at de derfor kan færdes på kantbanen.

Ved vejarbejder, der udføres på kørebanen, giver basistværprofilet ikke mulighed for at afvikle trafik i begge retninger medmindre rabatten inddrages. Det vil derfor enten være nødvendigt at lukke vejen i udførelsesperioden eller at reducere antallet af kørespor til et og afvikle trafikken ved hjælp af signalregulering.

### Tilpasning

Der kan være ønsker om at reducere bredden af basistværprofilet af forskellige årsager, og det giver tværprofilet da også muligheder for. Det skal dog bemærkes, at enhver reduktion i tværprofilet vil fratage det nogle funktioner og reducere kapaciteten og trafiksikkerheden.

En reduktion af kørebanen vil reducere bevægelsesfriheden for det enkelte køretøj og bringe det tættere på de øvrige køretøjer og dermed reducere trafiksikkerheden. Ved en reduktion af kørebanen til under 3,25 m vil lastbiler ikke kunne køre indenfor linjerne med en hastighed på 70 km/h.

På veje, hvor der ikke forventes brede køretøjer og kun meget få lastbiler, kan kørebanen indsnævres til en bredde på 3,2 m uden, at det i væsentlig grad påvirker trafiksikkerheden eller kapaciteten. Smaller kørebaner kan anvendes, men det vil indebære, at lastbiler ikke kan færdes inden for kørebanen. I situationer med modkørende trafik vil dette medføre, at trafikken skal sænke hastigheden og/eller trække ud på kantbanen/i rabatten. Erfaringer viser, at uheldsrisikoen øges ved kørebanelbredder mindre end 3,0 m.

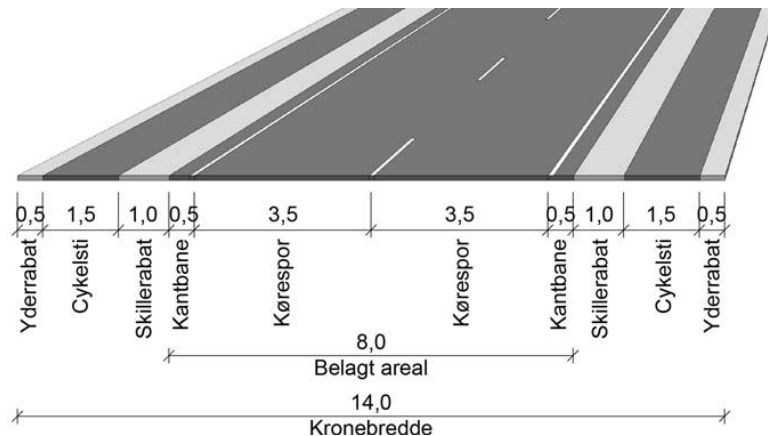
Ved lave trafikintensiteter kan rabatten eventuelt indsnævres. Der skal dog gøres opmærksom på, at dette vil forringe trafiksikkerheden og kapaciteten i tilfælde af, at der er parkerede og nødstedte biler i rabatten. Det kan derfor i stedet overvejes, om yderrabatbredden bør øges, hvis ind- og udstigning ikke må ske på kørebanen.

Midterlinjen er enten to fuldtoptrukne linjer eller en punkteret linje, hvor overhaling tillades. Der er mulighed for at erstatte denne linje med en egentlig midteradskillelse for at øge trafiksikkerheden, idet denne adskillelse skaber større afstand mellem de modsatrettede trafikstrømme. Adskillelsen kan udformes som en midteradskillelse eventuelt med rumleriller, eller den kan udformes som en fysisk adskillelse med f.eks. kantsten eller autoværn. Etablering af en fysisk midteradskillelse forudsætter dog, at kantbanen udvides, så der er mulighed for, at trafikken kan passere mellem midteradskillelsen og et havareret køretøj der holder i højde side af det belagte areal.

Der vil ofte være behov for at tilføje stifaciliteter til tværprofilet. En løsning er at udvide kantbanen til en bred kantbane, som minimum skal være 0,9 m bred, eller en cykelbane, som minimum skal være 1,2 m bred (begge mål er inkl. 0,3 m kantlinje). Cyklister kan færdes på den brede kantbane eller cykelbane. Det skal her bemærkes, at brede køretøjer ikke må overskride den brede kantlinje (jf. afmærkningsbekendtgørelsen).

En anden og mere trafiksikker løsning er at etablere egentlige stier langs kørebanen, der er adskilt fra denne med en skillerabat med kantpæle. Denne skillerabat bør ved enkeltrettede cykelstier være på mindst 1,0 m. På stærkt trafikerede veje kan skillerabatten af sikkerheds- og tryghedsmæssige hensyn etableres med en bredde på op til 3,0 m. Enkeltrettede cykelstier kan etableres med en bredde på minimum 1,5 m, men på strækninger med mange cyklister bør der anvendes en bredde på 2,0 m for at sikre, at der kan ske overhaling. Basistværprofil for en tosporet vej med enkeltrettede cykelstier kan ses i figur 12.4.

Figur 12.4 Basistværsprofil for 2-sporet vej med cykelstier med planlægningshastighed på 80 km/h.



Etableres en dobbeltrettet sti skal skillerabatten være på mindst 1,5 m. Hvis skillerabatten langs en dobbeltrettet sti etableres med en bredde under 1,5 m skal der etableres en visuel fysisk adskillelse mellem kørebane og sti, som f.eks. fodhegn eller kantpæle. Skillerabatten bør etableres, så den kan rumme færdselstavler med en diameter eller bredde på 0,7 m. Bredden af dobbeltrettede stier behandles i afsnit 12.2.3. Såfremt der sker afvanding til yderrabatten bør denne have en bredde på 0,7 m.

### 12.2.2 To- $\div$ -en veje og et-sporede veje

1-sporede veje med dobbeltrettet trafik forudsætter, at modkørende biltrafik viger for hinanden. En 1-sporet vej kan etableres enten som en 2 $\div$ 1 vej (to minus en) eller en 1-sporet vej. Denne vejtype anvendes kun på svagt trafikerede veje.

2 $\div$ 1 veje er veje med ét kørespor, der kan anvendes af trafik i begge retninger. På hver side af kørebanen er der en bred kantbane, hvor biltrafikken kan trække ud, når to biler skal passere hinanden inden for kørebanen. Dette kræver naturligvis et ændret færdselsmønster sammenlignet med 2-sporede veje, hvorfor det også er påkrævet, at hastighedsniveauet reduceres for at sikre en sikker og komfortabel færdsel.

En 2 $\div$ 1 vej har typisk et bredere belagt areal end en 1-sporet vej for at sikre mulighed for, at to køretøjer kan passere hinanden. Dette medfører, at en 2 $\div$ 1 vej har større kapacitet end en 1-sporet vej.

På både 2 $\div$ 1 veje og 1-sporede veje skal der sikres mødesigt ved den pågældende planlægningshastighed. På 1-sporede veje, hvor der ikke er tilstrækkelig bredde til, at to biler kan passere hinanden, bør der endvidere etableres vigelommer med en indbyrdes afstand, der sikrer, at der er oversigt fra en vigelomme til den næste.

På 2 $\div$ 1 vejen ledes biltrafikken via længdeafmærkningen ind på midten af kørebanen, mens kantbanerne kan anvendes af de lette trafikanter på kørebanen forbedres. Herved forbedres trafiksikkerhed og komfort for stitrafikanterne.

I modsætning til en 1-sporet vej, hvor der ikke etableres længdeafmærkning, skal der på 2 $\div$ 1 vejen etableres længdeafmærkning på kørebanen.



### Kantlinjer

§172. Stk. 3. På ensporede veje med dobbeltrettet færdsel må Q 47 Punkteret kantlinje ikke anvendes, hvor den tilladte hastighed er større end 50 km/h i tættere bebygget område eller 60 km/h uden for tættere bebygget område.

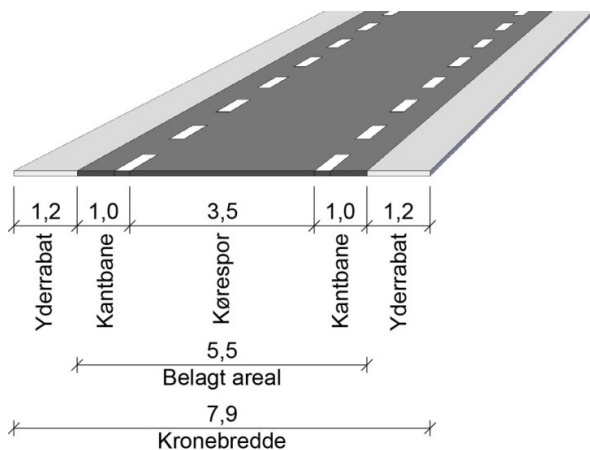
§ 174. Stk. 3. På ensporede veje med dobbeltrettet færdsel må afstanden mellem punkterede kantlinjer ikke være større end 3,5 m og mindre end 3,0 m.

§ 175. Stk. 7. På ensporede veje med dobbeltrettet færdsel skal kantlinjen udføres bred (bred kantbane).

*Kilde: Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, nr. 801 af 4. juli 2012.*

Basistværprofilet for 2÷1 veje består af en kørebane, to brede kantbaner indeholdende brede (0,3 m) punkterede kantlinjer og to yderrabatter. Basistværprofilets elementer og bredder kan ses af figur 12.5.

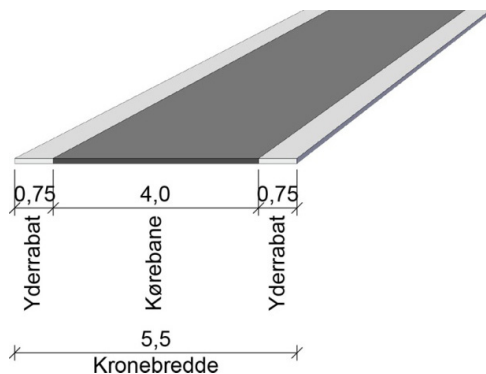
Figur 12.5 Basistværprofil for 2÷1 vej med en planlægningshastighed på 60 km/h.



2÷1 veje kan anvendes ved nyanlæg af lokalveje eller ved ombygning af smalle 2-sporede lokalveje på veje med lav trafikbelastning. 2÷1 veje kan afhængig af trafikbelastningen medvirke til at reducere hastighedsniveauet og/eller forbedre trafiksikkerheden og trygheden for de lette trafikanter, der færdes på vejen. På veje med lav trafikbelastning er 2÷1 veje således et alternativ til etablering af egentlige cykelfaciliteter.

1-sporede veje kan også etableres uden kantbaner, idet basistværprofilet herved består af et kørespor og to yderrabatter. 1-sporede veje kan enten være ensrettede eller dobbeltrettede og udføres med enten asfalt eller grusbelaegning. Basistværprofilets sammensætning og bredder fremgår af figur 12.6.

Figur 12.6 Basistværprofil for 1-sporet vej med en planlægningshastighed på 60 km/h.



#### Forudsætninger for 2÷1 veje

Basistværprofilet for 2÷1 veje 7,9 m bredt og har en planlægningshastighed på 60 km/h.

Køresporet giver med en bredde på 3,5 m plads til, at en lastbil med dens bevægelsesmønster kan køre inden for kantlinjerne.

De ydre kantbaner på 1,0 m giver sammen med køresporet mulighed for, at to personbiler kan passere hinanden på det belagte areal uden væsentlig hastighedsnedsættelse, mens to lastbiler der skal passere hinanden enten skal benytte rabatten eller passere hinanden ved meget lav hastighed.

Rabatten giver sammen med kantbanen plads til, at en parkeret eller havareret personbil kan placeres uden at komme ud i køresporet.

Et eventuelt autoværn opsættes i rabattens bagkant med et tilhørende autoværnstillæg, der sikrer autoværnets udbøjning.

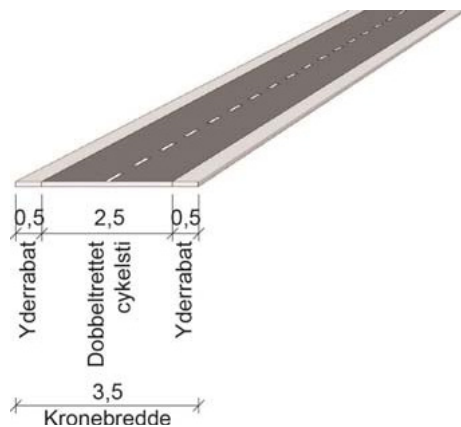
Ved mindre vejarbejde, der beslaglægger mindre end ca. 2,0 m af kørebane vil det være muligt at afvikle et spor forbi arbejdspladsen. Ved større arbejder bør vejen lukkes. Det kan overvejes, om det er muligt at afvikle stitrafik forbi arbejdspladsen ved større arbejder.

#### 12.2.3 Stier

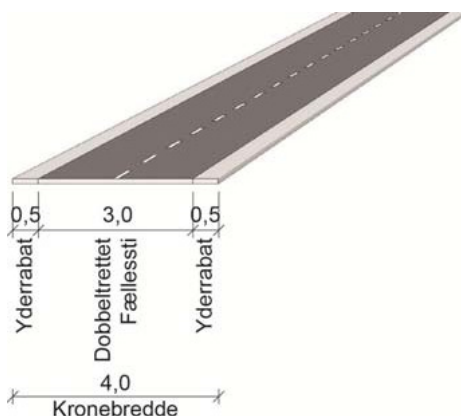
Basistværprofilet består af fire tværprofiler for henholdsvis dobbeltrettet cykelsti, dobbeltrettet fællesti, dobbeltrettet delt sti og gangsti.

Basistværprofilet består for alle typer af en kørebane/sti og to rabatter. Basistværprofilernes sammensætning og bredder fremgår af figur 12.7-12.10.

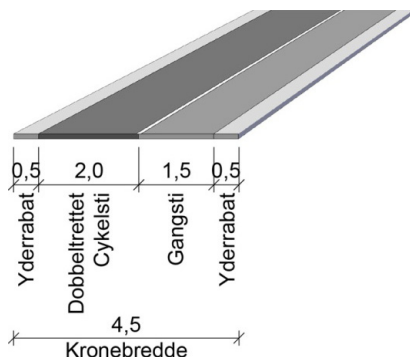
Figur 12.7 Basistværaprofil for dobbeltrettet cykelsti.



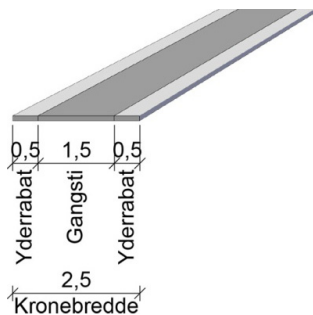
Figur 12.8 Basistværaprofil for dobbeltrettet fællessti.



Figur 12.9 Basistværaprofil for dobbeltrettet delt sti.



Figur 12.10 Basistværprofil for gangsti.



### Forudsætninger

På alle typer af stier indeholder basistværprofilet en 0,5 m rabat, som af anlægstekniske årsager vurderes at være den mindste bredde en rabat kan have. Rabatten skal være 0,7 m bred, hvis der skal placeres brønde. Endvidere spiller rabatten en væsentlig rolle for den oplevede tryghed på stier med cykel og knallertrafik.

Bredderne for dobbeltrettede cykelstier og fællestier er fastlagt med minimumsværdier jf. "Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej". Stiernes bredde er fastlagt med udgangspunkt i deres funktion og de feltbredder, der er angivet for forskellige trafikale enheder i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" (kapitel 17):

#### - Dobbeltrettet cykelsti

Udgangspunktet for valg af kørebanebredde i basistværprofilet for en dobbeltrettet cykelsti er, at to cyklister skal kunne passere hinanden forsvarligt.

#### - Dobbeltrettet fælles sti

Basistværprofilet for en fælles sti tager udgangspunkt i, at en cyklist skal kunne passere en tvillingebarnevogn forsvarligt.

#### - Dobbeltrettet delt sti

En delt sti består af en cykelsti og en gangsti. Udgangspunktet for basistværprofilets kørebanebredde er, at begge trafiktyper skal kunne færdes på deres respektive areal. Med en bredde på 2,0 m kan to cyklister passere hinanden, og med en bredde på 1,5 m kan to fodgængere passere hinanden.

#### - Gangsti

Gangstiens basistværprofil er baseret på, at to fodgængere kan passere hinanden på det belagte areal. Gangstier kan også etableres som ridestier, og det bør i så fald af tryghedsmæssige hensyn overvejes at udvide bredden af rabatterne til 1,0 m i hver side, så heste og gående trygt kan passere hinanden.

Ved etablering af en dobbeltrettet sti langs en vej skal der jf. "Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej" etableres en skillerabat mellem kørebane og sti.

### Tilpasning

Som nævnt ovenfor er basistværprofilerne baseret på de anbefalede værdier i "Cirkulære om etablering af dobbeltrettede stier langs vej". Bredden af dobbeltrettede cykel- og fællestier kan i henhold til cirkulæret reduceres til henholdsvis 2,0 og 2,5 m på strækninger, hvor der sammenlagt er ganske få stitrafikanter.

### **12.3 SÆRLIGE BEHOV VED TVÆRPROFILER**

I dette afsnit berøres nogle forhold, som gør sig gældende i forbindelse med valg af normaltværprofil for det enkelte vejtværsnit, men som bestemmes af forhold på vejen set over længere strækninger i vejens længderetning.

#### **12.3.1 Jernbaneoverkørsler**

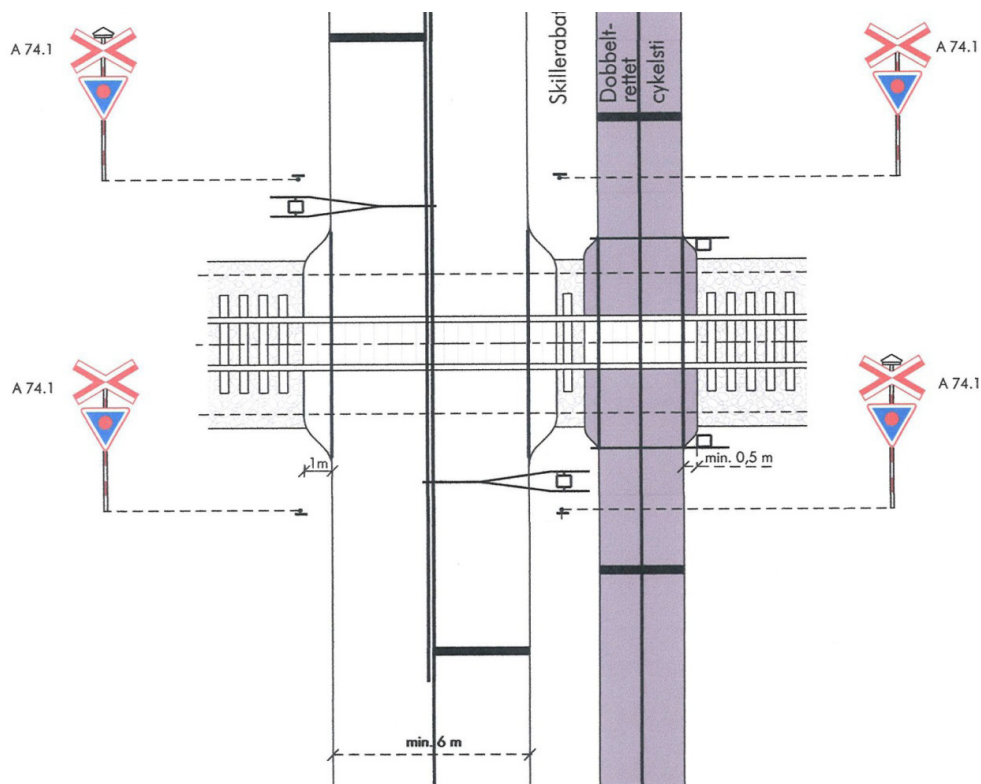
Nedenfor beskrives kort en række af de væsentligste forhold i forhold til jernbaneoverkørsler.

##### Kørebanebredde

I jernbaneoverkørsler uden automatiske bomme bør kørebanebredden være mindst 4,5 m mellem stoplinjer og 15 m på hver side af stoplinjer.

I jernbaneoverkørsler sikret med automatiske bomme bør kørebanebredden være mindst 6 m mellem stoplinjer og 25 m på hver side af stoplinjer.

For at minimere risikoen for at vejfærdselens skrider ud på skinnerne skal kørebanelægningen i sporarealet udvides med 1 m og stier med 0,5 m. Udvidelsen afsluttes fra yderside af skinne under en vinkel på 45 grader til færdselsareal.



Figur 12.11 Udformning af færdselsarealer ved halvbomanlæg på vej og stibomme på dobbeltrettet cykelsti.

Bredden af den krydsende vejs tværprofilelementer må ikke reduceres igennem en jernbaneoverkørsel.

#### Fortov og cykelsti

Fortov og cykelsti må ikke ophøre umiddelbart før en jernbaneoverkørsel, således at de lette trafikanter ledes ud på kørebanen igennem jernbaneoverkørslen.

Hvor der af hensyn til automatiske bomme etableres kørebaneudvidelse, bør den foretages under hensyntagen til en god optisk linjeføring af vejprofilen igennem overkørselsområdet.

#### Kanaliserings

For at tydeliggøre jernbaneoverkørslen i byområder og på veje med hurtig trafik kan der med fordel etableres en 2,3 m bred kantstensbegrænset midterhelle, hvori vejsignal kan placeres.

For at hindre diagonalkørsel mellem nedlukkede halvbomme kan der mellem stoplinjerne etableres en kantstensbegrænset helle.





## KAPITEL 13 - TRACÉRING I ÅBENT LAND

I dette kapitel beskrives de elementer, der tilsammen bestemmer stis tracéring.

### 13.1 LINJEFØRING

Linjeføringen af en sti er projektionen af stiens tracé på et vandret plan. Som linjeføring benyttes normalt projektionen af stiens midtlinje.

Linjeføringen består af rette linjer, cirkelbuer og overgangskurver. Overgangskurven forbinder den rette linje med cirkelbuen eller forbinder to cirkelbuer. Overgangskurven ændrer krumningen jævnt fra 0 for den rette linje til  $1/R_h$  for cirkelbuen. Direkte knæk mellem to rette linjer må ikke forekomme. Hvis en ret linje går over i en kurve, skal linjen være tangent til kurven. Hvor to kurver mødes, skal de have fælles tangent.

Valget af linjeføring og dens elementer afhænger af stiens funktion og type, placering af kryds samt af bindingerne fra det landskab, som stien skal gennemløbe.

#### 13.1.1 Stier

Stier, der udgør en del af en vej, har normalt samme linjeføring som vejen. I det åbne land kan det dog være hensigtsmæssigt at placere stierne (cykelstierne) med afvigelser fra vejens linjeføring, da denne er bestemt af biltrafikkens krav og kan virke monoton på cyklisterne.

##### Stier som en del af vejen

Stierne kan anlægges som enkeltrettede eller dobbeltrettede stier. Dobbeltrettede stier har normalt en større uheldsfrekvens. Der bør normalt etableres en skillerabat mellem kørebane og sti, jf. håndbogen "Tværprofiler i åbent land" (2013) - se kapitel 12.

Ved kryds er det af hensyn til svingende store køretøjer hensigtsmæssigt, at der ikke er nogen skillerabat og stien skal have et forløb, så chaufføren kan se stitrafikanten 70 m bagud til højre, jf. håndbøgerne "Planlægning af vejkryds i åbent land" og "Prioriterede vejkryds i åbent land".

Normalt følger stien kørebanelinjen i skillerabattens afstand og har dermed kørebanelinjen linjeføring. Ved buslommer, vigepladser og svingbaner kan cykelstien få nogle bratte forløb, og her bør stien gives en selvstændig linjeføring ud fra kørselsdynamik og oversigtsforhold, således at de bratte forløb undgås.

Ud fra disse hensyn planlægges linjeføringen for stien.

##### Stier i eget tracé

Stier i eget tracé bør af æstetiske grunde etableres i så stor afstand fra vejen, at de to færdselsårer med sikkerhed opfattes som adskilte. Dette kan understreges ved hjælp af beplantning. Det anbefales, at stier i eget tracé på strækninger er mindst 5 m fra vejen eller uden for eventuel skrånning eller grøft. Stien skal udformes, så stitrafikanterne ikke er i tvivl om, hvor den fører hen.

Trafikstier bør planlægges, så de etablerer meget direkte forbindelser. Hvis veje og sådanne cykelstier ikke kan placeres, så de giver lige korte forbindelser, bør biltrafikken pålægges den længste vej, så det undgås, at cyklisterne benytter bilvejen. Stier, hvis formål navnlig er rekreativt, kan derimod planlægges med større vægt på et afvekslende forløb.

Stiforløbet bør være afvekslende og æstetisk tilfredsstillende, hvilket man kan opnå blandt andet ved at tilpasse stien til omgivelserne. I selve linjeføringen bør man søge at undgå lange rette linjer og korte

rette linjer mellem ensvendte horisontalkurver.

Uden for byer vil man undertiden kunne sammensætte et stiforløb ved på delstrækninger at benytte eksisterende mindre trafikerede lokalveje.

Den bedste linjeføring opnås ved at anvende klotoider, hvilket giver et mere glidende forløb af stiafgrænsningen. Især i kuperet terræn er dette af betydning for opnåelsen af bedst mulig tilpasning mellem sti og landskab.

Klotoidparameteren bør normalt ligge i intervallet fra  $1/4 R_h$  til  $1/2 R_h$ . I kurver med lille radius kan parameteren dog antage værdien  $R_h$ .

Ved S-kurver kan det overvejes at etablere overgangskurver eller ret linje mellem de to cirkelbuer.

Fastsættelsen af horisontalradius kan baseres på kørselsdynamik eller på oversigtsforhold.

#### Kørselsdynamik

For stier på landet vil knallertrafik normalt være tilladt.

Ned ad bakke vil hastigheder på 40-50 km/h ikke være usædvanlige.

En sti som en del af en vej vil ofte ligge med fald væk fra kurvens centrum (falsk overhøjde), f.eks. ved buslommer og vigepladser, hvilket kombineret med kraftigt længdefald kan give anledning til uheld.

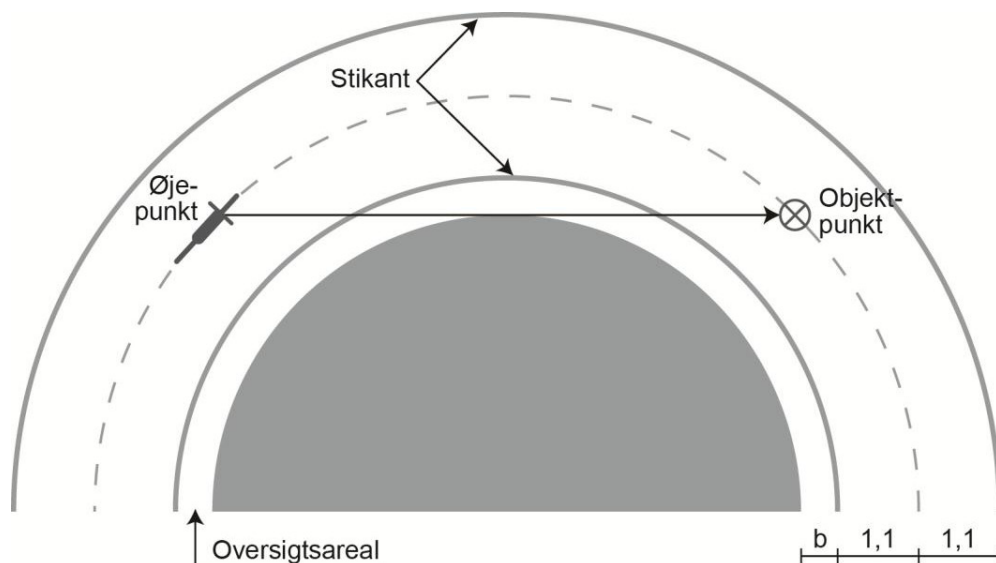
På strækninger med længdefald større end 30 % bør falsk overhøjde undgås i kurver med radius mindre end 50 m. Endvidere bør skarpe kurver ved foden af bakker forvarsles, så stitrafikanterne har mulighed for at nedsætte hastigheden inden kurven.

#### Oversigtsforhold

Der skal være stopsigt på alle typer stier. Stopsigt vil normalt være til stede med sigt hen over rabatarealer. Imidlertid kan rabatbredden være helt ned til 0,3 m uden for kørearealets kant.

Oversigtsberegninger for en sti kan gennemføres analogt til beregningerne for biltrafik ved hjælp af formel 1.1. Standselængderne på stier med henholdsvis cykel- og knallertrafik kan findes i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" - se kapitel 17.

Figur 13.1 viser beregningsforudsætninger for beregning af de værdier for mindste horisontalradier som fremgår af figur 13.2.



Figur 13.1 Forudsætninger for beregning af oversigt på 2,2 m brede ensrettede stier.

I figur 13.2 er angivet mindste horisontalradier for stier med og uden knallertrafik på vandret strækning og ved stigning henholdsvis fald på 50 ‰ for en 2,2 m bred sti med henholdsvis 1,0 m og 0,3 m rabatbredde (b). Op ad bakke er der for knallertkørere forudsat samme hastighed som på vandret strækning, mens cyklister vil have lavere hastighed op ad bakke.

Stitype	Gradient (‰)	Stopsigt, $d_{sh}=2,1$ m	Stopsigt, $d_{sh}=1,4$ m
Sti kun med cykeltrafik	+50	20 m	29 m
	0	41 m	61 m
	-50	143 m	215 m
Sti med knallertrafik	+50	58 m	86 m
	0	69 m	104 m
	-50	353 m	530 m

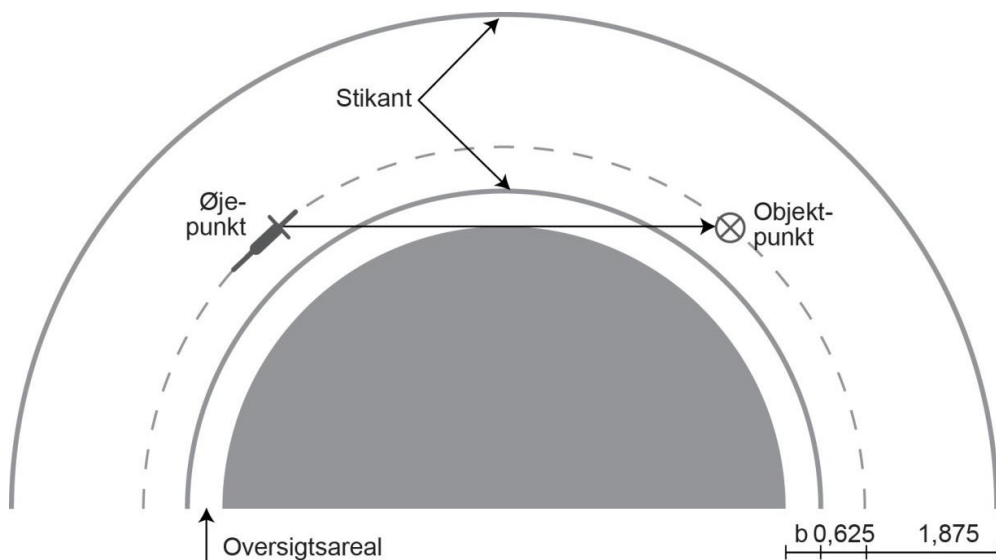
Figur 13.2 Mindste horisontalradier baseret på stopsigt.

De angivne længder i figur 13.1 sikrer stopsigt i henhold til de kørselstekniske grundværdier, som er anført i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", hvis der er oversigt over henholdsvis et 1,0 og 0,3 m bredt rabatareal uden for stikanten.

På dobbeltrettede stier vil det være hensigtsmæssigt at etablere mødesigt. Forudsætningerne for beregning af mødesigt fremgår af figur 13.3. Krav om mødesigt vil medføre store horisontalradier. I sådanne situationer kan det i stedet overvejes at etablere en bredere rabat for at tilvejebringe de nødvendige sigtlængder.

### 13.1.2 Eksempel på beregning af radier i horisontal kurve på dobbeltrettet sti med knallertrafik

For en given dobbeltrettet sti med knallertrafik ønskes beregnet hvilke radier, der tilgodeser stopsigt og mødesigt.



Figur 13.3 Forudsætninger for beregning af oversigt på 2,5 m brede dobbeltrettede stier.

Standselængden kan aflæses i afsnit 17.3.3. Mødesigtlængden er lig to gange standselængden.

Den pågældende sti har en gradient  $i_t$  på 0 og er 2,5 m bred med 1,5 m yderrabatter. Herved er afstanden til sigthindrende genstand  $d_{sh}$  lig 2,125 m bestående af 0,625 m mellem stitrafikant og stikant og 1,5 m yderrabat.

Med udgangspunkt i ovennævnte forudsætninger kan de ønskede kurveradier beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$R_n = L_{sigt}^2 / (8 \times d_{sh}) \quad (\text{formel 1.1})$$

Hvor

$R_n$  er kurvens radius (m)

$L_{sigt}$  er sigtelængden baseret på  $V_d$  (m)

$D_{sh}$  er afstand til sigthindrende genstand (m)

Resultaterne af disse beregninger fremgår af tabellen i figur 13.4.

Sigt	$i_t$	$L_{sigt}$	$d_{sh}$	$R_{min}$
Stopsigt	0	34 m	2,125 m	70 m
Mødesigt	0	68 m	2,125 m	275 m

Figur 13.4: Beregning af minimumsradius for stopsigt og mødesigt på vandret sti. Radier er rundet op til nærmeste 5 m.

### 13.2 LÆNGDEPROFIL

Længdeprofilen er en afbildning af vejens vertikale forløb langs stationeringslinjen. Længdeprofilen for en vej er i høj grad afhængigt af den valgte linjeføring sammenholdt med det terræn, som vejen gennemløber.

Længdeprofilen består af rette linjestykker og cirkelbuer, som betegnes vertikalkurver.

#### 13.2.1 Gradient

Ved en vejs eller stis gradient forstås dens længdefald eller stigning.

Gradienten  $i_t$  angives i promille, med positivt fortegn for stigning og negativt fortegn for fald, regnet i stationeringsretningen.

#### 13.2.2 Stier

Længdeprofilen for cykelstier langs veje følger normalt vejenes længdeprofil. Cykelstier i eget tracé kan i højere grad følge terrænet og tilpasses dets stigninger og fald.

##### Gradient

For cykelstier i eget tracé bør stigninger og længder afpasses efter hinanden, som angivet i figur 13.5. Større sammenhængende værdier af stigninger og længder vil medføre, at mange cyklister må stå af og trække.

Stigning		Største længde	Overvundet højdeforskel
50 ‰	1:20	50 m	2,5 m
45 ‰	1:22	100 m	4,5 m
40 ‰	1:25	200 m	8,0 m
35 ‰	1:29	300 m	10,5 m
30 ‰	1:33	500 m	15,0 m

Figur 13.5 Sammenhæng mellem stigning og stigningslængder for stier med cykeltrafik.

For cykelstier langs veje med stærk stigning over længere strækninger bør det overvejes at anlægge cykelstien i eget tracé for at opnå de i figur 13.5 nævnte forhold mellem stigninger og længder.

Som udgangspunkt for planlægningen og udformningen af gangbaner mv. skal hensynet til handicappede overvejes nøje. Navnlig i forbindelse med anlæg af rekreative stier, blandt andet naturstier, kan det være nødvendigt at afveje de indgreb, som hensynet til bevægelseshæmmede vil betyde, imod kvaliteterne i det eksisterende landskab.

Af hensyn til handicappede bør ramper foretrækkes frem for trapper.

Med hensyn til detaljudformningen af trapper og ramper henvises til håndbogen "Færdselsarealer for alle - håndbog i tilgængelighed" (se vejregler.dk).

##### Vertikalkurver

Med udgangspunkt i de kørselstekniske grundværdier, som er anført i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" (kapitel 17), kan mindsteradier for konvekse vertikalkurver på stier beregnes

ved hjælp af formel 6.4 - se Trafikarealer, Land - Tracering i åbent land side 45. Cyklisters og knallertkøreres øjepunktshøjde sættes ved beregning af sigtforhold til 1,00 m, og objektpunktshøjden til 0,3 m (beregningmæssig værdi på 0,25 m).

Ved en bro bør der ske en vurdering af, om stopsigt er til stede under den, jævnfør afsnit 13.1.1.

I figur 13.6 er angivet mindsteradier, som sikrer henholdsvis stopsigt og mødesigt i konvekse vertikalkurver på cykelstier med og uden knallertrafik.

Stityper	Stopsigt	Mødesigt
Sti kun med cykeltrafik	155 m	305 m
Sti med knallertrafik	260 m	515 m

Figur 13.6 Mindsteradier for konvekse vertikalkurver på stier. Der er regnet med standselængde svarende til vandret vej. Radier er rundet op til nærmeste 5 m.

### 13.3 KØREBANERS SIDEHÆLDNING

Sidehældningens opgave er:

- At bortlede regnvand fra kørebanen og
- At optage sidekraften på køretøjer ved kurvekørsel.

På veje med ringe længdefald vil der være risiko for store vandhindetykkelser som følge af stillestående vand på kørebanen, mens der på veje med større længdefald også vil være risiko for store vandhindetykkelser, fordi vandet løber en lang strækning på langs ad vejen.

Sidehældningen angives i % og betegnes med bogstavet  $i_v$ .

#### 13.3.1 Sidehældning på stier

##### Cykelstier

Cykelstier og gangstier kan anlægges med tagformet eller ensidigt profil afhængigt af omstændighederne. Ved anlæg af stier langs veje skal der tages hensyn til det samlede tværprofil og dets afvanding. Cykelstier udføres normalt med en sidehældning på 20-40 %. Ved horisontalradier mindre end 50 m bør stier i eget tracé have hældning mod kurvens centrum.

Hvor der er stor længdegradient, og stitrafikanterne derfor vil kunne opnå en høj hastighed, bør stien også ved større horisontalradier gives hældning mod kurvens centrum. Sidehældningen bør da være størst mulig, idet det påses, at den resulterende hældning ikke overstiger 70 %.

##### Grusbelagte stier

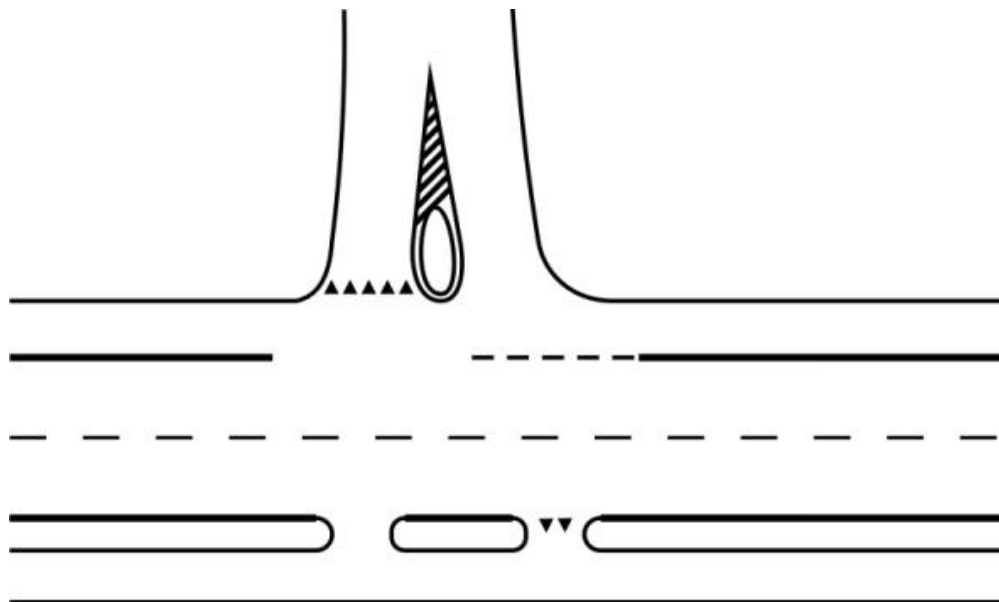
For grusbelagte stier anvendes oftest en maksimal sidehældning på 50 %.

## SEKTION H - KRYDS I ÅBENT LAND

## KAPITEL 14 - PLANLÆGNING AF VEJKRYDS I ÅBENT LAND

Dette kapitel beskriver planlægningen af vejkryds.

Det forudsættes, at der er sket en vej- og hastighedsklassificering efter håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land", og at der også her er taget stilling til, hvilke krydsformer der kan komme på tale.



Figur 14.1: Cykelstier, principskitse.



## 14.1 CYKELSTIER OG -BANER

Cykelstier i krydsområdet er særlige færdselsarealer for cyklister og knallertkørere – og for gående, hvor der ikke er gangarealer.

### 14.1.1 Anvendelse

Cykelstier i krydsområdet anvendes ved nyanlæg og ombygninger af kryds af alle typer:

- for at bringe cyklisterne så sikkert som muligt igennem krydset
- for at sikre adskillelse mellem biltrafik og let trafik
- for at minimere antallet og udstrækningen af konfliktområderne mellem biltrafik og let trafik
- for at kanalisere de lette trafikanter hen til krydsningspunkterne.

Hvor der er cykelsti langs en vej, der fører ind i et vejkryds, bør stien føres igennem krydsområdet, som cykelsti, cykelbane eller cykelfelt.

Hvor der ikke er cykelstier langs de veje, der fører til krydset, men hvor cyklisterne passage af kørebanelne i selve krydset sker ad cykelsti, bør cykelstien begynde i passende afstand fra krydset.

### 14.1.2 Udformning

Cykelstier kan udføres ensrettede eller dobbeltrettede.

Ensrettede stier bør normalt foretrækkes, da dobbeltrettede stier i vejkryds, især i prioriterede vejkryds, kan give anledning til store sikkerhedsproblemer.

Dobbeltrettede stier kan imidlertid i visse tilfælde være den logiske konsekvens af de bestående forhold og af planlægningen i området, hvad angår arealanvendelse, placering af trafikmål og det samlede stisystems udformning.

En ensrettet sti langs primærvejen i et prioriteret kryds:

- bør enten placeres tæt på kørebanelen, fra mindst 70 m før krydset, og da har den svingende biltrafik vigepligt over for cykeltrafikken
- eller afkortes og ledes ind i et højresvingsspor, og også her har biltrafikken vigepligt
- eller gives en afbøjning, således at den slutter i sekundærvejen mindst 10-15 m fra krydset, og da har stitrafikken vigepligt over for biltrafikken.

En dobbeltrettet sti:

- vil ofte føre til en løsning, hvor cyklisterne pålægges vigepligt
- og bør i øvrigt give anledning til at overveje, om der i stedet bør anlægges signalregulering, fartdæmpning eller niveaufri skæring.

Hvor der er anlagt cykelstier på de tilstødende veje, bør stierne føres hen til stikrydsningerne i uændret bredde.

Hvor der ikke er stier på de tilstødende veje, bør stierne i krydset starte så tidligt og forløbe så direkte, at det er logisk og indbydende at bruge dem.

Forløbet hen imod stikrydsningen bør understrege vigepligtsforholdene. Hvis stien leder mod en kryds-

ning, hvor bilisterne har vigepligt, bør den således ikke have bratte retningsændringer eller ukomfortable knæk. Hvis den derimod leder mod en krydsning, hvor cyklisterne har vigepligt, må der ikke være tvivl om, hvem der har vigepligten.

## Fordele

Cykelstier i krydsområdet:

- skaber et beskyttet areal, hvor cyklisterne uforstyrret kan bedømme deres krydsningsmulighed og giver dermed cyklisterne tryghed
- skaber sammenhæng mellem cyklistarealerne på de to sider af krydset
- gør det i signalregulerede kryds muligt at give cyklister prioritet og særskilt regulering.

## Ulemper

Cykelstier i krydsområdet:

- giver relativt mange trafikuheld, specielt med knallerter involveret, ved passage af sideveje
- øger krydsets størrelse
- kan medføre omvejskørsel og forsinkelser for cyklisterne med fare for, at de bruger genveje via kørebanen, hvor de i så fald kommer uventet for bilisterne
- cykelstier langs cirkulationsarealet i rundkørsler lægger beslag på bilisternes opmærksomhed.

### **14.1.3 Specielle forhold**

Hvad angår cyklister i vejkryds er der så mange mulige udformninger og så mange forhold, specielt af sikkerhedsmæssig karakter, som bør overvejes i hvert enkelt tilfælde, at dette omtales i det følgende afsnit.

## 14.2 CYKLISTERS FORHOLD

I dette afsnit gennemgås især cyklisters forhold i vejkryds, men hovedparten af betragtningerne og anvisningerne gælder også knallertkørere og til en vis grad også fodgængere. I kryds i åbent land er omfanget af fodgængere dog oftest stærkt begrænset bortset fra kryds med busstop i dets nærhed.

### 14.2.1 Krav til udformningen

Ved planlægning og udformning af vejkryds skal der tages udstrakt hensyn til cyklisters:

- trafiksikkerhed
- fremkommelighed
- komfort.

Det er vigtigt at tage alle tre hensyn på én gang. Hvis et kryds ikke samtidig med trafiksikkerheden tilbyder en rimelig fremkommelighed og komfort, vil cyklisterne reagere ved at bruge det anderledes end tiltænkt – til skade for trafiksikkerheden.

#### Trafiksikkerhed

Konflikter mellem biltrafik og cykeltrafik forekommer, hvor biltrafikstrømme skærer cykeltrafikstrømme. Jo større trafikintensiteter i strømmene og jo større hastighed for bilerne, desto flere og alvorligere bliver konflikterne.

Ved ombygning af eksisterende kryds bør det bestående uheldsbillede undersøges som beskrevet i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" - se kapitel 17.

#### Fremkommelighed

Kvaliteten af cykeltrafikkens fremkommelighed gennem vejkryds udtrykkes i første række som tidstabt ved krydsningspunkter med vigepligt eller signalregulering. Kravene til fremkommeligheden kan være formuleret som i figur 14.2.

Kriterium	Parameter	Grænseværdi	
		Gennemgående rute	Lokal rute
Hastighed	Planlægningshastighed (km/h)	30	25
Forsinkelse	Middelforsinkelse (sekunder/km)	15	20
Omvejskørsel gennem krydset	Omvejsfaktor	1,2	1,4

Figur 14.2: Eksempel på krav til fremkommelighedskvalitet for en cykelrute som helhed.

### Komfort

Komforten udtrykkes blandt andet ved trygheden og andelen af trafikanter, der må standse. Også en række andre forhold som tilstrækkelig plads, belægningstilstand, kanter, belysning samt beskyttelse mod vejr og vind er vigtige komfortparametre, der kan være afgørende for, hvordan trafikanterne bruger anlægget.

### 14.2.2 Valg af udformning og regulering

#### Eliminering af konflikter

I kryds i åbent land, hvor bilhastighederne ofte er høje, bør antallet af konflikter mellem cykel- og biltrafik så vidt muligt reduceres eller helt elimineres gennem valg af krydstype og krydsudformning.

F.eks. kan det være relevant at lade en ligeudkørende cykeltrafikstrøm langs en primærvej krydse en stærkt trafikeret sekundærvej ude af niveau. Såvel biltrafikmængder som biltrafikhastigheder – hver for sig eller i et samspil – kan begrunde sådanne løsninger. Et ønske om at give en cykelrute høj prioritet kan være en anden begrundelse. I afsnit 14.2.4 er der redegjort nærmere for fordele og ulemper ved niveaufrie løsninger.

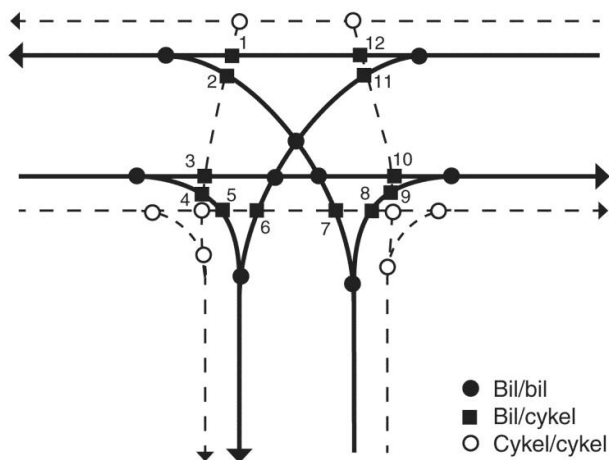
I mange tilfælde vil krydstype og regulering være fastlagt ud fra vejtyper eller biltrafikmængder, og cyklisters passage af krydset vil indebære skæring af biltrafikstrømme i et og samme plan.

Også i sådanne situationer kan cyklisters sikkerhed, fremkommelighed og komfort ofte tilgodeses ved at løse konflikter mellem cykel- og biltrafikstrømme på anden vis end konflikterne mellem biltrafikstrømmene indbyrdes.

#### Konfliktpunkter

Afgørende for cyklisters sikkerhed i sådanne etplanskryds er især antallet af konfliktpunkter samt cyklisternes mulighed for at foretage en sikker passage af hvert enkelt konfliktpunkt.

På figur 14.3 er som eksempel vist konfliktpunkterne mellem de kørende trafikstrømme i et T-kryds.



Figur 14.3 Eksempel på konfliktpunkter i et T-kryds.

Alle konflikter – også mellem de lette trafikanter indbyrdes – har betydning for sikkerheden og kræver grundig behandling med hensyn til krydsudformning, regulering, afmærkning, oversigt etc.

I åbent land, hvor cykeltrafikken som regel er mindre intens, og bilhastighederne er højere end i byområder, er det dog konfliktpunkterne mellem bil- og cykeltrafikstrømmene (punkt 1 – 12), der repræsenterer den største risiko for cyklisternes sikkerhed. I det viste eksempel vil en cyklist maksimalt passere 4 konfliktpunkter af denne type ved en normal kørselsmanøvre gennem krydset (svingbevægelser eller ligeudkørsel).

Nogle af konfliktpunkterne i figur 14.3 kan forekomme kunstige eller ubetydelige. Det hænger blandt andet sammen med, at figuren viser konflikter mellem strømme – ikke sporfordeling. I praksis vil eksempelvis konfliktpunkt 3 og 4 kunne siges at være sammenfaldende, med mindre der forekommer et højresvingsspor; men principielt repræsenterer alle de viste konfliktpunkter en beslutning/manøvre, som indebærer en risiko.

Som en hjælp til at vurdere cyklisteres forhold i et givet vejkryds kan det være nyttigt at optegne konfliktpunkter mellem bil- og cykeltrafikstrømme i det konkrete tilfælde.

Muligheden for at foretage sikker passage af et konfliktpunkt afhænger af de enkelte trafikstrømmes hastighed i konfliktpunktet og måden, hvorpå den enkelte konflikt er behandlet udformnings- og reguleringsmæssigt.

De enkelte konflikter kan være enten signal- eller vigepligtsregulerede. Derimod kan konflikter mellem bil- og cykeltrafikstrømme ikke løses ved fletning.

#### Vigepligtsregulering

Vigepligtsregulering af bil/cykel-konflikter benyttes først og fremmest i almindelige og forsatte prioriterede kryds, i rundkørsler samt i kryds mellem stier og veje.

I denne sammenhæng betegner vigepligtsregulering dog ikke kun situationer, hvor ubetinget vigepligt er afmærket. Med vigepligtsregulering af konflikter menes alle situationer, hvor færdselsreglerne foreskriver, at trafikanter skal vige for hinanden. Eksempelvis anvendes vigepligtsregulering også i signalregulerede kryds, hvor vigepligt ofte anvendes til regulering af svingmanøvrer (sekundære konflikter).

En trafikants mulighed for at overholde en eventuel vigepligt betinges bl.a. af oversigtsforholdene i krydset, krydsets kompleksitet, de ikke-vigepligtige trafikanters hastighed samt den hastighed, som den vigepligtige trafikant selv kører med.

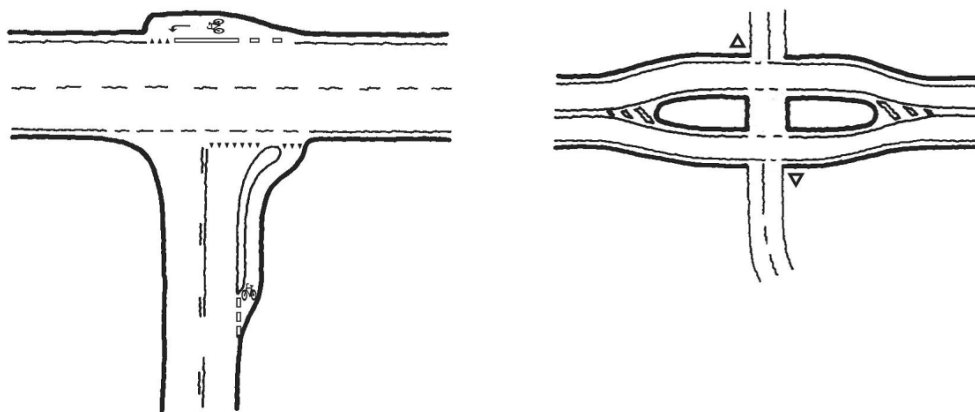
For en vigepligtig cyklist gælder – som for en bilist, at den nødvendige orientering bedst foretages, når køretøjet holder stille. Da cykler kræver en vis styrehastighed, er det koncentrations- og pladskrævende at standse cyklen helt for at foretage den fornødne orientering. Ved høje bilhastigheder er det endvidere risikabelt og utrygt at skulle standse i køresporene og foretage orienteringen. Cyklisteres mulighed for at overholde en eventuel vigepligt vil derfor være gode, såfremt der findes et separat areal uden for køresporene, hvor cyklister kan standse og orientere sig.

Ved lave bilhastigheder kan cykel- og biltrafik færdes på fælles areal, og risikoen og komfortforringelsen ved at skulle standse i bilernes kørespor er minimal.

Der kan herefter opstilles følgende kriterier for at regulere bil/cykel-konflikter ved vigepligt:

- Ved bilhastigheder over 30 km/h i konfliktpunkterne bør cykeltrafikken have vigepligt. Der tilvejebringes et separat areal, hvor cyklister kan standse og foretage den nødvendige orientering. Hvor der findes cykelstier eller -baner, kan disse udgøre det separate areal.
- Ved bilhastigheder på 30 km/h eller derunder kan cykel- eller biltrafikken pålægges vigepligt. Separat areal for cyklister kan udelades.

På figur 14.4 ses to eksempler på krydsudformninger med separat areal for cykeltrafikken.



Figur 14.4: Eksempler på separat areal for cykeltrafikken, principskitser.

Såfremt antallet af konfliktpunkter, der skal passeres, overstiger 3-4, bør passagen deles op, eller andre løsninger bør overvejes, specielt hvis bilhastighederne er høje. Dette er også tilfældet, hvis summen af biltrafikstrømmene udgør mere end 500 pe i spidstimen, idet den gennemsnitlige tidsafstand mellem køretøjerne i så fald ikke gør det muligt at passere en 2-sporet vej under forudsætning af en krydsningshastighed på 1,0 m/s, svarende til normal ganghastighed. Cyklisten skal både nå at sætte i gang og standse på midterhellen, og derfor regnes med normal ganghastighed for cyklisten.

Ved en årstdøgntrafik på over ca. 10.000 PE fører også den opdelte løsning til hyppige stop og lange ventetider. Kravene til cyklisters komfort og fremkommelighed, udtrykt ved den acceptable forsinkelse og sandsynlighed for stop, vil ofte føre til, at der i stedet vælges toplansløsninger.

Når konflikter i kryds mellem cykel- og biltrafikstrømme vigepligtsreguleres, bør cykeltrafik, der kører langs en vej, normalt være pålagt samme vigepligtsforhold som vejens biltrafik. Dette gælder, uanset om cykeltrafikken har eget trafikareal i form af cykelsti/cykelbane, eller cykeltrafikken benytter samme trafikareal som bilerne. Tilsvarende bør cykeltrafik på stier i eget tracé normalt have vigepligt ved slutning til eller ved krydsning af veje med biltrafik.

Undtagelsesvis kan vigepligtsforholdene dog afvige fra det normale. I en sådan situation må der lægges stor vægt på afmærkning og anden tydeliggørelse af vigepligten. Generelt bør biltrafikens hastighedsniveau ikke overstige 30 km/h, hvis vigepligtsforholdene afviger fra det normale.

### Signalregulering

Signalregulering af konflikter mellem bil- og cykeltrafikstrømme kan være en løsning, hvor vigepligt ikke kan anvendes, f.eks. fordi:

- biltrafikintensiteterne vil give cyklisterne lange ventetider
- antallet af konfliktpunkter gør det sikkerhedsmæssigt uforvarsligt at pålægge cyklisterne vigepligt
- biltrafikkens hastighedsniveau i et antal konfliktpunkter gør det sikkerhedsmæssigt uforvarsligt at pålægge cyklisterne vigepligt
- biltrafikkens hastighedsniveau, krydsets kompleksitet og oversigtsforhold gør det tvivlsomt, om biltrafikken vil kunne overholde en vigepligt.

Hvis signalregulering af en enkelt konflikt mellem bil- og cykeltrafikstrømme er nødvendig, bør hele krydset signalreguleres af hensyn til sikkerheden. Bemærk endvidere, at ovenstående kriterier også kan anvendes til at vurdere, om en sekundær konflikt i et signalreguleret kryds bør signalreguleres separat.

Signalregulering i åbent land kan kun anbefales, når den tilladte hastighed på de tilstødende veje er – eller kan reduceres til – 60 km/h og højst 70 km/h. Såfremt der vælges højt sikkerhedsniveau, se håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land", kapitel 5 (vejregler.dk), udformes kryds og omgivelser i signalanlæg til 50 km/h. Dog kan hastigheden være 70 km/h for signalanlæg, hvor reguleringen er konfliktfri.

#### **14.2.3 Etplansløsninger**

Ved krydsning i et plan bør det gennem den geometriske udformning sikres, at cyklisterne ruter gennem krydset bliver så direkte som muligt. Under visse forhold bør tilbagetrukne krydsninger dog foretrækkes, skønt de medfører omvejskørsel. Det gælder, når der anlægges højresvingsspor med cykelsti langs højresvingssporet i prioriterede og signalregulerede vejkryds, og når der etableres dobbeltrettede cykelstier.

#### Prioriterede og forsatte kryds

For cyklistere vil der ikke være forskel på prioriterede og forsatte kryds. Ved meget tværkørende cykeltrafik mellem de forsatte vejgrene vil det være en sikkerhedsmæssig fordel med cykelstier mellem de to vejgrene.

Det venstre eksempel i figur 14.4 viser, hvorledes kravet til separate ventearealer for cyklistere kan opfyldes i et prioriteret kryds.

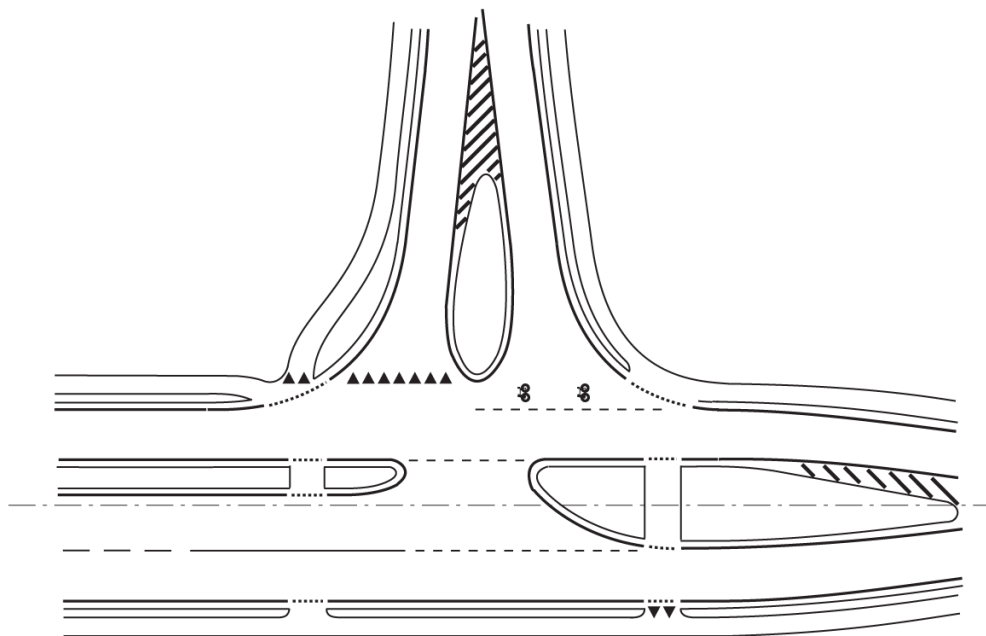
Ved krydspassagen vil det som regel være en fordel for de cyklistere, der har vigepligt, at den samlede passage kan foregå i flere tempi – især hvis de skærende biltrafikstrømme er store og kører med høj hastighed.

I kryds med primærkanalisering bør kanaliseringen derfor udformes, så cyklistere kan benytte primærhellen som venteareal.

Hvor der ikke er primærkanalisering, kan cyklisteres forhold forbedres ved etablering af en mindst 2,5 m bred helle på primærvejen. En sådan helle bør altid etableres, når trafikken på primærvejen er større end 500 pe i spidstimen, fordi cyklistere (og fodgængere) ellers vil have svært ved at finde et hul i biltrafikstrømmen for at komme over.

Cykelsti direkte gennem krydset

Hvor en cykelsti på primærvejen krydser en sekundærvej, bør cykelstien føres direkte gennem krydset, se figur 14.5. Ligeudkørende cyklister og knallertkørere på tværs af sekundærvejen får derved ingen omvejskørsel.



Figur 14.5: Eksempel på prioriteret T-kryds med cykelstier langs alle vejgrene og krydsning i samme plan og med cykelsti tæt på primærvejens kørebane, principskitse.

Cykelstien i tilfarten bør på de sidste 30 m inden afbrydelsen ved tilslutningskanten placeres uden skillerabat, men med kantstensbegrænsning langs det tilgrænsende kørespor. Cykelstien bør kunne ses i lastvognens sidespejl på en strækning af 70 m. For dobbeltrettede cykelstier skal der dog anvendes skillerabat, med mindre det tilgrænsende kørespor er et højresvingsspor. Højresvingende last- og varebiler gives hermed en rimelig god mulighed for at observere en ligeudkørende cyklist eller knallertkører i højre sidespejl. Samtidig begrænses den samlede krydsudstrækning, når skillerabat undlades i det centrale krydsområde.

Efter afbrydelsen af cykelstien ved tilslutningskanten afmærkes cyklistarealet for ligeudkørende cyklister således som vist på figur 14.5 .

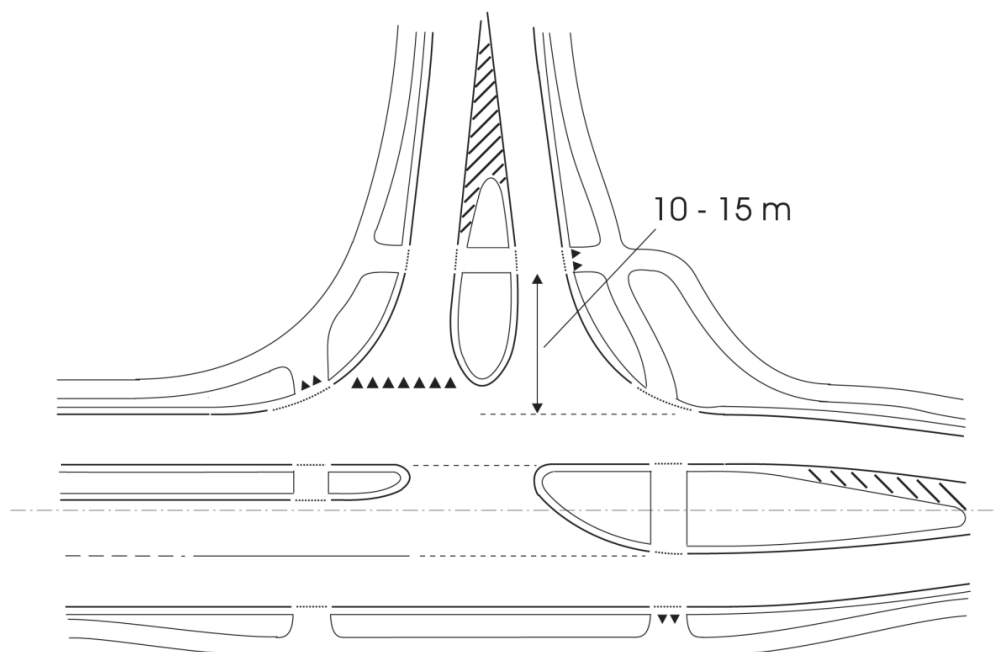
Overgangen mellem cykelsti tæt på kørebanelen gennem det centrale krydsområde og cykelsti uden for det centrale krydsområde, adskilt fra kørebanelen af skillerabat, konstrueres efter kørselsdynamiske hensyn. Minimumsradier i kurver i disse overgangsstrækninger fremgår af håndbogen "Tracéring i åbent land" - se kapitel 13.

Dersom det tilgrænsende kørespor er et højresvingsspor, gennembrydes sekundærhellen, hvor den er mindst 2,5 m bred målt mellem hellens begrænsningslinjer. Hermed bliver der mulighed for at krydse sekundærvejen i to tempi.



### Tilbagetrukket cykelsti

En tilbagetrækning af krydsningen mellem primærvejens cykelsti og sekundærvejen er vist på figur 14.6. I denne udformning pålægges cyklisterne ubetinget vigepligt for begge biltrafikstrømme på sekundærvejen.



Figur 14.6: Eksempel på prioriteret T-kryds med cykelstier langs alle vejgrene og krydsning i samme plan samt tilbagetrukket cykelsti, principskitse.

Cykelstien er ved krydsningen med sekundærvejen trukket 10 – 15 m tilbage fra primærvejens kørebane kant.

Med en tilbagetrækning på 10 – 15 m opnås, at cyklisternes krydsning ikke opfattes som en naturlig del af krydset og dermed ikke omfattes af de normale vigepligtsforhold i dette.

Til gengæld påføres cykeltrafikken omvejskørsel. Denne kan begrænses ved at foretage tilbagetrækning af cykelstien over en længere strækning på begge sider af skæringen, hvilket dog er arealkrævende.

Det bør sikres, at biltrafikken har stopsigt til krydsningen med cykeltrafikken. For trafik fra sekundærvejen gælder værdierne for mindste synsafstand til vigepligtsafmærkningen, svarende til værdierne med standselængder i tabellen figur 14.22. I tilfældet med tilbagetrukket cykelsti gælder synsafstanden til krydsningen 10 – 15 m før vigepligtsafmærkningen.

I cykelstiens tilfartsside bør der indlægges en bremsekurve med et S-formet forløb og kurveradier på 3 – 4 m umiddelbart inden krydsningen. Formålet med denne bremsekurve er at nedsætte cyklisternes hastighed og skærpe deres opmærksomhed. S-kurven kan hensigtsmæssigt belyses og markeres med ikke reflekterende kantlinjer.

Sekundærhellen gennembyrdes, hvor den er mindst 2,5 m bred målt mellem kantstensbegrænsninger. Så kan cyklisterne benytte hellen som støttepunkt og derved krydse sekundærvejen i to tempi.

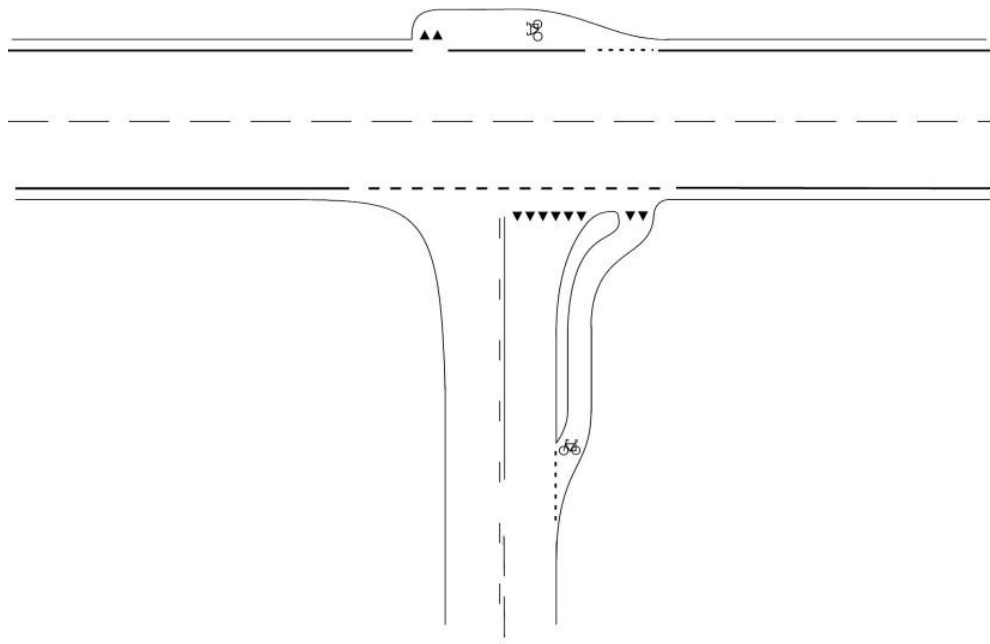
#### Cykeltrafik til og fra sekundærvej

Cyklister og knallertkørere til og fra sekundærvejen bør kunne krydse primærvejen i to tempi, hvor der er primærhelle, se figur 14.5 og 14.6. Primærhellen gennembyrdes derfor, hvor den er mindst 2,5 m bred målt mellem kantstensbegrænsninger, så hellen kan benyttes som støttepunkt.

Hvor der ikke er kanalisering på primærvejen, kan cyklisternes forhold forbedres ved, at der på primærvejen etableres en helle, hvoraf den kantstensbegrænsede del har en bredde på mindst 2,5 m. En sådan helle bør altid etableres, når spidstimetrafikken på primærvejen er større end 500 pe, og bilhastigheden er større end 70 km/h. Primærheller med kantstensbegrænsning yder bedst beskyttelse for cyklister og knallertkørere.

Såfremt der ikke er cykelstier langs primærvejen, sikres venstresvingende cyklister med et venteareal i yderrabatten, hvor de kan standse for at orientere sig, inden de krydser primærvejen, se figur 14.7.

Hvis der ikke er cykelstier langs sekundærvejen, sikres cyklister, der ønsker at krydse primærvejen, med et venteareal i sekundærvejens yderrabat, hvor de kan standse for at orientere sig, se figur 14.7.

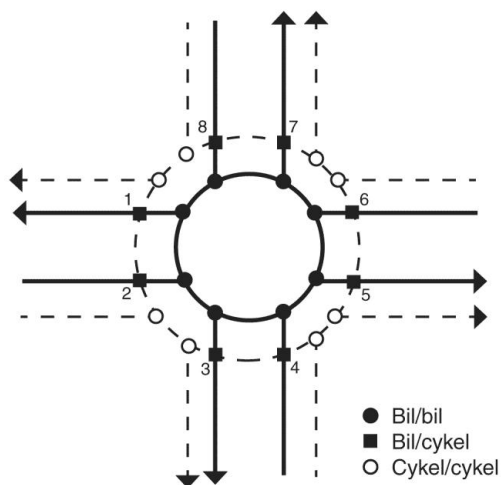


Figur 14.7: Eksempel på separate ventearealer for cykeltrafikken, principskitse.

#### Rundkørsler

I rundkørsler kan biltrafikken have vigepligt over for cykeltrafikken eller omvendt. Det er en forudsætning, at biltrafikens hastighedsniveau ikke væsentlig overstiger 30 km/h, hvor cykeltrafikken krydser vejgrenene.

Rundkørsler udmærker sig ved meget få konfliktpunkter i forhold til andre krydstyper. På figur 14.8 er vist konfliktpunkter i en 1-sporet rundkørsel med cykeltrafik. Som det ses, forekommer der 8 konfliktpunkter mellem bil- og cykeltrafik.



Figur 14.8 Eksempel på konfliktpunkter i en rundkørsel.

Ifølge en dansk undersøgelse, se figur 14.9, er der en betydelig forskel i sikkerheden, om cykeltrafikken kører sammen med biltrafikken i cirkulationsarealet uden eget cykelareal eller på en cykelbane eller cykelsti langs cirkulationsarealet eller på en separat sti nær periferien af rundkørslen. Den sikreste løsning er at føre cyklister rundt på en cykelsti, adskilt fra rundkørslen af en skillerabat, og pålægge cyklisterne vigepligt ved deres krydsning af vejgrene.

Det frarådes at udforme rundkørsler med cykelbaner langs cirkulationsarealet, fordi det er sikrere helt at undlade eget cykelareal i rundkørslen. Uhelds- og adfærdsanalyser viser samstemmende, at farvede cykelarealer som f.eks. blå cykelfelter i rundkørsler mellem og på tværs af vejgrene tilsyneladende forværrer cyklisters sikkerhed.

Type af cykelareal i/ved rundkørsel	Pålagt vigepligt ved cyklisters krydsning af vejgrene	Antal cykeluheld		Effekt (%)
		Forventet <sup>1)</sup>	Observeret <sup>2)</sup>	
Intet cykelareal	Bilister	14	20	+45
Cykelbane	Bilister	47	115	+146
Cykelsti	Bilister	20	26	+29
Tilbagetrukket cykelstikrydsning af vejgrene	Cyklister	15	3	-81

<sup>1)</sup> Forventet: beregnet antal uheld i en 1 – 5 årig periode regnet fra tidspunktet for krydsets ombygning til rundkørsel, som ville være sket, hvis den ikke var ombygget til rundkørsel

<sup>2)</sup> Observeret: faktisk antal uheld i en 1 – 5 årig periode regnet fra tidspunktet for krydsets ombygning til rundkørsel

Figur 14.9: Sikkerhedseffekter for cykeluheld ved ombygning af kryds til rundkørsler med forskellige typer af cykelarealer.

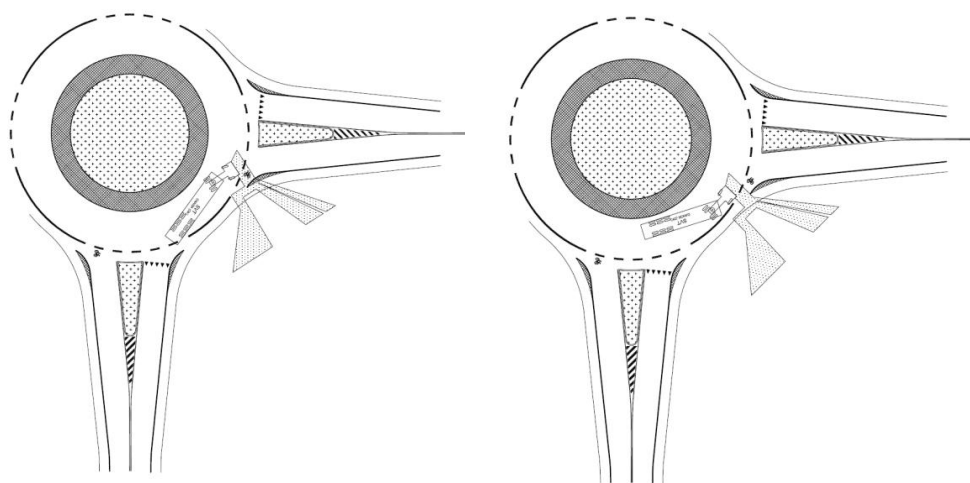
Hvor der er cykelstier eller -baner på vejgrenene, er der således ud fra hensyn til cyklisters trafikikkerhed følgende etplansløsninger i prioriteret rækkefølge:

1. Cykelsti i rundkørslen, adskilt fra cirkulationsarealet af en skillerabat, sammen med tilbagetrukne stikrydsninger, hvor cyklister pålægges vigepligt
2. Cykelsti langs cirkulationsarealet.
3. Ingen cykelarealer

Konsekvenserne af 1. er nedsat fremkommelighed som følge af omvejskørsel, uanset tilbagetrækningens størrelse, og nedsat tryghed, om end ubegrundet, i krydsningen for cyklister. Yderligere bør det bør bemærkes, at den sikkerhedsmæssige forskel mellem 2. og 3. forventes at være begrænset.

Hvor der er ikke er cykelarealer på vejgrenene, bør der ud fra hensyn til cyklisters trafikikkerhed enten etableres cykelsti langs cirkulationsarealet eller også undlades cykelarealer i rundkørslen.

Hvis der kører busser og mange store køretøjer i rundkørslen, bør man være opmærksom på, at førere af disse motorkøretøjer på grund af krumningen har meget svært ved at se cyklister, der færdes på cykelstier langs cirkulationsarealet, se figur 14.10.



Figur 14.10: Manglende sigt fra store køretøjer til cyklistarealer ved udkørsel (venstre) og cirkulation (højre), principskitser.

Dette har relevans for konfliktpunkterne 1, 3, 5 og 7, se figur 14.8. Disse svagheder kan eventuelt imødegås ved at etablere en toplansløsning. Hvis det ikke kan lade sig gøre at etablere en toplansløsning, bør der etableres tilbagetrukket cykelstikrydsning med vigepligt for cyklisterne. Afhængigt af forholdene kan tilbagetrækningen i forhold til cirkulationsarealet være mellem 10 og 40 m. Cyklisternes krydsning vil da ikke blive opfattet som en naturlig del af rundkørslen og ikke være omfattet af de normale vigepligtsforhold i denne. Cykeltrafikken har vigepligt over for biltrafikken, idet der etableres venteanlæg i vejsiden og afmærkes med vigelinje for cyklisterne. Samtidig udformes cykelstien, så den dæmper cyklisternes hastighed hen mod vigelinjen.

Hvor cyklisterne har vigepligt, bør biltrafikkens hastighed ikke overstige 30 km/h.

Der er ikke i foreliggende uheldsstatistik baggrund for at fastlægge tilbagetrækningens størrelse. Valget bør i hvert enkelt tilfælde ske på grundlag af overvejelser om:

- cyklisternes sikkerhed
- cyklisternes tryghed
- bilisternes orientering
- bilernes hastighed
- omvejskørsel for cyklister
- arealforbrug.

En lille tilbagetrækning (10-15 m):

- indebærer en vis risiko for cyklisterne, idet de kun har kort tid til at opfatte og reagere på, om en bilist drejer fra eller fortsætter rundt i cirkulationsarealet
- betyder derfor erfaringsmæssigt, at mange cyklister er utrygge før og under deres passage af vej-grenen
- medfører, at udkørende bilister tilsvarende hurtigt skal opfatte og reagere på, om der er cyklister i færd med eller på vej til at krydse vejgrenen kørebanen
- indebærer til gengæld, at hastigheden for biler i både tilfarten og frafarten er forholdsvis lav ved passage af krydsningen
- medfører en relativt lille omvejskørsel for cyklister
- resulterer i et forholdsvis lille arealforbrug.

En større tilbagetrækning (20-40 m):

- indebærer en mindre risiko for cyklisterne, eftersom en cyklist kan nå at krydse frafarten med en hastighed på 1,0 m/s uden at skulle gætte på, om en bilist vil forlade rundkørslen eller cirkulere videre (denne hastighed er baseret på hollandske undersøgelser af cyklisters adfærd, både hvor de trækker cyklen og hvor de cykler videre efter at have standset ved vigelinjen, og oversigtslængder fremgår af figur 10.9)
- betyder derfor, at cyklisterne er mere trygge ved at passere vejen
- giver en udkørende bilist den afstand og tid, som ifølge trafikpsykologiske studier er nødvendig for at opfatte et nyt indtryk såsom en krydsende cyklist
- indebærer til gengæld en højere hastighed for biler i både frafarten og tilfarten ved deres passage af krydsningen
- medfører større omvejskørsler for cyklister med fare for, at nogle cyklister vil køre den forkerte vej rundt eller skyde genvej via kørebanen
- resulterer i et større arealforbrug.

Hvor en tilbagetrukket cykelsti krydser en vejgren, bør der være et støttepunkt i form af en sekundærhelle, eventuelt forlænget. Sekundærhellen gennembrydes, hvor den er mindst 2,5 m bred målt mellem hellens begrænsningslinjer. Herved bliver der mulighed for at krydse vejgrenen i to tempi.

Det bør sikres, at en cykel med anhænger kan stå på hellen, eventuelt på skrå, uden at rage uden for hellens begrænsningslinjer. Biltrafik, der nærmer sig rundkørslen, bør have stopsigt til krydsningen med cykeltrafikken, se afsnit 14.3.5. Tilsvarende bør den krydsende stitrafik have oversigt ud ad vejgrenen, se afsnit 14.3.7.

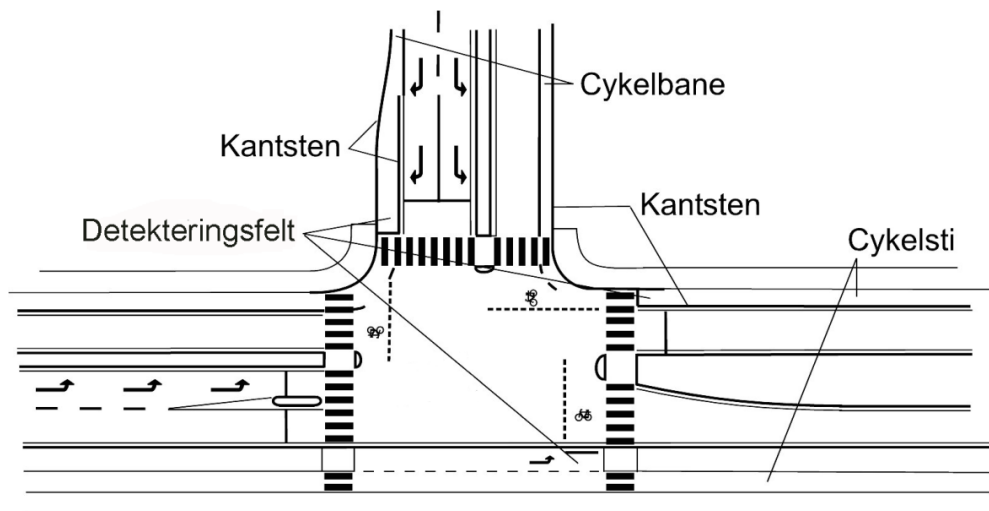
### Signalregulerede kryds

Konfliktpunkterne i signalregulerede kryds er grundlæggende de samme som i prioriterede kryds, se figur 14.3.

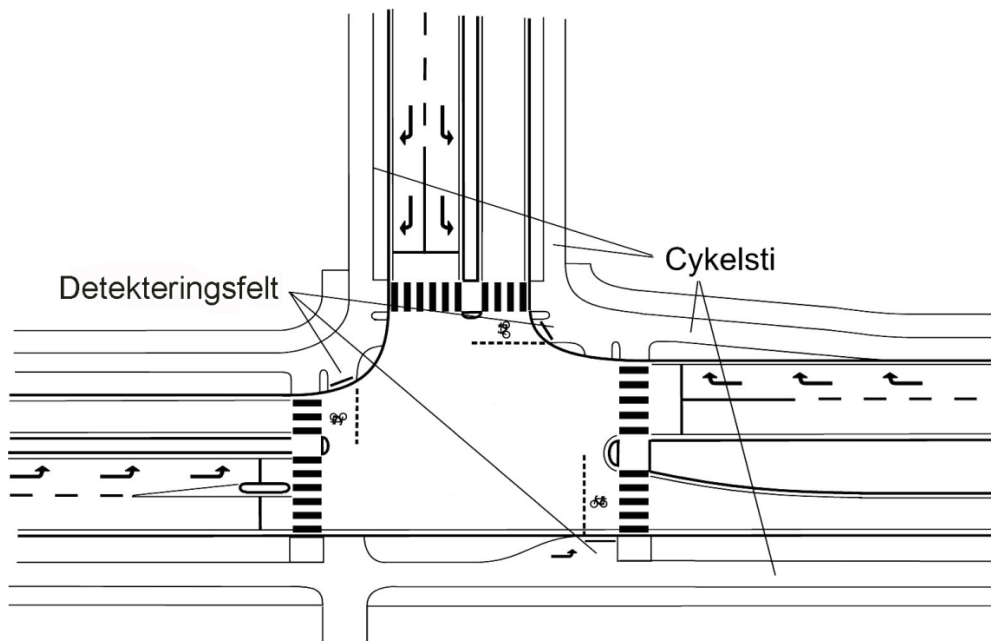
Ikke alle konflikter vil nødvendigvis være omfattet af signalreguleringen, og betingelserne for vigepligtsregulering – specielt med hensyn til bilhastigheder – bør derfor også være opfyldt for disse konflikter i et signalreguleret kryds. Dette kan f.eks. være tilfældet for konfliktpunkterne 2, 5, 6 og 9 i figur 14.3.

Endvidere vil cyklister, der ved venstresving fra den gennemgående vej passerer konfliktpunkterne 1-4, altid have brug for et separat venteareal, uanset om venstresvinget er omfattet af signalreguleringen eller ej.

Stoplinjen for cyklister placeres umiddelbart før et eventuelt tværgående fodgængerfelt/cykelfelt, se figur 14.11, eller umiddelbart før cykelstien krydser tilslutningskanten, se figur 14.12.



Figur 14.11: Eksempel på signalreguleret kryds med cykelstier langs den gennemgående vej og cykelbaner langs den tilsluttede vej, principskitse. I den sydlige del af krydset forudsættes vigepligten i forhold til fodgængerkrydsningen at ske uden signalregulering.



Figur 14.12: Eksempel på signalreguleret kryds med cykelstier langs alle vejgrene og krydsning i samme plan, principskitse. Konflikten mellem højresvingende og andre cyklister er separatreguleret. Ellers etableres der ikke skillerabat.

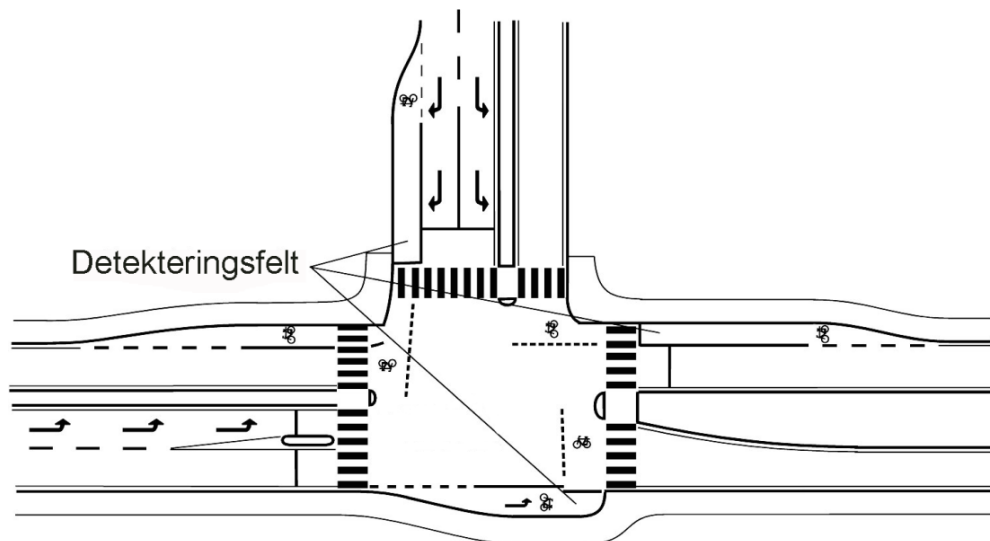
Stoplinjen for højresvingende biler trækkes ca. 5 m tilbage i forhold til stoplinjen for cyklister. Eventuelt kan der gives cyklisterne grønt lys før bilerne. Derved har bilisterne den bedste mulighed for at observere cyklisterne, som endvidere får mulighed for at passere krydset, før bilerne indleder svingningen.

Ud for frafarten til den tværgående vej afmærkes cykelfeltet for ligeudkørende cyklister på kørebanen som vist på figur 14.11 - 14.13.

Venstresvingende cyklister sikres et venteareal efter at have passeret den tværgående vej i et T-kryds, hvor de i sikkerhed kan standse for at orientere sig, inden venstresvinget fortsættes, se figur 14.12. Ventearealet forsynes med et detekteringsfelt.

Såfremt der ikke er cykelbane eller cykelsti langs en vejgren, hvor der forekommer cyklister, kan der etableres en kort cykelbane i tilfarten umiddelbart før den tværgående vej eller det krydsende fodgængerfelt, adskilt fra kørebanen med bred kantlinje og forsynet med stoplinje som beskrevet ovenfor, se figur 14.13. Cykelbanen forsynes med detekteringsfelt før stoplinjen. Det sikres, at cyklisten kan ses i en højresvingende lastbils sidespejl på en strækning af 70 m.

Starten af cykelbanen udformes som starten på en cykelsti, se figur 14.16 øverst, med vinkeldrejning 1:3 og afrundingskurver, der giver en kurvelængde på mindst ca. 5 m.



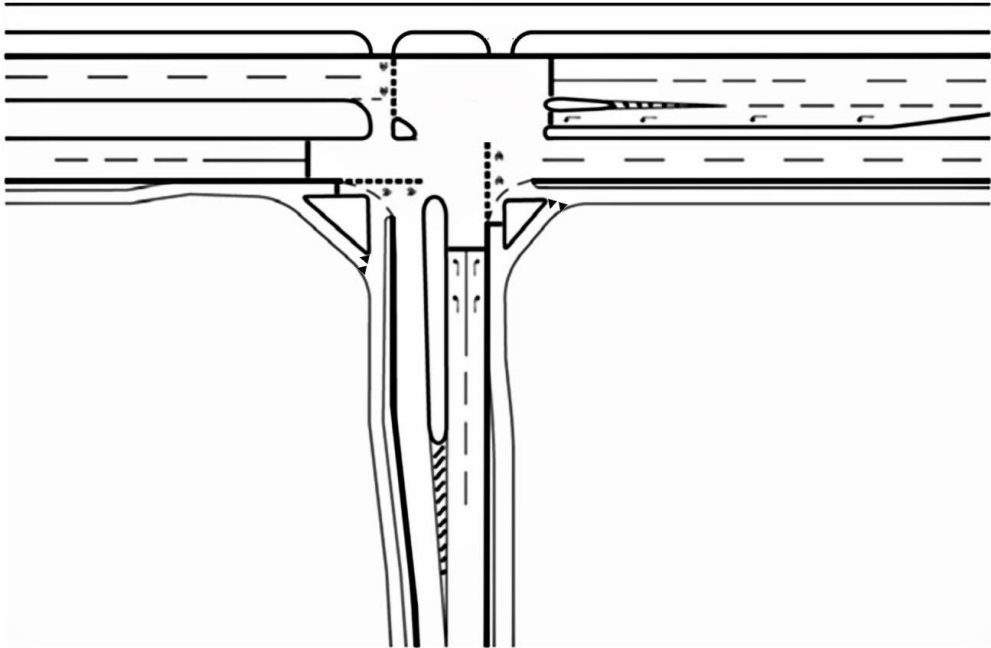
Figur 14.13: Eksempel på signalreguleret kryds uden cykelstier langs vejgrenene, principskitse.

Specielt i signalregulerede firevejskryds er det vigtigt at påse, at det nødvendige venteareal for venstresvingende cykler er til stede på alle hjørner. Det gælder især situationer, hvor den højresvingende biltrafik på samme hjørne har før-grønt med en grøn højresvingspil.

Både med hensyn til cyklisters sikkerhed, fremkommelighed og komfort kan det være relevant at undtage visse konflikter fra signalreguleringen i et signalreguleret kryds. Eksempelvis kan konflikter mellem lette trafikanter indbyrdes reguleres ved vigepligtsregulering.

På figur 14.14 ses et eksempel på et signalreguleret kryds, hvor nogle konflikter mellem lette trafikanter indbyrdes er undtaget fra signalreguleringen.





Figur 14.14 Eksempel på undtagelse af konflikter fra signalreguleringen, principskitse

#### Kryds mellem stier og veje

Hvor cykelruter krydser veje, bør der som ved cyklisters krydsning af primærvejen i et prioriteret kryds etableres en mindst 2,5 m bred kantstensbegrænset helle, når spidstimetrafikken på vejen er større end 500 pe/h.

Hvis cyklisternes fremkommelighed og komfort prioriteres højt, kan det undtagelsesvist overvejes at lade vigepligten afvige fra det normale og pålægge bilisterne vigepligt. Denne løsning kan anvendes, når det er en vej, hvor tilgængeligheden prioriteres så højt, at dens tilladte hastighed er – eller kan sænkes til – maksimalt 30 km/h.

#### Dobbeltrettede stier

Cykelstier i begge vejsider betragtes normalt som den sikreste løsning for cyklister og knallertkørere. Dobbeltrettet cykelsti kan dog i visse tilfælde være en trafiksikkerhedsmæssig fordel. Det gælder, når stien gør det muligt for stitrafikanterne at undgå at færdes på tværs af vejen og, hvor der ikke er krydsende veje. Dobbeltrettede cykelstier giver særlige problemer i vejkryds, fordi det kan være uventet for vigepligtige bilister, at der forekommer cyklister i modsat retning af den normale. Højresvingende bilister har også svært ved at få øje på bagfra kommende cyklister i samme retning, fordi de kører for langt fra køresporet.

De signaltekniske regler for dobbeltrettede stiers passage af signalregulerede vejkryds fremgår af håndbogen "Vejsignaler", se afsnit 36.3.

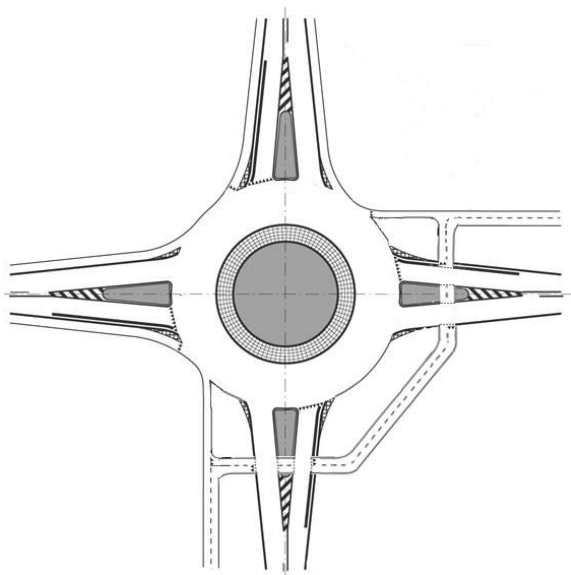
Hvor en dobbeltrettet sti krydser en stærkt trafikeret vej uden for vejkryds, bør cykeltrafikkens hastighed dæmpes og cyklisternes opmærksomhed skærpes. Ud over afmærkning kan det ske ved et eller

flere af følgende virkemidler:

- anlæg af bremsekurve
- forsætning med bomme eller beplantning
- etablering af en kraftig stigning
- bump
- kantstensbegrænsning i krydsningen.

Hvad angår udformningen af sådanne cykelfartdæmpere, henvises til håndbogen "Fartdæmpere" i vejregelserien "Byernes trafikarealer".

Rundkørsler er gode til at håndtere de problemer, som dobbeltrettede stier medfører i vejkryds. Det sikreste er at føre den dobbeltrettede sti videre ad enten en enkelt- eller dobbeltrettet cykelsti trukket bort fra rundkørselens periferi og med vigepligt pålagt cyklister ved vejgrenene, se figur 14.15.



Figur 14.15: Eksempel på dobbeltrettet cykelstis passage af en rundkørsel, principskitse.

Med hensyn til afmærkning af dobbeltrettede cykelstiers krydsning med veje henvises til håndbøger om færdselstavler og om afmærkning på kørebanen.

#### Uden for bymæssig bebyggelse

Punkt 1. a. 2):

Der skal etableres en rabat mellem cykelstien og vejens kørebane. Rabatten skal have en bredde af mindst 1 m. Såfremt rabatbredden er mindre end 1,5 m, skal der etableres særlige foranstaltninger til beskyttelse af stitrafikanterne, f.eks. hegn, autoværn eller ekstra kantpæle.

*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier nr. 95 af 6. juli 1984.*

På større veje bør bredden af skillerabatten være 3 m. I veikryds bør skillerabatten højst være 6 m bred.

#### Uden for bymæssig bebyggelse

Punkt 1. a. 3):

Når der anlægges højresvingsbane, indsnævres skillerabatten mod kørebanen til 0,5 m eller erstattes af en kantstensbegrænsning.

*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier nr. 95 af 6. juli 1984.*

Et højresvingsspor vil være en sikkerhedsmæssig fordel for stitrafikanterne.

Punkt 1. a. 5):

Er stien afgrænset af autoværn, rækværker, træer og lignende faste genstande, skal der desuden være et breddetillæg på mindst 0,3 m.

*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier nr. 95 af 6. juli 1984.*

Dobbeltrettede cykelstier bør så vidt muligt afsluttes i tilknytning til vejtilslutninger, hvor der i forvejen påregnes krydsende stitrafikanter. Afslutningen bør først ske efter krydsningen af den vejgren, som cykelstien føres hen imod eller bedre ved, at stien føres et stykke langs sekundærvejen.

Hvor en dobbeltrettet cykelsti langs primærvejen i et prioriteret eller forsat veikryds krydser en sekundærvej, kan krydsningen foregå i samme plan, eventuelt ved at sekundærvejens tilslutning udformes som en overkørsel.

#### Bredde

Bredden af en ensrettet cykelsti i krydset bør være den samme som uden for krydsområdet. Hvis der ingen cykelsti er uden for krydsområdet, bør bredden være 2,2 m inkl. eventuel kantsten, dog mindst 1,7 m.

#### Uden for bymæssig bebyggelse

Punkt 1. a. 3):

Dobbeltrettede cykelstier skal anlægges i mindst 2,5 m bredde. Anvendes stien sammenlagt af ganske få trafikanter, kan den anlægges i 2,0 m bredde. Dobbeltrettede fællesstier skal anlægges i mindst 3 m bredde. Anvendes stien sammenlagt af ganske få trafikanter, kan den anlægges i 2,5 m bredde.

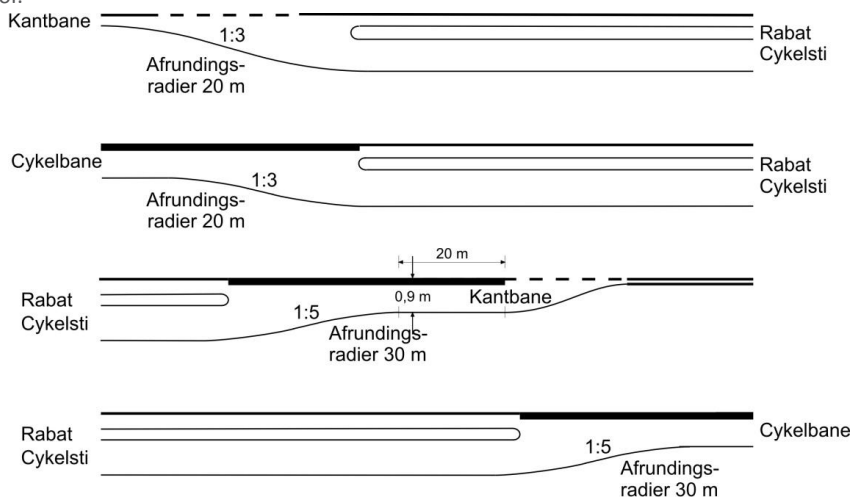
*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier nr. 95 af 6. juli 1984.*

### Begyndelse og afslutning af cykelsti

Hvor cykelstier kun anlægges i selve krydsområdet, bør de forløbe over hele breddeudvidelsesstrækningen med tilslutninger omkring det punkt, hvor breddeudvidelsen begynder og slutter. Dette gælder, uanset om der uden for krydsområdet er cykelbane eller bred eller smal kantbane.

På figur 14.16 er vist overgangen mellem cykelsti på vejgrene gennem krydsområdet og kantbane eller cykelbane uden for krydsområdet.

Vinkeldrejningen ved starten af cykelstien bør være 1:3 og ved afslutningen 1:5 med afrundingskurver før og efter vinkeldrejningen, udformet som cirkelbuer med en radius som angivet på figur 14.16. Ved afslutningen af cykelstien i en kantbane etableres der en bred kantbane på 0,9 m inkl. 0,3 m kantlinje over en strækning på 20 m. Kantlinjer langs den ydre side af det tilgrænsende kørespor føres uændret forbi tilslutningen af cykelstien. Breddeudvidelser i tværprofilet til cykelsti og eventuel skillerabat opnås alene ved en udvidelse mod yderrabatten – ikke delvist ved en indsnævring af det tilgrænsende kørespor.



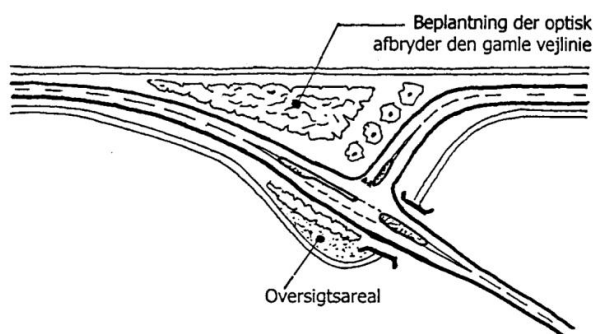
Figur 14.16: Begyndelse og afslutning på cykelsti gennem krydsområdet.

Især ved afslutningen af en cykelsti gennem krydsområdet uden efterfølgende cyklistarealer uden for krydsområdet skal der vises omhu ved projekteringen, se håndbogen "Advarselstavler" (kapitel 23). Dette sikrer, at cyklister ledes sikkerhedsmæssigt forsvarligt ud på kørebanen.

#### 14.2.4 Topplansløsninger

Topplansløsninger anvendes, hvor krydsning i et plan giver eller kan forventes at give særligt hyppige eller alvorlige konflikter. Disse opstår typisk, hvor trafikintensiteten er meget stor, eller hvor planlægningshastigheden er større end 80 km/h. Topplansløsninger anvendes også, hvor en dobbelttrettet cykelsti krydser en stærkt trafikeret vejgrene. Ved topplansløsninger er det især vigtigt ved den geometriske udformning at sikre, at cyklister og knallertkørere ikke fristes til at forlade stisystemet og benytte køresporene gennem krydset. Stiernes linjeføring bør være så direkte som muligt.

I figur 14.17 er vist et eksempel på et prioriteret T-kryds, hvor en cykelsti langs sekundærvejen krydser primærvejen i en stitunnel, og i figur 14.18 et eksempel på en rundkørsel, hvor en cykelsti føres i en tunnel under en vejgrene.



Figur 14.17: Eksempel på stitunnel i et prioriteret vejkryds, principskitse.



Figur 14.18: Eksempel på krydsning i to planer mellem cykelsti og vej i en rundkørsel.

Cykelstier føres til stitunneler og -broer ved hjælp af ramper, idet trapper bør undgås.

Hvor der i linjeføringen for ramper indgår kurver, fremgår radierne af håndbogen "Tracéring i åbent land", afhængigt af, om de baseres på kørselsdynamik eller oversigtsforhold - se kapitel 13.

Længdeprofilen for ramper og cyklistarealer langs vejgrenene bør ikke udføres med større fald end 50 ‰, og 70 ‰ anses for absolut øvre grænse.

Hvor der færdes kørestolsbrugere på en rampe, bør der, i tilfælde af at den samlede rampelængde overstiger 10 m, etableres reposer af mindst 1,5 m's dybde, se håndbogen "Tilgængelighed" på vejregler.dk. Ved krydsning i to planer kan benyttes stitunnel.

## Stitunneler

Stitunneler giver, hvis de benyttes, fuld adskillelse mellem biltrafik og stitrafik og dermed stor trafikssikkerhed, men stitunneler:

- indebærer som regel, at cyklisterne skal overvinde en højdeforskel
- påfører ofte cyklister omveje og kan derfor give anledning til, at de skyder genvej på en måde, som er uventet for andre trafikanter
- kan især om aftenen medføre utryghed og bør derfor være velbelyste og muliggøre frit gennemsyn
- bør være bredere end de tilstødende stier, og breddeforøgelsen bør være større, jo længere tunnelen er.

Kryds mellem stier i forbindelse med tunneler placeres sådan, at der kan tilvejebringes tilstrækkelig oversigt. Oversigt i stikryds behandles i afsnit 7.4

## Stibroer

Også stibroer kan anlægges, hvor hovedstiforbindelser skærer veje med høj hastighed eller stor trafikintensitet og giver ligesom stitunneler, hvis de benyttes, fuld adskillelse mellem biltrafik og stitrafik. Men stibroer:

- udsætter cyklisterne for vejr og vind, hvilket kan friste dem til at søge andre veje
- kræver som regel overvindelse af store højdeforskelle (større end ved stitunneler), hvilket fører til lange pladskrævende ramper

bliver indimellem påkørt af (for) høje lastbiler med risiko for alvorlige personskadeuheld og ofte med meget dyre reparationer til følge.

Her henvises til håndbogen "Geometrisk udformning af stibroer" - se kapitel 4.



### 14.3 OVERSICHT I VEJKRYDS

Dette afsnit omhandler de krav, der stilles til oversigt i vejkryds – i visse tilfælde afhængigt af krydstype – for:

- bilister i stopposition på sekundærveje i prioriterede og signalregulerede vejkryds, se afsnit 14.3.1
- bilister i ligeudspor, se afsnit 14.3.2
- venstresvingende bilister, se afsnit 14.3.3
- højresvingende primærtrafikanter, se afsnit 14.3.4
- bilister fra sekundærveje med retning mod kryds, se afsnit 14.3.5
- cyklister under kørsel, se afsnit 14.3.6
- cyklister og fodgængere med vigepligt ved krydsning af kørebaner, se afsnit 14.3.7
- bilister på vej mod og i rundkørsler, se afsnit 14.3.8

Oversigtskravene fastsættes normalt med udgangspunkt i den dimensionerende hastighed for de forskellige trafikantgrupper. Ved nyanlæg fastlægges oversigtsarealers form, oversigtslængder, etc. i overensstemmelse med de opstillede krav.

På eksisterende veje, hvor kravene af forskellige årsager ikke kan opfyldes, bør hastigheden ved hjælp af tavleafmærkning og/eller fysiske foranstaltninger reduceres, så den svarer til de oversigtsforhold, som det er muligt at opnå.

#### 14.3.1 Oversigt fra stopposition i prioriterede og signalregulerede vejkryds

##### Krav om oversigt

Da enkeltrettede stier i praksis ofte anvendes som dobbeltrettede, bør der også her være oversigt til

##### **Prioriteret vejkryds**

Der skal være oversigt fra stopposition på en sekundærvej. Stoppositionen bestemmes af vige- eller stoplinjens placering.

Når der er cykelsti på primærvejen, skal der fra stopposition være oversigt mod venstre både til kørebanen og til cykelstien.

Med en dobbeltrettet cykelsti langs primærvejen på tværs af sekundærvejen skal der være oversigt til denne både mod venstre og mod højre.

##### *Signalreguleret vejkryds*

Ved nyanlæg skal der af hensyn til eventuelt signalsvigt være oversigt fra stopposition på alle vejgrene. Stoppositionen ved signalsvigt fastlægges i forhold til den tværgående vejs kørebane eller cykelsti, hvor sidstnævnte findes.

Når der er cykelsti på den tværgående vej, skal der fra stopposition være oversigt mod venstre både til kørebanen og til cykelstien.

Med en dobbeltrettet cykelsti langs den tværgående vej skal der være oversigt til denne både mod venstre og mod højre.

*Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.*



cykelstien til begge sider.

I almindelighed er det en fordel for trafikikkerheden, hvis oversigten til kørebanen er nogenlunde lige god til begge sider.

Oversigtskravet defineres entydigt ved:

- oversigtsarealets form
- oversigtsarealets størrelse
- øje- og objektpunktshøjden
- vejarealets respektive terrænets niveau under sigtfladen.

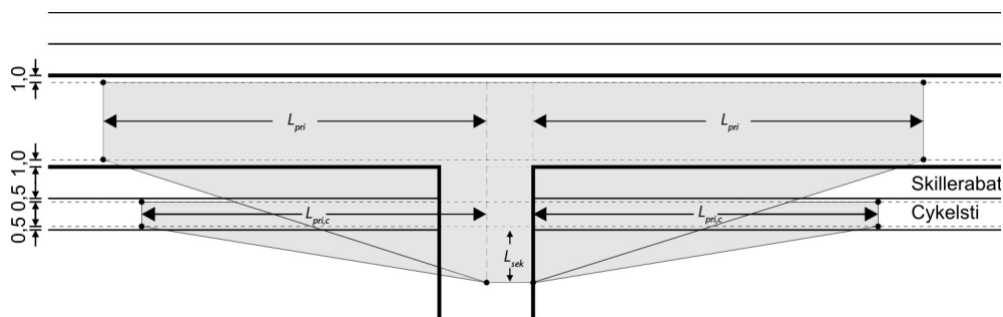
#### Oversigtsarealets form

Et oversigtsareal i et vejkryds giver trafikanterne mulighed for at overskue krydset og de tilsluttede veje, således at de kan foretage kørselsmanøvrerne med fornøden sikkerhed.

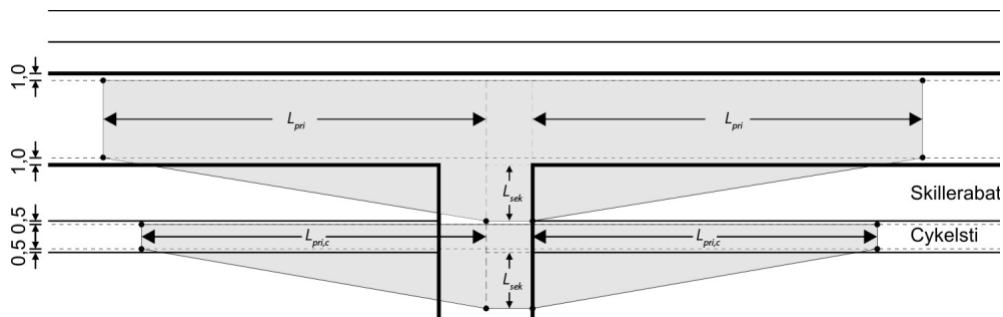
Oversigtsarealet fastlægges ved oversigtslængderne  $L_{pri}$  og  $L_{sek}$  ad henholdsvis primærvejen og sekundærvejen og  $L_{pri,c}$  ad en eventuel cykelsti på primærvejen.

I et prioriteret vejkryds med cykelsti på primærvejen vil den nødvendige oversigt til cykelstien ofte falde inden for det oversigtsareal, som er nødvendigt for oversigten til kørebanen. I andre tilfælde bliver der tale om en ekstra trekant som vist på figur 14.19.

Hvor det ikke er muligt at etablere den krævede oversigt til kørebanen fra stoppositionen før cykelstien, kan oversigten til kørebanen regnes i forhold til kørebanekanten i stedet for cykelstikanten, se figur 14.20. Det skal bemærkes, at dette giver dårlige forhold for cyklisterne, idet sekundærtrafikanten holder tværs over cykelstien for at orientere sig mod kørebanen.



Figur 14.19 Oversigtsareal i prioriteret vejkryds med cykelsti på primærvejen.



Figur 14.20 Oversigtsareal i prioriteret vejkryds med cykelsti på primærvejen under komplicerede forhold.

#### Oversigtsarealets størrelse

Oversigtslængden  $L_{sek}$  ad sekundærvejen skal være 3,0 m.

Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.

Denne afstand svarer til den ventende sekundærtrafikanter normale øjenplacering.

Oversigtslængden  $L_{pri}$  ad primærvejen afhænger af den dimensionerende hastighed  $V_d$  og skal på vandret vej være mindst de værdier, afrundet opad til nærmeste multiplum af 5, som fremgår af efterfølgende tabel.

Dimensionerende hastighed $V_d$ (km/h)	100	90	80	70	60	50
Oversigtslængde $L_{pri}$ (m)	250	225	195	165	140	115

Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.

Oversigtslængderne sikrer, at en lastbil kan svinge ind på en vandret primærvej og accelerere op til den hastighed, som en primærtrafikanter opnår ved at påbegynde en kraftig opbremsning med  $3,7 \text{ m/s}^2$  4 sekunder efter lastbilens indsvingning. Primærtrafikanter regnes at køre med den dimensionerende hastighed  $V_d$ , se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 3.2.2-3. Den benyttes i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre. Heri kan der indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktil

hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h. Orienteringstiden for sekundærtrafikanten er 2,5 sekunder.

Afstanden  $L_{pri,c}$  ad primærvejens cykelsti skal være mindst:

Cykelsti med knallertkørsel:	55 m
Cykelsti med kun cykelkørsel:	43 m

Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.

Oversigtslængderne sikrer, at en cyklist eller knallertkører på en vandret cykelsti kan nå at bremse for et køretøj, som ikke overholder sin vigepligt.

Oversigtslængden bestemmes ved hjælp af formlen:

$$L_{pri,c} = L + L_{re} + L_{br} \quad (14.1)$$

hvor  $L_{pri,c}$  er oversigtslængden (m)  
 $L_{ori}$  er orienteringslængden (m)  
 $L_{re}$  er reaktionslængden (m)  
 $L_{br}$  er bremselængden (m).

Orienteringslængden  $L_{ori}$  er den længde, som cyklisten eller knallertkøreren tilbagelægger i sekundærtrafikantens orienteringstid. Den bestemmes ved hjælp af formlen:

$$L_{ori} = V_d \times T_{ori} / 3,6 \quad (14.2)$$

hvor  $V_d$  er cyklstens eller knallertkøreren dimensionerende hastighed på 25 henholdsvis 30 km/h  
 $t_{ori}$  er sekundærtrafikantens orienteringstid på 2,5 sekunder.

Reaktionslængden  $L_{re}$  er den længde, som cyklisten eller knallertkøreren tilbagelægger i reaktionstiden. Den bestemmes ved hjælp af formlen:

$$L_{re} = V_d \times T_{re} / 3,6 \quad (14.3)$$

hvor  $V_d$  er cyklstens eller knallertkøreren dimensionerende hastighed på 25 henholdsvis 30 km/h  
 $t_{re}$  er reaktionstiden på 2 sekunder.

Bremselængden  $L_{br}$  varierer med hastigheden og er herudover afhængig af decelerationen og længdegradienten. Den bestemmes af formlen:

$$L_{br} = V_d^2 / (2 \times (g_d + g \times i_t) \times 3,6^2) \quad (14.4)$$

hvor  $V_d$  er cyklstens eller knallertkøreren dimensionerende hastighed på 25 henholdsvis 30 km/h  
 $g_d$  er cyklstens eller knallertkøreren deceleration på 2 m/s<sup>2</sup>

$g$  er tyngdeaccelerationen (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$i_t$  er vejstrækningens længdegradient, som regnes positiv ved stigning og negativ ved fald.

Højere hastigheder og lavere decelerationsværdier forekommer; men det forudsættes, at der i praksis kompenseres med større agtpågivenhed gennem lavere orienterings- eller reaktionstider og/eller kraftigere deceleration. På strækninger med stærkt fald kan cyklister dog opnå endda meget høje hastigheder. Ved højere eller lavere hastigheder kan eventuelt foretages en korrektion, se håndbogen "Tracéring i åbent land" (kapitel 13)

#### Oversigtsarealets sigtflade

Sigtfladen er den indhyllingsflade, som sigtlinjerne mellem øje- og objektpunkter danner, når disse punkter gennemløber de mulige placeringer.

Øjepunktshøjden og objektpunktshøjden forudsættes at være 1,0 m over kørebanerne.

*Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.*

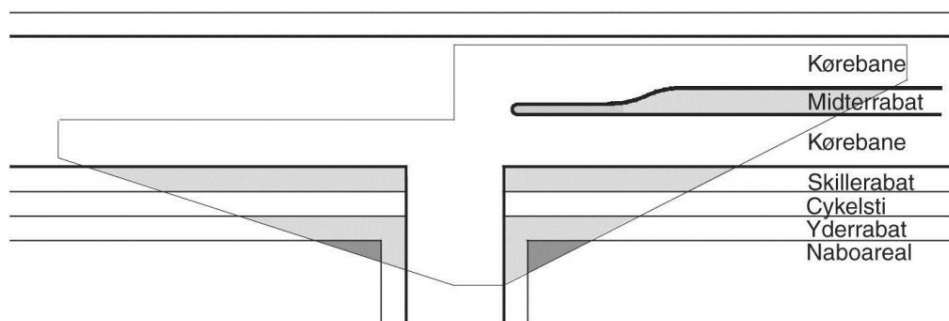
En personbils højde antages at være 1,2 m, men må beregningsmæssigt reduceres, da det er nødvendigt at kunne se en del af køretøjet for at erkende det. Øje- og objektpunktshøjderne er derfor sat ens til 1,0 m. Brugen af kørelys kunne eventuelt begrunde en lavere objektpunktshøjde på 0,5 m; men nyten heraf har ikke kunnet dokumenteres.

Det bemærkes, at trafikanterne vil opfatte det som en fordel, hvis der er oversigt til kørebanens overflade i hele oversigtslængdens afstand, hvilket svarer til en objektpunktshøjde på 0,0 m.

Mellem sigtfladen og den færdige overflade af færdselsarealer, rabatter og naboarealer bør der være en vis afstand, så der er plads til sne, beplantning m.v. uden, at dette hindrer oversigten.

Inden for oversigtsarealet stilles derfor følgende krav til den vertikale afstand mellem sigtfladen og den færdige vej- og terrænoverflade, se figur 14.22:

- Kørebane og andre belagte arealer bør ligge under sigtfladen.
- Græsklædte heller samt skille- og yderrabatter bør ligge mindst 0,2 m under sigtfladen af hensyn til sne, græs m.v. Dette krav levner ikke plads til egentlig beplantning de pågældende steder og forudsætter, at græsset klippes jævnlige.
- Arealer uden for kronekanter bør af hensyn til plantevækst m.v. ligge mindst 0,5 m under sigtfladen, hvis arealet er en del af vejarealet, og mindst 1,0 m under sigtfladen, hvis arealet ikke ejes af vejmyndigheden. I sidstnævnte tilfælde bør oversigten sikres ved tinglysning af servitut på arealet. Det bemærkes, at kornafgrøder ofte bliver højere end 1,0 m.
- Vejudstyr bør ikke forringe oversigtsforholdene. Overkanten af autoværn, lavt placerede tavler o.l. bør ikke rage op over sigtfladen. Underkanten af højtplacerede tavler, baldakiner o.l. bør være mindst 2,0 m over sigtfladen af hensyn til øjepunktshøjden i store køretøjer.
- Inden for oversigtsarealet bør der ikke være træer, læskure eller lignende.



### Lodret afstand mellem overflade og sigtflade:



Figur 14.21: Krav til afstanden fra sigtfladen til underliggende arealer.

#### 14.3.2 Oversigt for bilister i ligeudspor

I prioriterede vejkryds skal der være stopsigtlængde i alle ligeudspor på primærvejen, også forbi ventende trafikanter, svarende til den dimensionerende hastighed gennem krydset, se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", se kapitel 17. Den benyttes i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre. Heri kan indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktil hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h.

A11 skal opsættes hvor oversigtsforholdene ad den mere betydende vej er dårlige. Oversigtsforholdene skal anses som dårlige, hvis oversigten er kortere end de afstande, der er angivet i tabel 1.

Hastighed (km/h)	90	80	70	60	50	40
Oversigt mindre end (m)	145	120	95	75	55	40

Tabel 1. Længden af stopsigt ved forskellige hastigheder.

Som hastighed i tabellen anvendes den hastighed, der overholdes af 85 % af bilisterne, dog mindst den tilladte hastighed.

Kilde: Bekendtgørelse nr. 801 af 6. juli 2012 om anvendelse af vejafmærkning.

Tilsvarende skal der være stopsigtlængde i alle ligeudspor i signalregulerede vejkryds, svarende til hastigheden for de køretøjer, der passerer for grønt lys i de pågældende kørespor.

Stopsigt for biler fremgår af tabellen figur 14.22.

### 14.3.3 Oversigt for venstresvingende bilister

Venstresvingende bilister skal have tilstrækkelig oversigt til, at en sikker krydsning af den modsatrettede kørebane og en eventuel cykelsti kan finde sted. I firevejskryds og venstreforsatte kryds bør det endvidere sikres, at venstresvingende fra hver sin retning ikke spærrer for hinandens udsyn.

Fra vente-position for venstresvingende bør der derfor være oversigtslængde frem ad kørebanen som anført i tabellen figur 14.22.

Dimensionerende hastighed $V_d$ (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100
Stopsigtlængde (m)	30	40	55	75	90	115	135	160

Figur 14.22: Stopsigtlængde for biler på vandret primærvej, afrundet opad til nærmeste multiplum af 5.

Oversigtslængderne sikrer, at et modkørende køretøj, der kører med den dimensionerende hastighed  $V_d$  ad en vandret primærvej, kan nå at foretage en kraftig opbremsning inden det venstresvingende køretøj med en deceleration på  $3,7 \text{ m/s}^2$  med en reaktionstid på 2 sekunder.

De beregnes af håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 7.3, formel (7.4) - se vejregler.dk. Med hensyn til den dimensionerende hastighed benyttes den i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre, se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 3.2.2-3 på vejregler.dk. I den dimensionerende hastighed kan der indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktile hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h.

Oversigtslængderne sikrer også, at en venstresvingende lastbil med anhænger kan nå at krydse den modsatrettede kørebane henholdsvis cykelsti, uden at en modkørende trafikant, som regnes at køre med en hastighed 20 km/h lavere end den dimensionerende hastighed, behøver at bremse. Der regnes ikke med reaktionstid.

Oversigtslængden mod en modsatrettet cykelsti bør være 70 m. Så sikres det, at en chauffør i en venstresvingende lastbil kan se tilstrækkeligt til at kunne krydse cykelstien uden at komme i konflikt med cyklisterne.

### 14.3.4 Oversigt for højresvingende bilister

Højresvingende bilister bør have tilstrækkelig oversigt til, at en sikker krydsning af en eventuel cykelsti kan finde sted.

Oversigtslængden bagud ad cykelstien i samme retning bør være 70 m målt i forlængelse af bilens højre side.

Med denne oversigtslængde sikres, at en chauffør i en venstresvingende lastbil med anhænger kan se tilstrækkeligt til at kunne krydse cykelstien, uden at en knallertkører behøver bremse.

På grund af blinde vinkler og forkert indstillede sidespejle er konflikter mellem højresvingende biler, især vare- og lastbiler, og ligeudkørende cykler og specielt knallerter særligt hyppige. For at mindske risikoen for disse konflikter bør der på den sidste strækning inden konfliktpunktet alene være kantstensbegrænsning uden skillerabat mellem cykelsti og det tilgrænsende kørespor, eventuelt en bred kantbane.

### 14.3.5 Oversigt til kryds

Trafikanter på sekundærvejen i et prioriteret vejkryds bør have stopsigt til vigepligtsafmærkningen. Herved forstås, at en trafikant bør kunne se kørebanen foran sig i en afstand svarende til standselængden.

Hvis sådanne sigtforhold ikke kan tilvejebringes, forvarsles der.

Stopsigtlængder for biler fremgår af tabellen figur 14.22. De beregnes af håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 7.3, formel (7.4) på vejregler.dk.

Længderne sikrer, at en trafikant, der kører frem mod krydset ad en vandret sekundærvej med den dimensionerende hastighed  $V_d$ , og som ser vigepligtsafmærkningen, kan bringe sit køretøj til standsning før krydset med en reaktionstid på 2 sekunder og en kraftig deceleration på 3,7 m/s<sup>2</sup>. Med hensyn til den dimensionerende hastighed benyttes den i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre, se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 3.2.2-3 på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk). I den dimensionerende hastighed kan der indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktil hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h.

Stopsigtlængder for cykel- og knallertrafik (standselslængden) fremgår af tabellen figur 14.23.

Parameter	Kun cykeltrafik	Cykel- og knallertrafik
Dimensionerende hastighed $V_d$ (km/h)	25	30
Standselængde (m)	30	40
Oversigt under kørsel (m)	55-70	70-85

Figur 14.23: Oversigtslængder ad vandret cykelsti for cykel- og knallertrafik.

Standselængderne sikrer, at en cyklist eller knallertkører, der kører frem mod krydset ad en vandret cykelsti med den dimensionerende hastighed, og som ser vigepligtsafmærkningen, kan bringe sit køretøj til standsning før krydset med en reaktionstid på 2 sekunder og en deceleration på 2 m/s<sup>2</sup>. De beregnes af håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", se afsnit 17.3.3.

### 14.3.6 Oversigt for cyklister under kørsel

En cyklist eller knallertkører bør kunne overskue vej- eller stiftløbet, herunder eventuelle krydsninger, fremad i sin færdselsretning i tilstrækkelig længde til, at kørslen bliver sikker og komfortabel. En længde svarende til 8-10 sekunders kørsel med den dimensionerende hastighed anbefales.

Længderne fremgår af tabellen figur 14.23.

### 14.3.7 Oversigt for cyklister med vigepligt og for fodgængere

I prioriterede krydsninger, hvor stitrafikanter har vigepligt, bør de have oversigt ad den krydsende vej i henhold til tabellen figur 14.24.

Dimensionerende hastighed $V_d$ (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100
Oversigtslængde $L_{pri}$ (m) ved krydsning af kørebanebredde $b_{kb}$ (m)								
4	34	45	56	67	78	89	100	111
6	50	67	83	100	117	133	150	167
8	67	89	111	133	155	178	200	222
10	83	111	139	167	194	222	250	277
12	100	133	167	200	234	266	300	333
14	117	155	194	233	272	311	350	389

Figur 14.24: Oversigt for cyklister og fodgængere med vigepligt ved krydsning af kørebane.

Oversigtslængderne sikrer, at en fodgænger kan krydse køresporene med en hastighed på 1,0 m/s, uden at en bil behøver bremse, når den nærmer sig fodgængerkrydsningen med den dimensionerende hastighed  $V_d$ . Fodgængerkrydsningen er dimensionsgivende også for cyklister med vigepligt, fordi disse kan stå af og trække cyklen som gående. Med hensyn til den dimensionerende hastighed benyttes den i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre, se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 3.2.2-3 på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk). I den dimensionerende hastighed kan der indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktile hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h.

Oversigtslængden bestemmes af formlen:

$$L_{pri} = (v_d/3,6) \times (b_{kb}/v_f) \quad (14.5)$$

hvor  $L_{pri}$  er oversigtslængden  
 $V_d$  er den dimensionerende hastighed  
 $b_{kb}$  er kørebanebredden  
 $v_f$  er fodgængerhastigheden på 1,0 m/s.

Fodgængerens/cyklstens øjenpunktshøjde sættes til 1,0 m.

Hvis kravene til oversigt ikke kan opfyldes, etableres der et støttepunkt for de krydsende stitrafikanter, så krydsningslængden og dermed den nødvendige oversigtslængde reduceres.

### 14.3.8 Oversigt i rundkørsler

#### Oversigt til kryds

Der bør fra hver af vejgrenene være stopsigt til vigepligtsafmærkningen, beregnet på grundlag af den pågældende vejs dimensionerende hastighed, således som det fremgår af tabellen figur 14.22.

Her kan tilslutningen af hver vejgren i rundkørslen betragtes som et prioriteret T-kryds, hvor cirkulationsarealet betragtes som primærvej, og hvor hver vejgren er sekundærvej. Med hensyn til den dimensionerende hastighed benyttes den i situationer, hvor en trafikant, der kører for hurtigt, kan komme til at skade andre, se håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", afsnit 3.2.2-3 på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk).



vejregler.dk. I den dimensionerende hastighed kan der indregnes et hastighedstillæg, så den dimensionerende hastighed bør fastlægges med udgangspunkt i 85 %-fraktil hastigheden, altså den hastighed, som ikke overskrides af 85 % af trafikanterne, og at der derfor erfaringsmæssigt bør anvendes et hastighedstillæg på 20 km/h.

I en rundkørsel skal man fra et punkt i afstanden  $L_{sek} = 3,0$  m bag vigelinjen kunne se:

- forrige tilfart indtil mindst 5 m bag vigelinjen
- cyklister på cykelsti eller -bane i eller i ydersiden af cirkulationsareal
- cirkulationsareal i længden  $L_{pri}$  målt cirkelformet imod kørselsretningen.

Kørekurvens radius (m)	Cirkulationshastighed (km/h)	Oversigtslængde $L_{pri}$ (m)
10-15	20-25	20
20	25-30	35
30	30-35	65
40	35-40	75
50	40-45	85
60	45-50	95

*Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.*

#### Oversigt fra stopposition

Oversigtslængden svarer til standselængden ved den angivne cirkulationshastighed. Det beskrevne oversigtsareal er vist på figur 14.25.

Kravet om sigt til forrige tilfart bortfalder dog, hvis denne er placeret i en sådan afstand, at sigtlinjen ligger til højre for den krævede sigt til cirkulationsarealet, se figur 14.25.

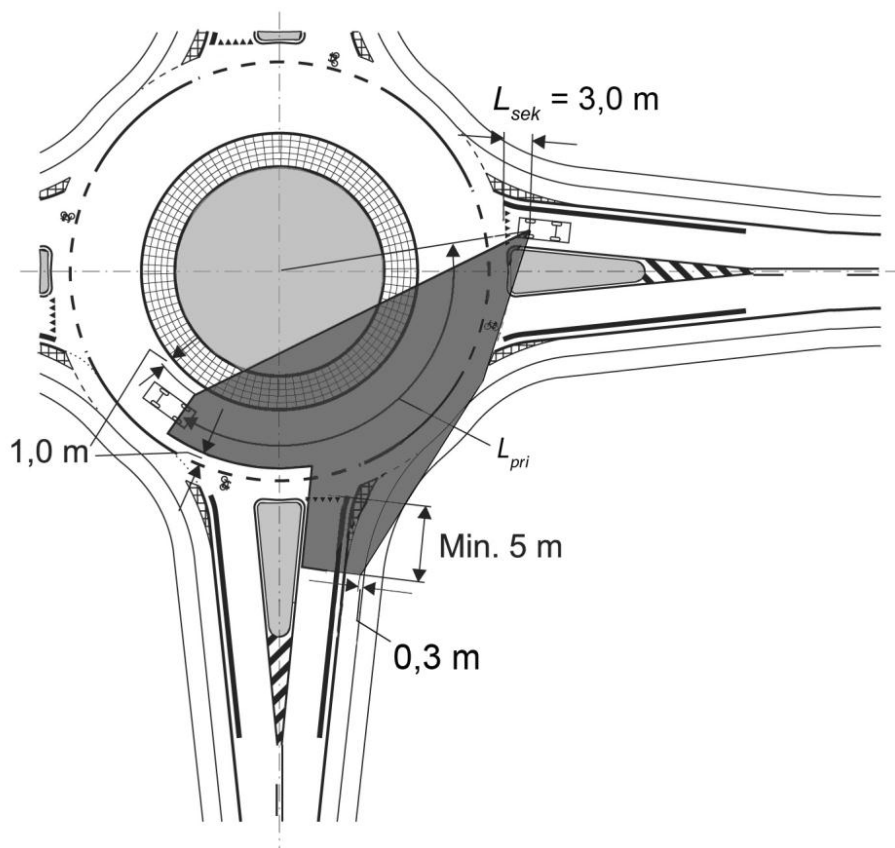
Kravene til afstanden mellem sigtflade og færdig vej- og terrænoverflade fremgår af afsnit 14.3.1.

#### Oversigt for cirkulerende

Der stilles ikke krav til oversigt for en cirkulerende trafikant til køretøjer eller genstande længere fremme i cirkulationsarealet i kørselsretningen.

#### Oversigt for udkørende

Der bør desuden sikres tilstrækkelig oversigt til, at bilister, der kører ud af rundkørslen, kan foretage en sikker krydsning af cykelsti eller -bane.



Figur 14.25: Oversigtsareal fra vigelinjen i en rundkørsel.



## KAPITEL 15 - SIGNALREGULEREREDE VEJKRYDS I ÅBENT LAND

Dette afsnit omfatter nomenklaturen for den geometriske del af et signalreguleret vejkryds og en oversigtlig gennemgang af projekteringsforløbet.

Det er en forudsætning for den geometriske projektering af et signalreguleret vejkryds, at der forudgående er sket et valg af vejkrydstype og varianter på baggrund af vejledningerne i håndbogen "Planlægning af vejkryds i åbent land" - se vejregler.dk.

Signalregulerede kryds kan etableres som T-kryds eller som firevejskryds. Ved nyanlæg bør T-kryds foretrækkes, idet to T-kryds normalt er mere sikre end et firevejskryds.

Den geometriske udformning koordineres med de signaltekniske forhold på en sådan måde, at den samlede løsning medfører størst mulig sikkerhed og mindst mulig forsinkelse for trafikanterne. Det er grundlæggende for trafikikkerheden, at signalregulering kun bør ske, hvor planlægningshastigheden på de tilstødende veje er 70 km/h eller derunder, eventuelt tilvejebragt ved tavleafmærkning før krydsområdet.

Såfremt der vælges højt sikkerhedsniveau, se håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land", kapitel 7 (se vejregler.dk), udformes signalregulerede vejkryds og deres omgivelser til en planlægningshastighed på 50 km/h. Dog kan planlægningshastigheden være 70 km/h i signalregulerede vejkryds, hvor der er konfliktfri separatregulering.

### 15.1 NOMENKLATUR

I figur 15.1 er vist et forenklet billede af et signalreguleret firevejskryds med betegnelser for de fleste af de geometriske elementer, som kan indgå i krydset. I et konkret kryds kan der forekomme andre sammensætninger af elementer, blandt andet hvor der anlægges flere spor, stier, buslommer etc.

### 15.2 SIGNALTEKNISKE FORUDSÆTNINGER

I dette afsnit beskrives i grove træk et signalanlægs betydning for trafikafviklingen i et kryds samt de funktioner og virkemidler, der kan vælges. Detaljerede regler for dimensionering af signalregulering i vejkryds findes i kapitel 36.

#### 15.2.1 Konflikter og signalgrupper

##### Signalprogrammer

Afviklingen af trafikstrømmene styres ved hjælp af signalprogrammer. Disse programmer skal først og fremmest håndtere de trafikale konflikter. Det sker ved brug af signalgrupper med samtidigt grønt, der anvendes i en passende rækkefølge, hvor tidssætningen er hensigtsmæssig.

##### Primære konflikter

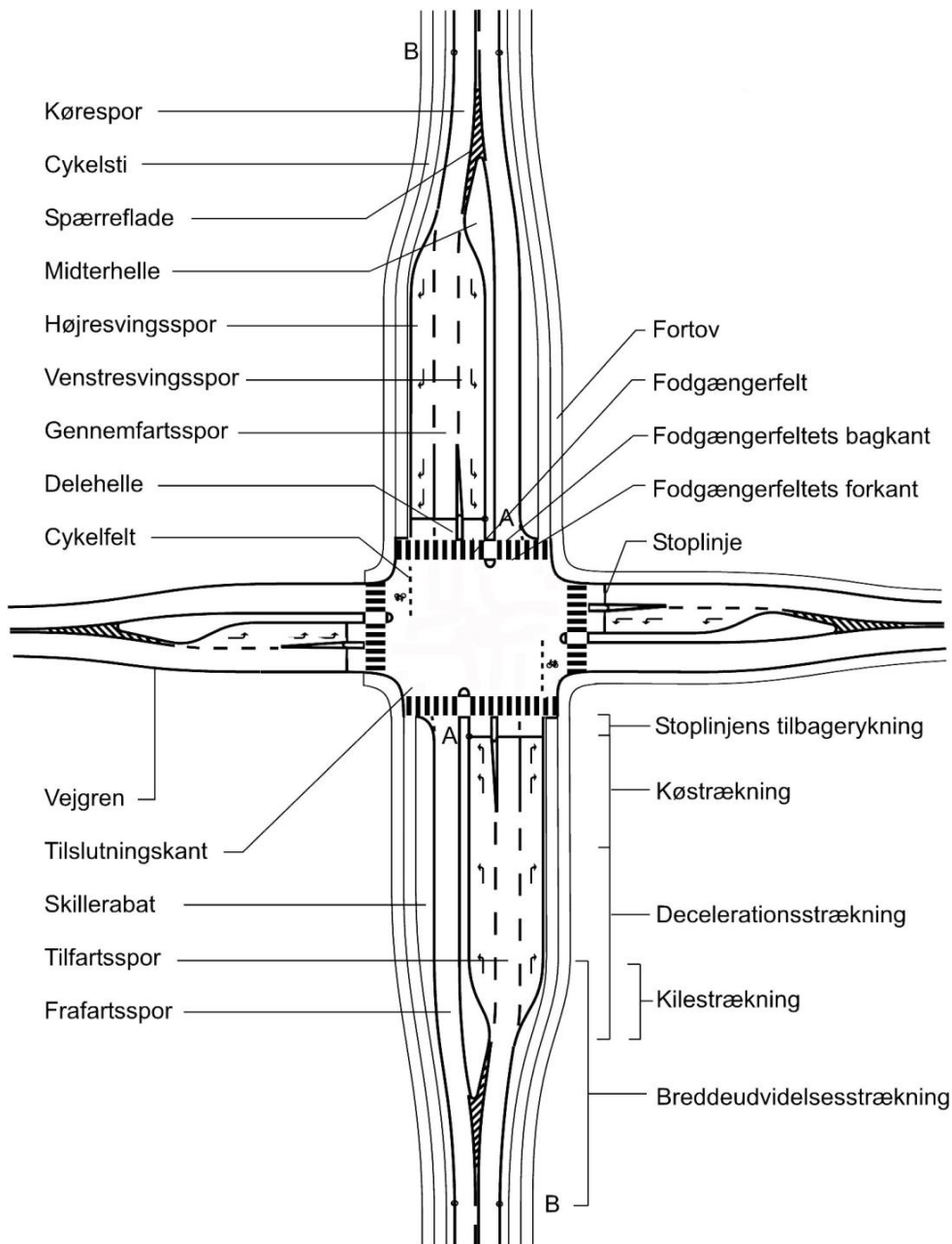
Primære konflikter er konflikter mellem trafikantstrømme fra skærende retninger, hvad enten disse trafikanter er ligeudkørende, svingende eller gående. I et signalreguleret kryds er de primære konflikter alle signalregulerede.

##### Sekundære konflikter

Sekundære konflikter er konflikter mellem trafikantstrømme fra samme eller modsat retning, hvoraf mindst en trafikantstrøm er svingende.

Sekundære konflikter behøver ikke at være signalregulerede; men der kan du fra hensyn til kapacitet og

trafiksikkerhed være gode grunde til, at de er det. Signalregulering af sekundære konflikter bør således overvejes i situationer, der fremgår af håndbogen "Vejsignaler", se afsnit 36.2.



Figur 15.1: Betegnelser for elementer i et signalreguleret vejkryds, principskitse

Signalregulering af de sekundære konflikter kan gøre trafikafviklingen langsommere, men også mere fleksibel, idet der bliver mulighed for i højere grad at indkoble signalgrupper i rækkefølge efter behov i forskellige trafiksituationer. Vurderingen bliver derfor ofte en afvejning af trafikikkerhed og kapacitet.

### Konflikter uden for signalregulering

Visse konflikter kan holdes uden for signalreguleringen, selv om de defineres som primære. Det gælder f.eks. konflikter mellem cyklister og fodgængere.

Andre konflikter kan afhjælpes med særlig udformning af geometri og afmærkning. Det gælder f.eks. højre- og venstresving samtidig ind i samme frafart, som et passende stykke skal have bredde til at kunne afmærkes med delelinje, hvor fletning ikke må finde sted. Generelt kan sådanne løsninger dog ikke anbefales og må derfor betragtes som nødløsninger.

Endelig kan visse trafikstrømme ledes uden om signalreguleringen. Det gælder f.eks.:

- Cyklister, som skal svinge til højre langs en vejgren, eller som skal køre ligeud langs den gennemgående vej i et T-kryds.

### 15.3 VEJKRYDSETS GEOMETRI

Konstruktionen af vejkrydsets geometri sker på baggrund af de forudgående overvejelser og beslutninger beskrevet indledningsvist i kapitlet. Vejgrene er geometrisk tæt forbundne via krydsets centrale del. Ændring af udformningen et sted i krydset får således indflydelse på den øvrige del af krydset. Projekteringen kan derfor opfattes som en iterativ proces, hvor man gennem successive tilpasninger når frem til den endelige løsning. Det er derfor vigtigt gennem hele processen at se på det totale billede, herunder kørebaneafmærkningen, og at afslutte projekteringen med en kontrol af, at der er overensstemmelse mellem den geometriske udformning og det ønskede trafikbillede.

Beskrivelsen omfatter en praktisk fremgangsmåde, startende med overordnet fastlæggelse af geometriske elementer, afviklingsmåde og det nødvendige pladsbehov, hvorefter detaljerne fastlægges under gentagen justering af de grundlæggende beregninger.

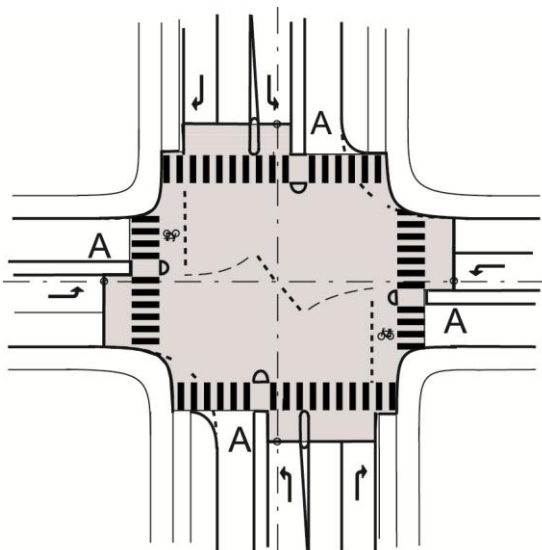
Afgørende for resultatet er først og fremmest udformningen af det centrale krydsområde.

#### 15.3.1 Det centrale krydsområde

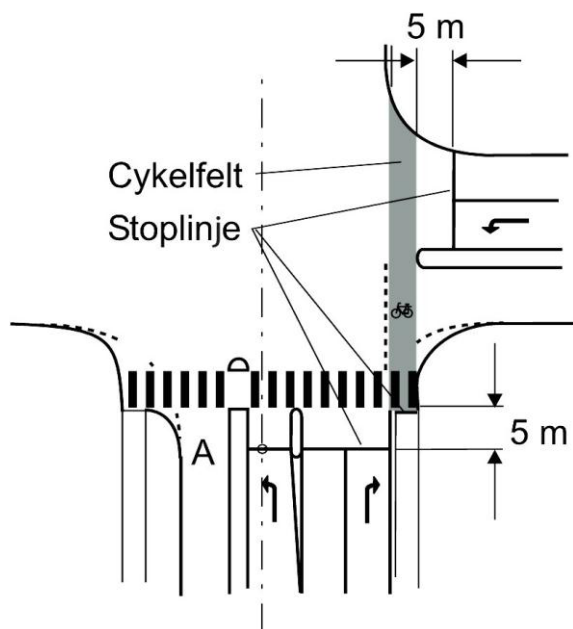
Normalt vil det være hensigtsmæssigt, at det centrale krydsområde, dvs. den del af krydset, der afgrænses af stoplinjer eller bagkanten af eventuelle fodgængerfelter, se figur 15.2, indsnævres mest muligt, idet det giver de korteste sikkerhedstider.

Størrelsen af det centrale krydsområde bestemmes især af følgende elementer:

- Antal og bredde af til- og frafartsspor
- Antal og bredde af heller
- Arealbehov ved svingning
- Plads til samtidig venstresving i krydsets midte
- Placering af fodgænger- og cykelfelter
- Placering af stoplinjer
- Arealer for fodgængere og cykeltrafik.



Figur 15.2: Det centrale krydsområde, principskitse.



Figur 15.3: Placering af stoplinjer, principsskitse.

Med hensyn til placering af stoplinjen på tværs af tilfarten er der 3 løsninger at betragte:

1. I krydsudformninger med fremført cykelsti eller -bane i tilfarten trækkes stoplinjen for motor køretøjer 5 m tilbage i forhold til cyklisternes stoplinje. Tilbagetrækningen sikrer, at holdende højresvingende lastbilchauffører umiddelbart bag stoplinjen kan se cyklister, der holder ved deres stoplinje.
2. I krydsudformninger uden fremført cykelsti eller -bane i tilfarten, men med fodgængerfelt på tværs af tilfarten bør stoplinjen for motor køretøjer placeres 5 m før fodgængerfeltet. Det øger sikkerheden og trygheden for fodgængere og øger deres synlighed for holdende højresvingende lastbilchauffører umiddelbart bag stoplinjen.
3. I krydsudformninger uden hverken fremført cykelsti eller -bane i tilfarten eller fodgængerfelt på tværs af tilfarten bør stoplinjen for motor køretøjer placeres omtrent, hvor tilslutningskanten har sit tangentpunkt. Hvis midterhellen er støttepunkt for krydsende trafikanter eller for signaludstyr, sikres det ved hjælp af arealbehovskurven for venstresvingende motor køretøjer, at den fornødne plads er til rådighed mellem de indre begrænsningslinjer. I modsat fald kan det være nødvendigt f.eks. at rykke fodgængerfeltet og dermed stoplinjen længere tilbage end beskrevet ovenfor.

På baggrund af ovennævnte tilrettelægges krydssets udformning, så der bliver de bedst mulige arealmæssige vilkår for afviklingen af de forskellige trafikstrømme. Arbejdet hermed er en proces med flere samtidige aktiviteter og adskillige gentagelser, indtil der nås et resultat, der fastlægger stoplinjernes placering, disses skæringspunkt med vejgrenenes midtlinjer og dermed udgangspunktet (A) for den geometriske projektering af vejgrenene, se figur 15.2.



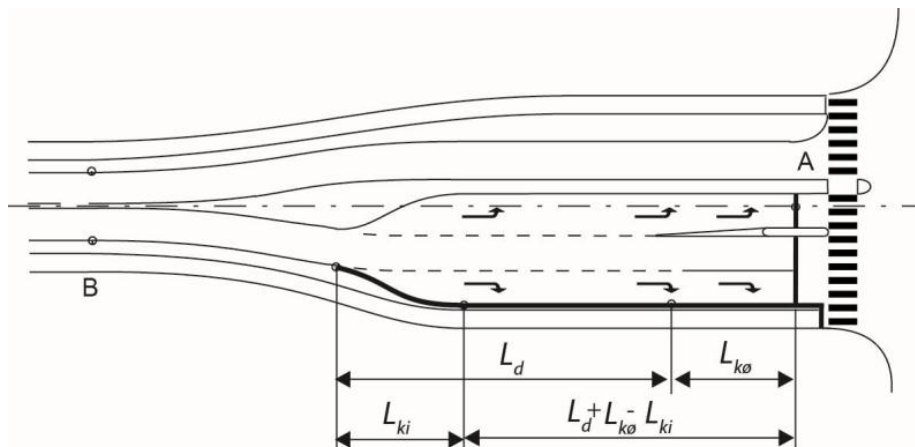
### 15.3.2 Kørespor

I dette afsnit beskrives konstruktionen af højresvingsspor.

#### Højresvingsspor

Et højresvingsspor sammensættes af følgende delstrækninger, se figur 15.4:

- Decelerationsstrækning med længden  $L_d$  (m) inkl. kilestrækningen med længden  $L_{ki}$  (m)
- Køstrækning med længden  $L_{kø}$  (m).



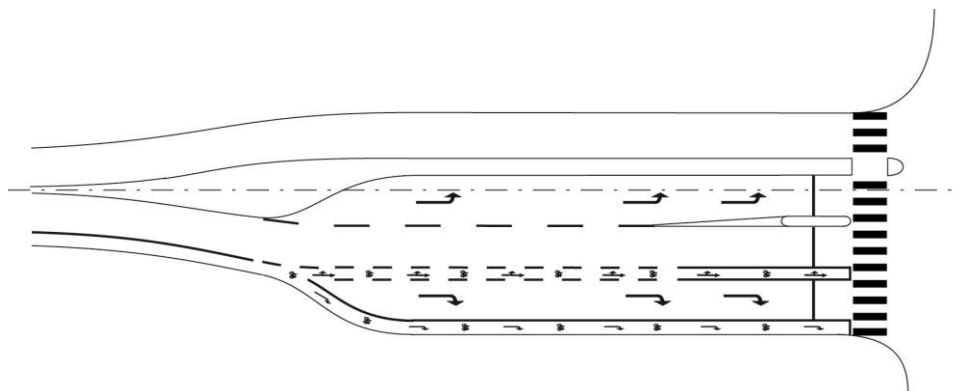
Figur 15.4 Højresvingsspor, principskitse

Såfremt der skal være separatregulering af højresvingende trafik, anlægges der en delehelle mellem højresvingssporet og det tilgrænsende gennemfartsspor,

Udvidelsen til højresvingsspor foretages over kilestrækningen med længden  $L_{ki}$  (m).

Bredden af højresvingssporet  $b_h$  (m) er den samme som venstresvingssporets bredde, normalt mindst 2,75 m mellem linjernes inderside. Bredden fastlægges ud fra arealbehovscurver samt den aktuelle køremåde (A eller B) for det dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøj. Der bør tages hensyn til køretøjer med et særligt stort karosseriudsving til venstre.

Hvis der er cykeltrafik på vejen, men ingen cykelsti langs højresvingssporets yderside, kan der til den ligeudkørende og venstresvingende cykeltrafik etableres cykelbane mellem gennemfartsspor og højresvingsspor med en bredde på mindst 1,5 m inkl. kantlinjer (dvs. 0,9 m mellem kantlinjerne), se figur 15.5. Højresvingende cykeltrafik kan benytte højresvingssporet, eller der kan etableres en cykelbane med bredde på mindst 1,2 m inkl. kantlinje langs højre side af højresvingssporet.



Figur 15.5 Højresvingsspor med cykelbaner langs begge sider, principskitse.

### 15.3.3 cyklistarealer

Ved udformningen af signalregulerede kryds skal der tages hensyn til cyklisters og knallertkøreres sikkerhed, fremkommelighed og komfort. Generelle krav herom er beskrevet i håndbog om Planlægning af vejkryds, kapitel 14.

Det er vigtigt at tage alle tre hensyn på én gang. Konfliktpunkter mellem biltrafik og cykeltrafik bør undgås eller reduceres, uden at det giver væsentlig omvejskørsel og forsinkelse for cyklisterne samtidig med, at trygheden også forbedres gennem udformningen af de fysiske forhold.

Konfliktpunkter kan undgås ved, at krydsninger sker ude af niveau. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, må anvendes krydsning i samme plan som biltrafikken i det signalregulerede kryds. De geometriske forhold bør tilrettelægges, så trafiksituationen forenkles mest muligt og derved bliver overskuelig for trafikanten.

Selv om der ikke er etableret cyklistarealer på vejgrenene, kan der være gode grunde til at etablere disse lokalt i krydsområdet.

Endelig bør cyklisters sikkerhed forbedres ved etablering af venteearealer og eventuelt ved hastighedsdæmpende foranstaltninger. I kapitel 14 er specifikt beskrevet:

- Etplanløsninger
- Særlige forhold i signalregulerede vejkryds
- Dobbeltrettede cykelstier
- Bredder
- Begyndelse og afslutning af cykelstier
- Krydsning i to planer

#### 15.3.4 skille- og yderrabatter

##### Skillerabat

Normalt anbefales en bredde af skillerabatten på 2,0 m, dog afhængigt af behovet for at opstille tavler i skillerabatten. Afstanden mellem kørebane kant og den nærmeste del af tavlen må ikke være mindre end 0,5 m, se Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 27. Afstanden mellem kanten af cykelsti og tavlestanderen eller selve tavlen bør ikke være mindre end 0,3 m, se kapitel 17 "Grundlag for udformning af trafikarealer".

Mellem den gennemgående vejs kørebane og en cykelsti langs hermed modsat den tilsluttede vej i et signalreguleret T-kryds bør der normalt anlægges en skillerabat gennem krydsområdet. Dette gælder også i tilfælde, at der ikke er skillerabat uden for krydsområdet.

Fordelen ved denne skillerabat er, at der bliver plads til støttepunkter for cyklister og knallertkørere, der venter på at svinge, mens gennemkørende cyklister og knallertkørere kan ledes uden om signalreguleringen. Skillerabatten bør være mindst 2,5 m bred, hvor der anlægges støttepunkter, og støttepunkterne forsynes med detekteringsfelter.

I krydsområdet bør der ikke være skillerabat mellem en ensrettet cykelsti og det tilgrænsende kørespor langs vejgrenens tilfart i samme side som den tilsluttede vej. Her bør i stedet anlægges kantstensbe-grænsning mellem cykelsti og det tilgrænsende kørespor, se af afsnit 14.2.3.

Hvor der er en dobbeltrettet cykelsti i krydsområdet i et T-kryds langs den gennemgående vej i samme side som den tilsluttede vej eller langs denne, skal der være skillerabat mellem sti og kørespor. Hvis der anlægges et separat højresvingsspor i tilfarten, kan skillerabatten dog erstattes af en kantstensbe-grænsning, se afsnit 14.2.3. Med hensyn til bredden af skillerabatten ved en dobbeltrettede cykelstier henvises til afsnit 14.2.3.

##### Yderrabat

Bredden af yderrabatten bør være 2,0 m. Med cykel- eller fodgængerarealer i krydsområdet kan bredden af yderrabatten reduceres til 1,0 m. I begge tilfælde gælder dog, at bredden afhænger af behovet for at opstille tavler i yderrabatten.

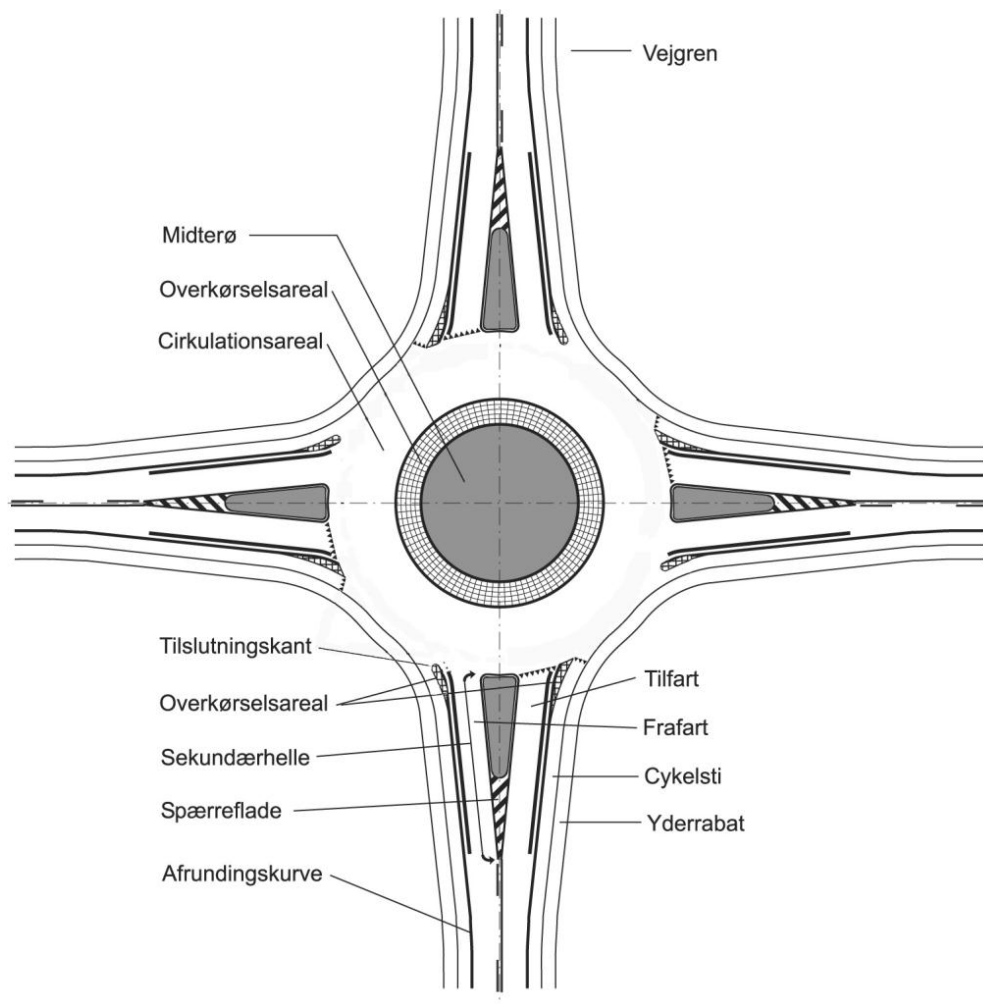
Afstanden mellem kørebane kant og den nærmeste del af tavlen bør ikke være mindre end 0,5 m. Hvor der er cykel- eller fodgængerarealer, bør afstanden mellem kanten af cykel- eller gangstien og tavlestanderen ikke være mindre end 0,3 m, se kapitel 17 "Grundlag for udformning af trafikarealer".

## KAPITEL 16 - RUNDKØRSLER I ÅBENT LAND

Dette kapitel omhandler projektering af rundkørsler i åbent land med fokus på rundkørsler med cykeltrafik.

I figur 16.1 er vist et forenklet billede af en rundkørsel med betegnelser for de fleste af de geometriske elementer, som kan indgå i en rundkørsel med cykeltrafik.

I en konkret rundkørsel kan der f.eks. af lokale årsager forekomme andre sammensætninger af elementer.



Figur 16.1 Betegnelser for elementer i en rundkørsel, principskitse.

## 16.1 OVERSIGT

Det er fundamentalt for afviklingen af trafikken i en rundkørsel, at oversigtsforholdene er i orden. Derfor skal tages der hensyn til oversigtskravene gennem hele projekteringsforløbet.

De krav, der stilles til oversigt i en rundkørsel, findes i kapitel 14.

- bilister på vejgrene med retning mod rundkørslen, afsnit 14.3.8
- bilister i stopposition på vejgrene, afsnit 14.3.8
- cirkulerende bilister, afsnit 14.3.8
- oversigt for udkørende bilister, afsnit 14.3.8
- cyklister under kørsel, afsnit 14.3.6
- cyklister og fodgængere med vigepligt, afsnit 14.3.7.

## 16.2 TO-SPOREDE RUNDKØRSLER

Ved en 2-sporet rundkørsel forstås en rundkørsel med mindst én 2-sporet tilfart eller frafart, hvor hele eller en del af cirkulationsarealet som følge heraf er opdelt i 2 spor ved hjælp af en punkteret delelinje. Rundkørsler med et fuldt 2-sporet cirkulationsareal, men uden én eller flere 2-sporede til- og frafarter bør aldrig anlægges. Det skyldes, at der skabes risiko for hurtige skift af kørespor i cirkulationsarealet, især før frafarter, med uheld til følge uden, at der opnås større kapacitet af rundkørslen.

Normalt bør rundkørsler være 1-sporede, når kapaciteten heri er tilstrækkelig, fordi 1-sporede rundkørsler sikrer den mest enkle trafikafvikling.

Når den samlede mængde af indkørende årsgøntrafik er større end ca. 15.000 motorkøretøjer, kan der af kapacitetsmæssige årsager være behov for en 2-sporet rundkørsel. I så fald gøres den ved udformning og afmærkning så trafikikker som mulig. Beregning af kapaciteten bør altid udføres, og beslutning om 2 spor træffes for hver vejgren for sig.

2-sporede rundkørsler anvendes ikke, hvor der er cykeltrafik i rundkørslen, som bilerne har vigepligt for.

*Kilde: Forslag til ny bekendtgørelsestekst.*

Al cykeltrafik i 2-sporede rundkørsler henvises til separate cykelstier, hvor cyklisterne har vigepligt ved krydsning af vejgrene, se afsnit 16.3. Det sikres ved cykelstiernes skæring med vejgrene, at den fornødne oversigt er til stede, se afsnit 16.1

## 16.3 CYKLISTAREALER

Ved udformningen af rundkørsler tages der hensyn til cyklisters og knallertkøreres sikkerhed, fremkommelighed og komfort. Generelle krav herom er beskrevet i afsnit 14.2.

Det er vigtigt at tage alle tre hensyn på én gang. Konfliktpunkter mellem biltrafik og cykeltrafik bør undgås eller reduceres, uden at det giver væsentlig omvejskørsel og forsinkelse for cyklisterne samtidig med, at trygheden også forbedres gennem udformningen af de fysiske forhold.

Konfliktpunkter kan undgås ved, at krydsninger sker ude af niveau. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, må anvendes krydsning i samme plan som biltrafikken i rundkørslen. De geometriske forhold bør tilrettelægges, så trafiksituationen forenkles mest muligt og derved bliver overskuelig for trafikanten.

Hvor der ikke er etableret cyklistarealer på vejgrenene, bør disse ifølge en dansk undersøgelse heller ikke etableres lokalt i krydsområdet.

Endelig bør cyklstens sikkerhed forbedres ved etablering af ventearealer og eventuelt ved hastighedsdæmpende foranstaltninger.

I afsnit 14.2 er specifikt beskrevet:

- Etplanløsninger
- Særlige forhold i rundkørsler
- Dobbeltrettede cykelstier
- Bredder
- Begyndelse og afslutning af cykelstier
- Krydsning i to planer

## 16.4 SKILLE- OG YDERRABATTER

Når der for cyklistere anvendes tilbagetrukket stikrydsning af vejgrenene, hvor cyklistere pålægges vigepligt, bør der i rundkørselens centrale del være skillerabat mellem cykelsti og cirkulationsareal. I rundkørselens centrale del bør der dog normalt ikke være skillerabat mellem en ensrettet cykelsti og det tilgrænsende cirkulationsareal, hvis der ikke er tilbagetrukket stikrydsning. Her bør i stedet anlægges kantstensbegrænsning.

Langs vejgrenene bør der normalt være skillerabat mellem cykelsti og kørespor. Bredden af skillerabatten bør være mindst 2,5 m, hvor der gøres plads til et støttepunkt for cyklistere, der afventer krydsning af vejgrenen.

Hvor der er en dobbeltrettet cykelsti i rundkørslen, skal der være skillerabat mellem sti og kørespor/cirkulationsareal. Skillerabattens bredde skal være mindst 1,0 m. På større veje bør bredden være 3,0 m.

Hvis der opstilles tavler i skillerabatten, gøres afstanden mellem kørebane-kant og den nærmeste del af tavlen ikke mindre end 0,5 m, og afstanden mellem kanten af cykelstien og tavlestanderen eller selve tavlen gøres ikke mindre end 0,3 m, se kapitel 17.



## SEKTION I - VEJGEOMETRI

## KAPITEL 17 - GRUNDLAG FOR UDFORMNING AF TRAFIKAREALER

I dette kapitel beskrives grundlaget for udformning af stier både i byområder og i åbent land. Kapitlet beskriver det grundlag, som skal overvejes og fastlægges efter at vejnettet er planlagt som det f.eks. er beskrevet i håndbøgerne "Vejplanlægning i byområder" og "Planlægning af veje og stier i åbent land", men før planlægning og projektering af det enkelte vejanlæg påbegyndes.

## 17.1 KAPACITET OG SERVICENIVEAU

Hensigten med etablering af vejanlæg er at kunne afvikle en nuværende eller forventet trafik, der skal kunne forløbe med en rimelig hastighed svarende til vejens funktionelle og hastighedsmæssige klasse.

I forbindelse med et eksisterende vejanlæg eller ved nyanlæg og ombygning, er et relevant spørgsmål derfor, hvor meget trafik vejen er i stand til at afvikle, og hvor stor hastigheden er for trafikanter på vejen. Herved kan man vurdere:

- Om kapaciteten er tilstrækkelig, og hvor stor restkapaciteten i forhold til den nuværende eller forventede trafikmængde er.
- Om vejanlæggets enkelte delstrækninger og kryds har en nogenlunde ensartet kapacitetsudnyttelse.
- På hvilken delstrækning eller i hvilket kryds kapaciteten først slipper op, og hvornår det sker.
- Om der er delstrækninger eller kryds, hvor trafikken forsinkes særlig meget.
- Om vejanlægget i det hele taget muliggør, at trafikken kan afvikles med den forudsatte hastighed.

## 17.1.1 Vigtige begreber

I det efterfølgende gennemgås en række af de vigtigste begreber ved beregning af kapacitet og serviceniveau.

*Årsdøgntrafik* (ÅDT) beregnes som  $1/365$  af den samlede årstrafik.

*Hverdagsdøgntrafik* beregnes som den gennemsnitlige døgntrafik på hverdage uden for sommermånederne juni, juli og august.

*Julidøgntrafik* beregnes som den gennemsnitlige døgntrafik i juli måned.

Trafikken på *årets 30. største time* defineres som trafikken i den klokkeperiode med den 30. største trafik ud af årets 8760 timer.

*Spidstimetrafikken* defineres som den største trafikintensitet, der i løbet af en nærmere angivet periode (f.eks. en dag) forekommer for et sammenhængende tidsinterval på en time. Spidstimetrafikken bestemmes ud fra tællinger opdelt i intervaller på mindre end en time (typisk 5 eller 15 min.) og bestemmes mere præcist jo kortere intervaller, tællingerne opdeles i. Hvis spidstimetrafikken ikke kendes, vil et groft skøn være, at den udgør 10-15 % af døgntrafikken.

*Retningsfordelingen* for den dimensionerende time kan, hvis den ikke kendes, fastsættes til 60 % af den samlede trafik i den stærkest belastede retning. Hvis der er tale om en typisk radialvej i forhold til en større by, kan trafikken i den mest belastede retning være på ca. 70 % af den samlede trafik, og omvendt. Hvis der er tale om en typisk ringvej, kan trafikken i den mest belastede retning være 55 % eller mindre af totaltrafikken.

Ved *kapaciteten* forstås en trafikstrøms størst mulige trafikintensitet, der kan forventes afviklet på



strækningen eller i krydset.

En *trafikstrøm* er trafik, der følger samme rute i vejanlægget, f.eks. en given svingstrøm i et kryds eller trafik i en given retning på en strækning.

*Trafikintensiteten* er antal trafikenheder (biler, busser, cykler, køretøjer, personbilenheder, fodgængere etc.) i en trafikstrøm, der i et tidsinterval (f.eks. en time eller et kvarter) passerer et tværsnit af en vej, et kørespor, en sti, et fortov etc.

Kapacitet og trafikintensitet for kørespor angives enten i antal køretøjer eller antal personbilenheder (pe), hvor personbilenheder udtrykker en trafikintensitet med køretøjerne vægtes i henhold til deres relative kapacitetsforbrug. En mere detaljeret omtale af personbilækvivalenter findes i håndbogen "Kapacitet og serviceniveau" - se vejregler.dk.

For cykelstier og cykelbaner angives kapacitet og trafikintensitet som antal cykler, mens det på fortove, gangstier og venteflader angives som antal fodgængere. Antallet af cykler omfatter både cykler og ikke registreringspligtige knallerter. Antallet af fodgængere omfatter også kørestolsbrugere. Ved serviceniveau forstås et mål for trafikafviklingens standard. Det fastsættes typisk med udgangspunkt i trafikantens ønske om fremkommelighed og manøvreremulighed eller komfort.

Serviceniveauet for strækninger kan derfor beskrives ved 2 parametre:

- En komfortfaktor beskrevet ved belastningsgraden
- En fremkommelighedsfaktor beskrevet ved strækningsmiddelrejsehastigheden for personbiler på vejstrækningen.

Belastningsgraden er forholdet mellem trafikintensiteten og vejens kapacitet.

Fremkommeligheden i form af hastigheden spiller en væsentlig rolle, og derfor vil en central størrelse være den betragtede trafikstrøms rejsehastighed eller rejsetid i vejanlægget.

Serviceniveau for vejkryds er ikke defineret. Men erfaringsmæssigt begynder trafikanterne at blive utålmodige ved ventetider over 20 sekunder, hvis der er vigepligt.

Ved en *flaskehals* i vejnettet forstås en delstrækning eller en tilfart til et kryds, hvor trafiktilstrømningen jævnligt overstiger kapaciteten. Resultatet er, at der opstår kø før delstrækningen eller i tilfarten, hvorved trafikanterne kan påføres betydelige forsinkelser.

Ved en kapacitets- eller fremkommelighedsmæssig analyse af et vejnet er det en central opgave at identificere flaskehalsene og rangordne dem efter omfanget af overbelastning. Udbygning af vejnettet skal altid rettes mod flaskehalsene, fordi man normalt ikke vil opnå en forbedret trafikafvikling, hvis man udbygger et sted, hvor trafikken alligevel doseres af en foranliggende flaskehals eller stoppes af en efterfølgende flaskehals. Det skal bemærkes at udbygningen af én flaskehals kan medføre, at der opstår nye flaskehalse andre steder.

### 17.1.2 Kapacitet for cykeltrafik

#### Stier

Kapaciteten af en mindst to m bred cykelsti kan sættes til 2.000 cyklister/time. For hver yderligere me-

ter regnes med 1.500 cyklister/time.

De nævnte værdier ligger almindeligvis over den trafikintensitet, som kan forventes. Beslutningen om anlæg og dimensionering af cykelstier bør således træffes ud fra hensyn til komfort, sikkerhed, tryghed og fremkommelighed og ikke til kapacitet. De enkelte stityper i håndbøgerne om Tværprofiler for by og land er derfor ikke forsynet med kapacitetsangivelser.

Storbyområder kan dog have kapacitetsproblemer på cykelstierne, og mange ladcykler kan yderligere forværre kapacitetsproblemerne.

#### Vejkryds

For signalregulerede vejkryds kan kapaciteten af et cykelfelt findes ved at gange ovennævnte kapacitet med forholdet mellem grøntid og omløbstid, G/C.

Det vil kun i særlige tilfælde være nødvendigt at lave kapacitetsberegninger for cykeltrafik i signalregulerede kryds. Det er vigtigere at lave brede - i givet fald udvidede - ventearealer og sikre gode og nemt passable cyklistpassager gennem krydsene, så cykeltrafikken kan afvikles glidende, og så ventende cyklister ikke generer andre trafikanter i krydset.

I storbyområder kan man opleve problemer med, at ventende cyklister blokerer for andre trafikanter f.eks. busser i en busbane.

#### **17.1.3 Serviceniveau for lette trafikanter**

Det traditionelle serviceniveau-begreb er ikke umiddelbart velegnet til at beskrive brugertilfredsheden for fodgængere og cyklister. Vejdirektoratet har derfor fået udviklet en model til beskrivelse af serviceniveauet for lette trafikanter. Modellen kan beregne cyklisters og fodgængeres oplevede tilfredshed mellem kryds.

Med oplysninger om vejens tværsnit, antallet af og hastigheden på motorkøretøjerne samt typen af randbebyggelse kan man få et rimeligt overslag på, hvor tilfredse de lette trafikanter er, når de færdes langs vejen. Oplysninger om gang- og cykeltrafik, parkerede biler, midterrabat, antal kørespor, bredden af nærmeste kørespor, vejbeplantning og busstoppested vil dog give et mere præcist overslag på tilfredsheden blandt cyklister og fodgængere. Der kan læses mere om denne model på [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk) under Anlæg og planlægning, Fælles for by og land.

## 17.2 AREALMÆSSIGE FORUDSÆTNINGER

### 17.2.1 Cykeltrafik

I figur 17.1 er anført normale dimensioner for nogle af de vigtigste trafikale enheder på færdselsarealer beregnet for den lette trafik.

Art	Længde (m)	Bredde (m)	Højde (m)	Sporvidde (m)
Voksen fodgænger	0,40	0,65	1,60-2,00	-
Fodgænger med stok	0,70	1,10	1,60-2,00	-
Voksen cyklist	1,90-2,00	0,50-0,70	1,70-2,10	-
Cykel med anhænger	3,00	0,85	1,70-2,10	-
Cykel med lad	2,00	0,90	1,70-2,10	-
Alm. barnevogn	1,20	0,75	1,25	0,50-0,65
Tvillingebarnevogn	1,20	0,95	1,25	0,70-0,80
Barnevogn med skubber	1,95	0,75	1,60-2,00	0,50-0,65
Kørestolsbruger <sup>1)</sup>	1,25	0,75	1,30	0,75
Kørestol (elektro) <sup>1)</sup>	1,35	0,80	1,30	0,80
Kørestol med hjælper <sup>1)</sup>	1,75	0,75	2,00	0,75
Fodgænger med rollator <sup>1)</sup>	1,00	0,65	1,6-2,0	0,6
El-scooter bruger m. 3 (4) hjul <sup>1)</sup>	1,5	0,8	1,3	0,8
Snerydningsmateriel	2,40-3,80	1,20-1,70	Ca.2,50	Var.

<sup>1)</sup> Dimensioner er fra håndbogen "Færdselsarealer for alle"

Figur 17.1 Dimensioner for stitrafik.

Ved sporvidde forstås afstand mellem yderside af højre og venstre hjulspor.

Det bemærkes, at en cykel lovligt kan være 1,25 m bred.

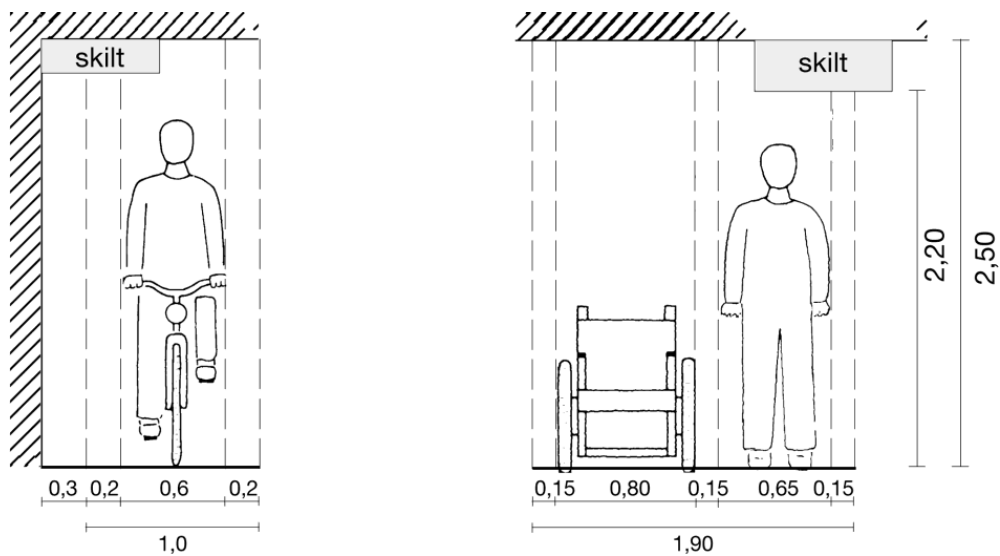
#### Pladsbehov

Når der skal tages hensyn til "albuerum" og bevægelsesmuligheder, er pladsbehovene større end blot de enkelte enheders dimensioner, som er vist i figur 17.1

Den nødvendige frie bredde, hvis trafikanterne skal færdes rimelig bekvemt, kaldes feltbredden. I figur 17.2 er anført feltbredder for nogle af de vigtigste trafikale enheder og for hyppigt forekommende mødesituationer.

Den "mindste" bredde kan benyttes ved passage af enkelthindringer eller andre steder med snævre pladsforhold.

Ved fastlæggelse af pladsbehov på gang- og cykelsti skal der tages hensyn til, at vedligehold og drift, herunder vintertjeneste, skal kunne gennemføres i naturlig sammenhæng med det tilstødende stinet. Gang- og cykelsti bør kunne ryddes i nødvendig bredde med ensartet materiel på sammenhængende strækninger.



Figur 17.2: Feltbredder og frihøjder, let trafik.

Trafikale enheder samt møde og overhalingssituationer	Normal bredde (m)	"Mindste" bredde (m)
Fodgænger	0,75	0,60
Barnevogn	0,90	0,80
Tvillingebarnevogn	1,10	1,00
Kørestol	1,20	1,00
Stokkebruger	1,20	1,00
Rulleskøjtøløber	1,70	1,20
Cyklist	1,00	0,75
Cyklist, cykel med anhænger	1,30	1,10
Cyklist, cykel med lad	1,35	1,15
Fodgænger/fodgænger	1,45	1,25
Fodgænger/barnevogn	1,60	1,40
Fodgænger/tvillingebarnevogn	1,80	1,60
Fodgænger/kørestol	1,90	1,45
Barnevogn/barnevogn	1,75	1,55
Barnevogn/kørestol	2,05	1,60
Tvillingebarnevogn/kørestol	2,25	1,80
Kørestol/kørestol	2,20	1,65
Cyklist/fodgænger	1,95	1,65
Cyklist/barnevogn	2,10	1,80
Cyklist/tvillingebarnevogn	2,30	2,00
Cyklist/kørestol	2,25	1,85
Cyklist/cyklist	2,05	1,85

Figur 17.3: Feltbredder for trafikale enheder samt møde- og overhalingssituationer.

#### Afstand til faste genstande

Afstanden fra cykelstikant til faste genstande, dvs. i tillæg til feltbredden, bør være mindst 0,30 m. Som faste genstande regnes alt hvad der vil kunne skade en cyklist ved påkørsel.

### Fri højde

Over gang og cykelstier skal den frie højde være mindst 2,50 m. Det gælder også rabatter inden for fritrumsprofilen.

*Kilde: Cirkulære om vejregler for vejes geometri under og over broer, 162 af 17/09 1998*

§11 Stk. 3. Placeres tavler over fortov eller cykelsti, eller hvor fodgængere hyppigt færdes, skal afstanden fra belægningsoverflade til underkant af tavle være mindst 2,2 m over fortov og mindst 2,3 m over cykelsti.

*Kilde: Bekendtgørelse om Anvendelse om vejafmærkning, 801 af 04/07 2012*

Hvor der benyttes maskinel vedligeholdelse af stierne, bør den frie højde forøges til 2,80 m (materiellet kan være op til ca. 2,5 m i højden). Hvor stierne skal benyttes af brandslukningskøretøjer, må den nødvendige forøgelse af den frie højde overvejes i hvert enkelt tilfælde.

Til udførelsestolerance dels for underside af brodæk og dels for belægning på den underførte vej/sti, tillægges den fri højde generelt 0,03 m.

*Kilde: Cirkulære om vejregler for vejes geometri under og over broer, 162 af 17/09 1998*

## 17.2.2 Vejudstyr

### Færdselstavler

Færdselstavler skal normalt anbringes sådan, at afstanden fra kanten af højre kørespor til tavlens midtlinje ikke overstiger 4,5 m.

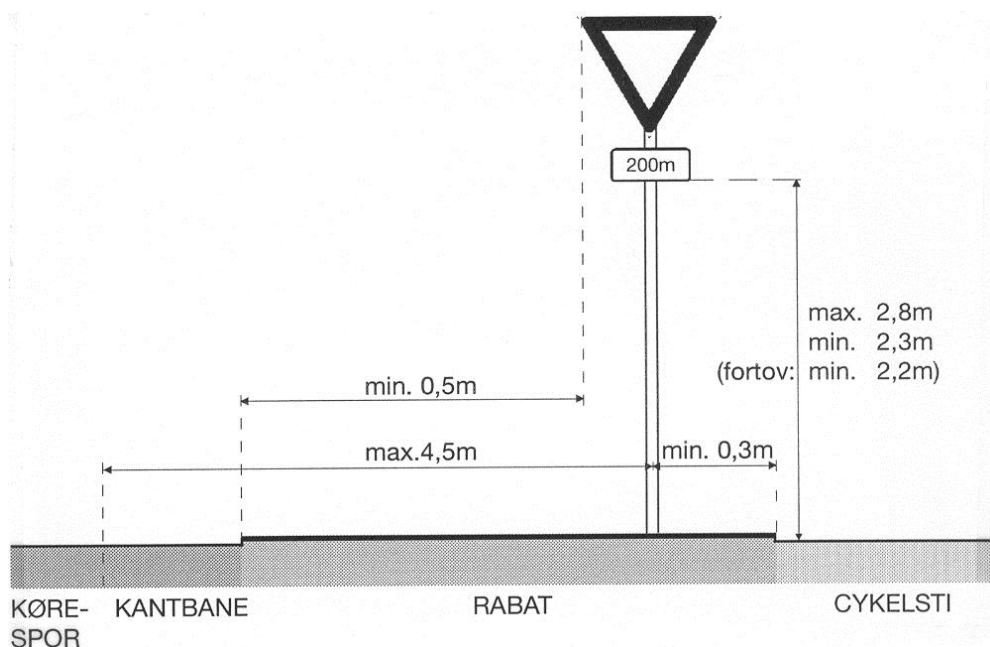
Afstanden fra køresporskant til den del af tavlen, der er nærmest kant af køresporet, cykelbane, nødspor etc., bør ikke være mindre end 0,5 m. på midterheller og midterrabat dog 0,3 m. Tavlerne må ikke placeres sådan, at de er til unødigt gene eller fare for cyklister eller fodgængere.

Hvor der er skillerabat mellem kørespor og cykel- eller gangsti, opstilles færdselstavlerne normalt i denne. Afstanden fra kanten af cykel- eller gangstien til tavlemasten eller selve tavlen må ikke være mindre end 0,3 m.

*§12 stk 2. Afstanden fra kanten af cykel- og fællessti til tavlemast må ikke være under 0,3 m. Denne afstand kan reduceres, såfremt der er vejudstyr tættere på cykelstikanten, og tavlemasten ikke kan placeres mere hensigtsmæssigt, f.eks. i bagkant af fortov.*

*Kilde: Bekendtgørelse om Anvendelse af vejafmærkning, 801 af 04/07 2012*

Hvor der ikke er skillerabat mellem kørespor og cykelsti, opstilles færdselstavlerne på fortov eller i en eventuel rabat mellem cykelsti og fortov, sådan at afstanden fra kanten af cykelstien til tavlemasten er mindst 0,3 m.



Figur 17.4: Afstandskrav for færdselstavler på veje med skillerabat.

## 17.3 TRAFIKTEKNISKE GRUNDVÆRDIER

### 17.3.1 Grundværdiers anvendelse

Ved beregning af geometriske minimums- og maksimumsværdier samt oversigtsforhold for en strækning, en vej, et vejkryds eller et stikryds benyttes disse trafiktekniske grundværdier:

Statistiske værdier:

- Øjepunktshøjde
- Objektpunktshøjde (ved beregning af stopsigt)
- Objektpunktshøjde for køretøj (ved beregning af mødesigt, overhalingssigt og oversigt i kryds)
- Førerens reaktionstid

Variable værdier:

- Friktionskoefficient (resulterende friktion, sidefriktion og bremsefriktion)
- Acceleration/deceleration for dimensionsgivende lastbil og personbil i forbindelse med stigninger og fald
- Oversigtsforholdene fastlægges på grundlag af øjepunktshøjden, objektpunktshøjden (mødesigt) og objektpunktshøjden (stopsigt) samt standselængden, der beregnes ud fra de nævnte trafiktekniske grundværdier og den dimensionerende hastighed  $V_d$ .

### 17.3.2 Grundværdier

#### Sigthøjder

Som grundlag for oversigtsberegninger for biltrafik og cykeltrafik anvendes følgende regningsmæssige værdier. De beregningsmæssige objektpunktshøjder er reduceret som følge af, at en del af objektet skal være synligt. Objekthøjden 0,3 m er således beregningsmæssigt reduceret til en objektpunktshøjde på 0,25 m, idet 0,05 m af objektet skal være synligt. Køretøjshøjden 1,2 m er beregningsmæssigt reduceret til en objektpunktshøjde på 1,00 m, idet 0,20 m skal være synligt.

Beregningsmæssige øjepunktshøjder og objektpunktshøjder:

Øjepunktshøjde, personbil $h_{\text{øje}}$	1,00 m
Øjepunktshøjde cyklist og fodgænger $h_{\text{øje}}$	1,00 m
Objektpunktshøjde, ikke motorveje, konvekse vertikalkurver, stopsigt, $h_{\text{obj}}$	0,25 m
Objektpunktshøjde, ikke motorveje, konvekse vertikalkurver mødesigt og overhalingssigt, $h_{\text{obj}}$	1,00 m
Objektpunktshøjde, ikke motorveje, konkave vertikalkurver, stopsigt, $h_{\text{obj}}$	0,25 m
Objektpunktshøjde, ikke motorveje, konkave vertikalkurver mødesigt og overhalingssigt, $h_{\text{obj}}$	1,00 m
Objektpunktshøjde, motorveje, vertikalkurver, $h_{\text{obj}}$	0,50 m
Objektpunktshøjde, motorveje, horisontalkurver, $h_{\text{obj}}$	1,00 m

For at hindre, at sigtlinjer bliver brudt af tværgående faste objekter i konkave kurver, anvendes også øjepunktshøjden for lastbiler ved beregning af oversigtslængder:

Øjepunktshøjde, lastbil, konkave kurver, $h_{\text{øje}}$	2,50 m
---	--------

Denne øjepunktshøjde benyttes desuden som grundlag for placering af tavler i vejkryds.



### 17.3.3 Afledte værdier

#### Standselængde

Standselængden for et køretøj bestemmes ved hjælp af formel 1.2:

$$L_{\text{stop}} = L_{\text{re}} + L_{\text{br}} \quad (\text{formel 1.2})$$

Hvor  $L_{\text{stop}}$  er standselængden

$L_{\text{re}}$  er reaktionslængden

$L_{\text{br}}$  er bremselængden.

Reaktionslængden er den længde, som køretøjet tilbagelægger i reaktionstiden. Den bestemmes ved hjælp af formel 1.3:

$$L_{\text{re}} = (V_d \times T_{\text{re}}) / 3,6 \quad (\text{formel 1.3})$$

Hvor  $V_d$  er den dimensionerende hastighed (km/h)

$t_{\text{re}}$  er reaktionstiden (sek).

#### Stopsigt for cykeltrafik

For cykeltrafik regnes med de standselængder, som fremgår af figur 17.5.

Cykeltrafik		Knallertrafik		
Gradient (%)	Hastighed (km/h)	Standselængde (m)	Hastighed (km/h)	Standselængde (m)
+50	20	18	30	31
0	25	26	30	34
-50	34	49	45	77

Figur 17.5: Standselængder (m) for cykel-/knallertrafik.

Ved kraftigt fald bør der regnes med større hastighed og længere standselængde end på vandret strækning. Standselængderne i figur 17.5 er derfor angivet som funktion af gradient og hastighed. For knallertkørere er forudsat samme hastighed op ad bakke og på vandret strækning.

Som forudsætning for beregningen af standselængder er benyttet en reaktionstid på 2 s og en deceleration ved gradienten 0 ‰ på 2 m/s<sup>2</sup>.

## KAPITEL 18 - TRAFIKSIKKERHEDSPRINCIPPER

### 18.1 INTRODUKTION TIL TRAFIKSIKKERHEDSPRINCIPPER

I dette kapitel foretages en teknisk, trafikikkerhedsfaglig gennemgang af de elementer af vej- og trafikplanlægning og -projektering, der har størst betydning for trafikikkerheden. Listen over trafikikkerhedsprincipper er ikke udtømmende eller uforanderlig. Viden om sikker vejudformning og trafikantadfærd udvikles hele tiden. Hæftet er et tillæg til Håndbog i Trafikkerhedsrevision og -inspektion.

Principperne beskrevet i dette hæfte er ikke normative, men skal opfattes som anbefalinger og vejledninger.

### 18.2 GEOMETRISK UDFORMNING

#### 18.2.1 Tværprofil

Trafikkerheden påvirkes markant af antallet og bredden af køresporene, udformning af eventuel midterrabat, tilstedeværelsen af cykelsti eller -bane, samt udformningen af kantbaner, rabatter og skrånninger mv.

Samspelet mellem disse elementer og trafikmængderne er komplekse. Især må der - som også nævnt ved tracersingselementerne - advares mod generel brug af minimumsværdier for elementerne i tværprofil. Det vil indebære en forringelse af den ønskede standard.

#### Kantbaner

Kantbaner bidrager til trafikikkerheden for både bilister og cyklister på veje i åbent land, uanset om vejen har midterrabat eller ej. Kantbaner reducerer ulykkesrisikoen, selv hvor køresporsbredden derved indskrænkes til 3,0 m. Kantbaner smallere end 0,5 m bidrager dog til stigende ulykkesrisiko og bør undgås. For cyklister fungerer kantbanen bedst, hvis den er 0,9 m inkl. kantlinje eller bredere (1,2-1,5 m anbefales). Cykelstier og -baner er dog generelt sikrere for cyklister end brede kantbaner. Sidstnævnte kan også føre til uønsket øgning af hastigheder.

#### Cykelstier og cykelbaner

Ved nyanlæg bør den lette trafik på strækninger (mellem kryds) med hastigheder > 50 km/h adskilles fra biltrafikken med en skillerabat eller minimum en kantsten. Ved høje hastigheder er afvikling af den lette trafik på stier i eget tracé eller ad sturter på parallelt løbende lokalveje dog generelt sikkerhedsmæssigt at foretrække.

På eksisterende veje kan anlæg af cykelstier og cykelbaner reducere ulykker med cyklister og knallertkørere på strækninger mellem kryds med over 50 %. I byområder vil den positive effekt på strækninger dog typisk blive opvejet af medfølgende ulykkestigninger i kryds. Ulykkestigningerne kan forekomme i både signalregulerede og prioriterede kryds, og ulykkerne involverer både svingende / krydsende bilister og cyklister. Set under ét er der derfor behov for at gøre krydsene sikrere, hvis forbedring af trafikikkerheden ønskes anvendt som begrundelse for anlæg af cykelsti eller cykelbane, se herom i afsnit 18.3.2.

Det er endvidere vigtigt at være opmærksom på:

- At der generelt sker færre alvorlige personskadeulykker på cykelstier end på cykelbaner og strækninger uden cykelfaciliteter i øvrigt, særligt ved køretøjshastigheder > 50 km/h. Cykelstier virker

generelt bedre for børn end for voksne.

- At der er stor hastighedsspredning blandt cyklister. Cykelstier, cykelbaner og kantbaner bør anlægges med tilstrækkelig bredde, bl.a. for at modvirke at overhalende cyklister utilsigtet benytter kørebanen (eller fortov). Smalle cykel- og kantbaner øger risikoen for påkørsler bagfra.
- At der kan opstå konflikter mellem cyklister og fodgængere / busser ved busstoppesteder, samt mellem cyklister og parkerede biler på eller ved cykelbaner og -stier.
- At afslutning af enkeltrettet cykelsti ud i blandet trafik udformes sikkert, f.eks. ved videreførelse i cykel- eller kantbane, og eventuelt markeres med tavleafmærkning og sidehelle, se bl.a. "Idékatalog for cykeltrafik".
- At dobbeltrettede cykelstier langs veje fører til usædvanlige manøvrer i kryds og øvrige vejadgange, og hvor stierne ender. Disse situationer indebærer en betydelig risiko for ulykker. Anvendelse af dobbeltrettede stier langs veje bør derfor i hvert tilfælde overvejes nøje i forhold til andre løsningsalternativer.

Hollandske undersøgelser har vist, at blandet trafik på "lokalveje" parallelt med gennemfartsveje / fordelingsveje i åbent land er sikrere end både enkelt- og især dobbeltrettede cykelstier langs de overordnede veje.

Ulykkesrisikoen er således 55 % lavere for cyklister og knallertkørere på en parallel lokalvej end på en tilsvarende vej med dobbeltrettet sti.

Lokalveje har desuden den fordel, at de kan afvikle langsomme motorkøretøjer som landbrugsmaskiner mv. adskilt fra den hurtigere biltrafik. Derved reduceres behovet for overhalinger, og risikoen for alvorlige kollisioner mindskes. Privat vejadgang kan ske via lokalvejene.

### 18.3 TRAFIKREGULERING

De områder indenfor trafikreguleringen, der har størst betydning for trafiksikkerheden, er:

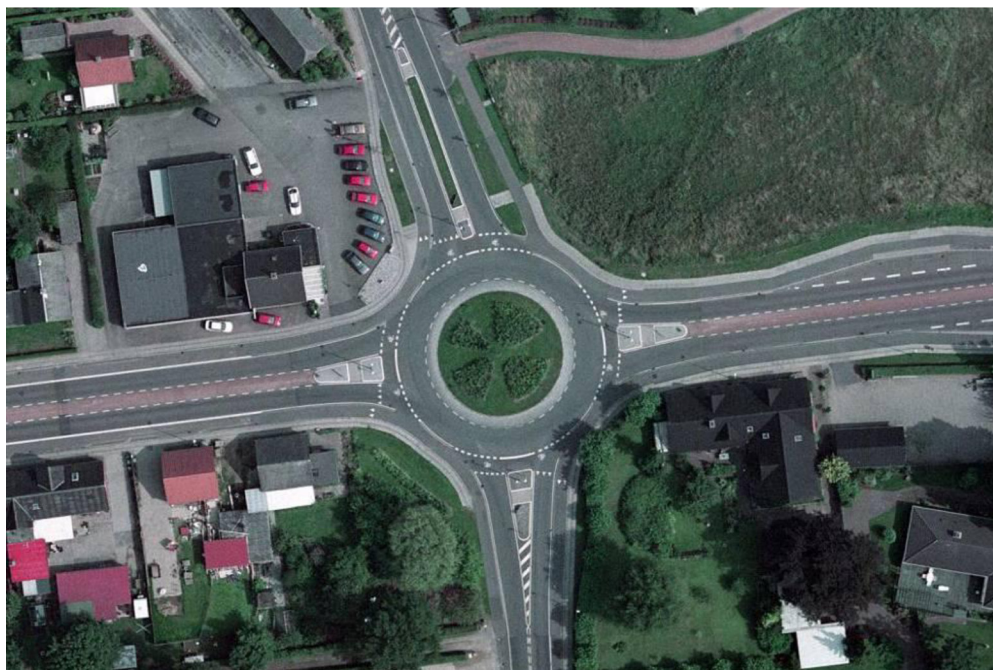
- Hastighedsgrænser og fysisk fartdæmpning
- Adgangsregulering
- Krydsregulering
- Heller
- Krydsninger for lette trafikanter
- Ensretningssystemer
- Parkeringsregulering.

#### 18.3.1 Krydsregulering

##### Rundkørsler

Rundkørsler kan spille en hovedrolle i at begrænse de alvorlige ulykker i kryds, forudsat at projekteringsreglerne kan overholdes - især med hensyn til afbøjning i tilfarterne og passende oversigt / synlighed. Generelt bør sekundærheller etableres i alle ben. Fodgængerfelter bør kun afmærkes ved store krydsende strøomme.

En udformning af sekundærhellerne som parallelheller er mest velegnede i vejgrene, hvor krav om fartdæmpning er høje, mens trekanteheller kan anvendes, hvor kravene er moderate. Trompetheller bør ikke anvendes, hvor der er cirkulerende cykeltrafik på tværs af vejgrene.



Figur 18.1: Rundkørsler reducerer antallet og alvorligheden af personskadeulykker, men de bør tydeligt forvarsles og hastigheden eventuelt nedskiltes. Cyklistfaciliteter skal nøje overvejes.

For at sikre tilstrækkelig hastighedsdæmpning foreslås desuden, at ind- og udfarter gøres så smalle som muligt. Passage af de større og største køretøjstyper kan sikres ved brug af punkterede kantlinjer og overkørselsarealer. Undersøgelser af rundkørsler i åbent land viser dog også, at en stærk hastighedsdæmpende udformning i forhold til hastighedsniveau på de tilstødende veje kan forekomme overraskende og øge risikoen for ulykker, herunder også med dødelig udgang. Det er her vigtigt ved afmærkning at forvarse rundkørslen og eventuelt nedskilte hastigheden.

Rundkørsler kan jf. danske og internationale undersøgelser reducere antallet af personskadeulykker med 30-80 % afhængigt af vej- og trafikforhold. Antallet af cyklister er helt afgørende for ulykkerisikoen, og rundkørslers sikkerhedseffekt er derfor størst på de større veje i åbent land, hvor skadede bilister dominerer ulykkesstatistikken – og mindst på byveje, hvor skadede cyklister udgør en større andel. Rundkørslerne reducerer i forhold til andre krydstyper i særlig grad alvorligheden af ulykkerne. For bilister kan rundkørsler således reducere antallet af personskader med op til 80-90 %. Rundkørsler reducerer ikke tilsvarende markant antallet af cykel- og knallertulykker. Visse udenlandske undersøgelser har påvist ulykkes- og personskadestigninger for cyklister ved etablering af rundkørsler, men dette er ikke påvist i danske undersøgelser (Håndbog - Trafiksikkerhed Effekter af Vejtekniske Virkemidler, Vejdirektoratet, 2010 og Trafiksikkerhed i rundkørsler i Danmark - En analyse af uheld i danske rundkørsler i årene 1991-1996, Rapport 235, Vejdirektoratet, 2002). I Danmark er den mest udbredte erfaring, at rundkørsler mindsker alvorligheden af ulykker med cyklister og knallertkørere. Ulykkesstatistikken viser dog, at der også i rundkørsler kan ske alvorlige ulykker mellem cykler / knallerter og ind- og udsvingende lastbiler.

I åbent land vil rundkørsler oftest være trafiksikkerhedsmæssigt bedre end signalreguleringer. I byer er der ikke store forskelle i ulykkesfrekvensen, men i begge tilfælde er antallet af tilskadekomne pr. personskadeulykke lavest i rundkørsler jf. "Trafiksikkerhed i rundkørsler i Danmark".

#### Mini-rundkørsler

Det kan være særdeles effektivt at etablere små rundkørsler eller minirundkørsler i eksisterende ulykkesbelastede kryds. Ved tilslutning af mindre betydende veje i en rundkørsel kan anvendes en overkørsel.



Figur 18.2: Eksempel på brug af minirundkørsel i byområde.



### Shuntspor for biler og cyklister

Shuntspor med flettestrækning kan eventuelt anvendes til at lede den højresvingende trafik udenom et kryds - forudsat at der ikke er cykel- og knallertrafik på den vej, der skal svinges ind i. Højresvingende cyklister kan på tilsvarende vis ledes udenom et kryds. Cykelshunts kan dog øge utrygheden for krydsende fodgængere, især færdselshandicappede.



Figur 18.3: Eksempel på cykelshunt der leder højresvingende cyklister udenom et kryds.

### **18.3.2 Krydsninger for fodgængere og cyklister**

På strækninger og i kryds, hvor der er en væsentlig fodgænger- eller cykeltrafik bør etableres passende krydsningsfaciliteter.

#### Støtteheller

Midterhelle til støtte for krydsning bør altid etableres, hvis spidstimetrafikken er over 500 biler/time. Derved kan en tosporet vej krydses i to tempi ved normal ganghastighed - under forudsætning af gennemsnitlig tidsafstand mellem køretøjerne. De lette trafikanters krydsning bør i det hele taget deles op, hvis antallet af konfliktpunkter, der skal passeres, overstiger 3-4 - især ved bilhastigheder > 70 km/h.

#### Cyklistkrydsninger

I krydsninger mellem veje og stier samt i enderne af stierne er der også risiko for konflikter. Vigepligt skal være tydelig. Oversigtsforhold bør være tilstrækkelige og ensartede til begge sider. Vejbelysning anbefales. Cyklistkrydsninger er nærmere undersøgt for København Kommune.

#### Vigepligt

Pålægges bilisterne vigepligt er regulering ved fysiske fartdæmpere eller signalregulering nødvendig. Ellers må cyklisterne pålægges vigepligten. Cyklisterne reguleres i dette tilfælde med f.eks. stop- eller ubetinget vigepligtstavler, hjaltænder, bump, ramper mv. Anlæg af bremsekurve samt forsætning med beplantning, belyste bomme og steler kan også benyttes til henholdsvis at bremse cyklister og hindre

bilisters adgang til stierne. Bemærk at stibomme og steler samt rækværker kan udgøre en påkørselsrisiko for især cyklister og knallertkørere.



Figur 18.4: Eksempel på afslutning af cykelsti, hvor cyklisterne er pålagt vigepligten. Cyklisterne er reguleret med vigepligtstavle og bump.

#### Dobbeltrettede stier

Ved start af dobbeltrettede stier bør i modsat vejside etableres en vigeplads for de cyklister, der venter på at krydse til stien. Start og afslutning af dobbeltrettede stier kan kombineres med fartdæpende foranstaltninger. En midterhelle vil gøre det muligt at krydse vejen i to tempi. Ved tilslutning af stier i eget tracé bør cyklister pålægges vigepligt. Derudover bør udformning mv. ligne krydsninger mellem veje og stier.

#### Udformning i kryds

Ved udformningen af vejkryds skal der også tages hensyn til fodgængere, cyklister og knallertkørere. De lette trafikanters rute gennem krydset bør være så direkte som muligt. Konfliktpunkter mellem bil- og cykeltrafik skal således undgås eller reduceres, uden at det giver væsentlig omvejskørsel eller forsinkelse for cyklisterne. Hvis ikke også fremkommelighed og komfort sikres i tilstrækkeligt omfang for de lette trafikanter, er der fare for, at anlæggene anvendes anderledes, end de er tænkt - til potentiel skade for trafiksikkerheden.

Dynamiske kryds, hvor bilisterne f.eks. har mulighed for at svinge med relativ høj hastighed, medfører særlig risiko for de lette trafikanter. Generelt skal cykeltrafikken altid have vigepligt i et krydsningspunkt, hvis bilhastigheder er over 30 km/h i konfliktpunkterne. Cyklisterne bør her have et separat venteeareal udenfor køresporene. Ved lavere hastigheder kan enten bil- eller cykeltrafikken pålægges vigepligt.

### Afbrudt/afkortet sti

Ved større sideveje og veje i åbent land afbrydes cykelstien. Her kan cykelsti og -bane videreføres i et cykelfelt med cykelsymboler. Cykelsti og -bane kan afbrydes ca. 30 m før sidevejen, hvis cyklister er i høj fart ned ad bakke.

### Overkørsler

Sideveje i vigepligtsregulerede kryds i byområder kan udformes som overkørsler. Det er en sikker og tryk løsning for cyklister, hvor sidevejstrafikken er beskedent" (Idékatalog for cykeltrafik, VD, 2001). Cykelsti og -bane føres gennem krydset, f.eks. med særlig belægning eller afmærkning.



Figur 18.5: Eksempel på gennemført cykelsti / fortov over sidevej.

Gennemført cykelsti og/eller fortov øger generelt cyklisternes sikkerhed. Undtagelsesvist - f.eks. i tæt trafikerede kryds eller ved dobbeltrettede stier - kan cykelstien trækkes 5-7 m væk fra krydset og på hævet flade krydse sidevejen. Løsningen bør ikke benyttes, hvis der mange lastbiler på sidevejen.

### Skillerabatter

Skillerabatter mellem cykelsti og kørebane bør afbrydes ca. 30 m før kryds, dels for at synliggøre cyklisterne, dels for at optimere oversigtsforholdene fra sidevejene. Kantstensbegrænsning kan i nogle tilfælde bibeholdes, se nærmere herom i det følgende.



### Cykelbokse

Modsat cykelvigepladser, der er vist Figur 18.7, er cykelbokse et malet cykelsymbol og et areal, der eventuelt kan etableres foran bilisternes stopstreg i svingspor (dette kræver p.t. dispensation fra vejreglerne). Herved bliver cyklister, der holder for rødt, mere synlige for og får mulighed for at køre ud i krydset før bilisterne (eksempel fra København vist i margen).



Figur 18.6: Cykelboks

Løsningen frarådes, hvor der er lastbiltrafik, da HVU's undersøgelse af lastbilulykker (Ulykker mellem højresvingende lastbiler og ligeudkørende cyklister, Havarikommissionen for Vejtrafikulykkers 4. rapport, 2006) viste, at holdende lastbiler ikke nødvendigvis kan se cyklister, der umiddelbart holder foran stopstregen.

I både vigepligts- og signalregulerede kryds med mange cyklister kan foretages en kanalisering af cyklisterne på cykelstien / -banen.



Figur 18.7: Eksempel på cykelvigeplads

#### Cyklistere i signalregulerede kryds

I kryds med signalregulering og cykelsti / -bane er særlige - konfliktfri - faser for fodgængere og cyklister at foretrække for at forbedre trafiksikkerheden. Selv om der ikke er cyklistarealer i vejgrene, kan disse etableres lokalt i krydsområdet. Stopstregen for motorkøretøjer bør i alle kørespor trækkes ca. 5 m tilbage i forhold til fodgængerfelt / stopstreg for cyklister, eventuelt kombineret med før-grønt for cyklisterne.



Figur 18.8: Eksempler på separate faser for cyklister i signalanlæg.

Såfremt der findes et højresvingsspor for bilisterne, og cyklister kører med almindelig / lav fart kan cykelstier og -baner fremføres til stoplinjen og videreføres i et (blåt) cykelfelt. Hvis cykler kører med høj fart (f.eks. ned af bakke), bør cykelstien afkortes, så bilister og cyklister fletter i højresvingsporet. Alternativt kan anlægges en smal cykelbane langs højresvingsporet eller en cykelbane mellem højresving- og ligeudspor. Ud- / indkørsler bør ikke forefindes på strækninger med afkortet cykelsti eller fremført cykelbane. I kørespor med blandet trafik kan der etableres en kort cykelbane før krydset og stopstregen kan trækkes tilbage.



Figur 18.9: Eksempel på afslutning af en cykelsti i en kort cykelbane før krydset.

#### Cyklister i rundkørsler

I rundkørsler med cykeltrafik forbi vejgrenen må hastigheden i til- og frafarter ikke være over 30 km/h.

Mere end ét spor i tilfarter, frafarter eller cirkulationsareal er uforeneligt med cykler og knallerter inde i rundkørslen (i selve cirkulationsarealet eller på cykelsti / -bane langs med cirkulationsarealet). Ved sådanne rundkørsler bør der etableres et separat stisystem til de lette trafikanter. Krydsning kan her enten ske ude af niveau, ved signalregulering eller med vigepligten pålagt cyklisterne i tilbagetrukket cykelstikrydsning. Afhængigt af forholdene på stedet kan tilbagetrækningen i forhold til cirkulationsarealet være 10-40 m. En sekundærhelle bør etableres som støttepunkt for stikrydsningen. Løsningen med tilbagetrækning af cykelstien kan også anvendes i etsporede rundkørsler og andre typer kryds, f.eks. hvor en dobbeltrettet cykelsti krydser en vejgren.

Der er ikke konstateret forskel i cyklisters og knallertkøreres sikkerhed i rundkørsler med henholdsvis cykelsti, cykelbane eller uden cykelanlæg langs med cirkulationsarealet jf. bl.a. "Trafiksikkerhed i rundkørsler i Danmark". Rundkørslens hastighedsdæmpning afhænger dog bl.a. af cirkulationsarealets størrelse, hvorfor kantstensbegrænset cykelareal kan være at foretrække. Cyklisten kan også føres rundt på ensrettet cykelsti ca. 5 m fra cirkulationsarealet, eventuelt på hævet flade. Dette skulle forbedre oversigt til cyklisten fra tunge køretøjer i cirkulationsarealet. Bilisterne har fortsat vigepligt i denne løsning. En ulempe kan være at førere af udkørende personbiler muligvis bliver mindre opmærksomme på cirkulerende cyklister og der kan være tvivl om vigepligtsforholdene.



*Figur 18.10: Eksempel på rundkørsel, hvor stikrydsningerne er trukket væk fra krydset. Cyklisterne er pålagt vigepligt.*

En minirundkørsel kan anlægges på en hævet flade. Afhængigt af trafikken blandes trafikken eller anlægges ensrettet cykelsti. Derudover skal minirundkørslen reguleres - og cykeltrafikken afvikles - som i en enhver anden etsporet rundkørsel.

Ensrettede cykelstier i begge vejsider er normalt den sikreste løsning for cyklister og knallertkørere. Forskellene i ulykkesrisiko afhænger udover cykel- og knallertrafikens intensitet især af antallet af kryds og øvrige vejadgange. Dobbeltrettede stier kan undtagelsesvist være en fordel, når stien muliggør stitrafikanterne at færdes uden at krydse vejen. Dobbeltrettede stier giver dog problemer i vejkryds på grund af cykeltrafik fra modsat (og uventet) retning. Brug af dobbeltrettede stier stiller desuden særlige krav til afmærkning, skillerabatter mv.

Ved krydsninger, hvor både biltrafik (> 10.000 ÅDT) og fodgænger- / cykliststrømme er store, bør det overvejes at anlægge en tunnel / en bro.



## SEKTION J - KOLLEKTIV TRAFIK PÅ VEJE

## KAPITEL 19 - KOLLEKTIV TRAFIK PÅ VEJE

## 19.1 BUSBANER

Ved en busbane forstås en vognbane forbeholdt busser i rutekørsel. Når busbaner er placeret til højre for den medkørende trafik på veje uden cykelstier, skal de også benyttes af cyklister og førere af små knallerter.

**Bekendtgørelse om vejafmærkning (BEK 802 af 04/07/2012), §57:**

## V 42 Bussymbol

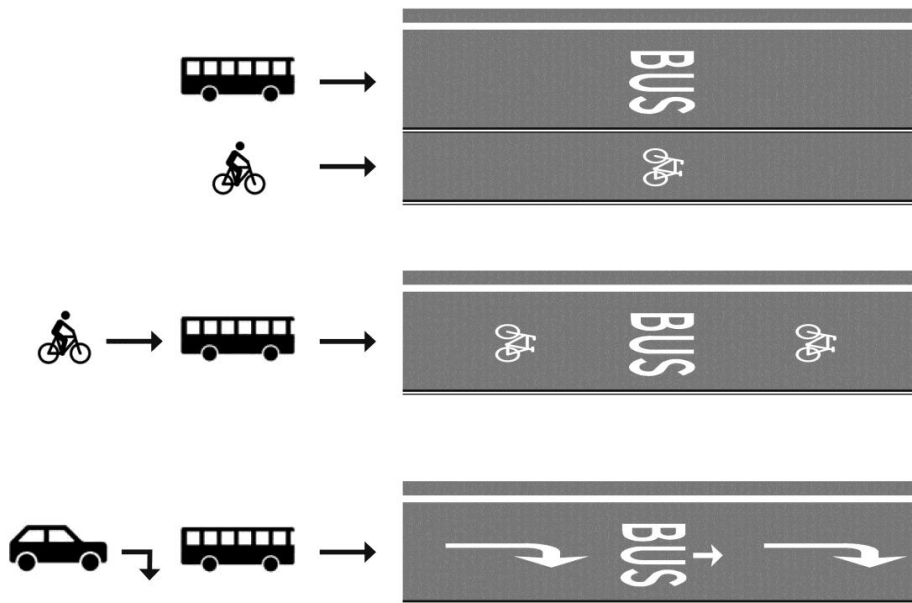
Teksten "BUS" i en bane, der er afgrænset af den i § 51 nævnte Q 46 Ubrudt kantlinje eller Q 44 Dobbelt spærrelinje, angiver, at banen kun må benyttes af busser i rutekørsel, jf. dog nedenfor vedrørende V 44 Taxisymbol.

Busser i rutekørsel er specificeret i Lov om trafikelskaber. Såfremt en given buskørsel eksempelvis handikapkørsel er omfattet af definitionen i lov om trafikelskaber kan busbanerne således benyttes af køretøjet.

Symbolet angiver, at bussen kan vælge at benytte banen. Cyklister og førere af lille knallert skal dog benytte busbane, der ligger til højre i færdselsretningen, jf. færdselslovens § 49, stk. 2, og § 51, stk. 2.

Bussymbolet kombineret med en pil kan forekomme i en svingbane. Dette angiver, at bussen må køre i den viste retning.

*Kilde: Bekendtgørelse om vejafmærkning (BEK 802 af 04/07/2012)*



Figur 19.1: Eksempler på anvendelse af bussymbol.

- Busbane, hvor der er cykelsti
- Busbane, hvor der ikke er cykelsti
- Kombineret ligeud-busbane og højresvingsbane.

### 19.1.1 Dimensionering af busbaner

For busbaner, hvor der forekommer trafik med cykler eller små knallerter, bør bredden være 4,50 m. Mindre bredder frarådes og bør kun benyttes over helt korte afstande, hvor større bredde ikke er mulig.

Også ved busbaner med cykel- og knallertertrafik skal man være opmærksom på, at nedløbsbrønde reelt kræver større bredde af sikkerhedshensyn, fordi cyklister og førere af små knallerter i realiteten oftest kører uden om disse og herved kommer længere ud i busbanen.



## 19.2 TVÆRPROFILER

I dette afsnit omtales de forhold, der har betydning for en vejstrækningens tværprofil, når vejen benyttes af busser. Dette omfatter forslag til vognbanebredder samt vejledende afstande fra vognbanekant til faste genstande i vejsiden. Endvidere omtales standsning og parkering af køretøjer i vejsiden.

### 19.2.1 Vognbanebredde

Ved fastlæggelse af bredder for vognbane med bustrafik er det af væsentlig betydning i hvilket omfang, der forekommer trafik med cykel eller lille knallert i vognbanen. I figur 19.2 er vist vejledende vognbanebredder for trafikveje med bustrafik.

Minimumsbredden bør kun anvendes over korte afstande, hvor det til rådighed værende tværprofil ikke giver mulighed for større bredder. Minimumsbredden må ikke anvendes ved planlægningshastigheder over 70 km/h.

På trafikveje med små horisontalkurveradii må der endvidere foretages en udvidelse af den samlede kørebanebredde i kurverne for at sikre forsvarlig passage mellem to busser. Vedrørende breddeudvidelse i kurver henvises i øvrigt til kapitel 2, Traceringselementer.

De angivne bredder for vognbane, hvori der forekommer cykel- og knallertrafik, gælder for moderate mængder af cykler og små knallerter. Hvor store mængder forekommer, må det anbefales at anlægge cykelsti.

Hvis minimumsbredden anvendes, vil det afhængig af trafikintensiteten og lokale forhold i øvrigt kunne medføre en reduktion i fremkommeligheden.

For lokalveje med planlægningshastigheder på 40 km/h og derunder kan der i visse situationer benyttes mindre vognbanebredder, jævnfør Vejregler for Byernes trafikarealer, Tværprofiler. Dog bør vognbanebredden ikke være mindre end 2,75 m. For lokalveje med planlægningshastigheder på 50-60 km/h benyttes vognbanebredder som for trafikveje.

På lokalveje kan en udvidelse af kørebanebredden i kurver være nødvendig bl.a. på grund af bussernes spejle. I skarpe kurver skal det sikres, at svingning er mulig, f.eks. ved hjælp af kørekurver for busser.

Vognbanebredder på trafikveje		
	Vognbane med bustrafik	
	Anbefalet bredde	Minimumsbredde
Vognbane uden cykel/knallertrafik*	3,50 m	3,00 m
Vognbane med cykel/knallertrafik*	4,50 m	4,00 m

\* Det er kun "lille knallert", der skal køre til højre for bustrafikken, mens "stor knallert" skal færdes sammen med de øvrige køretøjer i vognbanen.

Figur 19.2: Vognbanebredder på trafikveje.



### 19.3 STOPPESTEDER

Dette afsnit redegør for placering og udformning af almindelige stoppesteder i forhold til cyklister.

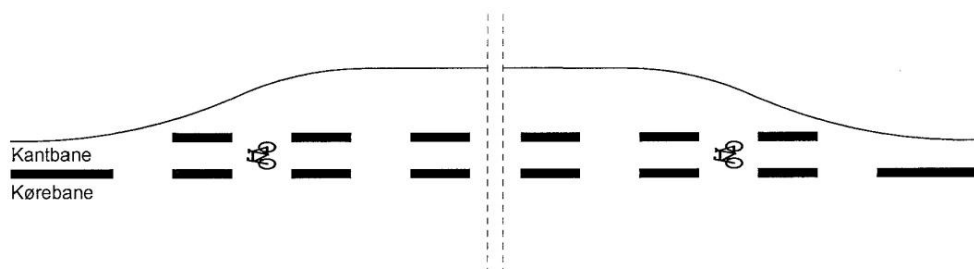
#### 19.3.1 Stoppested på strækning med cykelbane

Hvis et busstoppested skal etableres på en strækning med cykelbane, anbefales en af følgende løsninger:

- Egentlig cykelsti forbi stoppestedet ("Forstærket cykelbane")
- Cykelbane foran buslomme.

"Forstærket cykelbane" vil sige, at der ud for busstoppestedet etableres et kort stykke kantstensbegrænset cykelsti. Herved opnås, at der er et kantstensopspring ved indstigning i bussen. Problemerne er dog de samme som ved andre stoppesteder med udstigning direkte på cykelsti.

På strækninger med begrænset cykeltrafik og planlægningshastighed på 50 km/h eller derunder kan cykelbaner ledes uden om buslommer som vist på figur 19.3.



Figur 19.3: Cyklister føres uden om buslomme på strækning med cykelbane og som desuden har meget begrænset cykeltrafik og en planlægningshastighed på 50 km/h eller derunder.

### 19.3.2 Cyklister og buspassagerer

I henhold til Færdselsloven skal:

- cyklister holde tilbage eller standse for fodgængere på vej til eller fra bussen, hvis der ikke er en bushelle ved stoppestedet
- buspassagerer holde tilbage for cyklisterne hvis der er en bushelle ved stoppestedet.

#### Færdselslovens §27, stk. 4

Ved busstoppested, beliggende ved kanten af cykelsti, hvor passagererne ikke optages fra eller afsættes på et areal, der er særligt indrettet for dem, skal de kørende på cykelstien holde tilbage og om fornødent standse for på- eller afstigende passagerer. (LBK nr. 1047 af 24/10/2011).

*Kilde: Færdselsloven (LBK nr. 1047 af 24/10/2011)*

Mange cyklister og fodgængere er ikke bekendt med ovennævnte vigepligtsregler, hvilket er et stort sikkerhedsmæssigt problem.

Det er vigtigt, at bushellen er tilstrækkelig bred til, at buspassagerer trygt kan foretage på- og afstigning samt orientere sig om cykeltrafikken uden at komme i konflikt med cyklisterne.

På steder med meget knebne pladsforhold kan det være nødvendigt at udelade busheller og lade på- og afstigning foregå direkte på cykelstien.

Især hvor der er mange cyklister og af- og påstigende buspassagerer, er der konstateret uheld mellem cyklister og buspassagerer med følgende mønster:

- Uheld med udstigende buspassagerer er helt overvejende sket på steder, hvor der ikke er bushelle.
- Uheld med indstigende buspassagerer er helt overvejende sket på steder, hvor der er bushelle.



## SEKTION K - KAPACITET OG SERVICENIVEAU

### KAPITEL 20 - KAPACITET OG SERVICENIVEAU

#### 20.1 KAPACITET OG SERVICENIVEAU FOR FRI STRÆKNING

Kapaciteten af en vejstrækning udtrykker den største mængde af trafik, der med rimelighed kan påregnes at kunne afvikles på vejen.

##### **Cykeltrafik på strækninger**

Kapacitetsberegning for cykeltrafik er normalt kun relevant for byveje, der er særlig belastet af cykeltrafik. Eventuelle kapacitetsproblemer for cyklister vil hovedsagelig være knyttet til kryds.

Etablering af cykelsti på en vej og fastsættelse af cykelstiens bredde har hovedsagelig betydning for cyklisters komfort, tryghed, sikkerhed og fremkommelighed.

Med hensyn til kapaciteten kan som en håndregel bruges, at for en 2 m bred cykelsti med cykeltrafik i én retning, hvor der ikke forekommer forhindringer, kan kapaciteten sættes til 2000 cyklister pr. time.



## SEKTION L - TRAFIKDETEKTERING

## KAPITEL 21 - DETEKTORER FOR REGISTRERING AF CYKELTRAFIK

Detektering af cykeltrafik kan tjene et formål i forbindelse med regulering af signalanlæg, indsamling af statistisk data eller til styring af variable tavler.

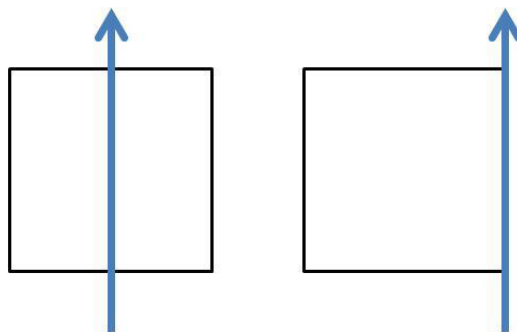
Detektorspoler er den mest anvendte metode til detektering af cykler i permanente installationer. Kamera og radar kan også anvendes, men er ikke særligt udbredt. For midlertidige installationer kan der ligeledes anvendes pneumatiske slanger.

Detektering af cykler ved hjælp af kamera, radar og pneumatiske adskiller sig ikke væsentligt fra detektering af motoriserede køretøjer, hvorfor disse detektor typer ikke behandles yderligere for cykelde- tektering.

En detektorspole virker ved at registrere en ændring i den elektriske strøm i spolen, som sker på grund af den magnetiske påvirkning fra metaldele i et passerende køretøj.

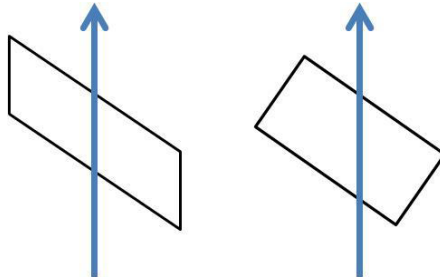
Den magnetiske påvirkning og dermed detekteringen sker når metaldele er i umiddelbar nærhed af selve spoletråden. Udlægges spolen i den kvadratiske form med sidelængder på 2-2,5 m, som oftest anvendes ved detektering af biltrafik, kræver det således at cyklen passerer henover spoletråden i en af kvadratets sider, som er parallel med kørselsretningen, for mest mulig "kontakt" mellem spole og cykel og dermed bedst detektering.

Passerer cyklen derimod henover midten på spolen sker der kun en ringe, eller slet ingen, påvirkning af den elektriske strøm i spolen, da der kun er "kontakt" mellem spole og cykel, hvor denne passerer henover spoletrådene, som ligger vinkelret på kørselsretningen.



Figur 21.1: En cykel som passerer en kvadratisk detektorspole som vist til venstre kan kun i ringe grad, eller slet ikke detekteres. Passeres spolen som vist til højre kan cyklen detekteres.

Kombinationen af en cykels markant mindre metaldele og smallere udformning betyder, at det er nødvendigt at udforme detektorspolen anderledes for bedst mulig detektering af cykler. Effekten kan opnås på flere måder, hvoraf de mest anvendte i Danmark, er at udlægge spolen som et rektangel drejet i forhold til kørselsretningen eller et trapez, som vist herunder.



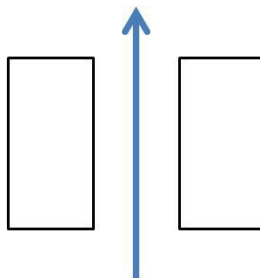
Figur 21.2 En trapezformet eller rektangulær udformning, hvor de lange sider er vinklet i forhold til kørselsretningen, giver en bedre detektering af cykler, men er følsom over for hvilken vinkel spolen passerer med i forhold til kørselsretningen.

Udformninger som vist på figur 21.2 er følsomme over for hvilken vinkel spolen passerer med i forhold til kørselsretningen. Passerer cyklen mere vinkelret på spolens lange sider fås en situation som vist til venstre i figur 21.1.

Den skæve vinkel mellem spolentråden og cyklen, giver en større "kontaktflade" mellem det elektromagnetiske felt omkring spolen og metaldele i cyklens hjul. Vinklingen af spolen i forhold til kørselsretningen er dermed vigtig for detektorspolens funktion.

For bedst mulig detektering med denne udformning skal afstanden mellem i kørselsretningen mellem de to lange sider i rektanget eller trapezen svare til afstanden mellem en cykels aksler, så begge hjul er over spoletråden ved passage af detektoren. Herved opnås den størst mulige samtidige påvirkning af detektoren.

En anden måde at sikre en bedre detektering af cykler med detektorspoler er ved at udlægge to spoler ved siden af hinanden, som vist på figur 21.3. De to spoler skal være tilsluttet samme kanal på samme detektorkort og den elektriske strøm i de to spoler skal være faseforskudt i forhold til hinanden.



Figur 21.3 Udlægning af to spoler ved siden af hinanden giver en god detektering af cykler. Spolerne skal være tilsluttet samme kanal på samme detektorkort og den elektriske strøm i de to spoler skal være faseforskudt, så magnetfelterne omkring de to inderste flanger i rektanglerne kan forstærke hinanden.

Med denne udformning udnyttes det at magnetfeltet omkring de to inderste flanger i de to rektangler kan forstærke hinanden og danne et fælles (kraftigere) magnetfelt, hvilket samlet giver en bedre detektering omkring og imellem de to spoler.

## SEKTION M - FÆRDELSTAVLER

## KAPITEL 22 - FÆRDELSTAVLER

I dette kapitel gennemgås Vejreglernes hæfter og håndbøger vedrørende færdselstavler med særlig relation til cykeltrafik.

## 22.1 ALMINDELIGE BESTEMMELSER

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 1, stk. 2-3**

Stk. 2. I de efterfølgende bestemmelser er afmærkningens normale udseende vist. Afmærkning, som uanset mindre afvigelser fremtræder som samme afmærkning som den viste, har samme betydning som denne. En samlet oversigt over de forskellige varianter af tavler findes på Vejdirektoratets hjemmeside. Stk. 3. På offentlige veje kan oplysningerne angives på den efter forholdene mest hensigtsmæssige måde, når de alene gælder for fodgængere, eller når afmærkningen opstilles på separate stier, dvs. stier, der ikke ligger langs veje, som må benyttes af motorkøretøjer.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 2**

Uanset afmærkning kan køretøj, der anvendes ved vejarbejde, med fornøden forsigtighed føres således, som det er nødvendigt af hensyn til arbejdet. Stk. 2. For udrykningskørsel og kørsel med forsvarets og redningsberedskabet køretøjer gælder de regler, der er fastsat herom. Det samme er tilfældet for andre grupper af trafikanter, for hvilke der er fastsat særlige regler, fx invalide.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 3**

Vejdirektoratet kan meddele en kommunal vejbestyrelse eller vejmyndighed dispensation fra bestemmelser, der er fastsat i denne bekendtgørelse jf. dog stk. 3. Stk. 2. Transportministeriet kan meddele Vejdirektoratet dispensation fra bestemmelser, der er fastsat i denne bekendtgørelse, jf. dog stk. 3. Stk. 3. Dispensation fra bestemmelserne om E 49-52 i § 23 kan meddeles efter forhandling med Justitsministeriet.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*



### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 66**

Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. august 2012.

Stk. 2. Bekendtgørelse nr. 784 af 6. juli 2006 om vejafmærkning ophæves.

Stk. 3. Hvor advarselstavlen A 22 Børn suppleret med undertavle med teksten »Skolepatruljen arbejder« tidligere har været anvendt, kan tavlekombinationen fortsat anvendes indtil den 1. januar 2022 til angivelse af, at skolepatruljen arbejder.

Stk. 4. Indtil den 15. juli 2016 kan N 17 Fodgængersøjle, der fremgår af bekendtgørelse nr. 590 af 24. juni 1992 om vejafmærkning, anvendes.

Stk. 5. Indtil den 15. juli 2016 kan UA 41 Hastighedsangivelse, C 55 Lokal hastighedsbegrænsning, C 56 Ophør af lokal hastighedsbegrænsning, D 55 Mindste hastighed, D 56 Ophør af mindste hastighed, E 37 Krybespor, E 41 Hastighedsangivelse for frakørsel, E 51-54, E 68-69 med angivelse af hastighedszone og E 80 Generelle hastighedsbegrænsninger anvendes med det udseende, der fremgår af bekendtgørelse nr. 590 af 24. juni 1992 om vejafmærkning.

Stk. 6. Indtil den 1. august 2022 kan E 31,1 bruges med det udseende, der fremgår af bekendtgørelse nr. 784 af 6. juli 2006 om vejafmærkning.

Stk. 7. Indtil den 1. august 2022 kan E 91 bruges med gult blink.

Stk. 8. Indtil den 1. august 2022 kan H 47 bruges med den tekst, der fremgår af bekendtgørelse nr. 784 af 6. juli 2006.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 1, stk. 3-4 Stk. 3.**

Der må ved offentlige veje kun anvendes afmærkning, der er vist eller omtalt i bekendtgørelse om vejafmærkning, eller som er godkendt af Vejdirektoratet, jf. dog stk. 4. Vej- og gadenavneskilte, husnumre og lignende betragtes i denne forbindelse ikke som vejafmærkning. Stk. 4. Transportministeriet kan godkende, at Vejdirektoratet anvender afmærkning, der ikke er vist eller omtalt i bekendtgørelse om vejafmærkning.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 3**

Før afmærkning etableres eller bestående afmærkning ændres, jf. afsnit I, kapitel 2 og 3, samt afsnit II, skal vejbestyrelsen eller vejmyndigheden indhente samtykke fra politiet, se dog § 48, § 120 og § 131, stk. 5. Et sådant samtykke er dog ikke nødvendigt ved opstilling og ændring af vejvisningstavler, jf. afsnit III, men politiet kan af færdselssikkerhedsmæssige grunde forlange sådan afmærkning fjernet eller ændret. Ved afmærkning med variable tavler skal politiets samtykke også omfatte eventuelle manualer for styring af tavlerne og lignende.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Behandling af klager over kommuners afgørelser efter vejloven er ved bekendtgørelse nr. 1285 af 15. december 2011 henlagt til Vejdirektoratet.

Anmodning om afgørelse af tvistigheder, hvor Vejdirektoratet som vejbestyrelse er part i sagen, indgives direkte til Transportministeriet.

#### **Færdselsloven, § 95, stk. 1 og 3**

Stk. 1. Transportministeren fastsætter bestemmelser om udformningen og betydningen af:

- 1) færdselstavler,
- 2) afmærkning på kørebanen,
- 3) signalanlæg og
- 4) anden afmærkning eller indretning på eller ved vej til regulering af eller til vejledning for færdslen.

Stk. 3. Transportministeren fastsætter endvidere bestemmelser om anvendelsen af afmærkningen i stk. 1, herunder om indhentelse af samtykke fra politiet.

*Kilde: LBK nr. 1055 af 9. november 2012*

#### **Færdselsloven, § 96, stk. 2**

Såfremt der opstår uenighed mellem politiet og vejbestyrelsen om afmærkningen, afgøres sagen af transportministeren.

*Kilde: LBK nr. 1055 af 9. november 2012*

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 4**

Ved pludselig opstået skade på vej eller bro, kan vejbestyrelsen, vejmyndigheden eller vejejeren uden forudgående samtykke foretage den nødvendige afmærkning. Politiet skal snarest underrettes om forholdet.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Vedrørende vejarbejder henvises til Håndbog om Afmærkning af vejarbejder.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 5**

Politiet skal foranledige, at manglende afmærkning etableres, og at uhensigtsmæssig afmærkning ændres.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 6**

Vejbestyrelsen eller vejmyndigheden skal fjerne eller ændre vildledende afmærkning hurtigst muligt.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Jf. færdselslovens § 99, stk. 2 og 3.

Ved vildledende afmærkning forstås afmærkning eller anden form for information, som kan forvirre eller misinformere trafikanterne, eller bortlede trafikanternes opmærksomhed fra færdselstavler, vej-

visningstavler eller medtrafikanterne til mulig ulempe eller fare.

Som eksempler på vildledende afmærkning/information kan nævnes:

- Anvendelse af symboler eller pile, som ikke er i overensstemmelse med vejenes geometriske udformning.
- Privates anvendelse af færdselstavler på reklamer eller anden information, som kan ses fra vej.
- Anvendelse af røde eller grønne lyskilder (fx parkeringshenvisning) i nærheden af signalanlæg.
- Reklamer, opsat i signalregulerede kryds, rundkørsler og vigepligtskryds, som kan bortlede trafikantens opmærksomhed fra vigepligtsafmærkning, signalregulering eller andre trafikanter, som trafikanten har vigepligt overfor.
- Hastighedsangivelse på en variabel tavle højere end den på strækningen permanent skiltede.

Med hensyn til størrelsen af tavler henvises til Håndbog om Tavleoversigt.

## 22.2 GENERELT OM FÆRDELSTAVLER

### 22.2.1 Anvendelse af færdselstavler

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 4, stk. 1 - 6

Der anvendes følgende hovedtavler:

- A. Advarselstavler
- B. Vigepligtstavler
- C. Forbudstavler
- D. Påbudstavler
- E. Oplysningstavler

Stk. 2. Advarselstavler angiver fare. De opsættes i almindelighed kun, hvor faren vanskeligt kan forudses af trafikanterne eller er væsentlig større, end trafikanterne må forvente.

Stk. 3. Vigepligtstavler angiver vigepligtsforhold.

Stk. 4. Forbudstavler angiver særlige forbud.

Stk. 5. Påbudstavler angiver særlige påbud.

Stk. 6. Oplysningstavler angiver andre forhold af færdselsmæssig betydning.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Færdselstavler bør kun anvendes, hvor det er nødvendigt af hensyn til færdselssikkerheden eller trafikafviklingen.

Inden der træffes beslutning om anvendelse af en færdselstavle, bør det overvejes, om tavlen skal suppleres med eller eventuelt kan erstattes af vejvisningstavler, kant- og baggrundsafmærkning eller afmærkning på kørebanen.

Der bør ved beslutning om anvendelse af færdselstavler tages hensyn til, at unødigt anvendelse generelt kan svække respekten for tavlerne. Dette hensyn gælder især anvendelse af advarsels- og forbudstavler. Det skal understreges, at vejafmærkning er en integreret del af vejen og bør indgå allerede i skitseprojekteringen. Herved sikres, at trafikanterne får den nødvendige information på det tidspunkt og det sted, hvor der er brug for den. Samtidigt skal det sikres, at vejenes udformning ikke kommer i modstrid med informationerne fra afmærkningen med færdselstavler og på kørebanen.

### 22.2.2 Færdselstavlers udseende

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 4, stk. 7

Færdselstavlernes udseende er angivet i det følgende.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 5, stk. 1

Variable færdselstavler kan være sammensat af lyskilder eller være opbygget af lameller. Udseendet kan med det formål være ændret i nødvendigt omfang, jf. § 3. Røde kanter og røde symboler på hovedtavler skal dog forblive røde. Variable færdselstavler har samme gyldighed som faste færdselstavler.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 3**

Vejdirektoratet kan meddele en kommunal vejbestyrelse eller vejmyndighed dispensation fra bestemmelser, der er fastsat i denne bekendtgørelse jf. dog stk. 3.

Stk. 2. Transportministeriet kan meddele Vejdirektoratet dispensation fra bestemmelser, der er fastsat i denne bekendtgørelse, jf. dog stk. 3.

Stk. 3. Dispensation fra bestemmelserne om E 49-52 i § 23 kan meddeles efter forhandling med Justitsministeriet.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 15**

Lysende variable teksttavler skal udformes med hvid tekst på sort baggrund.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### **Færdselsloven, § 99, stk. 3**

Genstande af den i stk. 2 nævnte art, der kan ses fra vej, kan af politiet forlanges fjernet, hvis de har lighed med afmærkning efter § 95, stk. 1, eller de i øvrigt kan virke vildledende eller være til ulempe for færdslen.

*Kilde: LBK nr. 1047 af 24. oktober 2011*

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 22**

Bagsiden af færdselstavler skal være grå, hvis ikke andet er bestemt i forbindelse med de enkelte tavler. Variable tavler kan dog have sort bagside.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Den grå farve skal, jf. Udbuds- og anlægsskrifter for Afmærkningsmateriel, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) af 1. maj 2011, svare til RAL nr. 7000.

### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 6, stk. 1**

Midlertidige færdselstavler opbygges af den aktuelle hovedtavle eventuelt suppleret med en undertavle sat op på en gul baggrundsplade med sort kant.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### 22.2.3 Færdselstavlers synlighed

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejfmærkning, § 7, stk. 1

Tavler skal have en sådan størrelse og anbringes på en sådan måde, at de, under hensyntagen til vejforholdene og trafikens hastighed både i lys og mørke, umiddelbart opfattes i tilstrækkelig afstand, og så tidligt at trafikanterne får tilstrækkelig tid til at reagere over for de forhold, som tavlerne vedrører.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Færdselstavler placeres, så de er iøjnefaldende, og således at deres symbol og eventuelle undertavle kan opfattes over en passende strækning.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejfmærkning, § 21

Tavler, der angiver vigepligtsforhold ved vejkryds, skal altid være synlige, også i tilfælde af strømafbrydelse.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### Færdselstavlers lystekniske egenskaber

Færdselstavler inddeles med hensyn til de lystekniske egenskaber i følgende materialetyper:

##### Type 1 **Diffust transmitterende**

Tavlerne er indefra belyste, og overfladen er et materiale, der tillader lyset indefra at diffust igennem.

##### Type 2 **Diffust reflekterende**

Tavlerne kaldes også ikke-reflekterende. Overfladen tilbagekaster lyset diffust.

##### Type 3 **Retroreflekterende på korte til mellemlange afstande**

Tavlerne er forsynet med refleksfolie, der opfylder de i Udbudsog anlægfsforskrifter for af mærkningsmateriel opstillede krav for type 3.

##### Type 4 **Retroreflekterende til mellemlange afstande**

Tavlerne er forsynet med refleksfolie, der opfylder de i Udbuds- og anlægfsforskrifter for Af mærkningsmateriel opstillede krav for type 4.

##### Type 5 **Retroreflekterende på mellemlange til lange afstande**

Tavlerne er forsynet med refleksfolier, der opfylder de i Udbuds- og anlægfsforskrifter for Af mærkningsmateriel opstillede krav for type 5.

#### Færdselstavler på stier

Som anført i ovenstående afsnit kan ubelyste tavler opsat alene for stitrafikanter anvendes med materialetype 2. Færdselstavler, som udelukkende henvender sig til stitrafikanter, kan sædvanligvis ikke oplyses tilstrækkeligt af cykellygter.

Hvor der er vej- eller stibelysning, vil tavler i materialetype 2 være mere synlige end tavler i materialetype 3.

Hvis tavlerne ikke er synlige i tilstrækkelig afstand, bør det overvejes at belyse dem særskilt. Med til-

strækkelig afstand forstås den afstand, som er nødvendig for at cyklister kan observere og reagere hensigtsmæssigt på tavlen. Det vil sige, at cyklister fx skal kunne nå at standse før en vigepligtstavle og nå at ændre kurs, hvor dette er nødvendigt.

#### 22.2.4 Færdselstavlers placering

##### Placering i højde

###### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 26, stk. 2

Færdselstavler kan i stedet for placering i vejside ophænges over kørebane. Sådanne tavler skal være placeret så højt, at de ikke indskrænker den fri højde over kørebanen.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

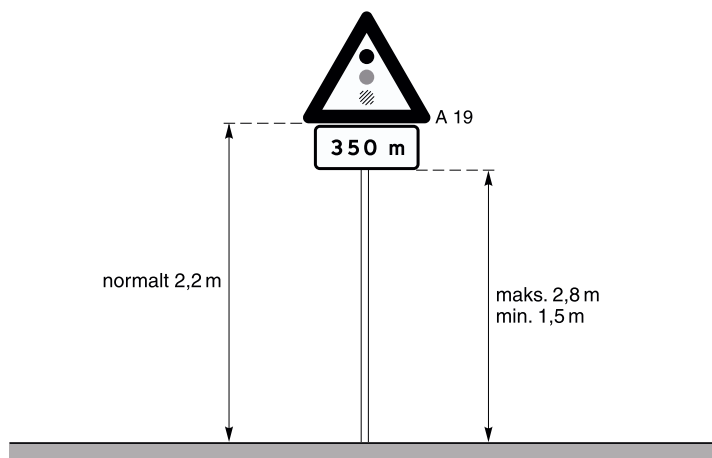
###### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 26, stk. 3

Placeres tavler over fortov eller cykelsti, eller hvor fodgængere hyppigt færdes, skal afstanden fra belægningsoverflade til underkant af tavle være mindst 2,2 m over fortov og mindst 2,3 m over cykelsti.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Færdselstavler bør normalt placeres 2,2 m over belægningsoverfladen målt til underkant på hovedtavle. På standere med to hovedtavler gælder højden på 2,2 m til underkant på nederste hovedtavle. Se figur 22.1.

Undtagelse herfra er placering over cykelsti og fortov. Der gælder afstand til underkant på nederste tavle uanset om det er en hovedtavle eller en undertavle. Tavlerne bør ikke placeres højere end 2,8 m



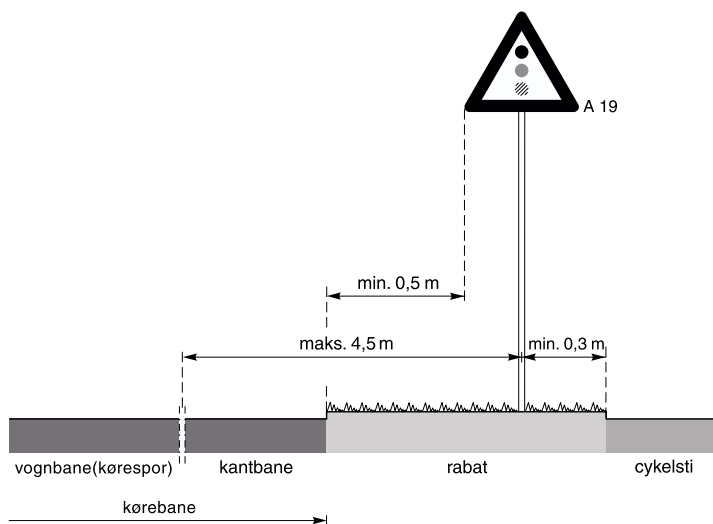
Figur 22.1 Tavlehøjde over kørebansens belægningsoverflade.

Placering i tværprofil**Færdelstavlers afstand fra kørebane kant****Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 27, stk. 1**

Afstanden fra kant af kørebane til tavlekant eller stander skal være mindst 0,5 m. På midterheller, deleheller og midterrabatter skal afstand fra kantbane dog mindst være 0,3 m. Afstanden fra kanten af højre vognbane til en færdselstavles midtlinje må ikke overstige 4,5 m, hvis tavlen henvender sig til trafikanter på kørebanen.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Se figur 22.2.

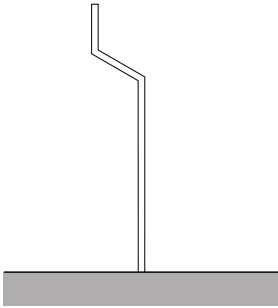


Figur 22.2 Afstande til kørebane kant på almindelig vej samt til cykelsti.

På veje inden for tættere bebygget område kan tavler, der opsættes på fortov, medføre gener for gående, når kravet om 0,5 m afstand fra kørebane kant skal overholdes. Færdelstavler kan i disse tilfælde eventuelt opsættes ved fortovets bagkant, hvis tavlernes synlighed ikke forringes væsentligt derved.

Eventuelt kan tavlerne udkrages over fortovet eller opsættes på forkrøppet stander. Se figur 22.3.





Figur 22.3 Forkrøppet stander.

### Færdselstavlers afstand til kanten af cykelsti

Er der en skillerabat mellem kørebane og cykel/gangsti, bør færdselstavlerne opsættes i denne.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 27, stk. 2

Afstanden fra kanten af cykel- og fællessti til tavlestander må ikke være under 0,3 m. Denne afstand kan reduceres, såfremt der er vejudstyr tættere på cykelstikanten, og tavlestanderen ikke kan placeres mere hensigtsmæssigt, fx i bagkant af fortov.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Hvis der er plads bør afstanden være større end 0,3 m. I skarpe sving kan cyklister have behov for større afstand til faste genstande.

Undersøgelser har vist, at det er forbundet med stor uheldsrisiko for cyklisterne at placere standere og lignende nærmere på cykelstikanten end 0,3 m.

Ved nyanlæg og ombygning bør intet vejudstyr stå tættere end 0,3 m fra cykelstikant.

I det omfang, det er muligt, bør også eksisterende vejudstyr flyttes. Hvor der ikke er skillerabat mellem kørebanen og cykelsti, opsættes færdselstavlerne, på fortov eller i rabat.

Fra at gøre færdselstavlerne mere iøjnefaldende, kan udkrægning over cykelstien være påkrævet.

## KAPITEL 23 - ADVARSELSTAVLER

### 23.1 GENERELT OM ADVARSELSTAVLER

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 4, stk. 2

Advarselstavler angiver fare. De opsættes i almindelighed kun, hvor faren vanskeligt kan forudses af trafikanterne eller er væsentlig større, end trafikanterne må forvente.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 10

Advarselstavler er trekantede med spidsen opad. De har rød rand og hvidt midterfelt med sort symbol, som angiver farens art. Dette gælder dog ikke tavlerne A 19 Lyssignal, A 74 Krydsmærker og A 75 Afstandsmærker.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### 23.2 ADVARSELSTAVLER FOR CYKLISTER

#### A 21 Cyklister



#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 12, A 21 Cyklister

Tavlen angiver særlig fare, hvor cyklister og førere af lille knallert kører ud på kørebanen eller krydser den.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 38

A 21 skal opsættes på veje med tilladt hastighed på 60 km/h eller derover, hvor cykelstier tilsluttes kørebanen uden for vejryds, og hvor cyklister og førere af lille knallert skal benytte kørebanen efter en vejstrækning, hvor dette ikke har været tilfældet.

Stk. 2. Hvor cykelstier krydser kørebanen uden for vejryds, skal A 21 forsynes med undertavle "Krydsende cyklister".

Stk. 3. Ved vejryds bør tavlen kun anvendes, hvor cyklisters eller førere af lille knallerts placering i krydset er unormal.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

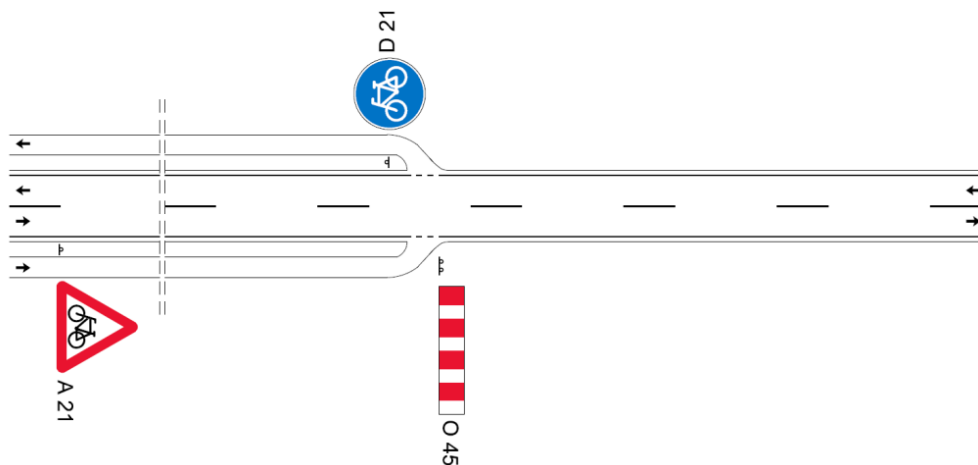
Tavlen bør også opsættes på andre veje, hvor tilsvarende forhold optræder, og hvor der er cykeltrafik af væsentlig omfang.

Tavlen kan i øvrigt opsættes, hvor mange cyklister eller førere af lille knallert krydser kørebanen over en kortere vejstrækning. Strækningslængde kan angives på undertavle. Tavlen bør opsættes ved begge sider af kørebanen, medmindre overhaling er forbudt på vejstrækningen, eller vejen er smal og ringe trafikeret.

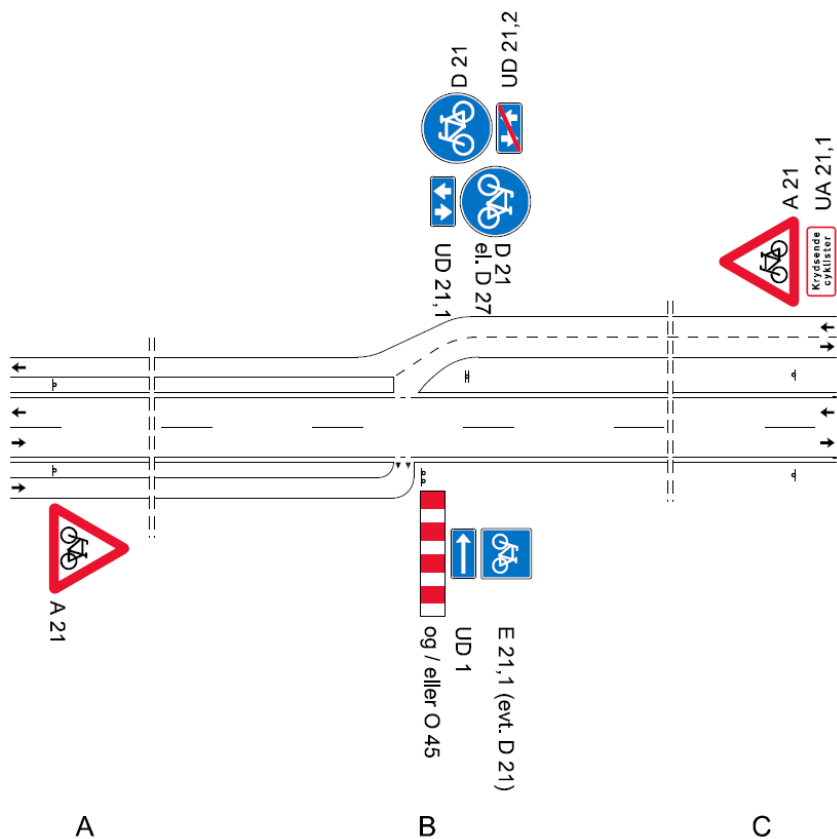
Det sted, hvor cyklister og førere af lille knallert krydser kørebanen eller kører ud på denne, kan tydeliggøres for de motorkørende, fx ved opsætning af *O 45 Spærrebom* for enden af cykelstien, ved anvendelse af *E 21,1 Anbefalet rute for cyklister* eller ved opsætning af *A 21* med afstandsangivelse på undertavle ca. 20 m før stedet indenfor bymæssig bebyggelse ved lav hastighed. I det åbne land bør tavlen normalt placeres 150-250 m før krydsningspunktet. Der kan evt. anvendes afstandstavle.

Der bør tages hensyn til, at forholdene ikke nødvendigvis er ens for de to færdselsretninger.

På figur 23.1 til figur 23.6 er der angivet forskellige eksempler på anvendelse af *A 21*.

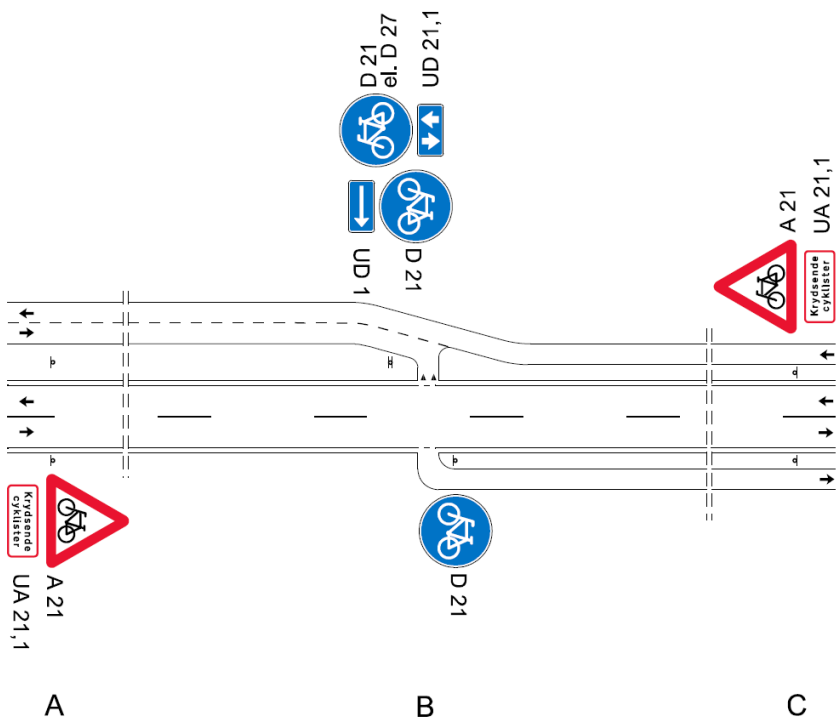


Figur 23.1: Da der må køre cyklister og førere af lille knallert på vejstrækningen, hvor der ikke er cykelsti, anvendes tavle A 21 uden undertavle, idet tavlens betydning er Cyklister på kørebanen.

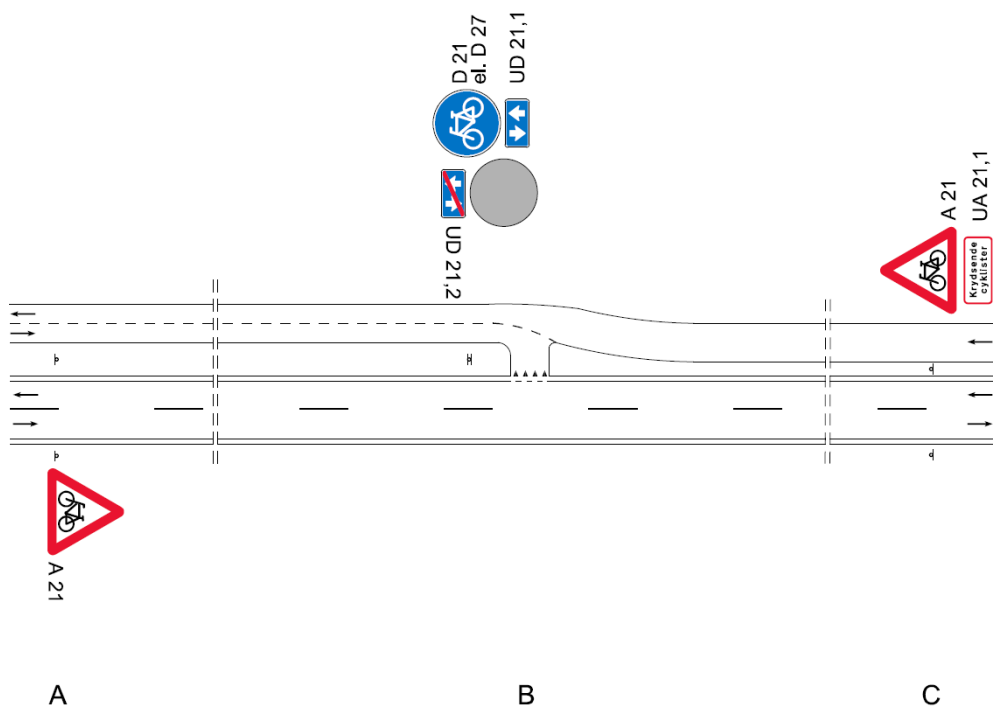


Figur 23.2: Hvis E 21,1 tavle anvendes ved punkt B, skal A 21 tavlen ved punkt A ikke have undertavle, da der kan være cyklister eller førere af lille knallert på kørebanen på strækningen B-C.

Hvis tavle D 21 + UD 1 anvendes ved punkt B, skal A 21 tavlen ved punkt A have undertavle UA 21,1. rydsende cyklister, da alle cyklisterne krydser kørebanen uden for vejkryds. I modsat retning skal A 21 tavlerne have undertavle UA 21,1 Krydsende cyklister, da der ikke i denne retning må forekomme cyklister på kørebanen mellem punkt B og A.

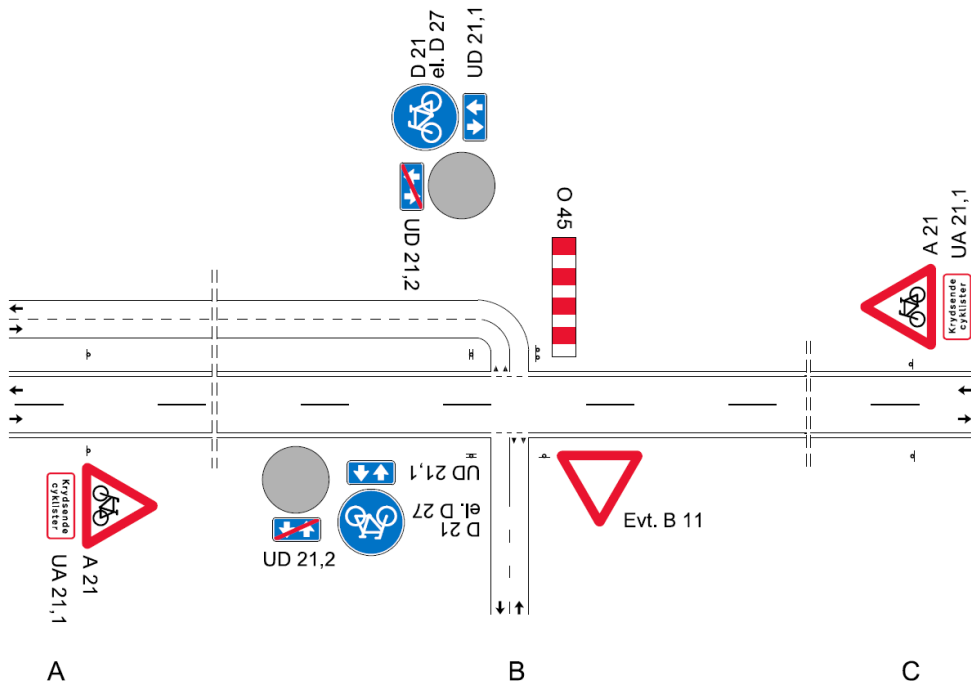


Figur 23.3: På strækningen B - C må der ikke køre cyklister eller førere af lille knallert uden for cykelstien. A 21 tavlen ved punkt A skal derfor have undertavle UA 21,1 Krydsende cyklister. For den modsatte retning skal der ligeledes anvendes undertavle UA 21,1 Krydsende cyklister under A 21 tavlen, da der ikke i denne retning må være cyklister eller førere af lille knallert uden for cykelstien på strækningen B – A.



Figur 23.4: A 21-tavlen ved punkt A skal ikke have undertavle. På strækningen B - C må der køre cyklister og førere af lille knallert på kørebanen, og tavlen skal først og fremmest advare de motorkørende mod dette.

For den modsatte retning skal der ved punkt C anvendes A 21 tavle med undertavle UA 21,1 Krydsende cyklister, da der i denne retning ikke må være cyklister eller førere af lille knallert på kørebanen. Tavlen gælder derfor kun krydsningen ved punkt B.



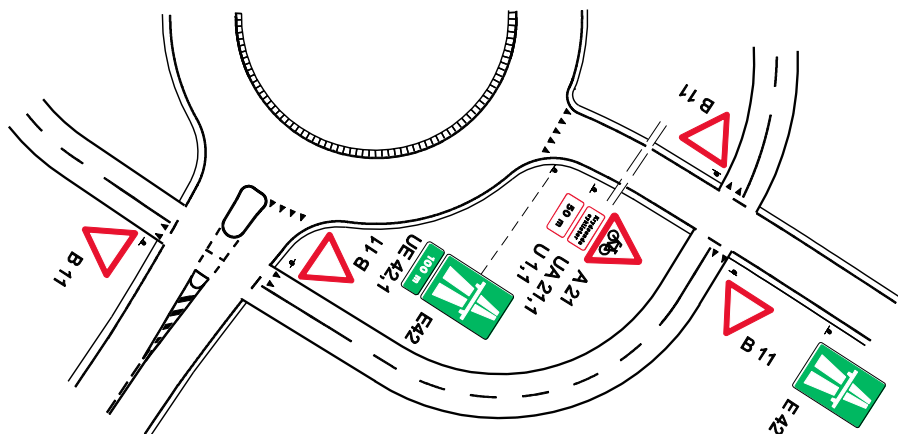
Figur 23.5: Hvis der på strækningen A - B er forbud mod cyklister og førere af lille knallert på kørebanen, skal A 21 tavlen ved punkt A ikke have undertavle, da dens hovedformål er at advare mod cyklister på kørebanen på strækningen B - C.

I alle andre tilfælde skal der anvendes undertavle UA 21,1 Krydsende cyklister.

For den modsatte retning skal A 21 tavlen have undertavle Krydsende cyklister, da der ikke på strækningen B - A må være cyklister eller førere af lille knallert på kørebanen.

Det bør så vidt muligt undgås, især på veje med hurtigkørende trafik, at lade cyklister og førere af lille knallert foretage en krydsning af kørebanen uden for vejkryds eller foretage en unormal krydsning af kørebanen i vejkryds.

Se også under UD 21,1 om dobbeltrettet cykelsti.



Figur 23.6: Tilbagetrukket cykelsti i rundkørsel. Der er vigepligt for cyklisterne. Den ene frafart i rundkørslen illustrerer en motorvejsrampe. Der forsvarsles til motorvej 100 m før og der opsættes A 21 med "50 m" undertavle på tilfarten.



## KAPITEL 24 - VIGEPLIGTSTAVLER

### 24.1 GENERELT OM VIGEPLIGTSTAVLER

#### Færdselsloven, § 26

Vigepligt mv.

Kørende skal iagttage særlig forsigtighed ved vejkryds.

Stk. 2. Ved kørsel ind på eller over en vej har den kørende vigepligt for den kørende færdsel fra begge sider (ubetinget vigepligt), såfremt dette er tilkendegivet ved afmærkning i medfør af § 95.

Stk. 3. Ubetinget vigepligt gælder endvidere ved udkørsel fra parkeringsplads, ejendom eller grundstykke, tankstation eller andet lignende område uden for vej, fra sti, gågade, markvej eller lignende og ved enhver udkørsel fra vej, der sker over fortov, cykelsti eller rabat, som er hævet over kørebanelen på den vej, der køres ind på. Cyklist eller knallertkører, som fra en cykelsti, der ikke er anlagt i forbindelse med en vej, kører ind på eller over en vej, samt cyklist eller knallertkører, der svinger fra en cykelsti ud på kørebanelen, har ligeledes ubetinget vigepligt.

Stk. 4. Når kørende i andre tilfælde færdes på en sådan måde, at deres færdselsretninger skærer hinanden, har føreren af det køretøj, der har det andet køretøj på sin højre side, vigepligt (højrevigepligt), medmindre andet følger af § 18.

Stk. 5. Kørende, som har vigepligt, skal på tydelig måde ved i god tid at nedsætte hastigheden eller standse, tilkendegive, at de vil opfylde vigepligten. Kørslen må kun fortsætte, når det under hensyn til andre køretøjers placering på vejen, afstanden til dem og deres hastighed kan ske uden fare eller ulempe.

Stk. 6. Kørende må ikke svinge til venstre, før det kan ske uden ulempe for modkørende færdsel. Ved svingning til højre må den kørende ikke være til ulempe for cyklister og knallertkørere, der kører lige ud. Er der i forbindelse med vejen anlagt cykelsti, hvor færdsel i begge retninger er tilladt (dobbelrettet cykelsti), må kørende ikke svinge til venstre, før det kan ske uden ulempe for cyklister og knallertkørere, der kører lige ud. Det samme gælder ved svingning til højre over for modkørende cyklister og knallertkørere. Tilsvarende regler gælder ved kørsel over eller bort fra kørebanelen uden for vejkryds.

Stk. 7. Kørende, som nærmer sig eller kører ind i vejkryds, skal køre således, at der ikke opstår unødigt ulempe for færdslen på den krydsende vej, såfremt vedkommende tvinges til at standse i krydset. I kryds, hvor færdslen reguleres ved signalanlæg, må den kørende, selv om signalet viser grønt lys, ikke køre ind i krydset, hvis den pågældende på grund af færdselsforholdene på stedet må indse, at krydset ikke vil kunne forlades, inden signalet har skiftet til grønt lys for krydsende færdsel.

*Kilde: LBK nr. 1047 af 24. oktober 2011*

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 4, stk. 3

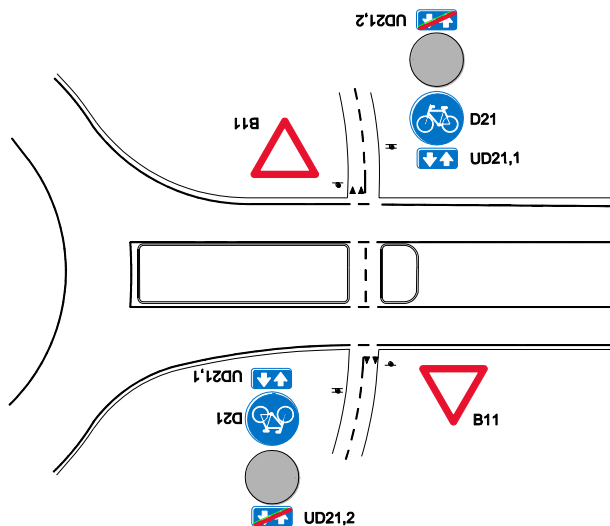
Vigepligtstavler angiver vigepligtsforhold.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

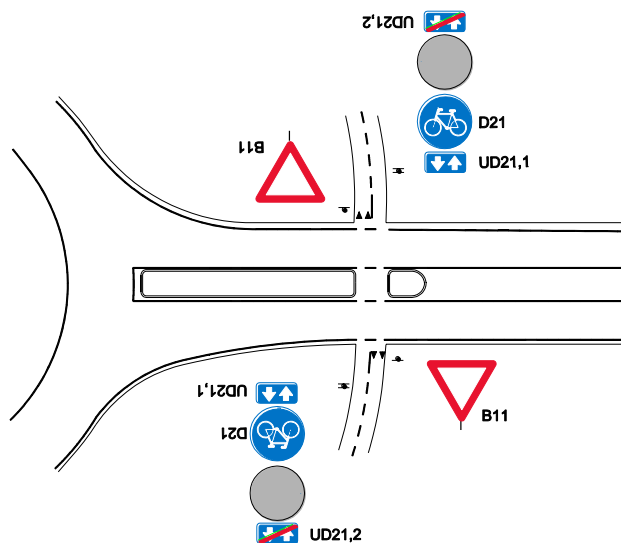
## 24.2 VIGEPLIGTSTAVLER FOR CYKLISTER

## 24.2.1 Ubetinget vigepligt ( B 11) opsat for cyklister

B 11 opsættes også i tilfælde, hvor vigepligten udelukkende gælder for cyklister. Når der er en dobbeltrettet cykelsti opsættes vigepligt altid for cyklisterne ved krydsning af vej.

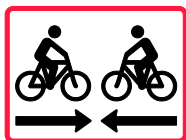


Figur 24.1: Vejafmærkning ved dobbeltrettet cykelsti i eget tracé ved rundkørsel. Situation med bred midterrabat.



Figur 24.2: Vejafmærkning ved dobbeltrettet cykelsti i eget tracé ved rundkørsel. Situation med smal midterrabat.

### 24.2.2 Dobbeltrettet cykelsti (UB 11,2)



#### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 14, UB 11,2 Dobbeltrettet cykelsti**

Undertavlen angiver, at der på den krydsende vej er anlagt cykelsti, hvor færdsel i begge retninger er tilladt. Tavlen kan bruges under tavlerne B 11 og B 13.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Vedrørende afmærkning af dobbeltrettet cykelsti henvises til kapitel 26 om påbudstavler, ad *D 21* og ad *UD 21,1* og *UD 21,2*.

Undertavle i standardstørrelse bør anvendes til hovedtavle i standardstørrelse. Undertavle i reduceret størrelse bør anvendes til hovedtavle i reduceret størrelse.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 70**

UB 11,2 skal opsættes under B 11 Ubetinget vigepligt og B 13 Stop, hvis kørende fra sidevejen kan krydse en dobbeltrettet cykelsti, der går på tværs af sidevejen.

Stk. 2. UB 11,2 skal også opsættes, hvis en dobbeltrettet cykelsti begynder eller slutter ved den pågældende sidevej.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

## KAPITEL 25 - FORBUDSTAVLER

### 25.1 GENERELT OM FORBUDSTAVLER

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 15

Forbudstavler er cirkelformede.

De har med de i § 17 viste undtagelser rød rand og sort symbol, der angiver forbuddets art.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### 25.2 FORBUDSTAVLER FOR CYKLISTER

C 25,1 "Cykel og lille knallert forbudt"

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 17, C 25,1 Cykel og lille knallert forbudt:

Det kan angives med undertavle, at det også er forbudt at trække cykel og lille knallert.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*



Tavlen kan anvendes når det af sikkerhedsmæssige grunde er nødvendigt at forbyde cykeltrafik på en vejstrækning. Typisk veje med stor trafik og højt hastighedsniveau.

Ved indførelse af et sådant forbud skal det sikres, at den cyklende færdsel har en alternativ rute på strækningen, og ruten bør skiltes, såfremt det ikke er tydeligt at se, hvor ruten forløber.

Evt. skiltning angives med E 21,1 Anbefalet rute for cyklister, se håndbog om Vejvisning på cykel-, ride- og vandrerruter. Kapitel 31 i denne håndbog.

## KAPITEL 26 - PÅBUDSTAVLER

### 26.1 GENERELT OM PÅBUDSTAVLER

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 18

Påbudstavler er cirkelformede med blå bund og hvidt symbol, som angiver påbuddets art.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 19

Påbudstavler opsættes umiddelbart ved det sted, hvor eller hvorfra påbuddet gælder.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Påbudstavler bør udføres med dimensioner angivet i Håndbog om Tavleoversigt på vejregler.dk.

### 26.2 PÅBUDSTAVLER FOR CYKLISTER

#### 26.2.1 Cykelsti (D 21)



#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, D 21 Cykelsti

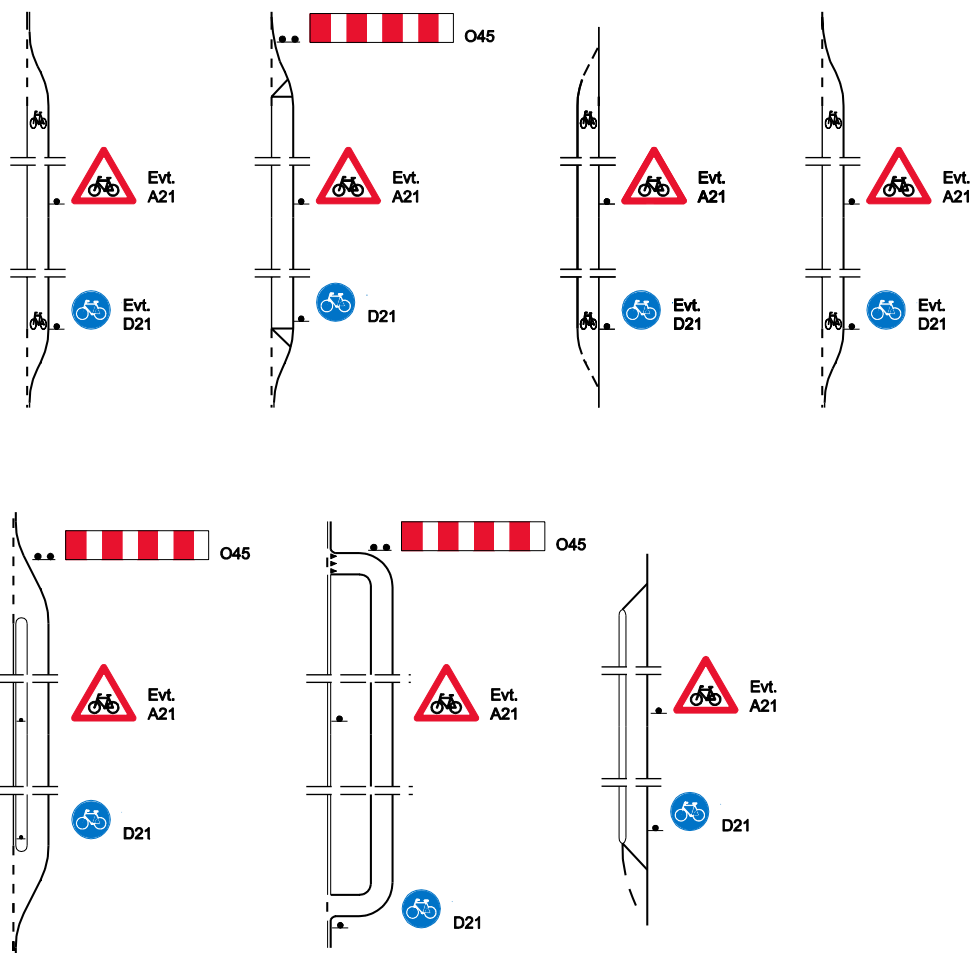
Tavlen angiver bane, som skal benyttes af cyklister og førere af lille knallert og kun må benyttes af disse, dog under hensyntagen til færdselslovens § 14, stk. 3. Banen kan dog benyttes af fodgængere, jf. færdselslovens § 10. Det kan angives med undertavle, at lille knallert skal føres på kørebanen.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Tavlen kan udelades, når stien på grund af vejbygningen tydeligt fremtræder som en cykelsti, eller stien er afmærket med V 21 *Cykelsymbol*.

Hvor knallerter ikke må benytte cykelstien, opsættes C 25,2 *Lille knallert forbudt* under D 21.

Cykelsti afmærkes enten ved V 21 eller D 21



Figur 26.1: Begyndelse og afslutning på ensrettet cykelsti.

### Dobbeltrettet cykelsti langs vej

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 109, stk. 1

Cykelsti langs vej må kun afmærkes for dobbeltrettet trafik, når stien opfylder betingelserne i Ministeriet for offentlige arbejders cirkulære om etablering af dobbeltrettet cykelstier langs vej.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Desuden henvises til Cirkulære nr. 95 om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej af 6. juli 1984.

Hvis en dobbeltrettet cykelsti ikke forløber direkte langs vej, men i stedet forløber i egen tracé, således at den ikke fungerer sammen med en vej, skal den ikke afmærkes som dobbeltrettet cykelsti.

For at en sti antages at være i egen tracé og derfor uden afmærkning kan betragtes som en dobbeltrettet fællessti, bør følgende kriterier iagttages og følges:

- Hvis stien forløber parallelt med vej, må den ikke have færdselsmæssig forbindelse med vejen, ligge i umiddelbar nærhed til denne eller krydse sidevejstilslutningen.
- Hvis stien over en kort strækning løber i umiddelbar nærhed af en vej, skal der på denne strækning etableres fysisk adskillelse mellem vej og sti.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 109, stk. 2-3**

Stk. 2. Dobbeltrettet cykelsti skal afmærkes med D 21 Cykelsti, D 26 Delt sti eller D 27 Fællessti forsynet med undertavle UD 21,1 og UD 21,2.

Stk. 3. Tavlerne skal opsættes, hvor stien begynder og slutter og ved alle vejkryds.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 109, stk. 4**

Ved vejkryds opsættes tavlerne efter krydset set i forhold til en cyklist, der kører i venstre vejside på den dobbeltrettede sti.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### **26.2.2 Dobbeltrettet cykeltrafik (UD 21,1)**



#### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, UD 21,1 Dobbeltrettet cykeltrafik**

Undertavlen angiver, at cykelstien har trafik i begge retninger.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

UD 21,1 Dobbeltrettet cykeltrafik kan anvendes i de tilfælde, hvor det er tilladt – men ikke påbudt – at benytte cykelsti i venstre side.

**26.2.3 Dobbeltrettet cykeltrafik ophører (UD 21,2)****Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, UD 21,2 Dobbeltrettet cykeltrafik ophører**

Undertavlen angiver, at cykelstien ikke længere har trafik i begge retninger.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Tavlen opsættes normalt på bagsiden af UD 21,1.

Tavlen kan opsættes under D 21 *Cykelsti*, hvis cykelstien fortsætter som enkeltrettet.

I andre tilfælde anvendes tavlen som undertavle med grå bagside til hovedtavle.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 109, stk. 5-7**

Stk. 5. Den dobbeltrettede cykelsti skal afmærkes med smal punkteret linje med streg og mellemrum af samme længde. Linjen skal fortsættes over sideveje og udkørsler.

Stk. 6. Ved sideveje skal afmærkes med V 21 Cykelsymbol på begge sider af linjen.

Stk. 7. Hvor B 11 Ubetinget vigepligt eller B 13 Stop er opstillet ved dobbeltrettet cykelsti, skal tavlen forsynes med undertavle UB 11,2 Dobbeltrettet cykelsti.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

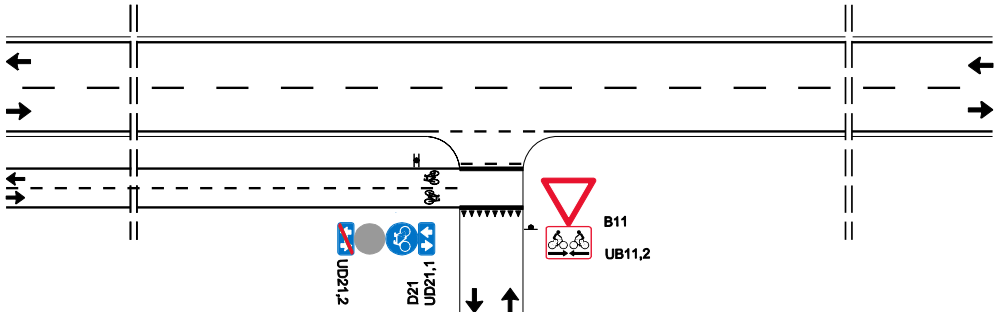
Det gælder både i den side, hvor stien ligger og i modsatte side, hvis trafikanter fra den tilfart må krydse stien.

Hvor cyklister og førere af små knallerter krydser kørebanen ved den dobbeltrettede stis begyndelse og ophør, forvarsles med tavle A 21 *Cyklister* jf. Håndbog om Advarselstavler med undertavle UA 21,1 *Krydsende cyklister*.

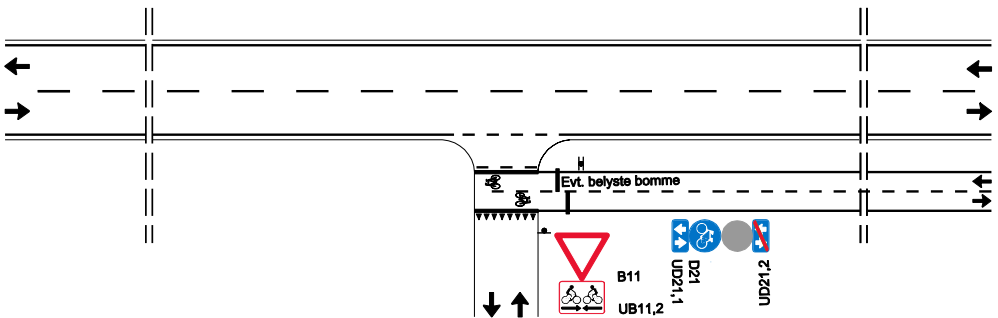
Med hensyn til afmærkning på stien, se afsnit 32.2 om Længdefmærkning, Linjer på stier.

Eksempler på afmærkning af dobbeltrettet cykelsti langs vej findes på figur 26.2 - figur 26.10.

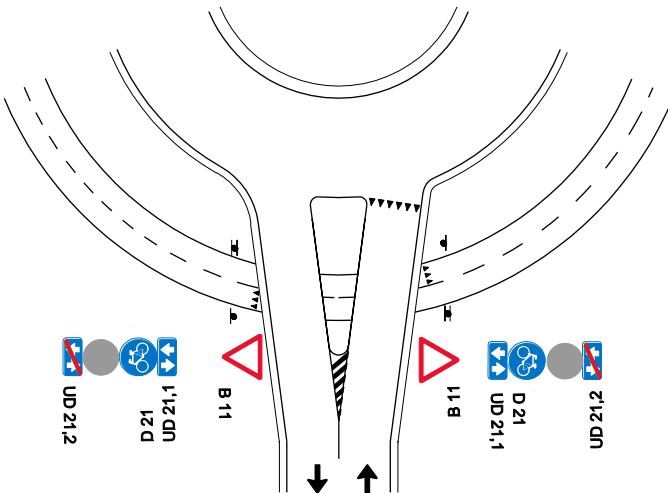




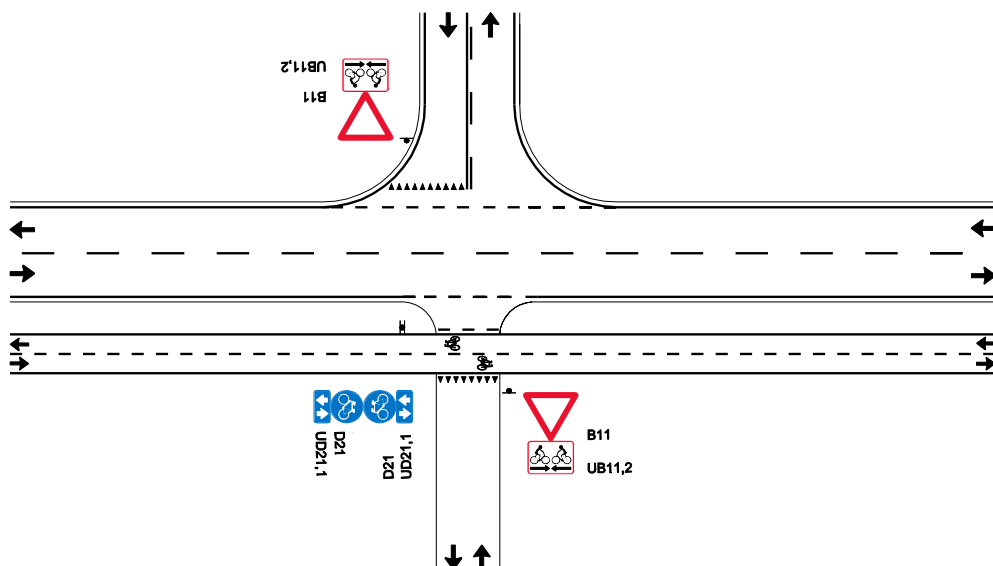
Figur 26.2: Dobbeltrettet cykelsti langs primærvej afslutter/begynder ved sidevej.



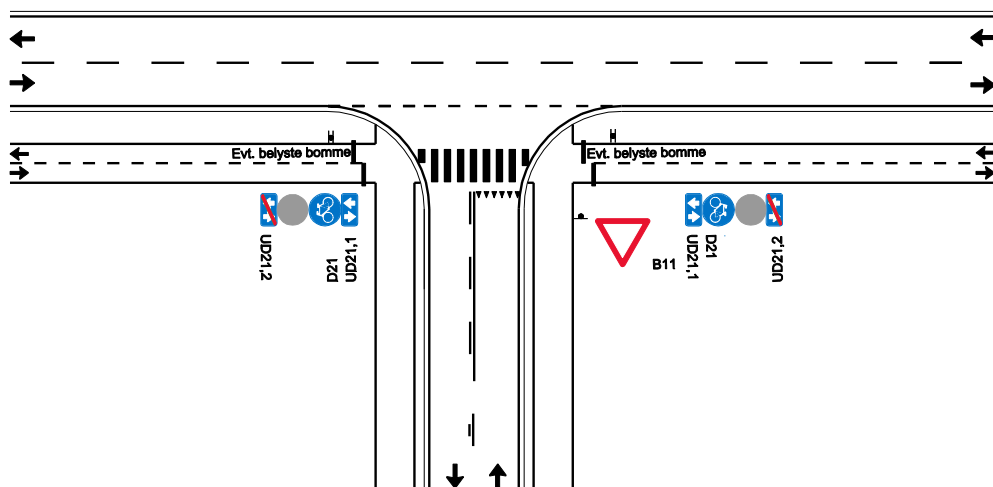
Figur 26.3: Dobbeltrettet cykelsti langs primærvej afslutter/begynder ved sidevej. Hvis man undlader bomme, bør der etableres blåt cykelfelt af hensyn til de venstresvingende bilister fra primærvejen.



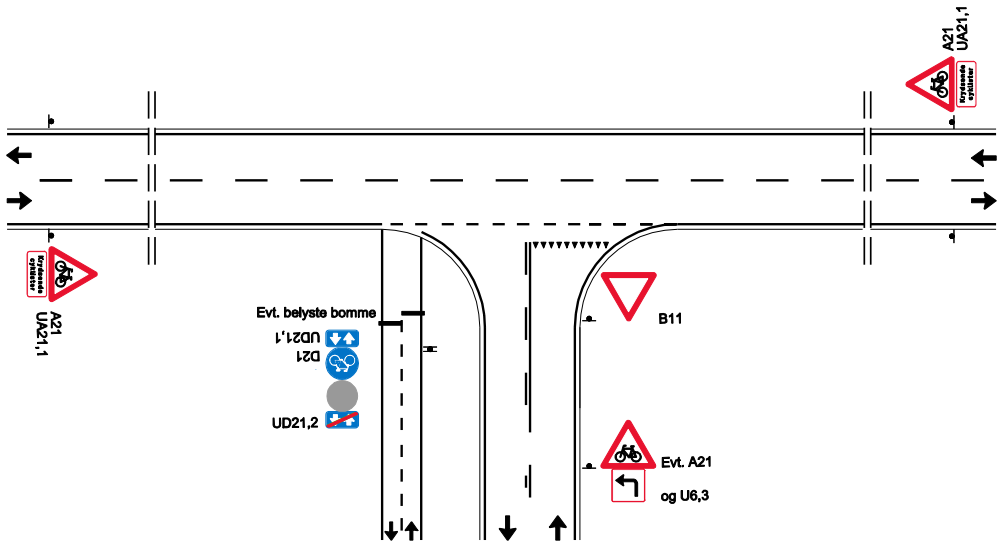
Figur 26.4: Dobbeltrettet cykelsti i rundkørsel.



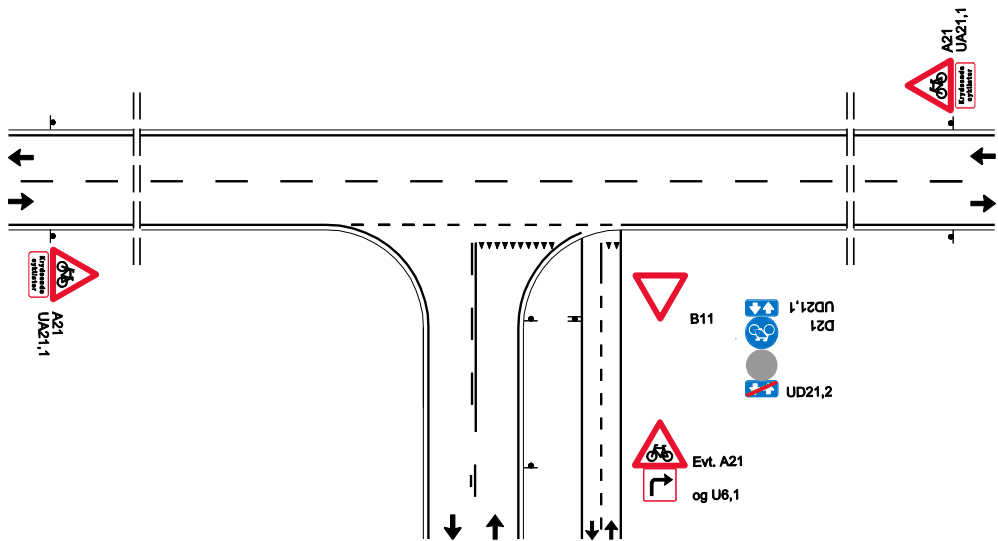
Figur 26.5: Dobbeltrettet cykelsti krydser mindre trafikeret sidevej.



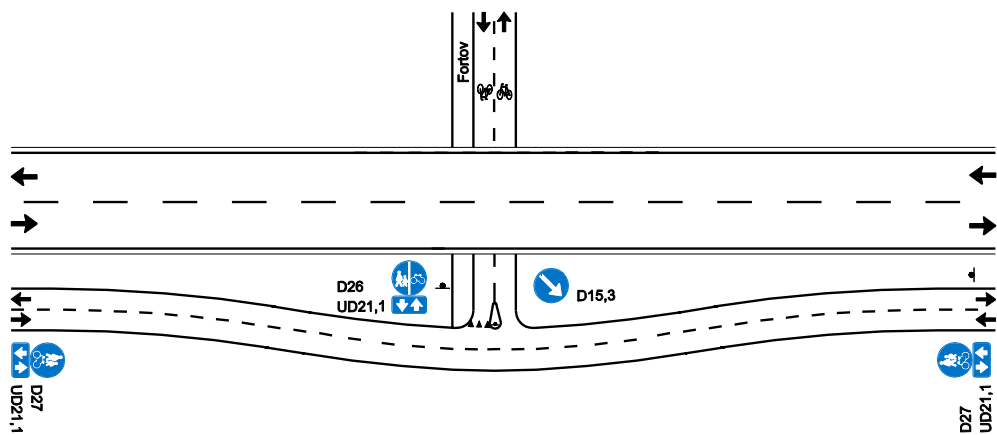
Figur 26.6: Dobbeltrettet cykelsti krydser en stærkt trafikeret sidevej, hvor der ikke er signalregulering. Cykeltrafik må stå af og trække over sidevejen i fodgængerfeltet.



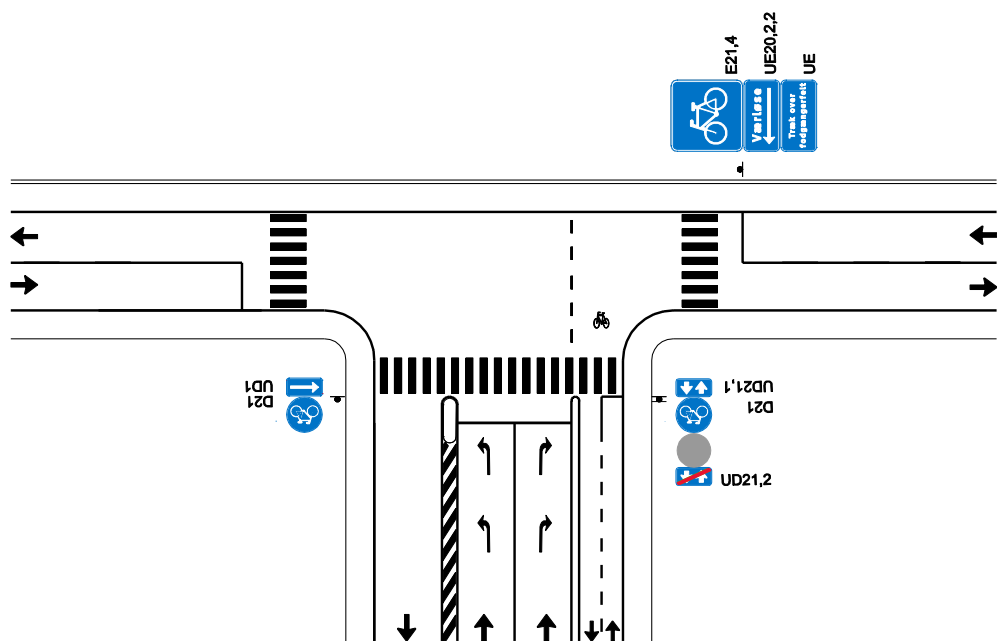
Figur 26.7: Dobbeltrettet cykelsti i venstre side af sekundærvej munder ud i primærvej. Bemærk at der her opsættes bomme, fordi cykeltrafikken fra stien kører ud i krydset i den "forkerte" side.



Figur 26.8: Dobbeltrettet cykelsti langs højre side af sekundærvej udmunder i primærvej.



Figur 26.9: Delt sti munder ud i fællessti. Cykeltrafikken er dobbeltrettet.



Figur 26.10: Signalreguleret kryds med dobbeltrettet cykelsti.

#### 26.2.4 Delt sti (D 26)



##### **Bekendtgørelse om vejfmærkning, § 20, D 26 Delt sti**

Tablen angiver sti med flere baner, der er adskilt ved afstribning, rabat eller lignende. Hver bane skal benyttes af den færdselsart, der angives med symbol, og må kun benyttes af denne.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Ved anlæg af delt sti skal det være tydeligt for trafikanterne, at stien er opdelt. Det kan fx ske ved fysiske foranstaltninger eller ved afmærkning. D 26 kan erstattes af symboler på stien.

##### **Cyklisters anvendelse af fortov og gangsti**

Ifølge Færdselslovens § 14 stk. 1 og § 49 stk. 5 må cyklister normalt ikke benytte fortov eller gangsti.

I lovens § 14 stk. 4 er der imidlertid hjemmel til at fastsætte bestemmelse, hvorefter cyklister kan benytte fortov eller gangsti. Det har herved i første række været formålet at bidrage til at sikre børns skolevej.

Normalt udlægges fortovet som delt sti eller fællessti i denne situation efter de almindelige regler for afmærkning.

Som vejledning til vurdering af behovet for afmærkning af en sådan sti kan anføres:

##### **A. Vej- og trafikforholdene**

- 1) Cyklister skal – i hvert fald i perioder – udgøre en ikke uvæsentlig del af trafikken.
- 2) En betydelig del af de cyklende skal være børn, således som det fx er tilfældet i nærheden af skoler og lignende.
- 3) Vej- og trafikforholdene skal være af en sådan karakter, at der er en særlig risiko for de cyklende, når de kører på kørebanen.
- 4) Fortovet eller gangstien skal før opdelingen være mindst 2,5 m bred.
- 5) Den del af fortovet eller gangstien, der fortsat forbeholdes de gående, skal være mindst 1 m bred og altid så bred, at der under hensyn til bl.a. antallet af fodgængere ikke opstår væsentlig ulempe for disse.
- 6) På steder, hvor udgange, udkørsler, ramper og lignende støder umiddelbart op til fortovet eller gangstien, bør ordningen kun gennemføres, hvis den del, der forbeholdes de cyklende, og den del, der forbeholdes de gående, hver er så bred, at der ikke opstår fare eller væsentlig ulempe.
- 7) Påbud bør kun gennemføres for cykelkørsel i færdselsretningen.
- 8) Indenfor tættere bebygget områder må det ikke tillades knallerter at benytte fortov eller gangsti.

## B. Afmærkningen

- 1) Der skal ved afmærkning gennemføres en klar adskillelse mellem den del af fortovet eller gangstien, der er forbeholdt de cyklende, og den del, der fortsat er forbeholdt de gående.
- 2) Afmærkningen skal bestå af længdeafmærkning og påbudstavle.
- 3) Længdeafmærkningen skal foretages i overensstemmelse med vejafmærkningsbekendtgørelsens § 51 med en smal ubrudt hvid linje som skillelinje.
- 4) Afmærkningen med påbudstavle skal gennemføres med *D 26 Delt sti*, med symboler for cyklister og gående. Denne afmærkning kan suppleres med *V 21 Cykelsymbol*.

Udførelsen af stiforbindelse på denne måde bør være af midlertidig karakter. Specielt bør udformning af stier i forbindelse med børns skoleveje have indbygget en høj sikkerhedsmæssig standard.

*D 26 Delt sti* kan suppleres med *C 25,2 Ikke registreringspligtig knallert forbudt* på strækninger, hvor forholdene er så snævre, at knallertkørsel er uønsket.

## 26.2.5 Fællessti (D 27)

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, D 27 Fællessti**

Tavlen angiver bane, som skal benyttes af flere færdselsarter og kun må benyttes af disse. Arterne angives ved symbol. Trafikanter på fællessti skal udvise gensidig hensynsfuldhed, jf. færdselslovens § 3, stk. 1.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Tavlen anvendes især ved separate stier. Ved almindelige cykelstier, som efter Færdselslovens § 10 må benyttes af fodgængere, anvendes *D 21 Cykelsti*.

I særlige tilfælde kan det angives, at stien kan anvendes af tre forskellige trafikantarter.

Tavlen skal forsynes med undertavle *UD 21,1* og *UD 21,2* når fællesstien føres dobbeltrettet langs vej.

## KAPITEL 27 - OPLYSNINGSTAVLER

### 27.1 GENERELT OM OPLYSNINGSTAVLER

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 21

Oplysningstavler er rektangulære. de har med de i § 23 angivne undtagelser blå bund og hvidt symbol eller hvid tekst.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 22

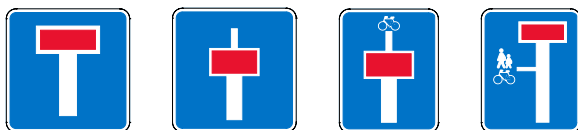
Oplysningstavler opsættes i nærheden af det sted eller ved begyndelsen af den vejstrækning, som tavlens indhold vedrører. Tavler, der opsættes i nogen afstand, kan forsynes med afstandsangivelse fornedet på tavlen eller på undertavle.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Oplysningstavler udføres med dimensioner angivet i håndbog om Tavleoversigt.

### 27.2 OPLYSNINGSTAVLER FOR CYKLISTER

#### 27.2.1 Blind vej (E 18)



#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 23, E 18 Blind vej:

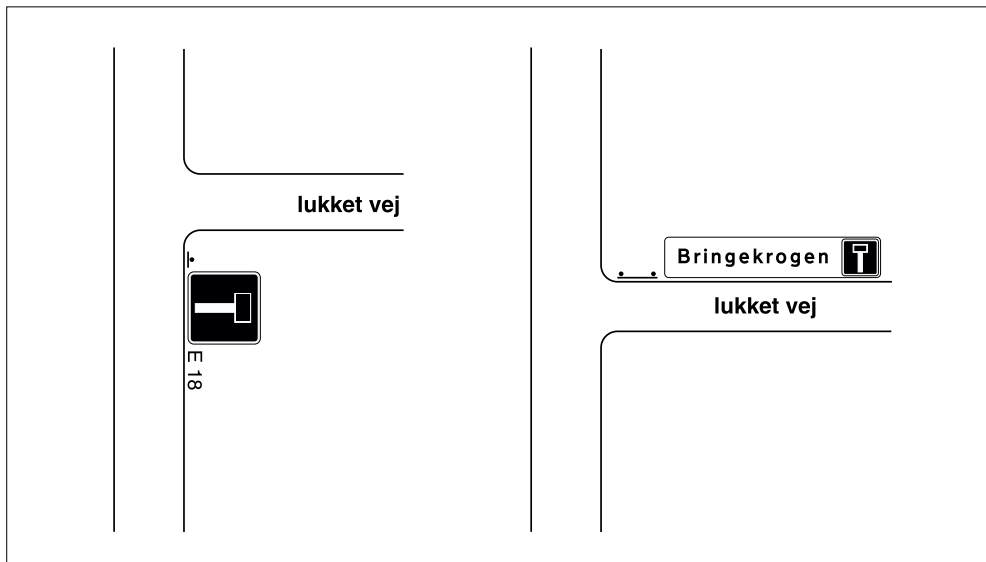
Med tynd hvid streg kan angives, at vejen fortsætter i en sti.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Tavlen kan opstilles ved begyndelsen af en vej, hvor det ikke fremgår for trafikanterne, at vejen ender blindt. E 18 Blind vej bør anvendes, hvor vejforholdene gør det nærliggende at forsøge at benytte vejen til gennemkørende færdsel. Hvor vejen fortsætter i en sti, kan dette angives ved en tyndere hvid streg evt. med symboler for de færdselsarter, der må benytte stien. E 18 kan med undertavle "Lukket område" opstilles ved begyndelsen af en adgangsvej til et bolig-område eller lignende, såfremt vejen er den eneste, der fører til og fra området.

Ved ubetydende blinde sideveje kan tavlen indsættes i mindre størrelse på gadenavneskilte, eventuelt med vandret symbol. Se figur 27.1

Hvor tavlen anvendes i forbindelse med gadenavneskilte, udføres den normalt i en størrelse svarende til gadenavneskiltets højde. Se også Cirkulære om opsætning af vejnavneskilte (CIR. 54 af 31. marts 1981). Tavlen bør normalt ikke anvendes på vejvisningstavler. En vej betragtes som blind vej, selv om der fra vejen udgår sideveje, når disse er lukkede og har navn fælles med den førstnævnte vej.



Figur 27.1: Eksempler på anvendelse af tavle E 18.

### 27.2.2 Ensrettet færdsel (E 19)



Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 23, E 19 Ensrettet færdsel:

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 115:

E 19 skal opstilles ved alle vejkrøds på ensrettede veje, hvor der kan komme kørende trafik ind på vejen.

Stk. 2. Hvor vejen ikke er ensrettet for visse færdselsarter fx cykler, skal E 19 opsættes med undertavle, der angiver undtagelse, jf. U 5.

Stk. 3. Den bane, der er forbeholdt færdsel imod ensretningen, skal være adskilt med dobbelt spærrelinje fra den øvrige kørebane. Hvis undtagelsen alene omfatter cykler og lille knallert, kan den dobbelte spærrelinje undtagelsesvis udelades bortset fra ved vejkrøds.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

På veje med midterrabat, tilkørsler, lokalgader og lignende anvendes tavlen kun, hvor særlige forhold gør det påkrævet.

Tavle C 19 Indkørsel forbudt opsættes normalt mod ensretningen. Ved en delvis ensretning opsættes forbudstavlen for de pågældende færdselsarter.



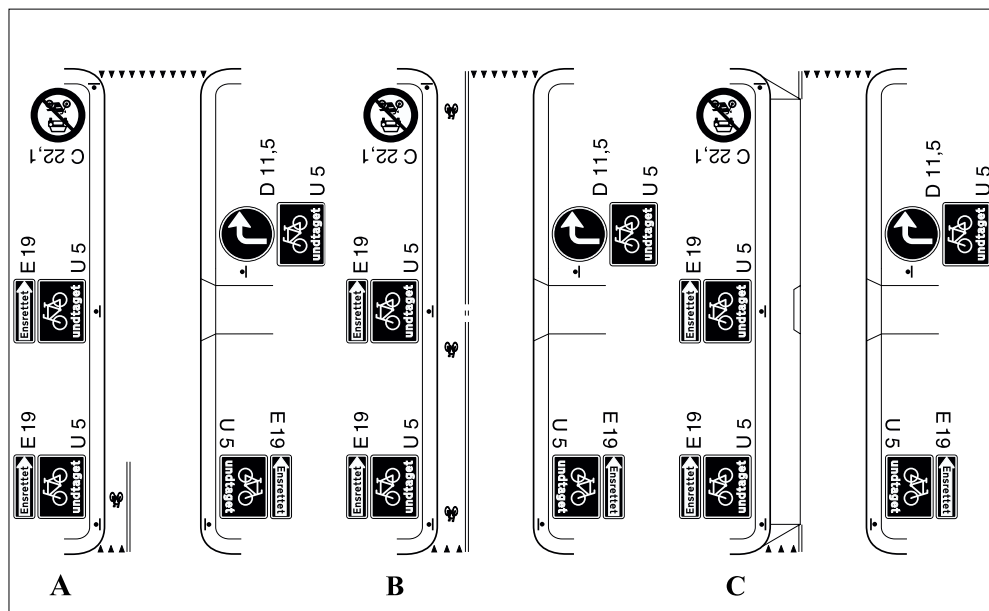
Delvis ensretning bør ikke anvendes på veje, hvor der er hurtig og tæt trafik.

Ensretning, der fx ikke gælder cyklister, etableres kun på kortere strækninger, hvor fuld ensretning vil medføre en væsentlig omvej.

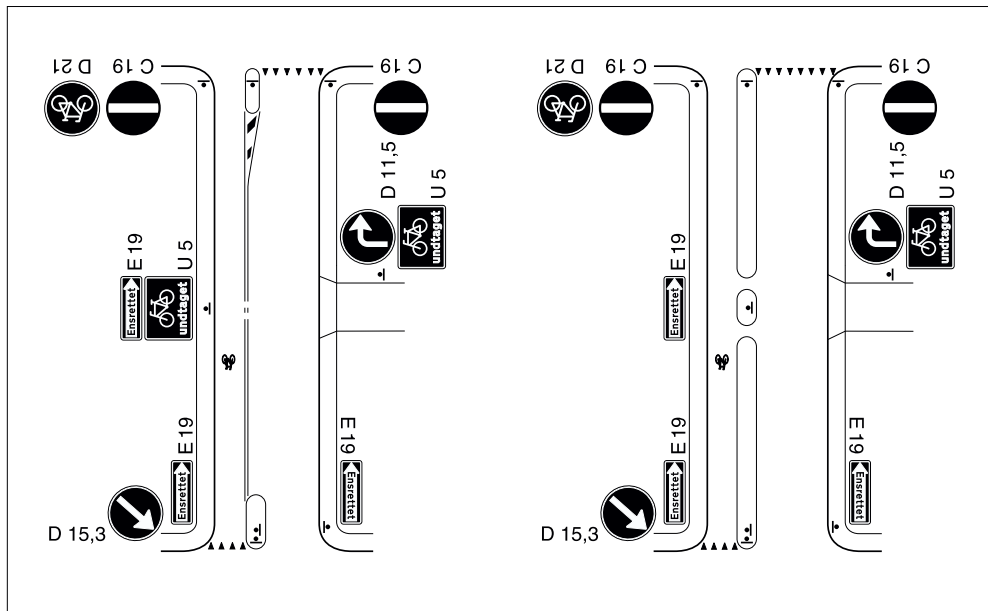
Hvor forholdene gør det muligt, bør der etableres cykelsti eller cykelbane på hele strækningen mindst adskilt fra den ensrettede kørebane med dobbelt spærrelinje, se figur 27.2. Denne afmærkning medfører forbud mod standsning og parkering i den pågældende vejside.

Hvor der er rabat eller helle mellem kørebane og cykelsti/cykelbane, kan anvendes E 19 uden un-der-tavle og C 19.

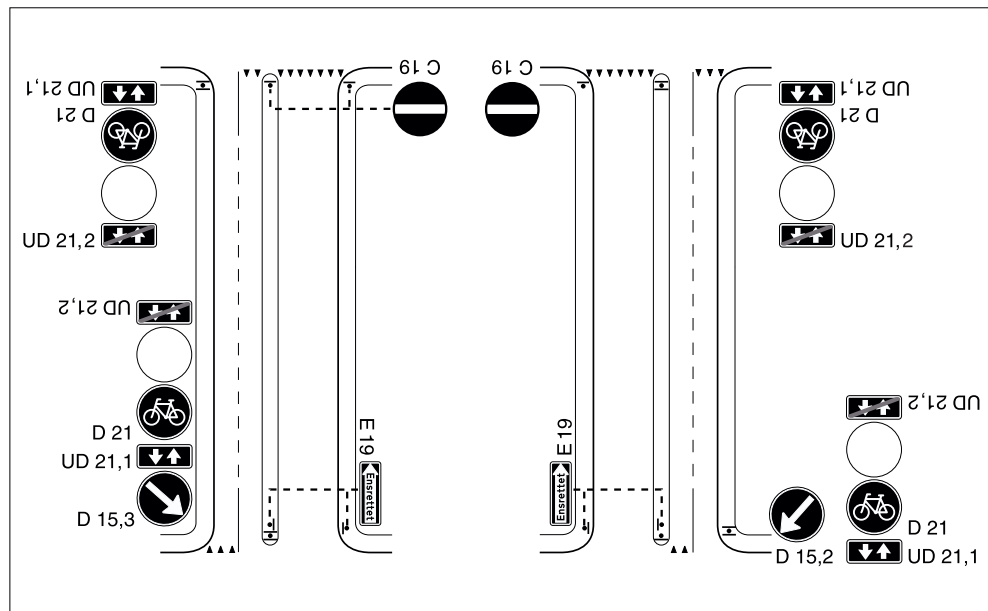
Cykelstien afmærkes med D 21 Cykelsti og eventuelt V 21 Cykelsymbol.



Figur 27.2: Dobbeltrettet cykelkørsel i ensrettet gade.



Figur 27.3: Dobbeltrettet cykelkørsel i ensrettet gade.



Figur 27.4: Dobbeltrettet cykelsti i ensrettet gade.

### 27.2.3 Anbefalet rute for cyklister (E 21,1)



#### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 23, E 21,1 "Anbefalet rute for cyklister"**

På ruter afmærket med E 21,1 kan kørsel med lille knallert være forbudt på visse delstrækninger.

*Kilde: BEK 802 af 4. juli 2012*

I forbindelse med stivejvisning kan tavlen være suppleret med retningspil.

Tavlen udføres i størrelse som anført i vejregler for vejvisning, håndbog om Vejvisning på cykel-, ride- og vandreruter (kapitel 31 i denne håndbog).

Tavlen bør bl.a. anvendes med vejvisningsmål ved almindelige vejes tilslutning til motorvej og motortrafikvej.

Se i øvrigt under D 21 Cykelsti i håndbog om Påbudstavler (kapitel 26 i denne håndbog) og desuden i håndbog om Vejvisning på cykel-, ride- og vandreruter (kapitel 31 i denne håndbog).

## KAPITEL 28 - UNDERTAVLER

### 28.1 GENERELT OM UNDERTAVLER

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 9, stk. 1, 2

Stk. 1. En færdselstavles betydning kan præciseres, indskrænkes eller udvides ved tekst, tal eller symbol på en rektangulær undertavle under hovedtavlen.

Stk. 2. Undertavler til advarselstavler, vigepligtstavler og forbudstavler har hvid bund. Undertavler til påbudstavler og oplysningstavler har blå bund. Undertavlerne til E 42 Motorvej og E 44 Motorvej ophører, jf. § 23, har grøn bund. Undertavler til E 33 kan dog have sort bund.

### 28.2 UNDERTAVLER FOR CYKLISTER

#### 28.2.1 U 5



U 5,1



U 5,2

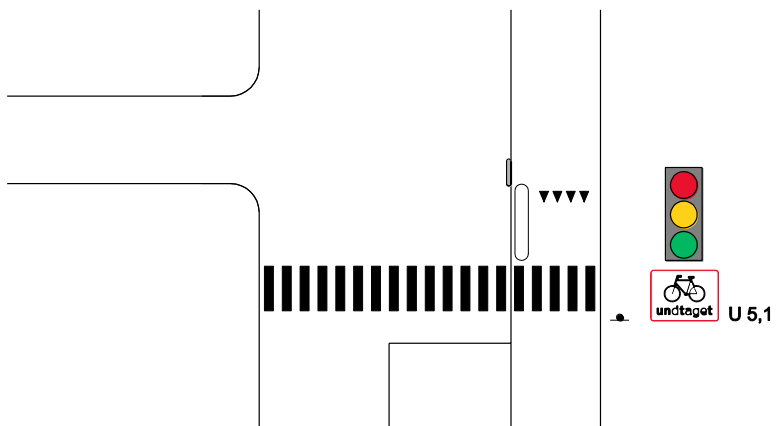
**U 5: Hovedtavlens angivelse eller signalets visning gælder ikke for den angivne færdselsart**

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Såfremt U 5,1 opsættes på signalstanderen for den gennemgående cykelsti i signalregulerede T-kryds, bør der samtidig etableres vigepligt, som vist på figur 28.1. Vigepligten placeres efter fodgængerfeltet, men før det sted hvor krydsende cyklister fra sidevejen kører ind på den gennemgående cykelsti. Vigepligten placeres, så der er plads til mindst én cykellængde.

Cyklisten skal jf. færdselslovens § 26, stk. 6 altid holde tilbage for eventuelt gående i fodgængerfeltet.

Når U 5,1 bruges, er den viste vejafmærkning den, som giver cyklisterne det tydeligste budskab omkring vigepligt samt afvikling af cykeltrafikken i krydset. Løsningen bør derfor anvendes, hvor cyklister undtages for det røde signal i T-kryds. Cyklister bør ikke undtages for det røde signal, hvis den på figur 28.1 viste vejafmærkning ikke kan udføres.



Figur 28.1: Etablering af vigelinje på gennemgående cykelsti i signalreguleret T-kryds.

## KAPITEL 29 - KANT- OG BAGGRUNDSAFMÆRKNING

### 29.1 GENERELT OM KANT- OG BAGGRUNDSAFMÆRKNING

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 43

Der anvendes følgende typer kant- og baggrundsafmærkning m.m.:

- 1) N: Kantafmærkning.
- 2) O: Baggrundsafmærkning.
- 3) P: Færdselsfy.

Stk. 2. Kantafmærkning fremhæver kørebane kantens forløb og faste genstande.

Stk. 3. Baggrundsafmærkning angiver bratte ændringer i kørebane forløb.

Stk. 4. Færdselsfy fremhæver heller, rabatter og lignende.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

Faste genstande, der er placeret tættere på kørebane kant eller stikant end anført i Byernes trafikarealer eller Håndbog om opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land, bør flyttes eller fjernes helt.

Kan dette undtagelsesvis ikke lade sig gøre, bør de markeres tydeligt med refleksplader i samme farve, som anvendes på kantpæle.

Ved afmærkning af barduner, tynde master og lignende langs vejen eller stien bør den rød/hvide afmærkning have retroreflekterende overflade eller være suppleret med refleksbrikker.

Kant- og baggrundsafmærkningen bør placeres i trafikanternes naturlige synsfelt og skal af hensyn til synlighed placeres så nær vinkelret på synsretningen som muligt.

Følgende gælder for kant- og baggrundsafmærkning, eksklusiv N 41 Kantpæle:

Afmærkningen placeres generelt med følgende afstande:

#### 29.1.1 Horisontale afstande

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 147

Afstand fra cykelstikant til kant- og baggrundsafmærkningens nærmeste punkt skal være mindst 0,3 m.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*



## KAPITEL 30 - MIDLERTIDIG VEJAFMÆRKNING

### 30.1 GENERELLE BETINGELSER FOR MIDLERTIDIG VEJAFMÆRKNING

Ved midlertidig vejafmærkning forstås, at afmærkningen kun gælder i en kortere periode, hvorefter den fjernes.

Variable tavler anses i denne sammenhæng ikke for at være midlertidig vejafmærkning.

Den midlertidige periodes længde er afhængig af ændringens karakter, fx ved vejarbejder, hvor midlertidig kan defineres som perioden for vejarbejdet eller en etape af vejarbejdet.

#### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 6:**

Midlertidige færdselstavler opbygges af den aktuelle hovedtavle eventuelt suppleret med en undertavle sat op på en gul baggrundsplade med sort kant.

Stk.2 Midlertidige tavler med tekst kan oplyse om forhold ved vejen.

Stk. 3. Det er tilladt at bruge følgende hovedtavler som midlertidige færdselstavler: A 16, A 19, A 20, A 36, A 43,1, A 99 og E 53.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 19:**

Midlertidig afmærkning kan anvendes ved afmærkning af vejarbejder, jf. bilag 4.

Stk. 2. Midlertidig afmærkning må derudover kun anvendes, når der i en kortere periode er behov for at give trafikanterne en anden information end normalt, hvorefter den skal fjernes.

Stk. 3. Midlertidig vejafmærkning skal først vises, når trafikanterne har behov for informationerne.

Stk. 4. Regler for størrelse, skrifttype, udformning og materialetyper for fast vejvisning gælder også for midlertidig vejvisning.

Stk. 5. Frakørselsnumre på midlertidige frakørselstavler skal afgrænses af sort konturstreg.

Stk. 6. Udformning af midlertidige færdselstavler skal se ud som vist i bilag 4.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### 30.2 MIDLERTIDIG KØREBANEAFMÆRKNING

Vejregler for midlertidig kørebaneafmærkning fremgår af kapitel 33 om Afmærkning af vejarbejder mm.

Af hensyn til trafiksikkerheden er det vigtigt, at midlertidig kørebaneafmærkning er tydelig og synlig for trafikanterne. Dette er specielt vigtigt, når føret ikke er optimalt, fx i mørke i kombination med våd kørebane. Den nødvendige synlighed opnås ved tilstrækkeligt reflekterende materiale eller ved at forstærke afmærkningen med færdselssøm med faner eller med ledebjælke. Refleksionsværdien udtrykkes ved RL-værdi.

Gul midlertidig afmærkning skal udføres i henhold til udbudsforskrifter for kørebaneafmærkning og DS/EN 1436. RL-værdien for gul midlertidig afmærkning skal være mindst 200 candela pr. lux pr. m<sup>2</sup>. For færdselssøm gælder jf. udbudsforskrifter for kørebaneafmærkning, at retroreflektorens lysstyrkekoeficient R målt i mcd pr. lux skal opfylde type 3 for permanente færdselssøm i henhold til EN 1463-1.

Ovennævnte i hhv. til Udbuds- og anlægfsforskrifter, Kørebaneafmærkning, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB). Det er leverandørerne der skal eftervise kravene til refleksion mv.



### 30.2.1 Midlertidig gul afmærkning

#### **Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 50:**

Afmærkning på kørebane, cykelsti m.m. er hvid. Gul afmærkning anvendes dog til at angive midlertidig regulering, fx vejarbejde eller vejforlægning, og skal efterkommes forud for hvid afmærkning. Gul afmærkning anvendes endvidere til T 61 Standsningsforbud og T 62 Parkeringsforbud, jf. § 55 Blå afmærkning kan anvendes ved S 21 Cykelfelt.

Stk. 2. Hvid og gul afmærkning kan suppleres med eller erstattes af færdselssøm eller lignende. Disse kan forsynes med lys eller refleks i samme farve som afmærkningen.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 158, stk. 3:**

Afmærkning med gult skal udføres på en sådan måde, at den under alle vejr- og lysforhold tydeligt adskiller sig fra eventuel hvid afmærkning på samme strækning.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Gul kørebaneafmærkning går forud for hvid. Hvornår den hvide kørebaneafmærkning skal fjernes fremgår af kapitel 33 om Afmærkning af vejarbejder mm.

Bemærk, at jf. håndbog om Afmærkning af vejarbejder mm. er det en norm, at hvid spærrelinje skal fjernes, hvis den leder trafikanterne ind i arbejdsområdet. For vognbanelinjer er det en anbefaling.

Det skal imidlertid understreges, at det er vigtigt, at afmærkning med gult på kørebanen tydeligt adskiller sig fra eventuel hvid afmærkning på samme strækning. Det er vigtigt, at trafikanterne ikke bliver optisk ledt af gammel hvid afmærkning (eller mærker fra fræsning af gammel afmærkning) der er erstattet af ny gul kørebaneafmærkning.

Det er især vigtigt, hvis bilisterne fejlagtigt ledes ind på arbejdsområdet, og på steder, hvor bilisterne skal foretage retningsændringer.

## SEKTION N - VEJVISNING

## KAPITEL 31 - VEJVISNING PÅ CYKELRUTER

## 31.1 GENERELT OM VEJVISNING FOR CYKLISTER, RIDENDE OG VANDRERE

## 31.1.1 Formål

Formålet med dette kapitel er at formidle, hvordan vejvisning for cyklister kan udføres bedst muligt.

## 31.1.2 Baggrund

Siden vejreglen udkom første gang i 1991 er et nationalt cykelrutenet på 3.500 km blevet indviet i 1993 og siden udvidet til ca. 4.200 km. Amterne har i 90'erne afmærket nationale og regionale ruter, og mange kommuner har afmærket lokale ruter. Infrastrukturen for cyklister er således i løbet af disse år udkrystalliseret i nationale, regionale og lokale ruter. Endvidere er et net af europæiske cykelruter kommet til. Fire danske nationale ruter indgår heri.

Hesten er færdselsmæssigt at betragte som et køretøj. Man må således ride på offentlige veje. Dette skal foregå i enkeltkolonne i højre vejside med færdselen. Det er endvidere lovligt at ride på offentlige stier, med mindre der er afmærket forbud imod dette, eller stierne er forbeholdt andre færdselsarter. De bedste ridemuligheder findes i dag i offentlige skove, hvor man må ride på alle veje, der er over 2,5 m brede samt på markerede ridentier.

## 31.1.3 Forudsætninger

En forudsætning for, at vejvisning for cyklister kan gennemføres er, at der foreligger en plan med en beskrivelse af sammenhængende ruteforløb.

Et ruteforløb kan bestå af mange forskellige delstrækninger: stier i eget tracé, stier langs veje, skov- og markveje, dele af offentlige veje og private fællesveje. Ligeledes kan de forskellige delstrækningers belægningsmæssige kvalitet variere.

Vejviste stier og ruter kan endvidere forløbe på tværs af vejbestyrelsesgrænser, og i nogle tilfælde kan den planlæggende vejmyndighed være en anden end den vejmyndighed, der er vejbestyrelse for ruterne.

For at opnå sammenhæng i rutenettet og i vejvisningen er det derfor nødvendigt, at planlægning og udførelse af vejvisningen foretages i samarbejde mellem flere myndigheder.

Har ruten et forløb på det almindelige vejnet, etableres vejvisning på dette - uanset eksisterende vejvisere - for at opnå en kontinuitet i vejvisningen for cyklister.

Vejvisning for cyklister, ridende og vandrere bør også etableres, hvis disse skal følge en anden vej end de motorkørende, f.eks. ved almindelige vejes tilslutning til motorvej eller motortrafikvej. Se afsnit 31.3.

Al afmærkning på ruterne indeholder rutens identifikation, dvs. nr./navn/logo. Imidlertid kan der også være behov for vejvisning på kortere strækninger uden for ruter, f.eks. til og fra ruter, fra ruter til visse mål samt som alternativ vejvisning, hvor der med færdselstavler er vist forbud mod færdsel på cykel, til hest og/eller til fods. En sådan vejvisning er beskrevet i afsnit 31.3.

Et væsentligt hensyn bør vises æstetiske forhold, såsom bybillede og landskabsbillede. Dette tilsiger anvendelse af så få og små tavler som praktisk muligt, og i ikke-skæmmende opstillinger. Dette betyder

bl.a., at afmærkning primært sættes op på egne standere/galger og i samme højde som den almindelige vejvisning. Samtidig skal vejvisningen være tydelig for de trafikanter, der skal bruge den.

Afmærkningen på cykelruter er ikke henvendt til fører af lille knallert, selvom denne på dele af cykelrutenettet kan have adgang.

Informationen på vejvisere, informationstavler og på kort skal være koordineret, ikke blot med anvendelse af samme rutenumre, men også med anvendelse af samme symboler og farver. Herved lettes brugerens muligheder for at orientere sig i landskabet og for at undgå trafikerede veje. Dette emne er beskrevet i afsnit 31.5.

#### **31.1.4 Vejvisningsbehov**

Vejvisningen kan bl.a. etableres ud fra følgende behov:

- trafikalt begrundede
- trafiksikkerhed
- tryghed
- orientering
- rekreative oplevelser
- miljømæssige forhold i øvrigt.

Vejvisningssystemet skal benyttes af lokal trafik (trafikanter som færdes på stedet ofte), og af fremmed trafik (trafikanter, der ikke er lokalkendte og som søger navngivne lokaliteter – f.eks. med støtte i et kort).

Vejvisning for cyklister skal være entydig og letfattelig. Vejvisning henvender sig til trafikanter på alle alderstrin og med forskellig færdselsuddannelse.

#### **31.1.5 Terminologi**

Da cykelruter består af en blanding af forskellige fysiske anlæg så som statsveje, kommuneveje, stier i eget tracé, skovveje m.v. er det mere logisk at tale om ruter frem for stier.

Fællesnævneren for disse ruter er netop afmærkningen, som denne vejregel handler om. En sådan terminologi er allerede i brug i praksis, og derfor er vejreglen rettet til herefter.

Det generelle begreb "stiruter", præciseres fremover af de mere planlægningsrettede ord: cykel-, ride- og vandreruter. Begrebet "rute" anvendes primært om en strækning, der er afmærket. N6, R18 og L12 benyttes i tekst som forkortelser for henholdsvis national cykelrute nr. 6, regional cykelrute nr. 18 og lokal cykelrute nr. 112 osv. Se tavleudformning i afsnit 31.3.1.

Forslag til cyklister, ridende og vandrere om at følge bestemte veje, stier m.v. uden at disse er afmærkede som sådan, kaldes turforslag. Disse kan eventuelt angives på kort, informationstavler og i brochurer - se nærmere herom i afsnit 31.5.

### 31.1.6 Tavletyper

Vejvisningstavler for cyklister, ridende og vandrere

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 30 (F 21 Stivejvisere for cyklister, ridende og vandrere):

Tavlerne anvendes som vejvisere på ruter for cyklister, ridende og vandrere til geografiske mål, havne, lufthavne og lignende. Der kan anvendes symbol for cyklist, vandrers, ridende eller lille knallert eller en kombination af disse. På ruter afmærket med cykelsymbol kan kørsel med lille knallert være forbudt på visse delstrækninger.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

#### F 21,1 Stirutetavle

- Rutetavle for cyklister (F 21,1,1)
- Rutetavle for ridende (F 21,1,3)
- Rutetavle for vandrere (F 21,1,2)
- Rutetavler med undertavler for cyklister, ridende og vandrere.



Figur 31.1 Eksempler på F 21,1,1, F 21,1,3 og F 21,1,2

#### F 21,2 Stipilvejviser

- Pilvejviser for cyklister (F 21,2,1)
- Pilvejviser for ridende (F 21,2,3)
- Pilvejviser for vandrere (F 21,2,2)
- Pilvejvisere som servicevejvisere for cyklister, ridende og vandrere.



Figur 31.2 Eksempler på F 21,2,1, F 21,2,3 og F 21,2,2

#### F 21,3 Stitabelvejviser

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 30 (F 21 Stitabelvejviser):

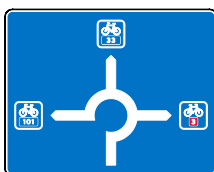
Tavlen kan også benyttes uden mål og afstandsangivelser.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012



Figur 31.3 Eksempel på F 21,3

#### F 21,4 Stidiagramtavle



Figur 31.4 Eksempel på F 21,4

#### H 45 Stedtavle

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 34 (H 45 Stedtavle):** Tavlen opsættes umiddelbart ved den angivne lokalitet. Tavlen kan også anvendes på motorveje og på cykel- vandre- og rideruter

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012



Figur 31.5 Eksempler på H 45

#### Andre tavler

E 21,1 Anbefalet rute for cyklister, E 21,2 Anbefalet rute for vandrere og E 21,3 Anbefalet rute for ridende.

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 23 (E 21,1 Anbefalet rute for cyklister):** På ruter afmærket med E 21,1 kan kørsel med lille knallert være forbudt på visse delstrækninger.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012



Figur 31.6 Eksempel på E 21,1, E 21,2 og E 21,3

Anvendelse og information samt placering og udformning af de enkelte tavler er omtalt i afsnit 31.2, 31.3 og 31.4. Hvor der ikke særskilt vejvises for cyklister, ridende og vandrere, er disse henvist til at følge den almindelige vejvisning på vejnettet, med mindre der her er færdselsforbud for de pågældende trafikanter. Informationstavler for cyklister, ridende og vandrere er omtalt i afsnit 31.5.

### 31.1.7 Vejvisningsmål

For nationale og regionale ruter skelnes mellem to typer af vejvisningsmål: fjernmål og nærmål. Et fjernmålskatalog for vejvisning på nationale og regionale ruter udarbejdes af de berørte vejmyndigheder. Se eksempel i afsnit 31.8.

Fjernmål kan være købstæder, større byer, færgehavne, grænseovergange og særlige støttepunkter for friluftslivet. De vælges med en tæthed på ca. 50 km svarende til en dagsmarch på cykel.

Nærmål kan være mindre byer, landsbyer, bydele, bykvarterer, landskabsmål (skove, søer, strande) og betydende seværdigheder.

Antallet af vejvisningsmål for en retning begrænses mest muligt af hensyn til overskuelighed. Der bør ikke være mere end 2 vejvisningsmål pr. retning pr. tavle.

Det kan dog i komplicerede byregioner eller af hensyn til kontinuitetskravet være nødvendigt at vejvise til flere mål end to pr. retning.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 257, stk. 1:** Der skal være kontinuitet i vejvisningen. Det betyder, at vejvisningsmål, der en gang er vist på en tavle, skal vises på alle efterfølgende tavler af denne kategori på ruten, indtil målet er nået.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Heraf følger, at såfremt vejvisningen går på tværs af vejbestyrelsesgrænser, sikrer den vejbestyrelse, der opsætter den første tavle, at der opnås kontinuitet i vejvisningen.

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 30 (F 21 Stitabelvejviser):** Tavlen kan også benyttes uden mål og afstandsangivelser.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### 31.1.8 Vejvisningssystem på rutenettet

Vejvisningssystemet for cyklister, ridende og vandrere består af en langsgående afmærkning, hvorved menes at vejvisningen kun ses, når man er på den pågældende rute.

Er der ingen vejvisning skal man fortsætte ligeud. Rutetavler med venstrevendt symbol benyttes til bekræftelse af, at man er på ruten. Der anvendes ikke pile ved "ligeudvejvisning".

Ved retningsændring af ruten anvendes pil på undertavle under rutetavle, pilvejviser, tabelvejviser eller diagramtavle.

Se illustrationer af tavlerne i afsnit 31.2.

### 31.1.9 Vejvisning til og fra rutenettet

Der kan vejvises til en rute fra det øvrige vejnet. Fra ruten kan ligeledes vejvises til forskellige former for servicemål i umiddelbar nærhed (2-3 km) og til geografiske mål uden for ruten.

### 31.1.10 Midlertidig vejvisning

Når en cykel-, ride- eller vandrerute i en periode ikke er fremkommelig grundet vejarbejde, oversvømmelse, jordskred, færgelukninger eller lignende, bør der etableres midlertidig vejvisning ad anden rute.

Vejvisningen kan foretages ved opsættelse af en informationstavle ved rutetavlen, hvorfra det er nødvendigt at foretage ændret rutevalg.

Ved midlertidig vejvisning benyttes sort skrift, symboler og pile på gul baggrund. Er der tale om permanent omlægning af en rute anvendes vejvisning efter denne vejregel med blå-hvide tavler.



Figur 31.7 Eksempel på midlertidig vejvisning ad anden rute.

### 31.2 RUTER OG RUTEIDENTIFIKATION

Når hovedfærdselsnettet for cyklist er fastlagt, afgøres ofte i samarbejde mellem flere vejbestyrelser, hvilke ruter der skal vejvises, og med hvilke mål.

Såfremt udpegning og afmærkning af ruterne ikke sker på én gang, men etapevis, etableres midlertidig vejvisning til og fra de midlertidige endepunkter, og rutekortene ajourføres ved hver etapeudbygning.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 412:

Ruteafmærkningen foretages med stirtetavler eller stiplvejvisere for cyklist, ridende og vandre- re. Endvidere kan for cyklist anvendes stitabelvejvisere og stidiagramtavler.

Stk. 2. Der skal anvendes samme identifikation på alle vejvisningstavler, der vedrører én rute. Identifikation består alene af hvidt cykel-, ride- eller vandrersymbol eller en kombination heraf, på blå baggrund samt rutens nummer, navn eller logo. Nummer og logo sættes i hvid ramme.

Stk. 3. Afmærkning af en rute med logo, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af Vejdirektoratet. Logoet skal være hvidt, jf. dog § 413.

Stk. 4. Anføres mere end ét rutenummer på stirtetavlen, skal rutenumrene placeres over hinanden med laveste nummer øverst.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Ved et logo forstås her en figur, som kan være kendemærke for en rute. De anvendte logoer er hvide på blå baggrund og bør være lette at forstå/aflese. Der må ikke anvendes firmalogoer eller lignende, som har kommercielt præg.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 413:

Europæiske cykel- og vandreruter kan med Vejdirektoratets godkendelse afmærkes med logo i farver, anbragt på undertavler.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Vejviste rutestrækninger, der benyttes til pendlertrafik, bør være farbare hele året.

Cykelruterne inddeles i følgende hovedgrupper: nationale ruter, regionale ruter og lokale ruter. Nogle af ruterne kan endvidere indgå i det europæiske cykelrutenet, EuroVelo.

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 40 (L 45 Rutenummer for cykelruter):

Numre på nationale cykelruter er hvide på rød baggrund. Nationale cykelruter har numrene 1-15.

Numre på regionale og lokale cykelruter er hvide på blå baggrund.

Regionale cykelruter har numrene 16-99 og lokale cykelruter har numrene 100-999.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

De nationale cykelruter tjener primært som turforslag til danske og udenlandske feriegæster med det formål at hjælpe dem så trafikssikkert som muligt gennem flere dele af landet ad attraktive ruter, forbi seværdigheder og overnatningsmuligheder. På delstrækninger anvendes ruterne dog også af lokal trafik.



### 31.2.1 Europæiske cykelruter

Der går fire europæiske cykelruter (se afsnit 31.2.2) gennem Danmark. Vejvisningen på disse foregår primært via informationstavler med henvisning til de afmærkede nationale cykelruter og længere vandruter.

Ønsker man alligevel at have den europæiske rutes navn med på den enkelte vejvisningsstander, gøres dette ved at angive rutenavn og evt. logo på en særskilt undertavle. Navnet på ruten skal være på dansk og med dansk vejtavleskrift og evt. logoer skal være på blå baggrund, og som andre logoer godkendes af Vejdirektoratet jf. afsnit 31.2. Der kan eventuelt anvendes logoer i farver.

Når der ikke er tale om europæiske ruter anføres rutens identitet altid indenfor hovedtavlen jf. afsnit 31.2.

### 31.2.2 Nationale cykelruter

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejfælmærkning, § 414:**

Nationale cykelruter udpeges, planlægges og ændres af de kommuner, som de forløber i.

Stk. 2. Såfremt ruten forløber langs en statsvej sker udpegning, planlægning og ændring i samarbejde med Vejdirektoratet.

Stk. 3. Etablering af nye ruter samt ændring og nedlæggelse af eksisterende ruter skal indberettes til Vejdirektoratet, der lejlighedsvis ajourfører kort over ruterne.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

En national cykelrute defineres som en cykelrute, der forløber nord-syd eller vest-øst gennem flere landsdele, normalt med en længde af over 200 km. Ruten er velegnet for feriecyklister med hensyn til såvel service og attraktioner samt teknisk udformning.

For nationale cykelruter uden fast belægning må man kræve så god vedligeholdelse, at ruten er farbar i al slags vejr, i hvert fald i cykelferriesæsonen (ca. 15. april – ca. 15. oktober). Det er væsentligt, at cyklisterne ikke nødsages til at benytte andre og mere trafikfarlige ruter.

Det nationale cykelrutenet er foreløbigt fastlagt således:

- N1 Vestkyststruten 560 km
- N2 Hanstholm – København 420 km
- N3 Hærvejen 450 km
- N4 Søndervig – København 330 km
- N5 Østkyststruten 650 km
- N6 Esbjerg – København 330 km
- N7 Sjællands Odde – Rødbyhavn 240 km
- N8 Sydhavsruuten (Rudbøl – Møn) 360 km
- N9 Helsingør – Gedser 290 km
- N10 Bornholm rundt 105 km
- N12 Limfjordsruuten 610 km



Figur 31.8: Danmarkskort med indtegning af de eksisterende 11 nationale cykelruter. En nærmere beskrivelse af ruterne findes i afsnit 31.7.

Følgende ruter indgår i det europæiske cykelrutenet EuroVelo:

- Vestkyststruten (N1) og Østkyststruten (N5) mellem Skagen og Grenå indgår i North Sea Cycle Route.
- Hærvejen (N3) indgår i The Pilgrims Route.
- Dele af Sydhavsruuten (N8) og Helsingør - Gedser (N9) indgår i Baltic Sea Cycle Route
- N9 fra Helsingør til Gedser indgår desuden i The Sun Route fra Nordkap til Malta, hvoraf cykelruten København - Berlin er en del.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 416:**

Nord-sydgående ruter skal afmærkes med ulige numre, øst-vestgående med lige numre

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Rutenumeret kan suppleres med et navn i hvid tekst på den blå baggrund under nummeret.

Nationale cykelruter har numrene 1-15, jf. Bekendtgørelse om vejafmærkning § 40 under afsnit 31.2.

#### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 415:**

En cykelrute kan udpeges som national cykelrute, når

- 1) ruten er af national betydning, dvs. den går gennem flere landsdele og er mindst 200 km lang,
- 2) der foreligger en indstilling fra Samarbejdsudvalget vedrørende Turistvejvisning herom,
- 3) ruten er uden blinde ender, sløjfer og forgreninger, og
- 4) ruten er tydeligt afmærket – også i byer og ved færgehavne.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Ruten bør ikke have dobbeltnummerering, dvs. overlap mellem flere ruter, bortset fra korte strækninger. Ligeledes bør overlap med Margueriteruten undgås.

En hel eller delvis omlægning af en rute er principielt en ny udpegning af en national cykelrute. Forslag til nye eller ændring af eksisterende nationale cykelruter indsendes til Vejdirektoratet og forelægges Samarbejdsudvalget vedrørende Turistvejvisning jf. kap. 15 i Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning.

Grundlag for administration af nationale cykelruter, herunder hvilke kriterier der lægges til grund for Vejdirektoratets administration af indkomne forslag, findes på Vejdirektoratets hjemmeside.

Endvidere bør der laves midlertidig afmærkning ved ruteændringer, f.eks. grundet færghenedlæggelser og lignende. Se afsnit 31.1.10.

#### **31.2.3 Regionale cykelruter**

En regional cykelrute defineres som en cykelrute, der forløber gennem flere kommuner, som typisk er lidt længere end beregnet til en dagstur og som har tilhørende overnatningsfaciliteter, men som ikke er en national cykelrute.



Figur 31.9 Eksempel på skiltning af regional cykelrute

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 417:**

Regionale cykelruter udpeges, planlægges, koordineres og ændres i samarbejde mellem de kommuner, som de forløber i.

Stk. 2. Såfremt ruten forløber langs en statsvej sker udpegning, planlægning og ændring i samarbejde med Vejdirektoratet.

Stk. 3. Etablering af nye ruter samt ændring og nedlæggelse af eksisterende ruter skal indberettes til Vejdirektoratet, der lejlighedsvis ajourfører kort over ruterne.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

En stor del af trafikken på de regionale cykelruter er udflugts- og ferietrafik og trafikmængden er derfor ligesom på de nationale cykelruter sæsonbettinget.

Regionale cykelruter bør ligesom nationale være farbare i al slags vejr det meste af året, hvorfor strækninger uden fast belægning kræver vedligeholdelse, således at standarden lever op til dette.

Formålet hermed er at undgå at bilister fejlagtigt kommer til at følge cykelruten.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 418:**

Rutennummeret kan suppleres med rutens navn i hvid tekst på den blå baggrund under nummeret.

Stk. 2. Inden for en kommune må der ikke forekomme mere end én regional rute med samme rutenummer.

Stk. 3. Ruter, som krydser kommunegrænser, skal have samme nummer i alle kommunerne.

Stk. 4. Rutennummeret må ikke være sammenfaldende med en nærliggende vejs rutenummer, hvis det er muligt for bilister at se begge rutenumre.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Regionale cykelruter har numrene 16-99, jf. Bekendtgørelse om vejafmærkning § 40 under afsnit 31.2.

#### 31.2.4 Lokale cykelruter

Lokale ruter planlægges og udpeges af kommunen evt. i samarbejde med nabokommunerne.

Der kan typisk være tale om kortdistancetrafik (bolig-arbejdsstedstrafik, skoletrafik m.m.), som er mindre sæsonafhængigt. Men der kan også være tale om rundture beregnet som dagsture til fritidsbrug af lokalbefolkningen eller af turister.



Figur 31.10 Eksempel på skiltning af lokal cykelrute

Lokale ruter kan enten indgå som en del af såvel det nationale som det regionale rutenet eller forløbe selvstændigt, f.eks. som sløjfer beregnet til endagsudflugter.

Der stilles ikke særlige krav til belægningsoverfladen. Dog bør pendlerruter være farbare hele året.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 419:**

Rutenumeret kan suppleres med eller erstattes af rutens navn i hvid tekst på den blå baggrund eller erstattes af et hvidt logo placeret på samme måde som nummeret i rammen.

Stk. 2. Logoet må ikke kunne forveksles med logoer for andre ruter.

Stk. 3. Afmærkning af en rute med logo, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af Vejdirektoratet

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Lokale cykelruter har numrene 100-999, jf. Bekendtgørelse om vejafmærkning § 40 under afsnit 31.2.

Hvis man ønsker at vise et lokalt stinavn på en delstrækning af en cykelrute, kan dette gøres på en undertavle til en stirutetavle eller på øverste plade af en stipilvejviser.



Figur 31.11 Eksempel på skiltning med stipilvejviser

### 31.3 DE ENKELTE STIVEJVISERE

#### 31.3.1 Vejvisertyper

Vejvisere, der benyttes i forbindelse med ruter for cyklister, ridende og vandrere, omfatter følgende tavletyper:

*F 21,1 Stirutetavle:*

- rutetavle for cyklister (*F 21,1,1*)
- rutetavle for ridende (*F21,1,3*)
- rutetavle for vandrere (*F 21,1,2*).
- rutetavler med undertavler (piltavler eller afstandstavler) for cyklister, ridende og vandrere

*F 21,2 Stipilvejviser:*

- pilvejviser for cyklister (*F 21,2,1*)
- pilvejviser for ridende (*F 21,2,3*)
- pilvejviser for vandrere (*F 21,2,2*).
- pilvejvisere som servicevejvisere for cyklister, ridende og vandrere

*F 21,3 Stitabelvejviser med og uden afstandsangivelser for cyklister*

*F 21,4 Stidiagramtavle for cyklister*

*H 45 Stedtavle*

**Bekendtgørelse om Vejafmærkning, § 29, stk. 6:**  
Stivejvisere har blå bund, hvidt symbol og hvid tekst.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

**Uddrag af bekendtgørelse om vejafmærkning, § 30 om F 21 Stivejvisere for cyklister, ridende og vandrere:**

Tavlerne anvendes som vejvisere på ruter for cyklister, ridende og vandrere til geografiske mål, havne, lufthavne og lignende. Der kan anvendes symbol for cyklist, vandrer, ridende eller lille knallert eller en kombination af disse. På ruter afmærket med cykelsymbol kan kørsel med lille knallert være forbudt på visse delstrækninger.

Der anvendes følgende stivejvisere:

F 21,1 Stirutetavle

F 21,2 Stipilvejviser

F 21,3 Stitabelvejviser

Tavlen kan også benyttes uden mål og afstandsangivelser.

F 21,4 Stidiagramtavle

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

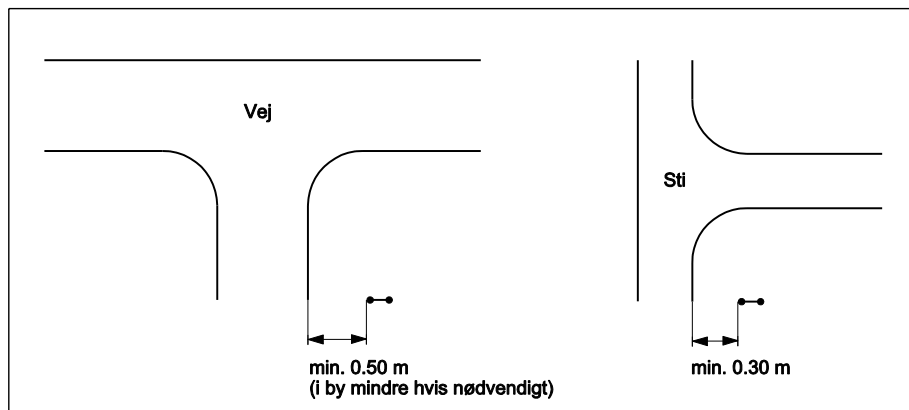
#### 31.3.2 Placering

Stivejvisere bør placeres i egne galger eller standere.

Rutetavler for cyklister, ridende og vandrere kan dog, i undtagelsestilfælde – under nøje vurdering af de æstetiske forhold – placeres på det øvrige vejdstyrs konstruktion i den højde, hvor de ellers skulle placeres. Placering på standere til færdselstavler undlades, og placering på vejnavnstandere bør undgås. Undtaget er standere med vejrutenummer og standere med påbudsskilt for cykelsti.



Figur 31.12: Eksempler på forkert udformning, uheldige placeringer og sammenblanding med anden information.



Figur 31.13: Kanten af tavlen placeres mindst 0,5 m fra kørebane kant og 0,3 m fra cykelstikant.



**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 271:**

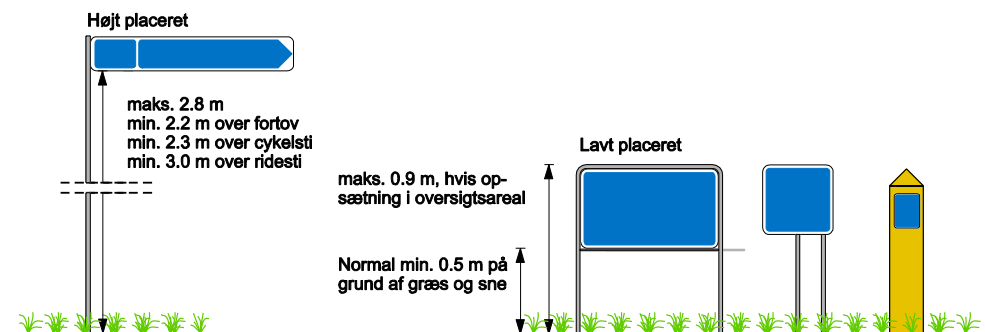
Hvor pilvejvisere kan genere oversigt i kryds, må højde til overkant på pilvejviser, inklusiv galge, ikke overstige 0,9 m fra overfladen af kørebanen.

Stk. 2. Pilvejvisere over hinanden skal vise i samme retning og være lige lange.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Afstanden fra belægningsoverflade til underkant af vejviser bør være mindst 0,5 m og højst 2,8 m.

Det anbefales, at denne afstand til tavlens underkant maksimalt er 1 m i åbent land, således at trafikanten altid ved, i hvilken højde tavlerne er.



Figur 31.14: Placering af stivejvisere for cyklister, ridende og vandrere højt henholdsvis lavt.

Vejvisere kan, hvor lav placering er vanskelig, placeres over fortov og over cykelsti. Over fortov skal højden være mindst 2,2 m og over cykelsti skal højden være mindst 2,3 m. Af hensyn til snerydningsmateriel kan det være nødvendigt at sætte tavlen højere, dog bør afstand til underkant af tavle ikke overstige 2,8 m, med mindre der er tale om en ridesti, hvor fritrumshøjden bør være 3,0 m.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 26, stk. 3:**

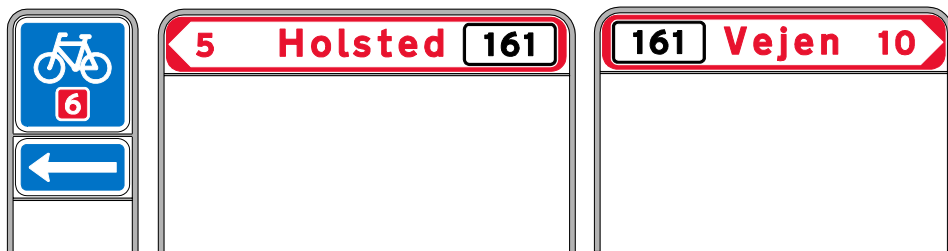
Placeres tavler over fortov eller cykelsti, eller hvor fodgængere hyppigt færdes, skal afstanden fra belægningsoverflade til underkant af tavle være mindst 2,2 m over fortov og mindst 2,3 m over cykelsti.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Placering af tavlerne bør altid være vinkelret på bevægelsesretningen og det bør sikres, at de ikke kan drejes bort herfra.

Når stivejvisere placeres i nærheden af anden lavt placeret vejvisning, placeres stivejviserne således, at overkanten flugter med overkanten af den øvrige vejvisning. Hvor dette ikke er muligt flyttes vejviseren så langt væk fra den øvrige vejvisning som muligt, stadig med hensyntagen til, at tavlen skal kunne ses og læses.





Figur 31.15: Placering af stivejviser ved siden af almindelig vejvisning.

### 31.3.3 Udførelse

Vejvisere på cykel-, ride- og vandreruter udformes i henhold til anvisningerne i Vejvisning på cykel-, ride- og vandreruter – tegningsbilag.

På, vejvisere, der henvender sig til cyklister, anvendes cykelsymbol, jf. Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 412, stk. 2 (se afsnit 31.2) og Bekendtgørelse om vejafmærkning § 30 (se afsnit 31.3).

Hvis ikke andet er tilkendegivet ved afmærkning i forbindelse med cykelruter, er færdsel herpå også tilladt for ridende, vandrere og små knallerter.

På, vejvisere, der henvender sig til ridende, henholdsvis vandrere, anvendes symbol for ridende, henholdsvis vandrere, jf. Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 412, stk. 2 (se afsnit 31.2) og Bekendtgørelse om vejafmærkning § 30 (se afsnit 31.3).

Hvor f.eks. en riderute og en vandrerute over en delstrækning har fælles forløb, benyttes både ride- og vandrersymbol.



Figur 31.16: Symboler for cykelrute, riderute og vandrerute.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 257, stk. 3-5:

Stk. 3. Hvis der er servicesymboler på tavler, skal symbolernes bevægelsesretning være i overensstemmelse med den vejviste retning, jf. dog stk. 4.

Stk. 4. Ved ligeudvejvisning orienteres symbolet dog mod venstre. M 12 Lufthavn orienteres opad.

Stk. 5. Er der indsat mere end ét servicesymbol på en tavle, skal de anvendte symboler have samme højde.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012



Figur 31.17: Eksempel på cykelrute, der fortsætter lige ud, riderute, der drejer til venstre og vandrerute, der drejer til højre.

Hvis f.eks. en vandrerute og cykelrute har fælles forløb på en delstrækning, som er offentlig vej, kan der vejvises med rutetavler eller pilvejvisere (se afsnit 31.3.1).



Figur 31.18: Fælles forløb af vandrerute og cykelrute.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 8, stk. 1:

Tekst på tavlerne skal udføres med Dansk Vejtavleskrift.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Der anvendes versalhøjder på 71 mm, 60 mm, 50 mm, 42 mm, 36 mm, 30 mm, 25 mm, 21 mm og 18 mm. På vandreruter kan versalhøjden på rutenavnet dog være ned til 12 mm eller endog 9 mm.

Rutenavne og rutenumre på vejvisere udføres med en versalhøjde, som er et nummer mindre end versalhøjden anvendt til vejvisningsmålet. Ved lange rutenavne kan dog anvendes versalhøjder som er to numre mindre.

På pilvejvisere kan det være nødvendigt til lange rutenavne at anvende endnu mindre versalhøjde. Da pilvejvisere som regel anvendes i sving, hvor hastigheden er lav, kan dette accepteres. På stivejvisere til ridende og vandrere kan mindre versalhøjder som nævnt ligeledes accepteres.



Figur 31.19: Eksempel på Dansk Vejtavleskrift, negativ skrifttype, versalhøjde 21 mm.

Afstand angives i nærmeste hele km. Decimal kan angives for afstande under 10 km. Decimalangivelsen udføres 2 versalhøjder mindre end de hele kilometre.

Ved valg af vejvisningsmålenes versalhøjde er det vigtigt at finde en rimelig balance mellem læsbarhed og æstetik.

Tavlerne skal kunne ses og læses af cyklisterne i så god afstand, at de kan nå at reagere hensigtsmæssigt på tavlens information. Tavlerne må dog ikke blive så store, at de kommer til at virke dominerende på omgivelserne, og de må ikke distrahere den motoriserede trafik.

Tilsvarende gælder for ridende og vandrere, hvis hastighed er lavere end cyklisters. Vandrere vil typisk standse og læse tavlerne.

Versalhøjde (mm)	9	12	18	21	25	30	36	42	50	60	71
Læseafstand (m)	4	6	8	10	12	16	19	22	26	32	40

Figur 31.20: Erfaringsmæssig sammenhæng mellem læseafstand og versalhøjde i dagslys.

Der bruges kun undtagelsesvis versalhøjder større end 42 mm. Typisk i kryds, der er vanskelige at overskue.

Erfaringsmæssigt kan cyklister, ridende og vandrere læse mindre og tættere skrift end motoriserede trafikkanter. I forhold til standardspatieringen anvendes derfor følgende reduceret spatiering på stivejvisere (om spatiering i øvrigt se håndbog: Generelt om vejvisning på almindelige veje).

Versalhøjde 50 mm, 42 mm og 36 mm, spatieringsændring –2 mm.

Versalhøjde 30 mm, 25 mm og 21 mm, spatieringsændring –1 mm.

Der skal anvendes samme identifikation på alle vejvisningstavler, der vedrører én rute, jf. bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 412, stk. 2 (se afsnit 31.2)

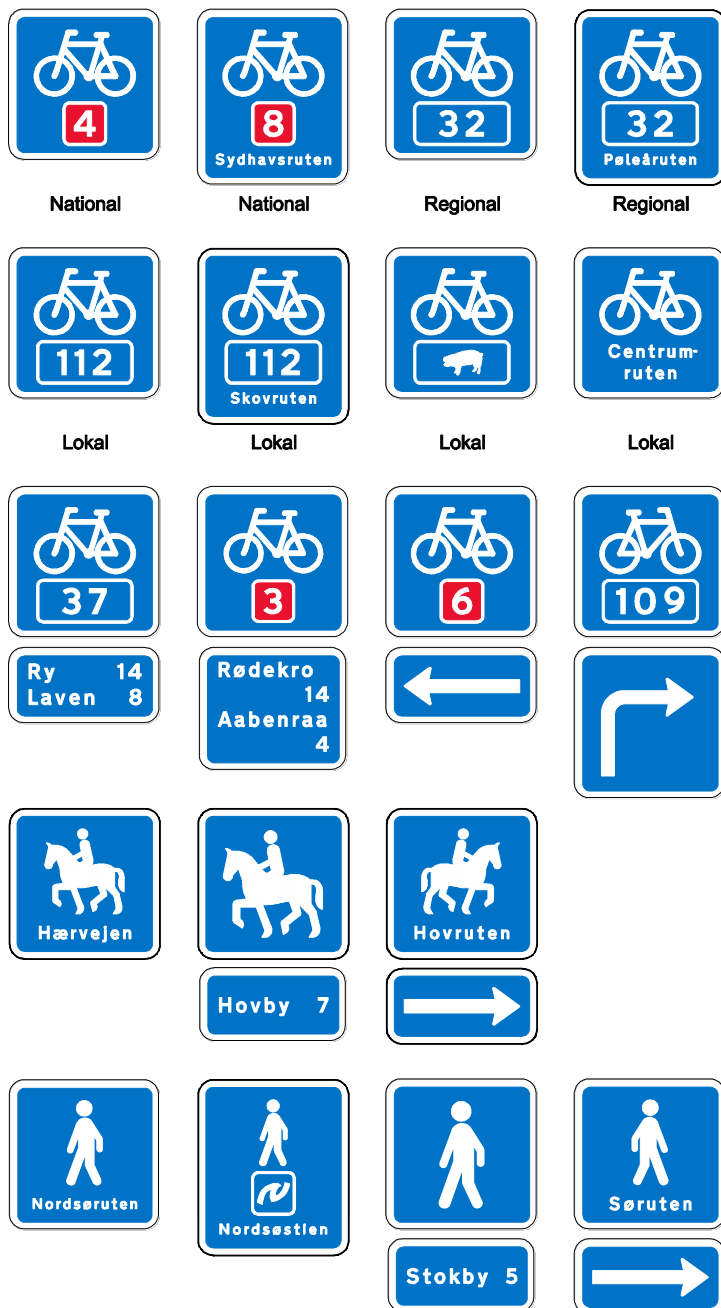
Tavler på europæiske ruter kan med Vejdirektoratets tilladelse udføres med logo i farver, jf. bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 413 (se afsnit 31.2)

Stivejvisere opsat langs det almindelige vejnet udføres normalt med type 2 refleks (diffust reflekterende). Dette gælder både tavlebaggrund og tavletekst/piktogram.

Der må ikke ved valg af reflekstype opstå risiko for vildledning af de motorkørende trafikanter. Uden for det almindelige vejnet stilles ingen krav til valg af reflekstype.

Til stivejisere anvendes samme materialer som til vejviserne på det almindelige vejnet, se "Vejregler for projektering af afmærkningsmateriel ekskl. tavleportaler".

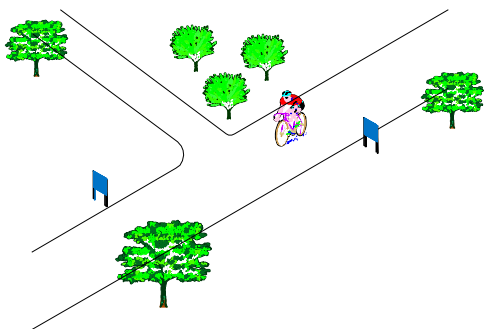
### 31.3.4 Stirutetavler – F 21,1



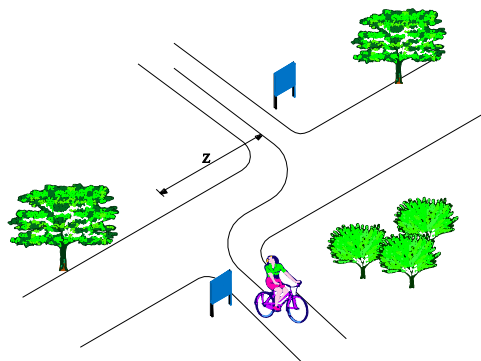
Figur 31.21 Eksempler på stirutetavler med undertavler.

### Anvendelse

Rutetavlen anvendes på strækninger til at markere ruten og opsættes alle steder, hvor man kan blive i tvivl om rutens forløb. Det forventes, at trafikanten fortsætter lige ud, når der ikke vejvises. Dog opsættes rutetavlen til bekræftelse af ruten, hvis der bliver langt imellem skiltene. Typisk bør der højst være 3 km mellem skilte på cykelruter, 2 km på rideruter og 1 km på vandreruter. Ved mange tilstødende sideveje kan behovet for lige ud bekræftelse være større.



Figur 31.22: Placering af stirutetavler til bekræftelse af ruten.



Figur 31.23: I forsatte kryds, hvor forsætningen Z er mindre end 50 m og oversigten god, anvendes stirutetavlen til at markere rutens forsatte forløb.

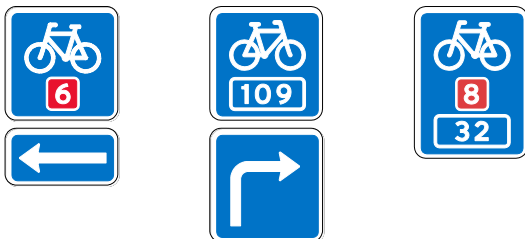
Stirutetavlen kan anvendes med eller uden pilundertavle i mindre kryds, hvor der er ingen eller få vejvisningsmål. I større komplicerede kryds, eller hvor stirutetavlen af andre årsager ikke er brugbar, anvendes pilvejvisere, tabelvejvisere eller diagramtavler.

Når stirutetavlen anvendes som vejviser, kan den suppleres med pil, som altid anbringes på undertavle. Endvidere kan tavlen bruges som afstandstavle ved på undertavle at anføre vejvisningsmål og afstande.

Der anføres maksimalt to mål pr. undertavle med fjernmål øverst og nærmål nederst. Vejvisningsmål og pil anbringes på hver sin undertavle.

Undertavlen kan eventuelt være produceret på samme plade som rutetavlen, men bør visuelt fremstå som en undertavle. Herved sikres at symbol og pil vender samme vej, og at pilen ikke drejes ved vandalisme.

Der kan anvendes to typer pilundertavler. Den vandrette pil (UD 1) anvendes, hvor der skal svinges umiddelbart i nærheden af skiltets position, mens den knækkede pil (U 6,2/U 6,4) anvendes, hvor svinget er lidt længere fremme.



Figur 31.24: Vandret pil og knækket pil som undertavler. Desuden vises dobbelt rutetavle, som anvendes, hvor to ruter er sammenfaldende.

Rutetavle med undertavle anvendes som afstandstavle og opsættes på ruter for at oplyse om afstande til nærmeste fjern- og nærmål.



Figur 31.25: Eksempler på afstandstavler.

Anvendes både undertavle med afstand og med pil sættes afstandstavlen over piltavlen.

#### Information

Der skal anvendes samme identifikation på alle vejvisningstavler, der vedrører én rute, jf. bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 412, stk. 2 (se afsnit 31.2).

Undertavler kan indeholde information om vejvisning (retning/ afstande).

#### Udførelse

Rutetavlen udføres normalt kvadratisk med sidelængde på 20 cm, 30 cm eller 50 cm. I særlige tilfælde, såsom på skovveje og på vandreruter kan man dog gå ned på 10 cm.

Anvendes rutetavlen som vejviser, udføres tavlen med sidelængde på 20 cm, 30 cm eller 50 cm og vejvisningsmålene på undertavlen udføres med versalhøjde på 18 mm, 21 mm eller 30 mm. Normalt er størrelse 30 cm stor nok til anvendelse på cykelruter, som følger offentlige veje. I byområder og andre steder med lave hastigheder kan benyttes tavler ned til 20 cm. Rutetavlens farver og skrift fremgår af afsnit 31.3.3.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 412, stk. 4:**

Anføres mere end ét rutenummer på stirutetavlen, skal rutenumrene placeres over hinanden med laveste nummer øverst.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Tavlen udføres i så fald med større højde end bredde, hvilket også bliver tilfældet, hvis en rute både har nummer og navn eller et navn, der fylder 2 linjer.

Undertavler har normalt samme bredde som selve tavlen. Ved anvendelse af den kvadratiske undertavle med knækket pil under tavler med bredde på 30 og 50 cm kan dog anvendes undertavle på 20 x 20 cm.



Figur 31.26: Eksempler på stirutetavler

Rutetavlen kan udføres dobbeltsidig.

Tavler med bredde på 10 cm og 20 cm anbringes normalt på en enkelt stander, mens tavler med større sidelængde med fordel anbringes i lave galger.

Sammenhæng mellem versalhøjde og tavlestørrelse samt placering af information på rutetavlen og undertavlen fremgår af måltegningerne i Vejvisning på cykel-, ride- og vandreruter – tegningsbilag.

#### Placering

Tavlen placeres normalt i højre side af ruten samt i tværprofilet som anført i afsnit 31.3.2.

Når vandreruter går gennem byer, kan man vælge den mest hensigtsmæssige vejside med fortov og nøjes med afmærkning i denne ene vejside.



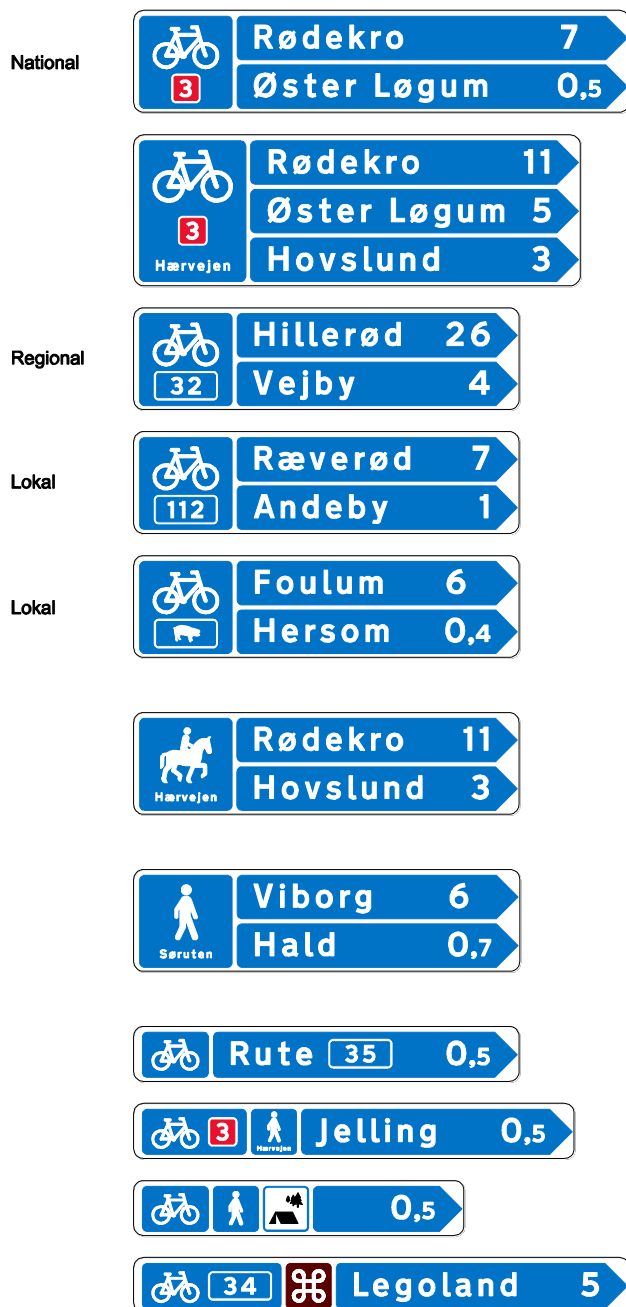


Figur 31.27: Eksempler på afmærkning af vandrerute og lokal cykelrute.

#### Særlige forhold i parker, skove og byområder

For ruter gennem parker og skove kan benyttes små rutetavler på 10 x 10 cm eller evt. 10 x 12 cm for at få plads til rutenavn. Der kan endvidere benyttes træpæle i stedet for metalstandere, såfremt de øvrige anvisninger i håndbogen er fulgt. I byområder kan tilsvarende benyttes pullerter eller anden form for standere med tavlestørrelse ned til 20 cm i bredden.

## 31.3.5 Stipilvejviser – F 21,2

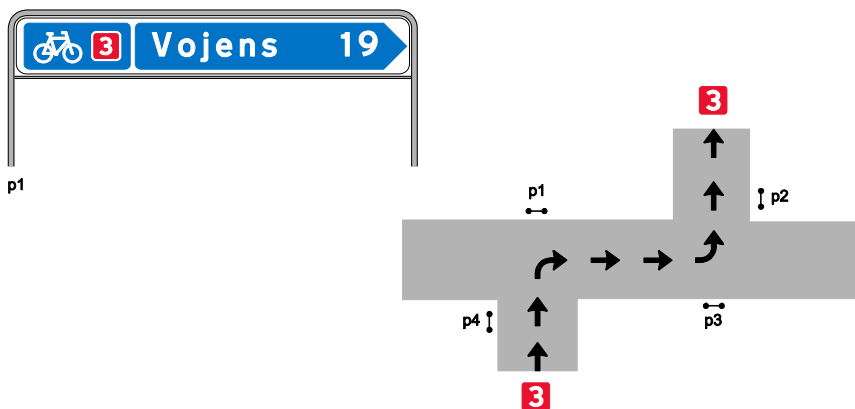


Figur 31.28: Eksempler på stipilvejvisere

### Anvendelse

Stipilvejviseren anvendes i kryds, hvor en rute skifter retning og der samtidig er behov for at angive vejvisningsmål. Disse kan være geografiske mål og servicemål.

Endvidere anvendes pilvejviseren til at vise til andre ruter og til det almindelige vejnet. Endelig er det en god idé, at benytte en pilvejviser til at vise hen til en rute, f.eks. fra en station eller færgestation, såfremt den pågældende rute ikke passerer her, hvortil brugerne ankommer.



Figur 31.29: I ovenstående kryds er forsætningen så stor – dvs. mere end 50 m – at rutetavler til bekræftelse af ruten ikke kan bruges. Dog kunne alternativt benyttes rutetavler med afstandsangivelse og pil på hver sin undertavle. Placering som vist for pilvejvisere. p2 er dobbeltsidet med samme information som p1. p3 og p4 er ikke vist.



Figur 31.30: Stipilvejviser til en rute og fra en rute.

## Information

Der skal anvendes samme identifikation på alle vejvisningstavler, der vedrører én rute, jf. bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 412, stk. 2 (se afsnit 31.2).

Når pilvejviseren anvendes som vejviser fra det almindelige vejnet til en rute, anføres rutens identifikation (nr/ navn/ logo) og eventuelt afstand til ruten. Endvidere kan man skrive ordet "rute" for at klargøre betydningen.

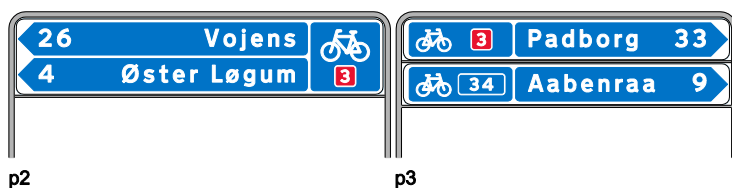
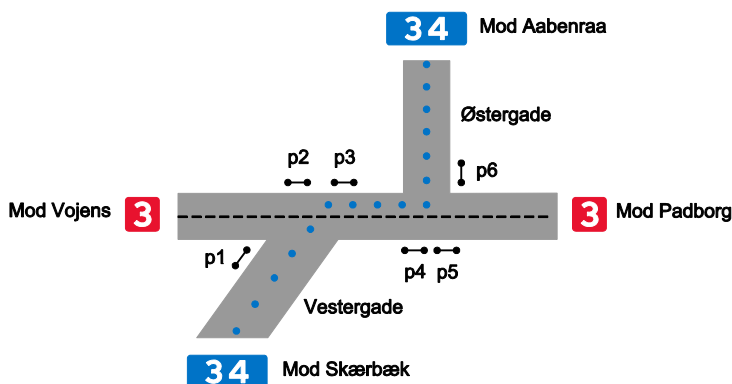
## Udførelse

Pilvejviserens farver og skrift fremgår af afsnit 31.3.3.

Pilvejviserens størrelse afhænger, dels af versalhøjden (se afsnit 31.3.3), dels af vejvisningsinformationens omfang.

Pilvejvisere med lille cykelsymbol (mindre end 12 cm bredde) anvendes kun på stier i eget tracé, skovveje og lignende. Begrundelsen er, at bilister ikke må blive i tvivl om, hvilke oplysninger, der er til dem, og hvilke der ikke er.

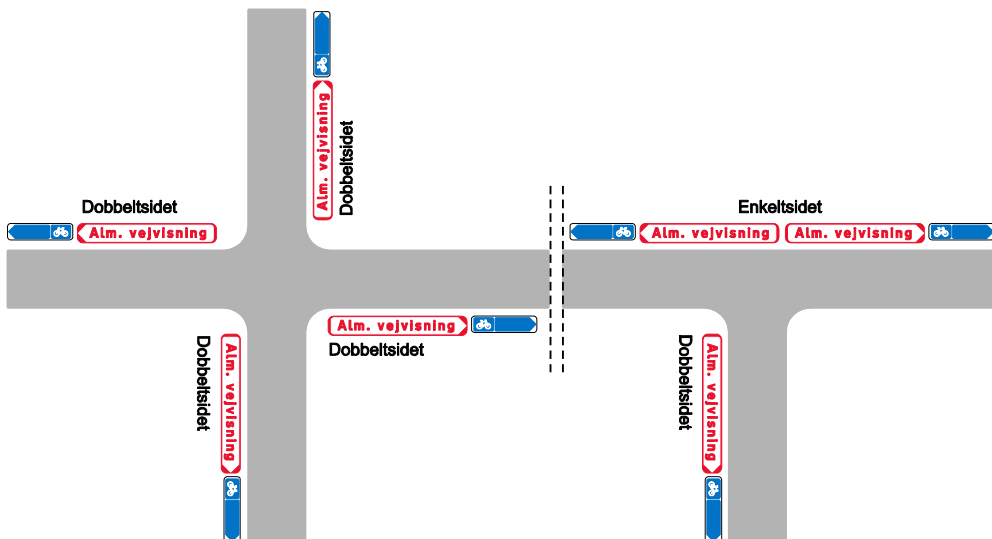
## Placering



Figur 31.31: Ovenstående vises et eksempel på pilvejviserens placering i et kompliceret kryds med flere ruter. Kun p2 og p3 er vist.

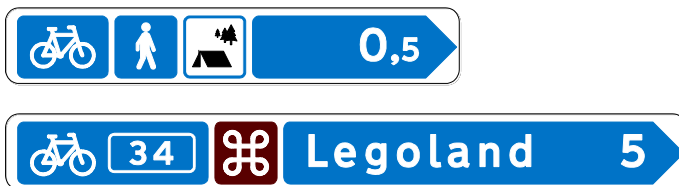
I vejryds opstilles pilvejvisere efter omstående princip, når der i forvejen findes almindelig vejvisning. Findes denne ikke, placeres stipilvejviserne, hvor den almindelige vejvisning er vist på figuren.

Bemærk at almindelige vejvisere og stipilvejvisere monteres med samme højde til overkant.



Figur 31.32: Placering af stipilvejvisere sammen med almindelige vejvisere

#### Anvendelse som servicevejviser



Figur 31.33: Stipilvejvisere anvendt som servicevejvisere.

Servicevejvisning for cyklister, ridende og vandrere etableres kun ved veje, hvis den eksisterende vejvisning ikke er tilstrækkelig informativ. Servicevejvisning specielt for cyklister, ridende og vandrere anvendes kun, hvor motorkørende ikke kan eller må følge vejvisningen.

For servicevejvisning i øvrigt henvises til håndbog om servicevejvisning på almindelige veje.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 411:

Når servicevejvisning alene henvender sig til cyklister, ridende eller vandrere, skal stipilvejviser F 21,2 Stipilvejviser anvendes med mindre servicetavler og/eller servicemålets navn.

Stk. 2. Mindre servicetavler kan indsættes på stivejvisere

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Servicevejvisere placeres i tværsnittet efter de samme retningslinier som anført i afsnit 31.3.2. Stipilvejvisere som servicevejvisere forsynes med symbol for cykel (ridende/vandrer) for at vise trafikanterne, at tavlen kun gælder for disse trafikanter.

Kriterierne for anvendelse af M 30 Primitiv teltplads for stitrafikanter er følgende:

1. Tavlen henviser til teltplads, hvor det er tilladt for ikke-motoriserede trafikanter at slå telt op.
2. På teltpladsen er der som regel adgang til vand og toilet samt oftest en bålplads.
3. Tavlen placeres, hvor cykel-/ride-/vandreruten forlades (typisk ved en markvej eller skovvej, der støder op til ruten).

Reglerne for benyttelse af pladserne bør fremgå af opslag på stedet.

Flere andre M-tavler kan være relevante som vejvisning for cyklister, ridende og vandrere. Særlig relevant er det hvor disse trafikanter kan benytte en bilfri genvej dertil. Her er et par eksempler:



Figur 31.34: Vejvisning til seværdighed uden for ruten.

M 100,1 Dagligvareforretning og M 100,2 Værelse til leje er eksempler på særlig servicevejvisning beregnet til mindre virksomheder beliggende i landzone.



Figur 31.35: M 100,1 og M 100,2

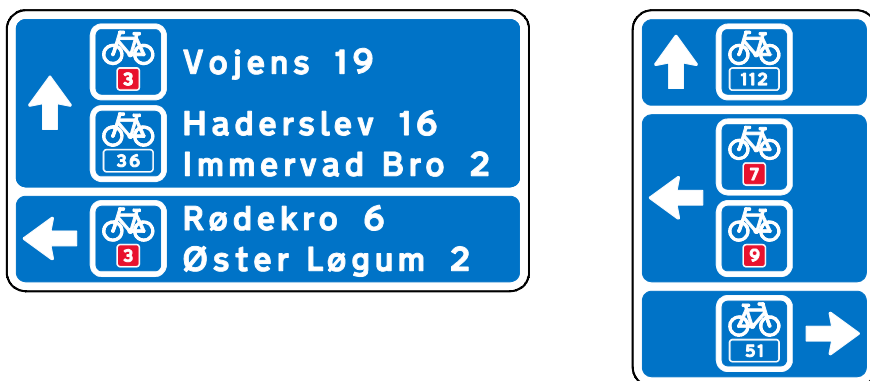


Piktogrammerne opsættes særskilt. Virksomhederne betaler normalt selv for opsætning og vedligeholdelse heraf, men vejbestyrelsen kan godt beslutte at betale herfor. Se nærmere i håndbog om Servicevejvisning på almindelige veje (vejregler.dk).



Figur 31.36 Servicevejvisning til tog over Storebælt.

#### Stitabelvejviseren – F 21,3

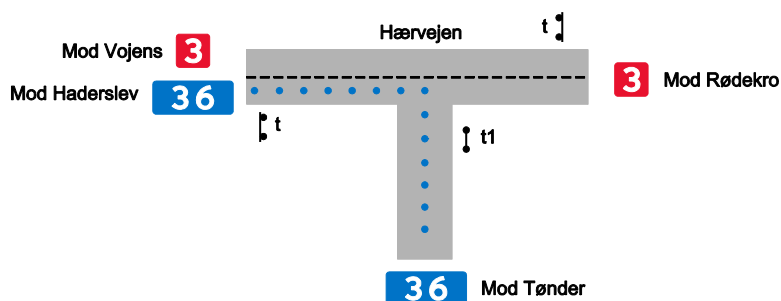


Figur 31.37: Eksempler på stitabelvejvisere

Stitabelvejvisere anvendes på cykelruter i stedet for pilvejvisere, hvor pilvejviserne på grund af krydsets geometri kun vanskeligt kan læses eller anbringes. Tabelvejvisere opsættes umiddelbart før krydset.

Stitabelvejviserens information består af cykelsymbol, ruteidentifikation og pile samt evt. vejvisningsmål og afstandsangivelse. Vejvisningsmål og afstandsangivelse kan eventuelt undværes – se illustration ovenfor.

Tablejviserens størrelse afhænger, dels af versalhøjden (se afsnit 31.3.3), dels af vejvisningsinformationens omfang.



Figur 31.38: Ovenfor vises et eksempel på anvendelse af en tabelvejviser.

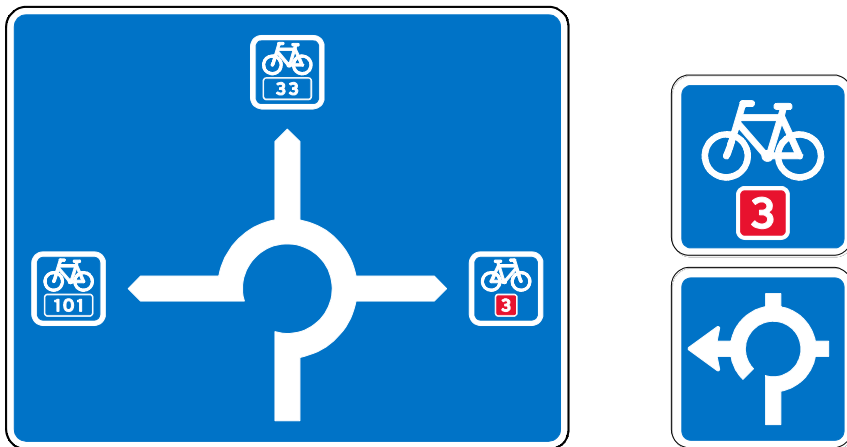
### 31.3.6 Stidiagramtavle – F 21,4

Stidiagramtavlen anbringes umiddelbart før kryds i højre vejside, når der er et særligt behov for vejvisning for cyklister.

Stidiagramtavlens information består af et stiliseret krydsdiagram, cykel-, ride- eller vandrersymbol eller en kombination heraf og ruteidentifikation.

Hvis der kun er tale om vejvisning af én rute gennem en rundkørsel, kan der i stedet for anvendes rute-tavle med undertavle U 6,8 - se figur 31.39





Figur 31.39: Stidiagramtavler – eksempler med rundkørsel - F 21,4 og F 21,1,1 med undertavle U 6,8.

#### Stedtavler – H 45



Figur 31.40: Eksempler på stedtavler

Stedtavlen kan anvendes på cykel/ride/vandre-rute i eget tracé ved den på tavlen anførte lokalitet, når der ikke på stedet findes øvrig information herom.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 300, stk. 1 og 2:

På H 45 Stedtavle må kun angives navnet på den lokalitet, tavlen skal oplyse om.

Stk. 2. Stedtavler skal placeres i vejens højre side umiddelbart før den lokalitet, tavlen skal informere om.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Ud over bynavne kan som lokalitet nævnes vandløb, der passeres på cykel/ride/vandre bro, som f.eks. Uggerby Å, alment kendte udflugtsområder, f.eks. Dollerup bakker.

Stedtavlens farver og skrift fremgår af afsnit 31.3.3.

Lokalitetsnavnets versalhøjde er maks. 50 mm og min. 30 mm. Tavlens størrelse skal svare til måltegningerne i Vejvisning på cykel-, ride- og vandreruter – tegningsbilag.

Stedtavlen placeres i stiens højre side umiddelbart før den lokalitet, tavlen skal informere om.

## 31.4 VEJVISNING FOR CYKLISTER, RIDENDE OG VANDRERE UDEN FOR RUTER



Figur 31.41: E 21,1 (cykel), E 21,2 (vandrer) og E 21,3 (ridende) med pil på undertavle.

## 31.4.1 Anvendelse af oplysningstavlerne E 18, E 21,1 – E 21,3

## Uddrag af bekendtgørelse om vejafmærkning, § 23:

E 18 Blind vej

Med tynd hvid streg kan angives, at vejen fortsætter i en sti.

E 21,1 Anbefalet rute for cyklister

På ruter afmærket med E 21,1 kan kørsel med lille knallert være forbudt på visse delstrækninger.

E 21,2 Anbefalet rute for vandrere

E 21,3 Anbefalet rute for ridende

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

Oplysningstavler E 21,1 – E 21,3 anvendes generelt, når der er brug for vejvisning uden for ruter til henholdsvis cyklister, ridende og vandrere.

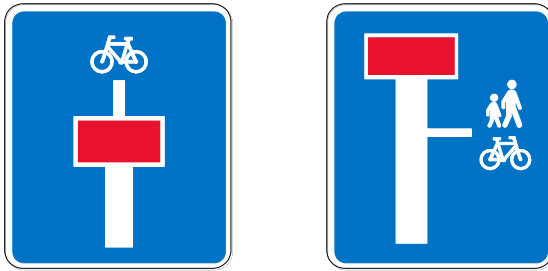
Konkret kan den anvendes, hvor vejvisning ad særlig vej eller sti er nødvendig, fordi cyklister, ridende eller vandrere ikke må følge den vej, ad hvilken de øvrige trafikanter er vejvist, f.eks. ved begyndelsen af motorvej eller motortrafikvej eller ved andre vejes krydsning med en sådan vej.

Forbud for cyklister, ridende eller vandrere mod at anvende den samme vej som de andre trafikanter, skal fremgå af afmærkningen og vejbestyrelsen skal sikre, at vejvisningen med E 21 gennemføres kontinuert indtil cyklister/ridende/vandrere kan følge anden vejvisning til samme mål.

E 21,1 – E 21,3 kan i øvrigt anvendes til at lede trafikanterne over kørebanen, jf. håndbog om Oplysningstavler.

Cykel-, ride- og vandrersymbolet kan vises på tavle E 18 blind vej. Vandrersymbolet kan f.eks. benyttes, hvor der for enden af vejen findes trapper, eller hvor cykeltrafik er uønsket.

Bemærk at håndbog om Vejvisning for handicappede angiver, at hvis kørestole ikke kan passere, skal dette angives på undertavle.



Figur 31.42: E 18 tavler kan benyttes til at vejlede cyklister, ridende, vandrere - og kørestolsbrugere i forbindelse med blinde veje.

### 31.4.2 Tavlernes information E 21,1 – E 21,3

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejfmærkning, § 412:

Ruteafmærkningen foretages med stirutetavler eller stipilvejvisere for cyklister, ridende og vandrere. Endvidere kan for cyklister anvendes stitabelvejvisere og stidiagramtavler.

Stk. 2. Der skal anvendes samme identifikation på alle vejvisningstavler, der vedrører én rute. Identifikationen består alene af hvidt cykel-, ride- eller vandresymbol eller en kombination heraf, på blå baggrund samt rutens nummer, navn eller logo. Nummer og logo sættes i hvid ramme.

Stk. 3. Afmærkning af en rute med logo, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af Vejdirektoratet. Logoet skal være hvidt, jf. dog § 413.

Stk. 4. Anføres mere end ét rutenummer på stirutetavlen, skal rutenumrene placeres over hinanden med laveste nummer øverst.

Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012

Undertavler kan godt være på samme plade som hovedtavlen, men skal visuelt fungere som adskilte tavler.

Hvor visse trafikanter følger en anden vej end de øvrige trafikanter bør vejvisningsmålene anført på undertavle være de samme, som er angivet for de øvrige trafikanter, således at kontinuiteten sikres.

### 31.4.3 Tavlernes udførelse E 21,1 – E 21,3

Tavlernes farver og skrift fremgår af afsnit 31.3.3. Tavlerne udføres kvadratisk med sidelængde som rutetavlen.

Hvor tavlerne opsættes ved veje med hurtigkørende trafik bør sidelængden være min. 40 cm. Undertavlen udføres som undertavlen til rutetavlen.

Som vejledning for cyklister, ridende og vandrere kan også anvendes stipilvejvisere uden ruteidentifikation – se afsnit 31.3.5.

### 31.4.4 Tavlernes placering E 21,1 – E 21,3

Tavlerne opsættes normalt i højre vejside forud for krydset. For opsætning gælder i øvrigt samme regler som for rutetavler.

### 31.5 INFORMATIONSTAVLER, RUTEKORT OG RUTEBROCHURER

#### 31.5.1 Generelt

Informationstavler for cyklister, ridende og vandrere er oversigtskort over et større samlet område med supplerende information.

Rutekort for cyklister, ridende og vandrere er tilsvarende oversigtskort – eventuelt sammensat af flere oversigtskort – som kan medbringes af cyklister, ridende og vandrere.

Rutebrochurer for cyklister, ridende og vandrere er turbeskrivelser med både kort og tekst.

Det bør tilstræbes, at der er signurmæssig koordinering mellem kort og informationstavler for cyklister, ridende og vandrere. For at få den bedst mulige sammenhæng mellem tavlerne og signaturerne, foreslås følgende signaturer anvendt:



National cykelrute (blå linje med røde rutekasser med hvidt nummer i negativ skrift).



Regional cykelrute (blå linje med blå rutekasse med hvidt nummer i negativ skrift).



Lokal cykelrute (blå linje med blå rutekasse med hvidt nummer/logo i negativ skrift).



Turforslag for cyklister (grøn linje) - ikke afmærket i marken.



Vandre/riderute (blå prikker) - logo eller vandrers/ridersymbol i blå boks.



Turforslag for ridende eller vandrere (grønne prikker) - ikke afmærket i marken.



Stier langs veje og i egen tracé, som ikke er del af ruter (rød linje).



Cykelruter uden fast belægning angives som en lysere rastet - alternativt med blå stiplede linje.



Servicefaciliteter angives med de symboler, som i M-tavlerne, dog gerne uden ramme og evt. forenklet. Eksempelvis teltplads uden grantræer m.v.



Man kan vælge blå farve i stedet for sort til servicefaciliteterne, således at symbolerne kan fremstå delvis transparente og ses i sammenhæng med rutesignaturen.

De nationale cykelruters numre bør under alle omstændigheder anføres på rutekort for nationale ruter, på regionale kort og på lokale kort samt på informationstavler.

Ligeledes bør rutenumre og evt. navne på regionale og lokale ruter vises på regionale og lokale kort

samt på informationstavler for cyklister, ridende og vandrere.

På lokale kort kan også medtages turforslag, der ikke er skiltede, hvis det tydeligt fremgår, at disse ikke er skiltede. I så fald anvendes en grøn farve i stedet for blå som signatur.

Endvidere bør strækninger uden faste belægninger være markeret på kort og informationstavler. Dette gælder for alle typer af ruter.



Figur 31.43: Udsnit af cykelrutekort 1:100.000 Viborg Kommune (Copyright Geodatastyrelsen og Viborg Kommune).

### 31.5.2 Informationstavler

#### Anvendelse

Informationstavler for cyklister, ridende og vandrere anvendes, hvor vej- eller stiforholdene ændres væsentligt, og hvor trafikanten har behov for at kende en routes videre forløb, f.eks. ved randen af et byområde eller ved adgange til større rekreative områder, eller hvor flere ruter krydser hinanden.

Tavlen kan endvidere anvendes i byområder, hvor cyklister, ridende og vandrere har behov for information om placering af vigtigere bymål eller fortsættelse af en rute.

#### Information og udførelse

Informationstavlen består af et kort i passende målestok, en identifikation bestående af M 61 Information over cykelsymbol, samt en fortegnelse over vejvisningsmålene. På tavlen angives målestok, nordpil og signaturforklaring.

Informationstavlen indeholder oplysninger om cykel-, ride- og vandreruter, stier i øvrigt, servicefaciliteter, eventuelle vejvisningsmål, skove, vandområder i et sådant omfang, at brugeren kan orientere sig efter det.

Informationstavler for byområder og landområder kan i øvrigt udformes efter de anførte retningslinjer for udformning af informationstavler i håndbog om Servicevejvisning på almindelige veje.

Informationstavlens information ajourføres løbende, dvs. ideelt en gang årligt før sommersæsonen. Både tavle og bærende konstruktion udføres med materialer svarende til de øvrige vejvisere, se afsnit 31.3.3.

Selve informationstavlen kan også udføres som sådan i metal, men hvis en ajourføring ofte er nødvendig, vil det være mere hensigtsmæssigt med en udskiftelig kortplanche. Denne vendes så vidt muligt bort fra solen, for at kortet ikke skal falme og det må hindres, at fugt trænger ind i konstruktionen og nedsætter læsbarheden.

Som grundkort på informationstavlen vælges målestok 1:100.000 eller det kort, der anvendes som cyklistkort. På en ride- og vandreruter bør informationstavlerne have kort i målestok 1:50.000 eller 1:25.000.

Der kan herudover være behov for en kortskitse i væsentlig grovere skala, som viser en oversigt over det regionale rutenet eller den pågældende nationale cykelrute/længere ride- eller vandrerute.

Desuden kan informationstavlen indeholde et kort over lokale ruter i skala 1:50.000 eller 1:25.000. Herpå kan også vises stier, der ikke er skiltede.

Endelig kan der til information om byområder med gadenavne, med vigtige bygninger, f.eks. butikker og servicevirksomhed, bygninger med handicapadgang m.v. være brug for mere detaljerede skalaer såsom 1:10.000, 1:7.500 og 1:5.000.

### Placering

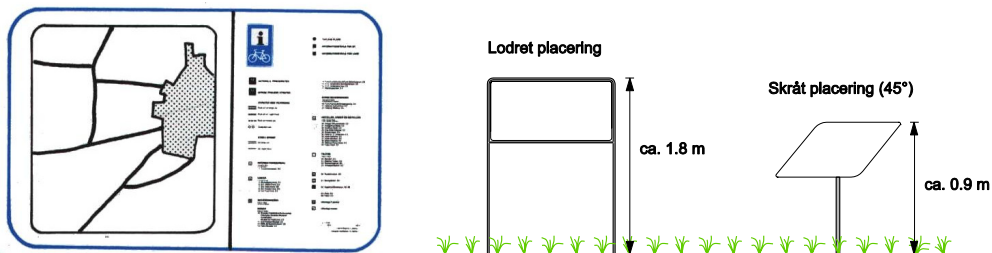
Informationstavlen placeres således, at der ikke kan opstå unødige fare eller ulempe, hvis bilister stopper for at læse informationen.

Tavlerne placeres, hvor der er mulighed for at henstille cykler.

Informationstavlerne bør placeres minimum 1,5 m fra trafikken.

Tavlerne kan monteres lodret eller skråt efter behov. Arealet mellem belægningskant og informationstavle bør være fast, således at brugerne ikke vælger at stå på kørearealet med fare for at blive påkørt.

Tavlen må ikke placeres i oversigtsareal, således at den frie sigt begrænses, jf afsnit 14.3 (Vejkryds i åbent land).



Figur 31.44: Placeringsmuligheder for informationstavle for cyklister, ridende og vandrere.

### 31.5.3 Rutekort og rutebrochurer

#### Anvendelse

En forudsætning for, at et rutesystem kan fungere er, at der udarbejdes rutekort som brugerne kan anvende til forberedelse af en tur, og som kan tages med på turen.

Den myndighed, som planlægger et rutesystem, bør derfor sørge for, at rutekort udarbejdes og ajourføres evt. i samarbejde med andre myndigheder eller brugerrepræsentanter.

#### Information

Rutekortenes information bør svare til informationstavlernes information, når det drejer sig om kort i samme målestoksforhold.

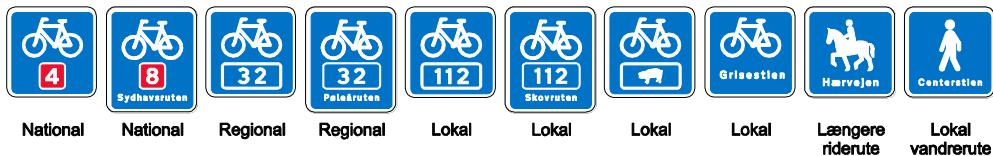
Rutekort med nationale og regionale cykelruter laves normalt i skala 1:100.000.

På kortene vises ruter med nr./navn/logo samt den relevante service i form af overnatningssteder, turistbureauer, seværdigheder osv. Endvidere kan vises forhold, der har betydning for trafikikkerheden så som veje med cykel-/ride/vandre forbud, farlige kryds, stier som ikke er skilte, anbefalede ruter gennem byer m.v.

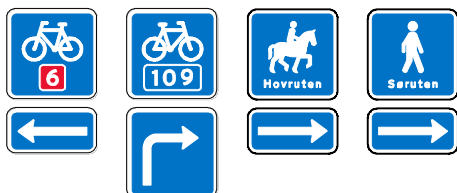
Se i øvrigt under afsnit 31.5.1 vedrørende signaturer.

## 31.6 TAVLEOVERSIGT

### F 21,1 Stirutetavler



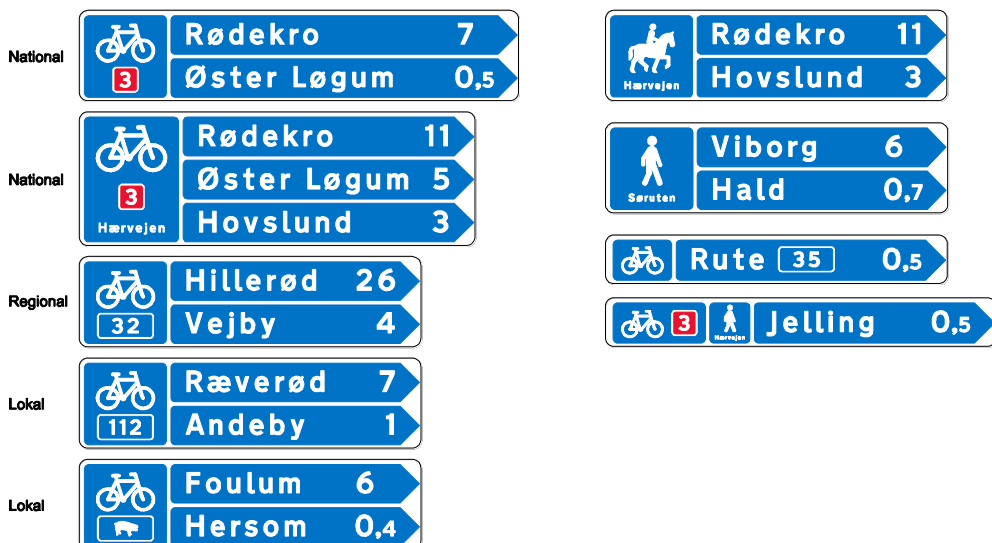
### Stirutetavle med pil på undertavle



### Stirutetavle med undertavle anvendes som afstandstavle



### F 21,2 Stipilvejvisere

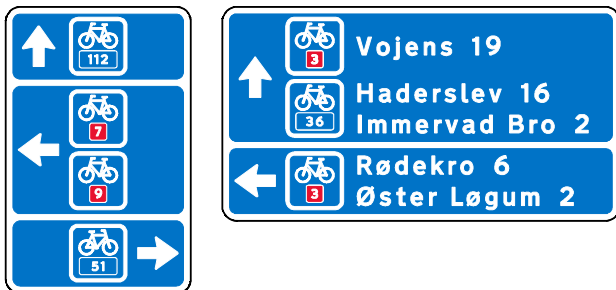




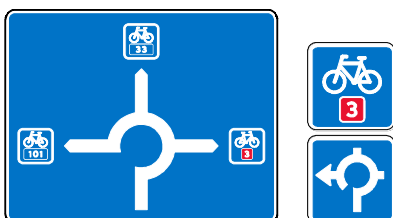
### Stipilvejvisere som servicevejvisere



### F 21,3 Stitabelvejvisere



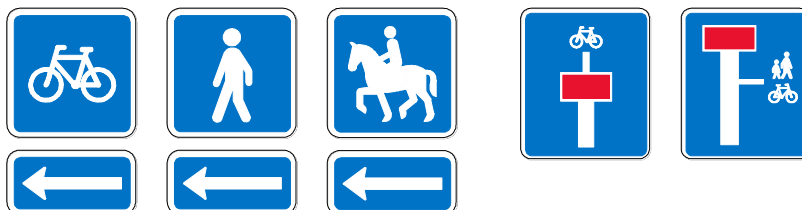
### F 21,4 Stidiagramtavle og F 21,1,1 med U 6,8



### H 45 Stedtavler



### E 21 Vejvisning uden for ruter



31.7 NATIONALE CYKELRUTER I DANMARK



Kilde: Kortet er udarbejdet af Vejdirektoratet

### **N1 Vestkyststruten 560 km**

Vestkyststruten fra Rudbøl til Skagen byder på bølger, vidtstrakte sandstrande, blæst i håret og duft af tang og salt. Kystlandskabets skift fra vadehav til klitter og bløde sandstrande er en flot oplevelse. Turen cykles som regel bedst sydfra, med vinden ind fra syd-vest. Brede dæk er bedst på grusbelægningen.

### **N2 Hanstholm – København 420 km**

Fra den moderne havn Hanstholm ved det vilde Vesterhav cykler man gennem agerland og skove og langs strande til gamle København, der ligger i læ ved Øresund. Der cykles især på asfalterede veje, men ved Jægerspris, forbi de tusindårige ege, er der grusveje.

### **N3 Hærvejsruten 450 km**

Den historiske cykelrute mellem Viborg og Padborg har fået et tillæg op til Skagen. Gennem tiderne har man rejst på Den jyske Højderyg for at undgå at krydse de store åer. Med cyklen som tidsmaskine føres hele familien tilbage til oldtidens gravhøje og middelalderens kirker. Ruten kan fortsættes over grænsen til Ejderen.

### **N4 Søndervig – København 330 km**

Fra det fladeste Vestjylland går ruten over landets højeste tinder i Det midtjyske Søhøjland, og man kommer derfor virkelig til at opleve landskabets skift ved Den jyske Højderyg, hvor ismasserne stoppede i sin tid. Ruten går hovedsagelig på kommuneveje, som bl.a. følger forløbet af den gamle kongevej fra Kalundborg mod København.

### **N5 Østkyststruten 650 km**

Som en fin broderet kant fra Skagen til Sønderborg smyer ruten sig langs landskabets fremspringende næs, ører, halse, hoveder osv. Østkysten slynger sig så meget, at ruten bliver den længste af de nationale cykelruter. I bunden af fjordene besøges de gamle købstæder undervejs.

### **N6 Esbjerg – København 330 km**

Ruten forløber fra Englands-båden i Esbjerg over Odense Å til Tivolisøen i København. Undervejs opleves det danske landbrugsland med sortbrogede køer i Jylland og bølgende kornmarker på Fyn og Sjælland.

### **N7 Sjællands Odde – Rødbyhavn 240 km**

Fra Odde over Vestsjælland følges mindre veje på asfalt. Man passerer flere familievenlige attraktioner så som Sommerland Sjælland, Tystrup-Bavelse søerne, BonBonland og til sidst Lalandia.

### **N8 Sydhavsstruten (Rudbøl-Møn) 360 km**

Fra det flade vadehav i vest til kridtklinten på Møn opleves først grænselandet mod syd og derefter de blinkende sydhavsøer Als, Fyn Tåsinge, Langeland, Lolland, Falster og Møn. Det er en varieret tur med skiften mellem land og vand samt herlige pauser med færgesejlads.

### **N9 Helsingør – Gedser 290 km**

Der er et internationalt snit over ruten, som fra Helsingør til Gedser forbinder Norden med Europa og cykelmæssigt København med Berlin. Ned over Sjælland og Falster er det hele dog meget dansk med snoede veje, agerland, herregårdsmarker og slotte.

### **N10 Bornholm rundt 105 km**

Klippeøen Bornholm er så forskellig fra resten af Danmark, at et besøg endda kan konkurrere med eksotiske udlandsture. Turen øen rundt følger bl.a. de mange gode cykelveje, anlagt på gamle redningsstier, nedlagte jernbaner og skovveje.

### **N12 Limfjordsruten 610 km**

Ruten følger Limfjordens kyster rundt forbi havnebyer og fiskerlejer. Langs klitter og bag klintekyster, forbi store flade strandenge og over Vejlerne, der er et af Nordeuropas vigtigste fugleområder. Limfjordsruten har som den sidst tilkomne nationale cykelrute fået tildelt et lige rutenummer, fordi den mest går vest-øst.

## 31.8 EKSEMPEL PÅ FJERN- OG NÆRMÅLSKATALOG. RUTE 3, HÆRVEJEN

Rutebetegnelse: Padborg, Rødekre, Jels, Randbøldal, Vrads, Viborg, Hobro, Aalborg, Østervrå, Skiveren

Ruteafsnit	Fjern-og nærmål		Sidemål geografisk	Sidemål, seværdigheder og service
	I rutens ene retning	I rutens modsatte retning		
Padborg 40 km Rødekre	Rødekre/ <i>Frøslev</i> Rødekre/ <i>Kliple</i> Rødekre/ <i>Hjordkær</i> Rødekre	Padborg Padborg/ <i>Frøslev</i> Padborg/ <i>Kliple</i> Padborg/ <i>Hjordkær</i>	Kruså Aabenraa	Frøslevlejrens Museum
Rødekre 43 km Jels	Jels/ <i>Øster Løgum</i> Jels/ <i>Hovslund St.</i> Jels/ <i>Vedsted</i> Jels/ <i>Vojens</i> Jels	Rødekre Rødekre/ <i>Øster Løgum</i> Rødekre/ <i>Hovslund St.</i> Rødekre/ <i>Vedsted</i> Rødekre/ <i>Vojens</i>	Over Jerstal	Haderslev Ådal
Jels 50 km Randbøldal	Randbøldal/ <i>Askov</i> Randbøldal/ <i>Vejen</i> Randbøldal/ <i>Bække</i> Randbøldal	Jels Jels/ <i>Askov</i> Jels/ <i>Vejen</i> Jels/ <i>Bække</i>	Rødding Skodborg Vorbasse	
Randbøldal 45 km Vrads	Vrads/ <i>Nørre Kollemorten</i> Vrads/ <i>Tinnet Krat</i> Vrads	Randbøldal Randbøldal/ <i>Nørre Kollemorten</i> Randbøldal/ <i>Tinnet Krat</i>	Nørre Snede Givskud Jelling	Rørbæk Sø
Vrads 55 km Viborg	Viborg/ <i>Funder Kirkeby</i> Viborg/ <i>Kragelund</i> Viborg/ <i>Thorning</i> Viborg/ <i>Skelhøje</i> Viborg	Vrads Vrads/ <i>Funder Kirkeby</i> Vrads/ <i>Kragelund</i> Vrads/ <i>Thorning</i> Vrads/ <i>Skelhøje</i>	Silkeborg Nørre Knudstrup	

Ruteafsnit	Fjern-og nærmål		Sidemål geografisk	Sidemål, seværdigheder og service
	I rutens ene retning	I rutens modsatte retning		
Viborg 40 km Hobro	Hobro/Vammen Hobro/Klejtrup Hobro/Fyrkat Hobro	Viborg Viborg/Vammen Viborg/Klejtrup Viborg/Fyrkat	Rødding	Verdenskortet i Klejtrup
Hobro 55 km Aalborg	Aalborg/Vebbestrup Aalborg/Arden Aalborg/Rebild Aalborg	Hobro Hobro/Vebbestrup Hobro/Arden Hobro/Rebild	Skørping Støvring	Rold Skov Rebild bakker
Aalborg 58 km Østervrå	Østervrå/Hammer Bakker Østervrå/Dronninglund Østervrå/Jyske Ås Østervrå	Aalborg Aalborg/Hammer Bakker Aalborg/Dronninglund Aalborg/Jyske Ås		Dorf Mølle Dronninglund Kunstcenter
Østervrå 40 km Skiveren	Skiveren/Tolne Skiveren	Østervrå Østervrå/Tolne	Frederikshavn	Landbrugs- og Landskabsmuseet

Der vejvises endvidere til krydsende og tilstødende nationale og regionale cykelruter.

## SEKTION O - AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN

## KAPITEL 32 - AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN

## 32.1 GENERELT OM AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 49**

Der anvendes følgende typer afmærkning på kørebanen m.m.:

- 1) Q: Længdeafmærkning.
- 2) R: Pilafmærkning.
- 3) S: Tværafmærkning.
- 4) T: Afmærkning for standsning og parkering.
- 5) V: Tekst og symboler på kørebanen m.m.

Stk. 2. Længdeafmærkning er afmærkning på langs af vejen. Afmærkningen angiver vejens opdeling i baner.

Stk. 3. Pilafmærkning angiver, hvor trafikanterne skal placere sig på vejen for at komme i den viste retning.

Stk. 4. Tværafmærkning er afmærkning på tværs af kørselsretningen. Afmærkningen angiver pligt til at holde tilbage for krydsende færdsel.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

**32.1.1 Formål og opgaver**

Afmærkning på kørebanen er et af de vigtigste midler til gennemførelsen af en sikker og hensigtsmæssig trafikregulering.

Der må imidlertid tages hensyn til, at det under forskellige vejr- og lysforhold kan være vanskeligt for trafikanterne at opfatte en sådan afmærkning.

Afmærkning på kørebanen, som indeholder et forbud eller påbud, skal derfor normalt suppleres med færdselstavler eller eventuelt vejvisningstavler med færdselsregulerende betydning.

Tavler kan dog undlades, hvis det ifølge færdselslovens bestemmelser eller vejbygningen tydeligt fremgår, hvilke færdselsregler der gælder det pågældende sted.

Linjer på kørebanen kan være smalle eller brede.

**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 50**

Afmærkning på kørebane, cykelsti m.m. er hvid. Gul afmærkning anvendes dog til at angive midlertidig regulering, fx vejarbejde eller vejforlægning, og skal efterkommes forud for hvid afmærkning. Gul afmærkning anvendes endvidere til T 61 Standsningsforbud og T 62 Parkeringsforbud, jf. § 55. Blå afmærkning kan anvendes ved S 21 Cykelfelt.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

**32.1.2 Vejafmærkningsmateriale**

Gul afmærkning anvendes kun som midlertidig regulering ved *Q Længdeafmærkning*, *R Pilafmærkning* og *S Tværafmærkning*, jf. håndbøgerne om afmærkning på kørebanen for hhv. længdeafmærkning, pilafmærkning og tværafmærkning.

Ved gul tværafmærkning gælder dog særlige forhold - se afsnit 32.4.

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 158, Stk. 3**

Afmærkning med gult skal udføres på en sådan måde, at den under alle vej- og lysforhold tydeligt adskiller sig fra eventuel hvid afmærkning på samme strækning.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Det vil ofte være hensigtsmæssigt at supplere eller erstatte den gule farve med gule færdselssøm, jf. senere afsnit om færdselssøm.

Vedrørende lystekniske egenskaber (kravspecifikationer) for afmærkning på kørebanen henvises til Udbuds- og anlægsskrifter for kørebaneafmærkning.

I Almindelige betingelser (AAB) er angivet funktionskrav, som kørebaneafmærkningen skal opfylde.

#### Almindelig sribemateriale

Vejafmærkningen udføres ved påføring af maling, termoplastiske materialer eller hærdende materialer, eller den udføres ved påføring af præfabrikerede linier og symboler af forskellige materialemæssige sammensætninger (folier og termoplast), færdselssøm eller på anden måde.

Hvad angår farve og funktion kan vejafmærkningen opdeles i:

- hvid vejafmærkning
- gul vejafmærkning til midlertidig regulering af trafikken
- gul vejafmærkning ved forbud mod standsning og parkering
- blå vejafmærkning til cykelfelter i kryds

## 32.2 LÆNGDEAFMÆRKNING

### 32.2.1 Kantlinjer

#### Udførelse af kantlinjer

##### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 173**

Kantlinje skal udføres ubrudt ved rabatter, nødspor, busbaner, cykelbaner og parkeringsbaner.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### Kantlinje ved bred kantbane

##### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 175, Stk. 2 og Stk. 7**

Stk. 2 Kantlinje, der begrænser den del af kørebanen, der skal benyttes af motorkørende, skal udføres bred, når afstanden fra kørebane-kanten til linjens kant mod kørebanens midte er større end eller lig med 0,9 m (bred kantbane).

Stk. 7. På ensporede veje med dobbeltrettet færdsel skal kantlinjen udføres bred (bred kantbane).

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Bred kantbane bør være mindst 1,2 m bred inklusive linjens bredde.

Bred kantbane er beregnet til færdsel med cykler, små knallerter og øvrige ikke-motorkøretøjer (evt. kun med en del af køretøjet) samt fodgængere, hvor disse må benytte kørebanen.

#### Kantlinje ved cykelbane

Bred kantbane kan ved anvendelse af *V 21 Cykelsymbol* eller tavle *D 21 Cykelsti* afmærkes som cykelbane. For cykelbane gælder færdselslovens bestemmelser om cykelsti herunder reglen om, at standsning eller parkering på cykelsti er forbudt.

Cykelbane bør være mindst 1,5 m bred inklusive linjens bredde.

Vejbestyrelsen/vejmyndigheden bør sikre en tydeliggørelse af cykelbanens funktion for alle trafikanter. En placering af *V 21 Cykelsymbol* med en indbyrdes afstand på ca. 100 m vil sikre at alle trafikanter under normale forhold kan se mindst ét symbol.

Når en cykelsti afmærkes med *Q 46 Ubrudt kantlinje* og *V 21 Cykelsymbol*, placeres symbolet efter hver afbrydelse af *Q 46* og i øvrigt med passende mellemrum, jf. håndbog om afmærkning på kørebanen, tekst og symboler (se vejregler.dk)



## Kantlinje i vejkrydset

### **Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 175**

Stk. 5. Kantlinje, som i vejkryds på den mere betydende vej anvendes til at begrænse ligeudvognbanens højre side, skal udføres bred, hvor cyklister og knallertkørere fra cykelsti, cykelbane, bred kantbane eller højresvingsbane langs den mere betydende vej passerer vejudmundingen på arealet til højre for kantlinjen. I øvrige tilfælde udføres kantlinjen smal. Kantlinjen kan dog i alle tilfælde udføres bred, hvis det er nødvendigt for at fremhæve en særlig linjeføring i kryds.

Stk. 6. Kantlinje, som i vejkryds på den mere betydende vej anvendes til at begrænse ligeudvognbaners venstre side mod venstresvingsareal, udføres bred og i forlængelse af den brede kantlinje, som afgrænser venstresvingsbanen.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### 32.2.2 Linjer på stier

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 52

Til opdeling af sti i baner for forskellige færdselsarter eller færdselsretninger anvendes smal ubrudt linje, punkteret linje eller spærreflade. Ubrudt linje angiver, at linjen under normale forhold ikke må overskrides. Ubrudt kantlinje kan desuden anvendes til at begrænse stiers kant mod rabat. Stier med cykeltrafik i begge retninger, som forløber langs vej, afmærkes med punkteret midterlinje. Denne afmærkes også ved disse stiers forløb gennem kryds og suppleres da med V 21 Cykelsymbol.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 176

Linjer på stier skal anvendes til adskillelse af færdselsarterne på en delt sti, medmindre den fysiske udformning klart adskiller disse.

Stk. 2. Linjer på stier skal anvendes til adskillelse af færdselsretningerne på dobbeltrettet cykelsti langs vej samt til afgrænsning af opmarchbås for svingende cyklister og knallertkørere.

Stk. 3. Kantlinje på sti udføres smal og etableres i stiens højre kant set i kørselsretningen. Ved forsætning af stien, fx ved buslommer, kan suppleres med en kantlinje i stiens venstre kant fra 10 m før forsætningen til 10 m efter forsætningen.

Stk. 4. Linjer på stier må ikke være retroreflekterende.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Linjer på stier er smalle enkeltlinjer.

Ubrudt linje på sti kan anvendes til opdeling af en sti i baner for forskellige færdselsarter, herunder til opdeling af et fortov i cykelsti og gangsti, og hvor oversigten for cyklister eller knallertkører på dobbeltrettet cykelsti er utilstrækkelig fx ved stunderføringer.

Ubrudt kantlinje kan endvidere – hvor der ikke findes vejbelysning – anvendes som enkelt kantline på stier i eget tracé.

Afmærkning med kantlinjer udføres normalt i cykelstiens højre side og udføres som plan afmærkning med en 10 cm bred ubrudt linje uden refleksmaterialer.

Der afmærkes ikke ved ud- og indkørsler til ejendomme mv.

Ved mindre sideveje afløses kantlinjen af en vigelinje.

Ved større vejkryds etableres cykelfelt efter de sædvanlige retningslinjer.

Vedrørende dobbeltrettet cykelsti langs vej henvises til bestemmelserne for tavle D 21 - se kapitel 26.

#### Q 48

Ubrudt linje til opdeling af stier benævnes Q 48.

#### Q 49

Punkteret linje til opdeling af stier benævnes Q 49.

Q 49 anvendes på dobbeltrettede cykelstier langs vej. På dobbeltrettede cykelstier i eget tracé som på en delstrækning forløber langs vej, uden at de kørende på vejen kan krydse den dobbeltrettede cykelsti ved sideveje el. lign. er det ikke nødvendigt at anvende Q 49.

Q 50

Ubrudt kantlinje på stier benævnes Q 50.

## 32.3 PILAFMÆRKNING

### 32.3.1 Fællesbestemmelser for R 11-R 14 vognbanepile

Pilenes størrelse og indbyrdes afstand afpasses efter hastigheden og vejforholdene det pågældende sted.

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 177

Rene højre- eller venstresvingsbaner skal altid afmærkes med pile. Pilafmærkning er dog ikke påkrævet ved forgreninger eller frakørselsbaner, der er afmærket med frakørselstavler.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### 32.3.2 Fællesbestemmelser for R 11-R 15

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 53, vedrørende R 11-R 15

Pile kan anvendes i forbindelse med symbol eller tekst, der angiver en færdselsart, jf. § 57. Pilene gælder i så fald kun for denne. Pile på kørebanen gælder ikke for cyklister og førere af lille knallert, medmindre dette er tilkendegivet ved cykelsymbol, jf. § 57, V 21 Cykelsymbol.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

### 32.3.3 Pile på cykelsti

#### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 54

Pile på cykelsti og lignende har tilsvarende betydning som angivet i § 53.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

R 16 Pile på cykelsti udføres med de dimensioner, og den udformning som er angivet i afsnit 32.6.



## 32.4 TVÆRAFMÆRKNING

### 32.4.1 Fællesbestemmelser om tværafmærkning

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 180

Midlertidig tværafmærkning kan være gul, jf. § 50 i bekendtgørelse om vejafmærkning. Eventuel tilsvarende hvid afmærkning skal fjernes eller tildækkes.

Stk. 2. Tværafmærkning må ikke udføres med færdselssøm alene.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

### S 11 Vigelinje

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 181

Ved vejindmundinger, hvor der etableres ubetinget vigepligt for den kørende efter reglen i færdselslovens § 26, stk. 2, skal der afmærkes med S 11 Vigelinje. Den ubetingede vigepligt kan dog tilkendegives alene med tavle B 11 Ubetinget vigepligt, hvor vejbelægningen umuliggør en tydelig og holdbar afmærkning med vigelinje, fx ved vejarbejde.

Stk. 2. Vigelinje skal placeres i passende kort afstand fra den nærmeste gennemgående vognbanes eller cykelstis kant på den mere betydende vej, men kan placeres i vognbane- eller cykelstikant, specielt ved lavere hastigheder inden for tættere bebygget område.

Stk. 3. Hvor den ubetingede vigepligt følger af bestemmelsen i færdselslovens § 26, stk. 3, men særlige forhold gør afmærkning nødvendig, finder bestemmelserne om afmærkning af ubetinget vigepligt efter færdselslovens § 26, stk. 2, tilsvarende anvendelse. I de tilfælde, hvor ubetinget vigepligt efter færdselslovens § 26, stk. 3, afmærkes med vigelinje, skal denne placeres før fortov eller gangsti.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Vigelinje bør normalt placeres i en afstand af 0 - 1,5 m fra den mere betydende vejs vognbanekant, se håndbog om afmærkning på kørebanen, eksempler, figur 2.3 på vejregler.dk.

Hvor der er cykelsti eller cykelbane efter vejindmundingen, bør vigelinjen placeres umiddelbart før cykelstien eller cykelbanen.

### S 13 Stoplinje

#### Signalregulerede kryds

Stoplinje for motorkøretøjer i forbindelse med signalregulerede kryds/fodgængerfelter bør normalt placeres i en afstand af 4 - 5 m før signalreguleret fodgængerfelt i følgende tilfælde:

1. fremført cykelsti
2. mere end ét kørespor i tilfarten

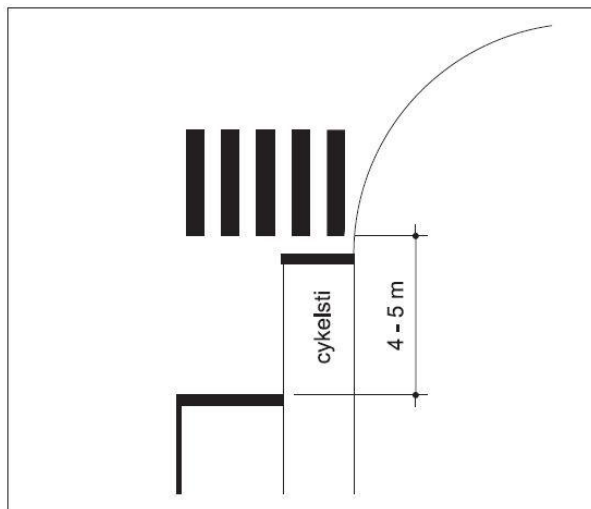
Stoplinje på cykelsti bør dog placeres tæt ved fodgængerfeltet. En sådan placering kan reducere uheldsrisikoen for ligeudkørende cyklister og krydsende fodgængere. Placeringen sikrer endvidere, at ligeudkørende cyklister ved grøntidens begyndelse ses af de højresvingende bilister.

Krydsende fodgængere, der krydser mere end ét kørespor i tilfarten, kan være skjult bag en holdende bil. Ved at rykke stoplinjen 4 - 5 m tilbage fra fodgængerfeltet er der en mulighed for at startende køretøjer kan nå at observere fodgængerens i feltet og bremse om nødvendigt.

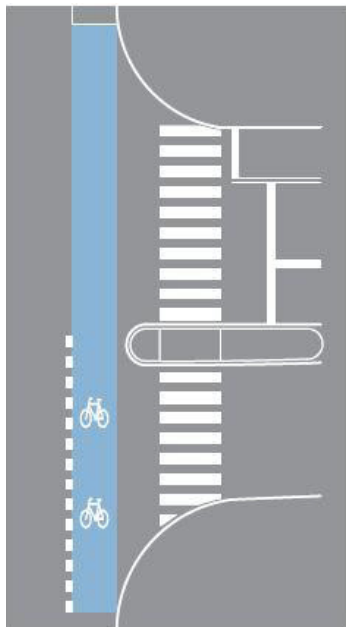
Undersøgelser har vist, at lastbilchauffører har svært ved at se cyklister nærmere end 5 m set i højre side foran førerhuset.

Såfremt der er flere vognbaner i samme tilfart, bør stoplinjerne for hver vognbane ligge i samme afstand fra fodgængerfeltet.

Figur 32.1: Placering af stoplinje på cykelsti og kørebane i signalreguleret kryds.



### S 21 Cykelfelt



**Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 55, S 21 Cykelfelt**

Felt i kryds, der angiver, at cyklister og førere af lille knallert skal benytte den pågældende del af vejen. Feltet afmærkes med bred punkteret linje med lige lang streg og mellemrum eller med blå farve. V 21 Cykelsymbol skal altid afmærkes i feltet.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli*

Cykelfelt bør afmærkes, hvor der skønnes at være behov for at gøre opmærksom på konflikter mellem cyklister og bilister.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 185, Stk. 1-2**

S 21 må ikke etableres for cyklister og førere af lille knallert, som har ubetinget vigepligt eller højre vigepligt.

Stk. 2. Cykelfelt skal afmærkes med bred punkteret linje. Som minimum skal cykelfeltets venstre begrænsning afmærkes frem til adskillelsen mellem færdselsretningerne på den tværgående vej. Linjen kan dog udelades, hvis cykelfeltet afmærkes med blå farve, og feltet føres helt gennem krydset.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli*

Såfremt den tværgående vej har en kørebanebredde på under 5,5 m, bør linjen føres helt gennem krydset. Linjen udføres med 50 cm lange og 30 cm brede streger.

**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 185 stk. 3**

V 21 Cykelsymbol skal altid afmærkes i feltet.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli*

I mere komplicerede kryds kan linjen føres helt gennem krydset, ligesom cykelfeltets højre begrænsning kan afmærkes med bred punkteret linje. Hvor cykelfeltet til højre naturligt afgrænses af anden afmærkning fx fodgængerfelt eller vigelinje, kan punkteret linje i feltets højre side udelades.

I de mere komplicerede kryds kan hele cykelfeltet afmærkes med blå farve som supplement til eller erstatning for afmærkning med bred punkteret linje. Denne afmærkning bør anvendes, hvor uheldsrisikoen for cyklister og førere af små knallerter er særlig stor, fx hvor disse føres dobbeltrettet over en sidevej eller dobbeltrettet gennem et signalreguleret kryds, eller hvor svingning i samme retning over stikrydsningen er tilladt fra mere end én vognbane, eller hvor der ikke kan skaffes rimelig fri sigt mellem kørebane og cykelsti før krydset.

Andre farver end blå anvendes ikke til afmærkning af cykelfelter i kryds.

En undersøgelse udført af Danmarks TransportForskning har dokumenteret, at cykelfelt afmærket på tværs af sideveje ved mindre kryds eller overkørsler har en positiv effekt på uheld mellem ligeudkørende cyklister og venstresvingende bilister.

Hvis cykelfeltet ikke afmærkes med blå farve, har det den aktuelle kørebanelægningens farve. Stibelægningen kan anvendes i cykelfeltet, hvis et længere sammenhængende stisystem er udlagt med en specialbelægning, fx rød for at understrege stisystemets sammenhæng.



**Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 185 stk. 4**

Hvis belægningen på en sti bliver ført igennem et kryds, skal der afmærkes et cykelfelt med bred punkteret linje og cykelsymbol.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli*

### 32.5 TEKST OG SYMBOLER

#### Fællesbestemmelser for V 21, V 42 OG V 44

##### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 57, Vedrørende V 21, V 42 og V 44

Der kan anvendes tekst eller symbol for andre færdselsarter i en bane, der er afgrænset med den i § 51 nævnte Q 46 Ubrudt kantlinje eller Q 44 Dobbelt spærrelinje. Det angiver, at banen kun må benyttes af de pågældende færdselsarter. Tekst og symbol kan anvendes i forbindelse med pilafmærkning, jf. §§ 53 og 54.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

##### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 157

Afmærkning på kørebanen skal udføres med de dimensioner og den udformning, der fremgår af bilag 5.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### V 21 Cykelsymbol



##### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 57, V 21 Cykelsymbol

Symbolet angiver, at cyklister og førere af lille knallert skal benytte den pågældende del af vejen. Cykelsymbol i en bane, der er afgrænset med den i § 51 nævnte Q 46 Ubrudt kantlinje, eller som er en del af en sti eller et fortov, angiver bane, som skal benyttes af cyklister og førere af lille knallert og kun må benyttes af disse, dog under hensyntagen til færdselslovens § 14, stk. 3. Fodgængeres adgang til at benytte cykelsti afgøres dog efter reglerne i færdselslovens § 10.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

V 21 Cykelsymbol udføres med de dimensioner og den udformning, som er vist i afsnit 32.6.

##### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 190

Når en cykelsti afmærkes med Q 46 Ubrudt kantlinje og V 21, skal symbolet placeres efter hver afbrydelse af Q 46 og i øvrigt med passende mellemrum.  
Stk. 2. V 21 Cykelsymbol skal altid afmærkes i S 21 Cykelfelt.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

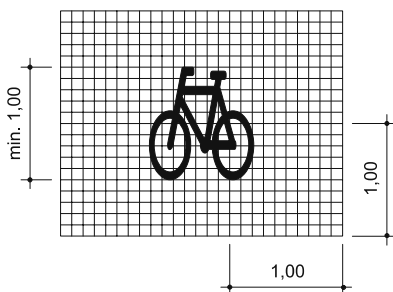
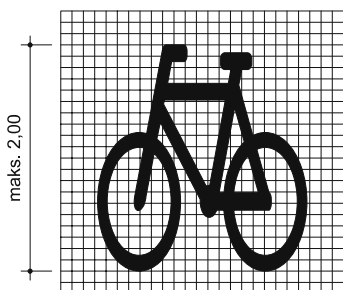
En placering af V 21 med en indbyrdes afstand på ca. 100 m vil sikre, at alle trafikanter under normale forhold kan se mindst 1 symbol.

Det kan tillige anvendes til at angive cyklisters og knallertkøreres placering i vejkryds, især hvor denne afviger fra den placering, der er angivet i færdselslovens § 49, stk. 3.

V 21 kan suppleres med pil, der angiver de retninger, som skal følges af cyklister og knallertkørere, der har placeret sig ved symbolet.

### 32.6 DIMENSIONER

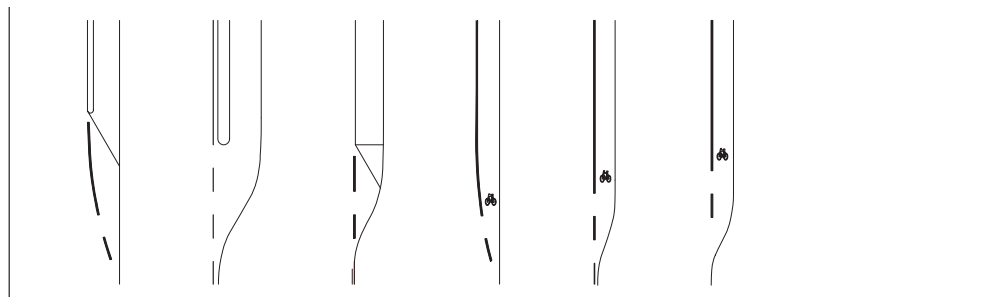
V 21 B, C, *Cykelsymbol*



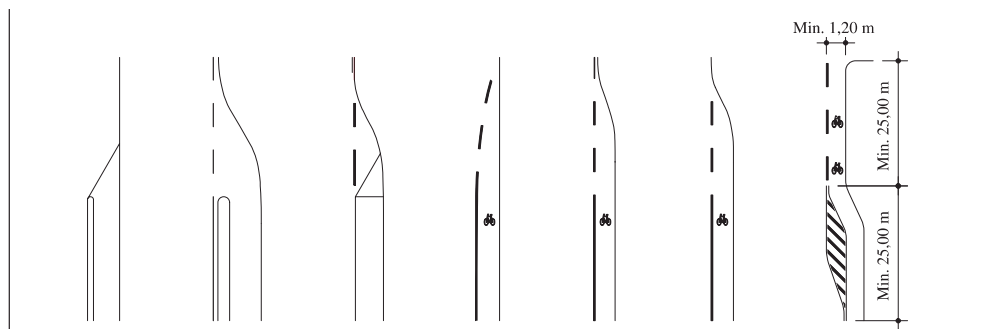
32.7 EKSEMPLER

32.7.1 Begyndelse og afslutning af cykelsti langs vej

Ved begyndelse og afslutning af cykelsti eller cykelbane langs vej kan afmærkes efter figur 32.2 og 32.3.



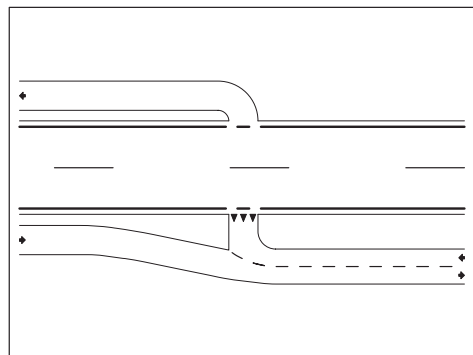
Figur 32.2



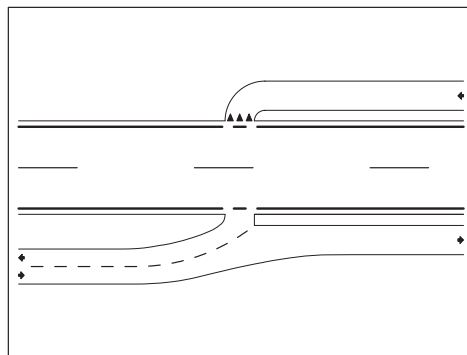
Figur 32.3

Hvor cyklister krydser vejen kan afmærkes efter figur 32.4 og 32.5.

Se dog cirkulære fra Ministeriet for offentlige arbejder nr. 95 af 6. juli 1984 om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej.



Figur 32.4

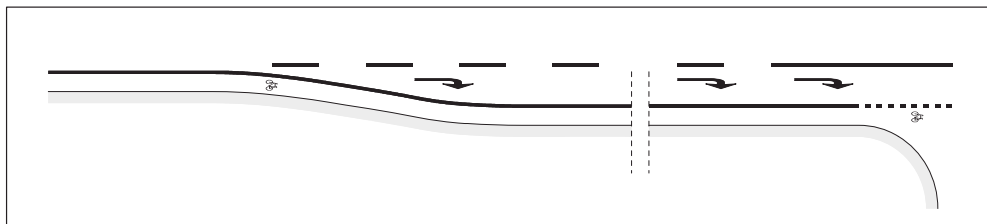


Figur 32.5

### 32.7.2 Kryds

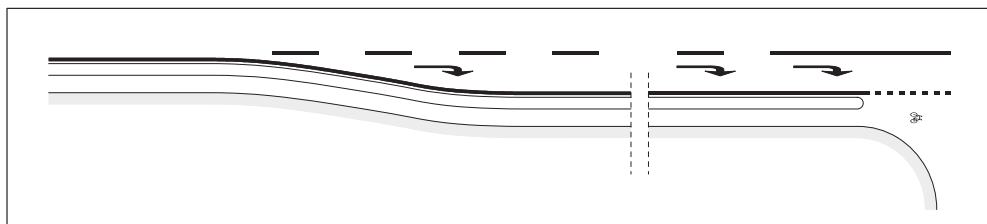
#### Højresvingsbane

Hvor vejen er forsynet med bred kantbane eller cykelbane, afmærkes efter figur 32.6. Cykelbane markeres herudover med V 21 "Cykelsymbol".



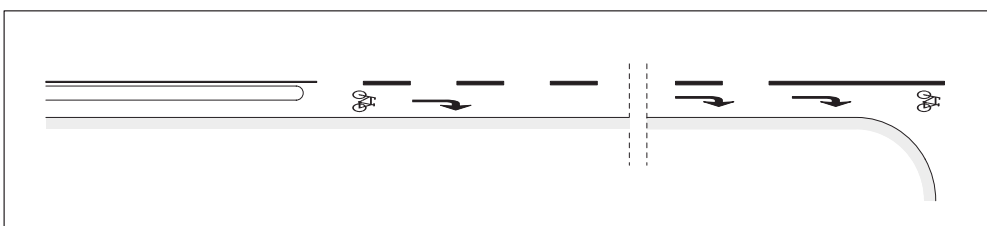
Figur 32.6

Hvor vejen er forsynet med cykelsti, afmærkes efter figur 32.7 eller 32.8.



Figur 32.7

V 21 "Cykelsymbol" kan evt. anvendes, som vist.

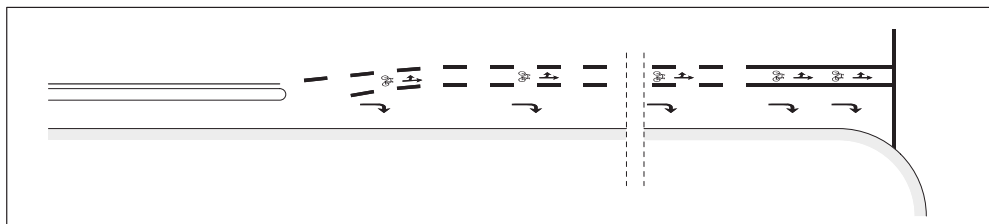


Figur 32.8

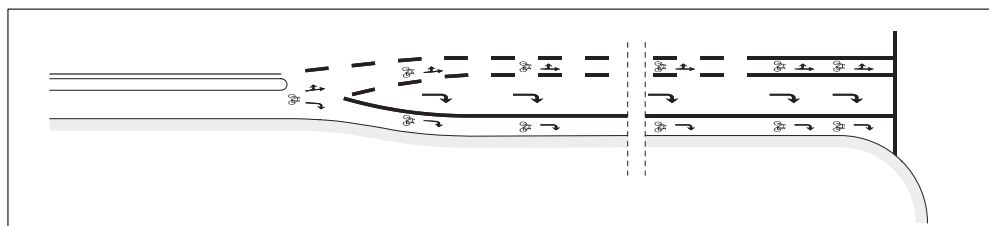
V 21 "Cykelsymbol" kan evt. anvendes som vist.

Ved signalregulerede kryds kan evt. afmærkes cykelbane mellem højresvingsbane og ligeudbane, figur 32.9, og evt. også til højre for ligeudbane, figur 32.10.

Anvendes der cykelsymbol uden pile i cykelbanen, skal der også være V 21 "Cykelsymbol" i højre side af højresvingsbanen.



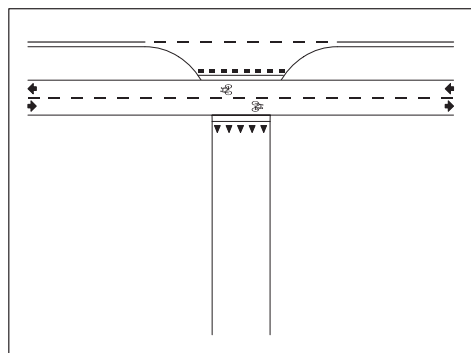
Figur 32.9



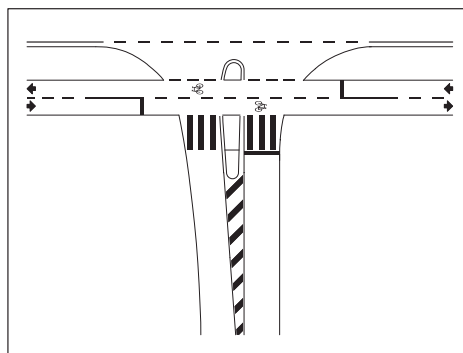
Figur 32.10

Hvor dobbeltrettet cykelsti passerer mindre vej, afmærkes efter figur 32.11.

Dobbeltrettet cykelsti gennem signalreguleret kryds er vist på figur 32.12. Afmærkningen afhænger af reguleringsformen.



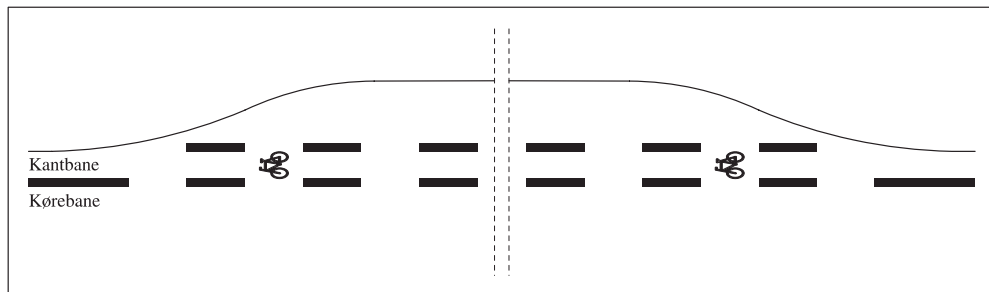
Figur 32.11



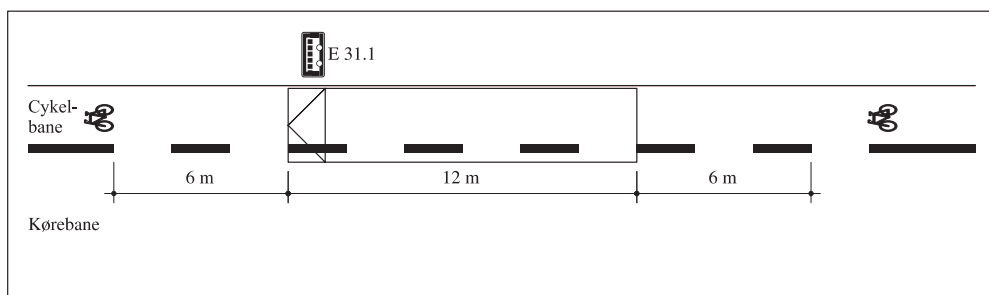
Figur 32.12

### 32.7.3 Buslomme

Ved buslomme inden for bred kantbane afmærkes efter figur 32.13. Er kantbanen smal afmærkes efter figur 32.14.



Figur 32.13



Figur 32.14: Afmærkning af busstop ved kantbane, hvor der ikke er plads til at etablere normal buslomme. Den punkterede linie styrer cykeltrafikken – i visse tilfælde udelades denne linie. Løsningen bør kun anvendes, hvor der er begrænset trafik og normalt kun, hvor den tilladte hastighed er  $\leq 50$  km/h.

## SEKTION P - AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER

## KAPITEL 33 - AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER

## 33.1 PLANLÆGNING OG PROJEKTERING

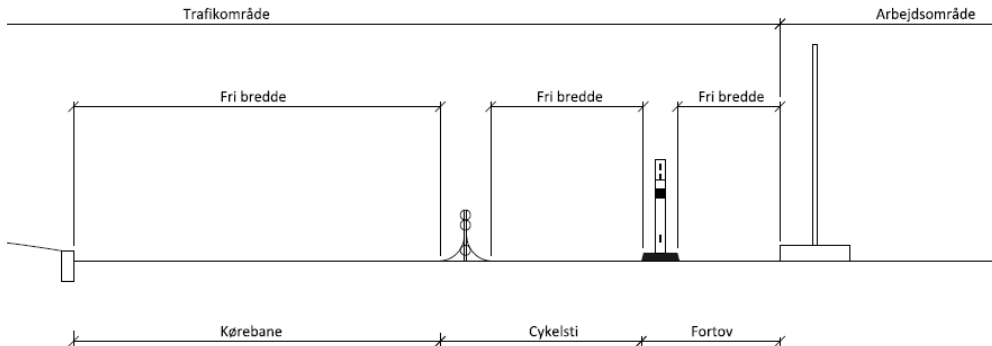
Vejarbejde er en uventet forhindring på vejen, og trafikanterne kører på rutinen og vanen, og de forventer ikke forhindringer.

Formålet med afmærkning af vejarbejder er derfor at vække, lede og beskytte:

- Vække trafikanter fra rutine- og vanekørsel og gøre opmærksom på de ekstraordinære forhindringer, så ulykker undgås
- Lede trafikanter sikkert forbi vejarbejdet, så ulykker undgås
- Beskytte trafikanter og vejarbejdere i tilfælde af ulykker, så personskader undgås

Uanset vejarbejdets omfang kan det medføre ulempe og risiko for trafikanter, vejarbejdere og tilsynsførende. Derfor er det vigtigt, at man både ved planlægning og udførelse er omhyggelig med afmærkningen og løbende tilpasser den til behovet, så trafikanternes respekt for afmærkningen og dermed sikkerheden opretholdes.

## 33.1.1 Geometri

Fri bredde

Figur 33.1: Målerregel for fri bredde

**Fri bredde på cykelsti og fortov**

Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv., § 15

Dobbeltrettede cykelstier ved vejarbejde langs vej skal udformes som angivet i cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej.

Stk. 2. Dobbeltrettede stier langs vej ved vejarbejde må dog have fri bredde på 1,7 m eller derover.

Kilde: BEK nr. 1129 af 18. september 2013



Fri bredde under 1,0 m på fortove og under 1,3 m på enkeltrettede cykelstier bør medføre spærring og henvisning til stier i modsatte side via sikre krydsningsmuligheder.

Ud for lodrette forhindringer bør den fri bredde forøges med 0,3 m. Enkeltrettede fællestier bør være min. 1,5 m brede.

Se også afsnit 17.2 om Gang- og cykeltrafik.

#### Fri højde på cykelsti og fortov

Ved vejarbejde bør den fri højde være mindst 2,8 m på cykelsti og mindst 2,5 m på fortov.

### 33.2 OPSÆTNING AF FÆRDELSTAVLER

#### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, uddrag af § 26

Færdelstavler skal placeres i højre side af vejen i færdselsretningen, medmindre andet fremgår af efterfølgende bestemmelser. På motorveje skal færdselstavler placeres ved begge sider af kørebanen.

Stk. 2. Færdelstavler kan i stedet for placering i vejside ophænges over kørebane. Sådanne tavler skal være placeret så højt, at de ikke indskrænker den fri højde over kørebanen.

Stk. 3. Placeres tavler over fortov eller cykelsti, eller hvor fodgængere hyppigt færdes, skal afstanden fra belægningsoverflade til underkant af tavle være mindst 2,2 m over fortov og mindst 2,3 m over cykelsti.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

Afmærkningsmateriel bør ikke placeres på cykelsti, da det kan medføre:

- Ulykker ved påkørsel af materiel
- Trængningsulykker mellem cyklister
- At cyklister vælger at cykle på kørebanen

Afmærkningsmateriel kan dog placeres i de områder af cykelstien, som er omfattet af arbejdsområdet.

#### 33.2.1 Tværafspærring

Tværafspærring kan anvendes ved indsnævringer, hvor der ikke anvendes begrænsningslinje fx

- På cykelsti og fortov
- På lokalveje i byområde
- På nødspor
- Ved spærring af den ene færdselsretning fx vekselvis ensrettet færdsel
- Ved spærring af hele vejen eller en hel vejside på veje med midterrabat
- I kryds og rundkørsler
- På arbejdskøretøjer og afmærkningsvogne
- Som afslutning af arbejdsområdet

#### Tværafspærring på cykelsti og fortov

#### Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv., § 64

Tværafspærring på cykelsti skal afmærkes med O 45 Spærrebom mindst i størrelse ca. 150 × 33 cm. Over O 45 Spærrebom på cykelsti skal placeres mindst to stk. N 46 Markeringslygter tændt hele døgnet, medmindre afmærkningen er tilstrækkeligt belyst.

Stk. 2. Tværafspærring på fortov skal afmærkes med en højt- og en lavtsiddende O 45 Spærrebom henholdsvis 70-80 cm og 10-20 cm over terræn. O 45 Spærrebom opbygget som lægte kan anvendes. Den lavt placerede O 45 Spærrebom må placeres højere, hvis der er anvendt en kontinuerlig understøtning under spærrebommene. Over øverste spærrebom på fortov skal placeres mindst to stk. N 46 Markeringslygter tændt hele døgnet, medmindre afmærkningen er tilstrækkeligt belyst.

Stk. 3. N 44,2 Markeringskegle kan erstatte N 44,1 Markeringscylinder, når keglen er ca. 100 cm høj.

Stk. 4. O 45 Spærrebom nævnt i stk. 1 og stk. 2 kan udelades, hvis tværafspærringen er smal.

*Kilde: BEK nr. 1129 af 18. september 2013*

Ved tilstrækkeligt belyst forstås, at afmærkningen kan ses på 34 meters afstand svarende til standselængden for en knallert på vandret vej - se afsnit 17.3.3.

Ved vurdering af, om afmærkningen er tilstrækkeligt belyst, bør det undersøges, om eventuel vejbelysning er tændt hele natten. De højt- og lavtsiddende spærrebomme og lægter på fortov opsættes for at forebygge, at mennesker, som er blinde eller stærkt svagsynede, utilsigtet kommer ind i arbejdsområdet med risiko for at komme til skade ved udgravninger, optagne fliser, materiel, materialer m.v.



Figur 33.2 Eksempler på tværafspærring på cykelsti

### 33.2.2 Længdeafspærring

#### Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv., § 65, stk. 1-3

Længdeafspærring mellem trafikområde og arbejdsområde skal etableres ved N 42 Kantafmærkningsplader, N 44,1 Markeringscylinder eller N 44,2 Markeringskegle. Længdeafspærring kan udformes med trafikværn og afmærkes som sådan, jf. § 67, stk. 9.

Stk. 2. Længdeafspærring mellem cykelsti eller fortov og arbejdsområde etableres ved N 44,1 Markeringscylinder for hver 3,0 m og suppleres med en højt og en lavt siddende O 45 Spærrebom henholdsvis 70-80 cm og 10-20 cm over terræn. O 45 Spærrebom opbygget som lægte kan anvendes. Alternativt kan anvendes tilsvarende afspærring, som forhindrer fodgængere og cyklister i uforvarende at gå eller køre ind i arbejdsområdet. Langs afspærringen skal placeres N 46 Markeringslygter pr. 10 m i 70 – 150 cm højde tændt i lygtetændingstiden, medmindre afmærkningen er tilstrækkeligt belyst.

Stk. 3. Ved længdeafspærring må afstanden mellem N 42 Kantafmærkningsplader, N 44,1 Markeringscylinder eller N 44,2

Markeringskegle ved stationært vejarbejde ikke overstige:

- 1) 10,0 m indenfor tættere bebygget område.
- 2) 30,0 m udenfor tættere bebygget område.
- 3) 3,0 m ved afgrænsning mellem cykelsti/fortov og arbejdsområde.

Kilde: BEK nr. 1129 af 18. september 2013

Ved tilstrækkeligt belyst forstås, at afmærkningen kan ses på 34 meters afstand svarende til standselængden for en knallert på vandret vej, jf. håndbog om Grundlag for udformning af trafikarealer, afsnit 17.3.3.

Ved vurdering af, om afmærkningen er tilstrækkeligt belyst, bør det undersøges, om vejbelysningen er slukket om natten.

Længdeafspærring anvendes til:

- Adskillelse af trafikområde og arbejdsområde
- Adskillelse af trafikantarter i trafikområdet
- Markering af arbejdsfrit område i arbejdsområdet
- Adskillelse af arbejdsområde eller trafikområde mod naboarealer
- Beskyttelse af trafikanter mod skråninger og lodrette fald

Længdeafspærring kan fx etableres ved:

- N 42 Kantafmærkningsplader
- N 44,1 Markeringscylinder med eller uden lægter
- N 44,2 Markeringskegle
- N 44,3 Vognbandedeler (mellem modsatrettede vognbaner)
- Betonklodser (i byområde med hastighedsbegrænsning 50 km/h eller derunder)
- Ledebjælke
- Trafikværn
- Afspærringshegn



Figur 33.3 Eksempler på længdeafspærring mellem arbejdsområde og fortov eller cykelsti.

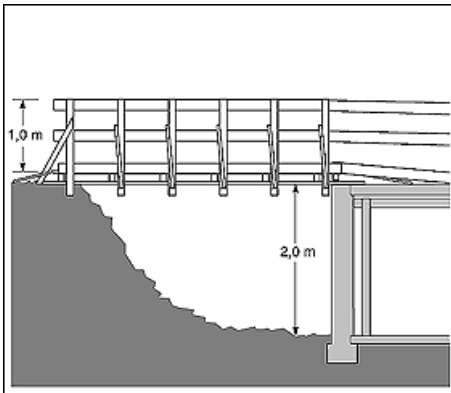
## Rækværk langs cykelsti eller fortov

### **Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv., § 65, stk. 4**

Gangbroer over udgravninger skal forsynes med rækværk

*Kilde: BEK nr. 1129 af 18. september 2013*

Ved lodrette opspring på 2 m eller derover langs cykelsti eller fortov anbefales det at opsætte rækværk eller lignende afspærring som faldsikring jf. Arbejdstilsynets At-vejledning A.2.1.



#### At-vejledning A.2.1, afsnit 7.1 Rækværker

Rækværker skal have den fornødne styrke, der kan hindre fald af en person.

Rækværker skal ifølge Arbejdstilsynets praksis være forsynet med en håndliste i 1,0 meters højde, en knæliste i 0,5 meters højde og en fodliste med en højde på 0,15 meter.

Rækværker af træ kan anvendes med en scepterafstand på maks. 2,25 meter, hvis følgende forudsætninger er opfyldt:

- Sceptrene skal kunne modstå en punktbelastning på 1,25 kN (125 kg), der påføres, der hvor håndlisten er fastgjort, uden at de forskydes mere end 25 mm fra den oprindelige placering.
- Hånd- og knællisten skal udføres i 31 x 125 mm brædder, og fodliste i 31 x 150 mm brædder.

Kilde: At-vejledning A.2.1 om Nedstyrtnings- og gennemstyrtningsfare på bygge- og anlægspladser mv.

Se også Færdselsarealer for alle - Håndbog i tilgængelighed på vejregler.dk.

#### Længdeafspærring mellem motorkøretøjer og cyklister eller fodgængere

Behovet og mulighederne for længdeafspærring mellem kørebane og cyklister eller fodgængere afhænger blandt andet af hastigheden, trafiktal og bredden af trafikområdet.

Ved vejarbejde bør længdeafspærring etableres

- mellem motorkøretøjer og fodgængere ved planlægningshastigheder over 30 km/h
- mellem motorkøretøjer og cyklister ved planlægningshastigheder over 50 km/h.

#### 33.2.3 Spærring og omkørsel

Hel eller delvis spærring for udvalgte trafikantarter eller færdselsretninger kan fx anvendes til at skabe tilstrækkelig plads til:

- Vejarbejdets udførelse
- Vejarbejdernes sikkerhed
- Opretholdelse af trafikikkerheden

I visse situationer kan det være en fordel at skabe ekstra plads til vejarbejdets udførelse, hvis det kan øge fremdriften og forkorte vejarbejdsperioden, så de samlede gener ved vejarbejdet reduceres.

Ved vejarbejde skal politiet give samtykke til påbud om ensrettet færdsel jf. BEK om Afmærkning af vejarbejder mv. § 5.

#### Omkørsel for cyklister og fodgængere

##### **Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv., § 48**

Hvis stier, stiadgange eller fortove spærres, skal der henvises til anden sti eller fortov.

Stk. 2. Hvis cyklister og fodgængere henvises til en anden vejbestyrelses eller vejmyndigheds sti og veje, skal vejbestyrelsen eller vejmyndigheden, der henvises til, inddrages i beslutningen om stitrafikanternes midlertidige rute. Vejbestyrelsen eller vejmyndigheden skal varsles i god tid inden spærring.

*Kilde: BEK nr. 1129 af 18. september 2013*

Anden vejmyndighed skal varsles i rimelig tid inden spærring af stier, så institutioner, skoler, elever og forældre kan orienteres i tide.



Figur 33.4 Eksempel på interimssti ved vejarbejde

#### Midlertidig vejvisning for cyklister og fodgængere

Vejvisning for cyklister og fodgængere er beskrevet BEK om Anvendelse af vejafmærkning, kapitel 31, og i Tegninger for afmærkning af vejarbejder findes eksempler på afmærkning af vejarbejde på stier og fortove - se kapitel 34

Det er vigtigt, at rutenummererede stier vejvises med rutenummer kontinuerligt på hele omkørselsruten for at undgå misforståelser med evt. anden midlertidig vejvisning.

Spærring af stier bør varsles senest 14 dage før ved brug af informationstavler og pressemeddelelser.

Det kan være nødvendigt at advare øvrige trafikanter om midlertidig, krydsende stitrafik.

Se også afsnit 33.3.3 om Omkørselstavler for cyklister og fodgængere.

#### Trafiksikkerhed og tilgængelighed ved omkørsel for cyklister og fodgængere

Ved henvisning af cyklister og fodgængere på tværs af kørebanen på trafikveje bør trafiksikkerheden overvejes nøje i hvert enkelt tilfælde herunder anvendelse af hastighedsdæmpende foranstaltninger og eksisterende eller midlertidige sikre krydsningspunkter.

Ved korte arbejdsområder (kortere end to gange kørebanebredden) kan det alternativt overvejes at henvise cyklister og fodgængere til kørebanen langs med arbejdsområdet uden afspærring mod motorkøretøjer, hvis det samlet set anses som mindre risikabelt end at henvise på tværs af kørebanen. I så fald bør hastigheden tilpasses derefter.

Niveauspring over 3 cm bør markeres tydeligt, og langs niveauspring bør udlægges asfaltramper eller lignende i mindst 2 meters længde og en hældning på mindst 300 ‰ (1:3) og anbefalet 100 ‰ (1:10).

### 33.3 AFMÆRKNINGSMATERIEL M.M.

#### 33.3.1 Advarselstavler

##### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 30

Tavler, der opsættes uden for tættere bebygget område i anden afstand end 150-250 m før farestedet samt advarselstavler på motorveje, skal forsynes med undertavle, der angiver afstanden.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### A 21 Cyklister



##### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 12, A 21 Cyklister

Tavlen angiver særlig fare, hvor cyklister og førere af lille knallert kører ud på kørebanen eller krydser den.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

##### Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning, § 38

A 21 skal opsættes på veje med tilladt hastighed på 60 km/h eller derover, hvor cykelstier tilsluttes kørebanen uden for vejkryds, og hvor cyklister og førere af lille knallert skal benytte kørebanen efter en vejstrækning, hvor dette ikke har været tilfældet.

Stk. 2. Hvor cykelstier krydser kørebanen uden for vejkryds, skal A 21 forsynes med undertavle »Krydsende cyklister«.

Stk. 3. Ved vejkryds bør tavlen kun anvendes, hvor cyklisters eller førere af lille knallerts placering i krydset er unormal.

*Kilde: BEK nr. 801 af 4. juli 2012*

#### 33.3.2 Påbudstavler

##### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 19

Påbudstavler opsættes umiddelbart ved det sted, hvor eller hvorfra påbuddet gælder.

*Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012*

#### D 21 Cykelsti





### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, D 21 Cykelsti

D 21 angiver bane, som skal benyttes af cyklister og førere af lille knallert og kun må benyttes af disse, dog under hensyntagen til færdselslovens § 14, stk. 3. Banen kan dog benyttes af fodgængere, jf. færdselslovens § 10. Det kan angives med undertavle, at lille knallert skal føres på kørebanen.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

Ved dobbeltrettet cykelsti suppleres med UD 21,1 og UD 21,2.

### D 26 Delt sti



### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, D 26 Delt sti

Tavlen angiver sti med flere baner, der er adskilt ved afstribning, rabat eller lignende. Hver bane skal benyttes af den færdselsart, der angives med symbol, og må kun benyttes af denne.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012



Figur 33.5 Eksempel på afmærkning af delt sti som supplement til tavler

### D 27 Fællessti



### Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 20, D 27 Fællessti

Tavlen angiver bane, som skal benyttes af flere færdselsarter og kun må benyttes af disse. Arterne angives ved symbol. Trafikanter på fællessti skal udvise gensidig hensynsfuldhed, jf. færdselslovens § 3, stk. 1.

Kilde: BEK nr. 802 af 4. juli 2012

Ved dobbeltrettet fællessti suppleres med UD 21,1 og UD 21,2.

### 33.3.3 Vejvisningstavler

Omkørselstavler for cyklister og fodgængere



Figur 33.6 Eksempler på omkørselstavler for cyklister og fodgængere

Til afmærkning af omkørsel for cyklister og fodgængere kan fx anvendes E 21, F 21 og gule informationstavler eller undertavler.

Ved valg af vejvisningsmålenes skriftstørrelse er det vigtigt at finde en rimelig balance mellem læsbarhed og æstetik, og tavlerne bør kunne ses og forstå af cyklisterne i så god afstand, at de kan nå at reagere hensigtsmæssigt på tavlens information, men tavlerne bør ikke være dominerende på omgivelserne, og de bør ikke distrahere den motoriserede trafik.

Skriftstørrelser for cyklister og fodgængere						
Læseafstand	8 m	10 m	12 m	16 m	19 m	22 m
Skriftstørrelse	18 mm	21 mm	25 mm	30 mm	36 mm	42 mm

Figur 33.7 Anbefalede skriftstørrelser på vejvisningstavler og informationstavler for cyklister og fodgængere

### 33.3.4 Køreplader

Køreplader kan fx være jernplader, træplader eller plasticplader.

I trafikområdet kan køreplader fx anvendes over udgravninger, ubundne befæstelser, hullede belægninger eller som beskyttelse af belægningen mod vrid- og trykskader fra tunge køretøjer.

Køreplader bør være skridsikre og overholde almindelige krav til friktionskoefficienter, og lodrette opspring bør højst være 3 cm eller udjævnes ved nedfræsning eller brug af gummiramper eller asfaltramper, der desuden fastholder kørepladerne og reducerer støj. Køreplader på gangarealer bør udlægges, så særligt kørestolsbrugere kan færdes så ugenert som muligt.

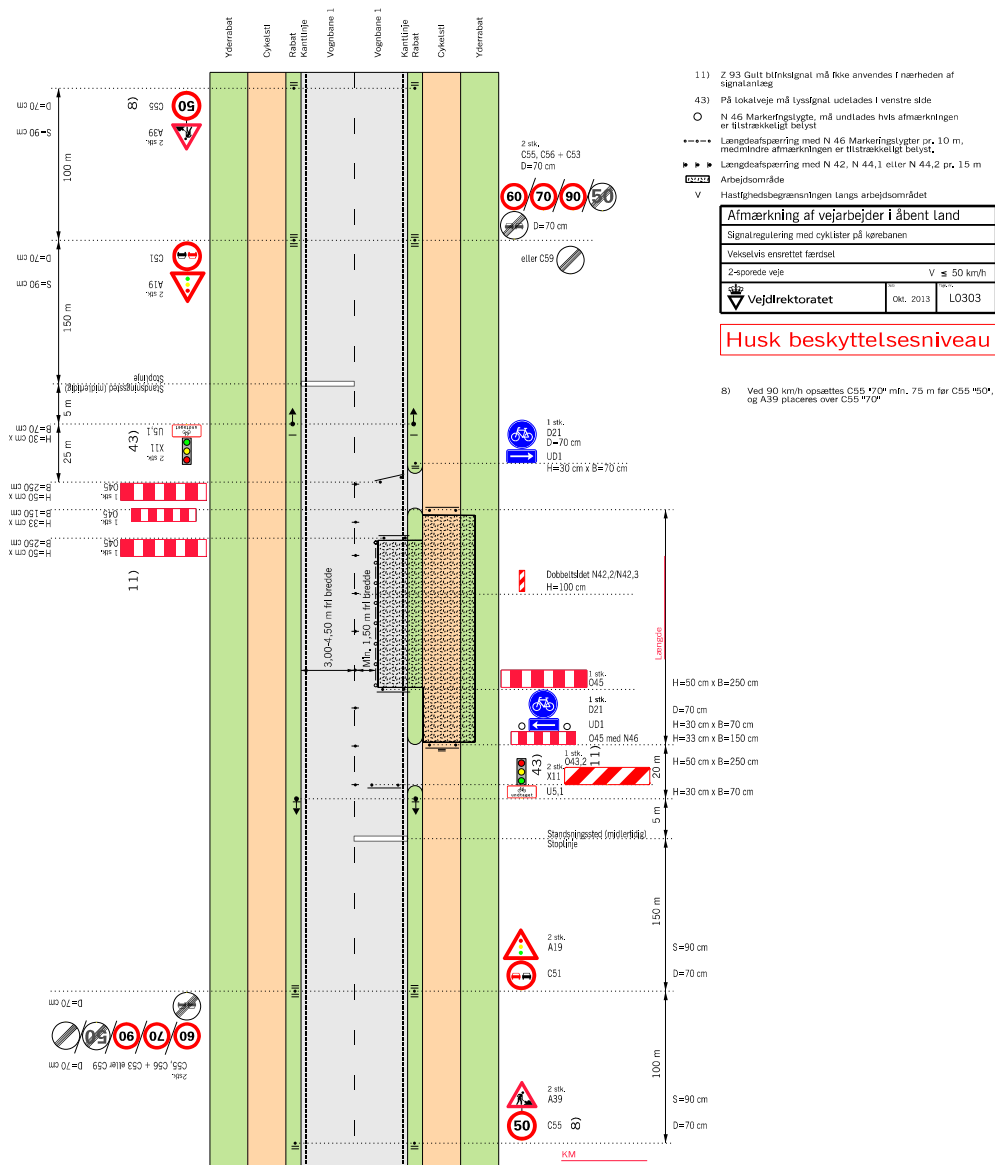
Ved anvendelse af køreplader bør der opstilles advarselstavler A 35 Høj kant, A 37 Ujævn vej eller A 99 Anden fare med undertavle "Jernplader", "Høj kant" eller lignende.



*Figur 33.8 Eksempler på køreplader og gummirampe til køreplader*

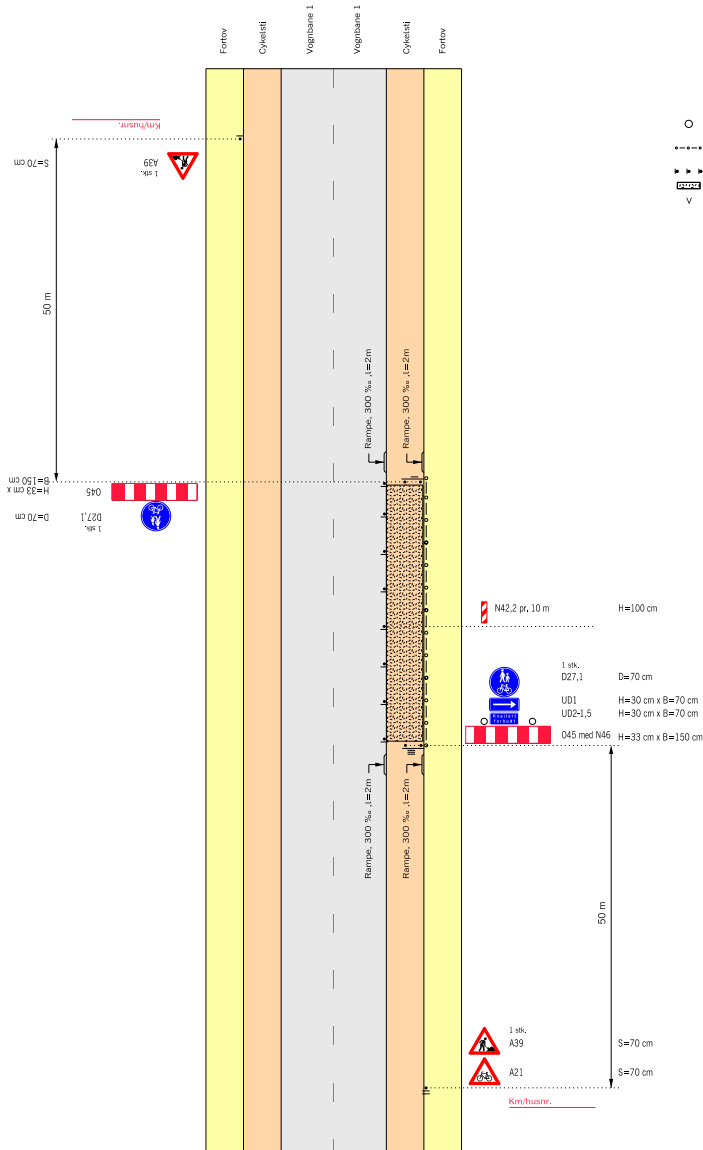


### 34.2 SIGNALREGULERING MED CYKLISTER PÅ KØREBANEN



## KAPITEL 35 - TEGNINGER FOR AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER I BYOMRÅDE

### 35.1 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI



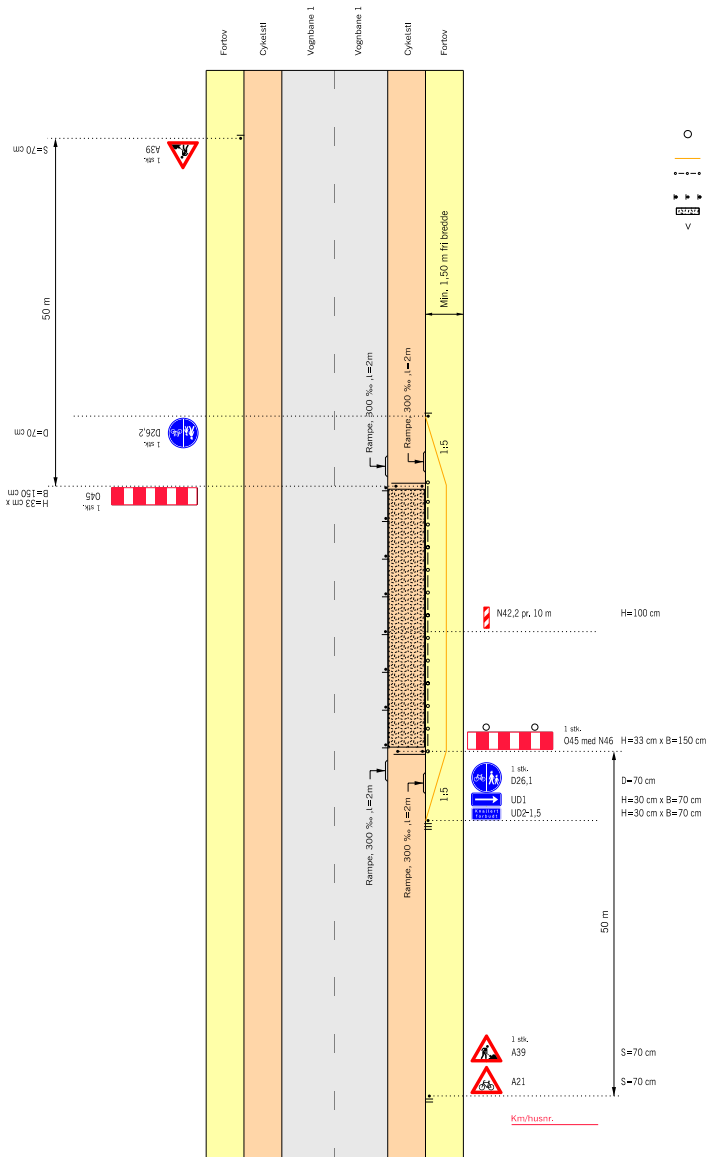
#### Husk beskyttelsesniveau

- N 46 Markeringsslygte, må undlades hvis afmærkningen er tilstrækkeligt belyst
- Længdefspærring med N 46 Markeringsslygter pr. 10 m, med mindre afmærkningen er tilstrækkeligt belyst.
- ▶▶ Længdefspærring med N 42, N 44,1 eller N 44,2 pr. 10 m
- ▬ Arbejdsområde
- V Hastighedsbegrænsningen langs arbejdsområdet

Afmærkning af vejarbejder i byområde		
Vejarbejde på cykelsti		
Alle veje		
Vejdirektoratet		V = Lændret
OKL 2013	B0106	



## 35.3 VEJARBEJDE PÅ CYKELSTI OG DELT STI PÅ FORTOV



### Husk beskyttelsesniveau

- N 46 Markeringstygter, må undlades hvis afmærkningen er tilstrækkeligt belyst
- Gul afstrøbet eller N 44,1/N 44,2 pr. 3 m
- Længdefaerspærring med N 46 Markeringstygter pr. 10 m, med mindre afmærkningen er tilstrækkeligt belyst.
- ■ Længdefaerspærring med N 42, N 44,1 eller N 44,2 pr. 10 m
- ▭ Arbejdsområde
- V Hastighedsbegrænsningen langs arbejdsområdet

Afmærkning af vejarbejder i byområde	
Vejarbejde på cykelsti og delt sti på fortov	
Alle veje	V = Uændret
Vejdirektoratet	Ok. 2013 B0108









## SEKTION Q - TRAFIKLEDELSESYSTEMER

## KAPITEL 36 - VEJSIGNALER

## 36.1 ANVENDELSESOMRÅDER FOR VEJSIGNALER

**Bekendtgørelse om vejfæmærkning § 58:**

Der anvendes følgende typer af vejsignaler:

X. Trafiksignaler

Y. Vognbanesignaler

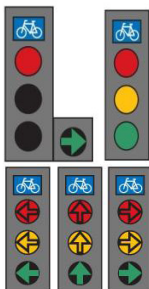
Z. Blinksignaler

Stk. 2. Trafiksignaler anvendes til at regulere trafikken ind i vejkryds og over fodgængerfelter og til at regulere trafikken ad vejstrækninger med vekselvis ensrettet trafik

Stk. 3. Vognbanesignaler angiver, om en vognbane er åben for færdsel i den pågældende retning

Stk. 4. Blinksignaler angiver stop eller fare.

*Kilde: BEK nr. 845 af 14. juni 2013.*

**Trafiksignaler****Bekendtgørelse om vejfæmærkning § 62 (uddrag)**

**X16 Cyklistsignal** - som udformes som hovedsignal eller pilsignal, men er mindre end disse. Over det røde signal anbringes en lille tavle svarende til E 21,1 Vejledning for cyklister. Cyklistsignalet skal respekteres af cyklister. Signalet gælder også for knallertkørere, hvis de anvender samme færdselareal som cyklister.

*Kilde: BEK nr. 845 af 14. juni 2013.*

## 36.2 DIMENSIONSGIVENDE FORUDSÆTNINGER FOR SIGNALREGULERING I VEJKRYDS

## 36.2.1 Dimensionerende trafikbelastning

Trafikbelastningen vil være afgørende, når man skal træffe beslutning om programvalg og tidssætning. Derfor er det vigtigt at have tilstrækkeligt kendskab til den dimensionerende trafikbelastning, herunder:

- trafikbelastningen for alle strømme i krydset i forskellige karakteristiske trafiksituationer, f.eks. myldretider, dag, nat, etc.
- kørende trafik opdelt i relevante kategorier: Busser/lastbiler, personbiler/varevogne og cykler/knallerter
- gående trafik

Tilstedeværelse af bestemte trafikstrømme eller trafikarter bør afklares og afvejes under hensyn til

vejbestyrelsens trafikale målsætninger for forskellige trafikantgrupper på de enkelte vejstrækninger herunder:

- skolebørn
- blinde og svagsynede
- gangbesværede
- fodgængere i almindelighed
- cyklister
- kollektiv trafik
- udrykningskøretøjer
- gods- og varetrafik
- personbiler m.v.

Som grundlag for projekteringen bør der således foreligge tællinger af alle betydende trafikstrømme fordelt på retninger og kategorier.

Det er hensigtsmæssigt at planlægge og gennemføre tællinger af al indkørende trafik, således at resultaterne viser efterspørgslen og ikke blot den trafik, der allerede kan afvikles gennem krydset. Tællinger gennemføres sådan, at de interessante tidsrum er omfattet, og på dage, der må forventes at være repræsentative for de trafiksituationer, man ønsker belyst.

Ved projektering af signalanlæg på veje, der endnu ikke er etableret, kan dimensionsgivende trafikmængder evt. beregnes ud fra ÅDT-værdier fra en trafikmodel (se "Kapacitet og serviceniveau", vejregler.dk)

Hvis krydsets trafik omlægges i forbindelse med signalreguleringen, må den omlagte trafik beregnes på grundlag af den kendte trafik. Eventuelt må nogle af de dimensionsgivende tal baseres på kvalificerede skøn.

Ved dimensioneringen må der tages hensyn til den forventede udvikling i trafikbelastningen. Det anbefales, at der efter etablering af et trafiksignalanlæg gennemføres en løbende overvågning af trafikafviklingen som led i den trafiktekniske drift.

### 36.2.2 Dimensionerende hastigheder

Traffikkens hastighedsniveau er bestemmende for den nødvendige synlighed af anlægget, for trafikstyringens virkemåde og for tidssætningen. Hastighedsniveauerne bør derfor kendes for alle krydsets veje og eventuelt fastsættes i forbindelse med projekteringen.

#### Cyklister

For cyklister anvendes dimensionerende hastigheder ved beregning af sikkerhedstider og mellemtider afhængig af forholdene som angivet i afsnit 36.4.2. Der skelnes således mellem:

- Den hurtige cyklist/knallertkører, der kører med en hastighed på 10 m/sek. (36 km/h)
- Den sene cyklist, der kører lige gennem krydset med en hastighed på 5 m/sek. (18 km/h)
- Den sene cyklist, der kører lige gennem et kryds, hvor stigningen er større end 30 %, med en hastighed på 4 m/sek. (14,4 km/h)
- Den sene cyklist, der kører frem mod krydsets fjerne højre hjørne med en gennemsnitlig hastighed på 2,5 m/sek. (9,0 km/h) for der at standse inden et stort venstresving afsluttes, når der bliver grønt for den nye retning

### 36.3 SIGNALTEKNISKE FORUDSÆTNINGER FOR SIGNALREGULERING I VEJKRYDS

#### 36.3.1 Funktionskrav

##### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 198:**

Trafiksignaler skal regulere konflikterne mellem ligeudkørende motorkøretøjer, og trafikanter fra krydsende retninger.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013*

##### **Uddrag fra bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 197:**

Trafiksignaler skal altid være i drift.

Stk. 2. Når signaler undtagelsesvist er ude af drift, skal de fjernes, eller tildækkes. Dette gælder også, når signaler på grund af kortvarige driftsforstyrrelser er ude af funktion, hvis skaden ikke straks kan udbedres.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

##### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 201:**

På tværs af alle tilfarter, som er omfattet af signal reguleringen, skal etableres stoplinje, medmindre dette ved vejarbejder er umuligt på grund af belægningens art.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

I det følgende gennemgås en række overordnede funktionskrav om primære og sekundære konflikter, signalgrupper og konflikter, der eventuelt ønskes løst uden for signalreguleringen.

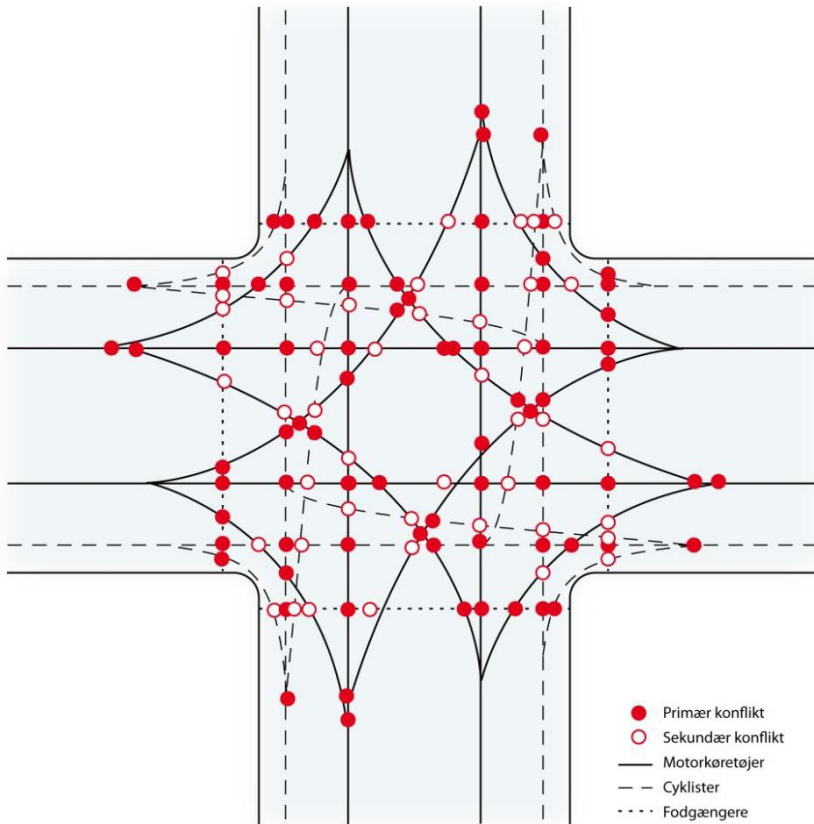
#### Primære konflikter

Konflikter mellem trafikanter fra krydsende retninger er primære konflikter, uanset at disse trafikanter er ligeudkørende, svingende eller gående.

Primære konflikter mellem trafikanter, der ikke er motorkørende, kan i visse tilfælde holdes uden for signalreguleringen.

#### Sekundære konflikter

Sekundære konflikter er konflikter mellem trafikanter fra samme eller modsat retning, hvor mindst en af parterne er svingende. Sådanne konflikter kan - men behøver ikke - være løst af signalreguleringen.



Figur 36.1 Kørende trafikanters primære og sekundære konflikter i et firebenet kryds

Der kan være gode grunde til at signalregulere sekundære konflikter, både sikkerhedsmæssige grunde og i visse situationer også kapacitetsmæssige grunde. Eksempelvis løser separat regulering af venstresving den sikkerhedsmæssige konflikt mellem venstresvingende, ligeudkørende og modkørende, mens brug af 1-lys venstresvingspil efter fællesgrønt kan reducere de svingendes tøven og dermed øge kapacitetsudnyttelsen.

Sekundære konflikter kan endvidere have en sådan karakter, at trafikanterne har eller må forventes at have svært ved at håndtere dem, hvilket kan motivere, at de signalreguleres separat.

Af sikkerhedsmæssige grunde er det ofte nødvendigt at etablere en signalgruppe, der fuldstændig styrer afviklingen af de venstresvingende biler. Dette benævnes enten "Separatreguleret venstresving" eller "Bundet venstresving". I denne håndbog anvendes betegnelsen "Separatreguleret venstresving".

På tilsvarende måde kan der etableres en signalgruppe, der fuldstændig styrer de højresvingende eller de ligeudkørende biler.

**Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 199:**

Højre og venstresving skal separatreguleres med 3-lys pilsignal, X 12 Pilsignal, i følgende situationer:

- 1) to eller flere venstresvingsbaner over for modkørende, eller
- 2) to eller flere højresvingsbaner over for cyklister eller fodgængere.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013*

Signalregulering af sekundære konflikter bør desuden overvejes i følgende situationer:

- venstresving eller højresving over for dobbeltrettede cykelstier
- mange venstresvingende over for modkørende
- venstresvingende over for modkørende i mere end én vognbane
- venstresvingende over for modkørende med tilladt hastighed større end 50 km/h
- venstresving fra sidevejen i trebenede kryds med to eller flere venstresvingsbaner over for fodgængere
- mange venstresvingende med store køretøjer over for modkørende
- mange højresvingende over for cykler/fodgængere
- svingende over for fodgængere og cyklister i kryds med meget stumpe vinkler
- særlige baner for bustrafik
- svingende trafikstrømme, der krydser sportrafik
- svingende trafikstrømme med særligt høj ulykkesbelastning
- dårlige oversigtsforhold for svingende

Primære konflikter mellem cyklister**Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 206:**

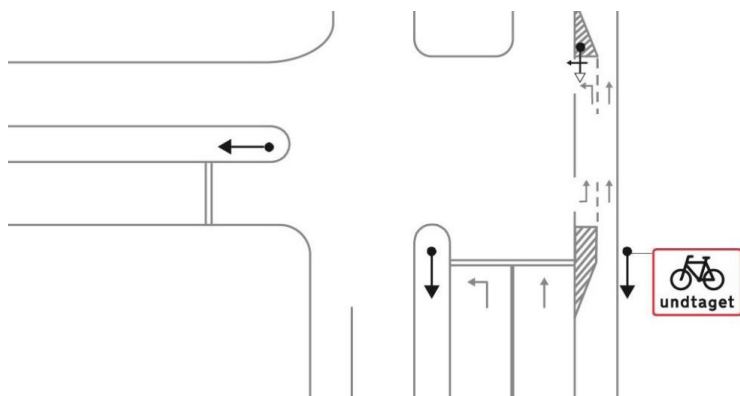
Undertavlen U5 med symbolet, US 8 Cykel og lille knallert, må kun anvendes under X 11 Hovedsignal og X 12 Pilsignal i en tilfart, hvor det ikke resulterer i konflikter mellem cyklister og motorkøretøjer, eller hvor sådanne konflikter reguleres med X 16 Cyklistsignal. Undertavlen U 5 placeres under det lavtsiddende hovedsignal eller pilsignal, der er placeret til højre for stoplinjen på vognbanerne eller højst 5,0 meter efter denne.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Det kan i visse situationer være en fordel for cyklisters fremkommelighed at holde primære konflikter mellem cyklister uden for signalreguleringen ved anvendelse af passende afmærkning og geometrisk udformning.

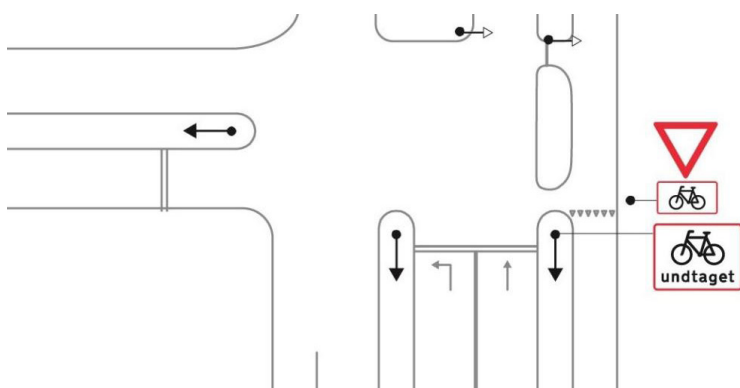
Hvis cyklister ønskes friholdt for signalgivningen, skal man være opmærksom på, at hovedsignaler gælder cyklister, uanset om signalet er placeret til venstre eller til højre for en eventuel cykelsti, med mindre at der anvendes cyklistsignaler. Man må derfor under hovedsignalet placeres en U5 undertavle, der viser, at signalet ikke gælder cykel og lille knallert. I Figur 36-2 er vist et eksempel på en afmærkning, hvor cyklister på en ubrudt cykelsti ledes uden om signalreguleringen i et T-kryds. Løsningen finder især anvendelse, hvor mængden af cyklister er begrænset.





Figur 36.2 Eksempel på afmærkning, hvor cyklister kan flette på en ubrudt cykelsti

Ikke signalregulerede, primære konflikter mellem cyklister i signalregulerede vejkræds bør reguleres med S11 Vigelinje, hvor det ikke er muligt at lade de primære retninger flette sammen. T-kryds kan eksempelvis udformes med vigepligt for cyklister på den ubrudte cykelsti, hvor venstresvingende cyklister fra sidevejen kører ind på cykelstien som vist i Figur 36.3.

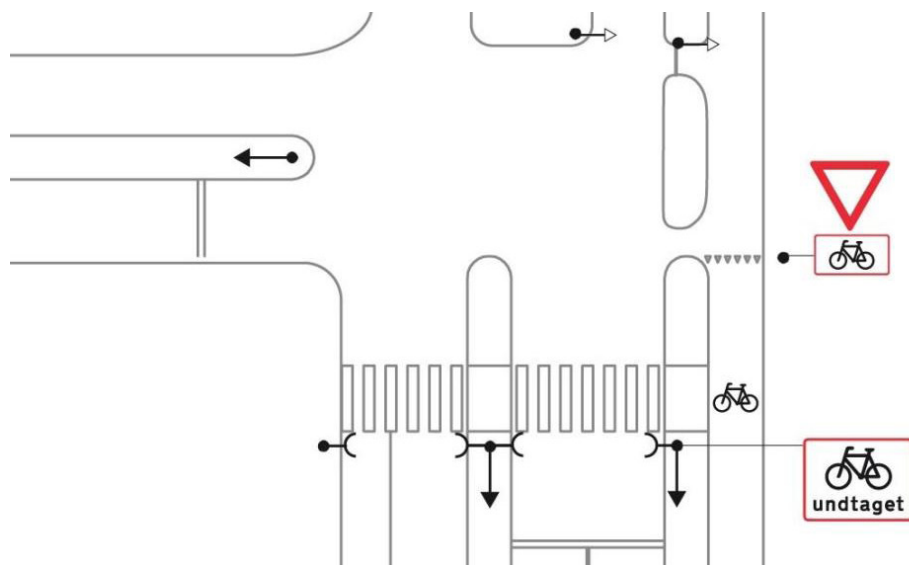


Figur 36.3 Eksempel på afmærkning af vigepligt for cyklister på en ubrudt cykelsti

#### Primære konflikter mellem cyklister og gående

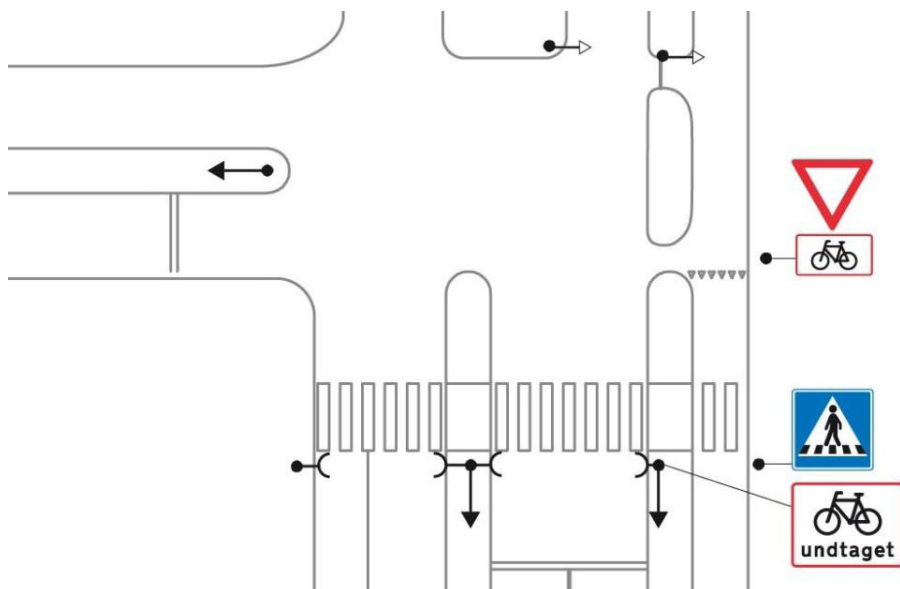
Det kan i visse situationer være en fordel for cyklisters fremkommelighed at holde konflikter mellem cyklister og gående uden for signalreguleringen ved anvendelse af passende afmærkning og geometrisk udformning. Sådanne løsninger bør imidlertid anvendes med forsigtighed som beskrevet i det følgende.

Fodgængerfelter, der kun er signalregulerede på en del af den strækning, hvor fodgængere passerer en vej, kan udformes formelt korrekt, eksempelvis som vist i Figur 36.4 eller som vist i Figur 36.5, men i strid med principperne om "den selvforklarende vej" og bør derfor ikke anvendes, hvor der færdes blinde, svagsynede, en del eller mange fodgængere.



Figur 36.4 Signalreguleret fodgængerfelt på del af fodgængerens passage af vej

Hvor der kun anvendes signalreguleret fodgængerfelt på en del af fodgængerens passage af en vej, bør der etableres et støttepunkt for ventende fodgængere mellem det signalregulerede fodgængerfelt og den ikke-signalregulerede del af passagen. Den ikke-signalregulerede del af passagen bør i givet fald udformes uden fodgængerfelt, men evt. med V 21 cykelsymbol for at tydeliggøre, at denne del af passagen ikke er signalreguleret.



Figur 36.5 Kombination af signalreguleret og ikke-signalreguleret fodgængerfelt

Ikke signalregulerede fodgængerfelter i signalregulerede vejkryds afmærkes med oplysningstavlen E 17 fodgængerfelt.

### 36.3.2 Bindinger ved udformning af vejarealer

Problembeskrivelse og problemanalyse samt de signaltekniske forudsætninger giver bindinger, der kan stille krav til den geometriske projektering af vejanlægget, der påbegyndes forud for signalprojekteringen.

De overordnede geometriske elementer i udformningen af et vejkryds - dvs. de elementer, der især er bestemmende for krydsets udformning og udstrækning - er følgende i ikke prioriteret rækkefølge:

- antal og fordeling af vognbaner i krydsets tilfarter
- antal af vognbaner i krydsets frafarter
- arealer for fodgængere og cyklister
- uregulerede trafikstrømme
- bredder af vognbaner
- heller og rabatter og deres bredder
- hjørneafrundinger
- placering af fodgængerfelter
- placering af stoplinjer
- venteområder for venstresvingende i krydset
- placering af signalmateriel

Generelle krav til den geometriske udformning og afmærkning af vejarealer er beskrevet i "Vejregler for åbent land, Hæfte 4.3, Signalregulerede vejkryds" og "Byernes trafikarealer, Hæfte 4, Vejkryds", se vejregler.dk.

I det følgende beskrives signaltekniske bindinger og krav, der kan være relevante i forhold til ovenstående elementer:

#### Arealer for fodgængere og cyklister

Såfremt der forekommer fodgængere og cyklister i anlægget, må der tages stilling til, om disse trafikantgrupper skal have deres egne arealer. Dette kan have konsekvenser for de nødvendige passageter.

#### Placering af stoplinjer

Stoplinjen på en cykelsti, hvor der er et signalreguleret fodgængerfelt, bør placeres tæt ved fodgængerfeltet, dog så der ud for stoplinjen er plads til en signalmast med lydsignaler.

I løsningen med fremført cykelsti og højresvingbane bør bilernes stoplinje trækkes 5 m tilbage i forhold til cyklisternes stoplinje. Det sikrer, at højresvingende lastbilchauffører kan se cyklister, der holder ved stoplinjen.

Af hensyn til sikkerheden for fodgængere over for biler, der starter for tidligt, og for cyklister over for højresvingende biler, placeres stoplinjer for biler i forbindelse med signalregulering normalt minimum 5 m fra fodgængerfeltet, når der er fremført cykelsti eller mere end én vognbane i tilfarten.

#### Venteområder for venstresvingende cyklister i krydset

Den geometriske detailudformning, omfattende såvel placering og udformning af eventuel cykelsti el-

ler cykelbane som afmærkning før og i krydset, må udføres med stor omhu. Se nærmere herom i "Byernes trafikarealer", vejregler.dk.

Venstresvingende cyklister skal fortsætte tværs over krydset og afvente svingmulighed i krydsets fjerne højre hjørne. Dette giver anledning til tre problemstillinger, hvor der bør findes tilfredsstillende geometriske løsninger:

- Hvis der gives højresvingende biler grøn pil for kørsel omkring det hjørne, hvor cyklister venter, bør der være areal nok for cyklisterne til, at der ikke opstår konflikt.
- I trafikstyrede anlæg kan det være vanskeligt for venstresvingende cyklister at fuldføre venstresvinget, hvis der ikke sker en anmeldelse for grønt i tværretningen. Det kan derfor være ønskeligt at placere detektorer, der kan anmelde, når cyklister venter på signalkift.
- I T-kryds, hvor en cykelsti på den gennemgående vej føres uden om signalreguleringen, bør der være plads til og evt. særlig afmærkning, så der ikke opstår konflikt, hvor venstresvingende cyklister svinger ind på den gennemgående cykelsti.

### 36.4 PROJEKTERING AF TRAFIKSIGNALER I VEJKRYDS

#### 36.4.1 Signalopstillingsplan

##### Lyssignalers placering

##### X 16 Cyklistsignaler

##### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 210:**

X 16 Cyklistsignal må kun anvendes, hvis der er cykelsti eller -bane.

Stk. 2. Cyklistsignaler skal placeres under hovedsignaler og 3-lys pilsignaler, når de placeres på samme mast.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Cyklistsignaler gælder for cyklister og førere af små knallerter.

##### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af afmærkning § 211:**

3-lys pilsignal anvendes, hvor cyklisterne eller føreren af lille knallert i den pågældende retning ønskes reguleret selvstændigt. 3-lys pilsignaler må kun anvendes ved separat afmærkede svingbaner på cykelstier.

Stk. 2. Grøn pil må kun anvendes, når der ved kørsel i pilens retning ikke forekommer en vigepligt.

Stk. 3. Der må ikke anvendes kombinerede pile.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Der bør anbringes et cyklistsignal ved stoplinjen for cykelstien eller - hvor omstændighederne gør det ønskeligt og hvor det ikke giver anledning til tvivl - indtil 5 meter efter stoplinjen.

Mindest ét cyklistsignal anbringes, så det befinder sig i synsfeltet for ventende cyklister.

Placeringen af cyklistsignaler bør være sådan, at forveksling med hovedsignaler og pilsignaler ikke umiddelbart kan finde sted.

§ 211 vedrører alene regulering af cyklister og førere af lille knallert ved brug af 3-lys pilsignal.

## Cyklistsignaler ved dobbeltrettet cykelsti

### **Uddrag fra cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej § c:**

- 3) Den dobbeltrettede cykelstis to modkørende cykelstrømme skal have grønt lys samtidig. Cyklisterne skal endvidere have grønt lys samtidig med et fodgængerfelt ved siden af cykelstien. Små afvigelser, der følger af forskelle i rømningstid, kan dog accepteres.
- 4) Konflikter mellem højresvingende motorkøretøjer og modkørende cyklister og mellem venstresvingende motorkøretøjer og medkørende cyklister kan være løst ved separat regulering af de svingende motorkøretøjer eller ved separat regulering af cyklisterne. Hvis dette ikke er tilfældet, skal motorkøretøjernes sving foregå fra n vognbane, og denne må ikke benyttes af ligeudkørende motorkøretøjer. Endvidere skal konfliktsituationerne fremtræde tydeligt under alle forhold. I alle situationer skal der være tydelig afmærkning med færdselstavler og kørebaneafmærkning, og cykelstien skal som minimum være belyst i overensstemmelse med cirkulære af 26. september 1979 om vejbelysning, pkt. 2.1.7, stk. 4, og pkt. 2.2.4. Nærmere regler om anvendelse af farvet belægning af cykelarealer vil senere fremkomme.
- 5) Hvis cyklister fra dobbeltrettet cykelsti signalreguleres separat, skal det ske ved mindst to særlige cyklistsignaler for hver retning. Når cyklister fra dobbeltrettet cykelsti kan køre frem samtidig med svingende motorkøretøjer, skal der alene anvendes almindelige køretøjssignaler, medmindre cyklisternes signaler af særlige grunde skal veksle anderledes end hovedsignalet for den pågældende retning. Der kan således anvendes forskellige lanternetyper for hver retning af cykelstien.

*Kilde: CIRK. nr. 95 af 6. juli 1984.*

Ved signalregulering af dobbeltrettede cykelstier anbefales det at læse cirkulæret i sin helhed.

### Lyssignalers opsætning

Retningsindstillingen af de enkelte signaler skal ske efter nøje overvejelser om, hvilke trafikanter de henvender sig til, og ud fra den betragtning, at det er vigtigt at standse trafikanterne på rette sted ved rød signalgivning.

### *Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 214:*

Lavtsiddende signaler over cykelsti skal opsættes sådan, at der er mindst 2,5 m fri højde under signallanternen med tilhørende beslag.

Stk. 2. Højtsiddende signaler over kørebane skal opsættes sådan, at der er mindst 5,0 m fri højde under signallanternen med tilhørende beslag.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Lavtsiddende signaler over fortov, rabat eller helle opsættes i 2,2 m's højde, regnet til underkanten af signallanternen. Af hensyn til snerydning kan en større frihøjde til signaler på galgemaster over fortov komme på tale.

Det anbefales, at vejbestyrelsens driftsansvarlige inddrages i drøftelse af forudsætninger vedrørende renholdelse og snerydning, herunder om opsætning af signaludstyr.

Cyklistsignaler ved stoplinjer opsættes direkte i cyklisters øjenhøjde, dog ikke lavere end 1,5 m fra terræn til underkanten af lanternen.

Ingen del af master, ophæng eller signallanter bør være i en mindre afstand end 0,5 m fra kørebanelinjen eller i en mindre afstand end 0,4 m fra en evt. cykelsti.

Hvor der er plads, bør signallanter ikke være i en større afstand end 1,0 m fra kørebanelinjen eller i en større afstand end 0,6 m fra en evt. cykelsti.

Ved stoplinjen bør et hovedsignal ikke være i en større afstand end 3,0 m fra kørebanelinjen eller i en større afstand end 1,0 m fra en evt. cykelsti.

## 36.4.2 Sikkerhedstider og mellemtider

### Valg af dimensionerende hastigheder

#### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 221:**

Sikkerhedstiden skal være så lang, at den sidste dimensionsgivende trafikant efter grønt netop går fri af den første (tidligste) dimensionsgivende trafikant, som starter for grønt fra den krydsende retning. Længden af sikkerhedstiden afhænger af krydsets geometri, de konfliktende trafikstrømmes hastighed samt start og stop i forhold til signalkift.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Det er den enkelte vejbestyrelse, der ud fra de efterfølgende retningslinjer og lokale trafikforhold fastsætter, hvilke hastigheder og parameterverdier, der skal anvendes for de gående i hver enkelt situation.

Vejledende dimensioner ringstal ved beregning af sikkerhedstider	Tidligste trafikant, der passerer stoplinjen	Seneste trafikant, der passerer stoplinjen	
	Hastighed $V_{\text{Indkørende}}$	Hastighed $V_{\text{Rømmende}}$	Passagetid efter grønt $T_E$
Bil (altid 8 m lang) (0 m over for gående)	13 m/sek <sup>1)</sup>	13 m/sek	3 sek <sup>2)</sup>
Cykel over for kørende (cykel altid 0 m lang)	8 m/sek	5 m/sek <sup>3) 4)</sup>	2 sek
Cykel over for fodgænger (cykel altid 0 m lang)	10 m/sek <sup>5)</sup>	5,5 m/sek	0 sek
Fodgænger	2,5 m/sek	0,7-1,5 m/sek <sup>6)</sup>	0 sek

Noter:

<sup>1)</sup> Den tidligste trafikant vil i praksis ikke kunne opnå en højere hastighed, uanset at den skilte hastighed er højere.

<sup>2)</sup> Det vurderes i den konkrete situation, evt. bestemt af hastighedsforhold, om der skal anvendes højere værdier.

<sup>3)</sup> Ved stigninger større end 30 % skal beregningshastigheden reduceres til 4 m/sek.

<sup>4)</sup> Ved et stort antal venstresvingende cyklister bør anvendes en beregningshastighed på 2,5 m/sek.

<sup>5)</sup> Ved et stort antal hurtige knallerter og cyklister bør der anvendes en beregningshastighed, der er større end 10 m/s (36 km/t).

<sup>6)</sup> 0,7 m/sek er særlig langsom gang 1,0 m/sek er langsom gang 1,2-1,5 m/sek er normal gang

Figur 36.6 Grundlag for beregning af sikkerhedstider.

### 36.4.3 Signalgruppeplaner

#### Cyklistsignalers varighed

Ved anvendelse af cyklistsignaler, bør det tilstræbes, at der gives en minimumstid på 8 sekunder, så cyklisterne kan opleve, at de kan passere hele krydsområdet på betryggende vis. Begrundelsen herfor er, at mange cyklister kan være sene til at starte, f.eks. hvis de er stået helt af cyklen.

Hvor der er cykelsti og sekundære konflikter mellem højresvingende motorkøretøjer og cyklister, kan det være en fordel at lade cyklisterne få grønt 2-4 sekunder før de højresvingende motorkøretøjer. Det kan medvirke til at synliggøre cyklisterne og reducere de sekundære konflikter. Ulykkesrisikoen kan desuden reduceres ved at afslutte grønt for cyklisterne lidt før grønt for de højresvingende motorkøretøjer, så disse kan få mere tid til at gennemføre højresving.

Hvor der i T-kryds er cykelsti på den gennemgående vej bør venstresvingende cyklister reguleres konfliktfrit i forhold til den ligeudkørende trafik fra samme retning.

Hvor cyklistsignaler anvendes i T-kryds til regulering af venstresvingende cyklister mod sideretningen, bør der ikke på noget tidspunkt i omløbet være grønt samtidig for de svingende cyklister og venstresvingende bilister fra sideretningen på en sådan måde, at bilisterne kan nå konfliktzonen, inden cyklisterne har rømmet denne.

### Tidsmæssige bindinger mellem signaler

#### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om vejafmærkning § 220:**

Ved sekundære konflikter, der ikke er separat reguleret gælder følgende:

- 1) Grønt signal for cyklister må ikke starte senere end grønt i hovedsignalerne for samme færdselsretning.
- 2) Grønt signal for fodgængere må ikke starte senere end grønt i hovedsignalerne for samme færdselsretning.
- 3) Grønt signal for fodgængere må ikke starte senere end grønt signal for cyklister for samme færdselsretning

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*



## 36.5 PROJEKTERING AF TRAFIKSIGNALER VED SÆRLIGE KONFLIKTER

Signalregulering af særlige konflikter omfatter forskellige situationer som:

- fritliggende kryds mellem vej og sti
- vekselvis ensrettede strækninger
- trafiksignaler tæt ved jernbaneoverkørsler

I signalreguleringen anvendes samme typer af trafiksignaler som ved signalregulering af vejkryds. Forhold vedrørende projektering af signalregulering af særlige konflikter er derfor kun omtalt i det omfang, der er tale om ændrede eller supplerende regler i forhold til projektering af signalregulering i vejkryds.

### 36.5.1 Fritliggende kryds mellem vej og sti

Fritliggende kryds mellem vej og sti indeholder et afmærket fodgængerfelt og evt. et afmærket areal for cykeltrafik.

Ved signalregulering i et fritliggende kryds mellem vej og sti bør der ved udformning, afmærkning og signalopstilling gøres noget særligt for at øge anlæggets tydelighed, og signalstyringen bør gøres så smidig som mulig.

#### **Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning §225:**

Ved fritliggende kryds mellem vej og sti skal antallet af højtsiddende signaler være mindst to for hver køreretning

Stk. 2. Hvor en sti forsættes ved krydsning af en vej skal stitrafikanterne dirigeres ved opsætning af rækværker eller lignende på midterhellen.

*Kilde: BEK nr. 844 af 14. juni 2013.*

Ved signalregulering i et kryds, hvor der er fortov eller cykelsti, bør også reguleringen af de indbyrdes konflikter mellem lette trafikanter overvejes.

For trafiksignalanlæg i et fritliggende kryds mellem vej og sti gælder samme krav om trafikstyring som for andre trafiksignalanlæg.

## SEKTION R - VEJUDSTYR

## KAPITEL 37 - VEJREGLER FOR VEJBELYSNING

Vejbelysning omfatter en del af vejnettet, hvor den tjener til i vidt omfang at opretholde fremkommelighed, trafikikkerhed og tryghed om natten.

## 37.1 ETABLERING AF VEJBELYSNING

## 37.1.1 Bymæssige områder

Som hovedregel belyses alle trafikarealer i bymæssige områder. Af nedenstående afsnit fremgår hvornår og hvordan, der belyses.

Alment

Et bymæssigt område er ofte, men ikke altid, det område, der afgrænses af tavlen E 55 "Tættere bebygget område". Det bymæssige område fastlægges i dispositionsplanen for vejbelysning. Når det er besluttet at etablere vejbelysning, fastlægges belysningens kvalitet ved valg af en belysningsklasse.

Valget af belysningsklasse sker i henhold til vejens eller trafikarealets type opdelt på:

- motorveje og motortrafikveje
- trafikveje
- kryds
- rundkørsler
- lokalveje
- stier, fodgængerområder/gader og parkeringspladser
- fodgængerfelter
- hastighedsdæmpende foranstaltninger

Der skelnes mellem trafikveje og lokalveje i henhold til kriterierne i kapitel 1 Planlægning i byområder. For trafikveje benyttes de hastighedsklasser, som fremgår af figur 37.1. Med kryds menes kryds mellem trafikveje, idet kryds mellem lokalveje ikke behandles anderledes end selve vejene.

Hastighedsklasse	Forudsætninger for valg af hastighedsklasse
Høj (60-70 km/h)	Eventuel let trafik er adskilt fra biltrafikken ved mindst en kantsten. Behovet for kontakt på tværs af vejen er forsvindende eller kan tilgodeses ude af niveau.
Middel (50 km/h)	Fodgængere bør altid være adskilt fra kørebanen ved mindst en kantsten. Cykler bør normalt være adskilt fra kørebanen ved rabat eller kantsten, eller eventuelt en stribe, afhængigt af blandt andet antallet af biler og cykler.
Lav (30-40 km/h)	Benyttes hvor der er mange cyklister og ingen cykelsti, hvor der er mange krydsende lette trafikanter, ud for skoler, institutioner, butikker etc. eller hvor oversigtsforholdene i øvrigt taler for det.

Figur 37.1: Forudsætninger for valg af hastighedsklasse for trafikveje.

	Hastigheds-klasse	Fodgængere på kørebanen	Cyklister på kørebanen	Blænding fra modkørende <sup>1)</sup>	Belysningsklasse		
					2-3 spor	4 spor	6 spor
Trafik-veje	Høj	nej	nej	ja	L7a	L6	L6
		nej	nej	nej	L7b	L7a	L6
	Middel	nej	nej	ja/nej	L7b	L7a	L6
		nej	ja	ja/nej	L7a	L7a	-
		ja	ja/nej	ja/nej	L6	L6	-
	Lav	ja	ja	ja/nej	LE4	-	-
Kryds	Højeste belysningsklasse på tilstødende veje				Belysningsklasse i kryds		
	L2				LE2		
	L4				LE3		
	L6				LE4		
	L7a				LE4		
	L7b				LE5		
Rund kørsler	Uden cyklister eller fodgængere				som kryds <sup>2)</sup>		
	Med cyklister og/eller fodgængere				do., minimum LE4 <sup>2)</sup>		
Lokal veje	Tæt, høj bebyggelse				E1		
	Lav eller spredt bebyggelse				E2		
Stier	Stier i egentligt trafiksystem				E2		
	Rekreative stier				ingen krav		
Fodgængerområder/gader					minimum E2		
Parkeringspladser					minimum E4		
<sup>1)</sup> Besvares ja, hvis der findes kørespor med modsat rette trafik uden adskillelse ved midterrabat, eller hvor midterrabattens bredde er under 3 m. <sup>2)</sup> Det belyste areal omfatter cirkulationsareal, til- og frakørsler samt evt. overkørselsarealer og cykelsti eller -bane. De yderste 3,5 m. af midterøen belyses altid svarende til klasse E1.							

Figur 37.2: Oversigt over belysningsklasser af veje i byområder.

#### Stier, fodgængerområder/gader og parkeringspladser

Stier for fodgænger-, cykel- og knallertrafik belyses, såfremt de indgår i et egentligt færdselsnet. Der anvendes belysningsklasser som anført i figur 37.2. Bomme mv. i forbindelse med cykelstiers ophør skal belyses.

Et egentligt færdselsnet omfatter de stier, som i følge vejplanlægningen er tiltænkt en rolle i afviklingen af stitrafik, eller som i praksis viser sig at have en rolle. Se vejregler for "Byernes trafikarealer" angående vejplanlægning.

Fodgængerområder, samt parkeringspladser i tilslutning til belyste veje, belyses. Der anvendes belysningsklasser som anført i figur 37.2.

## 37.1.2 Veje i åbent land

### Stier

Stier i åbent land belyses normalt ikke. Hvis de belyses, anvendes belysningsklasse E4.1 forbindelse med dobbeltrettede cykelstiers ophør skal bomme mv. belyses.



## SEKTION S - FÆRDELSAREALET

## KAPITEL 38 - DRIFT AF VEJE OG STIER

## 38.1 VEJBESTYRELSENS PLIGTER OG ANSVAR

## 38.1.1 Pligter på offentlige veje

I henhold til "Lov om offentlige veje" påhviler det enhver vejbestyrelse at holde sine offentlige veje og stier i den stand, som trafikens art og størrelse kræver. Tilsvarende foreskriver Lov om private fællesveje, at de vedligeholdelsespligtige skal holde vejene i en stand, der er god og forsvarlig i forhold til færdselsens art og omfang.

Hvor trafikministeren ikke har fastsat regler og normer for drifts- og vedligeholdelsesarbejder er det vejbestyrelserne, der bestemmer hvilke drifts- og vedligeholdelsesarbejder, som skal udføres på vejene.

I henhold til "Lov om vintervedligeholdelse og renholdelse af veje" har vejbestyrelsen pligt til at foranledige, at der udføres renhold, snerydning og glatførebekæmpelse på offentlige veje og stier. For fortove og stier gælder dog, at pligten kan pålægges ejere af tilgrænsende ejendomme.

Vejbestyrelsen bestemmer i hvilket omfang og i hvilken rækkefølge renhold, snerydning og glatførebekæmpelse skal finde sted. Retningslinier for arbejdernes gennemførelse fastsættes efter forhandling med politiet.

- Det er væsentligt, at vejbestyrelsen har beskrevet sine retningslinier for omfang og rækkefølge af renhold og vintertjeneste på sit vejnet, idet disse retningslinier fx i en erstatningssag kan blive lagt til grund for, om vejbestyrelsen har opfyldt sine forpligtelser.

Uden for byer og bymæssig bebyggelse

Vejbestyrelsens renholdelsespligt – bortset fra ved parkerings- og rasteplasser o.l. – omfatter alene den for færdselssikkerheden nødvendige renholdelse.

I byer og bymæssig bebyggelse

I byer og bymæssig bebyggelse omfatter vejbestyrelsens renholdelsespligt ikke alene det for færdselssikkerheden nødvendige renhold, men også hygiejnisk og æstetisk renhold af det samlede vejareal.

I byer og bymæssig bebyggelse kan vejbestyrelsen efter forhandling med politiet bestemme, at ejere af ejendomme, der grænser til offentlig vej eller sti, skal varetage renholdelse, snerydning og glatførebekæmpelse på fortov og sti. Forpligtelsen, der hermed pålægges ejendommens ejer, kan højst omfatte 10 m af det nærmest ejendommen beliggende færdselsareal. Ved fortov og sti forstås det færdselsareal, der overvejende er bestemt for gående færdsel.

- Vejbestyrelsen bør selv varetage pligten til glatførebekæmpelse og snerydning ved busstoppesteder, belagte perroner o.l., samt opsætning og tømning af affaldskurve m.m.



Figur 38.1 Grundejerne pålægges ofte renholdelsespligt på fortov og sti.

Pligten til at renholde fortov og sti, der dermed pålægges grundejeren, omfatter pligt til at fjerne ukrudt, at feje asfalterede, brolagte, flisebelagte eller på anden måde belagte færdselsarealer, samt at fjerne affald og andet, der er særligt forurenende eller til ulempe for færdslen.

Pligten til at rydde sne, omfatter pligt til at rydde færdselsarealer for sne snarest muligt efter snefald.

Pligten til at bekæmpe glat føre, omfatter pligt til snarest muligt efter førets indtræden at bestrø færdselsarealerne med grus, sand eller lignende.

Vejbestyrelsen kan efter forhandling med politiet give nærmere forskrifter for renholdelsens udførelse herunder tidspunkt, anvendelse af kemikalier samt henlæggelse eller fjernelse af affald. Såfremt grundejerne pålægges at fjerne ukrudt, skal forskriften omfatte forbud mod at anvende pesticider dertil.

For at sikre en ensartet grundejerforpligtelse indenfor en kommunes område, kan vejbestyrelsen, såfremt denne er amtsrådet, overlade beslutningen til kommunalbestyrelsen.

- . Trafikministeren har ikke tilsvarende lovhjemmel til at lade kommunalbestyrelsen træffe beslutning
- . om grundejerforpligtelser på statsvejene. Da det imidlertid er hensigtsmæssigt at have ensartede
- . regler indenfor samme kommune, kan den statslige vejbestyrelse vælge, at naboer til statsveje på-
- . lægges samme grundejerforpligtelser, som gælder ved øvrige veje i kommunen.

Ved ejendomme hvor der er etableret adgangsbegrænsning af færdselsmæssige grunde, og hvor adgangsbegrænsningen kan håndhæves af det offentlige, kan forpligtelserne ikke pålægges ejeren. Dog

kan grundejere pålægges forpligtelsen ved veje og stier, der er led i et samlet vejsystem til overvejende trafikbetjening af et udstykningsområde, også selvom der ikke kan opnås direkte adgang.

- Beslutninger, der pålægger grundejere forpligtelser af ovennævnte art, skal bekendtgøres i et eller flere af de blade, der har almindelig udbredelse i kommunen. Grundejerforpligtelserne kan med fordel også fremgå af vejbestyrelsens hjemmeside på Internet. Beslutninger vedrørende snerydning og glatførebekæmpelse kan endvidere anføres i vinterregulativet.

### 38.2 VINTERTJENESTE

Vintervejret stiller særlige krav til vejbestyrelserne, som også under disse forhold skal sikre, at vejnettet holdes i den stand som trafikens art og størrelse kræver.

På trods af vintervejrets særlige problemer som:

- nedsat friktion (især forårsaget af rim- og isdannelser eller af snesjap på vejen)
- nedsat fremkommelighed (især forårsaget af snefald og snefygning)

skal den nødvendige transport af arbejdskraft og varer – samt transport af anden samfundsmæssig og social betydning – kunne finde sted med et minimum af gener.

Vejbestyrelsen skal sikre dette ved:

- at holde kørebaner, stier og fortove farbare i nødvendigt omfang
- at informere trafikanterne om forholdene på vejen

og således sikre, at trafikken kan finde sted på en sikkerhedsmæssig og miljømæssig forsvarlig måde.

#### Service mål

Vejbestyrelsen bør opdele sit sti- og vejnet i vejklasser – evt. specielt med henblik på vintertjeneste – og definere service mål for hver vejklasse.

Ved fastlæggelse af disse service mål skal vejbestyrelsen tage hensyn til, at fordele for trafikken ved et højt serviceniveau ofte kan være til ulempe for miljøet, og at fordele for den (hurtigt) kørende trafik – på grund af begrænsende ressourcer – ofte vil give gener for den langsomt kørende og svage trafik.

Ved fastlæggelse af service mål bør der tages hensyn til trafik og miljø, på en måde der står i forhold til vejens trafikale betydning hhv. sårbarheden af det omgivende miljø.

Vejens trafikale betydning afspejler sig bl.a. i:

- en intensiv trafik
- en særlig regional og trafikal betydning
- et særligt transportbehov, fx regelmæssig sygetransport eller skolevej.

#### Retningslinier

Vejbestyrelsen udarbejder sine retningslinier for vintertjenesten så service målene kan opfyldes i de fleste vintersituationer.

Vejbestyrelsens retningslinier kan udarbejdes med baggrund i bilagene Service mål for vintertjeneste



på kørebaner hhv. på stier - se afsnit 38.4.

Vejbestyrelsens retningslinier indgår som en del af vejmyndighedens/ vejbestyrelsens "Regulativ for vintertjeneste", der ligeledes indeholder grundejernes forpligtelser samt vejmyndighedens beslutninger om vintertjeneste for private fællesveje.

Vejbestyrelsen skal sikre sig, at trafikanterne kan blive orienteret om vejenes tilstand i relevant omfang.

Denne orientering kan ske ved generel information inden vinterens start, og bl.a. omfatte hvilke veje, der ryddes og glatførebekæmpes, samt evt. også aktuel information om vejenes tilstand i vintersituationen, givet over radio, tv eller vejbestyrelsens internethjemmeside.

### **38.2.1 Materiel og materialer**

#### Materiel

Forudsætningen for en optimal vintertjeneste er, at der benyttes tidssvarende materiel, og som minimum materiel der kan sikre, at de vedtagne retningslinier kan gennemføres.

Vejbestyrelsen bør opstille krav til periodisk kontrol af spredemateriellet og dettes spreedevne, af såvel sikkerheds- som miljøhensyn.

Vejbestyrelsen sikrer, at materiel til brug ved glatførebekæmpelsen, udover at opfylde funktionelle og økonomiske hensyn, også af miljømæssige hensyn minimerer saltforbruget.

Vejbestyrelsen sikrer råden over det nødvendige kommunikationsudstyr, så indsatsledelsen til enhver tid kan komme i kontakt med de personer, der deltager i arbejdet.

Vejbestyrelsen bør råde over, eller have adgang til, informationer fra glatførevarslingssystemer.

- . Mindre vejbestyrelser kan få adgang til sådanne informationer ved at koble sig til større vejbestyrelser systemer.

#### Salt

Det primære formål med glatførebekæmpelse med salt er – via en præventiv indsats – at sikre en acceptabel friktion. Der anvendes overvejende NaCl ved saltning.

Trafikkens omfang har betydning for et hurtigt resultat af saltningen. Bilerne fordeler saltet på kørebanen og udvikler samtidigt varme, der fremmer reaktionen. Mange biler, samt suget fra trafikken, specielt fra lastbiler, vil dog også bevirke, at saltet hurtigere forsvinder fra kørebanen.

På fortove og stier skal der anvendes forholdsvis mere salt for at opnå samme effekt som på kørebaner, men saltet transporteres ikke som på kørebaner bort af trafikken.

#### Sand og grus

Princippet i glatførebekæmpelse med sand og grus er, at hvert enkelt sandkorn fryser fast i isen eller trykkes ned i sneen, hvorved friktionen forbedres.

Grusning er ikke velegnet ved stor trafikal belastning, da det vil blive blæst ud i vejkanterne. Ligeledes kan det ikke benyttes til en effektiv præventiv glatførebekæmpelse.

For at forhindre gruset i at klumpe sammen, kan man – afhængigt af opbevaringsforholdene – tilsætte ca. 25-50 kg salt pr. m<sup>3</sup> grus.

- Som hovedregel bør grus ikke blandes med salt. Når en vurdering af de trafikale og miljømæssige forhold har tilkendegivet, at der ikke skal saltes, bør dette gennemføres fuldt ud. Grus skal derfor opbevares under forhold, hvor sammenfrysning minimeres.
- Ved tilsætning af 25-50 kg salt pr. m<sup>3</sup> grus, skal man være opmærksom på, at der i forbindelse med grusning udspredes 2-4% salt, og dermed samme mængde som ved almindelig saltning.

### Metoder og udførelse

#### Glatførebekæmpelse på kørebaner

- For de øvrige veje tilpasses glatførebekæmpelsesmetoden de ønskede servicemål, og kan således, jf. "Servicemål for vintertjeneste på kørebaner og stier" (se afsnit 38.4), udføres ved saltning eller grusning efter at
- glat føre er konstateret, alternativt ingen indsats.

Uanset valg af glatførebekæmpelsesmetode bør vejbestyrelsen sikre, at der ikke udspredes større mængder salt, end den aktuelle bekæmpelsesmetode berettiger.

Med den begrænsede trafik der er på fortove og stier, sker der ingen flytning af materialet. Det er derfor nødvendigt med en så jævn spredning som muligt.

Ved særlige anlæg, fx signalanlæg for synshæmmede og busholdepladser, er vintertjenesten særlig kritisk.

#### Snerydning på stier og fortove

Snerydning på fortove, cykelstier, busstoppesteder og fodgængerovergange bør ske samtidig med rydning af den tilstødende kørebane, for at undgå at de bløde trafikanter færdes på vejen.

- Det kan tilstræbes at rydde stierne umiddelbart efter kørebanen for at undgå, at sne kastes tilbage på stier, der kun adskilles fra kørebanen af stribe eller kantsten.

### 38.3 RENHOLD

Vejen og dens udstyr skal holdes rent, for at gøre vejen til et sted, hvor det er rart at færdes, for opretholdelse af vandingsfunktion, og fordi en snavset vej med snavset og ulæselig afmærkning er til fare for trafikken.

Såfremt der ved vejen er henkastet eller stillet affald eller farlige stoffer, kan dette også have en negativ indflydelse på sundhed og det omgivende miljø, ligesom det kan være til gene for naboerne. Manglende renholdelse kan medføre erstatningsansvar. Hvis naboernes tålegrænse er overskredet.

Hvor snavs ophobes på vejen og giver anledning til et fugtigt miljø, vil det også virke nedbrydende på vejens belægninger.

#### Servicemål

Vejbestyrelsen bør opstille servicemål for renhold af sine fortove, veje, gader, pladser og stier. Servicemålene kan afspejle vejenes beliggenhed på landet eller i bymæssig bebyggelse, men kan også afspejle trafikken og herunder også den gående og cyklende trafiks intensitet.

For den motoriserede trafik vil det især være renholdets indvirken på sikkerhed og fremkommelighed, der har indflydelse på servicemålet, hvorimod det for den gående og cyklende trafik i mindst lige så høj grad vil være det hygiejniske og æstetiske indtryk, der har indflydelse på valg af serviceniveau.

#### Retningslinier

Vejbestyrelsen bør udarbejde sine retningslinier for renhold så servicemålene kan opfyldes under hensyntagen til det omgivende miljø og under hensyntagen til den forurening/tilsvining, der finder sted på de enkelte veje. Der skal herunder bl.a. tages hensyn til:

- områder, hvor vejen tilsøles af jord o.a. fra grusgrav, losseplads, landbrug mv.
- områder, hvor trafikanterne ved "burgerbarer" smider papir og anden engangsemballage
- områder, hvor træernes blade falder på trafikarealerne.

Retningslinierne kan dels være for eget renhold på offentlige veje, men de kan også udarbejdes som vejmyndighedens/vejbestyrelsens retningslinier for grundejernes renhold på private fællesveje og stier samt på offentlige fortove og stier.

## 38.3.1 Planlægning

### Cykelstier, fortove, gågader og pladser

Affald, der kan være til fare/gene for trafikanterne (især farligt/generende større affald og problemaffald), skal fjernes snarest efter, at det er konstateret.

Snavs og øvrigt affald fjernes ved en fastlagt fejhyppighed.

Vedrørende overdragelse af renholdelsespligten til grundejere henvises til afsnit 38.1.



Figur 38.2 Fejning af en cykelsti efter løvfald

- . Trafikken på cykelstier, stier, fortove, gågader og pladser herunder kantbaner med funktion som cykelsti kan ikke i samme omfang som på kørebaner transportere løst snavs og mindre affald væk fra færdselsarealet. Fejning af disse arealer skal derfor indgå i vejbestyrelsens planlægning.
- . Fejning af cykelstier bør prioriteres højt i planlægningen, idet cyklistens minimale kontakthøjde med stien gør denne udsat ved utilstrækkelig friktion, ligesom risikoen for punktering øges.

### 38.4 BILAG

Service mål for vintertjeneste på kørebaner:

VEJTYPE	SERVICEMÅL	TILSTRÆBT MAKSIMAL VARIGHED FOR VEJTILSTAND UNDER DE ANGIVNE SERVICEMÅL	
<p>Motorveje</p> <p>Motortrafikveje (i forbindelse med motorveje)</p> <p>Europaveje</p>	<p>Tilstræbes holdt farbare uden væsentlige gener på alle tider af døgnet.</p> <p>Snerydning iværksættes ved drivedannelse eller 3-5 cm jævnt lag.</p> <p>Vejtilstande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tør</li> <li>- våd</li> </ul>	<p><i>Ved glatføre uden sne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rimfrost</li> <li>- is</li> <li>- isslag</li> </ul> <p><i>Efter snefald:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snesjap</li> <li>- løs sne</li> <li>- fastkørt sne</li> </ul> <p><i>Efter fygning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snedriver</li> <li>- spærret</li> </ul>	<p>0 timer</p> <p>0 timer</p> <p>2 timer</p> <p>2-3 timer</p> <p>2-3 timer</p> <p>0 timer</p> <p>3 timer</p> <p>0 timer</p>
<p>Trafikveje med højt serviceniveau</p>	<p>Tilstræbes holdt farbare uden væsentlige gener på alle tider af døgnet.</p> <p>Snerydning iværksættes ved drivedannelse eller 3-5 cm jævnt lag.</p> <p>Vejtilstande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tør</li> <li>- våd</li> </ul>	<p><i>Ved glatføre uden sne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rimfrost</li> <li>- is</li> <li>- isslag</li> </ul> <p><i>Efter snefald:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snesjap</li> <li>- løs sne</li> <li>- fastkørt sne</li> </ul> <p><i>Efter fygning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snedriver</li> <li>- spærret</li> </ul>	<p>1 time</p> <p>1 time</p> <p>3 timer</p> <p>3-4 timer</p> <p>3-4 timer</p> <p>0 timer</p> <p>4 timer</p> <p>0 timer</p>
<p>Trafikveje med middel serviceniveau</p>	<p>Tilstræbes holdt farbare uden væsentlige gener på alle tider af døgnet.</p> <p>Snerydning iværksættes ved drivedannelse eller 5-8 cm jævnt lag.</p> <p>Vejtilstande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tør</li> <li>- våd</li> <li>- gruset</li> </ul>	<p><i>Ved glatføre uden sne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rimfrost</li> <li>- is</li> <li>- isslag</li> </ul> <p><i>Efter snefald:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snesjap</li> <li>- løs sne</li> <li>- fast sne uden grus</li> </ul> <p><i>Efter fygning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- snedriver</li> <li>- spærret</li> </ul>	<p>2 timer</p> <p>2 timer</p> <p>4 timer</p> <p>6 timer</p> <p>6 timer</p> <p>6 timer</p> <p>6 timer</p> <p>om natten</p>

**Symboler**

2÷1 veje 20  
12.1.3 Stier (i eget tracé) 160

**A**

A 21 Cyklister 370  
Advarselstavler 268  
Afbrudt cykelsti 72  
Afkortet cykelsti 67  
  
AFMÆRKNING AF VEJARBEJDER 362  
Advarselstavler 370  
Fri bredde 362  
Fri højde 363  
Færdselstavler 364  
Interimssti 368  
Længdeafspærring 365  
Påbudstavler 370  
Rækværk 366  
Spærring og omkørsel 367  
Vejvisningstavler 372

**AFMÆRKNING PÅ KØREBANEN 344**

Afmærkning med gult 345  
Blå vejafmærkning 345  
Cykelfelt 353  
Færdselssøm 345  
Højresvingsbane 359  
Kantlinjer 346  
Linjer på stier 348  
Pile på cykelsti 350  
Stoplinje 352  
Ubrudt kantlinje 346  
Vejafmærkningsmateriale 344  
Vognbanepile 350

**B**

Blinde vinkler 208  
Bomme 135  
Busbaner 64  
busløkke 251

**BUSSTOPPESTEDER 145**

Busheller 145  
Udformning 145  
Uheld 145  
Vigepligt 145

**C**

Cirkulationsareal 80  
Cykelbane 30  
Cykelferiesæsonen 307  
Cykelgade 18  
Cykelhandlingsplan 12

**CYKELPARKERING**

Arealbehov 143  
Cykelstativer 141  
Dimensioner 142  
Placering 140  
Stativtyper 143  
Tilkørselsforhold 141  
Udformning 141

**CYKELPLANEN 10**

Drift og vedligehold 17  
Hovedrutenet 12  
Lokalstiruter 10  
Maskevidde 11  
Missing links 13  
Trafikstiruter 10

**CYKELRUTER I ÅBENT LAND 148**

Belysning 151  
Eksempel 152  
Fremtidigt cykelnet 150  
Tracé 151  
Tværprofil 151

Cykelservice 17

Cykelshunt 68  
Cykelsluse 133

**CYKELSTIER**

Afstand til faste genstande 231  
Fri højde 232  
Minimumsbredder 33  
Normal bredde 33  
Pladsbehov 229

Cykelstrimmel 30

Cyklister og buspassagerer 252

Cyklister Undtaget 386

Cyklistsignal 382

Cyklistsignaler 390

## D

- D 21 Cykelsti 370
- D 26 Delt sti 371
- D 27 Fællessti 371
- Detektorspøler 256
- Dobbeltrettet cykelsti 30
- Dobbeltsidigt beliggende cykelsti 30
- Drift 400

## E

- Etplansløsninger 185
- Europæiske cykelruter 307
- EuroVelo 309
- Exceptionel minimumsradius 40

## F

### FARTDÆMPERE

- Bremsekurve 134
- Cykelsluse 132
- Cykelstier 132
- Faste genstande 133
- Forsætning 134
- Knallertbump 138
- Rumlestribes 139
- Stigninger 137

- Faste genstande 231
- Feltbredden 229
- Forbudstavler 278
- Forkrøppet stander 267
- Forsætninger 135
- Fremført cykelsti 66
- Fremkommelighed 14

### FÆRDELSTAVLER 262

- Anvendelse af 262
- Pacering i tværprofil 266
- Synlighed 264
- Udseende 262

## G

- Glatførebekæmpelse 404
- Gradient 22
- Gågader 20

## H

- Horisontalkurver 23
- Hverdagsdøgntrafik 226

- Højrevigepligt 122

## I

- Informationstavler 334

## J

- Jernbaneoverkørsler 169
- Julidøgntrafik 226

## K

- Kantbaner 154
- Kantlinjer 346
- Kantsten 35
- Kantstensopspring 35

### KAPACITET FOR CYKELTRAFIK 227

- Stier 227
- Vejkryds 228

- Knallertbump 138

### KOLLEKTIV TRAFIK 248

- Busbaner 248
- Stoppesteder 251

### KRYDSNINGER MELLEEM STIER OG VEJE 94

- Fartdæmpere 102
- Markering 94
- Placering 94
- Signalregulerede krydsninger 99
- Skolepatruljeblink 101
- Stibroer 98
- Stitilslutninger 104
- Stitunneler 96
- Udformning 95

- Kurveradier 23
- Køreplader 372

## L

- Langsgående heller 34
- Lokale cykelruter 310
- Lokalstiruter 10
- Længdeafspærring 365
- Længdeprofil 44 , 176

**M**

Maskevidde 11

MIDLERTIDIG VEJAFMÆRKNING 298

Gul afmærkning 299

Midterhelle 34

Mindste normalradius 40

Minimumsbredde 33

Minimumsradius 23

Minirundkørsel 239

**N**

Nationale cykelruter 307

Normal bredde 33

**O**

Oplevelser 15

Oplysningstavler 289

Overkørsler 242

**OVERKØRSLER**

Ramper 84

Oversigt 24

Oversigt i vej/stikrydsninger 112

Oversigtsareal 85

**P**

Park-and-bike 14

Påbudstavler 279

**R**

Regionale cykelruter 309

Rejsehastighed 14

Renhold 405

Retningsfordelingen 226

Rundkørsel 78

**RUNDKØRSEL**

Afmærkning 82

Cirkulationsareal 80

Cykelsti 80

Geometri 78

Midterø 79

Overkørsler 83

Cykelbane 189

Cykelsti 189

Sikkerhedseffekter 189

Rækværker 52

**S**

S 21 Cykelfelt 353

Salt 403

Sand og grus 403

Selektive lukninger 32 , 33

Serviceniveau 226 , 254

Shuntspor 240

Sidehældning 25

Sidespejle 208

Signalgruppeplaner 393

Signalregulerede krydsninger 99

Sikkerhedsafstand 151

Skolepatruljeblink 101

Spidstimetrafikken 226

Sporkrydsninger 84

Standselængde 235

**STIBROER 36**

Afmærkning 57

Afvanding 55

Belysning 56

Belægning 54

Bomanlæg 58

Bredde 45

Gradient 51

Linjeføring 39

Længde 51

Ramper 39

Rækværker 52

Tilgængelighed 36

Trapper 42

Tryghed og sikkerhed 37

Vindforhold 59

Æstetisk udformning 38

Stidiagramtavle 312

Stier (som elementer af veje) 157

**STIKRYDS 114**

Bomme 123

Kantstensopspring 122

Oversigtsforhold 124



- Placering 114  
 Ramper 122  
 Stigninger 123  
 Trafiksikkerhed 114
- Stipilvejviser 312  
 Stirutetavle 312  
 Stitabelvejviser 312  
 Stitunneler 96, 200  
 Stityper 18
- STIVEJVISNING**  
 Læseafstand 317  
 Placering 312  
 Stirutetavler 319  
 Udførelse 315  
 Vejvisertyper 312  
 Versalhøjde 317
- Stoplinje 352  
 Støtteheller 240
- T**  
 Tavlemast 233  
 Tilbagetrukket cykelsti 187
- TRACERING I ÅBENT LAND 172**  
 Horisontalradius 173  
 Linjeføring 172  
 Stier i eget tracé 172  
 Stier som en del af vejen 172
- Trafikdetektering 256  
 Trafikintensiteten 227
- TRAFIKSIKKERHED 236**  
 Afbrudt/afkortet sti 242  
 Cykelbaner 236  
 Cykelbokse 243  
 Cykelstier 236  
 Cykelvigeplads 244  
 Cyklister i rundkørsler 245  
 Cyklister i signalregulerede kryds 244  
 Cyklistkrydsninger 240  
 Dobbeltrettede stier 241  
 Kantbaner 236  
 Mini-rundkørsler 239  
 Overkørsler 242
- Rundkørsler 238  
 Shuntspor 240  
 Skillerabatter 242  
 Støtteheller 240  
 Vigepligt 240
- Trafikstiruter 10  
 Tryghed 15  
 Tværafspærring 364
- TVÆRPROFILER 154**  
 Jernbaneoverkørsler 169  
 Kant- og cykelbaner 154  
 Stier (som elementer af veje) 157  
 To÷en veje og et-sporede veje 164  
 To-sporede veje 162
- U**  
 Ubetinget vigepligt 276
- V**  
 V 21 Cykelsymbol 356
- VEJBELYSNING 396**  
 Belysningsklasse 396
- VEJKRYDS**  
 Afkortet cykelsti 65  
 Afvanding 84  
 Blå cykelfelter 76  
 Bredde 61  
 Busbaner 64  
 Cykelfelt 72  
 Cykelshunt 68  
 Cykelstier 65  
 Cyklist Undtaget 294  
 Dobbeltrettede stier 74  
 Fremført cykelsti 65  
 Overkørsler 83  
 Oversigt 85  
 Oversigt for højresvingende ved cykelsti 90  
 Oversigt for venstresvingende 90  
 Ramper 76  
 Vognbaner 61

- VEJKRYDS I ÅBENT LAND 178  
 Cykelsti direkte gennem krydset 186  
 Cykelstier og -baner 179  
 Dobbeltrettede stier 195  
 Eliminering af konflikter 182  
 Etplansløsninger 185  
 Fremkommelighed 181  
 Komfort 182  
 Prioriterede og forsatte kryds 185  
 Signalregulering 185  
 Tilbagetrukket cykelsti 187  
 Trafiksikkerhed 181  
 Vigepligtsregulering 183
- Vejrlig 15
- VEJSIGNALER 382  
 Cyklistsignalers varighed 393  
 Dimensionerende hastigheder 383  
 Lyssignalers opsætning 391  
 Lyssignalers placering 390  
 Placering af stoplinjer 389  
 Primære konflikter 384  
 Sekundære konflikter 384  
 Venteområder for venstresvingende cyklister 389
- VEJVISNING 300  
 Midlertidig vejvisning 305  
 Stedtavle 303  
 Stidiagramtavle 303  
 Stipilvejviser 302  
 Stirutetavle 302  
 Stitabelvejviser 302  
 Versalhøjde 317
- Vigepligtsforhold 275  
 Vigepligtsregulering 183  
 Vindforhold 59
- VINTERTJENESTE 402  
 Materiel og materialer 403  
 Servicemål for vintertjeneste 407

## Å

- Årsdøgntrafik 226









Celis Consult

Celis Consult  
Søgårdsparken 5  
8250 Egå  
[www.celis.dk](http://www.celis.dk)  
[pablo@celis.dk](mailto:pablo@celis.dk)  
(+45) 2757 8816

ISBN 978-87-997262-0-2