

HÅNDBOG  
**TVÆRPROFILER I ÅBENT LAND**  
ANLÆG OG PLANLÆGNING

**OKTOBER 2012**

Udkast d. 11. oktober 2012

**VEJREGLER**

## FORORD

Denne håndbog omhandler valg af tværprofil for veje og stier i åbent land.

Håndbogen er en del af vejreglen for "Udformning af veje og stier i åbent land", som indeholder følgende håndbøger:

- Planlægning af veje og stier i åbent land + eksempelsamling
- Grundlag for udformning af trafikarealer
- Tracéring i åbent land
- Tværprofiler i åbent land
- Planlægning af vejkryds i åbent land
- Prioriterede vejkryds i åbent land
- Rundkørsler i åbent land
- Signalregulerede vejkryds i åbent land
- Toplanskryds i åbent land

Vejreglen for "Udformning af veje og stier i åbent land" er oprindeligt udarbejdet af arbejdsgruppen for "Vej og stier i åbent land" nedsat i 1994. Følgende medlemmer fra denne gruppe har især bidraget til arbejdet:

- Lars Juhl Poulsen
- Jerrick Gro Jensen
- Poul Mathiassen
- Per Børges
- Adrian Schelling
- Henning Sørensen

De enkelte håndbøger har løbende været sendt i høring og et samlet forslag blev præsenteret på vejreglerådsmøde i september 2008. Det blev i den forbindelse besluttet, at der var behov for justeringer af vejregelforslaget inden godkendelse. Sidst i 2009 påbegyndte arbejdsgruppen arbejdet med at færdiggøre vejregelforslaget fra 2008.

Vejreglen er udført under vejregelgruppen, der i perioden havde følgende sammensætning:

- Erik Birk Madsen, Vejdirektoratet (formand)
- Ulrich Bach, COWI (fagsekretær)
- Elisabeth Helms, Vejdirektoratet
- Helle Petersen, Vejdirektoratet
- Ulrik Larsen, Vejdirektoratet
- Kenneth Kjemtrup, Vejdirektoratet
- Kristian Larsen Nørgaard, Vejdirektoratet
- Marianne Rask, Roskilde Kommune
- Carsten Husum Møller, Silkeborg Kommune
- Stig V. Jeppesen, Grøntmij

- Anders Aagaard Poulsen, Rambøll
- Petra Schantz, Vejdirektoratet (projektleder fra vejregelsekretariatet)

Vejregelrådet blev den [tekst12] orienteret om håndbogen "Tværprofiler i åbent land".

UDKAST

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>6</b>
1.1	Baggrund	6
1.2	Indholdet i denne håndbog	7
<b>2</b>	<b>PROJEKTERINGSPROCEDURE</b>	<b>9</b>
2.1	Sammenhæng med de andre håndbøger i serien	9
2.2	Procedure for valg af tværprofil	11
<b>3</b>	<b>TVÆRPROFILETS OPBYGNING</b>	<b>12</b>
3.1	Definitioner og begreber	12
3.2	Funktioner	13
3.3	Tværfilerelementer	14
<b>4</b>	<b>TVÆRPROFILELEMENTER</b>	<b>17</b>
4.1	Oversigt over tværfilerelementer	17
4.2	Midterrabat	18
4.3	Overkørbart midterareal	25
4.4	Indre kantbane	28
4.5	Kørespor	29
4.6	Kant- og cykelbaner	32
4.7	Nødspor	35
4.8	Skullerabat	37
4.9	Stier (som elementer af veje)	39
4.10	Yderrabat	42
4.11	Inderrabat	43
4.12	Skråninger	44
4.13	Afvandingskonstruktioner (grøft og trug)	50
4.14	Skelrabat	51
4.15	Stier (i eget tracé)	52
<b>5</b>	<b>BASISTVÆRPROFILER FOR NYE VEJE OG STIER</b>	<b>54</b>
5.1	Generelt om basistværprofiler	54
5.2	Motortrafikveje	55
5.3	Anvendelse og kombination af tværfilerelementer	55
5.4	6-sporede motorveje	63
5.5	4-sporede motorveje	65
5.6	4-sporede veje	66
5.7	2+1 veje	68
5.8	2-sporede veje	70
5.9	1-sporede veje	74
5.10	Ramper	77
5.11	Stier	78
5.12	Ydre arealer	81

<b>6</b>	<b>SÆRLIGE BEHOV VED TVÆRPROFILER</b>	<b>86</b>
6.1	Generelt om særlige behov ved tværprofiler	86
6.2	Langsomme køretøjer	86
6.3	Anvendelse ved vejarbejde	87
6.4	Overhalingsspor	90
6.5	2+1 veje	100
6.6	Trinvis udbygning	101
6.7	Overgang mellem profiltyper	104
6.8	Særlige forhold ved bygværker	106
6.9	Jernbaneoverkørsler	107
6.10	Anlæg af lokalveje	108
<b>7</b>	<b>TVÆRPROFILER VED OMBYGNING AF EKSISTERENDE VEJ</b>	<b>110</b>
7.1	Om ombygning af eksisterende veje	110
7.2	Forudsætninger for ombygningen	111
7.3	Proces ved ombygninger	113

# 1 INDLEDNING

## 1.1 Baggrund

Denne håndbog indeholder en vejledning til at sammensætte tværprofiler for veje og stier i åbent land. Håndbogen tager udgangspunkt i en række basistværfiler, som er fastlagt ud fra afvejsninger i forhold til primært trafiksikkerhed, fremkommelighed, anlægsøkonomi og trafikafvikling i forbindelse med vejarbejder. Håndbogen indeholder anbefalinger til vejmyndighederne, så de kan sammensætte tværprofilet i forhold til de aktuelle forhold.

Håndbogen 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.

### 1.1.1 Vejklasser

Sammensætningen af tværprofilet tager udgangspunkt i den funktionelle vejklassifikation og hastighedsklassifikation, der er beskrevet i håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land". Heri opdeles det samlede vejnet i vejklasser (gennemfartsveje, fordelingsveje og lokalveje). Gennemfartsveje og fordelingsveje betegnes i fællesskab trafikveje, og forudsætter stor fremkommelighed (højt hastighedsniveau) og begrænset adgang. Lokalvejene, der sikrer tilgængelighed til tilgrænsende ejendomme eller andre veje, forudsættes trafikeret ved lavt hastighedsniveau, og her kan alle trafikarter forekomme.

### 1.1.2 Trafiksikkerhed

Med udgangspunkt i vej- og hastighedsklassificeringen udformes vejens elementer, så ønsket om den *selvforklarende* og *tilgivende* vej tilgodeses. For tværprofilet betyder den selvforklarende vej først og fremmest, at de projekterende skal indrette vejene, så det sikres, at trafikanternes hastighed svarer til vejens funktion og sammensætning af trafikken. Den tilgivende vej omhandler i forhold til tværprofilet primært ønsket om en sikker udformning af vejens midter- og yderarealer.

### 1.1.3 Vej- og stityper

Denne håndbog indeholder basistværfiler for otte vej- og stityper:

- 6-sporede motorveje
- 4-sporede motorveje
- 4-sporede veje
- 2+1 veje
- 2-sporede veje
- 2÷1 veje og 1-sporede veje
- Ramper
- Stier

Håndbogen indeholder en beskrivelse af tværprofilens opbygning, hvor der for hvert element redegøres for de foreslåede værdier, som er baseret på erfaringer, særlige undersøgelser, udenlandske resultater osv. Ud over tværprofilselementerne, der direkte udnyttes til afvikling af trafikken, omfatter håndbogen også udformningen af vejenes ydre arealer med rabatter, skråninger og afvandingsanlæg. På denne baggrund skal den projekterende med udgangspunkt i basistværfilerne sammensætte tværprofilet til de aktuelle forhold.

Der er også medtaget tværprofiler for stier (der er anvisning på tværprofiler for gangstier, cykelstier, fællestier og delte stier). Der skelnes mellem stier langs veje og stier i eget tracé.

#### 1.1.4 Nyanlæg og ombygninger

Håndbogens anvisninger sigter først og fremmest på nye vejanlæg. Det er dog også anvisninger, som kan anvendes ved ombygning af eksisterende veje. Håndbogen giver anvisninger på, hvorledes en ombygningssituation kan håndteres, og hvordan de ønskede mål nås.

Håndbogens sigte er, at vejmyndighederne skal have et opdateret redskab til at udforme vejene til det aktuelle og fremtidige behov og til den til rådighed værende økonomi.

## 1.2 Indholdet i denne håndbog

Denne håndbog indeholder en vejledning i planlægning og projektering af en vejs tværprofil. Dette er beskrevet gennem følgende emner:

- Procedure for sammensætningen af tværprofilet (kapitel 2)
- Tværprofilens opbygning og de enkelte elementers funktion i tværprofilet (kapitel 3)
- Tværprofilens enkelte delelementer (kapitel 4)
- Sammensætning af tværprofiler og beskrivelse af basistværfiler (kapitel 5)
- Særlige forhold ved tværprofiler; langsomme køretøjer, anvendelse ved vejarbejde, anlæg af overhalingsspor, 2+1 veje, trinvis udbygning, overgange mellem forskellige tværprofiler, særlige forhold ved bygværker og jernbaneoverkørsler samt anlæg af lokalveje (kapitel 6)
- Overvejelser i forbindelse med ombygning af eksisterende veje (kapitel 7)

Henvisninger til andre håndbøger sker med titlen på håndbogen (f.eks. håndbogen "Tracéring i åbent land"). Henvisninger til håndbøger i andre vejregler suppleres desuden med titlen på den pågældende vejregel, hvis det ikke af håndbogens titel klart fremgår hvilken håndbog, der er tale om (f.eks. håndbogen "Fartdæmpere" i vejreglen "Byernes trafikarealer").

#### 1.2.1 Samfundsøkonomisk model

Der er til vejreglen "Udformning af veje og stier i åbent land" udarbejdet en samfundsøkonomisk model, som gør det muligt at sammenligne samfundsøkonomiske effekter med hensyn til valg af tværprofil. Den projekterende kan anvende modellen i forbindelse med optimering af et vejprojekt. Modellen kan hentes fra [www.vejregler.dk](http://www.vejregler.dk), og en detaljeret brugsanvisning er udgivet som et særskilt bilag til denne håndbog. **(Modellen forventes udarbejdet i 2013)**

### 1.2.2 Eksempelsamling

Der er udarbejdet en eksempelsamling til de håndbøger i vejreglen "Udformning af veje og stier i åbent land", der omhandler projektering. Eksempelsamlingen indeholder bl.a. eksempler, der illustrerer, hvordan en ombygningssituation kan håndteres. *(Håndbogen forventes udarbejdet i 2013)*

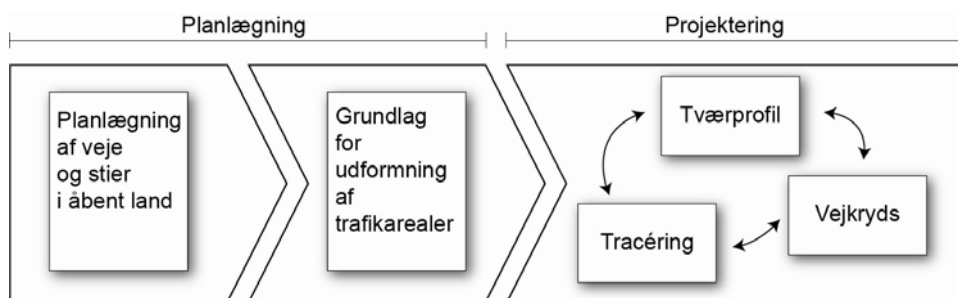
UDKAST



## 2 PROJEKTERINGSPROCEDURE

### 2.1 Sammenhæng med de andre håndbøger i serien

Håndbøgerne i vejreglen "Udformning af veje og stier i åbent land" beskriver de enkelte delprocesser ved udarbejdelsen af et vej- eller stiprojekt. Dette omfatter både planlægnings- og projekteringsforløbet, hvilket er illustreret på figur 2.1.



Figur 2.1 Planlægnings- og projekteringsforløb for veje og stier i åbent land.

Nyanlæg eller ombygning af vejstrækninger bør altid indgå i en overordnet plan, da det har stor betydning for de omkringliggende omgivelser og trafikanterne, som færdes herpå. Derfor er der mange hensyn at tage højde for ved planlægningen. Planlægningen bør sikre, at sammenhængende vejstrækninger får en ensartet standard, som afspejler den hastighed vejen ønskes trafikeret med.

Dette gælder også for tværprofilet, som fastlægges på baggrund af vejens funktion i det samlede vejnet. Håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land" indeholder en metode for fastlæggelse af vejens funktionelle klasse og hastighedsklasse på grundlag af opstillede kriterier, eksisterende vejplaner eller en konkret politisk beslutning.

Med udgangspunkt i den valgte hastighedsklasse fastlægges planlægningshastigheden med udgangspunkt i principperne, som er beskrevet i håndbogen "Grundlag for udformning af vejarealer". Planlægningshastigheden indgår som en af de centrale forudsætninger i forbindelse med sammensætningen af et tværprofil.

Selve projekteringsforløbet for en vej er en iterativ proces, hvor fastlæggelse af tracé, tværprofil og vejkryds hænger tæt sammen. Det betyder, at den projekterende derfor ofte vil skulle veksle mellem de enkelte håndbøger.

Fastlæggelse af tværprofilet hænger tæt sammen med vejens tracéring, idet tværprofilets yderzoner bl.a. har stor betydning for oversigtsforholdene i horisontale kurver. En bredere yderzone vil forbedre oversigtsforholdene og dermed gøre det muligt at anvende mindre horisontale kurveradier. Samtidig kan længdeprofilet f.eks. nødvendiggøre etablering af et ekstra kørespor til langsomme køretøjer på længere stigninger for at opretholde en god fremkommelighed. Fastlæggelsen af tværprofilet bør derfor ske i tæt sammenhæng med fastlæggelse af vejens tracé for bl.a. at sikre, at de nødvendige oversigtsforhold er tilvejebragt og, at der indarbejdes de nødvendige tiltag for langsomme køretøjer.

Tværprofilet kan af forskellige hensyn ændres gennem kryds. Denne håndbog omhandler tværprofiler på frie strækninger, mens tværprofiler gennem kryds er beskrevet i denne vejregels håndbøger om udformning af vejkryds.

### 2.1.1 Kapacitet

En vejs kapacitet er et grundlæggende begreb, når en vejs tværprofil skal fastlægges. Jo flere spor, jo flere biler kan vejen betjene. Kapaciteten er defineret som den største trafikintensitet, der kan afvikles på en vej.

Ideelt set er en vejs kapacitet således en fysisk størrelse, der kan beregnes, når en række omstændigheder omkring vejanlæggets fysiske udformning (antal spor, sporbredde, bredde af rabatter, længdeprofilet osv.) og karakteren af den trafik, der belaster vejen (først og fremmest andelen af tunge køretøjer), er kendt.

Håndbogen "Kapacitet og serviceniveau" anviser metoder og formler til beregning af de forskellige vejanlægs kapacitet, og metoderne og anvisningerne heri er grundlaget for denne håndbogs anvisninger herom.

### 2.1.2 Trafikafvikling ved ekstraordinære situationer

Tværprofilet bør udformes, så der opnås en optimal trafikafvikling i alle trafiksituationer. Trafikafviklingen er et kvalitativt mål for et trafikanlægs betjening af trafikanterne, baseret på servicemål som hastighed, rejsetid, frihed til at manøvrere, trafikforstyrrelser og komfort.

Ved vejarbejder eller ekstraordinære situationer (f.eks. uheld eller oversvømmelse bør det sikres, at trafikafviklingen påvirkes mindst muligt. Det betyder blandt andet, at der uden for køresporene bør være tilstrækkelig plads til, at nedbrudte køretøjer kan henstilles og, at der bør være mulighed for at inddele den eksisterende belægningsbredde anderledes for at gøre det muligt at udføre driftsarbejder på vejen. For at imødekomme en oversvømmelse kan tracéet og tværprofilet indrettes, så der er mulighed for afledning af opstuvende regnvand (overløbsmulighed til ikke-følsomme naboarealer mv.). Dette gælder dog fortrinsvist motorveje og større gennemfartsveje.

## 2.2 Procedure for valg af tværprofil

Fastlæggelsen af en vejs tværprofil sker efter nedenstående procedure:

1. Der udarbejdes en prognose for den fremtidige trafik, der forventes at komme til at køre på strækningen.
2. Vejens funktion og hastighedsklasse i den fremtidige vejstruktur fastlægges. I forlængelse heraf fastlægges vejens planlægningshastighed (håndbøgerne "Planlægning af veje og stier i åbent land" og "Grundlag for udformning af trafikarealer").
3. Der gennemføres en kapacitetsberegning for at fastlægge antallet af kørespor. (håndbogen "Kapacitet og serviceniveau").
4. Det vurderes på baggrund af trafikintensiteten hvilken middelrejsehastighed, der skal anvendes på strækningen. Der tages stilling til, hvordan middelrejsehastigheden skal forholde sig til planlægningshastigheden. (håndbogen "Kapacitet og serviceniveau").
5. På grundlag af det valgte antal kørespor og planlægningshastigheden fastlægges vejtypen, hvis denne ikke er fastlagt ved en politisk beslutning. (håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land").
6. Det afklares hvilke funktioner/elementer, der indarbejdes i tværprofilet (afsnit 3.2 og 3.3).
7. Med udgangspunkt i basistværrprofilet for den pågældende vejtype fastlægges de enkelte tværprofilelementers bredde ud fra en vurdering af tværprofilets betydning for følgende forhold (kapitel 5):
  - Vejens funktion
  - Planlægningshastighed
  - Trafiksikkerhed
  - Fremkommelighed
  - Stitrafik
  - Tracéring
  - Vejens omgivelser
  - Vejæstetik
  - Anlægs- og driftsøkonomi.

## 3 TVÆRPROFILETS OPBYGNING

### 3.1 Definitioner og begreber

Tværrprofilen er defineret som et lodret snit vinkelret på vejens længderetning, der beskriver vejoverfladens form i tværretningen.

Tværrprofilen beskriver bredde, højdeforhold og funktionskrav til overfladen af vejens enkelte elementer; men det omfatter ikke konstruktionsmæssige forhold som f.eks. belægningens og befæstelsens dimensionering eller jordbundens bæreevne. Heller ikke afvandingssystemernes indretning og dimensionering behandles i denne håndbog. Der henvises i stedet til håndbogen "Afvandingskonstruktioner". Alle de nævnte elementer vil som regel fremgå af en tegning med et normalt tværsnit.

Tværrprofilernes indretning og udformning bestemmer i væsentlig grad trafikafviklingen, trafiksikkerheden og genkendeligheden af en vejs kategori. Føreren af et køretøj vil – afhængig af hastigheden – tilstræbe en vis afstand til andre trafikanter og faste genstande over eller ved siden af kørebanen. Naturligvis er den nødvendige plads også afhængig af køretøjets dimensioner. Den indbyrdes sammenhæng af de forskellige tværrprofilelementer kræver derfor særlig opmærksomhed i projekteringsprocessen.

Et tværrprofil kan beskrives ved:

- Fritrumsprofilerne med dertil hørende yderzoner
- Tværrprofilelementerne

Fritrumsprofilerne angiver hvilke rum, der er nødvendige for den kørende og gående trafik. Fritrumsprofilerne er sammensat af et bevægelsesprofil og en vejledende objekt afstand. Bevægelsesprofilen består af det dimensionsgivende køretøjs dimensioner og et bevægesspillerum, der tilgodeser de horisontale og vertikale afvigelser som følge af køretøjets bevægelse. Den vejledende objekt afstand er den afstand, som bilføreren holder, til genstande langs køresporet af frygt for at påkøre dem. Afstanden varierer bl.a. med hastigheden samt mængden og udstrækningen af de aktuelle genstande langs færdselsarealet.

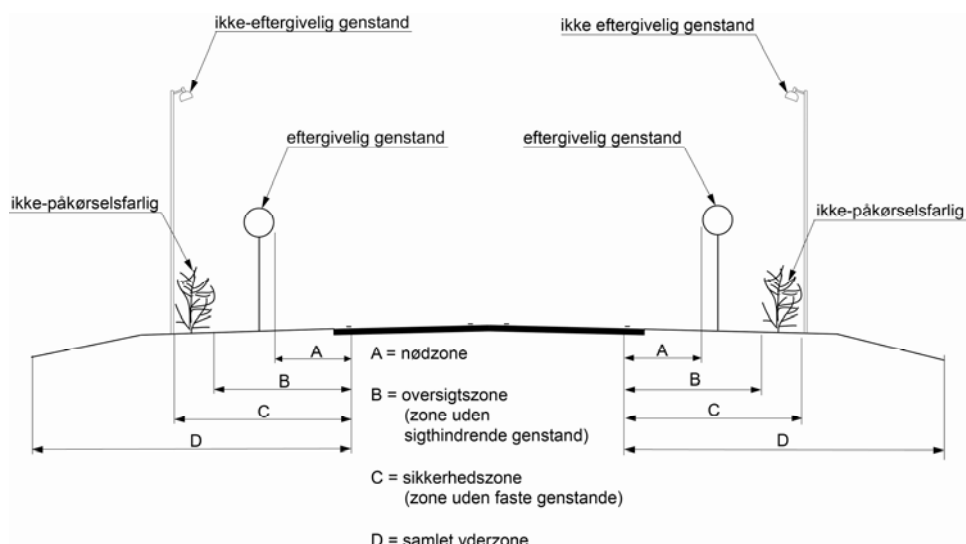
Yderzonerne beskriver pladsbehovet til vejens øvrige funktioner. Yderzonerne omfatter nødzonen, oversigtszonen, sikkerhedszonen og eventuelt en zone til placering af autoværn eller påkørselsdæmpere.

Tværrprofilelementer er de konstruktive enkeltdele, som tværrprofilen sammensættes af. Tværrprofilelementerne omfatter f.eks. kørespor, nødspor og kantbaner.

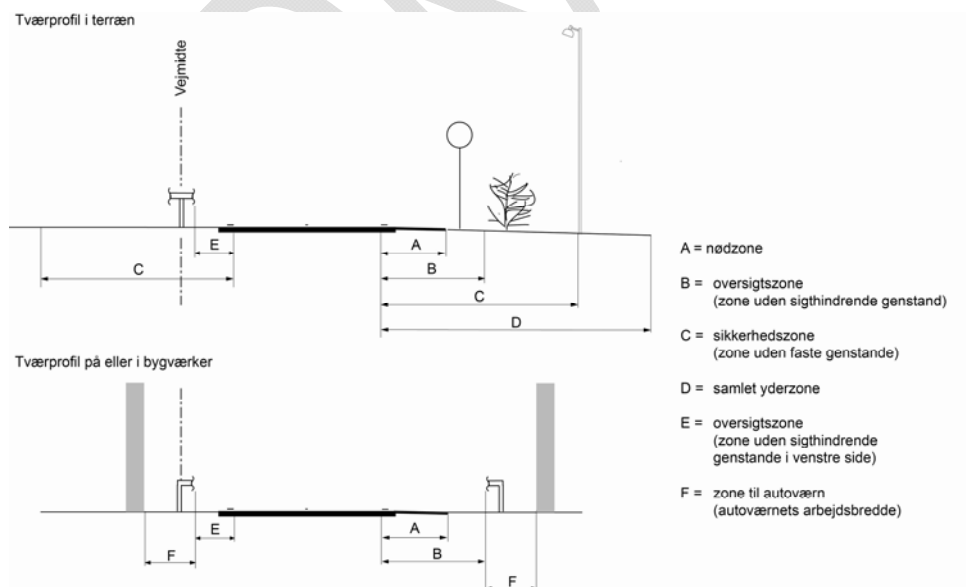
Fritrumsprofilen og yderzonernes principielle opbygning er yderligere beskrevet i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer", mens tværrprofilelementerne og udformning af yderzonerne er beskrevet i denne håndbogs kapitel 4 og 5.

### 3.2 Funktioner

Når et tværprofil skal udformes, beskrives først vejens funktioner, og de pladskrav funktionerne medfører. På Figur 3.1 og Figur 3.2 ses yderzonerne for veje uden og med midterrabat, og Figur 3.3 indeholder en oversigt over yderzonerne og deres funktioner.



Figur 3.1 Yderzoner for en vej uden midterrabat.



Figur 3.2 Yderzoner for en vej med midterrabat.

Yderzoner	Funktioner
A. Nødzone	Plads til nedbrudte køretøjer
B. Oversigtszone	Zone uden sigthindrende genstande som f.eks. beplantning
C. Sikkerhedszone	Areal fri for faste påkørselsfarlige genstande, udformet så et køretøj ikke vælter
D. Samlet yderzone	Samlet pladsbehov til vejens funktioner ud over fritrumsprofilerne
E. Oversigtszone i venstre side	Zone uden sigthindrende genstande som f.eks. autoværn i venstre side
F. Zone til autoværn	Autoværnets arbejdsbredde

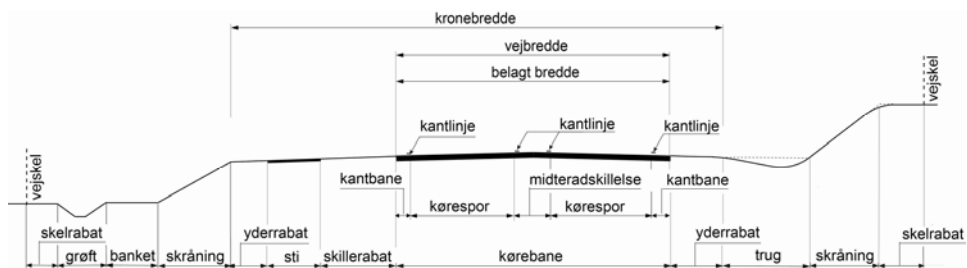
Figur 3.3 Yderzoner og deres funktioner.

Derefter bestemmes tværprofilens geometriske udformning - dvs. valget af antal og størrelse af tværprofilelementerne - og dermed i hvilket omfang funktionernes pladskrav kan blive opfyldt. De enkelte tværprofilelementer etableres og dimensioneres i et vist omfang med specifikke funktioner for øje, men en del funktioner opfyldes af en kombination af elementer.

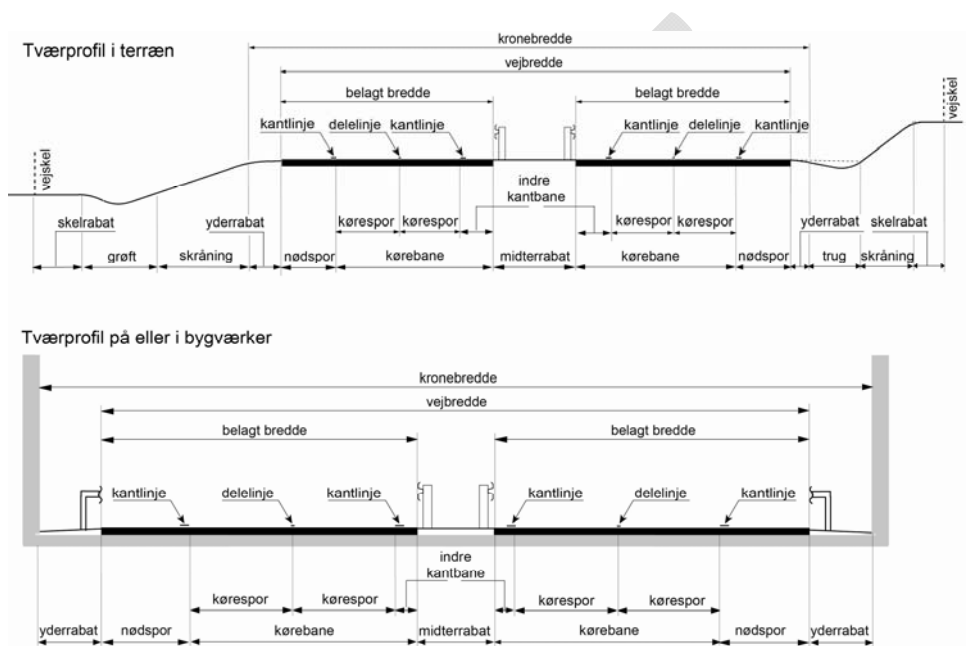
### 3.3 Tværprofilelementer

For at kunne projektere et tværprofil er det nødvendigt at have indsigt i de forskellige tværprofilelementers udformninger og de funktioner, som de har. Tværprofilerne i Figur 3.4 og Figur 3.5 viser tilsammen de fleste af de tværprofilelementer, der behandles i denne håndbog, og hvor de enkelte elementer befinder sig. I eksempelvis områder med grundvandsinteresser kan tværprofilet desuden suppleres med et afvandingselement, hvor der kan etableres kantopsamling af vand fra kørebanen.

Figur 3.6 viser en oversigt over de enkelte tværprofilelementers funktioner.



Figur 3.4 Tværprofilelementer for en vej uden midterrabat.



Figur 3.5 Tværprofilelementer for en vej med midterrabat.

Tværfillemet	Funktioner
Midterrabat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fysisk adskillelse af modkørende</li> </ul>
Overkørbart midterareal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adskillelse af modkørende trafik</li> <li>Plads til små kurskorrektioner</li> <li>Forebygge eller begrænse mødeuheld</li> <li>Forebygge eller begrænse overhalingsuheld</li> </ul>
Indre kantbane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plads til kurskorrektioner</li> <li>Midlertidigt kørespor (f.eks. ved vejarbejde)</li> <li>Undvige- og henstillingsplads for havarede motorkøretøjer (ved tilstrækkelig bredde)</li> </ul>
Kørespor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afvikling af kørende biltrafik</li> </ul>
Kantbane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plads til (små) kurskorrektioner</li> <li>Forbedret brug af kørespor</li> </ul>
Kantlinje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begrænsning af køreareal</li> <li>Optisk ledning</li> </ul>
Nødspor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Undvige- og henstillingsplads for havarede motorkøretøjer</li> <li>Mulighed for kurskorrektion</li> <li>Midlertidigt kørespor i særlige situationer, f.eks. vejarbejde</li> <li>Udrykningskørsel</li> </ul>
Skillerabat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adskillelse mellem kørebane og cykelsti</li> <li>Adskillelse mellem gennemgående kørebane og fordelingsstrækninger</li> </ul>
Gang- og cykelsti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afvikling af gående og kørende let trafik</li> </ul>
Yderrabat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Henstilling af køretøjer</li> <li>Overgang til omgivelserne</li> <li>Plads til beplantning</li> <li>Plads til sne</li> <li>Plads til støjskærme</li> <li>Plads til driftsarbejder</li> </ul>
Rabatter generelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Give sidestøtte til kørebanebefæstelsen</li> <li>Forebygge eller begrænse afkørselsuheld</li> <li>Plads til at genvinde kontrollen over køretøjet</li> <li>Skabe oversigt (stopsigt) i horisontalkurver</li> <li>Æstetik</li> <li>Plads til kabler</li> <li>Plads til brosjøler</li> <li>Plads til vejudstyr, f.eks. autoværn, tavler m.v., portaler og belyningsmaster, beplantning</li> <li>Plads til afvanding (rabatter udformes som trug)</li> <li>Optisk ledning</li> <li>Landskabsmæssig indpasning</li> <li>Orienteringsmulighed</li> <li>Afskærmning</li> <li>Støjreduktion</li> </ul>
Trug	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afvanding af vej og afgravningsskråning</li> </ul>
Banket	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forbinde rabat til skråning</li> </ul>
Skråning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optage højdeforskelle mellem vej og omgivelser</li> <li>Afledning af regnvand</li> <li>Stabilisering af vejanlægget</li> <li>Landskabelig indpasning</li> <li>Plads til beplantning</li> <li>Naturværdier</li> </ul>
Grøft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afvanding af vej og nabeterræn</li> <li>Forhindre dyrs og menneskers adgang til vejen</li> <li>Landskabelig indpasning</li> <li>Naturværdier</li> </ul>
Skelrabat (Rabat ved skråningsfod)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adgang til drift</li> <li>Beskyttelse af vejen</li> <li>Plads til kabler</li> <li>Afvanding (grøft)</li> <li>Udløb for sikkerhedszone</li> <li>Landskabelig indpasning</li> <li>Naturværdier</li> </ul>

Figur 3.6 Tværfillemeter og deres funktioner.



## 4 TVÆRPROFILELEMENTER

### 4.1 Oversigt over tværprofilelementer

I dette kapitel 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 kapitel 5
- At give grundlag for at forbedre eksisterende tværprofiler ud fra en prioritering af hensyn til f.eks. fremkommelighed, trafiksikkerhed eller økonomi
- At give grundlag for at foretage tilpasninger af basistværprofilerne, som beskrives i kapitel 5.

Gennemgangen omfatter de elementer, der fremgår af Figur 4.1

Afsnit	Element	Samlebetegnelse
4.2	Midterrabat	Elementer inden for vejbredden
4.3	Overkørbart midterareal	
4.4	Indre kantbane	
4.5	Kørespor	
4.6	Kant- og cykelbaner	
4.7	Nødspor	
4.8	Skillerabat	Ydre arealer
4.9	Stier (som elementer af veje)	
4.10	Yderrabat	
4.11	Inderrabat	
4.12	Skråninger	
4.13	Grøft og trug (afvandingskonstruktioner)	
4.14	Skelrabat	
4.15	Stier i eget tracé	

Figur 4.1 Oversigt over tværprofilelementer.

Elementerne gennemgås i ovennævnte rækkefølge. Hensigten med rækkefølgen er alene at systematisere gennemgangen af hensyn til overskueligheden.

Vejbredden betegner afstanden mellem de yderste belægningskanter (ekskl. stier). Elementerne nødspor, kantbane, cykelbane, kørespor, indre kantbane, midterrabat og overkørbart midterareal ligger således alle inden for vejbredden, selv om de aldrig vil optræde på én gang i det samme tværprofil. Den traditionelt anvendte betegnelse kørebane dækker kørespor samt eventuelle kantbaner. For mange veje vil vejbredden dermed være identisk med bredden af kørebanen.

Ydre arealer er valgt som samlet betegnelse for elementerne skillerabat, stier (som del af vej), yder- og inderrabat, afvandingskonstruktioner, skrån timer, banketter, samt skelrabat.

Beskrivelsen af stier (som del af en vej eller som stier i eget tracé) omfatter både cykel-, gang- og fællestier, samt enkeltrettede og dobbeltrettede stier.

## 4.2 Midterrabat

### 4.2.1 Funktion

Midterrabatten adskiller modsatrettet trafik og har først og fremmest til formål at mindske risikoen for frontkollisioner. Dette sker dels ved, at midterrabatten giver trafikanten mulighed for at standse eller genvinde kontrollen over et køretøj, der utilsigtet har forladt kørebanen og dels ved, at midterrabatten giver mulighed for anbringelse af et autoværn.

På veje med intens og hurtigkørende trafik er midterrabatter desuden tryghedsskabende, og rent visuelt tjener en (beplantet) midterrabat til at opbløde det massive indtryk fra de asfaltbelagte arealer på motorveje eller andre veje med flere end to kørespor.

Desuden tjener midterrabatter et rent praktisk formål ved at give mulighed for afvanding, plads til sne og placering af tavler m.v. Endelig kan det være nødvendigt at placere faste genstande som f.eks. portaler og brosjoler i midterrabatten, men det vil normalt kræve opsætning af autoværn.

### 4.2.2 Udformning

Midterrabatter kan være belagte eller græssåede, eventuelt med yderligere beplantning. I åbent land vil midterrabatter sjældent være belagte.

Midterrabat som fysisk adskillelse mellem køreretningerne etableres altid på motorveje. På øvrige veje med 80-90 km/h bør det overvejes at etableres midterrabat, hvis der ønskes et højt sikkerhedsniveau. Som alternativ til en midterrabat kan der etableres et overkørbart midterareal (se mere herom afsnit 4.3), hvis det kan accepteres, at trafikanterne får en forhøjet risiko for alvorlige personskader i mødeuheld.

Af sikkerhedsmæssige hensyn kan det desuden overvejes at etablere midterrabat på veje med mere end 3 spor, uanset hastighedsklasse.

Bredden af midterrabatter afhænger af trafikintensitet, hastighedsniveau og en beslutning om, hvorvidt der ønskes opsat midterautoværn.

Midterrabatter kan indrettes på to måder:

- Uden autoværn, baseret på en bestemt sandsynlighed for gennemkørsel afhængig af planlægningshastigheden
- Med autoværn

### Ændret bekendtgørelsestekst

#### § 6 Modsat kørende trafik med midterrabat

6.1 På motorveje etableres midterrabat ved nyanlæg. Desuden opsættes midterautoværn, hvis der inden for sikkerhedszonen findes modsatrettet trafik. For veje med midterrabat med ønsket hastighed > 80 km/h opsættes midterautoværn ved nyanlæg, hvis der inden for sikkerhedszonen findes modsat rettet trafik.

*Kilde: Bestemmelser om opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land. 9427 af 04/07 2006.*

Beslutning om opsætning af midterautoværn på andre veje end motorveje bør ske ud fra en samlet risikovurdering, som omfatter følgende elementer:

- Risiko for at mødende trafik kolliderer og risikoen ved kollision med autoværnet, herunder risikoen for følgeuheld.
- Midterautoværn udgør desuden en barriere for trafik, der skal på tværs af vejen og risikovurderingen bør derfor også omfatte vurderinger for det omkringliggende vejnet. Her bør iagttages risiko ved eventuel omvejskørsel ad alternativ rute, hvis midterautoværnet medfører reduceret tilgængelighed til vejen. I denne vurdering bør indgå alternative midterforanstaltninger, som feks rumleriller og overkørbare midterarealer.
- Risiko i forbindelse med udskiftning af påkørt autoværn skal ligeledes vurderes. Det gælder både risiko for vejarbejderne og trafikanterne i forbindelse med opsætning og nedtagning af vejarbejdsafmærkning i retableringsperioden.

Risikoen for mødeuheld er afhængig af trafikmængden på den pågældende strækning. Det anbefales som udgangspunkt, at der opsættes midterautoværn på stærkt trafikerede veje med en planlægningshastighed på 90 km/h.

Med hensyn til kriterier for opsætning af autoværn henvises udover ovenstående vejledninger til håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land".

En midterrabatbredde på 12,0 m har tidligere været anvendt uden autoværn på motorveje i Danmark, men bl.a. på grund af stigende trafikthed og højere hastighedsgrænser på motorveje er denne løsning ikke længere trafikikkerhedsmæssigt acceptabel. Derfor kan midterrabatter uden autoværn generelt ikke anbefales på motorveje.

### Eksempel på principielle overvejelser ved gennemførelse af samlet risikovurdering ved opsætning af midterautoværn

En vejmyndighed er ved at planlægge en 2+1 vej med en planlægningshastighed på 90 km/h, hvor der forventes at komme til at køre 18.000 køretøjer i døgnet. Vejmyndigheden vil af sikkerhedsmæssige hensyn etablere en fysisk midteradskillelse som følge af den valgte planlægningshastighed og den forventede trafikbelastning.

Vejmyndigheden er dog i tvivl om, hvorvidt der på strækningen skal etableres midterautoværn eller et overkørbart midterareal med rumleriller. Vejmyndigheden vil derfor gennemføre en samlet risikovurdering for at afgøre, hvordan midteradskillelse skal etableres.

Langs strækningen er der to mindre bysamfund, som overvejes tilsluttet vejen. Der kører 2.000 køretøjer i døgnet på hver af de to sideveje. En eventuel beslutning om etablering af autoværn vil medføre, at kun den ene af de to veje tilsluttes. Lukning af den ene sidevej vil medføre en del omvejskørsel, hvorved trafikbelastningen vil blive øget på en række omkringliggende lokalveje, herunder også hovedgaden gennem det ene bysamfund.

Vejmyndigheden har med udgangspunkt i ovenstående forhold gennemført følgende risikovurdering:

- Etablering af et overkørbart midterareal med rumleriller vurderes på grund af trafikintensiteten at medføre en betydelig risiko for at ramme en modkørende, hvis midterarealet overskrides. Sådanne ulykker vil med stor sandsynlighed medføre alvorlige personskader. Der vil ligeledes være en ikke ubetydelig risiko for, at der vil ske følgeuheld, hvis en bilist rammer et eventuelt midterautoværn og kører tilbage på kørebanen. Både ulykkesrisikoen og skadesgraden vurderes dog at være mindre ved følgeuheldene i samme kørselsretning, end tilfældet vil være for frontalkollisionerne. Det vurderes på denne baggrund, at skadesomfanget i forbindelse med frontalkollisioner vil være mindre ved opsætning af midterautoværn.
- Etablering af midterautoværn vil medføre en risiko for ulykker i forbindelse med udskiftning af beskadiget midterautoværn. Selvom denne risiko vil blive søgt reduceret ved hjælp af en lokal hastighedsbegrænsning under driftsarbejdet, vil den stadig være større end ved et overkørbart midterareal, hvor risikoen er elimineret.
- Etablering af midterautoværn vil som nævnt ovenfor medføre øget trafik på de omkringliggende lokalveje. Dette gælder særligt strækningen mellem de to mindre bysamfund og hovedgaden gennem den ene by. Der er cykelsti på strækningen mellem de to byer, mens der er etableret hastighedsdæmpning på hovedgaden gennem den ene by. Den ekstra trafik på disse veje vurderes derfor kun i begrænset omfang at medvirke til en øget uheldsrisiko.

Selvom etablering af midterautoværn vil medføre risiko for følgeuheld i forbindelse med påkørsel af midterautoværnet, uheld i forbindelse med udskiftning af beskadiget midterautoværn og øget uheldsrisiko på de omkringliggende lokalveje som følge af omvejskørsel vurderes denne øgede risiko samlet set at være mindre end risikoen for alvorlige frontalkollisioner, hvis der ikke etableres midterautoværn. Vejmyndigheden har på denne baggrund besluttet, at der skal etableres midterautoværn på strækningen, da dette samlet set vurderes at medføre den laveste ulykkesrisiko. Med hensyn til kriterier for opsætning af autoværn henvises udover ovenstående vejledninger til håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land".

**Comment [ULBA1]:** Inden høringen vil der foreligge et mere gennemarbejdet eksempel med opmærksomhedspunkter og risikobetragtninger.

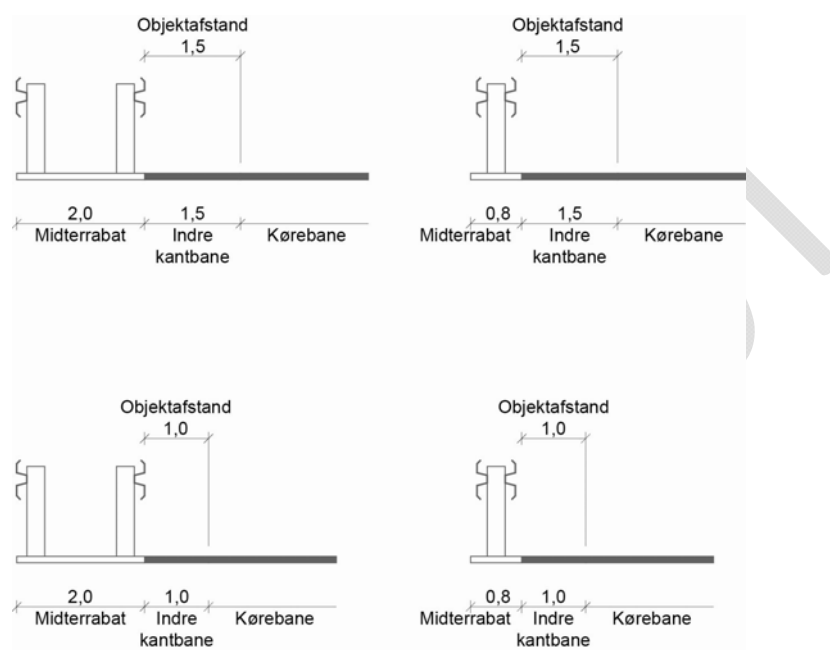
Der overvejes udarbejdet to eksempler 1) med autoværn og 2) uden autoværn.

Eksemplerne suppleres med figurer der supplerer teksten om de eksisterende forhold.

### Midterrabat med autoværn

Midterrabattens bredde fastlægges sammen med den indre kantbane med udgangspunkt i vejens planlægningshastighed og det ønskede sikkerhedsniveau, herunder om der opsættes autoværn. Sikkerhedsniveauet bestemmes af autoværnets stivhed (arbejdsbredde), bredden af nødzonen og/eller objektafstanden. I håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer" er angivet vejledende og minimum objektafstande for forskellige hastighedsklasser og objekttyper.

Figur 4.2 viser en række eksempler på udformning af midterrabatten og den indre kantbane med den tilhørende fri bredde ved både dobbeltsidet og enkelt-sidede autoværn. Forskellen ved de enkelte udformninger udgøres af den fri bredde, der er til rådighed ind mod midterrabatten.



Figur 4.2 Forskellige udformninger af midterrabatten og den indre kantbane.

### Midterrabatters tværprofil

Midterrabatter er ofte udformet som trug med sidehældning på 100-150 ‰ mod midten. Denne sidehældning kan dog varieres gennem tværprofilet, især med henblik på at minimere ændringen i sidehældning ved overgangen mellem midterrabat og belægning. I situationer, hvor der ikke opsættes midterautoværn, bør normalt tilstræbes en ændring i sidehældning på max. 50 ‰ ved overgangen fra belægning til midterrabat.

### Enkelt- eller dobbeltsidet autoværn?

Autoværn i midterrabatter på motorveje kan opsættes på to principielt forskellige måder med hver deres fordele og ulemper:

- Ét centralt placeret dobbeltsidet autoværn
- To enkelt-sidede autoværn langs kanten af midterrabatten

Nedenfor er fordele og ulemper ved de to typer beskrevet med udgangspunkt i, at de opsættes i en midterrabat med samme bredde.

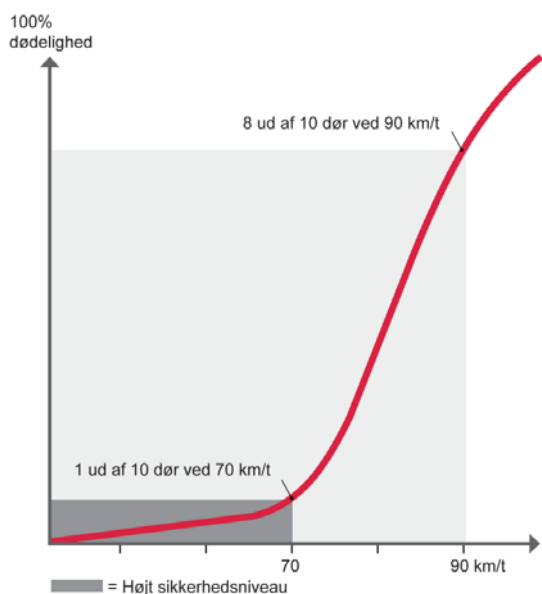
En fordel ved et centralt placeret *dobbeltsidet autoværn* er, at den større afstand til kørebanerne øger muligheden for at rette et vildfarent køretøj op, før det rammer autoværnet. Det forudsætter dog, at rabattens overflade er jævn og kørestabil og, at den også tydeligt signalerer dette, så føreren kan reagere rationelt i en afkørselsituation. En anden fordel er, at det er lettere at skaffe plads til et havareret køretøj mellem autoværn og kørebane som omtalt i afsnit 4.2.1.

En ulempe ved et centralt placeret dobbeltsidigt autoværn er, at det skal adskilles hver gang, at det skal føres uden om brosjøjer, portalstandere og andet vejudstyr i midterrabatten. Derved skal autoværnet normalt skifte stivhedsklasse, hvilket er en sikkerhedsmæssig ulempe. Æstetisk er denne løsning ligeledes en ulempe, og det er det også afvandingsteknisk, idet trugbund i midterrabat bør placeres forskudt i forhold til et centralt placeret autoværn af hensyn til placering og betjening af riste og nedløbsbrønde.

En fordel ved to *enkelt-sidede autoværn* er, at der er plads til beplantning, brosjøjer, portalstandere og andet nuværende – og fremtidigt – vejudstyr. Ved tilpas bred midterrabat kan de to enkelt-sidede autoværn føres som kontinuerligt fleksible autoværn i "lige" linjer, der følger vejens tracé, og det er en æstetisk fordel, men det vil dog ofte være nødvendigt at anvende stivere autoværn forbi objekter mellem de to autoværn. Desuden vil det ved driftsarbejder kun være nødvendigt at lukke et kørespor i den ene retning - i modsætning til dobbeltsidet autoværn, hvor det vil være nødvendigt at lukke et spor i begge retninger. Enkelt-sidede autoværn er derfor at foretrække i driftssituationer ud fra et fremkommelighedssynspunkt. To enkelt-sidede autoværn åbner op for muligheden for placering af afvandingselementer imellem autoværn, men den indbyrdes placering af dybdepunkt, afvandingselementer og autoværn skal koordineres.

#### 4.2.3 Trafiksikkerhed

Figur 4.3 viser, at der er en sammenhæng mellem kollisionshastighed og overlevelseschance i forbindelse med frontalkollisioner. Figuren kan anvendes ved fastlæggelse af det ønskede sikkerhedsniveau. Af figuren ses, at dødeligheden stiger markant i frontalkollisioner ved hastigheder over 70 km/h.



Figur 4.3 Risiko for at blive dræbt som bilchauffør/passagerer ved forskellige påkørselshastigheder ved frontalkollisioner.

Som nævnt tidligere vil bredden af en midterrabat afhænge af trafikintensitet, hastighedsniveau samt tilstedeværelsen af autoværn. Jo bredere midterrabatten er, jo nemmere kan vildfarne køretøjer rettes op og bringes tilbage til kørebanen uden at ramme autoværn, beplantning eller andet udstyr.

#### Påkørsler af midterautoværn

En analyse af politiregistrerede personskadeuheld sket på motorveje i 2000 – 2004 giver ikke et entydigt svar på, om enkltsidet eller dobbeltsidet midterautoværn er den sikreste. Analysen viser endvidere, at autoværn med arbejdsbredde (beskrevet i 4.12.2) mindre end 1,5 m er mindre sikre end autoværn med større arbejdsbredde. Autoværnets arbejdsbredde afhængig af dets stivhed fremgår af Figur 4.4 for forskellige autoværnstyper.

	Stive			Fleksible				
Stivhed	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Arbejdsbredde (W)	≤ 0,6	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,3	≤ 1,7	≤ 2,1	≤ 2,5	≤ 3,5

Figur 4.4 Arbejdsbredden (W) afhængig af autoværnets stivhed.

Hvis det ikke er muligt at undgå faste genstande som f.eks. lysmaster i midterrabatter smallere end 3 m, er der ikke plads til udbøjningen af (arbejdsbredden for) et fleksibelt autoværn. I disse tilfælde kan anvendes et stift autoværn tæt på køresporet. Sådanne steder bør hastigheden begrænses til højst 110 km/h for at reducere personskaderisikoen dels ved sammenstød med autoværnet og dels risikoen ved sammenstød med andre køretøjer, når køretøjet kommer retur på kørebanen. Som alternativ til et stivere autoværn kan det overvejes at øge midterrabattens bredde på disse strækninger.

I situationer, hvor der ikke opsættes midterautoværn, vil belagte midterrabbatter normalt være en sikkerhedsmæssig fordel, især ved smalle midterrabbatter. Dette muliggør også bortledning af vejvand via almindelige nedløbsbrønde således, at kantopsamling kan undgås.

#### 4.2.4 Særlige forhold

Ud fra en æstetisk synsvinkel bør midterrabbatter være græsdekke for at bryde belægningens ensartede flade. Anden form for beplantning kan også komme på tale, når blot sikkerhedszonen og eventuelle oversigtsarealer respekteres.

En buskplantning vil – udover at tilføre et element, der kan bearbejdes landskabeligt og tilpasses omgivelserne – også kunne øge det grønne islæt og formilde det tekniske udtryk af vejen i landskabet. Buskvækster i midterrabbatten kan desuden virke optisk ledende for trafikanterne og reducere blænding fra modkørende. Ud fra et ønske om at etablere buskvækster og af hensyn til vejanlæggets tracéring som helhed er det mest fordelagtigt at etablere autoværn i midterrabbatten som to enkeltsidede autoværn. Det skal sikres, at beregningsforudsætningerne vedrørende oversigt langs vejen er tilgodeset.

Generelt vil det være en æstetisk fordel med så bred en midterrabat som muligt, idet en grøn midterrabat bør have en god bredde for at markere sig visuelt og for at tilvejebringe de nødvendige vækstbetingelser. Såfremt kørebanerne afvandes mod midterrabbatten, kan glatførebekæmpelsen medvirke til forringede vækstbetingelser for træer og buske, medmindre der sker en opsamling af vejvand ude i hver side af midterrabbatten, langs belægningskanten.

En grøn midterrabat er et formildende element i vejens forhold til omgivelserne. Derfor bør midterrabbatten ud fra et æstetisk hensyn kun undtagelsesvis udføres med fast belægning – f.eks. når der lokalt er tale om beskyttelse af drikkevandsinteresser i undergrunden. I forbindelse med ombygninger af eksisterende veje (vejudvidelser) bør bredden af den grønne del af vejen i øvrigt øges forholdsomt, det vil sige i takt med, at de belagte arealer forøges. De belagte arealer bør således ikke udvides ved at inddrage dele af midterrabbatten.

Bredden af midterrabbatten har en vis betydning for arealbehovet og dermed den samlede anlægssum. Da (især brede) midterrabbatter ikke befæstes i samme grad som de belagte arealer, er betydningen af den præcise bredde dog marginal. Anvendes belagt midterrabat øges anlægsudgiften på grund af materialeomkostninger.

Driftsteknisk har bredden af midterrabbatten stor betydning. Generelt vil det være en fordel for driftsaktiviteterne, jo bredere midterrabbatten er, idet en tilstrækkelig bred midterrabat vil give plads til driftsmateriellet i midterrabbatten.

En belagt midterrabat letter driftsaktiviteterne. Belagte midterrabbatter har desuden den fordel, at de - når der ikke er opsat autoværn - kan renholdes sammen med kørebanen og, at der ikke skal slås græs.



### 4.3 Overkørbart midterareal

#### 4.3.1 Funktion

Overkørbart midterareal kan etableres på 2-sporede veje, 2+1 veje og 4-sporede veje med en planlægnings hastighed på 80 eller 90 km/h, hvor der uden etablering af en egentlig midterrabat ønskes en mere markant adskillelse mellem kørselsretningerne end den almindelige midtlinjeafmærkning. Der vil typisk være tale om et smalt areal med afvigende belægning, fræsedede rumleriller og/eller alternative former for afmærkning.

Overkørbart midterareal adskiller sig således fra en egentlig midterrabat dels ved at være smallere, dels ved normalt at have samme opbygning og bæreevne som den øvrige del af kørebanen (eventuelt med en afvigende belægning) samt ved ikke at være udstyret med autoværn.

Det primære formål er det samme som for en egentlig midterrabat, nemlig at modvirke frontalkollisioner, men et overkørbart midterareal har ikke nødvendigvis til formål at forhindre overhaling. Om overhaling skal være tilladt, vil fremgå af den afmærkning, der vælges.

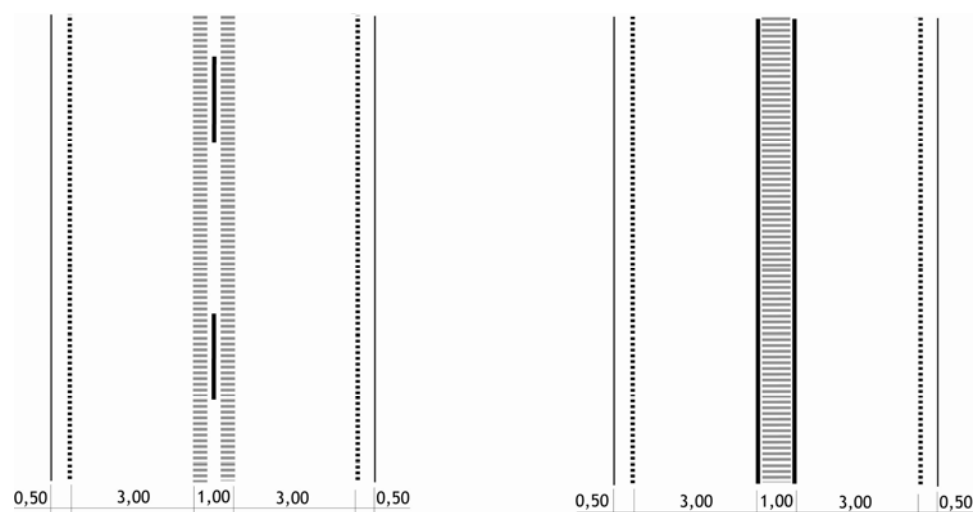
#### 4.3.2 Udformning

Det overkørbare midterareal kan både etableres på strækninger, hvor overhaling er tilladt, og på strækninger med overhalingsforbud. Midterarealets sidehældning er den samme som køresporenes.

Hvor overhaling skal være tilladt, bør det overkørbare midterareal visuelt fremstå som en del af køresporet. Den (punkterede) midtlinje placeres midt i arealet, og den afvigende belægning, eller de fræsedede rumleriller, placeres på begge sider af midtlinjen som vist til venstre på Figur 4.5.

Hvor overhaling ønskes forhindret, afgrænses det overkørbare midterareal af en ubrudt kantlinje i hver side som vist til højre på Figur 4.5.

Rumleriller kan alternativt etableres under afmærkningen, hvorved den nødvendige bredde kan reduceres.



Figur 4.5 Eksempler på overkørbare midterarealer, brugt på en eksisterende 8 m bred vej. Til venstre er overhaling tilladt, til højre ønskes overhaling forhindret. Den grå skravering viser rumleriller.

Fræsede rumleriller bør have en sinusformet geometri med 7 mm dybde og en bølgelængde på 0,6 m. Erfaringer viser, at denne udformning minimerer den støj, som udsendes til vejens omgivelser.



Figur 4.6 Rumleriller langs midtlinje på 2+1 vej (foto fra strækningen Bredsten-Vandel på rute 28).

Forskellige udformninger af overkørbare midterarealer fremgår af den tilhørende eksempelsamling.

#### 4.3.3 Trafiksikkerhed

Det overkørbare midterareal bevirker en ekstra sikkerhedsafstand mellem modkørende, og samtidig kan det overkørbare midterareal udføres med en belægning eller afmærkning, som effektivt "vækker" bilister, der kortvarigt kommer over midtlinjen.

Det overkørbare midterareal forventes derved at kunne forebygge en del af de frontalkollisioner, som sker i forbindelse med, at en bilfører et kort øjeblik er uopmærksom, kortvarigt mister herredømmet, eller måske falder i søvn. Samtidig vil det overkørbare midterareal til en vis grad også kunne modvirke enuehede, hvor trafikanter kører af vejen i venstre side. Udenlandske erfaringer tyder på, at fræsede rumlestribes i midterarealet er en meget omkostningseffektiv foranstaltning.

Det overkørbare midterareal vil i højere grad end den traditionelle midtlinje kunne anvendes til hastighedsstyring, og er derfor en oplagt foranstaltning på eksisterende brede veje, hvor hastighedsniveauet er en uheldsfaktor.

Konkrete uheldsanalyser har anslået den sikkerhedsmæssige effekt af overkørbart midterareal på traditionelle 2-sporede veje til 25-30 % af såvel strækningssikkerhed som personskader i disse uheld.

Bredden af et overkørbart midterareal må ses i sammenhæng med køresporenes og kantbanernes bredde. Det er vigtigt, at etableringen af det overkørbare midterareal ikke resulterer i smalle kørespor, der presser biltrafikken ud mod/over belægningskanten eller kantlinjen langs brede kant-/cykelbaner med cykel- eller knallertrafik. Uheldsmønstret på 2-sporede veje uden fysisk midteradskillelse peger i retning af, at det er bedre at etablere forholdsvis brede kantbaner end et bredt overkørbart midterareal.

#### 4.3.4 Særlige forhold

Et overkørbart midterareal bidrager til at gøre det visuelle indtryk af belægningens samlede flade mere massivt.

En afvigende belægning vil opbløde indtrykket, men en græssået midterrabat vil rent visuelt være at foretrække i åbent land.

Fræsede rumlestribes med forkert udformning og profileret afmærkning i midterarealet kan medføre betydelige støjgener for vejens omgivelser.

Når den samlede belagte bredde øges, vil det overkørbare midterareal ligesom de øvrige belagte arealer have væsentlig betydning for den samlede anlægssum.

Rumleriller vil ofte kunne etableres uden, at belægningsbredden behøver at øges.

Etablering af rumleriller kan have stor betydning for belægningens holdbarhed. Rumleriller bør ikke etableres på slidte belægninger, idet dette kan medføre nedbrydning i rumlerillezonen. Inden etablering af rumleriller skal det derfor sikres, at belægningen er egnet.

## 4.4 Indre kantbane

### 4.4.1 Funktion

Den indre kantbane skal først og fremmest tjene til at modvirke uheld, hvor midterautoværnet påkøres og uheld, hvor en fører – i et forsøg på at rette køretøjet op – mister herredømmet. Den indre kantbane kan desuden indgå i kørebanearealet ved vejarbejde som beskrevet i afsnit 6.3.

### 4.4.2 Udformning

Indre kantbaner er den venstre kantbane på veje med midterrabat. Den indre kantbane har ikke nødvendigvis fuld kørebanebefæstelse i hele dens bredde. Samtidig skal den indre kantbane konstrueres, så overgangen mellem belægning og den ikke belagte midterrabat bliver så jævn som muligt. Den indre kantbane kan have samme overfladebelægning som kørebanelen, eller den kan have en belægning med anden struktur eller farve.

Den indre kantbane er en del af kørebanelen og bør have den samme sidehældning som den øvrige del af kørebanelen.



Figur 4.7 Indre kantbane på motorvej i 1,5 meters bredde (foto fra strækningen Bording-Funder på rute 15).

### 4.4.3 Trafiksikkerhed

Uhedsanalyser på motorveje har anslået den trafiksikkerhedsmæssige effekt ved at udvide den indre kantbane fra 0,5 m til henholdsvis 1,0, 1,5 og 2,0 m i begge vejsider. De trafiksikkerhedsmæssige effekter fremgår af Figur 4.8.

Udvidelse	Uhedsreduktion
0,5 -> 1,0	10-15 %
0,5 -> 1,5	15-20 %
0,5 -> 2,0	30-35 %

Figur 4.8 Trafiksikkerhedsmæssig effekt ved at udvide den indre kantbane.

Såfremt der ved den indre kantbanes inderste kant (mod midterrabbatten) ønskes anvendt kantopsamling eller tilsvarende konstruktion (f.eks. asfalt- eller betonkile) til opsamling af vejvand, skal det sikres, at denne konstruktion ikke udgør en påkørselsrisiko. En mulig løsning er beskrevet i afsnit 4.7 (Figur 4.12).

#### 4.4.4 Særlige forhold

Når der anvendes en afvigende belægning til den indre kantbane, kan der opnås en visuel opdeling af vejprofilen, hvilket er en fordel. Farven på den afvigende belægning bør tilpasses vejens omgivelser. En rødbrun belægning – eller en lignende "jordfarve" – er at foretrække i åbent land. Belægningen skal have en styrke, der gør, at der kan afvikles tung trafik på den indre kantbane, f.eks. i forbindelse med driftsarbejder. Det er væsentligt at opfatte den indre kantbane som et selvstændigt element og ikke som en del af midterrabbatten.

Bredden af den indre kantbane har – ligesom for de øvrige belagte arealer – betydning for den samlede anlægssum.

Den indre kantbane medfører større afstand mellem køresporene og et eventuelt midterautoværn, hvilket generelt er en fordel for driftsaktiviteterne.

Specielt i situationer, hvor en vej delvist må afspærres, har bredden af de belagte arealer og dermed også den indre kantbanes bredde afgørende betydning for, om trafikken kan afvikles i to retninger.

## 4.5 Kørespor

### 4.5.1 Funktion

Køresporene afvikler den motoriserede trafik – og på veje uden stier eller særskilte cykelbaner tillige den ikke-motoriserede trafik. På veje med to eller flere kørespor vil disse normalt være adskilt og afgrænset af længdeafmærkning.

### 4.5.2 Udformning

Antallet af kørespor fastlægges ud fra den forventede eller maksimalt ønskede trafikintensitet og planlægningshastigheden. I Figur 4.9 ses en vejledende sammenhæng mellem antallet af kørespor og planlægningshastigheden.

V <sub>p</sub> (km/h)	Antal spor (begge retninger tilsammen)			
	4	3	2	1
120-130	X	÷	÷	÷
90-110	X	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	÷
80	X	X	X	÷
60-70	X	X	X	÷
50	÷	÷	X	X
30-40	÷	÷	X	X

<sup>1</sup> Kun ved 90 km/h

Figur 4.9 Vejledende sammenhæng mellem antallet af kørespor og planlægningshastighed.

Kørespor udlægges i tilstrækkelig bredde til at kunne benyttes sikkert og bekvemt af normalt forekommende køretøjer. Kørespor anlægges normalt med en hældning på 25 %. Den tilstrækkelige bredde udgøres af køretøjernes bevægelsesprofil, der afhænger af hastigheden. Det ønskede hastighedsniveau er derfor en vigtig parameter ved fastlæggelse af køresporsbredden.

De eksperimentelt bestemte sammenhænge mellem hastighedsniveau og køresporsbredder er omtalt i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer". Heri fremgår bl.a., at lastbiler har et bevægelsesprofil på 3,2 m, mens personbiler har et bevægelsesprofil på 2,4 m ved 30-50 km/h, 2,7 m ved 60-80 km/h og 3,0 m ved 90-130 km/h. Det vil således normalt være lastbiler, der er dimensionsgivende ved fastlæggelse af køresporsbredden.

Valg af køresporsbredde skal ses i sammenhæng med objektafstanden, idet en smallere køresporsbredde vil medføre kortere afstand mellem køretøjerne og objekter langs køresporet, hvilket kan medføre, at nogle trafikanter vil sætte hastigheden ned. Dette kan medføre en forringet fremkommelighed på vejen.

Ved fastlæggelse af køresporsbredde bør endvidere tages udgangspunkt i erfaringsmæssige sammenhænge mellem køresporsbredder og uheldsfrekvenser. Dette er yderligere beskrevet i afsnit 4.5.3, hvor det fremgår, at 2-sporede veje med blandet trafik har den laveste ulykkesrisiko ved en køresporsbredde på 3,5 m.

På baggrund af bevægelsesprofilerne og trafikikkerhedsmæssige forhold anbefales det, at der som udgangspunkt anvendes en køresporsbredde på 3,5 m, hvis der kører lastbiltrafik med 50 km/h eller derover. Figur 4.10 angiver anbefalet køresporsbredde som funktion af den valgte planlægningshastighed.

Det er i Danmark tilladt at køre med 3,65 m brede køretøjer. På veje, hvor der forventes at være en vis trafik, med sådanne køretøjer bør dette indtænkes ved valg af køresporsbredde, idet disse køretøjer ofte vil være bredere end den anbefalede køresporsbredde. Dette kan medføre, at køretøjerne overskrider midtlinjen, hvorved både trafiksikkerheden og fremkommeligheden kan blive forringet. På motorveje og andre gennemfartsveje med en planlægningshastighed på 90 km/h eller stærkt trafikerede veje bør det overvejes, om køresporsbredden skal være 3,75 m. På øvrige gennemfartsveje og fordelingsveje bør de brede køretøjer ud fra en afvejning af de anlægsøkonomiske, trafiksikkerheds- og fremkommelighedsmæssige konsekvenser forudsættes at benytte kørespor og kantbane. De brede køretøjer bør dog ikke benytte kantbanen, hvis der kører cyklister på denne.

Kørespor, der alene betjener personbiler (f.eks. andet eller tredje spor på strækninger med flere spor i samme retning) kan etableres med en mindre bredde på 3,25 m. Ved hastigheder lavere end 80 km/h kan der ligeledes anvendes smallere køresporsbredder, som beskrevet i Figur 4.10.

V <sub>p</sub> (km/h)	Køresporsbredde (m)
120-130	3,25-3,75 <sup>1</sup>
90-110	3,25-3,75 <sup>1</sup>
80	3,50
60-70	3,25 - 3,50
50	3,00 - 3,25
30-40	2,75 - 3,00

<sup>1</sup> 3,25 m bør kun anvendes ved spor der alene betjener personbiltrafik, mens 3,5 m anvendes ved spor der skal betjene lastbiltrafik.

Figur 4.10 Vejledende sammenhæng mellem planlægningshastighed og køresporsbredde.

#### 4.5.3 Trafiksikkerhed

Valg af køresporsbredde påvirker trafiksikkerheden på to måder. Meget brede kørespor medfører, at der kan holdes en stor sidevers afstand til med- og modkørende. Dette giver en bedre margin ved fejlmanøvrer og dermed teoretisk set mindre risiko for møde- og trængningsuheld. Samtidig giver det god tryghed ved f.eks. overhaling af store køretøjer.

Omvendt er valg af køresporsbredde også et vigtigt middel til at styre hastighedsniveauet. Forholdsvis store køresporsbredder vil kunne medføre et hastighedsniveau højere end det ønskede, med dertil hørende risiko for alvorlige personskadeuheld.

På grund af disse modsatrettede virkninger kan det ikke generelt antages, at en stor køresporsbredde vil være til gavn for trafiksikkerheden for alle typer af uheld på alle typer veje.

Såvel danske som udenlandske undersøgelser peger i retning af, at uheldsrisikoen på 2-sporede veje i åbent land falder med øget køresporsbredde. Faldet er markant indtil en køresporsbredde på ca. 3,50 m. Herefter er effekten af at øge køresporsbredden tvivlsom eller i bedste fald marginal.

#### 4.5.4 Særlige forhold

Antallet af kørespor samt deres bredde har betydning for den samlede bredde af det belagte areal, og begge dele bør ud fra en æstetisk synsvinkel minimeres. Antallet af kørespor har dog større betydning for vejens samlede visuelle fremtræden end køresporenes bredde.

I situationer, hvor en vej delvist må afspærres, har bredden af de belagte arealer og dermed også køresporsbredden afgørende betydning for, om trafikken kan afvikles i to retninger.

Da asfaltbelagte arealer er de dyreste at anlægge, er køresporsbredden ikke uden betydning for anlægsøkonomien.

## 4.6 Kant- og cykelbaner

### 4.6.1 Funktion

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 kørebane kant.

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*.

### 4.6.2 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 cykelstivale. 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 4.11 2-sporet vej med brede kantbaner og profilerede 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 kørebane-kanten 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 kørebane-kanten 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" 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.

Cykelbaner og brede kantbaner kan være både trygheds- og sikkerhedsfremmende for cyklister og knallertkørere og samtidig 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 rumriller eller profilerede kantlinjer, kan færdsel på cykel eller knallert være utrygt og ukomfortabelt.

Kant- og cykelbaner etableres normalt med samme sidehældning som kørebanen.

På veje med midterrabat bør der også etableres kantbane mod midterrabatten (se afsnit 4.4).

#### 4.6.3 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 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 4.14).

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 fræsede 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.

#### 4.6.4 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 eller fræset vandrende. Der er dog ikke fuld enighed om den miljømæssige gevinst ved denne løsning, og af trafiksikkerhedsmæssige 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 kørebane og cykelsti.

### 4.7 Nødspor

#### 4.7.1 Funktion

Nødspor anvendes til at genvinde herredømmet over køretøjer, der utilsigtet forlader kørebanen, til henstilling af nedbrudte køretøjer, til fremføring af udrykningskøretøjer samt til fremføring af driftsmateriel.

Nødspor tjener således til at tilvejebringe nødzonen uden brug af rabatarealer og anvendes primært på veje, hvor både fremkommelighed i form af høj hastighed og trafiksikkerhed ønskes højt prioriteret.

Nødsporet kan desuden indgå i kørebanearealet ved vejarbejde som beskrevet i afsnit 6.3.

#### 4.7.2 Udformning

Erfaringer viser, at grus- eller græsbelagte nødspor ikke benyttes af lastbiltrafikken, idet det kan være svært at skelne nødspor med en sådan belægning fra almindelige yderrabatter, hvor der for lastbiler er risiko for at sidde fast. Lastbilerne vælger i stedet at holde på kørebanen, hvorved risikoen for alvorlige bagendekollisioner øges. Nødspor bør derfor altid være asfaltbelagte.

Nødspor kan anlægges med mindre bæreevne end kørebanen, men hvis det ønskes, at nødsporet skal kunne anvendes i en driftssituation til at afvikle trafik på, skal det sikres, at der er tilstrækkelig bæreevne.

Nødspor anlægges normalt med en bredde på 3,0 m hvilket er tilstrækkeligt til at opfylde kravet til nødzonens bredde. Nødsporet skal være så bredt, at et havareret køretøj kan henstå uden at være til gene eller fare.

Såfremt det skal være muligt for føreren af et havareret køretøj at stige ud, opholde sig ved køretøjet samt foretage mindre reparationer, kræves en bredere nødzone. Denne bør imidlertid ikke tilvejebringes ved at udvide nødsporets bredde, idet man derved risikerer, at bilister i tilfælde af tæt trafik og nedsat fremkommelighed (ulovligt) anvender nødsporet som et ekstra kørespor – primært for at komme hurtigere frem til næste frakørsel. Dette kan give anledning til farlige situationer. Samtidig kan kravet til "udenomsplads" som regel honoreres ved en bred yderrabat og tilstrækkelig afstand til et eventuelt autoværn (0,5-1,0 m). Der er således sjældent grund til at anlægge nødspor bredere end 3,0 m.

Nødspor udføres normalt med samme sidehældning og i samme hældningsretning som køresporene. Dette indebærer at nødsporet vippe med op i kurver, hvorved der vil være negativt fald ind mod vejens midte. Det er i en tysk undersøgelse påvist, at der ikke opstår problemer med vand på kørebanen selvom vand fra nødsporet ledes på tværs af kørebanen. Derimod opnås en række fordele i form af en mindre kompliceret proces i forbindelse med asfaltarbejder og bedre komfort ved forlægning af trafikken i forbindelse med vejarbejder.

#### 4.7.3 Trafiksikkerhed

Trafiksikkerhedsmæssigt har nødsporene flere funktioner:

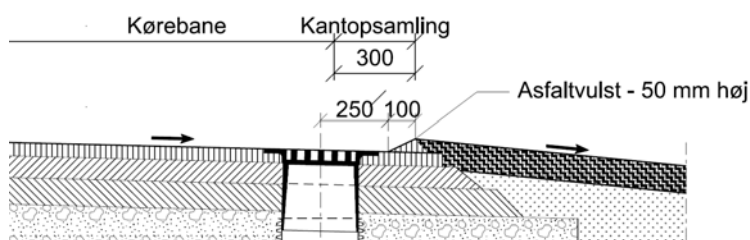
- Nødspor anvendes til henstilling af nedbrudte køretøjer, hvilket reducerer risikoen for påkørsel bagfra
- Nødspor fungerer som en ekstra bred kantbane, der muliggør opretning af køretøjer, som utilsigtet forlader kørebanen, hvilket reducerer især enueheld
- Nødspor kan anvendes til fremføring af udrykningskøretøjer i tilfælde af nedsat fremkommelighed i forbindelse med et uheld
- Arbejdskøretøjer kan anvende nødsporene i forbindelse med såvel de daglige som de større driftsarbejder, hvilket reducerer risikoen for påkørsel bagfra og fastholder kapaciteten.

Nødspor gavner sikkerheden på motorveje. Motorveje uden nødspor vil ofte have 25-50 % flere uheld end motorveje med nødspor om end, at denne forskel ikke altid kan tilskrives nødsporene alene.

På højklasse 2-sporede veje, 2+1 veje og 4-sporede veje uden fysisk midteradskillelse bør der anvendes brede forstærkede rabatter i stedet for nødspor.

2-sporede veje, 2+1 veje og 4-sporede veje med nødspor uden fysisk midteradskillelse har typisk en lav uhedsfrekvens, men til gengæld er personskaueheld på sådanne veje typisk meget alvorlige – med 2-2,5 personskaue pr. personskaueheld og dræbte i ca. hvert tredje personskaueheld. Medvirkende hertil er, at trafikanterne i udpræget grad identificerer nødspor med motorveje. Nødspor formodes derfor i form af den store belagte bredde at bidrage til et højt hastighedsniveau, og på veje med nødspor vil trafikanterne i visse situationer måske kunne opfatte det som om, at de kører på en motorvej.

Såfremt der ved nødsporets yderste kant ønskes anbragt kantopsamling eller tilsvarende konstruktion til opsamling af vejvand, skal det sikres, at denne konstruktion ikke udgør en påkørselsrisiko. En mulig løsning er eksempelvis at udforme konstruktionen som vist på Figur 4.12, hvor der er anvendt en 0,1 m bred og 0,05 m høj asfaltkile.



Figur 4.12 Eksempel på opsamling af vejvand ved hjælp af asfaltkile.

#### 4.7.4 Særlige forhold

Nødspor bidrager kraftigt til den samlede bredde af de belagte arealer, hvilket ud fra en æstetisk synsvinkel er uheldigt.

Når der anvendes en afvigende belægning til nødsporene, kan der dog opnås en visuel opdeling af vejprofilet, hvilket er en æstetisk fordel. Farven på den afvigende belægning bør dog tilpasses vejens omgivelser. En rødbrun belægning – eller en lignende "jordfarve" – er at foretrække i åbent land. Belægningen skal have en styrke, der gør, at der kan afvikles tung trafik på den indre kantbane, f.eks. i forbindelse med driftsarbejder.

Det præcise valg af nødsporsbredde har anlægsteknisk ingen betydning. Såfremt nødsporet ønskes afsluttet med en afvandingskonstruktion i ydersiden, kan valg af afvandingskonstruktion dog komplicere anlægsprocessen. Løsningen med kantopsamling giver generelt ingen anlægstekniske problemer.

Bredden af nødsporene har – ligesom for de øvrige belagte arealer – væsentlig betydning for den samlede anlægssum. Såfremt nødsporene anlægges med mindre bæreevne end køresporene, vil bredde dog have mindre betydning.

Driftsteknisk har selve nødsporsbredden mindre betydning så længe det er muligt at fremføre driftsmateriel. Såfremt der anvendes kantopsamling eller lignende, vil det dog være nødvendigt at feje nødsporet langs kantopsamlingen.

## 4.8 Skillerabat

### 4.8.1 Funktion

Skillerabattens væsentligste formål vil normalt være at tilvejebringe en sikkerhedsmæssigt forsvarlig afstand mellem trafikstrømme, der afvikles med forskellig hastighed – typisk mellem bil- og cykeltrafik.

En skillerabat vil oftest adskille en kørebane fra en sti, men kan eksempelvis også optræde mellem en gennemgående kørebane og en fordelingsstrækning i et toplankryds.

Derudover giver skillerabatten konstruktiv støtte til de belagte arealer og kan i visse situationer (når bredden er til stede) desuden give:

- Mulighed for placering af forulykkede eller nedbrudte køretøjer (tilvejebringe nødzonen på veje uden nødspor)
- Mulighed for parkering (afhængig af vejtype)
- Mulighed for placering af kantpæle og (påkørselsvenlige) tavler eller autoværn
- Støtte til krydsende stitrafikanter.

#### 4.8.2 Udformning

Skillerabatter kan være belagte eller ubelagte/græssåede. Ved ubelagte skillerabatter vil grus og småsten ofte blive hvirvlet ind på en bagvedliggende cykelsti. Af hensyn til cyklisternes komfort er belagte eller græssåede skillerabatter derfor at foretrække.

**§ 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. De nævnte dimensioner er minimumskrav, som det normalt kun vil være forsvarligt at anvende ved anlæg af stier langs mindre veje. For større veje anbefales en rabatbredde på 3 m.

*Kilde: Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej, nr. 95 af 6. juli 1984.*

Hvor der ikke er nødspor, og hvor nødzonen ønskes tilvejebragt mellem kørebane og cykelsti, skal skillerabatten og kantbanen anlægges med en samlet bredde på minimum 2,55 m. Skillerabatter anlægges typisk med sidehældning på 40-50 %.



Figur 4.13 Græssået skillerabat. Ydre arealer opfylder kravet til bredde af sikkerhedszonen.

#### 4.8.3 Trafiksikkerhed

Bredden af en skillerabat bør være bestemt af hastighedsniveauet og være minimum 1,0 m og gerne 1,5 m. Generelt opnås større sikkerhed på fri strækning, jo bredere skillerabatten er, men frem til kryds bør skillerabatten indsnævres til et minimum (se håndbøgerne "Prioriterede vejkryds i åbent land" og "Signalregulerede vejkryds i åbent land").

Ligesom for yderrabatter kan der opnås en reduktion i bilisters uheldsrisiko, hvis der konstrueres en jævn overgang fra belægning til rabat, således at høje belægningskanter undgås. Dette kan eksempelvis gøres ved at forstærke skillerabatten tættest på kørebanen, således at erosion af rabatten modvirkes (jf. afsnit 4.10.3).

#### 4.8.4 Særlige forhold

Skillerabatter er som regel sået med græs. Andre former for beplantning kan også komme på tale, når blot kravene til sikkerhedszonen og oversigt respekteres.

En græssået skillerabat skal have en vis bredde for at markere sig visuelt og for at tilvejebringe de nødvendige vækstbetingelser – ud fra et æstetisk synspunkt vil 2,0 m normalt være minimum for en græsklædt rabat, mens anden form for beplantning vil kræve større bredde.

Driftsteknisk har selve udformningen og bredden af skillerabatten minimal betydning, mens driftsudgifterne vil afhænge meget af, om skillerabatten er belagt eller ej. Ubelagte skillerabatter vil f.eks. bidrage til driftsudgifterne i form af græsslåning.

For de ubelagte skillerabatter har afstanden til køresporene desuden betydning for slidet på skillerabatten. En meget smal kantbane vil således give relativt stort slid på rabatten.

### 4.9 Stier (som elementer af veje)

#### 4.9.1 Funktion

Stier har først og fremmest til formål at give lette trafikanter et færdselsareal adskilt fra den hurtigkørende biltrafik. Dette er primært begrundet i sikkerhed og tryghed for stitrafikanterne, men stier giver også biltrafikken bedre fremkommelighed og trafiksikkerhed, 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 fællestier, 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 fællestier eller delte stier.

#### 4.9.2 Udformning

Stier anlagt som en del af vejtversnittet 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 afstribning 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.

**§ 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 (jf. afsnit 4.8.2).

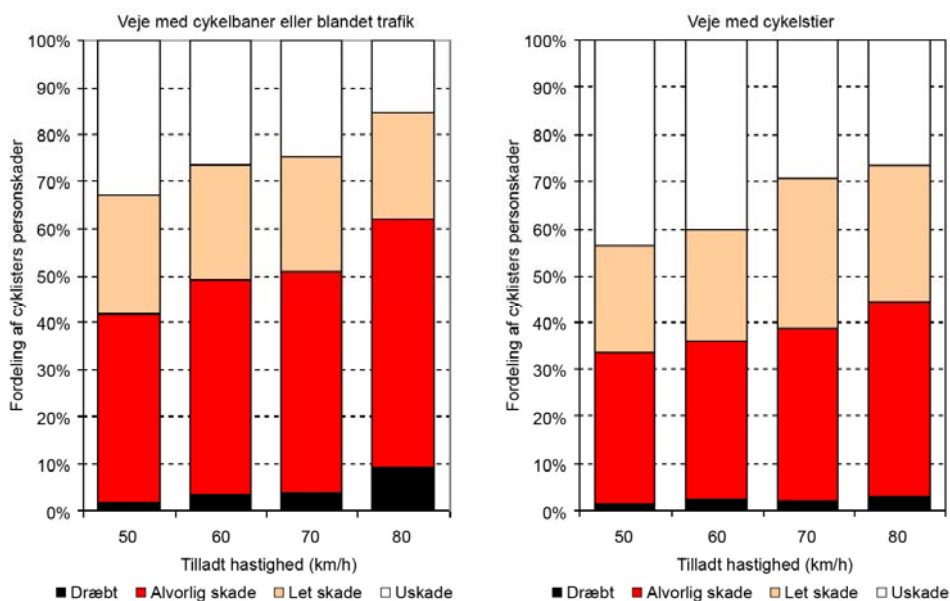
Stier langs veje anlægges normalt med en sidehældning på 25 ‰.

#### 4.9.3 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 4.14. 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 4.14 Sammenhæng mellem cyklisters skadesgrad og bilhastighed.

Stier skal også udformes med henblik på at forebygge stitrafikanter eneuheld 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".

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 frontkollisioner mellem cykler og/eller knallerter (og alvorlige personskader 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 stibredde.

#### 4.9.4 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 snerydningsudstyr. Omkostningsmæssigt kan driften af stier sidestilles med driften af en kørebane.

## 4.10 Yderrabat

### 4.10.1 Funktion

Yderrabatten er et areal beliggende umiddelbart uden for de yderste færdselsarealer (belægningskanter).

Yderrabatten tjener normalt følgende formål:

- At give mulighed for at genvinde herredømmet over køretøjer der utilsigtet forlader kørebanen (indgå i sikkerhedszonen)
- At give mulighed for placering af forulykkede eller nedbrudte køretøjer (tilvejebringe nødzonen på veje uden nødspor)
- At give mulighed for parkering (afhængigt af vejtype)
- At give mulighed for placering af (eftergivelige) tavler eller autoværn (hvilket i visse situationer kræver en forøget bredde til autoværnets dynamiske arbejdsbredde)
- At give konstruktiv støtte til de belagte arealer.

Under snævre forhold kan yderrabatten desuden indgå som den ene halvdel af et trugelement. Dette vil dog medføre, at en del af yderrabatten i perioder vil stå under vand, og derfor ikke kan tjene de af ovenstående formål, hvor rabatten skal kunne befærdes af et køretøj. Desuden vil det ofte medføre en større sidehældning på yderrabatten, men løsning vil til gengæld medføre et mindre arealbehov.

### 4.10.2 Udformning

Yderrabat anlægges normalt med en bredde på 1,5 m og med en sidehældning på 50-100 ‰.

I exceptionelle situationer kan et trugelement være en integreret del af yderrabatten, hvis der er problemer med at indpasse vejen i forhold til omkringliggende bindinger.

### 4.10.3 Trafiksikkerhed

På veje uden skillerabat og cykelsti har bredden af yderrabatten betydelig indflydelse på trafiksikkerheden. Således vil en forøgelse af yderrabat-bredden normalt resultere i en lavere uhelds- og skadesrisiko (forudsat yderrabatten er kørestabil og i øvrigt opfylder kravene til sikkerhedszonen). For almindelige 2-sporede veje har konkrete uheldsanalyser peget på, at såvel antallet af strækningssuheld som antallet af personskader i strækningssuheld kan reduceres med ca. 15 % ved at udvide bredden af yderrabatten fra 2,0 m til 3,0 m.

En yderligere reduktion i uheldsrisiko kan opnås, hvis der i forbindelse med yderrabatten konstrueres en jævn overgang fra belægning til rabat således, at høje belægningskanter undgås. Dette kan eksempelvis gøres ved at forstærke yderrabatten tættest på kørebanen, hvorved erosion af rabatten modvirkes.

Såfremt en bagvedliggende skråning eller afvandingskonstruktion også indgår i sikkerhedszonen, er det også her vigtigt, at overgangen udformes jævnt, uden skarpe knæk, jf. afsnit 4.12.

Hvor der ikke er nødspor, og hvor nødzonen ønskes tilvejebragt, skal yderrabatten anlægges med tilstrækkelig bredde til sammen med kantbanen at kunne rumme nødzonen, det vil i alt sige minimum 2,55 m.

På veje med cykelsti vil yderrabattens bredde have mindre betydning for bilisters sikkerhed, medmindre den indgår i sikkerhedszonen. Derimod er det vigtigt, at yderrabatten har den fornødne bredde til, at alle former for vejdstyr (også tavler) kan placeres min. 0,3 m fra stiens belægningskant.

#### 4.10.4 Særlige forhold

Græssåede yderrabatter kan begrænse det dominerende indtryk af de belagte arealer. Den præcise bredde af yderrabatten er ikke afgørende.

Såfremt der ønskes at opnå et æstetisk tilfredsstillende resultat bør overgangen til skråninger udformes afrundet.

Af hensyn til sidestøtten for de belagte arealer, er det en fordel, jo bredere yderrabatten er.

En jævn overgang mellem rabat og skråning kan være vanskelig at udføre med afrunding. I praksis er det dog muligt med en tillem্পning til den afrundede form.

Bredden af yderrabatten har betydning for driftsomkostninger i forbindelse med græsslåning. Desuden er det ikke ualmindeligt, at driftsomkostningerne kan reduceres ved at oplægge afhøvlet rabat-/grøftejord andet steds på vejens rabat inden for vejens matrikel. Endvidere kan det ved større driftsarbejder være en fordel at kunne anbringe materiel m.v. i rabatten. Ligeledes vil en vis bredde være at foretrække af hensyn til placering af bortryddet sne.

Sliddet på yderrabatten vil afhænge meget af afstanden til køresporene. En meget smal kantbane vil således give relativt stort slid på rabatten.

### 4.11 Inderrabat

#### 4.11.1 Funktion

Inderrabatten er beliggende til venstre for en ensrettet kørebane (f.eks. ved ramper eller delt tracé) og tjener stort set samme formål som en yderrabat.

#### 4.11.2 Udformning

Bredden af inderrabatten afhænger bl.a. af, om der skal tilvejebringes en nødzone i venstre side. Dette vil afhænge af den specifikke situation og vurderes derfor i hvert enkelt tilfælde.

Ligesom en yderrabat anlægges inderrabat normalt med en sidehældning på 50-100 %.

#### 4.11.3 Trafiksikkerhed

Bredden af inderrabatten har betydelig indflydelse på trafiksikkerheden. Således vil en forøgelse af inderrabattens bredde normalt resultere i en lavere uhelds- og skadesrisiko (forudsat kravene til sikkerhedszonen er opfyldt).

En yderligere reduktion i uheldsrisiko kan opnås, hvis der i forbindelse med inderrabatten konstrueres en jævn overgang fra belægning til rabat således, at høje belægningskanter undgås (jf. afsnit 4.10.3).

Såfremt en bagvedliggende skråning eller afvandingskonstruktion også indgår i sikkerhedszonen, er det vigtigt, at overgangen udformes jævnt og uden skarpe knæk.

#### 4.11.4 Særlige forhold

Græssåede rabatter kan begrænse det dominerende indtryk af de belagte arealer. Den præcise bredde af inderrabatten er ikke afgørende.

Såfremt der ønskes at opnå et æstetisk tilfredsstillende resultat bør overgangen til skråninger udformes afrundet.

Af hensyn til sidestøtten for de belagte arealer, er det en fordel, jo bredere inderrabatten er.

En jævn overgang mellem rabat og skråning kan være vanskelig at udføre med afrunding. I praksis er det dog muligt med en tillem্পning til den afrundede form ved at inddele rabatten i sektioner med forskellig sidehældning.

Den præcise bredde af inderrabatten har ikke større driftsteknisk betydning. Til gengæld vil sliddet på inderrabatten afhænge meget af afstanden til køresporene. En meget smal kantbane vil således give relativt stort slid på rabatten.

## 4.12 Skråninger

### 4.12.1 Funktion

Skråninger har først og fremmest til formål at udligne niveauforskelle mellem en vej og det omgivende terræn. Skråninger kategoriseres som påfyldnings- eller afgravningsskråninger alt efter, om færdigvejsoverfladen ligger over eller under terræn.

Skråninger karakteriseres desuden ved deres skråningsanlæg  $a$ , der er defineret som forholdet mellem skråningstværsnittets horisontale og vertikale projektion. I Danmark er der hidtil, primært af geotekniske årsager, anvendt skråninger med  $a = 2$  eller fladere i forbindelse med veje. Af trafikikkerhedsmæssige hensyn bør skråninger med mindst  $a = 3$  anvendes.

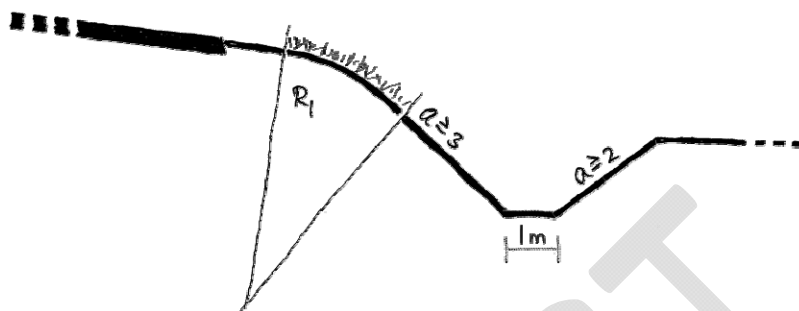
#### Terrænklasser

I håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land" inddeles skråninger i tre terrænklasser. Terrænklassen bestemmes dels af skråningsanlægget, dels af om skråningen er en afgravnings- eller påfyldningsskråning (om terrænet stiger eller falder set fra vejen).

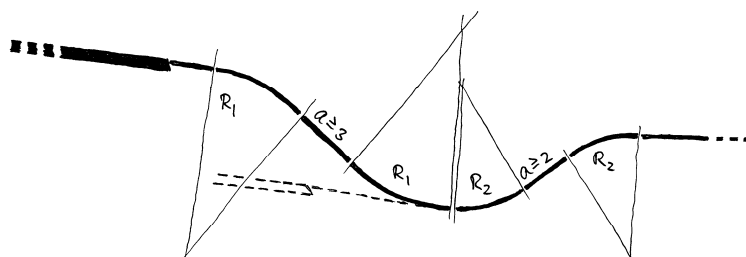
- *Terrænklasse 1*  
Skråningen stiger med et skråningsanlæg  $a \geq 2$ , eller falder med et svagt fald ( $a \geq 5$ ). Skråninger i terrænklasse 1 kan indgå i og medregnes til sikkerhedszonen
- *Terrænklasse 2*  
Skråningen falder med et skråningsanlæg  $3 \leq a < 5$ . Skråninger i terrænklasse 2 kan indgå i, men ikke medregnes til sikkerhedszonen
- *Terrænklasse 3*  
Skråningen stiger ( $a < 2$ ) eller falder kraftigt ( $a < 3$ ). Skråninger i terrænklasse 3 kan ikke indgå i sikkerhedszonen.

#### 4.12.2 Udformning

Skråninger i terrænklasse 1 og 2 kan - såfremt de er placeret indenfor sikkerhedszonen - udføres med enten kantet grøfteprofil (type 1 - se Figur 4.15) eller blødt grøfteprofil (type 2 - Figur 4.16) uden, at de udløser krav om opsætning af autoværn.



Figur 4.15 Anlæg 3 skråning med kantet grøfteprofil (type 1).



Figur 4.16 Anlæg 3 skråning med blødt grøfteprofil (type 2).

Udformningen af type 1 skråningen er et resultat af et nordisk forskningsprojekt, som omfatter både simulering og markobservationer af udformningens betydning for trafikikkerheden. Forskningsprojektet er i overensstemmelse med mindstekravene til skråningsanlæg jf. håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land".

Udformningen af type 2 skråningen er et resultat af et hollandsk forskningsprojekt, hvor der er gennemført simulering af køretøjer, der kører nedad skråninger. Simuleringerne er gennemført med henblik på at opnå en geometrisk udformning, der minimerer skadesomfanget.

Skråninger af type 2 er, når uheldet er ude, mere komfortable at køre på end skråninger af type 1, hvor køretøjet fanges i bunden af grøften. Til gengæld er der en risiko for, at køretøjerne, der kører ned ad type 2 skråninger enten kører videre ud på arealerne langs vejen med risiko for at påkøre eventuelle påkørselsfarlige objekter uden for sikkerhedszonen eller "vender" tilbage til og på tværs af kørebanen med risiko for kollision med den øvrige trafik. Samlet set betragtes det hårde profil (type 1), som mere sikkert end det bløde profil (type 2).

Skråninger i terrænklasse 3 skal afskærmes med autoværn, såfremt de ligger inden for sikkerhedszonen.

Skråninger med  $a \geq 10$  vil kunne anvendes som landbrugsjord (dyrkningskråninger).

### Autoværn

Autoværn opsættes på grundlag af "Bestemmelser om opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land".

En række internationale undersøgelser viser, at autoværn bør opsættes, hvis:

- Skråningsanlæg i afgravning er stejlere end 1:2 ( $a \leq 2$ )
- Skråningsanlæg i påfyldning er stejlere end 1:3 ( $a \leq 3$ ).

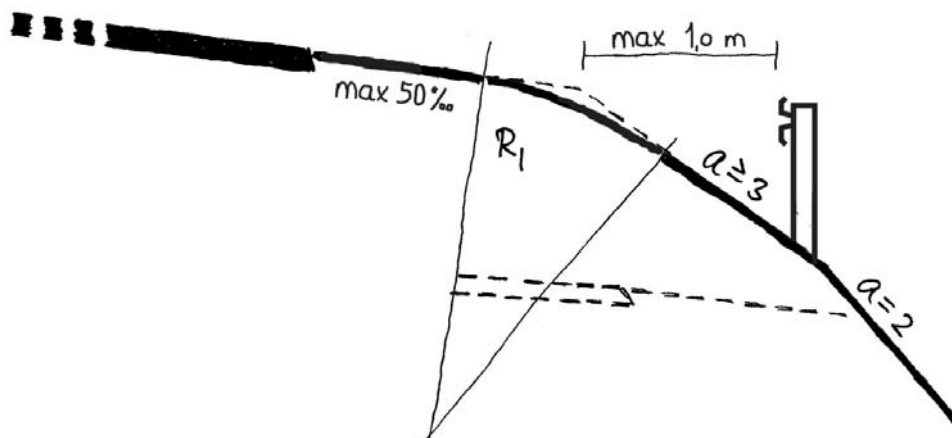
I forbindelse med projektering af vejens tværprofil er det vigtigt at gøre sig klart, om det er sikrere for trafikanterne at køre af vejen og nedad en skråning fladere end ovenstående krav eller, om det er sikrere for trafikanterne at køre ind i et autoværn med risiko for, at trafikanten kommer tilbage på kørebanen og forårsager et følgeuheld med andre trafikanter.

Overvejelserne om autoværn ved skråninger bør indgå en samlet anlægs- og driftsøkonomisk vurdering.

Endelig bør der tages hensyn til vejens naboer. Dette gælder især ved udvidelsesarbejder i bynære områder, hvor omfanget af ekspropriation kan reduceres ved at anvende stejlere skråningsanlæg.

Hvor skråningsdæmningen i påfyldning er høj, kan der spares eksproprieret areal ved at udføre den øverste del af skråningen i anlæg  $a=3$  og den nederste del i anlæg  $a=2$ , med autoværn placeret i knæklinjen, som vist på Figur 4.17. Der må mellem autoværnet og tangentpunktet mellem forlængelsen af linjerne fra kørebanen og anlæg 3 skråningen højst være 1,0 m. Ved denne udformning mindskes risikoen for, at køretøjet ikke kommer tilbage på vejen igen. Fordelene ved denne udformning er:

- Autoværnet placeret på skråningen giver en mindre vægvirkning og mindsker de visuelle gener ved autoværnet
- Enklere snerydning og bedre mulighed for at flytte sneen uden for kørebanen
- Bedre plads til cyklister og gående langs vejen
- Mindre risiko for påkørsel af autoværnet.



Figur 4.17 Udformning af skråning med anlæg  $a=3$  på den øverste del af skråningen og anlæg  $a=2$  på den nederste del med autoværn placeret i knæklinjen.

Når der er truffet beslutning om at anvende autoværn, skal autoværnstypen fastlægges. Dette er nærmere beskrevet i håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land" og omfatter følgende overvejelser:

- Valg af styrkeklasse afhænger af hvilken køretøjsart, f.eks. bus eller lastbil, som skal tilbageholdes af autoværnet.
- Valg af autoværnets arbejdsbredde (udbøjning ved påkørsel) afhænger af den plads, der kan skabes bag autoværnet. Er der f.eks. en støjskærm eller en støttemur bag autoværnet, skal der være plads til hele arbejdsbredden. Arbejdsbredden måles fra forkant autoværn før påkørsel til bagkant af stolpe efter påkørsel. Er der placeret en mast eller en skråningstop bag autoværnet medregnes kun bjælkens udbøjning.
- Valg af max højde af autoværn har betydning for oversigten ved snævre forhold med små kurveradier, hvor sigtlinjen krydser autoværnet.
- Valg af skadesrisiko ved påkørsel af autoværnet. Skadesrisiko ASI A (Accident Severity Index) er det sikreste niveau.

Vejautoværn skal altid opsættes i forlængelse af broautoværn efter "Bestemmelser om opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land" dels for at sikre, at køretøjerne ikke kører bagom broautoværnet og dels for at sikre en kontrolleret udbøjning på strækningen mod og bort fra det stive broautoværn.

Vejautoværnets ender skal sikres således:

- Såfremt det er muligt skal autoværnet føres tilbage ind i skråninger med en indrykning på 1:16 eller fladere
- Hvis dette ikke er muligt anvendes påkørselssikre autoværnsender.

#### 4.12.3 Trafiksikkerhed

Skråningers placering, højde og hældning har trafiksikkerhedsmæssig betydning i tilfælde af afkørselsuheld. Skråningernes trafiksikkerhedsmæssige egenskaber er baggrunden for inddelingen i terrænklasser og dermed også for, hvorvidt en skråning kan indgå i sikkerhedszonen.

- I terrænklasse 1 kan skråningen bruges til at bremse ned og manøvrere
- I terrænklasse 2 er det muligt at køre på skråningen uden at vælte, men køretøjer kan ikke decelerere
- I terrænklasse 3 udgør uafskærmede skråninger en påkørsels- eller væltningsskade.

Det er af afgørende betydning for den trafiksikkerhedsmæssige funktion, at skråningerne udføres omhyggeligt, med jævne, plane, kørefaste overflader og nøjagtigt følger geometrien.

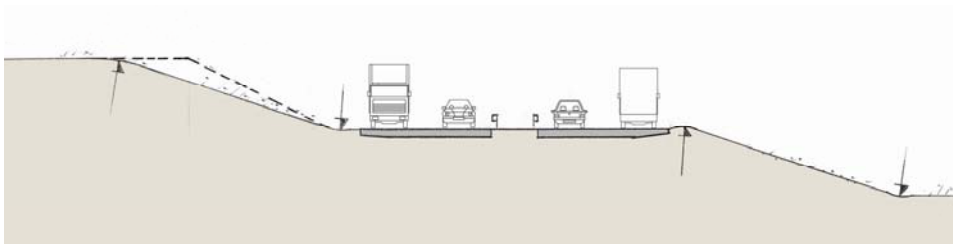
For skråninger gælder desuden, at kombinationen med øvrige tværprofilelementer – herunder afrundinger af overgange mellem rabat og skråning – har afgørende betydning for trafiksikkerheden.

Konkrete uhedsanalyser har anslået, at antallet af strækningsskade kan reduceres med ca. 10 % og personskader i disse uheld med 15-20 % ved at ændre påfyldningsskråninger på eksisterende veje fra  $a = 2$  til  $a = 3$ .

#### 4.12.4 Særlige forhold

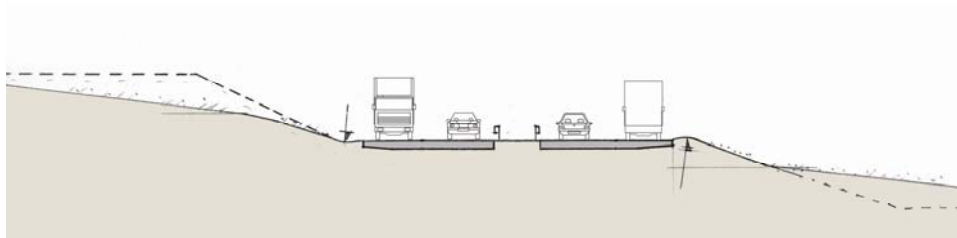
Udformningen af skråninger er af stor betydning for en vejs visuelle fremtræden. Generelt bør tilstræbes den højeste grad af landskabstilpasning således, at brugen af skråninger reduceres mest muligt. Desuden er alle løsninger, hvor autoværn kan undværes, generelt at foretrække ud fra både en driftsmæssig og en æstetisk synsvinkel.

Flade skråninger ( $a = 3$  eller fladere) med afrundinger i top er at foretrække frem for den traditionelle løsning med stejle skråninger og skarpe overgange mellem tværprofilelementerne (som vist med stiplede linjer på Figur 4.18 og Figur 4.19).



Figur 4.18 Både afgravnings- og påfyldningsskråninger udformet med anlæg 3.

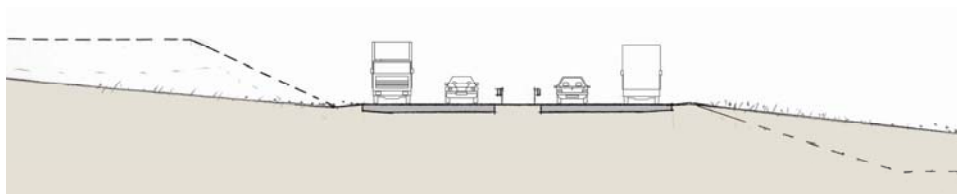




Figur 4.19 Skråninger udformet med anlæg 3 indtil maks. 2,0 meters højde.

Normalt udføres afgravningsskråninger med anlæg 2, men når særlige forhold lokalt tilsiger det, kan anlæg 3 eller fladere skråninger komme på tale, eksempelvis hvor det er hensigtsmæssigt i forhold til jordbundsforholdene (fare for udskridning etc.), hensynet til omgivelserne (indpasning i forhold til landskabs- og kulturhistoriske helheder) eller behov for mere materiale (i jordunderskudssituationer). Såfremt afgravningsskråninger er korte, ensidige eller under få meters højde, bør det overvejes at lægge skråningen helt ned, dvs. udforme anlægget som dyrkbart areal med anlæg a < 10.

Hvor afgravningsskråninger og øvrige oplande falder ind mod vejen, bør man overveje konstruktive tiltag, til at imødegå store overfladiske afstrømninger, der vil kunne løbe ind over vejbanen. Konstruktive tiltage kan f.eks. være ekstra rørunderføringer under vej og afvæргеøft eller -vold.



Figur 4.20 Alle arealer langs vejen er udformet som dyrkbare skråninger (anlæg 10).

Rent æstetisk er det en fordel, såfremt afgravningsskråninger afrundes foroven. Det er især synligt ved afgravningens begyndelse og slutning. Vejanlæggets geometriske udtryk reduceres, behovet for slørende beplantning minimeres og tilpasningen til landskabet forbedres. Udformning af den øverste del af skråningsanlægget som dyrkbart areal vil optimere tilpasningsevnen, forøge landbrugsarealet og reducere driftsomkostninger til primært græsslåning for en del af de skråningsanlæg, som normalt står tilbage.

Påfyldningssskråninger ved dæmningshøjder mindre end 6 m udføres normalt med anlæg 2 eller 3. Ved anlæg 3 eller fladere tilgodeses trafiksikkerheden, og autoværn vil kunne undgås. Ved anlæg 2 skal opsættes autoværn, da skrånningen ikke kan indgå i sikkerhedszonen. Herved forbliver uheldet på vejen, hvilket indebærer risiko for følgeuheld. Dette gælder særligt på veje med tæt og hurtigkørende trafik. Vurderinger viser imidlertid, at jo højere dæmningen er, vil det mindre arealbehov og de deraf følgende reducerede omkostninger til ekspropriationer opveje omkostningen til opsætning af autoværn. Det anbefales, at der udarbejdes en virksomhedsøkonomisk vurdering for at finde den optimale løsning i den enkelte situation. Dette omfatter en sammenvejning af vejmyndighedens omkostninger og gevinster ved den enkelte løsning, herunder f.eks. omkostninger (eventuelt sparede) til ekspropriation, anlæg- og driftsomkostninger.

Såfremt særlige forhold, herunder f.eks. overskud af indbygningsjord tilsiger det, kan det lokalt overvejes også at udføre dæmninger med fladere anlæg, optimalt med dyrkbare skråninger. Herved opnås samtidig bedst mulig tilpasning til omgivelserne.

Individuel udformning med varierende anlæg og især overgange mellem forskelligartede anlæg kan komme på tale i særlige situationer lokalt – herunder f.eks. hensyn til bygværker, eller måske blot af hensyn til ønsket om at bryde en monotoni.

Det bør undgås at beklæde skråninger med muld, idet muld på skråninger kan glide ned i våde perioder, og samtidig gror græs og ukrudt så godt i muld, at der er risiko for at nyplantede træer bliver kvalt. Det anbefales, at lade skråningerne stå i råjord og udskifte et passende volumen jord, hvor der ønskes plantet træer og buske (se håndbogen "Planlægning og projektering" i vejreglen "Beplantning i åbent land"). Muld bør opfattes som et råstof, og genanvendes som sådan – og ikke opfattes som, og indbygges sammen med, råjorden.

Skråningers højde og hældning har betydning for det samlede arealforbrug ved etablering af en vej. Type 1 grøfter er mindre arealkrævende end type 2 grøfter. Det skal i den forbindelse nævnes, at indgrebet i landbrugsjord kan minimeres ved at anvende dyrkningssskråninger.

Udformningen af skråninger har betydning for anlægsomkostningerne i kraft af arealforbruget og omfanget af jordarbejdet. Begge dele vokser med øget skråningsanlæg og grøfteafrundinger.

Projekterings- og afsætningsmæssigt vil afrundingerne i top og bund være mere besværlige og tidskrævende end den traditionelle udformning. I praksis kan det være nødvendigt med en tillempling til den afrundede form ved at inddele i sektioner med forskellig sidehældning.

Generelt har den præcise bredde af skråninger ingen driftsteknisk betydning, mens det vil være en fordel for driftsaktiviteterne, jo fladere skråningerne er. Blandt andet vil drift af eksempelvis beplantning blive lettere, og der vil være færre skråningskred.

#### **4.13 Afvandingskonstruktioner (grøft og trug)**

##### **4.13.1 Funktion**

Afvandingskonstruktioner har til formål at opsamle og bortlede overfladevand. I denne sammenhæng behandles kun de åbne afvandingskonstruktioner: grøfter og trug. Kantopsamlinger behandles i forbindelse med tværprofilelementerne kantbane og nødspor, som er beskrevet i henholdsvis afsnit 4.4 og 4.7. For øvrige afvandingsselementer (brønde, ledninger, bassiner mv.) henvises til håndbogen "Afvandingskonstruktioner".

#### 4.13.2 Udformning

Grøfter med stejle sider (anlæg 2) er påkørselsfarlige og kan ikke indgå i sikkerhedszonen. Flade grønne grøfter samt trug kan både indgå og medregnes i sikkerhedszonen. Grøfter og trug placeret i sikkerhedszonen bør afrundes efter retningslinjerne nævnt i afsnit 4.12.

#### 4.13.3 Trafiksikkerhed

Grøfter med stejle sider (anlæg 2) bidrager i stor udstrækning til, at afkørselsuheld resulterer i alvorlige personskader. Der ligger således et meget stort trafiksikkerhedsmæssigt potentiale i at anvende grønne grøfter som beskrevet i afsnit 4.12 eller trug som afvandingselement.

Konkrete uheldsanalyser har peget på, at strækningssikkerhed på eksisterende veje kan reduceres med op til 15-20 % og personskader i strækningssikkerhed med 30-40 % ved at ændre grønne grøfter i afgravning og i terræn til trug med afrundede overgange til de øvrige tværprofilelementer.

#### 4.13.4 Særlige forhold

Græssåede trug og grønne grøfter giver et værdifuldt bidrag til vejens samlede andel af grønne arealer.

Udformningen af grønne grøfter og trug har især betydning for det samlede arealforbrug ved etablering af en vej.

Udformningen af grønne grøfter og trug vil i kraft af deres arealforbrug have indflydelse på anlægsøkonomien. Afrundede grønne grøfter (type 2) og trug vil som følge heraf være dyrere end kantede grønne grøfter (type 1).

Projekterings- og afsætningsmæssigt vil afrundede grønne grøfter desuden være mere tidskrævende end traditionelle kantede grønne grøfter. I praksis kan det være nødvendigt at tillempes til den afrundede form ved at inddelle i sektioner med forskellig sidehældning.

Grønne grøfter er normalt et mere driftssikkert afvandingssystem end trug, idet trug også omfatter et ledningssystem. Dette gør samtidig trug til en relativt dyr løsning både anlægs- og driftsøkonomisk. Dette afhænger dog af jordbundsforholdene, idet dræn i bunden af trug kan undværes på steder med sand og grus i underbunden, hvorved trug vil være den billigste løsning.

En afrundet grønne grøft for foden af en påfyldningskråning eller i terræn risikerer med tiden at blive beskadiget. Det må derfor påregnes driftsomkostninger for til stadighed at sikre, at grønne grøfterne har den tiltænkte udformning og funktionalitet.

### 4.14 Skelrabat

#### 4.14.1 Funktion

Skelrabatten er et (normalt smalt) areal beliggende yderst mod vejskallet. Skelrabatten har til formål at markere vejens afgrænsning til naboejendomme, give konstruktiv støtte til andre tværprofilelementer (skrånning, grønne grøfter eller trug) samt muliggøre anbringelse af visse typer udstyr, eksempelvis støjskærme eller vildthej.

#### 4.14.2 Udformning

Skelrabatten er typisk 0,5-1,0 m bred (benævnes undertiden vejalen eller skelalen), og skelrabattens hældning følger normalt det omgivende terræn. Eventuelt kan bredden udvides med et hegns- eller beplantningstillæg eller en (tilnærmelsesvis vandret) hegnsbanket.

Beplantning i smalle skelrabatter er i fare for at blive beskadiget af landbrugets maskiner og ukrudtssprøjtning.

Skelrabatten bruges ofte til placering af nedgravede kabler, men opmærksomheden skal henledes på, at dette kan give konflikt med udstyr eller beplantning placeret i skelrabatten.

#### 4.14.3 Trafiksikkerhed

Såfremt skelrabatten indgår i sikkerhedszonen, skal den friholdes for påkørselsfarlige genstande og i øvrigt være udformet efter de retningslinjer, der generelt gælder for arealer i sikkerhedszonen.

Ofte vil skelrabatten ligge uden for sikkerhedszonen. Den vil dermed kunne bruges til beplantning eller andet udstyr, som kan virke trafiksikkerhedsfremmende i form af optisk ledning.

#### 4.14.4 Særlige forhold

Skelrabatten vil som regel være græssået eller på anden måde beplantet. Til trods for dens normalt ringe bredde vil skelrabatten således kunne bidrage til vejarelets samlede andel af grønne arealer. Desuden vil beplantning og visse former for udstyr (støjskærme) i skelrabatten med fordel kunne bruges til afgrænsning eller rumdannelse omkring vejen.

Eftersom skelrabatten ikke er befæstet og sjældent terrænreguleres, bidrager den primært til anlægsomkostningerne ved sit arealforbrug.

Hvor de ydre arealer udformes med flade skråninger, trug m.v. vil der være en risiko for, at dele af de ydre arealer med tiden bliver pløjet op. Dette kan modvirkes ved opsætning af eksempelvis vildthejn eller støjskærm i skelrabatten, til gengæld vil disse foranstaltninger kræve vedligehold.

### 4.15 Stier (i eget tracé)

#### 4.15.1 Funktion

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.

#### 4.15.2 Udformning

Stier i eget tracé bør derfor altid være udformet som dobbeltrettede fællestier eller eventuelt dobbeltrettede delte stier.

#### 4.15.3 Trafiksikkerhed

Ligesom på stier langs veje, er ulykker og ulykker mellem stitrafikanter indbyrdes ikke usædvanlige på stier i eget tracé – eksempelvis i form af frontalkollisioner mellem cykler og/eller knallerter.

Stier i eget tracé skal derfor udformes med henblik på at forebygge sådanne ulykker. 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 ulykker i mørke. Belysning kan desuden mindske risiko for overfald m.v. og dermed øge stitrafikanternes tryghed.

#### 4.15.4 Særlige forhold

Bredden af en stis belagte areal er som regel beskeden i forhold til en vej. 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 skrånninger, beplantningspleje mv.

## 5 BASISTVÆRPROFILER FOR NYE VEJE OG STIER

### 5.1 Generelt om basistværprofiler

I dette kapitel 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, trafiksikkerhed, trafikafvikling under driftsarbejder og anlægsøkonomi har vægtet 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 trafiksikkerhed 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 trafiksikkerhed 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 trafiksikkerhed. 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.

Håndbogen 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 trafiksikkerhed. 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 trafiksikkerhedsmæssig standard, men at der er mulighed for tilpasning, hvis der ønskes et højere sikkerhedsniveau.

Der er basistværprofiler for følgende vej- og stityper:

- 6-sporede motorveje
- 4-sporede motorveje
- 4-sporede veje
- 2+1 veje
- 2-sporede veje
- 2÷1 veje og 1-sporede veje
- Ramper
- Stier

Afsnit 5.3 indeholder en beskrivelse af en række af de fokusområder, som bør overvejes ved tilpasning af basistværprofilerne, mens de enkelte basistværprofiler er beskrevet i afsnit 5.4-5.11. De ydre arealer er beskrevet i afsnit 5.12.

## 5.2 Motortrafikveje

Vejmyndighederne kan vælge at skilte en strækning som motortrafikvej, hvis der er et særligt ønske om at forbedre fremkommeligheden. Motortrafikveje etableres med en planlægnings hastighed på 80 eller 90 km/h.

Motortrafikveje må kun benyttes af køretøjer, der lovligt kan fremføres med minimum 40 km/h. Det betyder f.eks., at langsomt kørende landbrugskøretøjer og cykel-/knallerttrafik (herunder også knallert45) ikke må færdes på motortrafikveje og derfor skal ledes via alternative ruter. En konsekvens heraf kan være, at det vil være nødvendigt at lukke flere sideveje og ombygge en stor del af de eksisterende kryds på strækningen.

Samtidig vil der være behov for en kraftig adgangssanering af overkørsler og adgange til ejendomme. Adgangssaneringen og det forhold, at der er en række færdselstyper, der ikke må køre på motortrafikvejene, betyder desuden, at det vil være nødvendigt at sikre, at der er parallelle trafiksystemer til f.eks. langsomt kørende landbrugskøretøjer og cykel-/knallert trafik. Dette kan være parallelle lokalveje inden for en rimelig afstand.

Motortrafikveje er ikke en særskilt vejtype, idet de kan have mange forskellige udformninger. Motortrafikveje kan f.eks. have 2, 3 eller 4 spor, være med eller uden midterrabat og kryds kan enten være toplanskryds eller etplanskryds med lokalt ophør af motortrafikvejen gennem krydset.

Vejtyperne med 2-sporede, 2+1 eller 4-sporede veje kan med udgangspunkt i ovenstående skiltes som motortrafikveje, hvis vejnettet i øvrigt opfylder kriterierne herfor jf. Færdselslovens § 44-48.

## 5.3 Anvendelse og kombination af tværprofilelementer

Basistværprofilerne kan som nævnt ovenfor justeres efter konkrete behov og ønsker alt efter hvilke hensyn, der ønskes tilgodeset. Vejmyndigheden skal i den forbindelse afklare, hvilken standard og kvalitet vejanlægget skal have. Dette hænger tæt sammen med de hensyn, der er beskrevet i afsnit 5.1.

Selvom denne håndbog giver mulighed for en individuel tilpasning af basistværprofilerne, bør den enkelte vejmyndighed så vidt muligt sikre, at vejene i de enkelte vejklasser får et nogenlunde ensartet udtryk og indeholder de samme tværprofilelementer.

Med håndbogens valgfrihed er der risiko for, at veje i samme vejklasse kan få forskellige udtryk. Det er derfor vigtigt, at vejmyndigheden anvender ensartet afmærkning på veje i de enkelte vejklasser for derved at søge at gøre vejene *selvforklarende* og let genkendelige for trafikanterne. Dette er for at gøre det lettere for trafikanterne at afkode, hvilken hastighed de skal vælge, og hvilke trafikanter de kan forvente at møde på vejen. For gennemfartsvejene opfordres de enkelte vejmyndigheder endvidere til at sikre, at der anvendes et ensartet tværprofil på tværs af forskellige vejmyndigheder.

Ved tilpasning af tværprofilerne bør følgende opmærksomhedspunkter indgå i overvejelserne omkring fastlæggelse af bredden for de enkelte tværprofilelementer:

- Vejens funktion
- Planlægningshastighed
- Trafiksikkerhed
- Fremkommelighed
- Stitrafik
- Tracéring
- Vejens omgivelser
- Vejæstetik
- Anlægs- og driftsøkonomi
- Væsentlige detailforhold
- De ydre arealer

De enkelte punkter er beskrevet i de følgende afsnit ud fra funktionelle hensyn til det samlede tværprofil. Med hensyn til betydningen af at ændre på de enkelte elementer henvises til gennemgangen i kapitel 4.

Ved valg af tværprofil skal opmærksomheden først og fremmest rettes mod, at kombinationen af tværprofilelementer kan være meget afgørende for disse elementers samlede funktionsmæssige egenskaber – bl.a. med hensyn til trafiksikkerhed og fremkommelighed. Især må der advares meget kraftigt mod at anvende minimumsbreder for alle elementer i ét og samme tværprofil. Samtidig bør det undgås at anvende minimumsbreder for naboelementer.

Dette gælder ikke kun arealerne inden for vejbredden, men i særdeleshed også de ydre arealer som bl.a. skal udformes med henblik på at kunne opfylde kravene til *sikkerhedszonen* og eventuelt *nødzonen*.

### 5.3.1 Vejens funktion

En væsentlig forudsætning for valg af tværprofil er fastlæggelse af vejens funktion. Det skal derfor indledningsvist afklares, om vejen er en gennemfartsvej, fordelingsvej eller lokalvej. Det skal samtidig afklares, hvilke trafikarter der skal kunne færdes på vejen. Herunder blandt andet om vejen skal kunne betjene omfangsrige transporter og, om der skal etableres stifaciliteter langs vejen. Principperne for fastlæggelse af vejens funktion er beskrevet i håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land".

På gennemfarts- og fordelingsveje er det primære formål at flytte trafik over større afstande. Derfor bør fremkommeligheden prioriteres højt på disse veje. God fremkommelighed vil ofte være forbundet med et højt hastighedsniveau, hvilket indebærer, at trafiksikkerhedsmæssige hensyn ligeledes bør prioriteres højt.



Lokalvejene skal primært sikre god tilgængelighed til de enkelte ejendomme. Det betyder, at der på disse veje som regel skal tages hensyn til, at der færdes landbrugskøretøjer, busser, cyklister og fodgængere. Disse trafikantgrupper færdes ofte med et lavere hastighedsniveau end biltrafikken, og derfor kan deres tilstedeværelse medføre en øget uheldsrisiko. For at minimere uheldsrisikoen bør vejens tværprofil og trafikanternes valg af hastighed afspejle denne funktion.

### 5.3.2 Planlægningshastighed

I de tilfælde hvor vejmyndigheden ønsker at anvende en anden planlægningshastighed, end den der er forudsat ved de enkelte basistværfiler, bør det vurderes, om bredden af de enkelte elementer i basistværfilerne skal tilpasses.

Bredden af de enkelte elementer bestemmes efter det enkelte køretøjs bevægelsesprofil. Da bevægelsesprofilet reduceres ved lavere hastigheder vil de enkelte elementer ofte kunne reduceres i bredde ved lavere hastigheder. Omvendt vil det ved højere hastigheder ofte være nødvendigt at udvide bredden af de enkelte elementer af fremkommeligheds- og trafikikkerhedsmæssige hensyn.

Valg af tværprofil indgår som en vigtig parameter i den selvforklarende vej. Den selvforklarende vej skal blandt andet gennem sin udformning hjælpe trafikanten til at vælge det rigtige hastighedsniveau. I den forbindelse skal det nævnes, at brede profiler ofte vil indbyde til højere hastigheder, mens smalle profiler vil medvirke til at reducere hastighedsniveauet.

### 5.3.3 Trafikkerhed

På veje med modkørende trafik og en planlægningshastighed større end eller lig 80 km/h bør det overvejes at etablere midteradskillelse, hvis der ønskes et højt sikkerhedsniveau. Midteradskillelsen kan etableres som et overkørbart midterareal eller en midterrabat med autoværn. Begge løsninger vil i forskellig grad reducere risikoen for alvorlige frontalkollisioner.

Eventuel beslutning om opsætning af midterautoværn skal ske på baggrund af en samlet risikovurdering, jf. afsnit 4.2.2.

### Sikkerhedszonen

Af hensyn til trafikikkerheden kan der uden for køresporet udlægges et areal, sikkerhedszonen, som er friholdt for faste genstande og udformet således, at et køretøj, der utilsigtet forlader køresporet, ikke vælter.

## §2. Definitioner

Stk. 2.1. Ved nyanlæg forstås i denne BV nye vejanlæg samt større ombygninger. Større ombygninger omfatter betydelige sideudvidelser, hvor yderste kørespor flyttes markant tættere på eksisterende påkørselsfarlige genstande, eller ombygninger der medfører højere ønsket hastighed efter ombygningen end før ombygningen.

Stk. 2.2. Ved sikkerhedszonen forstås i denne BV et areal uden for køresporet, fri for faste påkørselsfarlige genstande og udformet således, at et køretøj, der utilsigtet forlader køresporet, ikke vælter.

Stk. 2.3. En påkørselsdæmper er en energiabsorberende konstruktion, som over en kort afstand nedbremser et køretøj i tilfælde af påkørsel.

Stk. 2.4. Tilbageføring er en begyndelse eller afslutning af autoværn i konstant højde med gradvis forøgelse af afstanden til kørebanen.

## §3. Anvendelsesområde

Stk. 3.1. Ved nyanlæg i åbent land skal autoværn opsættes, såfremt tilstrækkelig sikkerhedszone ikke kan etableres.

Stk. 3.2. For eksisterende veje i åbent land skal autoværn opsættes, såfremt nyt påkørselsfarligt vejudstyr opsættes indenfor sikkerhedszonen.

*Kilde: Bekendtgørelse om Bestemmelser om opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land, nr.9427 af 4. juli 2006.*

Sikkerhedszonen og kravene dertil er nærmere beskrevet i håndbøgerne "Grundlag for udformning af trafikarealer" og "Opsætning af autoværn og påkørselsdæmpere i åbent land". Arealer inden for sikkerhedszonen, der ikke opfylder kravene til udformning, bør afskærmes med autoværn.

Alle tværprofilelementer inden for sikkerhedszonens bredde skal opfylde kravene, såvel enkeltvis som i deres helhed. Det er bl.a. vigtigt, at overgangen mellem de enkelte tværprofilelementer i de ydre arealer udformes uden skarpe knæk og, at elementer som skråning og afvandingskonstruktion ikke udformes for stejlt. Dette er uddybet i afsnit 4.12.

Forskellige studier har påvist både stor uheldsbesparelse og god rentabilitet ved at forbedre de ydre arealer ud fra disse principper i forhold til et tværprofil med kantede grøfter og overgange mellem de enkelte elementer.

Sikkerhedszonens fulde bredde vil ikke altid kunne rummes inden for vejarealet. For at tilgodese sikkerhedszonens fulde bredde bør det i sådanne situationer undersøges, om det er muligt at lægge en servitut, der forhindrer placering af faste genstande m.v. på de arealer inden for sikkerhedszonen, der ikke hører til vejen.

## Nødzonen

På gennemfartsveje og fordelingsveje bør nedbrudte eller forulykkede køretøjer kunne placeres uden for køresporene. Det dertil krævede areal benævnes nødzonen. Nødzonen har både et fremkommeligheds- og trafikikkerhedsmæssigt formål, idet forulykkede køretøjer kan henstilles uden at være til gene for trafikafviklingen samtidig med, at risikoen for påkørsler reduceres. Fravær af nødzone bør ses i sammenhæng med valg af hastighedsklasse.

På veje uden nødspor, hvor nødzone ønskes tilvejebragt, skal denne være indeholdt i bredden af kantbane og yderrabat tilsammen. En bredde på minimum 2,55 m er tilstrækkelig til, at en personbil kan henstilles og føreren kan stige ud uden at benytte køresporsarealet. Såfremt der blot ønskes et areal, hvor en personbil kan henstilles er en bredde på 2,0 m tilstrækkelig. På veje med nødspor vil nødzone således normalt være indeholdt i nødsporet. Henstilling af lastbiler vil kræve en større bredde, men denne vil normalt også være opfyldt på veje med nødspor, når bredden af yderrabatten (eventuelt afstand til autoværn) medregnes.

Nødzone er yderligere beskrevet i håndbogen "Grundlag for udformning af trafikarealer".

#### 5.3.4 Fremkommelighed

En vejs kapacitet spiller en væsentlig rolle ved valg af tværprofil, idet denne er betydende for, hvor meget trafik vejen kan betjene. Samtidig vil den hastighed, som trafikken afvikles med, og dermed også vejens fremkommelighed blive forringet i takt med, at vejens kapacitet opbruges. Kapaciteten på en vej bestemmes bl.a. af antallet af kørespor og køresporbredden.

Antallet af spor bør bero på en kapacitetsvurdering, som vil danne udgangspunkt for valg af vejtype. Metoder hertil er nærmere beskrevet i håndbogen "Kapacitet og serviceniveau".

Det anbefales, at der anvendes de køresporbredder, der er angivet i Figur 4.10. En indsnævring af køresporene kan medføre, at nogle trafikanter vil føle, at det er utrygt at køre på strækningen og vil som følge heraf nedsætte hastigheden. Dette kan medføre en forringet fremkommelighed.

Ved valg af køresporbredder skal der tages stilling til hvilke køretøjer, der skal være dimensionerende. Som nævnt tidligere er det i Danmark tilladt at køre med 3,65 m brede køretøjer. Det bør derfor overvejes, om kørebanen skal have en bredde, der sikrer, at brede køretøjer ikke overskrider midterlinjen, idet dette vil forringe både fremkommeligheden og trafikikkerheden.

Ved vejarbejder vil det ofte være nødvendigt at indsnævre det areal, hvorpå der kan afvikles trafik. På stærkt trafikerede veje kan dette medføre en væsentlig forringelse af fremkommeligheden og påføre trafikanterne stor forsinkelse. På overordnede veje bør det derfor ved sammensætningen af tværprofilen overvejes, hvordan trafikken kan afvikles under vejarbejder. Det bør i den forbindelse overvejes, om eksempelvis kantbanebredden skal øges for at sikre, at der kan afvikles trafik i det ønskede antal spor under vejarbejder.

På gennemfartsveje og til dels fordelingsveje bør det sikres, at parkerede eller havarede køretøjer kan placeres uden for køresporene. Erfaringsmæssigt har det vist sig, at lastbiler kun anvender befæstede arealer og derfor ikke benytter ikke-belagte rabatter, hvor der ofte vil være risiko for at køre fast. Eventuel rabat og kantbane bør derfor etableres med en bredde, der gør, at en personbil kan holde uden for køresporet.

#### 5.3.5 Stitrafik

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 stier ad parallel 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 4.9.2.

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.

### 5.3.6 Tracéring

Tværfileret har direkte indvirkning på oversigtsforholdene i horisontale kurver. Det skal derfor sikres, at der er sammenhæng mellem tværfilerets oversigtszone og vejens linjeføring. En bredere oversigtszone giver mulighed for at anvende mindre horisontale kurveradier, hvilket giver mulighed for en mere fleksibel tracéring af vejen.

Fastlæggelsen af oversigtszonen og minimumsradier i kurver bør derfor ske på baggrund af en sammenvejning af den omkostning, der er ved at udvide yderarealerne, i forhold til de gevinster, der kan opnås ved at optimere vejens tracéring.

### 5.3.7 Vejes omgivelser

På strækninger med meget komplekse omgivelser - f.eks. i form af mange kryds og overkørsler - og lav planlægningshastighed kan det overvejes at lade naboforholdene få betydning for udformning af tværfileret.

Ved komplekse og/eller problematiske ejendomsforhold kan et smallere tværfilerprofil være hensigtsmæssigt, idet vejanlægget nemmere vil kunne gennemføres. Ligeledes kan naboarealerne indeholde natur- eller kulturværdier, som bedre kan sikres ved et smallere tværfilerprofil. Det skal dog pointeres, at disse forhold skal opvejes nøje overfor eventuelle forringelser i trafiksikkerheden eller vejens kapacitet.

### 5.3.8 Vejæstetik

Brede belagte arealer medfører ofte, at vejanlægget får et massivt udtryk, hvilket kan være æstetisk problematisk. Vejens udtryk kan opblødes ved at anvende afvigende belægnings eller grønne elementer i tværfileret.

### 5.3.9 Anlægs- og driftøkonomi

Tværfilerets samlede bredde har stor betydning for det samlede arealforbrug og vil dermed også have stor indvirkning på den samlede anlægssum.

Bredden af de befæstede arealer har stor betydning for det samlede forbrug af materialer og naturressourcer. De befæstede arealer har derfor ligeledes stor betydning for den samlede anlægssum. Ikke-befæstede arealer har i mindre omfang indvirkning på anlægssummen, idet der ikke er det samme forbrug af materialer og naturressourcer.

Brede belagte arealer vil ofte medvirke til øgede driftsomkostninger i forbindelse med eksempelvis asfaltarbejder, renholdelse og vintervedligeholdelse. Til gengæld vil det generelt være en fordel for driftsaktiviteterne, jo bredere de belagte arealer er. Specielt i situationer, hvor en vej delvist må afspærres, har bredden af de belagte arealer afgørende betydning for, om trafikken kan afvikles i to retninger.

### 5.3.10 Væsentlige detailforhold

Størstedelen af tværprofilelementerne inden for vejbredden (på nær midterrabatten) afgrænses ved hjælp af længdeafmærkning, men afmærkning som sådan beskrives ikke i denne håndbog. I stedet henvises til vejreglen "Afmærkning på kørebanen". Brug af profileret afmærkning samt fræsede rumleriller er dog beskrevet i afsnit 4.3.

Kantsten anvendes generelt ikke som del af et normalt tværprofil i åbent land. Såfremt der undtagelsesvis anvendes kantsten inden for sikkerhedszonen, bør disse af trafikikkerhedsmæssige grunde være lave, affasede og adskilt fra køresporene med mindst en kantbane. Der bør tilstræbes en kantstenshøjde på maks. 0,05 m, en affasning fladere end 50 gon samt en kantbane på minimum 0,25 m. På grund af påkørselsrisikoen bør skarpkantede kantsten aldrig anvendes i åbent land. Ved etablering af kantsten vil det være nødvendigt at feje, hvorved det vil have betydning for driftsomkostningerne.

**§ 2.** Forsætninger er fysiske foranstaltninger, der udsætter førere af køretøjer for en sideacceleration med henblik på at nedsætte deres hastighed.

**§ 12.** Ved nyanlæg af forsætning skal kantsten være affasede, og kantstenlysningen må ikke være højere end 5 cm.

*Kilde: Bekendtgørelse om Vejbump og andre hastighedsdæmpende foranstaltninger, nr.381 af 27. maj 2008.*

I basistværfilerne er det angivet, hvor et eventuelt autoværn bør placeres i tværprofilet. Der er som udgangspunkt taget udgangspunkt i, at der anvendes fleksible autoværn. Såfremt der anvendes stivere autoværn vil de foreslåede bredder kunne reduceres. Oplysninger om kriterier for opsætning af autoværn kan findes i håndbogen "Opsætning af vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land".

Særlige forhold i forbindelse med bygværker, dvs. broer og tunneller, er beskrevet i kapitel 6.8. Her skal blot gøres opmærksom på, at kravene til sikkerhedszonen ofte ikke vil kunne opfyldes, hvor en vej føres over eller under et bygværk. Derfor vil der som regel være brug for opsætning af autoværn i forbindelse med bygværker.

### 5.3.11 De ydre arealer

De ydre arealer defineres som de arealer, der ligger udenfor kronekanten (yderrabatten). Funktionen af de ydre arealer er primært at skaffe sammenhæng mellem vejen og det omgivende landskab.

Til de ydre arealer kan der stilles en række krav til arealernes udformning og de genstande, der placeres på de ydre arealer. Trafiksikkerheden spiller en væsentlig rolle for de ydre arealer, og det er især vigtigt, at der er overensstemmelse mellem den sikkerhed, der er indbygget i selve vejen og den sikkerhed, der indbygges i de ydre arealer. Udformningen af de ydre arealer afhænger derfor af funktionsmæssige valg samt en efterfølgende bearbejdning af den samlede trafiksikkerhed.

Nedenfor er beskrevet en række af de funktionsmæssige forhold, som kan have indvirkning på udformningen af de ydre arealer.

#### **Sikkerhedszone**

En del af sikkerhedszonen vil ofte ligge uden for vejens kronekant, hvorved sikkerhedszonen vil stille krav til de ydre arealer.

Genstande, som træer og bygninger skal være afskærmet med autoværn, hvis de ligger indenfor sikkerhedszonen. Det samme skal lysmaster og skilte, hvis ikke de er udformet, så de er deformerbare eller udstyret med brudled.

Faunapassager, der både i antal og størrelse er stigende, kan have en størrelse eller en udformning, der medfører, at de skal afskærmes med autoværn.

Autoværn i sig selv udgør også en sikkerhedsrisiko. Derfor skal det altid overvejes, om autoværn kan undværes ved at udforme genstande og skråninger, så de ikke udgør en sikkerhedsrisiko. Desuden skal der udføres drift på autoværn samtidig med, at de "hindrer" adgang til drift af bagvedliggende arealer.

#### **Oversigtszone**

Oversigtszonen er den zone, der sikrer, at en bilist kan overskue vejen tilstrækkeligt langt frem til, at vedkommende kan nå at standse, hvis der er en genstand eller opstår en farlig situation på vejen. Ofte ligger denne zone indenfor kronekanten. Hvis dette ikke er tilfældet skal det areal, der ligger udenfor kronekanten og dermed er en del af de ydre arealer udformes, så den nødvendige oversigt er til stede.

#### **Skråningsanlæg**

Skråningsanlæg danner forbindelse mellem vejen og det omliggende terræn. Skråninger og grøfter skal være afskærmet med autoværn, hvis de ligger indenfor sikkerhedszonen medmindre de er udformet, så de ikke udgør en sikkerhedsrisiko, jf. afsnit 4.12.

Ved afgravning udformes skråningen som regel med anlæg 2. Herved udgør skråningen ikke en sikkerhedsrisiko, der medfører, at den skal afskærmes med autoværn.

Ved påfyldning udformes skråningen typisk med anlæg 2 eller 3. Der er dog fare for, at et køretøj kan vælte, når det kører ned af en skråning, der er stejlere end anlæg 3, og skråningen skal i sådanne tilfælde afskærmes med autoværn.

#### **Afvandingskonstruktioner**

Der etableres afvandingskonstruktioner langs de fleste veje i åbent land, og de udformes enten som et trug eller en grøft.

Truget følger vejens trace og anvendes som regel, når vejen ligger i afgravning. Truget ligger normalt umiddelbart uden for yderrabatten - altså mellem vejen og skråningen. Et trug udformes normalt fladt, så det ikke udgør en fare, der medfører opsætning af autoværn.

En grøft følger i højere grad terrænet og anvendes normalt, når vejen ligger i påfyldning, hvor det placeres ved foden af skråningen. Anvendelsen og udformningen af grøfter kan ofte medføre, at der skal opsættes autoværn.

### Faunapassager

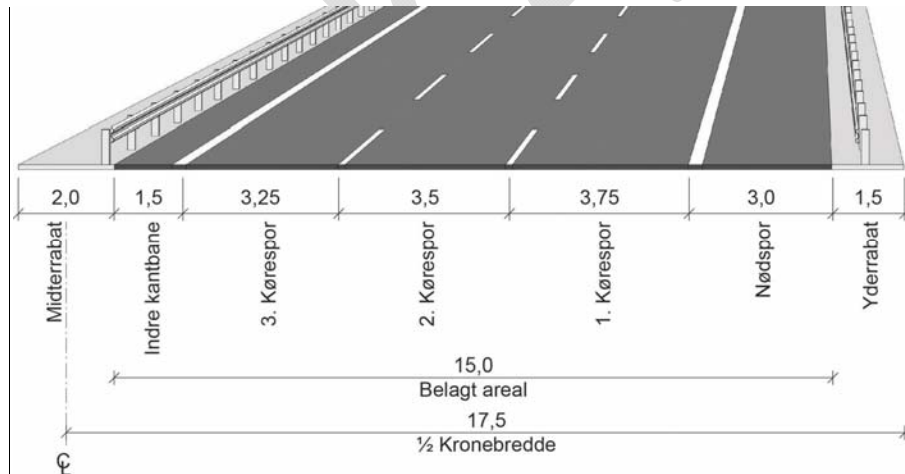
Faunapassager etableres især på større veje, hvor de enten føres over eller under vejen, og de kan variere meget i størrelse.

Faunapassager, der føres over vejen udføres som egentlige brokonstruktioner, men dette kun er gældende for større faunapassager, der føres under vejen. De mindre passager under vejen etableres som rør.

Faunapassager vil ofte medføre, at der sættes autoværn op enten fordi de er faste genstande, eller fordi de medfører en fare for, at et køretøj kan vælte, hvis det kører nedad en skråning med et faunarør.

## 5.4 6-sporede motorveje

Basistværprofilet for 6-sporede motorveje består af seks kørespor fordelt på tre spor i hver retning, der adskilles af en midterrabat. Mellem midterrabatten og køresporene er der en indre kantbane. Udenfor køresporene består basistværprofilet af et nødspor og en rabat. Som en del af nødsporet etableres der ind mod køresporene en kantlinje. Stitrafik afvikles i eget tracé. Basistværprofilets sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.1.



Figur 5.1 Halvt basistværprofil for en 6-sporet motorvej med en planlægningshastighed på 130 km/h.

### 5.4.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 6-sporet motorvej er 35,0 m bredt og har en planlægningshastighed på 130 km/h.

I basistværprofilet er der ved valg af køresporbredder fokuseret på, at de 3,65 m brede og langsomme køretøjer anvender det 1 kørespor, mens de mindre og hurtigere køretøjer anvender det 2. og 3. kørespor. Det 2. kørespor kan endvidere anvendes af en almindelig lastbil indenfor vognbanelinjerne. På motorveje med 6 spor eller mere, må lastbiler ikke køre i det 3. kørespor. Det 2. kørespor etableres derfor med en bredde på 3,5 m, mens 3. kørespor, som alene betjener personbiler og motorcykler, etableres med en bredde på 3,25.

For at sikre både trafiksikkerheden og kapaciteten på den 6-sporede motorvej er basistværprofilet udstyret med nødspor, der med en bredde på 3,0 m sikrer, at et personbil kan holde i nødsporet og åbne førerdøren uden at overskride kantlinjen. Det vil ligeledes være muligt at henstille en lastbil, men det vil ikke være muligt at stige ud uden at overskride kantlinjen. Mod midterrabatten etableres en bred indre kantbane på 1,5 m, der giver et køretøj, der uforvarende krydser kantlinjen, plads til at rette op samt mulighed for at hensætte det meste af en personbil.

Der er af sikkerhedsmæssige grunde en forudsætning i basistværprofilet, at der opsættes autoværn i midterrabatten. Autoværnet opsættes som to enkeltsidede autoværn og står ud til den indre kantbane. Der er i basistværprofilet forudsat, at der opsættes et autoværn i styrkeklasse W4, som har en arbejdsbredde på 1,3 m. Dette indebærer, at der omkring bropiller og andre faste genstande i midterrabatten skal anvendes stivere autoværn med en mindre arbejdsbredde.

Der er endvidere taget højde for, at der kan opsættes autoværn langs ydersiden af vejen. Autoværnets placering fremgår af figur 5.1. Autoværnet placeres, så der er 0,5 m mellem nødsporets kant og autoværnets forkant. Det skal bemærkes, at yderrabatten ved opsætning af autoværn skal udvides, så yderrabatbredden tilgodeser både opsætning af autoværnet og arbejdsbredden for den pågældende autoværnstype.

Med et belagt areal på 15,0 m i basistværprofilet, når både den indre kantbane og nødspor inddrages, er det ved vejarbejder muligt at afvikle fem spor i den ene halvdel af tværprofilet (5+0 løsning). Dette giver mulighed for at afvikle tre brede (2,9 m) og to smalle spor (2,2 m) og stadig have plads til kantbaner og en 0,85 m bred midteradskillelse. De fem kørespor bør retningsfordeles efter, hvilket behov der er for trafikafvikling i den respektive retning. 5+0 løsningen er yderligere beskrevet i afsnit 6.3.

Basistværprofilet for 6-sporede motorveje anbefales også anvendt ved en planlægningshastighed på 110 km/h.

#### 5.4.2 Tilpasning

Der er visse muligheder for at reducere basistværprofilets bredde, men det vil ikke kunne ske uden, at visse funktioner tages ud af profilet.

Et minimumstværprofil for en 6-sporet motorvej tager udgangspunkt i ønsket om at have to kørebaner på hver 10,25 m, således, at der i hver retning kan afvikles et 3,75 m bredt spor og to lette spor med en bredde på 3,25 m. En konsekvens heraf bør være, at der etableres overhalingsforbud for lastbiler i det midterste spor. Overhalingsforbuddet for lastbiler bør anvendes med omtanke, idet det virker uheldigt at begrænse fremkommeligheden på en 6-sporet motorvej. En anden konsekvens vil være, at der ikke er mulighed for at afvikle trafik i fem spor i den ene kørebane ved vejarbejde eller uheld. Den indre kantbane kan reduceres med 1,0 m, hvilket vil forringe trafiksikkerheden, idet der vil være mindre plads at rette op på, hvis bilisten kommer uden for afstribningen.

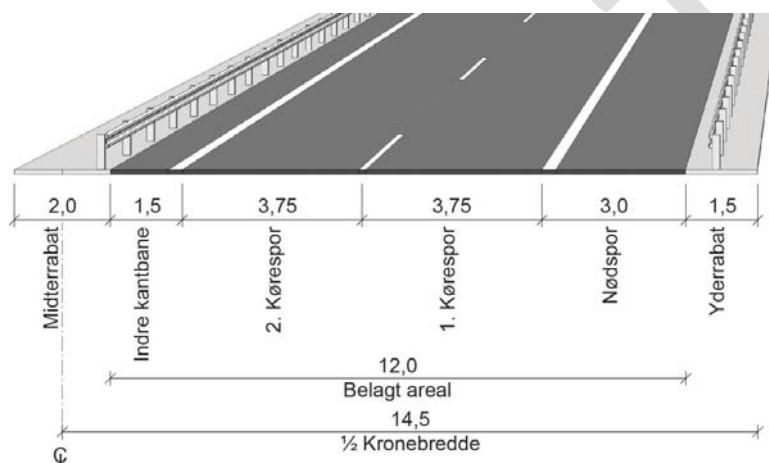


Med ovennævnte reduktioner vil et minimumstværprofil for en 6-sporet motorvej få en samlet bredde på 32,0 m mod basistværprofillets 35,0 m.

På stærkt trafikerede motorveje med 6 eller flere spor kan det ved nødstop være svært at nå ind til nødsporet. Det kan på sådanne veje overvejes at udvide den indre kantbane til 2,55 m, så nødzonen for personbiler er tilvejebragt ind mod midterrabbatten udenfor køresporet.

## 5.5 4-sporede motorveje

Basistværprofilet for 4-sporede motorveje består af fire kørespor fordelt på to spor i hver retning, der adskilles af en midterrabbat. Mellem midterrabbatten og køresporene er der en indre kantbane. Uden for køresporene består basistværprofilet af et nødspor og en yderrabbat. Som en del af nødsporet etableres der ind mod køresporene en kantlinje. Stitrafik afvikles i eget tracé. Basistværprofillets sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.2.



Figur 5.2 Halvt basistværprofil for en 4-sporet motorvej med en planlægningshastighed på 130 km/h.

### 5.5.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 4-sporet motorvej er 29,0 m bredt og har en planlægningshastighed på 130 km/h.

Udgangspunktet for basistværprofilet for en 4-sporet motorvej er ønsket om at kunne afvikle fire spor i den ene halvdel af motorvejen ved vejarbejde. Med et belagt areal på 12,0 m i basistværprofilet, når både den indre kantbane og nødspor inddrages, er det ved vejarbejder muligt at afvikle fire spor i den ene halvdel af tværprofilet (4+0 løsning). Dette giver mulighed for at afvikle to brede (2,9 m) og to smalle spor (2,2 m) og stadig have plads til kantbaner og en 0,9 m bred midteradskillelse. 4+0 løsningen er yderligere beskrevet i afsnit 6.3.

Det 1. kørespor har med en bredde på 3,75 m plads til brede køretøjer på op til 3,65 m indenfor linjerne. Det 2. kørespor gives samme bredde for at opnå en samlet belagt bredde på 12,0 m af hensyn til trafikafvikling under vejarbejder.

Som ved en 6-sporet motorvej etableres nødspor langs begge kørebaners yderside, som med en bredde på 3,0 m sikrer, at en personbil kan holde i nødsporet og åbne førerdøren uden at overskride kantlinjen. Nødsporene er en væsentlig del af den trafikssikkerhed, der er indbygget i basistværprofilet. Mod midterrabbatten etableres en bred indre kantbane på 1,5 m, der giver et køretøj, der uforvarende krydser kantlinjen plads til at rette op samt mulighed for at hensætte det meste af en personbil.

En anden væsentlig del af den indbyggede trafikssikkerhed ligger i midterrabbatten, hvori der skal opsættes autoværn. Autoværnet opsættes som to enkeltsidede autoværn og placeres ud til den indre kantbane. Der er i basistværprofilet forudsat, at der opsættes et autoværn i styrkeklasse W4, som har en arbejdsbredde på 1,3 m. Dette indebærer, at der omkring bropiller og andre faste genstande i midterrabbatten skal anvendes stivere autoværn med en mindre arbejdsbredde.

Der er endvidere taget højde for, at der kan opsættes autoværn langs ydersiden af vejen. Autoværnets placering fremgår af figur 5.2. Autoværnet placeres, så der er 0,5 m mellem nødsporets kant og autoværnets forkant. Det skal bemærkes, at yderrabbatten ved opsætning af autoværn skal udvides, så yderrabbatbredden tilgodeser både opsætning af autoværnet og arbejdsbredden for den pågældende autoværnstype.

Basistværprofilet for 4-sporede motorveje anbefales også anvendt ved en planlægningshastighed på 110 km/h.

### 5.5.2 Tilpasning

Som ved en 6-sporet motorvej er der visse muligheder for at reducere basistværprofilets bredde, men det vil ikke kunne ske uden, at visse funktioner tages ud af profilet.

Væsentligst er, at enhver reduktion i det belagte område vil fratage tværsnittet muligheden for at afvikle to spor i hver retning i den ene halvdel af tværprofillet under vejarbejder.

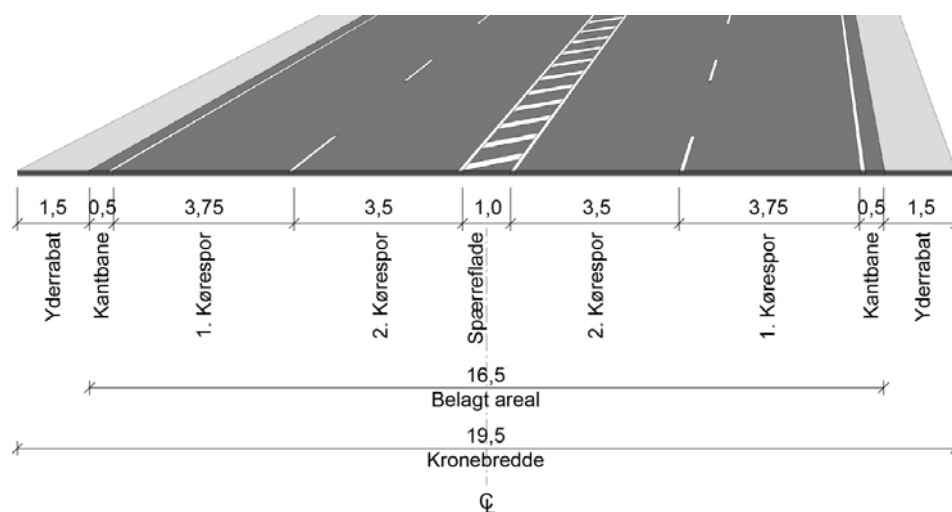
Hvis dette kan accepteres er der mulighed for at reducere det 2. kørespor til 3,25 m og opsætte overhalingsforbud for lastbiler.

Den indre kantbane kan reduceres med 1,0 m, hvilket vil forringe trafikssikkerheden, idet der vil være mindre plads at rette op på, hvis bilisten kommer uden for afmærkningen.

Et minimumstværprofil for en 4-sporet motorvej vil med ovennævnte reduktioner få en samlet bredde på 26,0 m mod basistværprofilets 29,0 m.

## 5.6 4-sporede veje

Basistværprofilet for 4-sporede veje består af en midteradskillelse, fire kørespor der samles parvis og deles af midteradskillelsen, to kantbaner og to yderrabatter. Stitrafik afvikles i eget tracé. Basistværprofilets elementer og bredder kan ses i Figur 5.3.



Figur 5.3 Basistværprofil for 4-sporet vej med planlægningshastighed på 90 km/h.

### 5.6.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 4-sporet vej er 19,5 m bredt og har en planlægningshastighed på 90 km/h.

I basistværprofilet er det forudsat, at 3,65 m brede køretøjer og lastbiler som udgangspunkt anvender det højre spor, hvorfor dette er sat til en bredde på 3,75 m. Brede køretøjer kan dermed køre uden at overskride linjerne.

Af trafikikkerhedsmæssige årsager er basistværprofilet udstyret med en midteradskillelse på 1,0 m. Midteradskillelsen har som formål at skabe afstand mellem de modsatrettede kørebaner og må ikke overskrides. Den er udformet som en spærreflade afgrænset af kantlinjer.

Af kapacitetsmæssige og trafikikkerhedsmæssige årsager er basistværprofilet indrettet således, at nødstedte og parkerede personbiler kan anvende rabat og kantbane uden at påvirke trafikafviklingen.

Det er af trafikikkerhedsmæssige hensyn forudsat, at der ikke færdes stitrafik på vejen, idet denne afvikles i eget tracé. Hvis der er behov for at etablere cykelfaciliteter langs en 4-sporet vej med en planlægningshastighed på 80 km/h anbefales det at etablere en sti i eget trace uden for den 4-sporede vejs vejareal.

Ved vejarbejder, der udføres på kørebanen, giver basistværprofilet mulighed for at afvikle trafik i et spor i hver retning på den ene kørebane.

Kantlinjerne etableres med bredde på 0,1 m.

Der er i basistværprofilet ikke indarbejdet plads til et autoværn i yderrabatten. Et eventuelt autoværn bør placeres, så der mellem kørespor og autoværn stadig er 2,0 m, hvor der er mulighed for at parkere en personbil på kantbane og rabat. Etablering af autoværn forudsætter derfor, at yderrabatten udvides, så der udover førnævnte areal til havarede og parkerede køretøjer er plads til selve autoværnet og dets udbøjning.

### 5.6.2 Tilpasning

Der ligger i basistværprofilets en række muligheder for at reducere de enkelte elementers bredde, men det vil have konsekvenser for enten tværprofilets funktion eller trafikikkerhed.

Midteradskillelsen kan gives forskellige udtryk for at differentiere den fra køresporene. Det kan f.eks. være en overfladebehandling i stedet for en spærreflade, eller en farvet asfalt. Af trafikikkerhedsgrunde kan der også etableres rumleriller langs midteradskillelsen.

Midteradskillelsen kan reduceres til 0,3 m, så der etableres to kantlinjer på 0,1 m med en afstand på 0,1 m mellem dem. En sådan reduktion i midteradskillelsen vil medføre en øget risiko for alvorlige frontalkollisioner og det anbefales, at planlægningshastigheden derfor samtidig reduceres. Midteradskillelsen kan også udvides til f.eks. 3,0 m, hvilket vil medføre en forbedring af trafikikkerheden, idet der bl.a. kan etableres autoværn med plads til udbøjning, der ikke begrænser køresporet i modsat retning. Det skal i den forbindelse nævnes, at det er muligt at etablere et stift autoværn i en midterrabat med en bredde på ned til 1,0 m.

I tilfælde af, at vejen f.eks. er bynær, og der derfor skal etableres et stort antal kryds, kan det være hensigtsmæssigt at gøre midteradskillelsen så bred, at der ved krydsene er plads til at etablere venstresvingsspor i midteradskillelsen, uden at denne skal udvides.

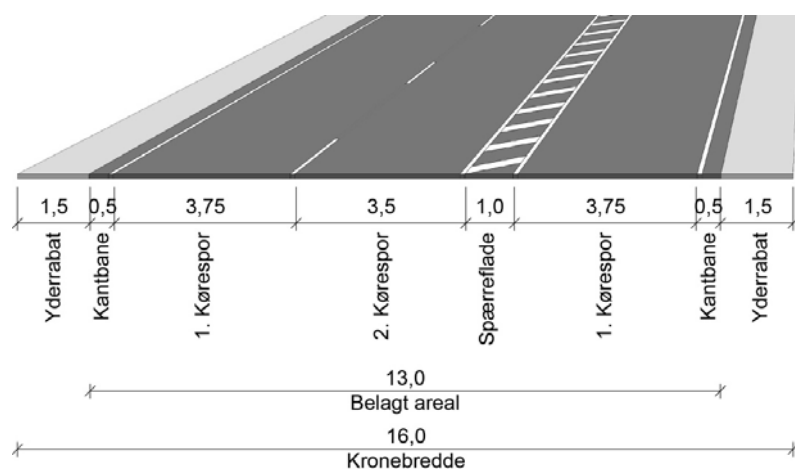
Det 2. kørespor kan reduceres til 3,25 m, men der bør samtidig etableres overhalingsforbud for lastbiler.

Minimumsbredden for en 4-sporet vej med en planlægningshastighed på 90 km/h bliver med ovennævnte reduktioner på 18,3 m mod 19,5 m i basistværprofilet.

Hvis planlægningshastigheden reduceres til 80 km/h kan det 1. kørespor reduceres til 3,5 m, idet de 3,65 m brede køretøjer nu tillades at anvende en del af kantbanen. Hvis der ikke kører omfangsrige transporter på strækningen og planlægningshastigheden sættes til 80 km/h eller lavere, kan det 1. kørespor reduceres til 3,25 m. Det 2. kørespor kan ved hastigheder på 80 km/h eller lavere også reduceres til 3,25 m.

## 5.7 2+1 veje

Basistværprofilet for 2+1 veje består af tre kørespor, en midteradskillelse, to kantbaner og to yderrabatter. Det midterste kørespor fungerer som overhalingsspor for skiftevis den ene og den anden retning. Stitrafik afvikles i eget tracé. Basistværprofilets elementer og bredder kan ses i Figur 5.4.



Figur 5.4 Basistværprofil for 2+1 vej med en planlægningshastighed på 90 km/h.

### 5.7.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 2+1-sporet vej er 16,0 m bredt og har planlægningshastighed på 90 km/h.

Basistværprofilet er bygget op omkring to spor i den ene køreretning og et spor i den modsatte retning. Basistværprofilet beskæftiger sig ikke med den delstrækning, hvor det 2. kørespor stopper i den ene side og starter i den modsatte side. Udformningen af disse overgange er beskrevet i afsnit 6.5.

Basistværprofilet kan afvikle trafik med 3,65 m brede køretøjer, hvorfor de to gennemgående spor etableres med en bredde på 3,75 m. Det midterste kørespor etableres med en bredde på 3,5 m, så det kan afvikle lastbiltrafik.

Den 2-sporede kørebane er opbygget som den tilsvarende del af en 4-sporet vej, hvor det yderste kørespor med en bredde på 3,75 m kan rumme et bredt køretøj, og det 2. kørespor med en bredde på 3,5 m, som kan betjene en almindelig lastbil. Den 1-sporede kørebane skal have samme bredde som det 1. kørespor i den 2-sporede kørebane.

Midteradskillelsen etableres med en bredde på 1,0 m således, at den modsatrettede trafik er adskilt. Midteradskillelsen etableres som et overkørbart areal med en spærreflade afgrænset af kantlinjer.

Basistværprofilet er indrettet, så nødstedte og parkerede personbiler kan anvende rabat og kantbane uden at påvirke trafikafviklingen.

Det er af trafikikkerhedsmæssige hensyn forudsat, at der ikke færdes stitrafik på vejen, idet denne afvikles i eget tracé. Hvis der er behov for at etablere cykelfaciliteter langs en 2+1 vej med en planlægningshastighed på 80 km/h anbefales det at etablere en sti i eget trace uden for 2+1 vejens vejareal.

Ved vejarbejde, der kræver, at en del af køresporene skal lukkes, vil der være mulighed for at afvikle et spor i hver retning i tværsnittet samtidig med, at der arbejdes i det tredje spor.

Kantlinjerne etableres med bredde på 0,1 m.

Der er i basistværprofilet ikke indarbejdet plads til et autoværn i yderrabatten. Et eventuelt autoværn bør placeres, så der mellem kørespor og autoværn stadig er 2,0 m, hvor der er mulighed for at parkere en personbil på kantbane og rabat. Etablering af autoværn forudsætter derfor, at yderrabatten udvides, så der udover førnævnte areal til havarede og parkerede køretøjer er plads til selve autoværnet og dets udbøjning.

### 5.7.2 Tilpasning

Mulighederne for at reducere basistværprofilets bredde ligger ligesom ved den 4-sporede vej i det 2. kørespor og midteradskillelsen.

Det 2. kørespor kan reduceres til en bredde på 3,25 m samtidig med, at der etableres overhalingsforbud for lastbiler.

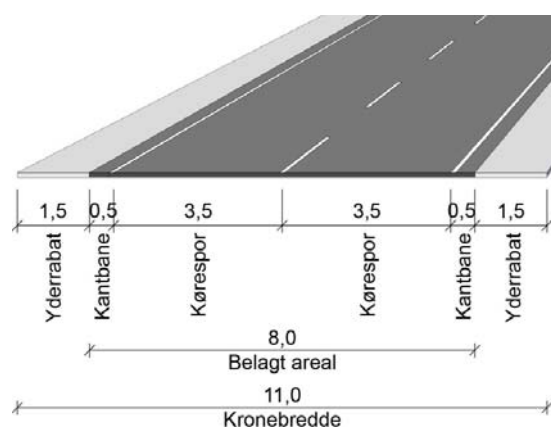
Midteradskillelsen kan gives forskellige udtryk for at differentiere den fra køresporene og dermed have en positiv effekt på trafikikkerheden. Det kan f.eks. være en overfladebehandling i stedet for en spærreflade, eller en farvet asfalt. Endvidere kan der af trafikikkerhedsgrunde etableres rumleriller langs midteradskillelsen.

Midteradskillelsen kan reduceres til 0,3 m, men med en øget risiko for alvorlige frontalkollisioner. Såfremt midteradskillelsen reduceres til 0,3 m udformes den som to 0,1 m kantlinjer med en indbyrdes afstand på 0,1 m. Midteradskillelsen kan dog også udvides til gavn for trafikikkerheden, idet der ved en bredde på 3,0 m kan etableres autoværn med plads til udbøjning. Det skal i den forbindelse nævnes, at det er muligt at etablere et stift autoværn i en midterrabat med en bredde på ned til 1,0 m. Minimumsbredden for en 2+1 vej med en planlægningshastighed på 90 km/h bliver med ovennævnte reduktioner på 15,05 m mod 16,00 m i basistværprofilet.

Hvis planlægningshastigheden reduceres til 80 km/h kan det 1. kørespor reduceres til 3,5 m, idet de 3,65 m brede køretøjer nu tillades at anvende en del af kantbanen. Hvis der ikke kører omfangsrige transporter på strækningen og planlægningshastigheden sættes til 80 km/h eller lavere, kan det 1. kørespor reduceres til 3,25 m. Det 2. kørespor kan ved hastigheder på 80 km/h eller lavere ligeledes reduceres til 3,25 m.

## 5.8 2-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 5.5.



Figur 5.5 Basistværprofil for 2-sporet vej med planlægnings hastighed på 80 km/h.

### 5.8.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 2-sporet vej er 11,0 m bredt og har en planlægnings hastighed 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 køresporsbredden.

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.

Basistværprofilet for 2-sporede veje rummer ikke plads til opsætning af autoværn. Et eventuelt autoværn bør placeres, så der mellem kørespor og autoværn stadig er 2,0 m, hvor der er mulighed for at parkere en personbil på kantbane og rabat. Etablering af autoværn forudsætter derfor, at yderrabatten udvides, så der udover førnævnte areal til havarede og parkerede køretøjer er plads til selve autoværnet og dets udbøjning.

### 5.8.2 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 trafikikkerheden.

En reduktion af køresporet vil reducere bevægelsesfriheden for det enkelte køretøj og bringe det tættere på de øvrige køretøjer og dermed reducere trafiksikkerheden. Ved en reduktion af køresporet 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 køresporet indsnævres til en bredde på 3,2 m uden, at det i væsentlig grad påvirker trafiksikkerheden eller kapaciteten. Smalere kørespor kan anvendes, men det vil indebære, at lastbiler ikke kan færdes inden for køresporet. 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 køresporbredder mindre end 3,0 m.

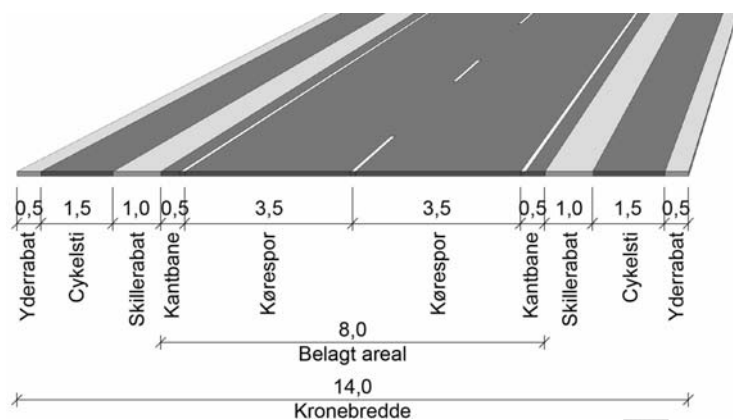
Ved lave trafikintensiteter kan rabatten eventuelt indsnævres. Der skal dog gøres opmærksom på, at dette vil forringe trafiksikkerheden og kapaciteten i tilfælde af, at der er parkerede og nødstedte biler i rabatten. Det kan derfor i stedet overvejes, om yderrabatbredden bør øges, hvis ind- og udstigning ikke må ske på kørebanen.

Midterlinjen er enten to fuldtotrukne 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 et overkørbart midterareal 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 tværsnittet. 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. Basistværsprofil for en tosporet vej med enkeltrettede cykelstier kan ses i Figur 5.6.





Figur 5.6 Basistværsprofil for 2-sporet vej med cykelstier med planlægnings hastighed 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 5.11. Såfremt der sker afvanding til yderrabatten bør denne have en bredde på 0,7 m.

## 5.9 2÷1 veje og 1-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÷1 vej (to minus en) eller en 1-sporet vej. Denne vejtype anvendes kun på svagt trafikerede veje, jf. håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land".

2÷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÷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÷1 vej har større kapacitet end en 1-sporet vej.

På både 2÷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÷1 vejen ledes biltrafikken via længdeafmærkningen ind på midten af kørebanen, mens kantbanerne kan anvendes af de lette trafikanter på kørebanen forbedres. Herved forbedres trafikikkerhed og komfort for stitrafikanterne.

I modsætning til en 1-sporet vej, hvor der ikke etableres længdeafmærkning, skal der på 2÷1 vejen etableres længdeafmærkning på kørebanen.

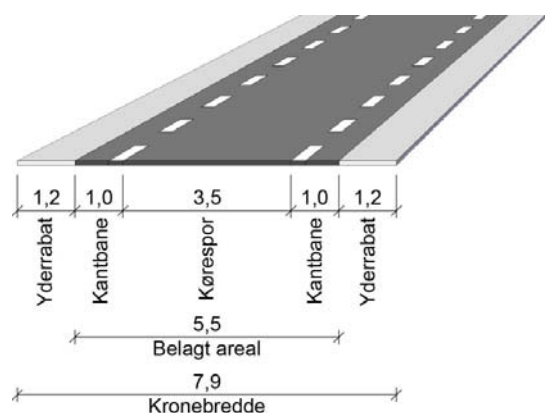
**§172. Stk. 3.** På ensporede veje med dobbeltrettet færdsel må Q 47 Punkteret kantlinje ikke anvendes, hvor den tilladte hastighed er større end 50 km/h i tættere bebygget område eller 60 km/h uden for tættere bebygget område.

**§ 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.*

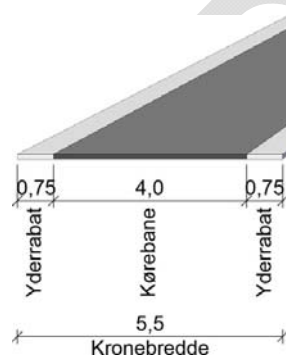
Basistværpørofilet for 2÷1 veje består af en kørebane, to brede kantbaner indeholdende brede (0,3 m) punkterede kantlinjer og to yderrabatter. Basistværpørofilets elementer og bredder kan ses af Figur 5.7.



Figur 5.7 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 grusbælgning. Basistværprofilets sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.8.



Figur 5.8 Basistværprofil for 1-sporet vej med en planlægningshastighed på 60 km/h.

### 5.9.1 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 kørebanen 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.

### 5.9.2 Forudsætninger for 1-sporede veje

Basistværprofilen for en 1-sporet vej er 5,5 m bredt og har en planlægningshastighed på 60 km/h.

Kørebanen giver med en bredde på 4,0 m plads til, at en lastbil med dens bevægelsesmønster kan køre indenfor det belagte areal. Den 4,0 m brede kørebane er også tilstrækkelig bred til, at cyklister og andre lette trafikanter kan benytte kørebanen og samtidig passeres forsvarligt af biler og lastbiler.

To personbiler vil kunne passere hinanden inden for kørebanen ved lav hastighed, mens to lastbiler vil skulle benytte yderrabatterne for at passere hinanden ved meget lav hastighed. Dette vil som oftest forudsætte, at rabatter er befæstede. For at minimere slitagen på belægningskanterne og yderrabatterne bør det overvejes, om der skal etableres vigelommer langs vejen.

Et eventuelt autoværn skal stå i bagkant rabat med et tilhørende autoværnstillæg, der sikrer autoværnets udbøjning.

Ved vejarbejder bør 1-sporede veje lukkes. Vejarbejdets art kan dog muliggøre, at cykeltrafikken kan opretholdes.

### 5.9.3 Tilpasning af 2÷1 vej

Det angivne basistværsnit skal også betragtes som minimumstværsnit ved en planlægningshastighed på 60 km/h. Ønskes et smallere tværsnit, f.eks ved at reducere køresporet til 3,0 m, bør planlægningshastigheden sænkes til 50 km/h.

### 5.9.4 Tilpasning af 1-sporede veje

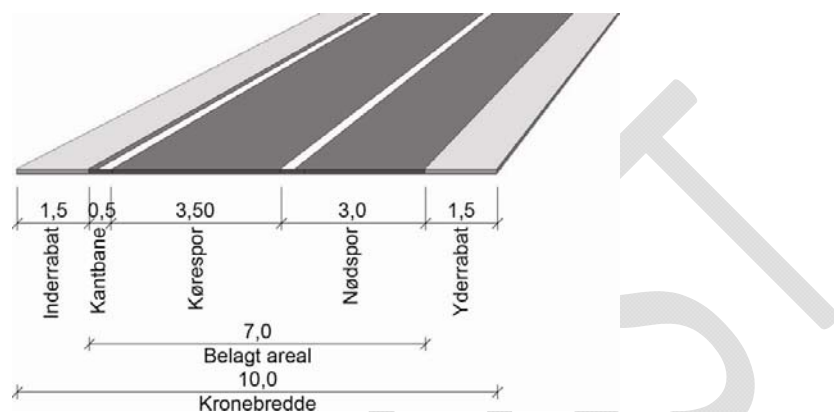
I et minimumstværsnitprofil for en 1-sporet vej er det muligt at reducere kørebanen til 3,5 m. Dette vil dog medføre en reduktion af trafiksikkerheden, idet specielt lastbilers passage af lette trafikanter medfører, at yderrabatten skal anvendes.

En 1-sporet vej kan etableres med selvstændige cykelstier, omend det forekommer meget sjældent. Disse etableres efter samme overvejelser som på en 2-sporet vej.

### 5.10 Ramper

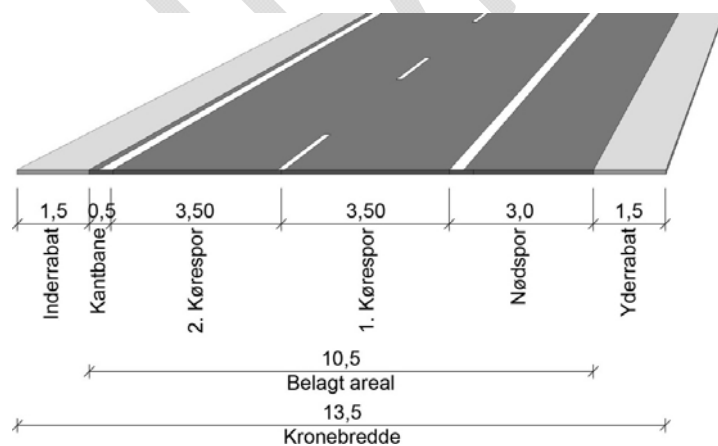
Ramper etableres i de fleste tilfælde som et-sporede ramper, men ved store trafikbelastninger kan det være nødvendigt at etablere to-sporede ramper.

Basistværsprofilen for 1-sporede ramper består af et kørespor, der afgrænses af kantbaner. Langs højre side af køresporet placeres et nødspor og uden på dette en rabat. Til venstre for kørebanen placeres ligeledes en rabat. 1-sporede ramper anvendes typisk ved et toplanskryds på en motorvej eller motortrafikvej. Basistværsprofilens sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.9.



Figur 5.9 Basistværsprofil for 1-sporet rampe med planlægningshastighed på 90 km/h.

Ved 2-sporede ramper suppleres ovenstående tværsprofil med et ekstra kørespor, der adskilles fra det 1. kørespor med en punkteret vognbanelinje, der udlægges som en del af de to kørespor. Basistværsprofilens sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.10.



Figur 5.10 Basistværsprofil for 2-sporet rampe med planlægningshastighed på 90 km/h.

### 5.10.1 Forudsætninger

Basistværprofilet for en 1- eller 2 sporet rampe har en planlægningshastighed på 90 km/h.

Køresporet er med en bredde på 3,5 m bredt nok til, at en lastbil kan færdes uden at krydse kantlinjerne ved en planlægningshastighed på 90 km/h. Når kantbanerne inddrages skaffes, der også plads til brede køretøjer, der må være op til 3,65 m brede.

På ramper kan der ofte på grund af meget skarpe kurver og høj hastighed være behov for at udvide køresporene, således at lastbiler og specialkøretøjer kan færdes uden at krydse kantlinjerne. Bredeudvidelse af kørebanen er nærmere beskrevet i håndbogen "Tracéring i åbent land".

Der etableres nødspor langs kørebanens yderside, der med en bredde på 3,0 m (inkl. kantopsamlingen) sikrer, at et køretøj kan holde i nødsporet, mens førerdøren kan åbnes uden at overskride kantlinjen. Nødsporene er en væsentlig del af den trafiksikkerhed, der er indbygget i basistværprofilet.

Der er taget højde for, at der kan opsættes autoværn langs ydersiden af rampen. Autoværnet placeres i yderrabatten, så der er 0,5 m mellem nødsporets kant og autoværnets forkant. Det skal bemærkes, at yderrabatten ved opsætning af autoværn skal udvides, så yderrabatbredden tilgodeser både opsætning af autoværnet og arbejdsbredden for den pågældende autoværnstype.

Rabatten i venstre side af rampen fungerer med en bredde på 1,5 m som en sikker overgang til rampekvadranten, der som oftest - i f.eks. ruderanlæg - er et fladt areal, der etableres mellem rampe og motorvej/motortrafikvej, og som derfor ikke kræver autoværn. Hvis der er behov for autoværn opsættes dette i bagkant rabat og med den tilstrækkelige arbejdsbredde bagved.

Etableres nødsporet med fuld belægning kan basistværsnittet ved vejarbejder afvikle et spor på 2,9 m med smalle kantlinjer i den ene halvdel af tværsnittet, mens der arbejdes i den anden halvdel. Forholdene omkring vejarbejder er nærmere beskrevet i afsnit 6.3.

### 5.10.2 Tilpasning

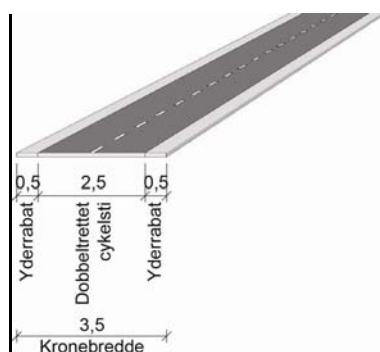
Det belagte areal i basistværprofilet skal også betragtes som minimumstværsnittet, idet både muligheden for at afvikle lastbiltrafik og muligheden for at afvikle et smalt spor ved vejarbejder går tabt, hvis det belagte område mindskes.

I den 1,5 m brede venstre rabat ligger en mulighed for at indsnævre tværprofilet, men da dette oftest grænser op til en rampekvadrant og dermed til vejareal, vurderes dette ofte uden betydning. Ønskes det alligevel kan rabatten reduceres til 1,0 m.

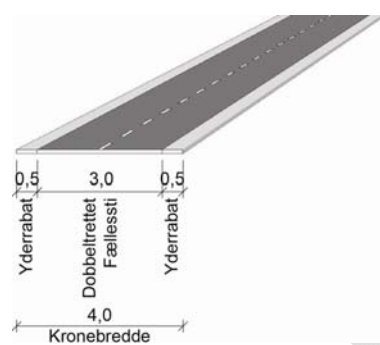
## 5.11 Stier

Basistværprofilet består af fire tværprofiler for henholdsvis dobbeltrettet cykelsti, dobbeltrettet fællessti, dobbeltrettet delt sti og gangsti.

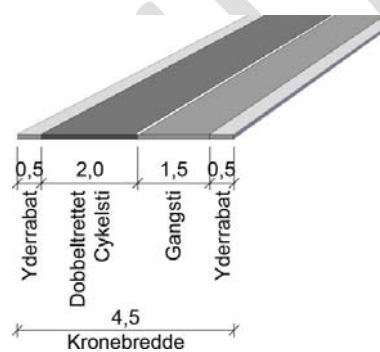
Basistværprofilet består for alle typer af en kørebane/sti og to rabatter. Basistværprofilernes sammensætning og bredder fremgår af Figur 5.11-5.14.



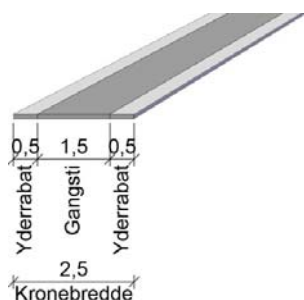
Figur 5.11 Basistværsprofil for dobbeltrettet cykelsti.



Figur 5.12 Basistværsprofil for dobbeltrettet fællessti.



Figur 5.13 Basistværsprofil for dobbeltrettet delt sti.



Figur 5.14 Basistværprofil for gangsti.

### 5.11.1 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 bredere end 0,5 m, 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", se eventuelt afsnit 4.9.

Stierens 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":

- **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. Etableringen af ridestier kræver dog, at der sikres en frihøjde på minimum 3,0 m frihøjde.

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. Dette er yderligere beskrevet i afsnit 4.8.



### 5.11.2 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 fællesstier kan i henhold til cirkulæret reduceres til henholdsvis 2,0 og 2,5 m på strækninger, hvor der sammenlagt er ganske få stitrafikanter.

## 5.12 Ydre arealer

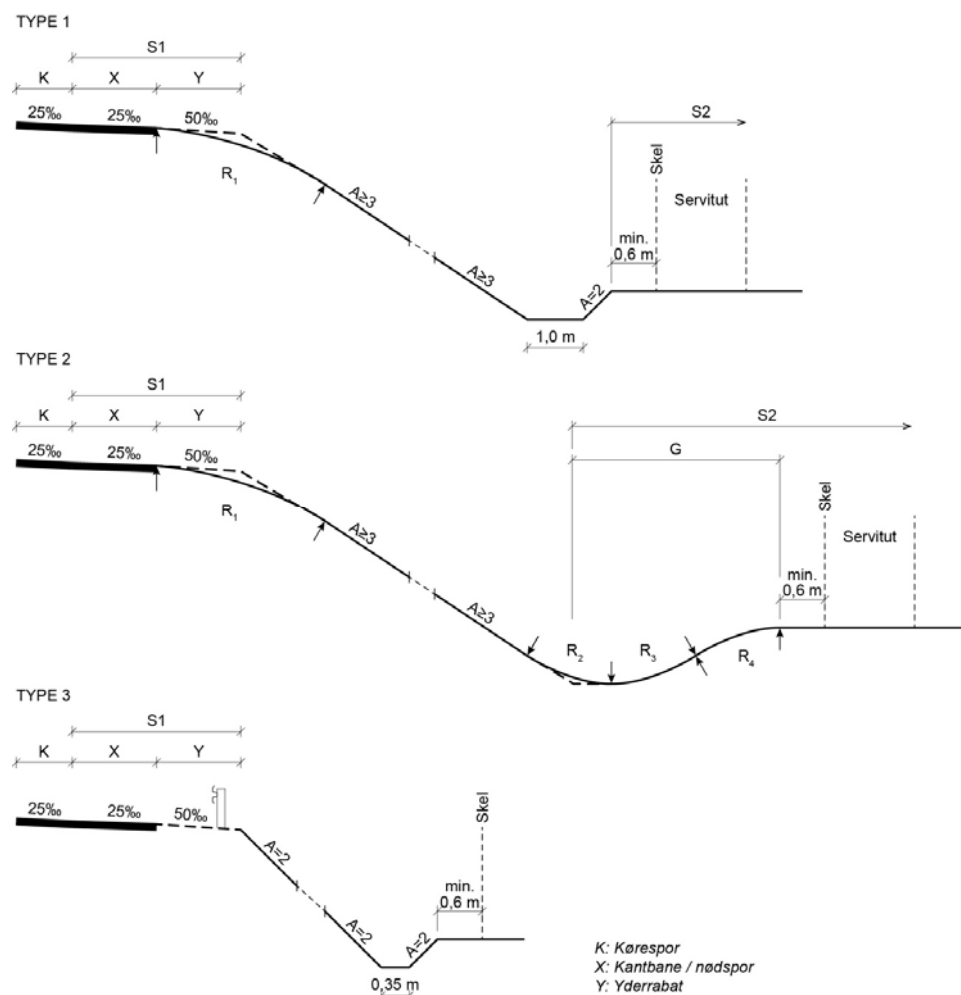
Dette afsnit omhandler udformning af de ydre arealer. Afsnittet beskriver de profiler der anvises, og i hvilke situationer de bør bruges. De argumenter og overvejelser, der ligger bag anvisningerne, er beskrevet i kapitel 4.

### 5.12.1 Nedadgående skråninger (påfyldning)

For påfyldningsskråninger skelnes der mellem tre udformningsprincipper:

1. *Den delvist afrundede udformning med flade skråningsanlæg og afrundinger af knækket mellem skråningselementerne og en kantet grøfteudformning (type 1)*  
Type 1 opfylder kriterierne for tilvejebringelse af sikkerhedszonen, så autoværn kan undværes, hvilket giver en øget trafiksikkerhed. Det trafiksikkerhedsmæssige princip i skråningen er, at et vildfarent køretøj kommer ned af skråningen, hvorefter det stoppes af bagkanten af grøften uden at vælte. Sikkerhedszonen skal opretholdes, også selvom den går ud bagved grøften, idet enkelte køretøjer vil kunne passere grøften.
2. *Den afrundede udformning med flade skråningsanlæg og afrundinger af knækket mellem de forskellige skråningsanlæg (type 2)*  
Type 2 opfylder kriterierne for tilvejebringelse af sikkerhedszonen, så autoværn kan undværes, hvilket giver en øget trafiksikkerhed. Den blødere udformning har desuden landskabelige og æstetiske kvaliteter, som især betyder noget ved de store veje, der er traceret til høj hastighed.
3. *Den kantede udformning hvor valget af skråningsanlæg og grøftudformninger er styret af geoteknik og pladshensyn (type 3)*  
Type 3 opfylder ikke kriterierne for tilvejebringelse af sikkerhedszonen. Type 3 er det billigste og mindst arealkrævende af de tre profiler, men det kræver opsætning af autoværn, hvis skråningen ligger indenfor sikkerhedszonen.

Den principielle udformning af de tre typer fremgår Figur 5.15, mens værdierne for detailudformningen af de enkelte elementer fremgår af Figur 5.16. Sikkerhedszonens bredde  $S$  er afhængig af hastigheden og fremgår af Figur 5.16. Sikkerhedszonen udgøres af summen af  $S_1$  og  $S_2$  på Figur 5.15.



Figur 5.15 Basisudformning af skråningsanlæg og grøft ved påfyldning.

Ved veje i områder uden recipienter for afledning af vejvand, kan der eventuelt etableres nedslivningsgrøfter. For at få tilstrækkelig nedslivningskapacitet kan det være nødvendigt at udvide grøften på kortere eller længere strækninger.

Planlægningshastighed	Afrundet grøft	Rabat afrund.	1. grøfte afrund.	2. grøfte afrund.	3. grøfte afrund.	Sikkerhedszone
$V_p$ (km/h)	G (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	S (m)
130	4,70	9,00	9,00	6,00	6,00	11
120	4,70	9,00	9,00	6,00	6,00	10
110	4,70	9,00	9,00	6,00	6,00	9
100	4,70	9,00	9,00	6,00	6,00	8
90	4,70	9,00	9,00	6,00	6,00	7
80	4,05	9,00	9,00	4,00	4,00	6
70	3,34	9,00	9,00	2,00	2,00	5
60	3,34	9,00	9,00	2,00	2,00	4
50	2,87	6,00	6,00	2,00	2,00	3
40	2,87	6,00	6,00	2,00	2,00	2
30	2,87	6,00	6,00	0,00	0,00	1

Figur 5.16 Elementbredder for de mål, der varierer med hastigheden ved udformning af påfyldningskråninger, jf. Figur 5.15.

### 5.12.2 Opadgående skråninger (afgravning)

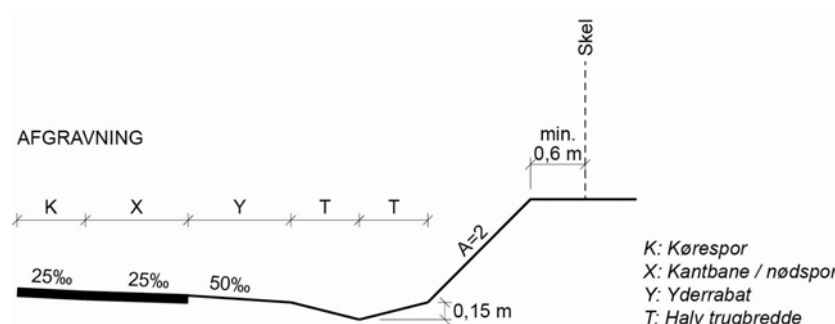
Afgravningskråninger anbefales af sikkerhedsmæssige hensyn kun etableret med afrundet udformning med trug. Herved kan trugkonstruktionen indgå i sikkerhedszonen.

Trugkonstruktionens dimensioner fastlægges med udgangspunkt i en hydraulisk beregning, som beskrevet i håndbogen "Afvandingskonstruktioner" i vejreglen "Vejkonstruktioner".

Et trug kan enten etableres på ydersiden af yderrabatten som vist på Figur 5.17 eller som en del af yderrabatten som beskrevet i afsnit 4.10.

Af sikkerhedsmæssige hensyn bør trugkonstruktionen have en bredde på 2,0-3,0 m ( $2 \times T$ , jf. figur 5.17) og en dybde på 0,15 m. En bredde på 2,0 m anvendes ved en planlægningshastighed op til og med 80 km/h, mens der ved planlægningshastigheder over 80 km/h anbefales en bredde på 3,0 m. Med denne udformning vil truget blive etableret efter samme geometriske princip som anvendes ved afrundede grøfter jf. figur 5.15 og Figur 5.16.

Ved skråninger med anlæg 2 eller fladere kræver skråningen ikke opsætning af autoværn.



Figur 5.17 Basisudformning af skråningsanlæg ved afgravning.

### 5.12.3 Udformning

Valg af skråningsanlæg sker ud fra en vurdering af, om det er hensigtsmæssigt at tilvejebringe sikkerhedszonen. Sikkerhedszonen bestemmes ud fra vejens planlægningshastighed, jf. Figur 5.16 (disse bredder gælder også for afgravningsskrånninger). Ud fra en sikkerhedsmæssig betragtning bør sikkerhedszonen tilgodeses, så trafikanter, der utilsigtet kører af kørebanelen, ikke vælter eller påkører påkørselsfarlige genstande.

Der kan imidlertid være andre hensyn, som gør, at det fravælges at tilgodese sikkerhedszonen. Dette kan f.eks. være anlægsøkonomiske hensyn, idet der ved store højdeforskelle kan være et ønske om at anvende stejlere skråningsanlæg for at minimere ekspropriationsomkostningerne og materialeforbruget til etablering af skråningsanlæggene. Tilsvarende kan der også være påkørselsfarlige genstande inden for sikkerhedszonen, som ikke kan eller ønskes fjernet. Dette kan f.eks. være portalstandere, lygtmaster, faunapassager, brosjøler, træer, bygninger etc. I sådanne tilfælde, hvor andre hensyn nødvendiggør opsætning af autoværn, vil det af anlægsøkonomiske hensyn være hensigtsmæssigt at anvende en stejlere skråning.

Selv få påkørselsfarlige genstande kan medføre autoværn på hele strækningen, idet det trafikikkerhedsmæssigt ikke er ønskeligt med flere små autoværnsstræk på en længere påfyldningsstrækning.

Den valgte udformning af skråningsanlægget kan variere henover strækningen afhængig af hvilken løsning, der er den mest optimale i forhold til projektets forudsætninger.

### Påfyldning

Hvor vejen ligger på påfyldning fastlægges det indledningsvist, om der er forhold, der nødvendiggør opsætning af autoværn.

Såfremt det fastslås, at der ikke er behov for autoværn, er der to mulige løsninger - type 1 og type 2, hvor den primære forskel er økonomi og æstetik. Type 1 er den billigere og knap så arealkrævende af de to, mens type 2 er arealkrævende og dermed dyrere. Type 2 betragtes samtidig som den æstetisk fordelagtige. Det vil ofte være ekspropriationsforhold, der er den udslagsgivende parameter ved valg mellem type 1 og type 2 (se Figur 5.15).

Såfremt, der skal opsættes autoværn, vælges type 3 (se Figur 5.15).

**Afgravning**

Ved afgravning tages udgangspunkt i en trugkonstruktion. Med skråningsanlæg 2 udgør skråningen ikke en trafikikkerhedsrisiko, idet skråningen vil standse bilen og dermed ophæve sikkerhedszonen. Ved små skråninger skal det overvejes, om skråningen er så lille, at den kan passeres, hvorved det skal sikres, at sikkerhedszonen er tilstede bagved skråningens toppunkt.

Afgravningsskråningen kan laves fladere og f.eks. gøres dyrkningsbare. Flade skråninger med anlæg 3 eller fladere medfører en risiko for, at et køretøj kan køre op ad skråningen, hvorfor det skal overvejes, om sikkerhedszonen er til stede.

**Tilvejebringelse af sikkerhedszonen**

På strækninger uden autoværn skal det sikres, at sikkerhedszonen er tilvejebragt gennem brug af følgende elementer:

- Kantbane/nødspor
- Eventuel cykelsti og skillerabat
- Yderrabat
- Skråningsanlæg der kan indgå i sikkerhedszonen
- Skelrabat

I Figur 5.15 og Figur 5.17 er det forudsat, at vejskel eksproprieres til 0,6 m bag grøftekonstruktion, hvorefter der pålægges servitut, om ikke at placere fast genstande på det areal, der ligger inden for sikkerhedszonen. Alternativt kan det vælges, at ekspropriere sikkerhedszonen således, at vejskel står i sikkerhedszonens bagkant.

På strækninger, hvor sikkerhedszonen ikke er tilgodeset, skal der opsættes autoværn.

## 6 SÆRLIGE BEHOV VED TVÆRPROFILER

### 6.1 Generelt om særlige behov ved tværprofiler

I dette kapitel berøres nogle forhold, som gør sig gældende i forbindelse med valg af normaltværprofil for det enkelte vejtværnsnit, men som bestemmes af forhold på vejen set over længere strækninger i vejens længderetning.

I afsnit 6.2 beskrives forhold omkring langsomme køretøjer, og i afsnit 6.3 beskrives en række forhold omkring vejarbejde, som skal overvejes i forbindelse med valg af tværprofil.

I afsnit 6.4 behandles anlæg af ekstra spor til overhaling, og afsnit 6.5 behandler de særlige forhold ved 2+1-veje.

Afsnit 6.6 berører overvejelser, når man skal vælge, om vejen skal anlægges i fuld bredde med det samme, eller om der er fordele ved at vente med at udføre en del af vejtværnsnittet til senere.

Placeringen og udformningen af overgange mellem tværprofiltyper behandles i afsnit 6.7.

Endelig indeholder afsnit 6.8 enkelte overvejelser om særlige forhold i forbindelse med bygværker, det vil sige når veje ligger på eller under broer eller i tunneller, og afsnit 6.9 behandler tværprofiler set i relation til jernbaneoverkørsler.

Afsnit 6.10 omhandler etablering af lokalveje langs gennemfartsveje.

### 6.2 Langsomme køretøjer

#### 6.2.1 Adskillelse af trafikarter

På grund af den store hastighedsforskel mellem bl.a. landbrugskøretøjer og biltrafikken, kan det af hensyn til trafiksikkerheden og trafikafviklingen være hensigtsmæssigt, at biltrafikken og de langsomme motorkøretøjer adskilles på gennemfartsveje og fordelingsveje.

På nye gennemfartsveje og fordelingsveje er disse køretøjer som udgangspunkt separeret fra biltrafikken, men på eksisterende veje må det – på grund af de høje omkostninger – overvejes, hvor og hvornår det er ønskeligt at gennemføre denne adskillelse. Det behandles nærmere i kapitel 7.

#### 6.2.2 Etablering af lokal vejadgang

Til brug for trafikbetjeningen af ejendommene langs vejen, inkl. markoverkørsler, og for den lokale trafik i øvrigt, vil det eksisterende lokale vejsystem som hovedregel kunne bruges uden videre, hvis det nye anlæg ikke afbryder de lokale veje. Der kan være tilfælde, hvor det nye vejanlæg afskærer enkeltejendomme fra deres vejadgang. Nye lokalveje etableres i så fald i overensstemmelse med principperne i denne håndbog.

### 6.3 Anvendelse ved vejarbejde

Arbejde på vejen kan være en farlig aktivitet. Med *arbejde på vejen* menes alle aktiviteter på, over eller ved siden af kørebanen, som vejmyndigheden er ansvarlig for. Det kan spænde fra en total istandsættelse til at slå græs, eller lægge kabler og ledninger i rabatten.

Set over en vejs lange levetid vil der altid før eller senere blive behov for at udføre større eller mindre driftsarbejder. Dette indebærer, at vejen helt eller delvist må afspærres for trafikken.

Ved vejarbejder påføres trafikanterne ulemper, og både vejarbejdere og trafikanter udsættes for risiko. Den daglige drift og vedligehold af kørebaner, rabatter, beplantning og lignende udsætter ligeledes vejarbejderne for en risiko. Denne risiko kan ikke elimineres fuldstændigt, men den kan begrænses til et minimum gennem en omhyggelig forberedelse, gennem alle involveredes engagement og bevidsthed, gennem klare aftaler, tydelig kommunikation og overholdelse af reglerne på området.

Vilkårene for vejarbejdet hænger nøje sammen med vejens udformning (linjeføring, belysning, tværprofil). Det er derfor af afgørende betydning at tage hensyn til vejarbejder allerede fra starten af planlægningen. Særligt på veje med fysisk midteradskillelse – der ofte samtidig er dem med den største trafikale betydning og/eller den største trafikbelastning – kan det volde store gener for afvikling af trafikken, at dele af vejens bredde må inddrages til arbejdsområde.

#### 6.3.1 Regler

Med hensyn til udformning og afmærkning af trafikreguleringen ved vejarbejder henvises generelt til håndbogen "Afmærkning af vejarbejder m.m." samt instruksen for statsveje "Afmærkning af vejarbejder på statsveje".

Her skal kort beskrives, hvordan der ved valg og dimensionering af normaltværprofilet kan skabes gode vilkår for udførelsen af vejarbejde og for trafikafviklingen ved fremtidige vejarbejder.

#### 6.3.2 Foranstaltninger

I princippet er der følgende muligheder, når der skal arbejdes på en vej med to kørebaner:

- Hel eller delvis afspærring af den pågældende kørebane, og omledning af trafikken via en anden rute
- Afspærring af én kørebane og vekselvis afvikling af trafikken i et spor via den anden kørebane, ved hjælp af gennemkørselsåbninger i midterrabatten og en midlertidig signalregulering
- Afspærring af én kørebane og afvikling af trafikken i begge retninger på én gang på den anden kørebane (2+0 løsning, 4+0 løsning og 5+0 løsning).

#### Omledning til andre ruter

Omledning af hele eller dele af trafikken til en anden rute er generelt det bedste. Hvis den tilbageværende trafikintensitet kan bringes ned til det nødvendige for at opretholde forbindelsen til sideveje og adgange, er det ofte at foretrække, set fra vejarbejdets synspunkt.

#### Vekselvis afvikling i ét spor

Vekselvis trafikafvikling i ét spor for begge retninger er omtalt i håndbogen "Afmærkning af vejarbejder m.m.". Løsningen er kun anvendeligt ved forholdsvis lav trafikintensitet.

**Afvikling på den ene kørebane**

Ved denne løsning opretholdes trafikken i begge retninger, i mindst ét spor for hver retning. Ved høje trafikmængder kan det være nødvendigt at afvikle trafikken med to spor i hver retning, for ikke at skabe for store forsinkelser.

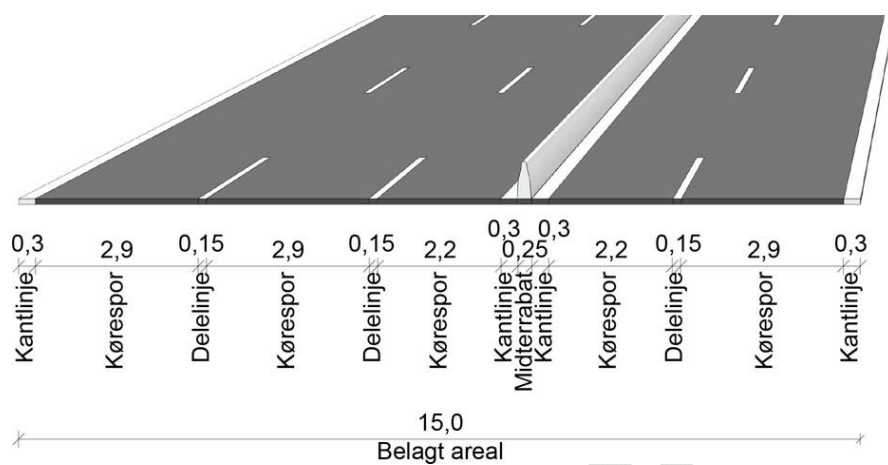
Antal spor		Særlige forhold ved tværprofilet?		Bemærkninger		
Normal	Ved vejarbejde					
I alt	På hver kørebane	I alt	Løsning			
6	3+3	4	2+2	Nej	Vil sjældent være nødvendig	
			3+1	Nej		
			4+0	Nej		
		5	5+0	Ja	Se Figur 6.2	
4	2+2	2	1+1	Nej	Indre kantbane og nødspor inddrages – kan etableres inden for det eksisterende 29 m motorvejsprofil	
			2+0	Nej		
		4	3+1	(Ja)		Se Figur 6.3
			4+0	Ja		
3	2+1	2	1+1	Nej	Asfalt udlægges af tre gange	
2	1+1	1	1+0	Nej	Vekselvis, prioritering eller signalregulering. Kun ved lave trafikmængder	

Figur 6.1 Oversigt over de forskellige vejarbejdssituationer for veje med to kørebaner.

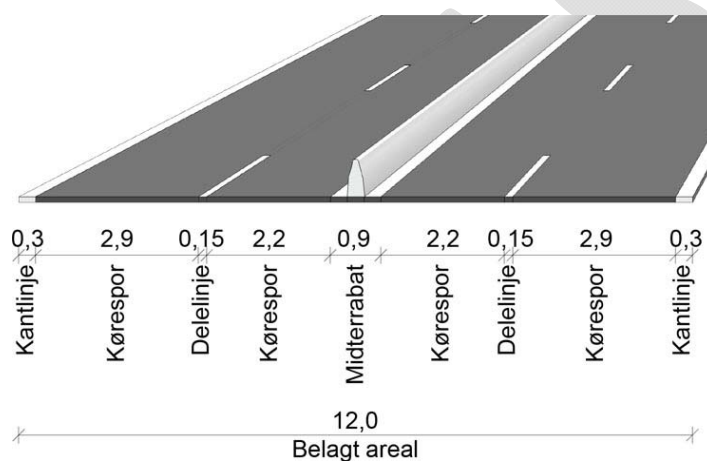
Figur 6.2 og Figur 6.3 viser, hvordan henholdsvis 5+0 løsningen og 4+0 løsningen kan etableres på 6- og 4-sporede motorveje. De viste tværprofiler forudsætter en skiltet hastighed på 80 km/h og, at der etableres en midlertidig midteradskillelse mellem de to køreretninger på grund af de forholdsvis smalle køresporbredder.

Midlertidig midteradskillelse mellem to køreretninger på samme kørebane kan etableres med 0,3 m bredt trafikværn, som på hver side afgrænses af en 0,3 m bred kantlinje. Denne løsning forudsætter for 5+0 løsningen, at trafikværnet placeres delvist oven på kantlinjerne. Alternativt kan midteradskillelsen etableres med en gul vulst, som er afgrænset med 0,15 m kantlinje på begge sider. På den gule vulst påmonteres faner med kantafmærkning, som vist på Figur 6.4.





Figur 6.2 5+0 løsningen ved vejarbejde med en skiltet hastighed på 80 km/h på 6-sporede motorveje.



Figur 6.3 4+0 løsningen ved vejarbejde med en skiltet hastighed på 80 km/h på 4-sporede motorveje.



Figur 6.4 Eksempel på etablering af midlertidig midtaeradskillelse i forbindelse med vejarbejder.

### 6.3.3 3+1 løsningen

Ved 3+1 løsningen forstås en løsning ved vejarbejde på en 4-sporet vej, hvor en del af den ene kørebane afspærres, men hvor ét spor holdes åbent. Trafikken fra det andet spor ledes over på den modgående kørebane. Den normalt 2-sporede kørebane ændres til 3 spor, ved inddragelse af indre kantbane og nødspor. Dette 3+1 system kan realiseres inden for belægningsbredden på eksisterende motorveje med nødspor, men levner kun et begrænset arbejdsareal.

## 6.4 Overhalingsspor

### Definition

Ved overhalingsspor forstås ekstra kørespor på en begrænset strækning, beregnet til overhaling. Overhalingsspor defineres som et ensrettet kørespor af begrænset længde, beregnet til overhaling og beliggende til venstre for de(t) normale kørespor (eksempelvis på en 2+1-vej).

### Formål og virkninger

Overhalingsspor på 2-sporede veje letter overhaling på stigninger og giver bedre fremkommelighed over en længere strækning efter stigningen – idet kødannelser modvirkes og køer opløses. På 4-sporede veje er virkningen på fremkommeligheden trafikøkonomisk set meget begrænset.

På relativt plane strækninger har overhalingsspor samme virkning, men de er mindre effektive, da de tunge køretøjer har højere hastigheder.

På 2-sporede veje kan overhalingsspor både være et alternativ og et supplement til andre trafiksikkerheds- og fremkommelighedsforbedrende foranstaltninger.

Overhalingsspor er ofte at foretrække frem for udbedringer af strækningens linjeføring og længdeprofil, fordi de er billigere og kun medfører begrænsede indgreb i landskabet. De to køreretninger betragtes hver for sig. Afhængig af linjeføringen og længdeprofilet, kan overhalingsssporene for de to retninger overlape eller ikke.

#### **Overhalingsspor erstatter krybespor**

Overhalingsspor etableres og afmærkes som et almindeligt kørespor til venstre for de(t) gennemgående spor, og køresporsforløbet ved overhalingssporets begyndelse udformes, så trafikken ledes naturligt ind i det højre spor. Herved skal langsomme køretøjer ikke skifte spor, og der bliver bedre plads til forbikørsler i det venstre spor.

De tidligere anvendte krybespor blev lagt til højre for det gennemgående spor. Langsomme køretøjer skulle skifte spor til højre for at bruge krybesporet og igen skifte spor til venstre ved krybesporets afslutning. En del langsomme køretøjer brugte ikke krybesporene, hvilket medførte dårlig udnyttelse af den ekstra bredde. Der opstår færre konflikter – og en bedre fremkommelighed – når det er de hurtige og lette køretøjer (i overhalingssporet), der skal foretage indfletningen.

Ved nyanlæg af ekstra spor for at forbedre overhalingsmulighederne skal det ekstra spor etableres som overhalingsspor. Krybespor bør ikke etableres.

#### **6.4.1 Anvendelse af overhalingsspor på stigninger**

Overhalingsspor bør overvejes på stigninger på veje i hastighedsklasse Høj + (80 km/h) eller højere, hvis stigningen er så lang, at den tunge trafik op ad stigningen kører væsentligt langsommere, end personbiler kan og må på stedet.

Der er til vejreglen "Udformning af veje og stier i åbent land" udarbejdet en model, som kan anvendes ved beregning af, hvornår der bør etableres et ekstra spor til tung trafik. Modellen kan også anvendes til at bestemme længden af det ekstra spor. Modellen er tilgængelig via [www.vd.dk](http://www.vd.dk).

For at et overhalingsspor kan komme på tale, bør stigningen være så lang, at der er længere end 400 m mellem det punkt, hvor hastigheden for et tungt køretøj er faldet til 15 km/h under den gældende hastighedsgrænse, og det punkt hvor det tunge køretøjs hastighed atter når 10 km/h underhastighedsgrænsen. Overhalingssporet etableres i sin fulde bredde med den beregnede længde. Kilestrækninger etableres således før og efter den beregnede længde jf. afsnit 6.4.7.

Overhalingssporet bør udelades, hvis den beregnede længde bliver mindre end 2-300 m.

Overhalingsspor på stigninger bør være minimum 500 m lange. Kortere overhalingsspor har en højere uheldsrisiko, hvilket forværres af horisontalkurver.

Hvis køretøjshastighederne før stigningen er lave, for eksempel på grund af en rundkørsel eller en lokal hastighedsbegrænsning på 50 km/h, bør overhalingsspor desuden overvejes ved gennemsnitlige stigninger på 10 %, hvis stigningen er over 1.000 m lang, og ved gennemsnitlige stigninger på 20 %, hvis stigningen er mere end 500 m lang.

Der kan ikke gives nogen generel regel for, hvornår en stigning, der opfylder ovenstående kriterium, bør forsynes med overhalingsspor. Det bør afgøres ved en vurdering i det enkelte tilfælde af komfort, trafikikkerhed og serviceniveau, set i forhold til anlægs- og driftsudgifterne. Derved vil forhold som trafikbelastning, andel tunge køretøjer, og kapacitetsudnyttelse skulle registreres og/eller vurderes.

#### Faldstrækninger

På lange strækninger med betydeligt længdefald kan lastbiler på vej ned ad bakke være nødsaget til at sænke deres hastighed betydeligt for at bevare styre- og bremseevnen. I så fald kan det overvejes at etablere overhalingsspor også for den nedadgående trafikretning.

#### 6.4.2 Anvendelse af overhalingsspor på plane strækninger

Det er ønskeligt at sikre tilstrækkelige overhalingsmuligheder på 2-sporede veje. En vejledende sammenhæng mellem årsdøgntrafikken og antallet af overhalingsmuligheder fremgår af Figur 6.5.

Årsdøgntrafik	Antal overhalingsmuligheder pr. 5 km
0-1500	1
1500-5000	2
> 5000	3

Figur 6.5 Ønskeligt antal overhalingsmuligheder på 2-sporede veje.

Ved brug af overhalingsspor behøver der kun at være stopsigt. Derfor kan en vej med overhalingsspor tilpasses bedre til terrænet. Strækninger med overhalingsspor bør dog ikke have for små horisontalradier. Radierne bør ikke være mindre end 1,5 gange minimumsradius som angivet i håndbogen "Tracéring i åbent land".

#### 6.4.3 Længde af overhalingsspor på plane strækninger

Overhalingsspor på relativt plane strækninger bør mindst være 1 km lange, og kan med fordel placeres på strækninger med svage stigninger.

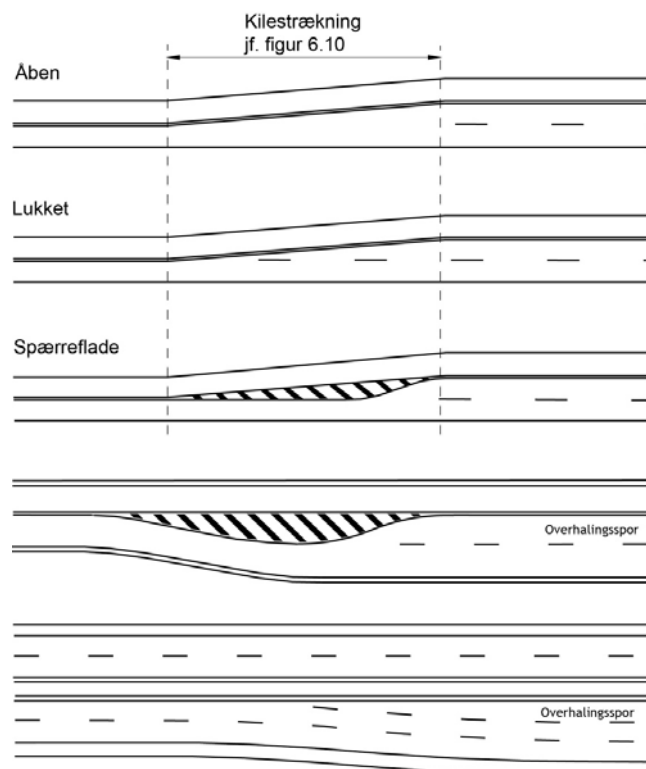
På 2-sporede veje uden fysisk midteradskillelse udgør strækningen med overhalingsspor en 1-sporet strækning uden overhalingsmulighed for de modkørende, og derfor bør der ved overhalingsspor længere end ca. 3 km etableres overhalingsspor for den modsat rettede trafik.

#### 6.4.4 Tværprofil

Overhalingsspor bør have samme bredde som de gennemgående kørespor. Sporene for modsat rettet trafik kan i hastighedsklasse Høj + (80 km/h) være adskilt med en vanskeligt overkørbar midteradskillelse, og i de højere hastighedsklasser med en fysisk adskillelse, hvis der ønskes et højt sikkerhedsniveau.

### 6.4.5 Udformning af overhalingsspor begyndelse

De gennemgående spor bør gives en gennemgående linjeføring, så alle køretøjer ledes ind i de gennemgående spor, og det ekstra spor kun bruges til overhaling. Der skelnes mellem tre udformninger, se Figur 6.6.



Figur 6.6 Udformninger af overhalingsspor begyndelse.

Den åbne udformning er den enkleste, men giver på grund af den ret lange kile et stort område, hvor det er uklart hvor trafikanten skal placere sig. Den bør kun bruges, hvor linjeføringen er overskuelig, og trafikanterne ledes naturligt ind i det højre spor, og hvor en fysisk adskillelse mellem køreretningerne forhindrer, at overhalende bilister kan trænge ind i det modgående spor.

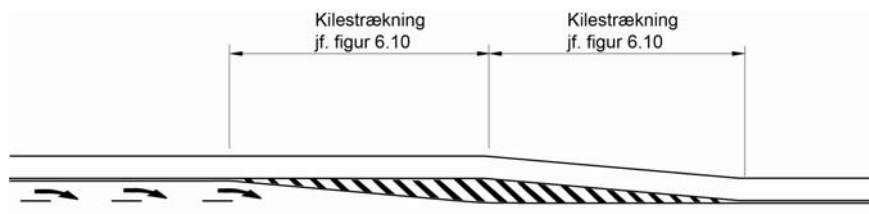
Den lukkede udformning giver en bedre ledning af trafikanterne ind i det gennemgående spor, men har lige som den åbne den ulempe, at utålmodige bilister kan fristes til at påbegynde en overhaling, inden overhalingssporet har nået den fulde bredde, hvorved der er risiko for, at de kommer i konflikt med modkørende.

Udformningen med spærreflade giver den bedste ledning af trafikken, og kan ofte være nødvendig på grund af vejens linjeføring og længdeprofil.

#### 6.4.6 Udformning af overhalingsspor afslutning

Overhalingsspor afsluttes med en kilestrækning og en spærreflade som vist på Figur 6.7.

Kilestrækningen skal være så lang, at trafikanterne i de to spor kan flette sammen i det højre spor. Spærrefladen er vigtig for at undgå konflikter mellem trafikanter, der kommer for sent væk fra overhalingssporet og modkørende. Længden aflæses af Figur 6.10.



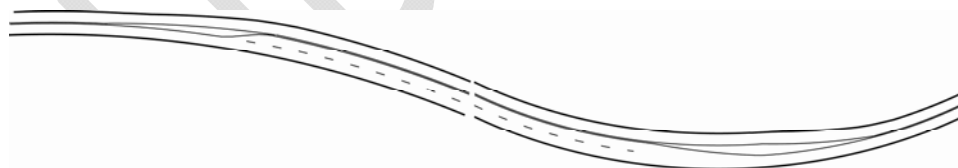
Figur 6.7 Afslutning af overhalingsspor.

#### 6.4.7 Bredeudvidelse

Bredeudvidelsen af kørebanen for at give plads til overhalingsspor bør ske til venstre, og bør indarbejdes i forhold til vejens linjeføring. Udvidelsen og den efterfølgende indsnævring bør være så lange, at der ikke opstår modkurver eller unaturlige knæk i køresporenes forløb. Gode løsninger opnås lettest, hvis indledningen placeres i en højrekurve og afslutningen i en venstrekurve, eller ved, at vejmidten forskydes, se Figur 6.8 og Figur 6.9.



Figur 6.8 Princip for bredeudvidelse.



Figur 6.9 Bredeudvidelse i kurver. Eksempel på hvordan kurveforløbet kan lede trafikanterne naturligt ind i bredeudvidelsen.

Der stilles ikke krav til tilvejebringelse af bredeudvidelsen. Afslutningen af et overhalingsspor bør derimod tilvejebringes gennem en kilestrækning med en vinkeldrejning, der afhænger af planlægningshastigheden. Vinkeldrejningen og kilestrækningens længde kan aflæses af Figur 6.10.

Planlægnings hastighed (km/h)	Kilelængde ved afslutning af overhalingsspor (m)	Vinkeldrejning
≥110	200	1:50
100	180	1:45
90	160	1:40
80	140	1:35
70	120	1:30
60	110	1:28
50 eller lavere	90	1:22

Figur 6.10 Længde af kilestrækning ved afslutning af overhalingsspor.

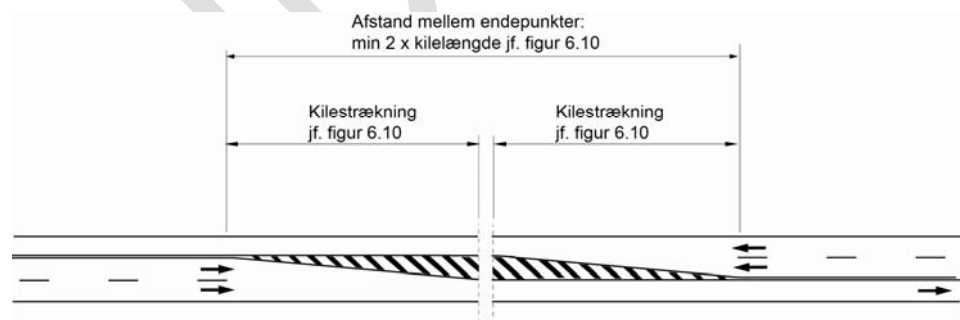
#### 6.4.8 Kryds og vejtilslutninger

Overhalingsspor bør ikke forekomme på strækninger med vejtilslutninger. Overhalingsspor bør afsluttes før kryds, men kan godt begynde i frafarten fra et kryds. Omvendt bør det ved nyanlæg og ombygninger prioriteres højt at lukke eksisterende vejtilslutninger og omlægge vejadgangene og sidevejene.

#### 6.4.9 Overlappende afslutninger af overhalingsspor

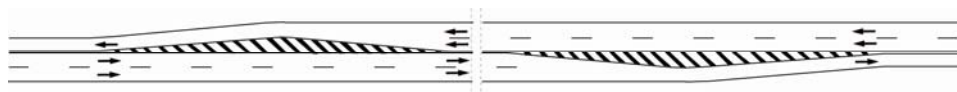
Hvor der på veje med én kørebane, det vil sige uden fysisk midteradskillelse, findes overhalingsspor for begge retninger, for eksempel på vej op ad begge sider af den samme bakke, bør afstanden mellem de punkter, hvor overhalingssporene skal være til stede i fuld bredde, være stor nok til at modkørende ikke kommer i konflikt med hinanden.

Denne afstand skal være mindst det dobbelte af længden, der aflæses i Figur 6.10. I så fald kan overgangsstrækningen udformes som vist på Figur 6.11.



Figur 6.11 Afslutning af overhalingsspor ved bakketop.

Hvis afstanden er kortere, bør overhalingssporene overlappe, det vil sige føres forbi hinanden i et 4-sporet profil, og derefter afsluttes som vist på Figur 6.12.

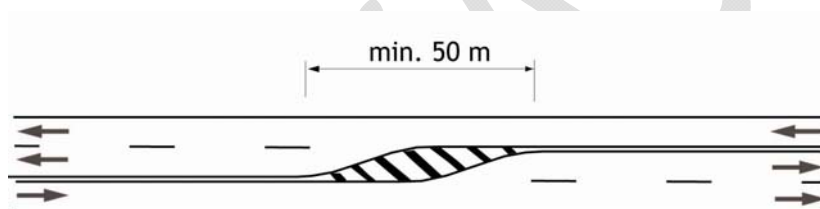


Figur 6.12 Overlappende afslutninger af to overhalingsspor med retning mod hinanden.

Hvor geometrien ikke tillader den normale udformning som beskrevet ovenfor, kan stignings- og overhalingsspor også begynde umiddelbart efter et kryds eller i forlængelse af en 2-sporet frafart fra en rundkørsel. I så fald udformes rundkørslen i overensstemmelse med anvisningerne for 2-sporede rundkørsler i håndbogen "Rundkørsler i åbent land", med henblik på at forebygge konflikter mellem de frakørende og for at sikre eventuelle lette trafikanter, der skal passere frafarten.

#### 6.4.10 Udformning ved dybdepunkter

På steder hvor der begynder overhalingsspor til begge sider, for eksempel på begge sider af et dybdepunkt, kan længdeprofilforholdene føre til, at der bør etableres en kort 2-sporet strækning mellem de to overhalingsspor begyndelse. Hvis afstanden mellem begyndelsespunkterne for de to kilestrækninger er mindre end 500 m, bør strækningen imellem dem også udføres 3-sporet, og overhalingssporene forlænges bagud, indtil de mødes. Afmærkningen af denne overgang er vist på Figur 6.13.



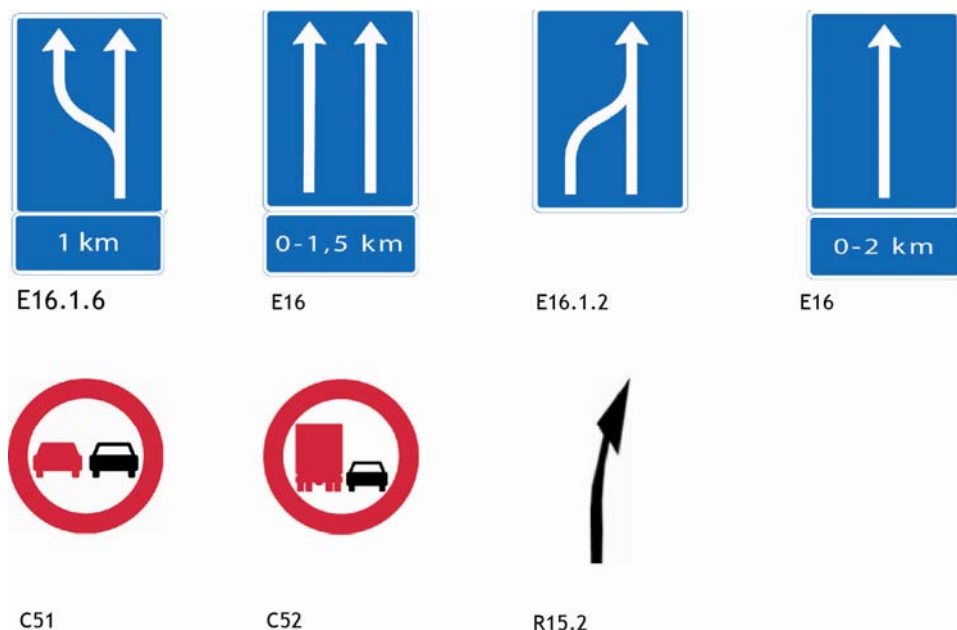
Figur 6.13 Udformning af overgang mellem to overhalingsspor i hver sin retning.

#### 6.4.11 Afmærkning

Overhalingsspor udgør en diskontinuitet i vej billedet. For at trafikanterne kan bruge faciliteten rigtigt, bør:

- Stignings- og overhalingsspor forvarsles i god tid for at modvirke frustration og for at trafikanterne kan tilrettelægge deres eventuelle overhalingsmanøvrer
- Køresporsforløbet i overgangsstrækningen afmærkes, så den ændrede inddeling af kørebanen fremstår tydeligt i tide
- Det klart fremstår, hvordan strækningen med det ekstra spor skal benyttes, og hvor langt der er til afslutningen
- Afslutningen (sammenfletningen) forvarsles i god tid og være tydeligt markeret
- Det angives, hvor langt der er til den næste overhalingsmulighed.





Figur 6.14 Tavler og pile på kørebanen der anvendes ved afmærkning af overhalingsspor.

1 km før overgangsstrækningens begyndelse forvarsles der med E 16.1.6 med afstandsangivelse i begge vejsider. Tavlen gentages 200 m før og ved selve overgangsstrækningens begyndelse.

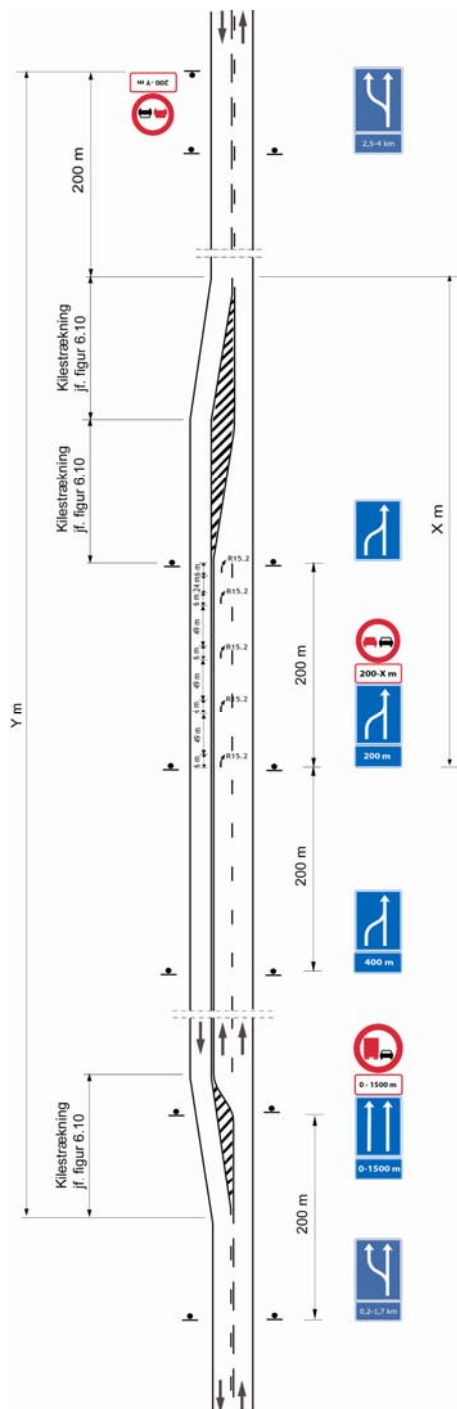
Eksempler på afmærkning af overhalingsspor på veje med én og to kørebaner er vist i Figur 6.15 og Figur 6.16.

Efter overgangsstrækningen placeres en tavle E 16, der viser kørebanens inddeling med angivelse af længden.

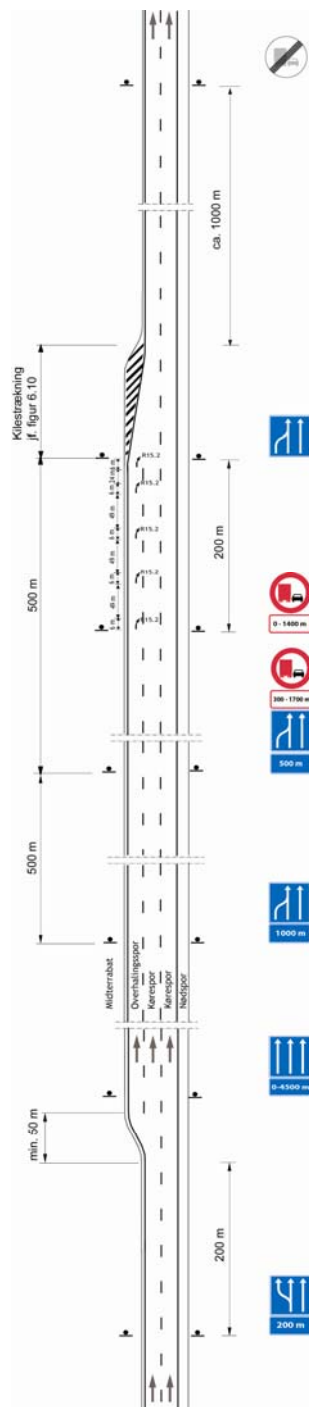
Forvarsling af sammenfletningen sker med tavle E 16.1.2, samt med pile for vognbaneskift R15.2. Det anbefales at lægge pilene i overhalingssporets centerlinje for at få bedst synlighed.

Hvis der på strækningen efter sammenfletningen findes flere overhalingsspor, angives afstanden til den følgende overhalingsmulighed som beskrevet ovenfor.

Der skal desuden etableres overhalingsforbud C51 eller C52 på og efter sammenfletningsstrækningen som beskrevet i vejreglen "Færdselstavler".



Figur 6.15 Principiel afmærkning af overhalingsspor på en vej med én kørebane.



Figur 6.16 Principiel afmærkning af overhalingsspor på en vej med adskilte kørebaner.

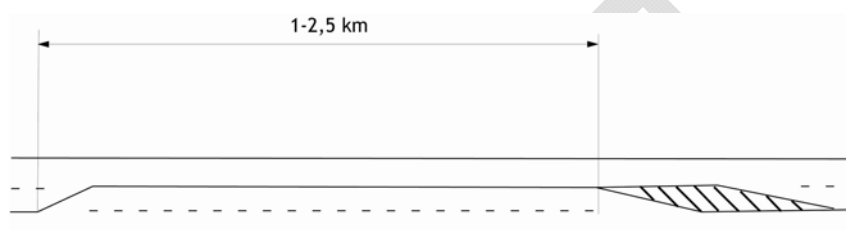
## 6.5 2+1 veje

2+1-veje er principielt veje med tre kørespor, hvor det midterste spor fungerer som kontinuerligt overhalingsspor, der skiftevis må benyttes af de to køreretninger. Løsningen indebærer, at vejstrækningen deles op i 2+1-, 1+1- og 2+2-delstrækninger.

### 6.5.1 2+1-delstrækninger

2+1-strækningerne bør være mindst 1 km og helst ca. 1,5 km lange. Længere strækninger end 2,5 km kan ikke anbefales fordi kølængden bag et langsomt køretøj vokser lineært med strækningens længde ved en given trafikstrøm.

Længden måles fra starten af overgangsstrækningen fra 1 til 2 kørespor til starten af overgangsstrækningen fra 2 til 1 kørespor. Se Figur 6.17.



Figur 6.17 Længden af delstrækninger på 2+1-veje.

Der bør ikke være for store længdeforskelle mellem nabo-delstrækningerne. Hvis der er store trafikmængder, taler det for korte delstrækninger. Hvis gennemsnitslængden øges fra 1,5 til 2,0 km, falder hastighederne med 0,5-1 km/h.

Længde og placering af delstrækningerne styres af at:

- Kryds om muligt bør placeres i forbindelse med en overgangsstrækning
- Delstrækningerne så vidt muligt skal bidrage til at de nødvendige saneringer af tilslutninger og adgange kan gennemføres
- Enkeltsporede strækninger ikke bør ligge på stigninger af betydelig længde
- Tilslutninger på strækninger bør om muligt ligge på enkeltsporede delstrækninger
- Overgangsstrækninger, især overgangene fra 2 til 1 spor, bør placeres så de bliver overskuelige
- Overgang fra almindelig 2-sporet vej til 2+1-vej med fordel kan ske i forbindelse med kanaliserede kryds for at mindske risikoen for fejlkørsel.

### 6.5.2 1+1-delstrækninger

1+1-delstrækninger bør overvejes hvor:

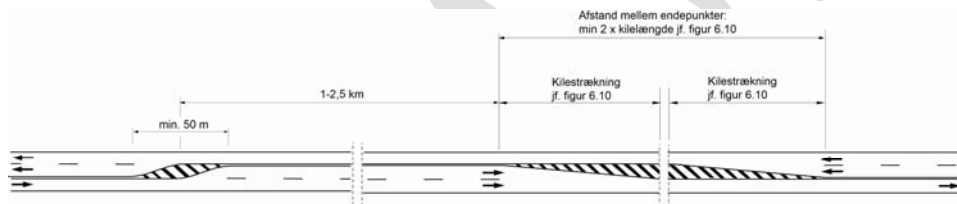
- Nødvendig adskillelse af let trafik, adgangssanering m.m. ellers bliver for dyr eller for vanskelig at gennemføre
- Forbedringer af de ydre arealer ellers bliver for dyre

- Der findes broer eller andre strækninger med længere, eksisterende autoværn tæt på kørebanen som vil give for lange, smalle 1-sporede strækninger hvis 2+1-profilen skal gennemføres
- Der findes broer der giver uacceptable begrænsninger for ekstra store køretøjer med 2+1-løsningen
- Der er 1-planskryds
- En 2+1-strækning ellers ville blive for kort
- Der er delstrækninger med mange langsomme eller brede køretøjer, og ikke plads til at gennemføre det ønskede tværprofil.

### 6.5.3 2+2-delstrækninger

2+2-delstrækninger kan være påkrævede for at skabe balance i længderne af 1- og 2-sporede strækninger for hver retning, og for at undgå lange stigningsstrækninger med et kørespor i stigningsretning. Desuden kan 2+2 være nødvendigt, hvis antallet af langsomme køretøjer på en strækning er højt, og i bynære afsnit med store trafikmængder (over ca. 18.000 køretøjer pr. døgn).

For hver retning bør den 2-sporede del af strækningen ikke udgøre mindre end ca. 35 % af den samlede længde. Hvis årsdøgntrafikken er lille, det vil sige under 4.000 køretøjer pr. døgn, kan andelen af 2-sporet længde dog være lavere.



Figur 6.18 Overgangsstrækninger på 2+1-veje.

### 6.5.4 Overgangsstrækninger

Overgangsstrækninger fra to til et kørespor bør udformes efter følgende principper, se Figur 6.18:

- Overgangen fra to til et kørespor bør være mindst to gange kilelængden som er aflæst af Figur 6.10,
- Afmærkningen bør udføres som beskrevet i afsnit 6.4.11
- Overgangen fra et til to kørespor kan udformes med en længde på ned til 50 m.

## 6.6 Trinvis udbygning

Ved udbygning af et vejnet skelnes mellem:

- *Etapevis udbygning* hvor vejnettet udbygges i etaper bestående af enkelte strækninger anlagt med fuldt tværsnit og udstyr, og
- *Trinvis udbygning* hvor en vejstrækning udbygges i flere trin. Første trin anlægges med mindre end det fulde tværsnit og udstyr der er planlagt gennemført.

### 6.6.1 Trinvis udbygning: første trin

Ved etapevis udbygning kan der opstå særlige overgangsproblemer mellem profiltyper. Det behandles i afsnit 6.7. I dette afsnit behandles trinvis udbygning, der kan bestå i:

- At en vejnetsforbindelse anlægges med færre spor eller smallere kørebane end det endelige planlagte projekt
- At anlæg af nødspor udskydes
- At anlæg af stier udskydes
- At forskellige former for udstyr ikke opstilles i første omgang
- At sideanlæg ikke etableres i første omgang
- At krydsningspunkter anlægges med mindre kapacitet eller service i første omgang.

### 6.6.2 Forberedelse til senere udbygning

Den senere udbygning kan forberedes ved:

- At der ved fastlæggelse af linjeføringen tages hensyn hertil
- Pålæg af byggelinjer – eventuelt asymmetrisk
- Andre former for arealreservationer eller ved arealerhvervelse
- Udskiftning af jordbund, f.eks. blød bund
- Udførelse af jordarbejder
- Anlæg af afvandingskonstruktioner, herunder hensigtsmæssig placering af f.eks. brønde og regnvandsbassiner
- Placering af krydsningspunkter og rampeanlæg med plads til udvidelser af kørebaneareal
- Bygning af bro- og tunnelanlæg med plads til udvidelser af kørebaneareal
- Anvendelse af bro- og tunnelkonstruktioner med mulighed for udvidelse
- Forberedelse af signalanlæg eller anden form for regulering
- Placering af udstyr med mulighed for udvidelse af kørebanearealer
- Placering af udstyr med mulighed til senere indførelse af højere hastighed.

I områder hvor der i en ny vejs nærhed er interesse for byggeri eller andre anlægsaktiviteter, som det er dyrt eller på anden måde besværligt at erhverve eller ændre for vejmyndigheden, og der samtidig er forventninger om vækst i trafikbelastningen, er det nærliggende på den ene eller anden måde at sikre plads til en fremtidig vejudvidelse. F.eks. som nævnt ved byggelinjepålæg. Det er den enkleste form for forberedelse af flere spor og dermed trinvis udbygning.

I det følgende kommenteres den planlagte proces. Det vil sige den situation, hvor der allerede i det tværprofil, der anlægges i et første trin, tages højde for et kommende trin 2 eller flere trin.

### 6.6.3 Omkostninger og andre overvejelser

Om det i en given situation skal komme på tale at forberede en trinvis udbygning, afhænger helt af den aktuelle situation. Under normale forhold vil det billigste i rene anlægsomkostninger (og alt andet lige) være at etablere det fulde vejtversnit i første omgang (se afsnit 6.6.5). Det vil sige, hvis et kommende vejanlæg af f.eks. økonomiske grunde må bygges over mange år, er etapevis udbygning det, der giver de laveste anlægsudgifter totalt.

En succesfuld etapevis udbygning forudsætter dog, at etaperne af den nye vej kan indpasses rimeligt i det vejnet, der skal aflastes. Der må f.eks. ikke opstå for lange og uhensigtsmæssige forbindelsesveje. Et særligt problem, der kan føre til meget farlige trafiksituationer, er hvis trafikanterne ikke klart kan erkende overgangen mellem profiltyperne, f.eks. om de er på en motorvejsstrækning eller på en 2-sporet vej, hvor der er modkørende trafik.

Der kan således være gode grunde til at overveje trinvis udbygning. Ved trinvis udbygning kan en del af investeringen i en ny vej udskydes, og de økonomiske midler investeres i andre ting, der her og nu er mere brug for. Eksempelvis kan der bygges en længere strækning af den planlagte vej, end hvis udbygningen sker etapevis, og det kan komme trafikanterne og beboere og andre langsgående veje, der aflastes, til gode.

Vejens standard tilpasses trafikefterspørgslen. Ved at udbygge trinvist kommer eventuelle usikkerheder om den fremtidige trafik samfundet til gode ved, at der først investeres i kapacitet, når behovet herfor rent faktisk viser sig.

Forskellige former for udstyr eller særlige faciliteter (stier, sideanlæg m.v.), som der skal en vis trafikmængde til at retfærdiggøre, kan vente til, behovet har nået over en bestemt grænse.

#### 6.6.4 Vurderinger

Om der i en konkret situation skal ske en planlagt trinvis udbygning bør udover de rent vejtekniske overvejelser også baseres på en trafikøkonomisk vurdering. Den merpris det med al sandsynlighed koster at bygge i flere trin, skal vurderes mod de gevinster alternative investeringer kan give.

De forhold, der skal indgå i en sådan vurdering, er først og fremmest:

- De nødvendige investeringer i første trin, andet trin etc.
- De nødvendige investeringer, hvis etapevis færdiggørelse, hvor det færdige profil etableres med det samme, er et alternativ
- Forventningerne til den fremtidige trafikbelastning
- Det tidsforløb der forventes mellem de enkelte trin og mellem etapernes færdiggørelse (her er ofte mange kombinationsmuligheder)
- De finansielle konsekvenser (disponibel kapital, renteniveau m.v.)
- De trafikøkonomiske konsekvenser i alle udbygningskombinationer, dvs. trafikanternes kørselsomkostninger, uheldsomkostninger m.v. og de miljøfordele der opnås.

Inden trinvis udbygning overvejes bør det sikres, at et anlæg med færre kørespor har tilstrækkelig kapacitet. Dette bør efterfølges af en mere dybtgående analyse som omfatter en trafikøkonomisk modelberegning.

#### 6.6.5 Typiske omkostninger

Der har i de seneste år været gennemført flere omfattende analyser i forbindelse med overvejelser om trinvis udbygning i helt konkrete tilfælde. De fleste referencer er knyttet til motorvejsudbygninger, hvor der som første trin anlægges en 2-sporet eller en 2+1-sporet motortrafikvej, og i andet trin den fulde motorvej.

Fra et omfattende undersøgelsesarbejde af jyske motorvejsstrækninger kan det ses, at omkostningerne ved en trinvis udbygning medfører en fordyrelse i størrelsesordenen 15-20 %. På denne baggrund kan det siges, at anlæg af to trin efter hinanden med kort mellemrum ikke kan betale sig. På den anden side kan det heller ikke betale sig at investere i for store forberedelsesarbejder, hvis der går alt for lang tid inden andet trin gennemføres. Generelt kan anføres en horisont på 10 år som den øvre grænse for, at det overhovedet kan betale sig at foretage forberedelser. Rammerne for, hvornår trinvis udbygning er en rationel proces, viser sig i virkeligheden meget snævre. Der bør derfor hvert enkelt tilfælde gennemføres en samfundsøkonomisk beregning af, om det er hensigtsmæssigt at gennemføre en trinvis udbygning.

## 6.7 Overgang mellem profiltyper

### 6.7.1 Generelt

Den tydeligste overgang mellem forskellige tværprofiler opnås, hvis overgangene sker i forbindelse med vejkryds, og især i forbindelse med en rundkørsel. Dette er dog ikke altid muligt eller hensigtsmæssigt. I det følgende beskrives nogle forhold, der bør tages i betragtning, når overgange mellem profiltyper sker på strækninger mellem kryds.

### 6.7.2 Overgang mellem veje med to kørebaner og 2-sporede veje

Strækninger hvor veje med adskilte kørebaner går over i 2-sporede veje og omvendt, skal udformes, så trafikanterne får en god optisk ledning.

God optisk ledning kan opnås ved at:

- Overgangen sker på en strækning med en konkav vertikalkurve
- Den horisontale linjeføring har en høj standard
- Linjeføringen i retning mod de adskilte kørebaner leder trafikanterne naturligt ind på den rigtige side af midterrabbatten. Det betyder, at vejen bør ligge i en venstrekurve. I højrekurver må radius ikke formindskes, når breddeudvidelsen begynder
- Linjeføringen i retning mod den 2-sporede strækning tydeligt viser indsnævringen fra to til et kørespor i kørselsretningen, og fra to til en kørebane. Det opnås lettest, hvis vejen ligger i en højrekurve, hvilket gør det lettere at se, at kørebanen bliver smallere, samt hvor midterrabbatten slutter
- Afstanden til nærmeste tilslutningsanlæg er tilstrækkelig stor for, at trafikanterne ikke skal misforstå, hvad der er den gennemgående kørebane, og hvad der er frakørselsrampe, og derved komme ind på den forkerte side af midterrabbatten.

### 6.7.3 Overgang mellem veje med to kørebaner og 2+1-veje

Hvor veje med adskilte kørebaner går over i 2+1-veje, hvor det midterste kørespor skiftevis benyttes som overhalingsspor for de to retninger, giver en indledende 1-sporet strækning sandsynligvis en klarere overgang og en bedre hastighedstilpasning.

### 6.7.4 Overgang mellem 2+1-vej med adskilte kørebaner og 2-sporet vej

Ved overgang fra en almindelig 2-sporet vej til en 2+1-vej har en indledende 2-sporet strækning den fordel, at eventuelle køer opløses med det samme.



Overgangsstrækninger, specielt fra to til et kørespor, skal placeres, så de bliver overskuelige.

Overgang fra almindelig 2-sporet vej til 2+1-vej kan med fordel placeres ved kryds for at formindske risikoen for fejkørsel.

#### **6.7.5 Bredeudvidelse i venstrekurver**

Overgangen fra 2-sporet vej til vej med adskilte kørebaneer bør ske i en venstrekurve. Derved ledes trafikanterne naturligt ind på den rigtige side af midterrabatten.

I modsat retning sker tværprofilændringen i en højrekurve, hvilket gør det lettere for trafikanterne at se:

- At midterrabatten slutter
- At de får modkørende trafik
- At det venstre kørespor er markeret med pile der viser til højre.

Hvis tværsnitsændringen sker i forbindelse med et tilslutningsanlæg, kan trafikanter i retning mod motorvejen tolke vejvisningen til frakørselsrampen forkert. Trafikanten kan tro, at det er frakørslen, som er til højre for midterrabatten og, at den gennemgående vej fortsætter som 2-sporet vej på venstre side. Sådanne misforståelser kan modvirkes ved at forlænge motorvejen, så vejvisningen ikke kommer før trafikanterne er et stykke inde på motorvejen. Budskabet kan forstærkes ved hjælp af en portal med vejvisning, som tydeligt viser, at der også er kørespor til højre for midterrabatten for dem, der skal lige ud.

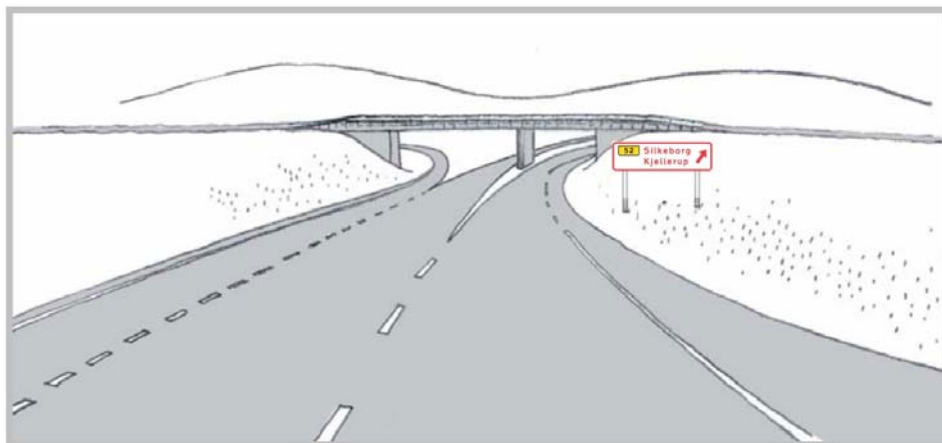
#### **6.7.6 Bredeudvidelse på lige strækning**

På lige strækninger kræves en lang overgang mellem de forskellige tværprofiler for at undgå, at vejens linjeføring skal se ud som et knæk. Ulempen ved en lang overgang er, at det kan blive utydeligt for trafikanter fra motorvejen, hvor tværprofilet skifter. Dette kan føre til overhalinger, selv om der er modkørende trafik. Det er vigtigt, at afmærkningen udformes omhyggeligt.

Problemerne i forbindelse med tilslutningsanlæg er de samme som beskrevet under afsnit 6.7.5.

#### **6.7.7 Bredeudvidelse i højrekurver**

Overgange fra 2-sporet vej til vej med adskilte kørebaneer i højrekurver bør undgås. Erfaringen viser, at trafikanterne forledes til at køre på den forkerte side af midterrabatten, især hvis bredeudvidelsen sker i forbindelse med et tilslutningsanlæg, se Figur 6.19 Bredeudvidelse til vej med adskilte kørebaneer bør derfor aldrig lægges i en højrekurve, hvis den sker i forbindelse med et tilslutningsanlæg.



Figur 6.19 Vildledende tværprofilovergang i højrecurve med tilslutningsanlæg. En omhyggelig afmærkning med spærrelinjer vil afbøde problemet; men situationen bør undgås ved nyanlæg.

## 6.8 Særlige forhold ved bygværker

### Sidehældning på broer

Af konstruktions- og afvandingstekniske grunde vil en vejs tværprofil på en bro ofte adskille sig fra normalt tværprofilet. Forskellen ligger primært i de enkelte tværprofilelementers sidehældning, samt i brug af kontrabanketter.

Afvanding af overfladevand på broer foregår normalt ved, at vandet løber ad faldlinjer ned til en dybdelinje i belægningen og derefter ad denne i langsgående retning, indtil vandet bliver opfanget af nedløbsbrønde.

Ved broer med længde større end ca. 15 m opbygges vejens profil i konstruktionsbetonen. Af støbetekniske grunde tilstræbes så få knæk i tværprofilet som muligt.

Ved kørebaner med tagformet profil udføres de tilgrænsende vejelementer – midterrabat, nødspor og yderrabat – således med samme fald som kørebanen, for yderrabatter dog kun indtil dybdelinjen.

Ved kørebaner med ensidig sidehældning udføres de tilgrænsende vejelementer i den lave side med samme fald som kørebanen indtil dybdelinjen, mens de ved den høje side udføres med fald bort fra kørebanen indtil dybdelinjen.

I en eventuel midterrabat med autoværn bør dybdelinjen og autoværnet forskydes i forhold til hinanden, således at autoværnsceptrene ikke kommer til at stå i dybdelinjen.

Man bør desuden sikre sig mod, at overfladevand og eventuelt drænvand løber ude langs kantbjælken, hvor der er mulighed for nedsivning i fugen mellem belægning og kantbjælke og videre ned i konstruktionsbetonen.

På broer uden fortove udføres en dybdelinje ca. 0,5 m fra kantbjælken. Fra kantbjælken og til dybdelinjen udføres en kontrabanket med mindst 60 % sidehældning.

På broer med fortove udføres en tilsvarende, dog normalt smallere, kontrabanket i belægningen op mod kantstenen. I konstruktionsbetonen udføres kontrabanket ved kantbjælke som ovenfor beskrevet.

Såfremt der er behov for at etablere kunstigt længdefald i dybdelinjen kan dette f.eks. gøres ved at variere sidehældningen på de tilstødende tværprofilelementer (nødspor, yderrabat eller kontrabanket).

#### **Brounderstøtninger**

Omkring brounderstøtninger bør der altid etableres kontrabanketter med tæt belægning i en bredde på mindst 0,5 m ud fra understøtningen med mindst 100 % fald bort fra denne.

I praksis vil denne kontrabanket næsten altid være placeret bag et autoværn.

### **6.9 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 faren for vejfærdsdens udskridning i skinnerne skal kørebanebelægningen 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.

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 vejprofilet igennem overkørselsområdet.

#### **Kanalisering**

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.

## 6.10 Anlæg af lokalveje

### 6.10.1 Adskillelse af trafikarter

På gennemfartsveje og fordelingsveje er det af hensyn til trafiksikkerheden vigtigt at forebygge konflikter mellem på den ene side biltrafik og på den anden side let trafik og langsomme motorkøretøjer. Mange af gennemfarts- og fordelingsvejene er i dag åbne for alle trafikarter, og der bør derfor etableres et parallelt trafiksystem, så vejene kan forbeholdes biltrafik. Der bør derfor etableres færdselsarealer for:

- Fodgængere, ryttere, cyklister og knallertkørere
- Motorkøretøjer med begrænset tilladt hastighed såsom traktorer og motorredskaber.

Stier, både stier i eget tracé og stier langs veje, er behandlet i afsnit 4.9, 4.15 og i kapitel 5, mens langsomme motorkøretøjer omtales i det følgende.

### 6.10.2 Trafikafvikling

Langsomme motorkøretøjer er problematiske for trafikafviklingen på gennemfartsveje og fordelingsveje. Nogle af de langsomme motorkøretøjer er landbrugskøretøjer såsom traktorer med eller uden tilkoblede påhængsvogne eller redskaber, eller selvkørende redskaber. De gør ofte brug af vejen på en kort strækning mellem driftsbygninger og marker, men i stigende grad også over længere strækninger. Der er således en direkte sammenhæng mellem antallet af overkørsler og forekomsten af landbrugstrafik.

Bilisterne ønsker om muligt at overhale disse langsomme køretøjer, og med stigende trafikbelastning bliver overhalingsmulighederne færre. Det fører på den ene side til kødannelser bag de langsomme køretøjer og dermed forringet serviceniveau, og på den anden side til farlige overhalinger.

### 6.10.3 Trafiksikkerhed

Uhedsrisikoen på veje med en parallel lokalvej er ifølge hollandske undersøgelser generelt lavere end på tilsvarende veje med dobbeltrettet cykelsti. Særligt for cyklister og knallertkørere er lokalveje mere sikre end dobbeltrettede cykelstier. Det skyldes især, at der på veje med dobbeltrettet cykelsti sker mange uheld mellem svingende biler og lette trafikarter, hvor der er indkørsler og vejtilslutninger. Men det skaber modstand at ombygge cykelstier til lokalveje med adgang for landbrugskøretøjer, på grund af en forringet tryghed.

Anlæg af en parallel lokalvej har en positiv effekt på uhedsrisikoen på veje, der lukkes for landbrugstrafik i forbindelse med, at en dobbeltrettet sti ombygges til lokalvej.

En parallel lokalvej er signifikant mere sikker for cyklister end både enkelt- og dobbeltrettede cykelstier langs veje.

### 6.10.4 Overkørsler til ejendomme

På eksisterende gennemfarts- og fordelingsveje findes der overkørsler til ejendomme og markoverkørsler. Disse overkørsler udgør en sikkerhedsmæssig risiko. En dansk analyse af 2-sporede veje i åbent land viste, at 13 % af de registrerede uheld på de analyserede strækninger var sket i forbindelse med adgange til private ejendomme. En halvering af antallet af adgange til en vej forventes at have en sikkerhedsmæssig effekt på 25 % på de uheld og personskader, der sker i forbindelse med overkørsler.

Overkørsler på trafikveje bør med udgangspunkt i ovenstående undgås. Dette kan f.eks. ske ved anlæg af parallelle lokalveje, hvor overkørslerne tilsluttes i stedet for til gennemfarts-/fordelingsvejen.

Markoverkørslerne og overkørsler til ejendomme påvirker trafiksikkerheden for alle trafikantgrupper. Antallet af uheld i forbindelse med overkørsler er betragteligt, og omfatter navnlig bagendekollisioner, frasvingningsuheld og vigepligtsuheld.

#### **6.10.5 Etablering af parallelle lokalveje**

Hvor der på eksisterende veje er overkørsler til ejendomme på begge sider af vejen, er der flere mulige løsninger:

- En parallel lokalvej i hver side
- En gennemgående parallel lokalvej i én side og en dobbeltrettet cykelsti i den modsatte side. Herved imødekommes i hvert fald delvis ønsket om tryghed for cyklisterne, og cykelstien kan på korte delstrækninger bruges af trafik til enkelte ejendomme
- En parallel lokalvej i den ene side, mens trafikken til og fra (få) ejendomme på den anden side får lov til at krydse over vejen, men ikke til at svinge til og fra den overordnede vej.

#### **6.10.6 Overgangsløsninger**

I de tilfælde, hvor det ikke er muligt at etablere et lokalvejssystem langs en fordelingsvej inden for en overskuelig tidshorisont, og hvor det derfor fortsat skal være muligt at overhale langsomme motorkøretøjer, kan det overvejes at etablere påbudte vigepladser for hver ca. 1 minuts kørsel, eller – hvor oversigtsforholdene gør det forsvarligt – at etablere et delvist overhalingsforbud hvor overhaling af traktorer m.v. er tilladt, og med et afmærket midterareal afgrænset af to varslingslinjer.

Tidsbegrænsede forbud (dvs. forbud mod landbrugskøretøjer i myldretiden) kan ligeledes overvejes. Det vil først og fremmest forbedre trafikafviklingen på de stærkt belastede tidspunkter, og kun i mindre grad trafiksikkerheden.

## 7 TVÆRPROFILER VED OMBYGNING AF EKSISTERENDE VEJE

### 7.1 Om ombygning af eksisterende veje

Håndbogens anvisninger sigter først og fremmest på nye vejanlæg, men det er også råd og anvisninger, som med fordel kan anvendes ved ombygning af eksisterende veje.

Det skal understreges, at håndbogen omhandler tværprofiler. Naturligvis skal også ændringer i linjeføring og længdeprofil overvejes, når en given vejstrækning skal ombygges. Med hensyn til muligheder og konsekvenser henvises til håndbogen "Tracéring i åbent land".

#### 7.1.1 Ombygning, nytænkning og planlægning

Anvisningerne er udarbejdet ud fra hensynet til fremkommeligheden og trafikikkerheden. Filosofien i anvisningerne er, at vejmyndighederne har et ansvar for at udforme vejsystemet således, at trafikanterne kan opføre sig sikkert, og så menneskelige fejl ikke fører til alvorlige personskader.

#### 7.1.2 Adskillelse af trafikarter – anlæg af parallelle lokalveje

Der er en helt afgørende forskel på håndbogens vejsystem og det nuværende. På gennemfartsveje og fordelingsveje arbejder håndbogen med en konsekvent adskillelse mellem biltrafik og let trafik samt langsomme motorkøretøjer. Princippet indebærer, at der skal etableres et system af parallelle lokalveje langs mange eksisterende veje, så de nuværende overordnede veje kan forbeholdes biltrafik. Etablering af lokalveje er beskrevet i afsnit 6.10.

#### 7.1.3 Ombygning og overordnede mål

Alle vejmyndigheder har overordnede mål om at forbedre trafikikkerhed og fremkommelighed. For at realisere de overordnede mål må man bevidst udnytte de ombygninger, der laves af alle mulige grunde, så der opnås mest trafikikkerhed og fremkommelighed ved indsatsen.

#### 7.1.4 Eksempler

Når en given vejstrækning skal ombygges, kan der opstå en situation, hvor der er meget langt fra de øjeblikkelige forhold på stedet - f.eks. mellem det hastighedsniveau der optræder - og håndbogens anbefalinger.

Hvordan en sådan situation skal håndteres, kan der ikke gives almenlydige anvisninger på. I stedet omfatter den tilhørende eksempelsamling en række anvisninger, der har rod i håndbogens anbefalinger, og som det foreslås at støtte sig til i ombygningssituationer. Der er først og fremmest lagt vægt på at beskrive og skitsere de overvejelser, som skridt for skridt kan være med til at skabe et nyt og sammenhængende vejnet, der lever op til kravene om funktionalitet og øget sikkerhed.

## 7.2 Forudsætninger for ombygningen

### 7.2.1 Formål med ombygninger

Eksisterende veje ønskes ofte ombygget, fordi de allerede i dag:

- Har for mange trafikuheld
- Har for lille kapacitet
- Giver dårlig fremkommelighed
- Giver anledning til stor utryghed
- Har generelt utidssvarende vejstandard (mht. tværprofil og f.eks. tracé)
- Har stort forstærkningsbehov.

Ombygninger sker således også af vejtekniske og driftsmæssige grunde, f.eks. fordi sidestøtten bør forbedres, eller fordi beslutningstagerne planlægger, forventer eller ønsker stigende trafik som følge af byudvikling eller erhvervsudvikling. Omvendt forekommer det også, at veje nedgraderes, fordi der er anlagt en ny overordnet vej.

### 7.2.2 Vej- og hastighedsplan

Ethvert ombygningsprojekt har nogle bestemte forudsætninger. Disse forudsætninger bør være afklaret inden ombygningen projekteres. Ideelt set bør hele vejnettet for alle vejmyndigheder i det geografiske område være behandlet i en vejplanlægning, der omfatter:

- Funktionel vejklassificering
- Hastighedsklassificering
- Overblik over trafikmængder og fremkommelighedsproblemer, nu og på f.eks. 20 års sigt
- Sikkerhedskortlægning: sorte og grå strækninger, med særlig fokus på dræbte og alvorligt tilskadekomne
- Behov for reinvesteringer: belægningstilstand m.v.
- Behov for nye tilslutninger, affødt af byudvikling, centre, transportterminaler osv.
- Cykelstiplan
- Beplantningsplan
- Planer for særtransporter/modulvogntog

Denne vejplanlægning er nærmere beskrevet i håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land".

#### Ombygningsbehov

For en række vejstrækninger vil de eksisterende forhold svare til de planlagte, men der vil også være strækninger med behov for ændringer. For vejstrækninger, hvor de ønskede forhold afviger fra de eksisterende, beskrives de nuværende forhold ud fra en række parametre:

- Trafikmængder
- Tilladt og faktisk hastighed
- Tracé
- Eksisterende tværprofil
- Kryds
- Adgange
- Uheld.

Efterfølgende beskrives de forhold, der ønskes opnået ved en ombygning ud fra følgende parametre:

- Vejklasse, hastighedsklasse
- Funktion i busnet
- Funktion i cykelnet
- Funktion i net for landbrugskøretøjer
- Forventede trafikarter
- Forventede trafikmængder.

#### **Ombygningsprojektets mål**

De ønskede forhold sammenholdes med de nuværende. Herved fremstår formålene med ombygningsprojektet. Selv om ikke to ombygningsprojekter er ens, kan der dog skelnes mellem:

- Hastigheds- og funktionsbetingede ombygninger
- Rene kapacitetsudvidelser
- Rene kapacitetsindskrænkninger.

#### **7.2.3 Hastigheds- og funktionsbetingede ombygninger**

Denne type ombygninger omfatter vejstrækninger, hvor der er et misforhold mellem deres nuværende funktion og udformning, og den måde som strækningerne skal fungere på i fremtiden. Ombygningerne har til formål at mindske eller helst eliminere dette misforhold. Det kan, afhængig af situationen, føre til at:

- Strækningen bør fartdæmpes til lavere hastighed
  - antallet af kørespor og/eller køresporenes bredde reduceres
  - eventuelt planlægges og udformes fartdæmpere
- Hastigheden bør være som den er, men strækningen bør sikres bedre, dvs. udbygges til forsvarlig brug af nuværende hastighed:
  - ydre arealer forbedres
  - midterarealer etableres
  - adgange til ejendomme og markoverkørsler saneres
  - biltrafik separeres fra let trafik og landbrugstrafik
- Strækningen udbygges til højere hastighed end den nuværende
  - ydre arealer forbedres
  - midterarealer etableres
  - adgange til ejendomme og markoverkørsler saneres
  - biltrafik separeres fra let trafik og landbrugstrafik.

#### **7.2.4 Kapacitetsbetingede ombygninger**

Der kan være et ønske om enten at øge eller mindske en vejs kapacitet i forbindelse med op- eller nedklassificering af veje.

##### **Rene kapacitetsudvidelser**

Denne type ombygninger omfatter strækninger, hvor standard og hastighed svarer til det ønskede, men hvor den nuværende eller forventede trafikbelastning betinger, at der etableres flere kørespor.



### Rene kapacitetsindskrænkninger

Dette omfatter ombygninger, hvor kapaciteten på en vej ønskes nedsat på grund af nye veje eller en trafikplanmæssige hensyn (f.eks. for at forhindre uønsket brug af vejnettet), men hvor hastighedsniveau og vejklasse ikke behøver at blive ændret.

### 7.2.5 Bindinger ved fastlæggelse af tværprofil

Det eksisterende anlæg eller de omgivelser det ombyggede anlæg skal indpasses i, kan være af en sådan beskaffenhed, at det bliver til afgørende bindinger, når tværprofilet skal fastlægges.

Blandt de særlige forhold, som kan have afgørende indflydelse ved ombygning, kan nævnes:

- Fortidsminder
- Beplantning som ønskes bevaret
- Krydsende veje
- Broanlæg, ramper o. lign
- Adgangsforhold for ejendomme
- Stier i tilknytning til vejen
- Bebyggelse nær vejen
- Eksisterende afvandingskonstruktioner
- Ledninger i vejen.

De nævnte bindinger er forhold, som det ikke er muligt at inddrage systematisk i vejregelsammenhæng på anden måde end med basis i håndbogen at anbefale individuelle vurderinger, hvor de økonomiske forhold naturligt indtager en central plads. I de fleste tilfælde vil det være et spørgsmål om den udgift, der kan spares ved at udnytte eller tage hensyn til de eksisterende konstruktioner eller faciliteter, sammenholdt med værdien af eller udgiften ved at kunne tilføje nyt.

## 7.3 Proces ved ombygninger

Arbejdet med planlægning og projektering af ombygninger af vejstrækninger i åbent land sker typisk i en overordnet og løbende proces i vejforvaltningen.

### 7.3.1 Fastlæggelse af planlægningsperiode

Den overordnede vejplanlægning kan tage sit afsæt i en rullende planlægning, hvor der udarbejdes mål, strategier og delplaner for vejudbygningen inden for en eller flere planlægningshorisonter:

- 4 års budgetperiode
- 12 års kommuneplanperiode
- Evt. længere planlægningshorisont.

En konkret udpegning af strækninger med behov for udbygning på kort sigt vil typisk have baggrund i en høj prioritering af strækningen inden for kommunens vejplanlægning, herunder planer for større vejvedligeholdelse. Dette er beskrevet i håndbogen "Planlægning af veje og stier i åbent land".

### 7.3.2 Fastlæggelse af tværprofil for ombygningen

Den indledende planlægning, herunder kortlægning, analyser og behovsvurdering vil normalt danne grundlag for en politisk prioritering og budgetlægning. I denne fase er det vigtigt på tværs af organisationen at afdække alle relevante forhold af betydning for strækningen og at fastlægge de funktionskrav, der skal stilles til ombygningsprojektet. Disse funktionskrav kan omfatte krav både i forhold til vejens trafikale funktion, krav i forhold til omgivelserne og krav med hensyn til vejens fremtidige drift og vedligeholdelse.

Projektet kan således i sidste ende tilgodese en række forskellige hensyn i vejplanlægningen. Det kan derfor også som del af grundlaget for budgetlægningen overvejes at foreslå finansieringen sammensat på tværs af flere konti til vejformål.

Ud over de forskellige funktionskrav bør fastlæggelsen af vejens fremtidige tværprofil ske i overensstemmelse med vejens klassificering i vejklasseplanen for det samlede vejnet. Dette gælder specielt, hvis der i sammenhæng med vejklasseplanen er opstillet krav til vejudformningen for de forskellige vejklasser.

Ombygningsprojekter omfatter normalt kun delstrækninger af længere vejforløb. Det enkelte tværprofil bør derfor ved den konkrete planlægning og skitsering af et projekt altid vurderes i forhold til bl.a.:

- Et realistisk ambitionsniveau i forhold til de langsigtede ønsker til den fremtidige vejstandard
- Hensynet til også på kortere sigt at opnå et harmonisk vejbillede uden markante og umotiverede ændringer i tværprofilet i forhold til nabostrækninger.

Strækningen bør derfor så vidt muligt søges afgrænset i forbindelse med større kryds.

På baggrund af de opstillede funktionskrav til det fremtidige vejprofil skal der ved den indledende skitsering af et tværprofil for ombygningen herefter overvejes de konkrete elementer i opbygningen af tværprofilet, dvs.:

- Sporantal
- Kørebanebredde
- Kantbanebredde
- Rabatbredder, herunder evt. afstandskrav
- Stiforhold
- Afvandingsprincip
- Hensyn til særlige bindinger (jf. afsnit 7.2.5).

I de tidlige stadier af skitseringen opstilles ofte alternative tværprofiler, der til brug for beslutningsgrundlag kan konsekvensvurderes med hensyn til trafikkapacitet, mængdeopgørelser og grove anlægsoverslag for den givne strækning. Ligeledes vil det altid være hensigtsmæssigt fra starten at inddrage en trafikikkerhedsrevisor i diskussion af planlægningen og projekteringen.





Niels Juels Gade 13  
Postboks 9018  
1022 København K  
Telefon 7244 3333

vd@vd.dk  
vejdirektoratet.dk

vejregler@vd.dk  
vejregler.dk

ISBN: XXX

