

## 5. FAUNAPASSAGER

### 5.1 Hovedtyper

Faunapassager kan inddeles i tre hovedtyper, nemlig

- underføringer,
- overføringer og
- niveaupassager

som beskrives i afsnittene 5.2, 5.3 og 5.5.

Afsnit 5.4 indeholder en oversigt over underføringers og overføringers egnethed over for forskellige faunagrupper.

I afsnit 5.6 omtales muligheden for at benytte eksisterende bygværker som faunapassager.

Endelig nævnes i afsnit 5.7 og 5.8 andre afværgeforanstaltninger i form af hegning og etablering af erstatningsbiotoper.

Kapitel 11 indeholder eksempler på den praktiske og detaljerede udformning af faunapassager inden for de nævnte typer.

### 5.2 Underføringer

Underføringer anvendes typisk, hvor trafik anlægget ligger i påfyldning, i niveau eller i lille afgravning. De kan funktionsopdeles i

- vådpassager og
- tørpassager

#### 5.2.1 Vådpassager

En vådpassage er en faunapassage etableret i forbindelse med at et vandløb føres under en vej eller bane. Sådanne faunapassager kan udformes, så de opfylder mange arters og grupperes behov:

Fisk og vandløbssmådyr kræver blot, at selve vandløbet føres under trafik anlægget. Vandløbstilknyttede dyr som odder, ilder, mosegris og bæver skal have banketter langs vandløbet. For ræv, grævling og mår dyr bør der suppleres med ledelinier i landskabet. Padder og snoge har behov for, at underføringen forbinder fugtige områder.

Selve vandløbspassagen skal udformes uden spærringer, og sådan at modstanden mod fisks og vandløbssmådyrs passage mod strømmen ikke øges i forhold til vandløbet i øvrigt.



### *Vådpassage, å under en dalbro*

Af hensyn til vandløbssmådyr og fisk bør vanddybden ikke være mindre end 0,25 ved medianminimum-vandføring, og middelvandhastigheden bør ikke overstige 0,6 m/s ved middelvandføring.

Der skal være fri vandoverflade i passagen, dvs. at fuldtløbende rør skal undgås.

Der skal ved udformningen tages højde for, at vandløbets niveau på et senere tidspunkt kan blive hævet i forbindelse med etablering af vådområder, vandløbsrestaurering og naturgenopretning. Man kan i et vist omfang tage højde herfor ved anlæg af let skrånede banketter. I enkelte eksisterende anlæg kan det desuden komme på tale at etablere flydende banketter.

Af hensyn til en række af de vandløbstilknyttede dyr er det vigtigt at banketter og ledelinier er våde. Blandt andet bør man hvor det er muligt anvende andre overfladematerialer end stabilt grus, så banketterne kan blive fugtige, og vegetationsdækkede hvis der er lys nok.

Normalt bør vådpassager anlægges med banketter på begge sider af vandløbet. Banketterne skal udformes, så det er muligt at komme op på dem fra vandløbet, og let at komme til dem fra de tilstødende områder, specielt fra ledelinier i landskabet. Banketternes højde over vandløbet skal ideelt være så lav som muligt, men skal dog tilpasses, så banketterne kun sjældent oversvømmes.

Vådpassager niveaudeles efter tilstedeværelsen og størrelsen af banketterne:

**Niveau D:** Hvor der kun er behov for spredning af fisk og vandløbssmådyr, anlægges der kun rør.



*Vådpassage i form af et rør*

**Niveau C:** Banketter bør som minimum have en bredde på 0,5 m.

**Niveau B:** Ved vandløb som indgår i spredningskorridorer skal banketterne på begge sider anlægges 1,5 m brede.

**Niveau A:** Hvis en passage skal bruges af rådyr skal den opfylde minimumskravene i figur 5.1.

Ved tunnelindekset forstås tværsnitsarealet (højde x bredde) divideret med længden. Ved beregningen af tværsnitsarealet trækkes bredden af et eventuelt vandløb og dets bredder fra den samlede bredde.

	Tunnelindeks	Højde	Bredde
Rådyr	>0,75 m	>4 m	>6 m
Krondyr	>1,50 m	>6 m	>10 m

*Figur 5.1 Minimumskrav til underføringer for hjorte*

Bredden af en enkelt banket skal være mindst 3,5 m.

Som led i særligt vigtige eller sårbare spredningskorridorer (flaskehalse) bør der etableres landskabsbro, hvor landskabet omkring vandløb føres "ubrudt" under det pågældende trafikanlæg.

Landskabsbroer skal opfylde breddekravene i figur 5.1.

Tørpassager udformes som rør, med forskellige tværsnitsformer og dimensioner. Også her niveaudeles passagerne efter deres dimension:

**Niveau C:** Faunarør med diameter 0,5 m, og med et 5-10 cm sandlag i bunden.

**Niveau B:** Faunarør med diameter 1,5 m og med 20-40 cm sandlag i bunden.

Som **niveau B** klassificeres også paddetunneler udformet efter kravene i figur 5.2.

**Niveau A:** Faunatumneler, som opfylder forskrifterne i figur 5.1.

Som led i særligt vigtige og sårbare spredningskorridorer kan tørpassager ligesom vådpassager udføres som landskabsbro.

Endelig kan tørpassager anlægges langs andre anlæg, fx baner eller mindre veje der fører under større veje.

I forbindelse med tørpassager bør der i nødvendigt omfang ledehegnes langs trafikanelægget, og der bør være ledelinier der fører frem mod passagen. Der kan i den forbindelse benyttes træstød, uklippet græs, og andet er leder og skjuler.

Rørtype	Rørlængde (m)	Mindstekrav, bredde (m)	Mindstekrav, højde (m)
Rundt	<20	1,0	1,0
	21-30	1,2	1,2
	31-50	1,4	1,4
	>50	1,5	1,5
Firkantet	<20	0,75	1,0
	>20	0,75	2,0
Ovalt	<30	1,20	0,89
	31-50	1,80	1,25
	>50	2,00	1,26

Figur 5.2 Mindstekrav til paddørør dimensioner

### 5.3 Overføringer

Overføringer anvendes typisk, hvor trafikanelægget ligger i (kraftig) afgravning. Der skelnes imellem

- spang, dvs. en ganske smal "bro", i form af en planke, et tov, et rør eller lignende
- faunabro og
- overføring langs andet anlæg

Erfaringerne med spang er begrænsede. Princippet er med ukendt effekt forsøgt virkeliggjort i USA for egern mellem træer.



*Spang for egerne mellem træer, et forsøg i USA*

Faunabroer bør udformes sådan, at landskab, bevoksning mv. i størst muligt omfang “føres med over” broen. Faunabroer for hjorte bør have en betydelig bredde. 20 m brede broer har vist sig at fungere, men den optimale virkning får man først ved bredder på 50 m og derover.



*Faunabro*

Overføring langs et mindre vej- eller baneanlæg, hvor dette skærer et større trafik anlæg, kan specielt benyttes, hvor det mindre anlæg fungerer som ledelinie i landskabet.

## 5.4 Passagetypernes egnethed

I tabellen figur 5.3 markeres, hvorledes de typer af underføringer og overføringer, som er beskrevet i afsnit 5.2 og 5.3, egner sig for de 15 faunagrupper, der er omtalt i kapitel 3.

Med tegnene xxx, xx, x og (x) markeres, om den pågældende passagetype er meget velegnet, velegnet, egnet eller delvis egnet som passage for den pågældende faunagruppe.

Tabellen giver kun en grov oversigt over sammenhængen. Specielt er det vigtigt at præcisere, at visse faunagrupper kan stille mere specifikke krav til enkeltheder i den detaljerede udformning, end det fremgår af beskrivelsen af typerne i afsnit 5.2 og 5.3.

Det er desuden vigtigt at huske, at mange krydser i en søjle i figur 5.3 ikke nødvendigvis betyder, at alle de pågældende faunagrupper kan benytte en og samme faunapassage af den pågældende type. Der kendes således eksempler på, at fx ræves territorie-afmærkning har medført, at en række andre dyr ikke har villet benytte en faunapassage.

Faunagruppe	Niveau	Underføring									Overføring			
		Vådpassage					Tørpassage				Spang	Fauna- bro	Langs andet anlæg	
D	C	B	A	Land- skabs- bro	Fauna- rør, C	Fauna- rør, B	Padde- tunnel, B	Fauna- tunnel, A	Land- skabs- bro					
1. Vandløbsmådyr	(x)	x	xx	xxx	xxx									
2. Fisk	(x)	x	xx	xx	xxx									
4. Padder		x	xx	xxx	xxx			xx	xx	xxx		x	(x)	
6. Pindsvin			x	x	x	xx	xx	xx	x	xx	xx		xx	x
7. Småpattedyr			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxx	x
8. Hare						x					x		x	
9. Mårdeer			(x)	(x)	(x)	x	(x)	(x)	(x)	(x)	x	(x)	x	(x)
10. Egern						x					x	x	x	x
11. Odder			x	xx	xx	xx	?							
12. Bæver			x	xx	xx	xx								
13. Grævling			x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx		xx	xx
14. Ræv			x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx		xx	xx
15. Hjortedyr					x	xxx				xx	xxx		xxx	(x)

Figur 5.3 Passagetypernes egnethed for de enkelte faunagrupper

## 5.5 Passager i niveau

Hvor det ikke er muligt eller økonomisk overkommeligt at anlægge en faunapassage som under- eller overføring - fx fordi vejen det pågældende sted ligger i terræn - kan man som en nødløsning forsøge at forbedre forholdene ved

- forbedret oversigt og/eller
- regulering af trafikken



5.5.1 Forbedret oversigt Før man etablerer forbedret oversigt - fx ved at rydde beplantning langs vejen - bør man nøje afveje fordele og ulemper.

Fordelene kan bestå i forbedret trafiksikkerhed og færre dræbte dyr, mens ulemperne kan bestå i uhensigtsmæssige indgreb i dyrenes levesteder, og i fælles naturoplevelser.

5.5.2 Trafikregulering Regulering af trafikken vil i denne forbindelse bestå i skiltning med henblik på skærpelse af bilisternes opmærksomhed og/eller sænkning af deres hastighed. Fysiske hastighedsdæmpende foranstaltninger vil derimod normalt ikke komme på tale, idet sådanne vil kræve belysning, hvilket oftest vil være uønsket det pågældende sted.

Opmærksomheden kan skærpes ved hjælp af advarselstavle A 26, Dyrevildt, mens hastigheden kan søges nedsat gennem opsætning af forbudstavle C 55, Lokal hastighedsbegrænsning.



*Advarsel om krydsende vildt*

## 5.6 Udnyttelse af eksisterende bygværker

En række eksisterende bygværker har en udformning der gør det muligt, eventuelt gennem mindre ændringer, at udnytte dem som faunapassager. Det drejer sig både om banketter og skråninger under eksisterende broer og om sidearealer på eksisterende overføringer.

Banketter og skråninger under broer kan således helt eller delvis erstatte støttemure og vandrette flader, og både her og på eksisterende sidearealer kan forholdene forbedres ved udlægning af stød eller etablering af lav beplantning.



### *Udnyttelse af eksisterende anlæg*

Specielt ræv, grævling og småpattedyr kan have glæde af sådanne forbedringer.

Det bør i hvert enkelt tilfælde tilstræbes at udforme disse passager, så de bedst muligt stemmer overens med anvisningerne i afsnit 5.2 og 5.3

## **5.7 Hegning**

På vejstrækninger, hvor mange dyr går tabt, kan det blive nødvendigt at hegne - af hensyn til trafiksikkerhed og til dyrebestanden.

Hegning kan desuden være nødvendig af hensyn til effekten af de fauna-passager der etableres.

Hegn kan ud fra den ønskede funktion og den deraf følgende udformning inddeles i

- paddehegn,
- grævlingehegn og
- vildthejn

Paddehegn bør være 30-40 cm høje, med en bagudbøjning der forhindrer padderne i at forcere dem.





### *Paddehegn med tunnel*

Grævlingehegn bør være ca. 1 m høje og have en maskevidde på ca. 5 cm. De bør desuden være gravet 20-25 cm ned og have en bagudbøjning nederst

Vildthegn bør være ca. 2 m høje og have en maskevidde på ca. 15 cm. I den nederste del af hegnet bør maskestørrelsen dog kun være 2-4 cm.

Det er vigtigt at sikre sig, at hegn ikke kommer til at virke som fælder, fx så dyr på grund af ensidig hegning fanges på en stærkt trafikeret vej.

Med det formål kan der etableres dobbelthegning, dvs. hegn på begge sider af en vej, således at dyrene forhindres i at bevæge sig ind på vejarealet.

Også vildtspring eller envejslåger kan benyttes til at forhindre, at dyrene fanges på indersiden af et hegn.



### *Vildtspring*

Billedet viser et vildtspring bestående af en forhøjning på hegnets inder-side, hvorfra vildtet kan springe over hegnet. En anden benyttet løsning er at vildtet ledes til en skråning ned imod terrænet uden for hegnet, med en hældning så stor at den ikke kan forceres den modsatte vej.

Envejslåger er låger, som åbner udad og som er skævt ophængt, således at tyngdekraften holder dem lukket.

## **5.8 Erstatningsbiotoper**

I områder, hvor trafik anlægs barriereeffekt og dennes negative indflydelse på bestanden ikke kan afhjælpes med anlæg af faunapassager, kan det være nødvendigt at etablere erstatningsbiotoper. Dette gælder især, hvor en biotop helt eller delvis forsvinder på grund af trafik anlæggets arealkrav.

Sådanne erstatningsbiotoper kan bestå af skov, vandflader, vandhuller eller andet, så vidt muligt magen til den biotop som ødelægges af trafik anlægget.

Som eksempel kan nævnes paddehuller dækkende et areal på et par hundrede kvadratmeter, etableret 4-500 m fra trafik anlægget.

Det er vigtigt, at sådanne erstatningsbiotoper indgår på naturlig måde i stedets habitater og spredningsveje.

## 6. MENNESKERS KRAV

### 6.1 Adgang til rekreative områder

6.1.1 Målområder Folk bør så vidt muligt have direkte adgang fra deres bolig til de rekreative områder, som ligger inden for rimelig gang- eller cykelafstand fra boligen. En tilsvarende direkte adgang bør der være fra naturlige udgangspunkter for rekreative ture, såsom andre rekreative områder, campingpladser, parkeringspladser ved vejene etc.

Målt på besøgshyppigheden er langt de vigtigste rekreative mål i landskabet skov og strand/kyst. Men derudover bør der også skabes adgang til mark, sø, eng, vandløb, mose, fortidsminde og hede.

Også i byerne og deres udkanter er der rekreative og andre mål, hvortil der bør være direkte adgang. Det drejer sig om skoler, fritidshjem, børnehaver, vuggestuer, sportsanlæg, ældrefaciliteter, butikcentre mv., som alle bør inddrages i overvejelserne om stianlæg til og i det åbne land.

Da disse mål ligger tæt ved boliger, og da mange af dem er stærkt trafikskabende, vil der her være tale om betydeligt flere ture end i det egentlige åbne land.

Endelig udgør også stierne et rekreativt mål, idet mange gang- og cykelture er rekreative aktiviteter i sig selv.

6.1.2 Færdselsformer Når en passage af en vej eller bane skal planlægges, skal det overvejes, hvilke færdselsformer der skal tages hensyn til. Nævnt efter hyppighed er de mest almindelige former i de såkaldte "grønne" passager at gå tur, cykle, løbe, løbe på rulleskøjter og ride.

Mange voksne og ældre går tur eller cykler, mens rulleskøjteløb og ridning overvejende foretages af børn og teenagere.

De såkaldte "blå" passager benyttes både til sejlads og til færden langs åbredder mv., som led i vandreture eller fx i forbindelse med fiskeri.

6.1.3 Brugergrupper Det skal også på anden måde overvejes, hvilke grupper af befolkningen der skal tilgodeses.

Børn er således væsentligt mere påvirkelige af barrierer end voksne, og kræver derfor særlige hensyn.

Som udgangspunkt for planlægningen skal hensynet til handicappede overvejes nøje. Gangbesværede, stokkebrugere, kørestolsbrugere og svagsynede har meget forskellige behov, og i øvrigt kan det være nødvendigt at afveje disse behov over for et ønske om hensyntagen til de landskabelige kvaliteter. Det bør derfor overvejes grundigt hvor mange handicappede, og af hvilke grupper, der vil have behov for at færdes de enkelte steder.

Hvad en nærmere behandling af dette emne angår henvises til DS-håndbog 105 "Udearealer for alle", "Tilgængelighed for alle", Bygge- og boligstyrelsen 1997, samt "Handicapegnet vejprojektering", Vejdirektoratet 1999.



*Fire af brugerne*

6.1.4 Tilgængelighed og fremkommelighed Hvis folks krav om tilgængelighed til rekreative områder og til andre mål skal tilgodeses, kræver det

- sammenhængende stisystemer med
- direkte stiforløb og
- sikre krydsninger af veje og baner.

Disse punkter beskrives nærmere i kapitel 7 om kriterier for placering af menneskepassager.

Fremkommeligheden ad stisystemerne skal sikres gennem en hensigtsmæssig udformning og vedligeholdelse, blandt andet af stiernes passage af veje og baner.

De hovedkrav, der bør stilles i den forbindelse, om

- sikkerhed
- tryghed
- funktionalitet og
- tilpasning til landskabet

omtales kort i afsnit 6.2-6.5.

Først og fremmest er det dog vigtigt, at der overhovedet findes passager, hvor der er behov for dem.

Hovedkravene kan udmøntes i specifikke anvisninger om udformningen hvad angår

- tværprofil, bredde
- fri højde
- længde
- kurveradier
- stigning og fald
- oversigt
- belægning
- materialevalg
- farver
- belysning
- renhold og vedligehold
- omgivelser.

Dette beskrives detaljeret i afsnit 6.6.

## 6.2 Sikkerhed

### 6.2.1 Målområder

Etablering af en passage kan være med til at løse lokale sikkerhedsproblemer på steder, hvor der har været uheld med bløde trafikanter, eller hvor der er en særlig risiko herfor, fx fordi der færdes mange børn eller ældre.

Der skal vælges en udformning, som lever op til et forsvarligt sikkerhedsniveau det pågældende sted.

Motorveje, motortrafikveje og overordnede jernbaner skal ifølge sagens natur krydses ude af niveau, ad tunneler eller broer. Også ved passage af andre stærkt trafikerede veje kan dette komme på tale.



*Underføring med et tiltalende udseende*



På mindre trafikerede veje kan cyklisters, fodgængeres og rytteres krydsning ske i forbindelse med almindelige vejkryds, hvor det så skal overvejes om der skal anlægges cykelstier, eller via vej/stikrydsninger placeret på vejstrækninger.

Kapitel 8 indeholder en nærmere gennemgang af de typer af passager, der kan komme på tale.

### 6.2.2 Passageudformning

Sikkerheden tilgodeses først og fremmest gennem sikring af den lette trafiks krydsning med biltrafikken.

Også mellem de lette trafikanter indbyrdes kan der dog være sikkerhedsproblemer. Cyklister kan køre meget hurtigt, og der sker ikke så få trafikuheld på stier.

Sikkerhedsaspektet skal derfor også overvejes nøje, når den detaljerede udformning af fx en tunnel eller bro skal fastlægges.

## 6.3 Tryghed

Ved tryghed forstås i denne forbindelse den sikkerhed folk oplever - og som ikke nødvendigvis er den samme som sikkerheden målt i antallet af trafikuheld.

Trygheden bør spille en væsentlig rolle, når passager placeres og udformes. Dels den tryghed der udspringer af en oplevet trafiksikkerhed, dels, og nok så vigtigt, trygheden med hensyn til at undgå overfald.

Hvis fx en tunnel er for utryg at passere, vil den ikke blive benyttet i planlagt omfang, og den tilstræbte sikkerhedsgevinst vil ikke blive opnået.



*En grim underføring virker også utryg*

I det hele taget gør dette tryghedsaspekt sig især gældende for tunneler, og i lidt mindre omfang for broer.

Gode oversigtsforhold er det vigtigste. For tunneler indebærer det, at det skal være muligt at se igennem dem, dvs. at der ikke er knæk, at det ikke er muligt at gemme sig, og at de er tilstrækkeligt høje og brede.

Tunnelerne skal være lyse og så vidt muligt i niveau, så man undgår en fornemmelse af at skulle bevæge sig ned. Lyse farver og god belysning får folk til at føle sig trygge i tunnelen.

Folk føler større tryghed på broer end i tunneler. Broers oprunding bør imidlertid ikke være så stor, at den hindrer udsyn fra den ene ende til den anden, og desuden er det vigtigt at en bro virker solid.

Også dårlig grusning om vinteren kan påvirke folks tryghed.

## **6.4 Funktionalitet**

6.4.1 Brugergrupper Passager mindsker de større trafik anlægs barriereeffekt, men selvsagt kun for de grupper som kan passere dem.

Jo flere brugergrupper der kan benytte en passage uden væsentlig gene for hinanden, desto bedre. I den forbindelse har passagens dimensioner, belægning og øvrige detaljerede udformning stor betydning.

Ved udformningen af en "grøn" passage bør man overveje hensynet til både gående, cyklister, rulleskøjtøbere, ridende og kørestolsbrugere.

I forbindelse med "blå" passager skal der tages hensyn til så forskellige grupper som kano- og kajakroere og lystfiskere.

6.4.2 Gående/løbende Fodgængeres krav til stigninger og fald og til belægningens jævnhed afhænger af alder og færdighed. Under alle omstændigheder stilles der dog visse krav til højden og bredden af en passage, og samfærdsel med andre transportformer kræver ekstra plads.

6.4.3 Cyklister For cyklister er det vigtigt, at en passage er fri for trapper og andre terrænspring. Desuden kræves der en vis minimumshøjde og -bredde.

Underlaget bør være jævnt. Brostensbelægninger og grusbelægninger med mange sten bør undgås.

6.4.4 Kørestolsbrugere Der skal tages særlige hensyn til kørestolsbrugere. Terrænspring og trapper kan direkte forhindre adgang, og selv små opspring kan være besværlige at forcere. Brostensbelægninger kan være meget generende, og underlaget må ikke være for blødt. Desuden er det vigtigt at sidehældningen ikke bliver generende stor, idet der dog skal sikres tilstrækkelig afvanding.



*Også kørestolsbrugere skal have let adgang til naturen*

- 6.4.5 Barnevogne mv. For folk med barnevogne, klapvogne og indkøbsvogne gælder nogle af de samme synspunkter.
- 6.4.6 Rulleskøjteløbere Også rulleskøjteløbere generes af trapper, terrænspring og ujævn belægning. De har mindre behov end cyklister for fri højde i pasager, men kræver på grund af skøjtebevægelserne ret stor bredde. Desuden kan nogle rulleskøjteløbere have svært ved at standse, og stejle fald ned mod steder hvor dette er nødvendigt bør derfor undgås.
- 6.4.7 Ridende Passage af tunneler eller broer kan udgøre et særligt problem for ridende. Dels kræves der en stor frihøjde i tunneler, dels kan lyden af hovslagene på en træbro eller på en hård belægning i en tunnel gøre nogle heste forskrækkede.
- 6.4.8 Kano- og kajakroere Lave broer, høj vandstand eller lav vanddybde kan skabe problemer for kano- og kajakroere ved vandløbs passage under veje og baner. Det er visse steder tilladt at bære fartøjerne over vejen, men dette er besværligt, i mange tilfælde yderligere vanskeliggjort af manglende anløbssteder og stiforbindelser.
- 6.4.9 Lystfiskere For lystfiskere er færdsel langs vandløb af stor betydning, og manglende banketter og for små vandløbstunneler under veje og baner kan vanskeliggøre deres aktivitet.

## **6.5 Tilpasning til landskabet**

Passagers udseende og tilpasning til landskabet har først og fremmest æstetisk betydning. Valget af passagetype, udformning, skala, materialer, farver og beplantning betyder hver for sig meget i denne henseende.



*Broen er smukt indpasset i landskabet*

Derudover kan et tiltalende udseende af en passage betyde, at man er mere tilbøjelig til at benytte den, og at den således tjener sit egentlige formål bedre.

## **6.6 Udformning**

### **6.6.1 Tværprofil**

Tunnelers og broers tværprofil bør svare til tværprofilet på de stier, som fører til og fra dem.

Det kan endda, af hensyn til sikkerheden og trygheden være ønskeligt at gøre tunneler bredere, for at adskille cyklister og gående, og for at opnå tilfredsstillende lysforhold og gennemsyn.

### **6.6.2 Trafikanterers pladsbehov**

Den nødvendige frie bredde, hvis trafikanterne skal færdes rimeligt bekvemt, kaldes feltbredden.

I tabellen figur 6.1 er anført feltbredder for nogle af de vigtigste trafikale enheder og for hyppigt forekommende mødesituationer, jævnfør Vejregler for veje og stier i byområder (Byernes trafikarealer), hæfte 1.

Den “mindste” bredde kan benyttes ved passage af enkelthindringer eller andre steder med snævre pladsforhold.

Det bemærkes, at bredden af snerydningsmateriel normalt er mellem 1,2 og 1,7 m.

Trafikale enheder samt møde og overhalingssituationer	Normal bredde (m)	„Mindste“ bredde (m)
Fodgænger	0,75	0,60
Barnevogn	0,90	0,80
Tvillingebarnevogn	1,10	1,00
Kørestol	1,20	1,00
Stokkebruger	1,20	1,00
Cyklist	1,00	0,75
Fodgænger/fodgænger	1,45	1,25
Fodgænger/barnevogn	1,60	1,40
Fodgænger/tvillingebarnevogn	1,80	1,60
Fodgænger/kørestol	1,90	1,45
Barnevogn/barnevogn	1,75	1,55
Barnevogn/kørestol	2,05	1,60
Tvillingebarnevogn/kørestol	2,25	1,80
Kørestol/kørestol	2,20	1,65
Cyklist/fodgænger	1,95	1,65
Cyklist/barnevogn	2,10	1,80
Cyklist/tvillingebarnevogn	2,30	2,00
Cyklist/kørestol	2,25	1,85
Cyklist/cyklist	2,05	1,85
Hest der trækkes	1,50	1,25
Hest med rytter	1,50	1,25

Figur 6.1 Feltbredder

#### 6.6.3 Afstand til faste genstande

Afstanden fra cykelstikant til faste genstande, dvs. i tillæg til feltbredden, skal være mindst 0,30 m. Som faste genstande regnes alt hvad der vil kunne skade cyklister eller andre trafikanter ved påkørsel.

#### 6.6.4 Fri højde

Over gang- og cykelstier skal den fri højde være mindst 2,50 m. Dette gælder også for rabatter inden for fritrumsprofilet.

Hvor stierne skal benyttes af brandslukningskøretøjer eller særligt vedligeholdelsesmateriel, må den nødvendige forøgelse af den fri højde vurderes i hvert enkelt tilfælde.

En hest der trækkes kræver en fri højde på 2,25 m, mens en hest med rytter skal bruge 2,75 m.

Med maskinelt vedligehold af stierne bør den frie højde forøges til 2,80 m. Hvor stierne skal benyttes af brandslukningskøretøjer, må den nødvendige forøgelse af den frie højde overvejes i hvert enkelt tilfælde.

#### 6.6.5 Længde

Længden af en passage giver normalt sig selv, som resultat af det pågældende vej- eller baneanlægs bredde.



Specielt for tunneler bør man imidlertid vurdere bredde, fri højde og længde i sammenhæng. En lang tunnel med ringe bredde kan virke meget afvisende på stitrafikanterne.

#### 6.6.6 Kurveradier

I forbindelse med stitunneler og -broer vil det ofte blive aktuelt at benytte forholdsvis små horisontalradier på de stier der fører til og fra.

I tabellen figur 6.2 angives mindste horisontalradier for stier med og uden knallertrafik (ikke registreringspligtige knallerter).

Stitype	Minimums-radius	Mindste normal radius	Anbefalet traceringsværdi
Sti med kun cykeltrafik	40 m	60 m	210 m
Sti med knallertrafik	70 m	105 m	360 m

Figur 6.2 Mindste horisontalradier for stier

Minimumsradius sikrer at der er stopsigt, hvis der er oversigt over et 1,0 m bredt areal uden for stikanten.

Mindste normal radius sikrer stopsigt inden for det krævede fritrumsprofil på 0,3 m uden for stikanten.

Da minimumsradius og mindste normal radius kun sikrer stopsigt, bør de kun anvendes på enkeltrettede stier.

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

I tabellen figur 6.3 angives mindsteradier for vertikalkurver på cykelstier med og uden knallertrafik (ikke registreringspligtige knallerter).

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

Figur 6.3 Mindsteradier for vertikalkurver på stier

Minimumsradius sikrer stopsigt i konvekse kurver. Denne radius bør kun anvendes i specielle tilfælde og kun på enkeltrettede stier.

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

### 6.6.7 Ramper

Af hensyn til cyklister og kørestolsbrugere bør gangbaner og ramper foretrækkes frem for trapper. De bør ved nyanlæg ikke gives en større stigning end 50‰ (1:20), og 70‰ (1:14) må anses som den absolut øvre grænse.

### 6.6.8 Trapper

En trappe bør så vidt muligt være lige og have mindst 3 og højst 8 trin i hvert trappeløb. Trinhøjden bør højst være 15 cm, og grunden mindst 30 cm. Ved større højdeforskelle end 1,20 m bør der etableres reposer af mindst 1,0 m's dybde. Bredden af trapper og reposer bør være mindst 1,20 m.

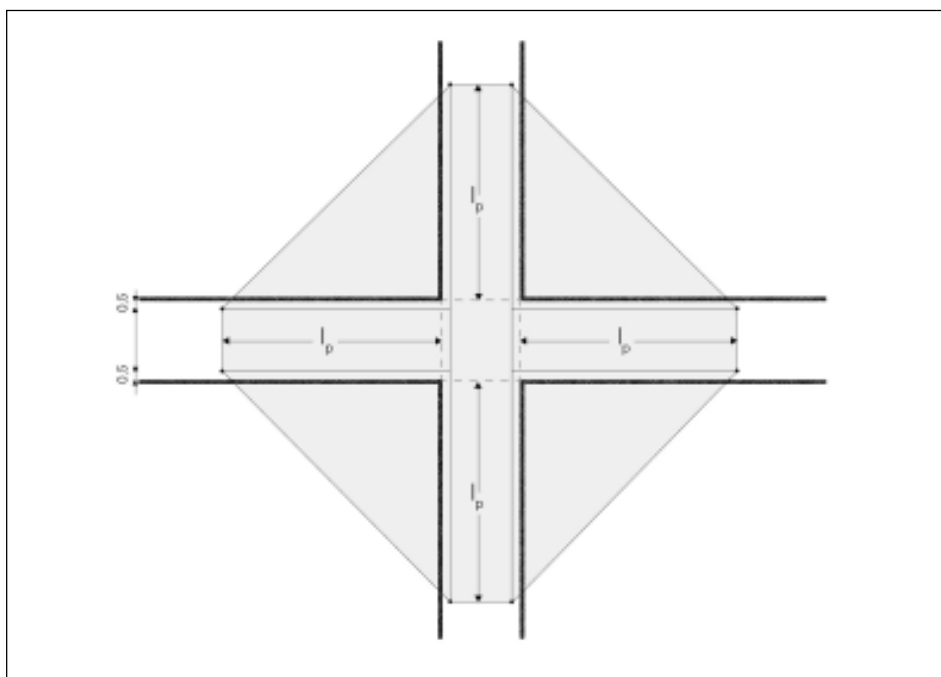
Trappen bør normalt forsynes med dobbelt barnevognsspor (2 ramper med 35 cm's indvendig afstand, den ene 30 cm og den anden 45 cm bred. I de 45 cm er der taget hensyn til bredden af en indkøbsvogn). Til nød kan en trappe med trindhøjde 5-8 cm, trinbredde ca. 80 cm og trinfald maks. 1:20 befærdes af folk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

### 6.6.9 Oversigt

Netop i forbindelse med tunneler, hvor stikryds, skarpe sving og store stigninger og fald ofte forekommer samtidig, er det vigtigt at tilvejebringe oversigt, som sikrer at der ikke sker uheld mellem stitrafikanter indbyrdes.

Hvad angår den nødvendige oversigt i kørselsretningen ad en sti henvises til tabellen figur 6.2 og kommentarerne til den.

I stikryds og ved kraftige retningsændringer bør det altid tilstræbes at pålægge oversigtsarealer svarende til almindelig højrevigepligt. Sådanne oversigtsarealer afgrænses som vist på figur 6.4.



Figur 6.4 Oversigtsareal

$l_p$  bør opfylde nedennævnte krav, som sikrer at en cyklist der krydser en sti med hastigheden 10 km/t kan nå at passere, uden at en knallertkører/cyklist/kondiløber behøver at bremse ned fra en hastighed på 30/25/15 km/t:

knallerttrafik:	$l_p = 34$ m
cykeltrafik:	$l_p = 26$ m
gangtrafik (gang og løb):	$l_p = 12$ m

Hvis det er umuligt at opnå oversigtsarealer af denne størrelse, bør en af stierne i krydset forsynes med vigelinie (hajtænder), og på denne sti kan  $l_p$  da reduceres til 1,5 m, hvilket forudsætter at cyklister fra denne sti stiger af cyklen.

De anførte krav om oversigt bygger på hensyn til trafiksikkerheden og gælder både i og uden for tunneler. I en tunnel skal der imidlertid med henblik på trygheden tages yderligere en række hensyn til nødvendigt sigt, gennemsyn og udsyn.

Disse hensyn kræver en samlet overvejelse over tunnelens længde, bredde, belysning mm. og er vanskelige at kvantificere.

#### 6.6.10 Belægning

Der bør i krydsninger anvendes belægninger, som i materiale og farve så godt som muligt svarer til de stier der fører til og fra, således at det giver trafikanterne indtryk af kontinuitet.

Dog skal der på broer og i tunneler benyttes fast belægning, uanset belægningen på de tilstødende stier.

#### 6.6.11 Materialevalg

Der bør til broer og især til tunneler benyttes holdbare og modstandsdygtige materialer, som patinerer pænt, er modstandsdygtige over for fx graffiti, og som er lette at renholde.

Specielt for passager, der indgår som led i rekreative stiforbindelser, bør der vælges materialer i samklang med omgivelserne og de områder passagerne fører til.

#### 6.6.12 Renhold og vedligehold

Det er vigtigt, at passager renholdes og vedligeholdes grundigt.

Først og fremmest skal de selvfølgelig holde passable, hvilket om vinteren også stiller krav til snerydning på de tilgrænsende stier.

Dernæst spiller renholdet en stor rolle. Passage af en tunnel, der flyder med affald, og som er forsimplet med dårlig graffiti, kan virke ødelæggende på ellers positiv rekreativ oplevelse.

#### 6.6.13 Omgivelser

Også passagers omgivelser bør ofres megen omhu.

På rekreative stiforbindelser spiller især beplantningen en rolle. Der bør her vælges arter, som er i pagt med områdets øvrige vegetation, eller som giver mindelser om de områder den pågældende stiforbindelse fører imod.

