

Vägutformning 94

Del 5

5. Sektion

5.1 Typsektioner

5.2 Fria rummet

5.2.1 Definitioner

5.2.2 Fri höjd

5.2.3 Hinderfri bredd

5.3 Säkerhetszon, friområde och sidoområdestyp

5.4 Projekteringsgång

5.5 Val av typsektion

5.5.1 Principer för val mellan

5.5.2 Motorväg

5.5.3 Flerfältsväg

5.5.4 Bred tvåfältsväg

5.5.5 Normal tvåfältsväg

5.5.6 Miljöprioriterad väg

5.5.7 Smal väg

5.5.8 Bussgata

5.5.9 Tunnel

5.6 Val av sidoområdestyp

5.6.1 Landsbygd

5.6.2 Tätort

5.6.3 Arbetsgång

5.6.4 Samhällsekonomisk kalkyl

5.7 Deltaljutformning typsektion

5.7.1 Körbana

5.7.2 Vägren, markering och stödremsa

5.7.3 Mittremsa

5.7.4 Räcken i mittremsa

5.7.5 Sidoremsa

5.7.6 Utrymme för snöupplag

5.8 Detaljutformning sidoområde

5.8.1 Säkerhetszon

5.8.2 Terränginpassing

5.8.3 Släntutformning

5.8.4 Skyddsåtgärder

5.8.5 Sidoräcken

5.8.6 Sidostängsel

5.8.8 Vegetation och markbehandling

5.8.9 Närhet till järnväg

5.8.10 Närhet motorväg – annan väg

5.8.11 Närhet väg - bebyggelse

5 SEKTION

Vägsektion delas in i trafikeringsområde och sidoområde:

Typsektion är indelning av **trafikeringsområdet** i:
vägbanor, gång- och cykelbanor samt stöd-, mitt- och sidoremsor

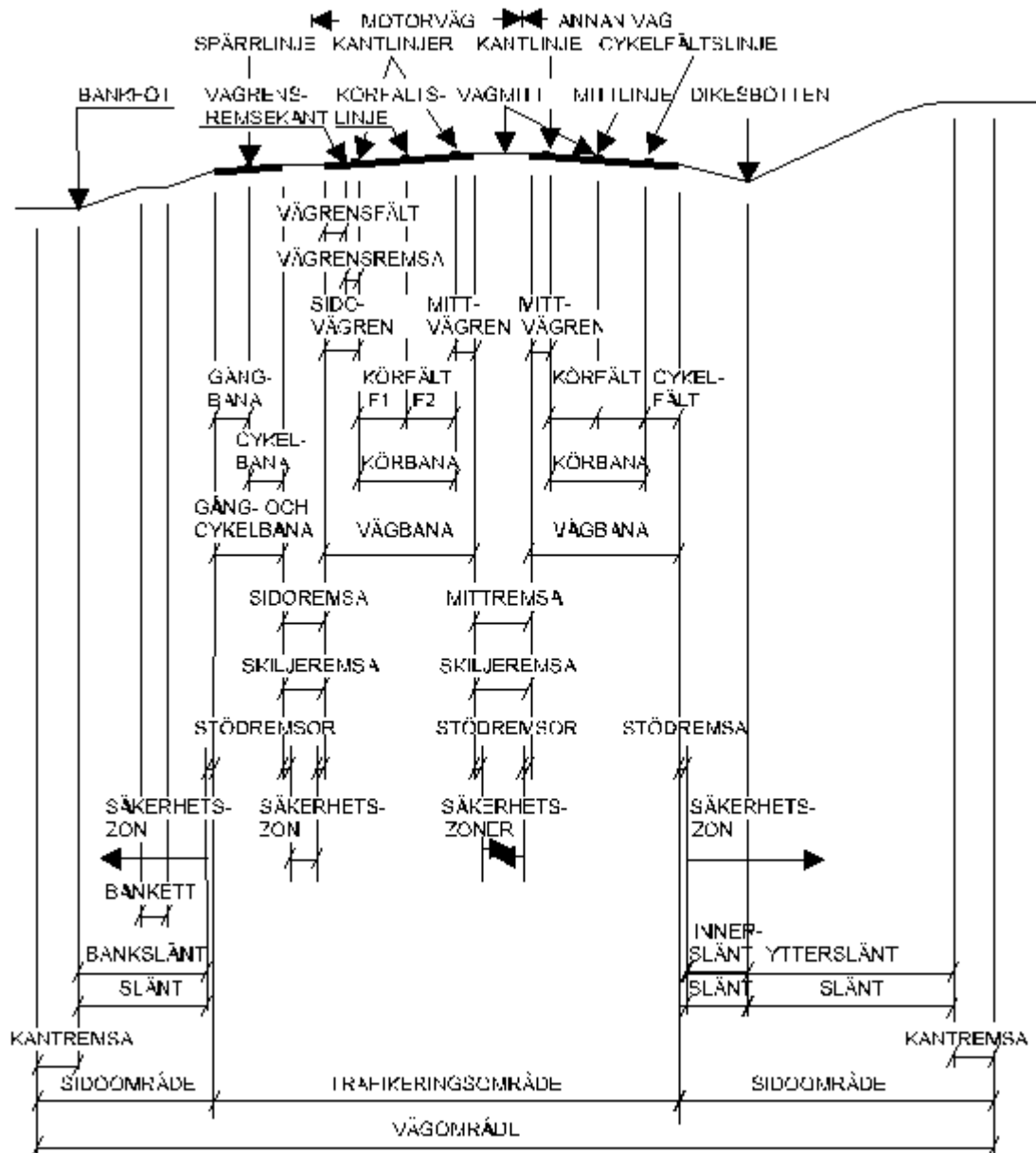
Vägbana kan indelas med vägmarkeringar i:
körbana och **vägrenar**.

Körbanan indelas i **körfält** varav vissa med vägmarkeringar kan reserveras:

fordon i linjetrafik - **bussfält**, för cykeltrafik - **cykelfält**.

Sidoområdet är utrymme utanför typsektion, behövt för vägens brukande.
Trafikeringsområdets och sidoområdets uppdelning i olika element visas i

figur 5-1. I figuren visas även vägmarkeringar. Definitioner ges i bilaga 5.1.



FIGUR 5-1 Vägsektionens element redovisad på en kombination av motorväg och annan väg.

5.1 TYPSEKTIONER

VU 94 omfattar följande typsektioner för motorfordonstrafik:

- motorväg
- flerfältsväg
- bred tvåfältsväg
- normal tvåfältsväg
- smal väg
- miljöprioriterad väg
- bussväg

Typsektionerna har valts efter framkomlighetsfunktion vad avser omkörnings/passage- och mötesmöjligheter.

Kommentar:

Flerfältsväg och bussväg är förslag till nya produkter. Bred tvåfälts- och normal tvåfältsväg är förslag till namnbyte på nuvarande produkter 13 m och 9 m. Miljöprioriterad väg föreslås bli en vägprodukt istället för som nu en kompletteringsprodukt övrig trafikledningsanordning.

MOTORVÄG är väg med minst två körfält i vardera riktningen för fri omkörning separerade med mittremsa och med trafikplatser (planskilda korsningar) och utan anslutningar i plan.

Långsamgående trafik och gång- och cykeltrafik är förbjuden.

Antal körfält och sektion varierar med trafik och referenshastighet VR.

FLERFÄLTSVÄG är väg/gata med minst två körfält för fri omkörning i vardera riktningen.

Gång- och cykeltrafik är separerad med egen bana eller cykelfält/vägren.

Antal körfält och sektion varierar med trafik, referenshastighet VR och separeringsform.

BRED TVÅFÄLTSVÄG är väg/gata med ett körfält i varje riktning. Vägbanan (alternativt körbanan) är så bred att passage¹⁾/omkörning kan ske vid samtidigt möte.

Gång- och cykeltrafik är separerad med egen bana eller av obetydlig omfattning och då separerad med vägren.

Vägbanebredden ligger i intervallet 12-14 m beroende på referenshastighet VR, separeringsform och sidoutformningstyp. Vid referenshastighet VR90 och GC-trafik på vägren är vägbanebredden normalt 13 m.

¹⁾ Passage innebär att förbikörning sker genom att upphunnet fordon går ut mot höger vägkant så att det upphinnande fordonet kan passera med inget eller marginellt utnyttjande av motriktat körfält. Vid omkörning utnyttjas större delen av motriktat körfält.

Kommentar:

Bred tvåfältsväg med planskilda trafikplatser och förbjuden långsamgående trafik och gång- och cykeltrafik utlyses normalt som motortrafikled.

Försöksverksamhet pågår med alternativa sektionsindelningar - breda körfält och trefältsvägar.

NORMAL TVÅFÄLTSVÄG är väg/gata med ett körfält i varje riktning. Körbanan är så bred att tung trafik kan mötas med god standard. Omkörning kan endast ske med hjälp av fullt utnyttjande av motriktat körfält.

Gång- och cykeltrafik kan förekomma i samtliga separeringsformer - egen bana, cykelfält, vägren och blandtrafik.

Vägbanebredden ligger i intervallet 6,5 -11 m beroende på referenshastighet VR, separeringsform och trafikflöde. Vid referenshastighet VR90 och GC-trafik på egen bana eller vägren är vägbanebredden normalt 9 m.

SMAL VÄGs vägbanebredden medger ej möte mellan tung trafik med god standard. Vägen är upplåten för dubbelriktad trafik. Den kan vara tvåfältig med smala körfält eller enkleriktad med mötesplatser.

Gång- och cykeltrafik har normalt separeringsform blandtrafik.

Vägbredden kan variera mellan 3,5 m och 6,45 m beroende på referenshastighet VR och dimensionerande mötessituation.

MILJÖPRIORITERAD VÄG/GATAs typsektion, linjeföring, korsningar och väg/gaturum är medvetet valda och gestaltade för att begränsa möjliga hastigheter för biltrafik. Typsektionen används vid VR-miljö.

BUSSVÄG/GATA/RAMP är väg/gata/ramp upplåten endast för buss och/eller taxitrafik.

Typsektionens detaljutseende kan variera med:

val av dimensionerande trafiksituation - DTS - se kapitel 3.5 Trafiksituationsmodellen.

referenshastighet VR, se kapitel 6.1 Referenshastighet.

linjeföringsstandard, se kapitel 6.2 Val av linjeföring.

separeringsform, se avsnitt 10.2.2 Separeringsformer.

vägmarkeringsklass, se del 11 Vägmarkeringar

5.2 FRIA RUMMET

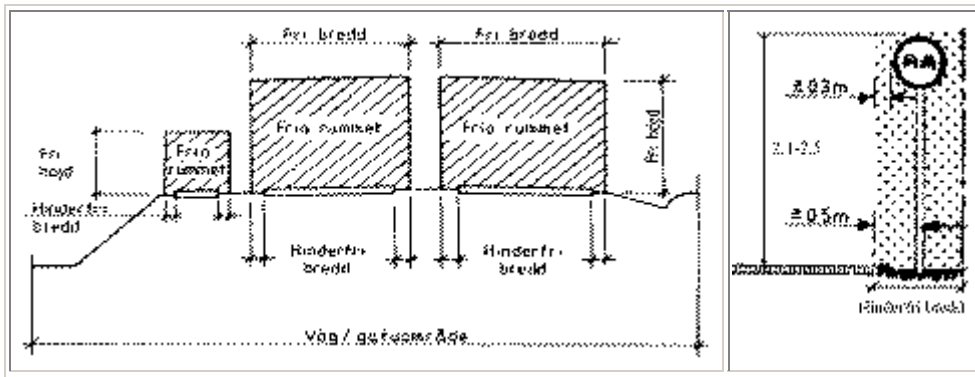
5.2.1 Definitioner

Fria rummet är det minsta utrymme som erfordras för ett säkert och effektivt nyttjande av vägbanan. Fria rummet bestäms av krav på **fri bredd och fri höjd**, se figur 5.2.1-1.

Fri bredd är minsta bredd mellan fasta hinder. Den utgör summan av hinderfri bredd och vägbanebredd.

Hinderfri bredd är det minsta avstånd till hinder (stolpe, mur etc) utanför vägbanekant för att enskilda trafikanter val av läge i sidled inte ska påverkas - "vägeffekt". För liten fri bredd kan medföra dålig framkomlighet och säkerhet p g a ineffektivt utnyttjande av banbredden.

Fri höjd är den höjd som erfordras för att trafikanter ska kunna passera säkert under föremål, som begränsar höjden. För liten fri höjd kan skada eller utestänga vissa trafikanter. Fri höjd ska innehålla marginal för snö på vägbanan och framtida ny beläggning.



FIGUR 5.2.1-1 Fria rummet

5.2.2 Fri höjd

Fri höjd ska för nationella vägar uppfylla kraven i tabell 5.2.2-1 och 5.2.2-2.

TABELL 5.2.2-1 Dimensionerande höjd

	Hindertyp	Dimensionerande höjd (m)
Vägbana	Vägport och vägmärken Tunnel utan takinstallationer	4,7 ^{1) 2)}
	Skyltportalbalk utan elledning	4,9
	Vägport i lättkonstruktion Tunnel med takinstallationer	5,1 ²⁾
	Luftledning för svagström Skyltportalbalk med elledning	5,1 ²⁾
	Luftledning för starkström	6,0 ²⁾
Ridväg	Alla hinder	3,0 ³⁾
GC-bana/väg	Alla hinder	2,5 ³⁾
Gångbana	Korta hinder t ex vägmärken	2,1 ³⁾
	Långa hinder t ex gångport	2,5 ³⁾

TABELL 5.2.2-2 Särskilt tillägg vid konkava vertikalaradier.

5.2.3 Hinderfri bredd

Hinderfri bredd till olika bankanter ska uppfylla kraven i tabell 5.2.3-1.

Hinderfri bredd kan bestämmas med trafiksituationsmodellen, se kapitel 3.5.

Större mått är önskvärda, särskilt vid oeftergivliga hinder, för att minska risken för allvarliga skador vid avkörning, se kapitel 5.3 och med hänsyn till drift och underhåll, se kapitel 5.7.

Rekommendationer om placering av vägmärken för statlig väghållning ges i VU 94, se figur 5.2.1-1 och del 12.

TABELL 5.2.3-1 Minsta hinderfria bredd (m).

	Referenshastighet VR					GC-väg	Gångbana
	30	50	70	90	110		
Hinder							
Lägre än 0,2 m	0,00	0,00	0,25-V men 0,00	0,25-V men 0,00	0,25-V men 0,00	0,00	0,00
Högre än 0,2 m	0,30	0,50	0,75-V men 0,50	1,50-V men 0,50	2,00-V men 0,50	0,30	0,15
Vägräcke	0,30-V men 0,00	0,50-V men 0,00	0,50-V men 0,00	0,50-V men 0,00	0,50-V men 0,00	0,00	0,00
Skärmtak o d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50

V=vägensbredd. Om vägrenen dimensioneras för frekvent användning i normala trafiksituationer, som på normala och breda tvåfältsvägar görs ingen reduktion för vägrensbredden V.

GC-banor och -vägar ingår i den hinderfria bredden för vägbanan.

5.3 SÄKERHETZON, FRIOMRÅDE OCH SIDOOMRÅDESTYP

Säkerhetszonen är en zon närmast vägbanan, där oeftergivliga föremål kan placeras endast i undantagsfall, se avsnitt 5.8.5.

Säkerhetszonen ska för nationella vägar uppfylla kraven för god standard enligt tabell 5.3-1. Oeftergivliga föremål ska då ej placeras i säkerhetszonen utan skydd av räcke.

Säkerhetszonen ingår i sidoområdet. Sidoområdet, se figur 5.3-1, kan vid referenshastighet VR70 utformas enligt tre alternativ med hänsyn till risk för vältning och allvarliga personskador:

Sidoområdestyp A är dimensionerad så att avkörande fordon ska löpa **mycket liten risk att välta**. Detta innebär mycket mjuk utformning med släntlutning 1:6 eller flackare. Typ A utformas med täckdike.

Sidoområdestyp B är dimensionerad så att avkörande fordon ska löpa **liten risk att välta**. Detta innebär mjuk utformning med släntlutning 1:4 eller flackare. Typ B kan utformas med täckdike eller öppet dike.

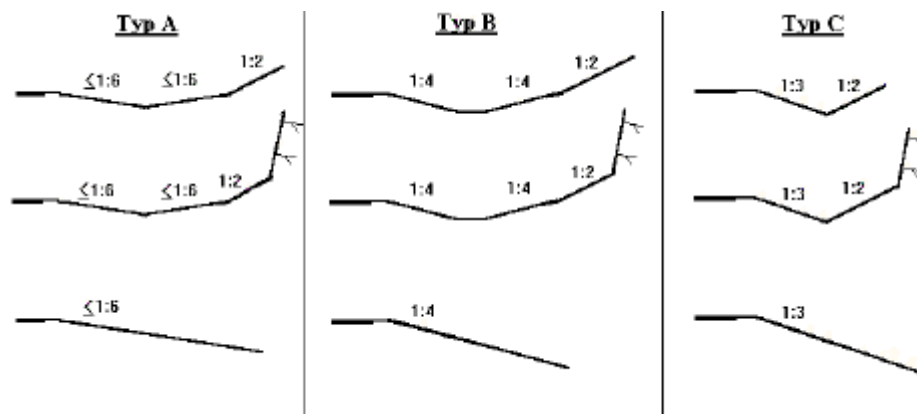
Sidoområdestyp C är dimensionerad så att avkörande fordon löper **risk att välta**. Typ C har vid landsbygdsförhållanden normalt 1:3-slänt med öppet dike.

På nationella vägar ska sidoområdestyp uppfylla kraven för god standard enligt tabell 5.3-1.

TABELL 5.3-1 Krav på säkerhetszon och sidoområdestyp för nationella vägar.

		Standard		
VR		God	Mindre god	Låg
70	Sidoområdestyp Säkerhetszon	A >7 m	A eller B 2-7 m	A, B eller C <2 m
90	Sidoområdestyp Säkerhetszon	A >9 m	A eller B 3-9 m	A, B eller C <3 m
110	Sidoområdestyp Säkerhetszon	A >10 m	A eller B 4-10 m	A, B eller C <4 m

Säkerhetszonen och friområdet kan begränsas genom att istället använda eftergivligt räcke, avsnitt 5.7.4 Räcke i mittremsa och avsnitt 5.8.5 Sidoräcken.



FIGUR 5.3-1 Sidoområdestyper.

Ovanstående grundutformningar kan modifieras enligt kapitel 5.8 Detalj-utformning sidoområde.

På vägar med VR30 och VR50 erfordras ett friområde utanför vägbanan för snöupplag, placering av vägmärken mm. Friområdet bör vara minst 2,0 m. Vid stora trafikmängder kan säkerhetszon till oeftergivliga föremål behövas.

5.4 PROJEKTERINGSGÅNG

Typsektion ska väljas utifrån ett samhällsekonomiskt synsätt med hänsyn till:

trafiktekniska krav baserade på referenshastighet och trafikens storlek och sammansättning, ÅDT-DIM och DIM-Dh

terräng- och omgivningskrav

anläggnings-, drift- och underhållskostnader

Typsektion ska väljas utifrån ett stråkperspektiv för nationella och regionala vägar.

Val av typsektion bör ske i utredningsskedet av ett vägobjekt. Det ska redovisas i Trafikteknisk standard och ska baseras på projektets förutsättningar.

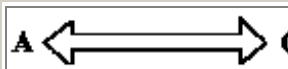
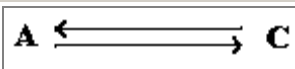
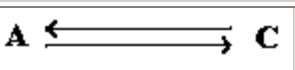
Här redovisas en detaljerad arbetsgång för att analysera och bestämma typsektion och sidområdestyp samt detaljutformning. Stegen genomförs i tillämpliga delar när beslut om val av typ eller utformning tagits i annat sammanhang, t ex i planen för nationella vägar.

STEG 1: BESTÄM VÄGTYP OCH NÄTTILLHÖRIGHET.

För biltrafik bestäms vägtyp och för GC-trafik nättillhörighet, se kapitel 4.3.

STEG 2: BESTÄM TRAFIKFÖRUTSÄTTNINGARNA.

Bestäm ÅDT-DIM för dubbelriktade trafikströmmar inklusive gång- och cykeltrafik och Dh-DIM för samtliga enkelriktade trafikströmmar under morgonens respektive eftermiddagens maxtimmar, se figur 5.4-1. Underlag för trafikanalysen ges i avsnitt 4.2.2 Trafikanalys.

ÅDT-DIM (f/ådt)	Dh-FM (f/h)	Dh-EM (f/h)
År:	% av ÅDT:	% av ÅDT:
		
<input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Bu <input type="checkbox"/> Lps <input type="checkbox"/> GC	<input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Bu <input type="checkbox"/> Lps <input type="checkbox"/> GC	<input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Bu <input type="checkbox"/> Lps <input type="checkbox"/> GC
Tot	A%	A%
%	AC	AC
	CA	CA

FIGUR 5.4-1 Exempel på redovisning av ÅDT-DIM och Dh-DIM.

STEG 3: VÄLJ REFERENSHASTIGHET MED HÄNSYN TILL VÄGTYP, NÄTTILLHÖRIGHET, TRAFIK OCH OMGIVNINGSTYP.

Råd om val av referenshastighet ges i kapitel 4.5.

STEG 4: VÄLJ SEPARERINGSFORM FÖR GC-TRAFIK.

Råd om val av separeringsform ges i kapitel 10.2.

STEG 5: BESTÄM MÖJLIGA TYPSEKTIONER

Möjliga typsektioner redovisas i kapitel 5.1. Urval görs med stöd av rekommendationer i kapitel 5.5 Val av typsektion. Typsektionen kan vara given p g a stråktillhörighet eller övergripande systembeslut.

Principer för val mellan typsektioner ges i avsnitt 5.5.1. Vid tätt liggande korsningar eller av- och påfarter kan körfältsanalys erfordras för att bestämma antalet körfält, se del 7 Korsningar och del 8 Trafikplatser.

Utformning av GC-vägar redovisas i del 10 Gång- och cykeltrafik.

STEG 6: BESTÄM BEHOV AV ÅTGÄRDER FÖR KOLLEKTIVTRAFIKEN.

Behov av åtgärder för kollektivtrafik, t ex bussfält, avgörs från fall till fall. Utformning av bussfält och busshållplatser redovisas i moment 5.7.1.3 och av busshållplatser i kapitel 9.1.

STEG 7: BESTÄM BEHOV AV UPPSTÄLLNINGSFÄLT.

Behov av uppställningsfält är endast aktuellt i tätorter.

Utformning av uppställningsfält redovisas i moment 5.7.1.2.

STEG 8: BESTÄM BELYSNINGSBEHOV.

Vägar i tätort bör förses med vägbelysning.

I bostadsområden med liten trafik är kraven på vägbelysning främst grundade på sociala och trivselmässiga skäl, och på den allmänna säkerhetens behov.

Belysning på landsbygdsvägar bör övervägas när ett eller flera av följande kriterier uppfylls.

Typsektion	ÅDT-0
Motorväg med mittremsa 13m	>40000
Motorväg med mittremsa <8m	>18000
Bred tvåfältsväg med planskilda korsningar och separerad GC-trafik	>12000
Flerfältsväg med separerad GC-trafik	>14000
Flerfältsväg med GC-trafik i Ö- eller V-nät	>10000
Tvåfältsväg med separerad GC-trafik	>8000
Tvåfältsväg med GC-trafik i Ö- eller V-nät	>6000

Ö-nät = övergripande cykelnät, se kapitel 10.1.

V-nät = vardagscykelnät, se kapitel 10.1.

genomfart med minst 20 tätt grupperade fastigheter för permanentboende
vid skola, sjukhus, samlingslokal, industriutfart, affärscentrum, bensinstation od
vid hög andel mörkerolyckor
vid låg trafikteknisk standard - typsektion och linjeföring
vid störande eller missledande ljus i stor omfattning
vid stor GC-trafik i mörker
vid mindre avstånd än 0,5 km mellan två eller flera högtrafikerade plankorsningar, där
någon av korsningarna i sig kräver belysning
vid mindre avstånd än 0,5 km mellan två belysta delsträckor
vid litet avstånd (mindre än 0,5 km mellan den ena trafikplatsens påfart och den andra
trafikplatsens avfart och/eller mindre än 1,5 km mellan primärvägens korsningar med
sekundärvägarna) mellan två eller fler högtrafikerade trafikplatser

Belysning behandlas närmare i del 14 Vägobelysning.

STEG 9: UNDERSÖK BEHOV AV BULLERSKYDD.

Behöver omgivningen skyddas mot trafikbullret ska placeringen av erforderliga skyddsåtgärder studeras. Om utrymme och funktion för bullerskydd behöver säkras ska det placeras inom vägområdet, se avsnitt 5.8.7.

STEG 10 : BESTÄM BREDD PÅ SÄKERHETZON OCH SIDOOMRÅDESTYP.

Möjliga utformningar av sidoområden inklusive säkerhetszoner redovisas i kapitel 5.3. Val sker enligt kapitel 5.6 Sidoutformningsstandard, se vidare avsnitt 5.6.3.

STEG 11: KONTROLLERAR BEHOV AV SNÖUPPLAG OCH ANDRA UTRYMMEN FÖR DRIFT- OCH UNDERHÅLL

Snöupplag redovisas i kapitel 5.7.6.

STEG 12: UTVÄRDERA MÖJLIGA UTFORMNINGAR.

Två beslutssituationer kan uppstå efter att möjliga utformningar bestämts:

endast en typsektion och sidoutformning återstår
två eller fler typsektioner och sidoutformningar återstår

Generellt gäller i den senare beslutssituationen att det slutliga valet bör ske enligt samhällsekonomiska principer med en utvärdering av de olika utformningarnas samtliga effekter. Underlag för dessa utvärderingar redovisas i avsnitt 5.5.1 Principer för val mellan typsektioner och i gällande effektberäkningsmodeller i planeringssystemet. Rekommendationerna i moment 5.5.1.3.2 grundas på samhällsekonomiska kalkyler med genomsnittliga kostnads- och intrångsförutsättningar vid landsbygdsförhållanden.

5.5 VAL AV TYPSEKTION

Användningsområde och utformning ges för:

Typsektion:	Avsnitt:
motorväg	5.5.2
flerfältsväg	5.5.3
bred tvåfältsväg	5.5.4
normal tvåfältsväg	5.5.5
miljöprioriterad väg	5.5.6
smal väg	5.5.7
bussgata	5.5.8

I avsnitt 5.5.9 behandlas tunnelfrågor.

5.5.1 Principer för val mellan typsektioner

VU 94:s rekommendationer om användningsområden för olika typsektioner bygger på tre principer:

- trafiksituationsdimensionering, se moment 5.5.1.1.
- servicenivå under dimensionerande timme, se moment 5.5.1.2.
- minsta samhällsekonomiska kostnad under vägens livscykel, se moment 5.5.1.3.

Väg i tunnel ska som grundprincip ha samma typsektion som motsvarande väg i ytläge, se avsnitt 5.5.9.

5.5.1.1 Trafiksituation

Vägbanebredden ska klara dimensionerande trafiksituation - DTS för:

- typsektioner enligt avsnitt 5.5.2 till 7.
- GC-banor enligt del 10.

Dimensionerande trafiksituation består av:

en normal, ofta förekommande, trafiksituation - **normal DTS** - som bör kunna hanteras bekvämt och utan större hastighetssänkning.

en exceptionell, ovanligt förekommande trafiksituation t ex fordons haveri, **exceptionell DTS** - som bör kunna hanteras men med låg standard.

Kommentar:

Normal DTS beror på nättillhörighet, separeringsform och typsektion, till exempel: möte mellan två lastbilar/bussar på normal tvåfältsväg med separerad GC-trafik

lastbil kör om cyklist inom egen vägbanehalva på normal tvåfältsväg utan separering av GC-trafik

passage mellan tre personbilar på bred tvåfältsväg.

Exceptionell DTS kan vara att en lastbil passerar en havererad lastbil vid samtidigt möte med personbil. Kravet på utrymmesklass är normalt lägre än för normal DTS.

Breddbehov för en trafiksituation kan bestämmas enligt kapitel 3.5.

5.5.1.2 Servicenivå

Typsektion och linjeföring ska väljas så att följande servicenivåer klaras för dimensionerande timme Dh-DIM:

medelreshastigheten bör överstiga minimivärden enligt figur 5.5.1.2-1

medelefterliggningstiden bör vara högst 5 minuter vid landsbygdsförhållanden

belastningsgraden bör vara lägre än värdena i tabell 5.5.1.2-1.

Följande medelreshastigheter ger god, mindre god och låg standard, se figur 5.5.1.2-1. För val av Dh-DIM, se avsnitt 4.2.1.

VR110	Låg																		M G	God
VR90	Låg																		M G	God
VR70	Låg																		M G	God
VR50	Låg																		M G	God
GI																				
VR50 H	Låg																		M G	God
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	(km/h)							

GI= genomfart och infart H= huvudgata

FIGUR 5.5.1.2-1 Medelreshastighet standard under Dh-DIM.

Efterliggningstid är tid från upphinnande av kö till omkörning av kö.

Kommentar:

*Andel hindrade fordon (andel tid kö) =
upphinnandefrekvens*medelefterliggningstid/medelrestid*

Följande belastningsgrader ger god, mindre god och låg standard, se tabell 5.5.1.2-1.

TABELL 5.5.1.2-1 Standardnivåer för belastningsgrad B.

Standard	Körfältstyp	
	Påfart, avfart, växlingssträcka ¹⁾ samt rampsektion, sträcka	
Miljö	Tätort	Landsbygd
God	$B < 0,7$	$B < 0,5$
Mindre god	$0,7 < B < 0,8$	$0,5 < B < 0,7$
Låg	$B > 0,8$	$B > 0,7$

1) Vid beräkning av växlingssträckor med HCM85 översätts servicenivå C med $B=0,5$, D med $B=0,7$ och E med $B=0,8$.

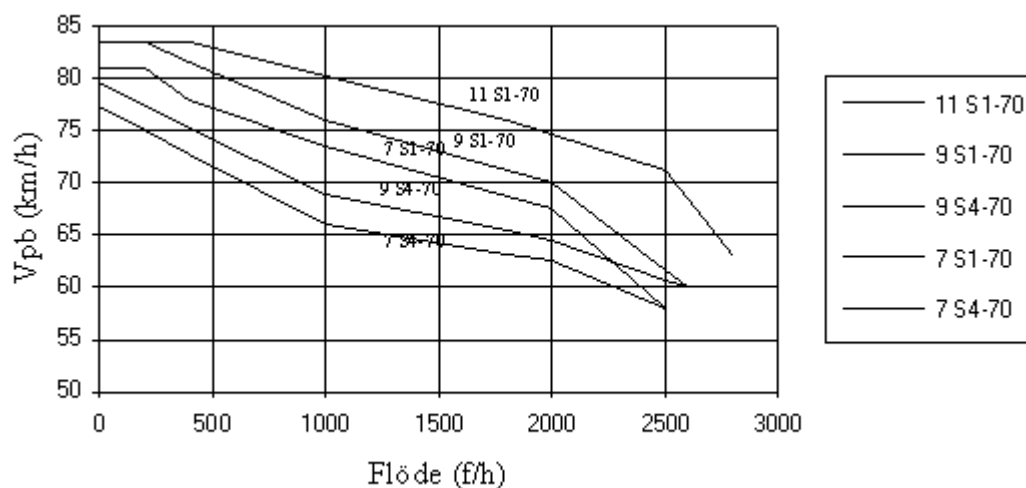
Vid **landsbygdsförhållanden** påverkas servicenivån främst av:

linjeföringsåtgärder, dvs siktförbättringar och som alternativ stignings- och omkörningsfält.

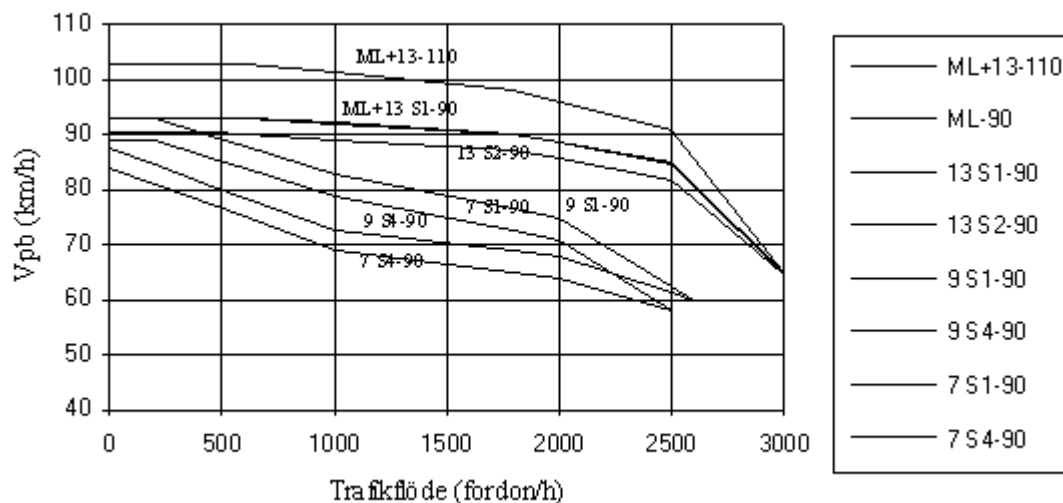
val av typsektion

Linjeföringsåtgärder redovisas i avsnitt 6.3.4. På normala tvåfältsvägar "förstörs" omkörningssikter snabbt av mötande trafik vid ökande flöde. Bred tvåfältsväg ger god framkomlighet även vid höga flöden genom passagebetendet.

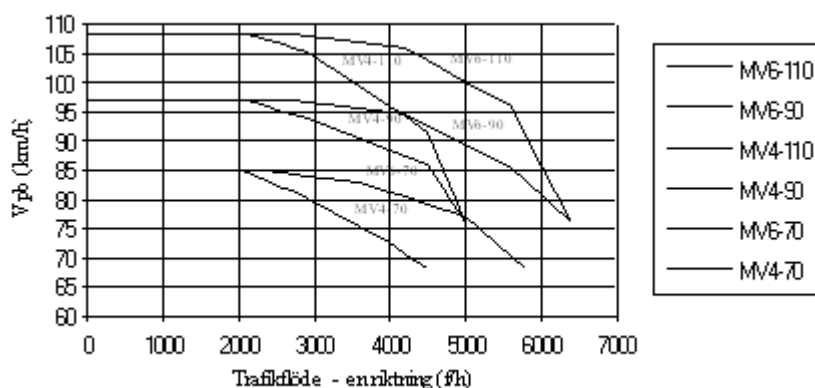
Reshastighetssamband och kapacitet för olika typsektioner vid god profilstandard och 5-20% andel tung trafik enligt KAN/EVA ges i figur 5.5.1.2-2 till 4. I backig terräng - längre backar med lutning 2% eller mer - bör reshastigheter beräknas med DRD/VTI simulering.



FIGUR 5.5.1.2-2 Hastighet-flöde samband för tvåfältsväg 7 m, 9 m och 11 m med VR70, siktklass 1 (flack terräng, >85% sikt >300 m) och siktklass 4 (flack terräng, 10-30 % sikt >300 m).



FIGUR 5.5.1.2-3 Hastighet-flöde samband för tvåfältsväg 7 m och 9 m med VR90, siktklass 1 (flack terräng, >85% sikt >300 m) och klass 4 (flack terräng, 10-30 % sikt >300 m) samt motortrafikled och 13 m med VR90 och 110, siktklass 1 och 2.



FIGUR 5.5.1.2-4 Hastighet-flöde samband för motorväg med 4 och 6 körfält vid VR70, 90 och 110.

Vid **tätortsförhållanden** påverkas servicenivån främst av korsningsavstånd och korsningstyperkan. Korsningstyp D - cirkulationsplats - och E - trafiksignal ger stora restidsförluster och sänkt medelreshastighet för genomgående trafik, se kapitel 7.5.

Medelreshastigheten V_m längs en längre sträcka L , indelad i delsträckor L_i av ett antal signalreglerade korsningar och cirkulationsplatser kan beräknas som:

$$V_m = \left(\sum_i \frac{\Delta L_i}{V_i} + \Delta t_i \right) * 3,6 / L \quad (1)$$

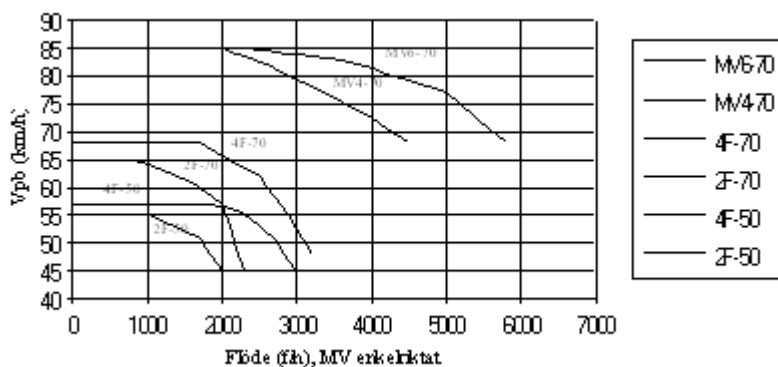
V_m medelreshastighet (km/h) utefter längre sträcka L (m)

t_i restidsfördröjning (s/genomgående fordon) i korsning i beräknad enligt schablonmodell för cirkulationsplats respektive trafiksignal, se delmoment

7.5.4.2.1. I mindre korsning antas restidsfördröjningen vara försumbar för primärvägstrafik

Vi reshastighet (m/s) för typsektion på aktuell dellänk Li (m) enligt figur 5.5.1.2-5.

Valet av typsektion har ofta mindre betydelse, se figur 5.5.1.2-5 (grundsamband i KAN/EVA).



FIGUR 5.5.1.2-5 Hastighet-flöde samband för tätortsvägar typ genomfart/infart i ytermiljö enligt KAN/EVA.

5.5.1.3 Minsta samhällsekonomiska kostnad

Typsektion bör väljas så att den samhällsekonomiska livskostnaden inklusive nyttor av systemkaraktär minimeras.

För nationella och regionala stråk sker systemanalyser med skattningar av systemeffekter. Dessa stråkanalyser ligger till grund för övergripande beslut om val av typsektion i planeringsprocessen.

I VU 94 har samhällsekonomiska analyser genomförts för olika typsektioner vid landsbygdsförhållanden (med obetydlig GC-trafik) för att ge underlag för beslut om utbyggnadsordning och etapplösningar inom stråk och för övriga vägar. Dessa analyser har ej tagit hänsyn till systemeffekter. Resultaten är känsliga för förändringar i antagna effektmodeller och effektvärderingar och extremt känsliga för förändringar i antagna trafikprognoser, anläggningskostnader och långsiktiga finansieringsramar. Kalkylerna bygger på standardantaganden i planeringsomgången 1993-2003 om framtida trafik, effektmodeller och värderingar. Antagna anläggningskostnader framgår av tabell 5.5.1.3-1 nedan.

TABELL 5.5.1.3-1 Anläggningskostnader (prisnivå 1993-01 exkl moms inkl projektering och marklösen).

Typsektion	kk/km
MV	28,7
ML	19,8
13m med tpl	14,6
13m utan tpl	11,5

9m	8,5
7m	7,1
6m	6,6

Kommentar:

Beräknade enligt VV publikation 1989:16 Effektkatalog - anläggningskostnader med schablonantaganden om antal korsningar och anslutningar, antal meter parallellväg, brotyper och antal broar mm.

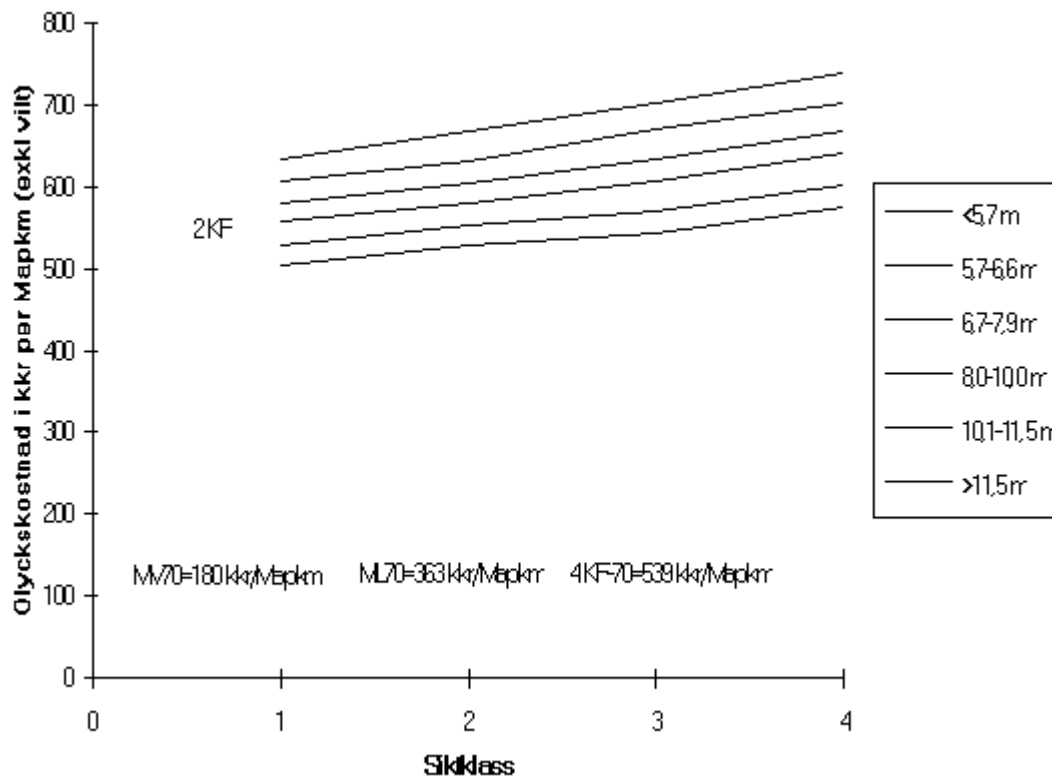
En samhällsekonomisk analys i det enkilda fallet kan göras med hjälp av följande effektmodeller:

Rangkurvor enligt avsnitt 4.2.2

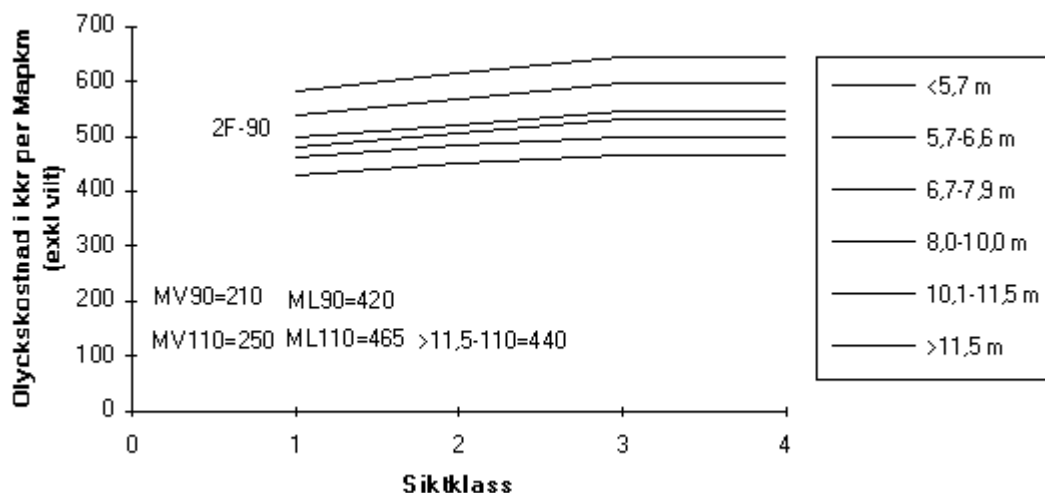
Reshastigheter enligt moment 5.5.1.2

Fordonseffekter och **avgasemissioner** enligt avsnitt 3.2.3.

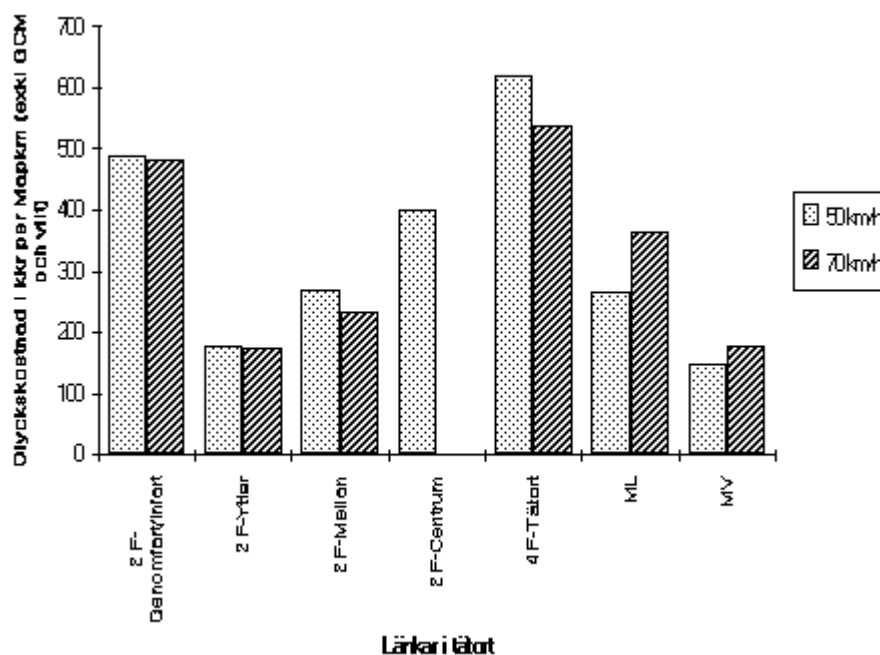
Trafiksäkerhet, uttryckt som olyckskostnad kkr /Mapkm (prisnivå 1993-01) exklusive viltolyckor och korsningsolyckor, för olika typsektioner och siktklasser enligt KAN/EVA redovisas för landsbygdsänkar i figur 5.5.1.3-1 för VR70 och i figur 5.5.1.3-2 för VR90 och 110 samt för tätortslänkar i figur 5.5.1.3-3.



FIGUR 5.5.1.3-1 Olyckskostnad kkr/Mapkm (prisnivå 1992) exklusive viltolyckor och korsningsolyckor för landsbygdsänkar med VR70.



FIGUR 5.5.1.3-2 Olyckskostnad kkr /Mapkm (prisnivå 1992) exklusive viltolyckor och korsningsolyckor för landsbygdslänkar med VR90 och VR110.



FIGUR 5.5.1.3-3 Olyckskostnad kkr /Mapkm (prisnivå 1992) exklusive viltolyckor, GCM och korsnings-olyckor för tätortslänkar med VR50 och VR70.

5.5.1.3.1 Val mellan motorväg och bred tvåfältsväg vid normala landsbygdförhållanden

Skillnaderna i samhällsekonomiska livskostnader mellan motorväg och bred tvåfältsväg med trafikplatser är mindre än $\pm 3,5\%$ i flödesområdet öppningsårstrafik ÅDT-0= 8000 till 16000. Skillnaderna är små relativt osäkerheten i kalkylerna vad avser trafikutveckling mm. Motorväg ger utan systemeffekter lägsta samhällsekonomiska kostnader från

ÅDT-0 12000 vid VR90 och 110. Vid dålig vertikal linjeföring kan det kritiska flödet vara lägre.

Diskonterade trafikekonomiska vinster för motorväg vid ÅDT-0 mellan 10000 och 16000 beräknat med nuvarande planeringsprogram och genomsnittliga anläggningskostnader ges i tabell 5.5.1.3.1-1 nedan.

TABELL 5.5.1.3.1-1 Trafikekonomisk vinst av motorväg jämfört med bred tvåfältsväg med planskildheter (diskonterat nuvärde 1993).

Effekt	Vinst ÅDT-0=10000 (Mkr/km)	Vinst ÅDT-0=16000 (Mkr/km)
trafiksäkerhet	18	28
tidskostnad	3	7
fordonskostnad	0	-0,2
avgaser	-0,3	-0,5
DoU	-1,5	-1,8
Summa	19	33

5.5.1.3.2 Val mellan tvåfältiga sektioner vid normala landsbygdsvägar

Skillnaderna i samhällsekonomiska livskostnader är mycket liten mellan 2-fältiga sektioner - 7 m, 9 m och 13 m - med plankorsningar, se tabell 5.5.1.3.2-1. Följande typsektioner ger lägst kostnader beroende på öppningsårstrafik ÅDT-0:

ÅDT-0 < 4500 normal tvåfältsväg med 7 m sektion

4500 < ÅDT-0 < 8000 normal tvåfältsväg med 9 m sektion

ÅDT-0 > 8000 bred tvåfältsväg med 13 m sektion och plankorsningar

Typsektion 9 m ligger från ÅDT-0 ca 2000 till 10000 högst 3% från bästa alternativet.

Typsektion 13 m är relativt konkurrenskraftig ned till ÅDT-0 cirka 3000, max 5% sämre än bästa alternativ. Skillnaderna är små relativt osäkerheten i kalkylerna vad avser trafikutveckling mm.

TABELL 5.5.1.3.2-1 Trafikekonomisk kostnad (Mkr/km) för tvåfältiga sektioner enligt KAN/EVA (VR90 siktklass I, diskonterat nuvärde 1993).

Trafikekonomisk kostnad (Mkr/km), diskonterat nuvärde 1993 enligt KAN/EVA

Effekt	ÅDT år 0											
	2000			4000			6000			8000		
	7m	9m	13m	7m	9m	13m	7m	9m	13m	7m	9m	13m
trafiksäkerhet	8,7	8,4	7,5	17,3	16,8	15,0	26,0	24,7	22,5	34,7	33,7	30,1

tidskostnad	17,4	16,7	16,7	35,1	33,8	33,4	53,3	51,3	50,2	72,0	69,2	67,0
fordonskostn	11,3	11,3	11,3	22,4	22,4	22,5	33,6	33,7	33,7	44,9	44,9	44,9
avgaser	1,6	1,7	1,7	3,2	3,3	3,3	4,8	4,9	5,0	6,3	6,4	6,5
DoU	1,1	1,1	1,7	1,4	1,4	2,3	1,7	1,7	2,7	1,9	1,9	3,1
Investering	10,6	12,7	17,2	10,6	12,7	17,2	10,6	12,7	17,2	10,6	12,7	17,2
Summa	50,7	51,9	56,1	90,2	90,5	93,7	130,1	129,0	131,4	170,4	168,8	168,9

5.5.2 Motorväg

Motorväg ska väljas för stråk i enlighet:

med beslut i den nationella vägplaneringen

i övrigt vid öppningsårstrafik ÅDT-0 12000 vid VR90 och normala landsbygdsförhållanden.

Motorväg vid VR70 väljs efter särskild prövning.

Fyrfältig motorväg ska vid nyprojektering ges typsektion enligt tabell 5.5.2-1. Extra körfält bör ges samma bredd.

TABELL 5.5.2-1 Typsektion för fyrfältig motorväg vid nyprojektering.

VR km/h	Sektion	Vägbanebredd	Tillämpning
70	V2,0 K7,0 Vm0,25	2*9,25	Tätort
70-tunnel	V2,0 K7,0 Vm1,0	2*10,0	
90	V2,0 K7,5 Vm0,5	2*10,0	Landsbygd
90-tunnel	V2,0 K7,5 Vm1,5	2*11,0	
110	V2,75 K7,5 Vm1,0	2*11,25	Landsbygd
110-tunnel	V2,75 K7,5 Vm2,0	2*12,25	

Fyrfältiga motorvägssektioner har dimensionerats för:

att klara samtidig passage av två lastbilar eller bussar med sänkt hastighet förbi en uppställd/havererad buss eller lastbil - (I+L+L)B

att klara samtidig trefilig körning för en lastbil eller buss och två personbilar med sänkt hastighet att utnyttjas för reversibilitet vid vägarbeten, olyckor etc - (L+P+P)B

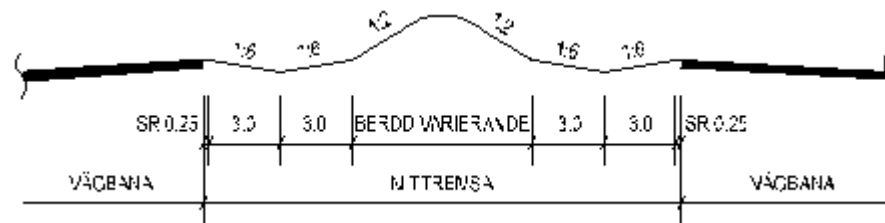
att fordons sidolägen inte ska påverkas av väggeffekter i tunnel och andra sidohinder, se kapitel 5.2 Fria rummet

att sidovägren ska medge uppställning av personbil vid VR \leq 90 och lastbil vid VR110

Fyrfältig motorväg vid VR110 klarar servicenivåkraven för Dh-DIM enligt moment 5.5.1.2 upp till ÅDT cirka 50000. Branta lutningar kräver stigningsfält vid betydligt lägre flöden, se kapitel 6.11.

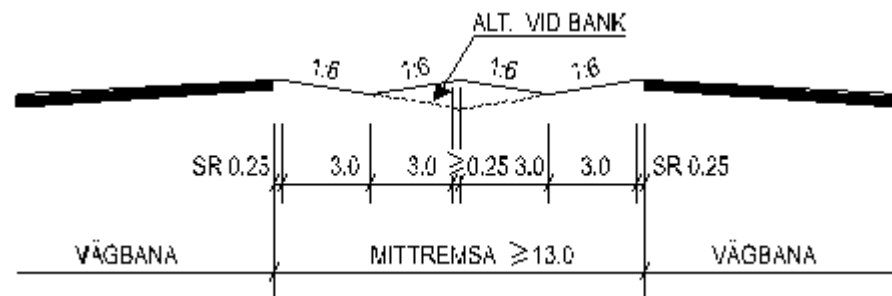
Mittremsa ska utformas enligt något av alternativen i figur 5.5.2-1, se vidare avsnitt 5.7.3.

Typ A Skilda vägbanor - mjuk sidoutformning typ A



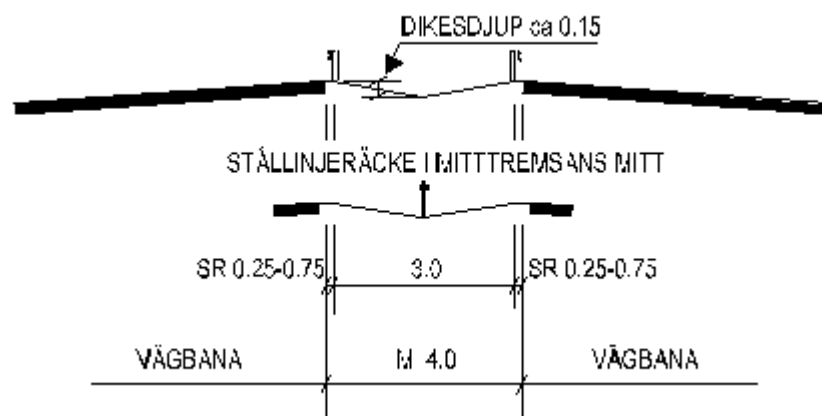
Typ B Gemensam linjeföring

Typ B1 Mr 13m mjuk, sidoutformning utan räcke typ A

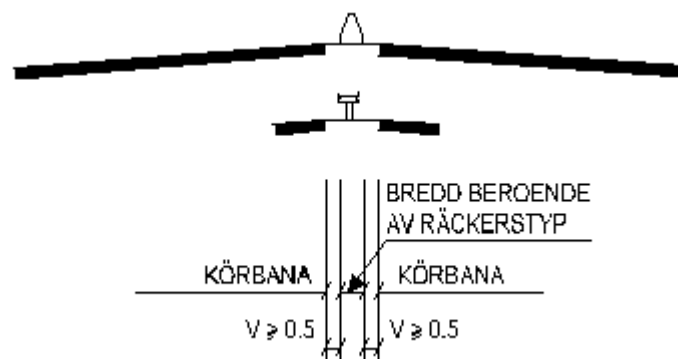


Typ B2 Mr =4,0 m med räcke

ENKELSIDIGA RÄCKEN, typ EM eller EU, W-salk



Typ B3 Mr =minimibredd för vald räckestyp



FIGUR 5.5.2-1 Alternativ utformning av mittremсор

För motorväg i tunnel bestäms mittremsebredd och utformning av bl a behov av serviceutrymme, utrymningsvägar, ventilationskanaler etc.

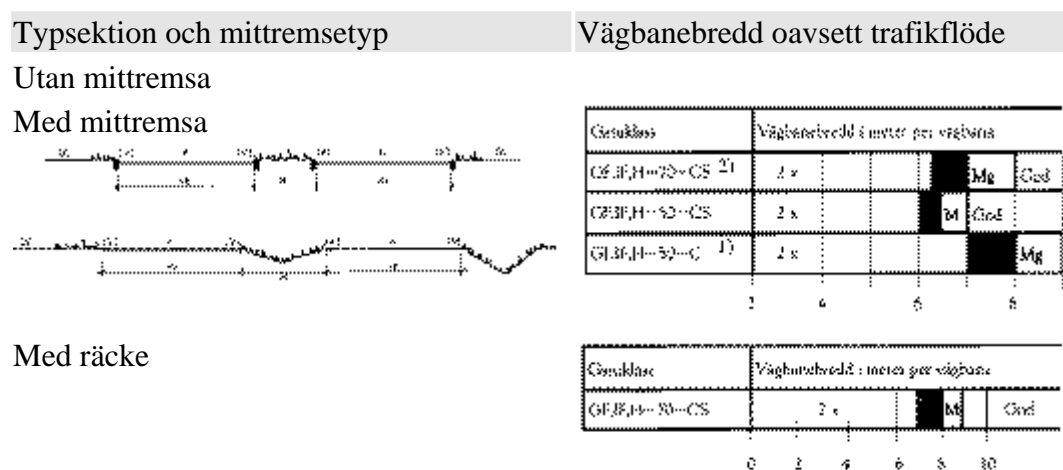
Motorväg på landsbygd ska vid nybyggnad ges vägmarkeringsklass H0,3VB och i tätort vägmarkeringsklass H0,2N, se del 11 Vägmarkeringar. Vid ny markering i samband med underhållsbeläggning ska vägmarkeringsklass anpassas till principerna i avsnitt 5.5.1.

Sidoområdestyp ska väljas enligt kapitel 5.6.

Vägmarkeringsritningar ges i del 16.

5.5.3 Flerfältsväg

Flerfältsväg ska endast användas i tätort. GC-trafiken bör vara separerad. Typsektion bör utformas och väljas enligt figur 5.5.3-1.



1) God standard endast med separering av cyklar. För mindre god standard krävs vägren/cykelfält > 1,0 m, öppningsårstrafik ÅDT-0 < 15000 samt att cyklisterna är få.

2) Vid förhöjd mittremsa behöver mittvägren ej markeras. Vid försänkt mittremsa bör mittvägren markeras.

FIGUR 5.5.3-1 Typsektion för flerfältsväg.

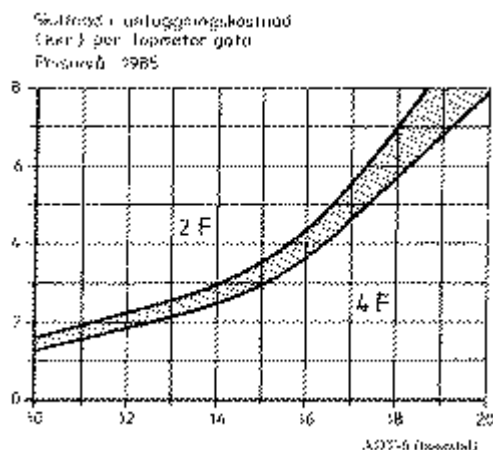
Flerfältsvägars bör dimensioneras för normal DTS - omkörning mellan lastbilar/bussar med god standard (LB+LB)A - och exceptionell DTS - samtidig passage av stillastående/havererad buss/lastbil för lastbil/buss och personbil med sänkt hastighet, (1+LB+P)B - för varje vägbanehalva.

Val mellan två- och flerfältig sektion i tätort bör ske med hänsyn till framkomlighet och säkerhet för både biltrafik och GC-trafik.

Kommentar:

I ARGUS-arbetet gjordes en samhällsekonomisk analys av val mellan två och fyra körfält i tätort, se figur 5.5.3-1. Denna kan användas som underlag **för bedömningar i tätort**. Slutligt val bör baseras på moderna kalkyler med de effektsamband som redovisas i avsnitt 5.5.1 Principer för val mellan typsektioner.

Hastighet-flöde samband för tätortssektioner ges i moment 5.5.1.2 och för olyckskostnader i moment 5.5.1.3. Fordonskostnader och avgaser kan skattas enligt avsnitt 3.2.3 Fordonseffekter och emissioner.



FIGUR 5.5.3-1 Val mellan två och fyra körfält i tätort enligt ARGUS.

Flerfältsväg bör ha markeringsklass H0,2N eller S0,1N, se del 11 Vägmarkeringar.

Sidoområdestyp ska väljas enligt kapitel 5.6.

Vägmarkeringsritningar finns i del 16.

5.5.4 Bred tvåfältsväg

Bred tvåfältsväg ska väljas för stråk i enlighet med beslut i den nationella vägplaneringen och för övriga vägar vid VR90 och normala landsbygdsförutsättningar om:

öppningsårstrafiken ÅDT-0>8000

öppningsårstrafiken ÅDT-02500 och typsektionen ger lägre samhällsekonomisk kostnad än normal tvåfältsväg för att uppfylla servicenivåkraven enligt moment 5.5.1.2

Breda tvåfältsvägar bör endast användas vid landsbygdsmiljö och

VR70. De ska ges typsektion V2,75 K7,5 V2,75.

Typsektion - breda vägrenar - dimensioneras för:

DTS (P+P+LB)A ska rymmas inom körbanan plus ena vägrenen, dvs passage mellan två personbilar vid möte med lastbil med god standard. Den passerade

personbilen föutsätts köra på vägrenen och den mötande lastbilen till höger i sitt körfält. (Inom samma bredd ryms också DTS (1+LB+LB)A vid VR70.)

körfält med 3,75 m bredd

vägren som rymmer nöduppställd lastbil.

vägmarkeringsklass S0,10 för att medge körning på vägrenen

Kommentar:

Försöksverksamhet pågår med alternativa utformningar av bred tvåfältsväg - med breda körfält och vägmarkeringsklass H0,30VB respektive som trefältsväg. Dessa sektioner kan endast tillämpas inom ramen för försöksverksamhet efter beslut av cV. Breda körfält bör ha sektion V1,0 K11,0 V1,0. Försökssträckor bör ha liten GC-trafik, få långsamgående fordon och få korsningar.

Typsektion - bred körbana - dimensioneras för:

DTS (P+P+P)A, dvs körbanan ska rymma passagesituation med tre personbilar med god standard

vägmarkeringsklass H0,30VB för att inte medge bilkörning på vägrenen

Vägrensbredd 1,0 m möjliggör cykling men med låg standard. Vid eventuell nybyggnad med typsektion bred körbana på väg med GC-trafik bör övervägas att öka vägrensbredden. Sektionen bör då vara $V \geq 1,25$ K11,0 $V \geq 1,25$.

Vid bred tvåfältsväg genom tunnel krävs hinderfri bredd enligt tabell 5.2.3-1.

Sidoområdestyp ska väljas enligt kapitel 5.6 Val av sidoutformning.

Vägmarkeringar redovisas mer i detalj i del 11 Vägmarkeringar och i del 16 Ritningar.

5.5.5 Normal tvåfältsväg

Normal tvåfältsväg ska väljas för stråk i enlighet med beslut i den nationella vägplaneringen och för övriga vägar vid VR90 och normala landsbygdsförutsättningar om:

öppningsårstrafiken $2500 < \text{ÅDT} < 8000$ och typsektionen ger lägre samhällsekonomisk kostnad än normal tvåfältsväg för att uppfylla servicenivåkraven enligt moment 5.5.1.2

öppningsårstrafiken $\text{ÅDT} < 2500$

Vid tätortsförhållanden bör normal tvåfältsväg väljas för huvudnät såvida inte trafikmängderna motiverar flerfältsväg, se avsnitt 5.5.3.

Normal tvåfältsväg vid nationella vägar ska vid nyprojektering ges typsektion enligt:

Separeringsform:	Tabell:
egen bana	5.5.5-1
cykelfält	5.5.5-2
vägrenseparering	5.5.5-3
blandtrafik	5.5.5-4

Normal tvåfältsväg kan vid behov utformas med omkörningsfält för att uppfylla servicenivåkraven enligt moment 5.5.1.2.

Vägdelar, som uppfyller kriterierna för stigningsfält, bör utformas med stigningsfält, se kapitel 6.11 Stigningsfält och omkörningsfält.

Vid bred tvåfältsväg genom tunnel krävs hinderfri bredd enligt tabell 5.2.3-1.

TABELL 5.5.5-1 Sektionsindelning normal tvåfältsväg vid separeringsform - EGEN BANA.

VR	ÅDT-0	Miljö	Tätort	Land		
		Standard	Bredd(m)	Sektion	Bredd(m)	Sektion
90	>2000	God			9	7,5V0,75
		Mindre god			8	7,5V0,25
	<1500	God			8	7,5V0,25
		Mindre god			7	6,5V0,25
70	>2000	God	8	7,5V0,25	8	7,5V0,25
		Mindre god	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
	<1500	God	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
		Mindre god	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
50	>2000	God	7	6,5V0,25		
		Mindre god	6,5	6,0V0,25		
	<1500	God	6,5	6,0V0,25		
		Mindre god	6,5	6,0V0,25		

TABELL 5.5.5-2 Sektionsindelning normal tvåfältsväg vid separeringsform - CYKELFÄLT.

VR	ÅDT-0	Miljö	Tätort	Land		
		Standard	Bredd(m)	Sektion	Bredd(m)	Sektion
90	>2000	God			11,5	7,5C2,0
		Mindre god			10,5	7,5C1,5
	<1500	God			10,5	7,5C1,5
		Mindre god			9,5	6,5C1,5
70	>2000	God	11	7,0C2,0	11	7,0C2,0)
		Mindre god	10	7,0C1,5	10	7,0C1,5
	<1500	God	10	7,0C1,5	10	7,0C1,5
		Mindre god	9	6,5C1,25	9	6,0C1,5

50	>2000	God	10	6,5C1,75
		Mindre god	9	6,0C1,5
	<1500	God	9	6,0C1,5
		Mindre god	8.5	6,0C1,25

1) Alternativt 7,5C1,5

TABELL 5.5.5-3 Sektionsindelning normal tvåfältsväg vid separeringsform - VÄGREN.

VR	ÅDT-0	Miljö	Land	Sektion
		Standard	Bredd(m)	
90	>2000	God	9	7,5V0,75
		Mindre god	8,5	7,0V0,75
	<1500	God	8,5	7,0V0,75
		Mindre god	7,5	6,0V0,75
70	>2000	God	8,5	7,0V0,75
		Mindre god	7,5	6,0V0,75
	<1500	God	7,5	6,0V0,75
		Mindre god	7,5	6,0V0,75

Kommentar:

Vid försöksverksamhet med breda bullrande kantlinjer H0,30VB, se del 11 bör vägren vara minst 1,0 m bred vid vägrensseparering.

TABELL 5.5.5-4 Sektionsindelning normal tvåfältsväg vid separeringsform - BLANDTRAFIK.

VR	ÅDT-0	Miljö	Tätort	Sektion	Land	Sektion
		Standard	Bredd(m)		Bredd(m)	
90	>2000	God			9	7,5V0,75
		Mindre god			8	7,5V0,25
	<1500	God			8	7,5V0,25
		Mindre god			7	6,5V0,25
70	>2000	God	8	7,5V0,25	8	7,5V0,25
		Mindre god	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
	<1500	God	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
		Mindre god	7	6,5V0,25	7	6,5V0,25
50	>2000	God	7	6,5V0,25		
		Mindre god	6,5	6,0V0,25		
	<1500	God	6,5	6,0V0,25		
		Mindre god	6,5	6,0V0,25		

Typsektionen är dimensionerad enligt följande principer:

normala och exceptionella trafiksituationer vid landsbygdsförhållanden enligt tabell 5.5.5-5 för god standard och enligt tabell 5.5.5-6 för mindre god standard

TABELL 5.5.5-5 Dimensionerande trafiksituation för god standard för normal tvåfältsväg på landsbygd.

ÅDT-0	DTS	Egen bana	Cykelfält	Vägren/blandtrafik
>2000	Normal	(L+L)A	(C+L+L+C)A	(C+L+P)A
	Exc.	(I+P+P)B		
<1500	Normal	(L+L)B	(C+L+L+C)B	(C+L+P)B
	Exc.	(I+P+P)C		

(L+L)A=möte mellan bussar/lastbilar med utrymmesklass A

(I+P+P)B=möte mellan personbilar med utrymmesklass B vid stillastående lastbil/buss gemener=stillastående fordon

TABELL 5.5.5-6 Dimensionerande trafiksituation för mindre god standard för normal tvåfältsväg.

ÅDT-0	DTS	Egen bana	Cykelfält	Vägren/blandtrafik
>2000	Normal	(L+L)B	(C+L+L+C)B	(C+L+P)B
	Exc.	(I+P+P)C		
<1500	Normal	(P+P)A	2(C+L)A	(C+P+P)B
		(P+L)B		
	Exc.	(I+P+P)C		

2(C+L)A=lastbil/buss kan passera cykel på egen vägbanehalva med utrymmesklass A. normala dimensionerande trafiksituationer vid tätortsförhållanden enligt tabell 5.5.5-7 och exceptionella trafiksituationer enligt tabell 5.5.5-8.

TABELL 5.5.5-7 Normal dimensionerande trafiksituation för normal tvåfältsväg vid tätortsförhållanden.

Standard	ÅDT-0	Normal DTS		
		cykel på egen bana	cykel i cykelfält	cykel på väggen eller i blandtrafik
God	>2000	(L+L)A	(C+L+L+C)A	(C+P+P+C)A
	<1500	(L+L)B		(C+L+P)B
Mindre god	>2000	(L+L)B	(C+L+L+C)B	(C+L+P)B
	<1500	(P+L)B	2(C+L)B1)	(C+P+P)B
		(P+P)A		

(L+L)A innebär att två bussar eller lastbilar ska kunna mötas med utrymmesklass A, dvs utan hastighetsnedsättning.

TABELL 5.5.5-8 Exceptionell dimensionerande trafiksituation för normal tvåfältsväg vid tätortsförhållanden.

		Exceptionell DTS	
Standard	VR	ÅDT-0 < 1500	ÅDT-0 > 2000
God	70	(1+P+P)C	(1+P+P)B
Mindre god	70	(1+P+P)C	(1+P+P)C
God	50	(p+P+P)C	(1+P+P)C
Mindre god	50	(p+P+P)C	(p+P+P)C

körfältsbredd 3,75 m bör eftersträvas. Bredden kan minskas ned till 3,0 m.

vägrensbredden ska vara minst 0,75 m vid vägrensseparatoring (1,0 m inklusive bullrande 0,30 m vägmarkering).

Normal tvåfältsväg ska utföras med vägmarkeringsklass S0,10, se del 11. Vid cykelfält ska kantlinje utföras H0,20N.

Kommentar:

På breda tvåfältsvägar och normala tvåfältsvägar på landsbygd bedrivs försöksverksamhet med förstärkt vägmarkering för att utvärdera effekter på trafikantbeteende och trafiksäkerhet.

Beslut om försöksverksamhet -ingående sträckor och utformning - ska tas av cVMT för att ge möjlighet till en effektiv uppföljning och dokumentation av resultaten.

Vägmarkeringsritningar för försöksverksamhet kommer att ges ut.

Provverksamhet på normala tvåfältsvägar startas under 1994. Eventuellt kommer även försök med heldragna kantlinjer på smala tvåfältsvägar att påbörjas under 1994. Kriterier för försökssträckor är:

vägbredder 7-9 m med VR70/90 och mycket begränsad gång- och cykeltrafik, dvs utan vägrenskrav

vägbredder 7-9 m med VR70/90 och begränsad gång- och cykeltrafik, dvs med vägrenskrav

Specialproblem på smal och normal tvåfältsväg är:

Finns för vissa bredder ej plats för både vägren för cykling, bred markering och "fullgod" körfältsbredd.

Heldragen kantlinje innebär formellt att långsamtgående trafik ska köra på körbanan och ej utnyttja den "för smala" vägrenen. Sannolikt kommer

långsamtgående att köra över den heldragna kantlinjen. Vi bjuder upp till "regelvidrigt beteende". Vägren kan också bli "för smal" för cykling på samma sätt.

Hur hårt ska 3,75 m som fullgod standard på körfält på nationella vägar hävdas?

Vad är minsta cykelbara bredd på vägren med olika kantlinjetyper?

Sidoområdestyp ska väljas enligt kapitel 5.6 Val av sidoutformning.

5.5.6 Miljöprioriterad väg

Miljöprioriterad väg ska väljas om vägningen mellan vägtyp och omgivningsanalys gett detta beslut, se del 4. För nationella vägar krävs beslut av cV. Miljöprioriterad väg bör väljas:

vid genomfarter och infarter där omgivningskraven är stora

på bostadsgator

Miljöprioriterad väg/gatas typsektion, linjeföring, korsningar och väg/gaturum ska medvetet väljas och gestaltas för att begränsa möjliga hastigheter för biltrafik.

Miljöprioriterad väg/gatas geometriska utformning bestäms av:

vald referenshastighet VR30, VR50-Miljö eller VR70-Miljö, vilken ger dimensionerande högsta punkthastighet $V_{max}=30, 50$ respektive 70 km/h.

vald dimensionerande trafiksituation - DTS - för vägbana mellan eventuella hastighetsdämpande anordningar

Önskad funktion åstadkommes med en väl avvägd kombination av:

nätbildning och rumsbildningar med möbleringsåtgärder och materialval

korta länklängder

smal körbana

hastighetsdämpande anordningar som:

gupp
avsmalningar
förskjutningar

Detaljutformning av smal körbana och hastighetsdämpande anordningar bestäms av vald dimensionerande trafiksituation. Samråd ska ske med trafikföretag, räddningstjänst, färdtjänst och andra intressenter.

Hastighetsdämpande anordningar utgör ofta ett markant inslag i gatumiljön. Utformning och material bör väljas i samklang med gaturummet i övrigt.

Några viktiga principer för miljöprioriterad väg ges i figur 5.5.6-1.

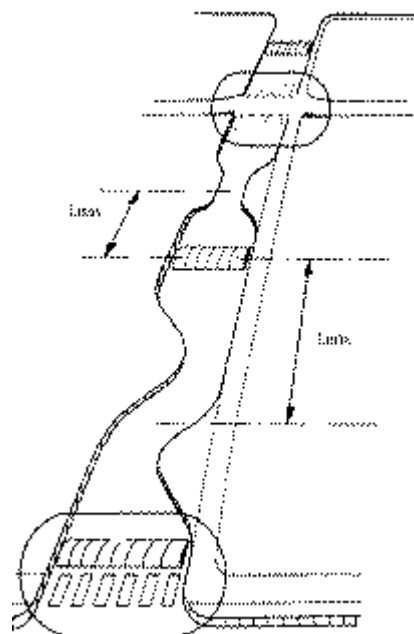
Hastighetsdämpande anordningar bör vara lätta att observera så att fordonsförarna inte blir överraskade.

De bör i första hand placeras vid övergångsställen och cykelöverfarter.

På längre obrutna länkar bör avståndet L_{max} mellan hastighetsdämpande anordningar inte överstiga avstånden i tabell 5.6.1.1-1.

Den estetiska utformningen har stor betydelse för hur anordningarna uppfattas. Där många berörs bör utförandet kostas på mer.

Åtgärderna bör utföras i permanent skick från början. Provisorier ser ofta tråkiga ut och kan lätt väcka negativa känslor hos de berörda trafikanterna och omgivningen.



FIGUR 5.5.6-1 Principer för utformning av miljöprioriterad väg.

5.5.6.1 Nätbildning och länklängd

I första hand ska man sträva efter låg hastighet genom nätutformning och rumsbildningsåtgärder som möblering, skilda ytmaterial för olika funktioner och planteringar i väg/gaturummet. Låg hastighet uppnås i första hand genom att länklängder mellan punkter med hastighetsdämpande anordningar görs korta. Följande länklängder ger god, mindre god och låg standard om effektiva hastighetsdämpande anordningar och/eller tydliga uppdelningar finns mellan länkarna, se figur 5.5.6.1-1.

God			Mg	Låg	VR50M
God	Mg		Låg		VR30
0 50 100 150 200 (m)					

FIGUR 5.5.6.1-1 Länklängder för låg hastighet.

5.5.6.2 Smal körbana

Dimensionerande trafiksituation för körbana mellan hastighetsdämpande anordningar väljs med hänsyn till vägtyp, förekommande fordonstyper och trafik. Erforderliga bredder för aktuella trafiksituationer ges i tabell 5.5.6.2-1. Tabellen kan också användas för utformning av avsmalningar och förskjutningar.

Om vald sektion ej medger möte med utrymmesklass C för tillåtna fordon måste mötesplatser finnas.

TABELL 5.5.6.2-1 Bredder för trafiksituationer möte lastbil/buss med cykel L+C, personbil med personbil P+P, lastbil med personbil L+P och lastbil med lastbil L+L vid referenshastighet VR30 och 50 med utrymmesklass A, B och C.

DTS L+C	B(m)	DTS P+P	B(m)	DTS L+P	B(m)	DTS L+L	B(m)
30C	3,85	30C	4,15	30C	4,95	30C	5,8
30B	3,95	30B	4,15	30B	4,95	30B	5,9
30A	4,35	30A	4,35	30A	5,15	30A	6,3
50C	3,85	50C	4,15	50C	5,15		
50B	4,45	50B	4,5	50B	5,5		
50A	4,85	50A	5,1	50A	5,9		

5.5.6.3 Gupp

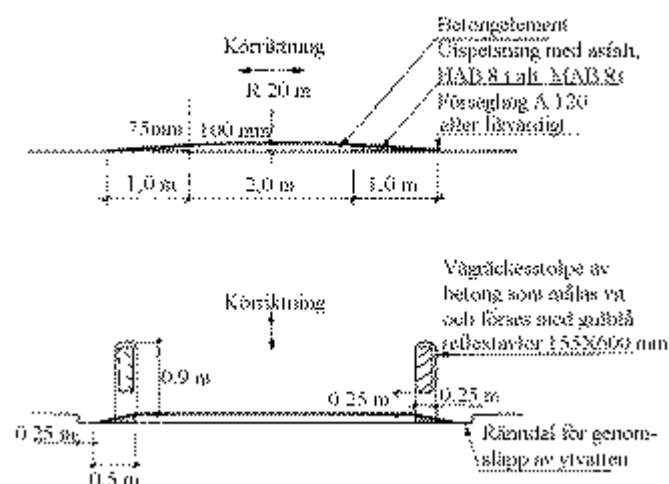
Gupp finns av tre typer:

konvext med cirkulär överyta

konvext med plan överyta

konkavt

Gupp med cirkulär överyta, typ Watt se figur 5.5.6.3-1, bör utformas med cirkulär överdel med ungefär 20 meters radie. Om guppet görs 4 m långt och 0,1 m högt dämpas bilarnas hastighet till cirka 20-25 km/h.

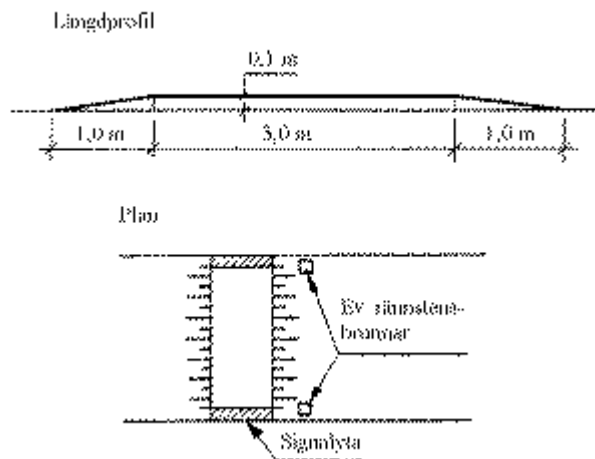


FIGUR 5.5.6.3-1 Konvext gupp med cirkulär överyta.

Guppet kan utföras av prefabricerade betongelement och asfaltramper. Utläggningen och fastsättningen av betongelementen kan utföras med limning eller med spikning. Guppet kan

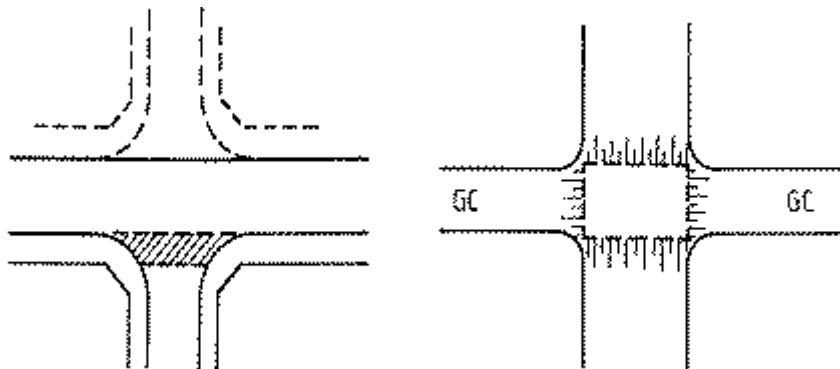
även utföras helt i asfalt, men måste då läggas med hjälp av mall för att rätt form och höjd ska erhållas.

Gupp med plan överyta visas i figur 5.5.6.3-2. Höjden på den plana delen bör vara 10 cm och rampens längd 1,0 m, vid övergångsställe/överfart längre. Den plana ytan kan med fördel utföras med vita plattor eller liknande. Om "platån" ansluter till kantsten krävs oftast en eller flera brunnar.



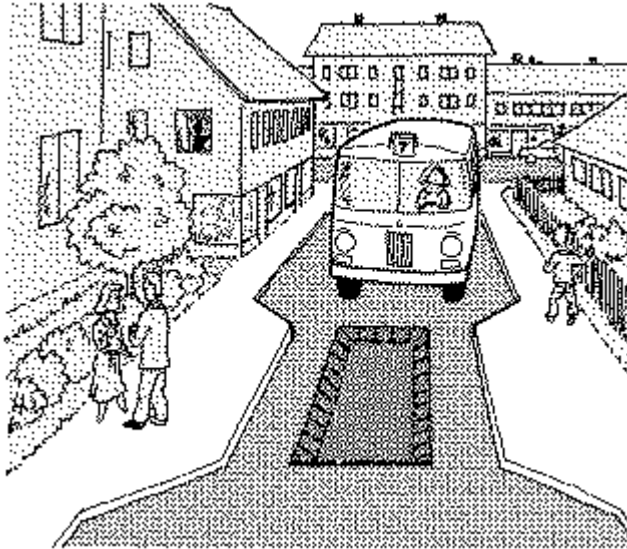
FIGUR 5.5.6.3-2 Gupp med plan överyta.

En specialvariant av gupp med plan överyta är genomgående gångbana i korsning eller vid GC-överfart på sträcka, se figur 5.5.6.3-3



FIGUR 5.5.6.3-3 Förhöjd GC-överfart på sträcka.

Konkavt gupp typ är utformat som en grop, som breda fordon kan "grensla" helt eller delvis, se figur 5.5.6.3-4.

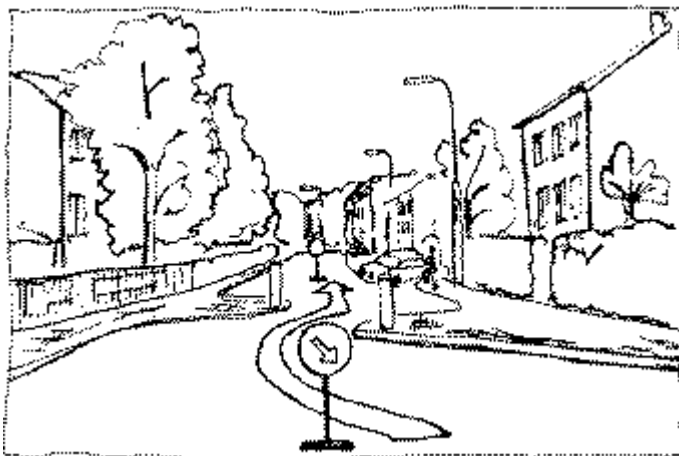


FIGUR 5.5.6.3-4 Konkavt gupp

Erfarenheterna från denna typ av farthinder är goda. Det är den enda typ av farthinder som vissa trafikföretag godtar på busstrafikerade gator. Guppet ger ökade underhållskostnader. Utmärkning av gupp ges i RVT.

5.5.6.4 Sidoförskjutning med avsmalning

Sidoförskjutning med avsmalning, se figur 5.5.6.4-1, kan användas som enstaka åtgärd för att bryta t ex en lång raksträcka som inbjuder till hög hastighet. De används också i miljöprioriterad väg/gata. Detaljutformning avgörs av vald dimensionerande trafiksituation. Stora fordon kan då delvis utnyttja ytor utanför körbana som vid liten cirkulationsplats och minicirkulation, se avsnitt 7.7.7.



FIGUR 5.5.6.4-1 Sidoförskjutning med avsmalning.

Sidoförskjutningar och avsmalningar har för stadsbilden nackdelen att de bryter den visuella ledningen. De måste därför ges en omsorgsfull utformning för att passa i gaturummet.

Avsmalning bör användas vid GC-överfarter:

Den underlättar för gående att korsa gatan och minskar deras uppehållstid i körbanan

Gående syns bättre för bilisterna och kan själva överblicka körbanan bättre.

Gående vet var i körbanan bilen kommer att köra.

Tre varianter av avsmalningar visas i figur 5.5.6.4-2. Vilken variant som ska användas får avgöras från fall till fall.



FIGUR 5.5.6.4-2 Enkelsidig avsmalning, dubbelsidig avsmalning och bred mittrefug. Sidoförskjutning med avsmalning kan utformas t ex som trianglar med avrundade hörn, inbördes förskjutna i längsled, se figur 5.5.6.4-3.

Det är viktigt att anordningen inte blir för "snäll" samtidigt som tunga fordon måste ha tillräckligt utrymme. Avståndet mellan hindren varierar beroende på gatans bredd. Ju bredare gata desto kortare avstånd. Första hindret bör placeras på höger sida i färdriktningen. Refug som inleder fart-hindret är viktig för att bilförarna inte skall gena genom hindret.

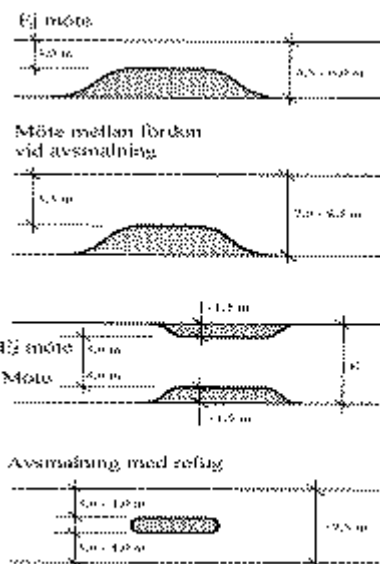
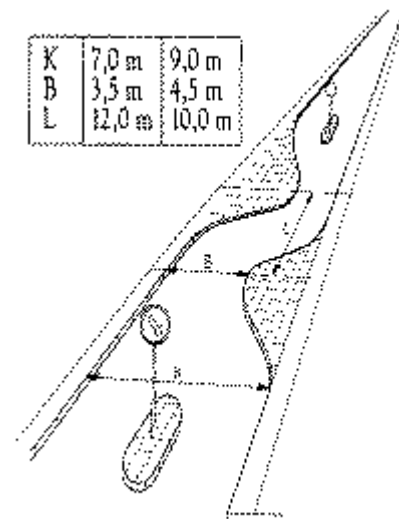
Ytmaterialen i sidohindren kan anpassas till omgivande miljö. En lämplig variant är en plattsatt yta samt betongkantstöd (H = 12 cm). Om stora fordon som trafikerar gatan ej kan passera genom farthindret bör fasade kantstöd, s k överfartstöd (H = 8 cm) samt hårdgjord yta användas.

Synbarheten är viktig. Konsekvenserna kan bli svåra om inte sidoförskjutning upptäcks i tid.

Enkelsidig avsmalning bör utföras i material som är avvikande från körbaneytan.

Vattenavledning erhålles genom att spetsa innerkanten mot noll.

Dubbelsidig avsmalning bör utformas i princip på samma sätt som enkelsidig avsmalning.



FIGUR 5.5.6.4-3 Placering och utformning av sidoförskjutningar med avsmalning.

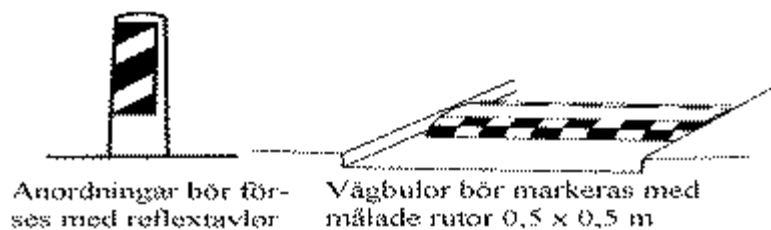
5.5.6.5 Utmärkning

För utmärkning av områden eller vägsträckor där farthinder anlagts används vägmärke "Lågfartsväg" (märke 1.4.7, VMF) och "Lågfartsväg upphör" (märke 1.4.8, VMF), se figur 5.5.6.5-1.



FIGUR 5.5.6.5-1 Utmärkning av område eller sträcka där farthinder anlagts.

För att öka synbarheten av hindren så att fordonsförare inte överraskas bör hindren markeras tydligt, se figur 5.5.6.5-2. Markeringen bör utformas så att hindren inte blir ett störande inslag i väg/gaturummet.



FIGUR 5.5.6.5-2 Markering av farthinder/hastighetsdämpande anordning.

5.5.6.6 Drift och underhåll

Ett problem som är gemensamt för många hastighetsdämpande åtgärder är snöröjning och vattenavrinning. Vid t ex sidoförskjutningar och gupp är det ofta lämpligt att ordna en ränna längs körbanans kantstöd. Vattnet kan då passera under förutsättning att rännan hålls fri från skräp, vilket kan kräva manuell rengöring.

Om oförändrad renhållningsstandard ska bibehållas kan hastighets-dämpande anordningar ge ökade kostnader. Arbete kanske måste göras manuellt eller med maskiner och metoder som är mindre rationella.

5.5.7 Smal väg

Smal väg kan vara:

enfältig med vägbanebredd < 6,0

smal tvåfältig med vägbanebredd 6,0 m och <6,5 m.

Sektioner bör väljas enligt tabell 5.5.7-1. Enfältig väg bör ha mötesplatser. Mittlinje markeras endast på minst 6 meter breda vägbanor.

TABELL 5.5.7-1 Exempel på smala en- och tvåfältssektioner på landsbygd.

Bredd	Typsektion	Vägmarkeringsklass
<4	K<3,5 2V0,25	S0,10N
4-5,95	K(3,5-5,45) 2V0,25	S0,10N
6,0-6,45	K3,0	S0,10N mittlinje

5.5.8 Bussgata

Bussgata väljs från fall till fall.

Bussgata kan vara enfältig eller tvåfältig. Sektion bestäms av vald referenshastighet och utrymmesklass, se kapitel 3.5.

5.5.9 Tunnel

Tunnel ska som grundprincip ha samma typsektion som motsvarande väg i ytläge med eventuella tillägg för vägg-effekt enligt kapitel 5.2. Vägrensbredden kan ökas eller minskas beroende på:

tunnellängd och trafikmängd

trafikövervakningssystem

uppställningsfickor som alternativ till bred vägren

Beslut om ändrad typsektion eller införande av uppställningsfickor tas från fall till fall. Grundregler med hänsyn till tunnellängd och trafikmängd ges i TUNNEL 94. Typsektioner i VU 94 förutsätter att tunnelutrustningen uppfyller kraven för säkerhetsklassen enligt TUNNEL 94.

5.6 VAL AV SIDOOMRÅDESTYP

5.6.1 Landsbygd

På nationella vägar ska sidoområdestyp väljas enligt tabell 5.6.1-1 vid normala landsbygdsförhållanden. På regionala vägar bör sidoområdestyp väljas enligt tabell 5.6.1-1.

Val av sidoområdestyp bygger främst på den trafiksäkerhetsnytta som kan erhållas. Utformningarna kostar i allmänhet mer ju säkrare de är. Detta beror på ökat behov av dräneringssystem, vägområde samt berg- och bankmassor. Kostnaderna kan hållas nere genom en medveten profilering av vägen utgående från utformning med flacka slänter.

Olika typer av sidoområden visas i kapitel 5.3 Sidoområdestyp och säkerhetszon.

Sidoområdestyp A är dimensionerad så att avkörande fordon ska löpa **mycket liten risk att välta**. Detta innebär mycket mjuk utformning med släntlutning 1:6 eller flackare. Typ A utformas med täckdike.

Sidoområdestyp B är dimensionerad så att avkörande fordon ska löpa **liten risk att välta**. Detta innebär mjuk utformning med släntlutning 1:4 eller flackare. Typ B kan utformas med täckdike eller öppet dike.

Sidoområdestyp C är dimensionerad så att avkörande fordon löper **risk att välta**. Typ C har vid landsbygdsförhållanden normalt 1:3-slant med öppet dike.

TABELL 5.6.1-1 Öppningsårstrafik ÅDT-0 för olika sidoområdestyper.

Typsektion	VR70		VR90		VR110	
	Typ A	Typ B	Typ A	Typ B	Typ A	Typ B
MV					alltid	
Bred tvåfältsväg - 13 m	>9 000	>5 000	>4 000	>2 500	>2 500	>1 000
Normal tvåfältsväg - 9m - 7m	>7 000	>4 000	>3 000	>2 000	>2 000	>1 000

5.6.2 Tätort

Vid VR70 bör sidoområde väljas som vid landsbygdsförhållanden.

Vid VR50 ställs inga särskilda krav med hänsyn till avkörning.

På vägar med VR30 och VR50 erfordras ett friområde utanför vägbanan för snöupplag, placering av vägmärken mm. Friområdet bör vara minst 2 m.

5.6.3 Arbetsgång

En närmare analys av val av och detaljutformning av sidoområde kan ske i följande steg:

STEG 1: VÄLJ SÄKERHETSZONENS STANDARD.

I kapitel 5.3 Sidoområdestyp och säkerhetszon redovisas standardnivåerna.

STEG 2: GÖR EN BERÄKNING AV DEN SAMHÄLLS- EKONOMISKA NYTTAN AV ALTERNATIVA SIDOOMRÅDESTYPER.

Samhällsekonomisk lönsamhet av flacka slänter kan bedömas enligt avsnitt 5.6.3 Trafikekonomisk modell så att ett preliminärt val av sidoområde kan göras.

STEG 3: BESLUTA OM AVVATTNINGSSYSTEM.

Avvattning av vägkonstruktionen kan ske genom naturlig infiltration genom underbyggnaden, med öppna diken eller dräneringssystem, se VÄG 94. Avvattning beror av sidoområdestyp.

STEG 4: BESTÄM DEN HINDERFRIA BREDDEN.

I kapitel 5.2 Fria rummet framgår kraven på hinderfri bredd för att trafikanterna ska utnyttja vägbanan effektivt.

STEG 5: STUDERA UTFORMNINGEN AV SIDOOMRÅDET VID BROFUNDAMENT, BROPELARE OCH ANDRA SMALA PASSAGER.

Möjliga åtgärder är att behålla eller ändra sidoområdets utformning, flytta hinder eller sätta upp räcke, se avsnitt 5.8.5 Sidoräcken.

STEG 6: UNDERSÖK BEHOV AV FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER MOT VILTOLYCKOR.

Om viltstängsel, siktröjning etc behövs eller kommer att behövas ska hänsyn tas till detta vid bestämning av erforderligt vägområde, se kapitel 15.1 Viltolycksförebyggande åtgärder.

STEG 7: UNDERSÖK BEHOV AV BULLERSKYDD.

Om omgivningen behöver skyddas mot trafikbullret ska erforderliga skyddsåtgärders placering studeras. Om dess funktion behöver säkras ska bullerskyddet placeras inom vägområdet, se avsnitt 5.8.7 Bullerskydd.

STEG 8: BESTÄM ERFORDERLIG VÄGUTRUSTNING, PLACERING OCH DESS KRAV PÅ EFTERGIVLIGHET.

Beroende på var vägutrustningen behöver placeras och typen av utrustning (vägvisning, vägmärken, belysning etc) bestäms krav på eftergivlighet eller andra skyddsåtgärder, se del 12-15 och avsnitt 5.8.5 Sidoräcken.

STEG 9: KONTROLLERA AVSTÅND TILL OEFTERGIVLIGA FÖREMÅL.

Med hjälp av avsnitt 5.8.5 Sidoräcken, kan behov av åtgärder beslutas (borttagning, flyttning, materialbyte, räckesuppsättning).

STEG 10: BESTÄM ERFORDERLIGT SIDOUTRYMME FÖR SNÖUPPLAG.

Då sidoområdet rymmer ett minst 0,5 meter djupt dike alternativt en bankslänt, erfordras normalt inga ytterligare åtgärder för att klara vinterväghållningen. I bl a tätortsnära miljöer där det kan finnas önskemål om att minska sidoområdets bredd måste beslut tas om vilken snöröjningsstrategi som ska tillämpas innan sidoområdets utformning fastställs, se vidare avsnitt 5.7.6 Utrymme för snöupplag.

STEG 11: KONTROLLERA SIKTEN.

Kontrollera att den utformning som är aktuell ger erforderlig sikt längs vägen, se kapitel 6.3 Sikt. Om siktkravet inte uppfylls görs antingen siktschakt eller ändringar av vägens linjeföring.

5.6.4 Samhällsekonomisk kalkyl

5.6.4.1 Modell

Samhällsekonomisk utvärdering av alternativa sidoområdestyper bör ske i följande steg:

STEG 1. BESTÄM VILKA UTFORMNINGAR SOM SKA JÄMFÖRAS.

Normalt jämförs sidoområdestyp C med A eller B.

STEG 2. BESTÄM NORMALT ANTAL AVKÖRNINGSOLYCKOR.

Normalt antal avkörningsolyckor A^* bestäms i befintlig miljö som

$$A^* = A_n \cdot T + k \cdot (A_i - A_n \cdot T) \text{ där}$$

och vid nybyggnad som

$$A^* = A_n$$

där

A^* = förväntat antal avkörningsolyckor för aktuell miljö/år

A_n = normalt antal avkörningsolyckor/år

A_i = observerat antal avkörningsolyckor

T = tidsperiod (år)

k = vägningsfaktor = $0,25 \cdot A_n \cdot T / (1 + 0,25 \cdot A_n \cdot T)$

Förväntat antal avkörningsolyckor kan uppskattas

$$A^* = k \cdot a_k \cdot a_y \cdot a_r \cdot \phi \cdot l \quad (1)$$

där

A^* = antalet avkörningsolyckor öppningsåret

k = avkörningsolyckskvot (antal avkörningsolyckor/Mapkm) beroende på hastighet

a_k = koefficient beroende på kurvradie och lutning

a_y = koefficient beroende på inner- eller ytterkurva

a_r = koefficient beroende på region

ϕ = trafikflöde öppningsåret (Map/år)

l = vägsträckans längd (km)

Olyckskvoten för avkörningsolyckor (k) kan vid **nybyggnad** bedömas enligt tabell 5.6.4.1-1.

TABELL 5.6.4.1-1 Normalolyckskvot k för avkörningsolyckor vid nybyggnad (olyckor/Mapkm).

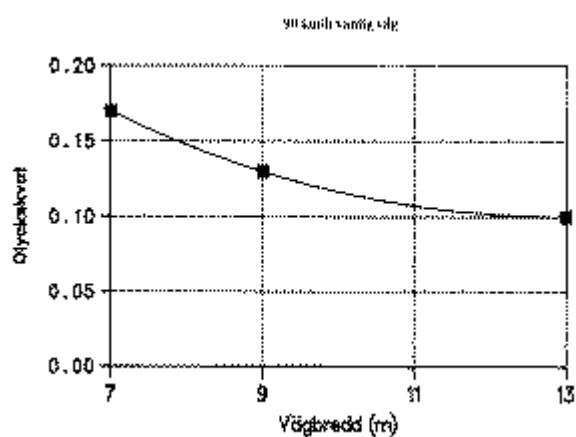
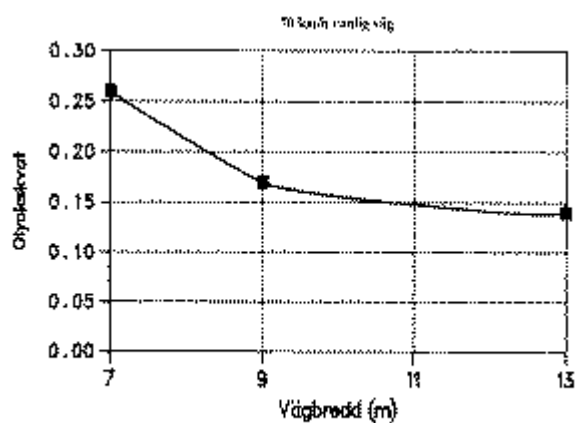
Typsektion	VR70	VR90	VR110
MV och Bred tvåfältsväg - 13 m	0,07	0,09	0,10
Normal tvåfältsväg - 9m	0,08	0,10	0,11
Smal tvåfältsväg - 7m	0,09	0,11	0,12

Normalavkörningsolyckskvoter k vid **förbättring** av sidoområdet på befintliga vägar bedöms vara:

0,12 på motorväg och motortrafikled med 110 km/h
 0,11 på övriga vägar med 110 km/h
 för 70- och 90-vägar enligt figur 5.6.4.1-1

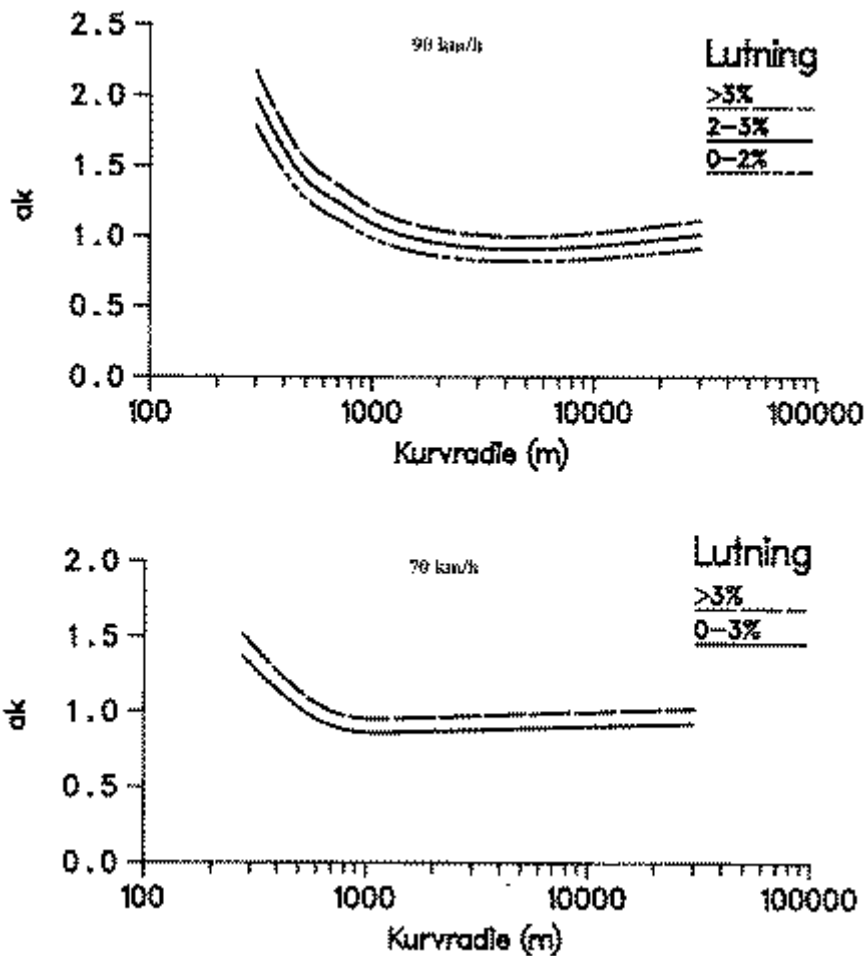
Kommentar:

Olyckskvoten påverkas av sambandet mellan vägens skyltade hastighet och linjeföring. Därför har befintliga vägar med lägre hastighet högre olyckskvot.



FIGUR 5.6.4.1-1. Normalolyckskvot för avkörningsolyckor (k) på befintliga 70- och 90-vägar. (VTI-rapport 345).

Koefficienten för kurvradie (a_k) fås ur diagram i figur 5.6.4.1-2. För 110-vägar kan värdet för 90-väg användas. För längre vägsträcka beräknas ett medelvärde.



FIGUR 5.6.4.1-2. Koefficient beroende på kurvradie och lutning (a_k). (VTI-rapport 345).

Koefficient för inner- respektive ytterkurva (a_y) sätts till 1 om både sidorna räknas samtidigt. Om däremot en sida i taget räknas är koefficienten 0,3 i innerkurva, 0,7 i ytterkurva och 0,5 på raksträcka (radie >700 meter).

Koefficienten för region (a_r) sätts till 0,9 i S, W-, X-, Y-, Z-, AC- och BD-län och till 1,0 i övriga län.

Kommentar:

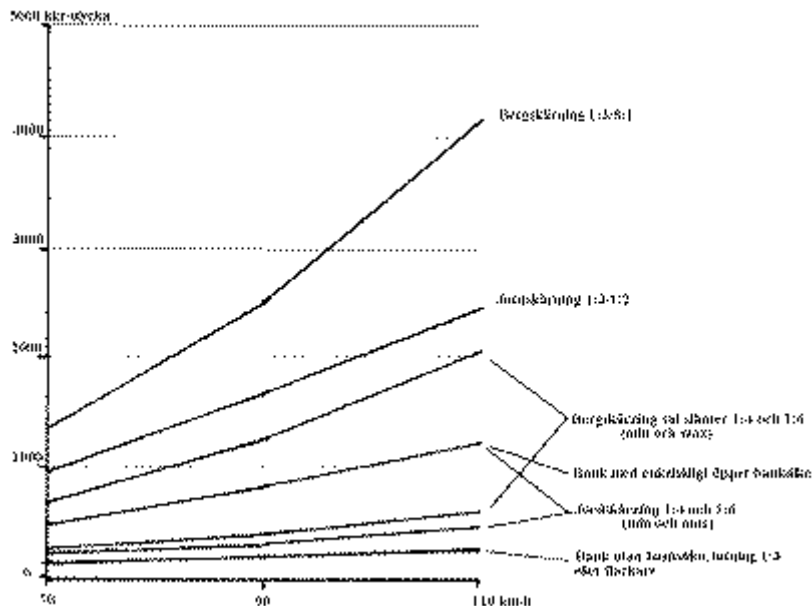
Flackt sidoområde bedöms bara vara effektivare under barmarkssäsongen.

Trafikflöde (\bar{Q}) är det uppskattade medelflöde under det första året av vägens livslängd.

STEG 3. RÄKNA UT TOTALA ÄNDRINGEN AV OLYCKSKOSTNAD FÖR DESSA OLYCKOR ALTERNATIVA SIDOOMRÅDESTYPER.

Trafiksäkerhetsvinsten kan bedömas som skillnad i olyckskostnad för avkörningsolyckor vid alternativa sidoområdestyper i berg- och jordskärning samt på bank kan utifrån olyckskostnadsvärdena i figur 5.6.4.1-3. En bedömning fordras av andel väg med bergskärning, jordskärning och bank.

Flacka slänters inverkan på olyckskostnaden är idag osäker varför intervallet är stort.



FIGUR 5.6.4.1-3 Medelkostnad för avkörningsolycka i olika utformningar (1993-års prisnivå).

Skillnaden i medelkostnad (dvs vinsten per avkörningsolycka) för vald utformning multipliceras med antalet förväntade olyckor (O) öppningsåret på respektive bank-, jordskärnings- och bergskärningssträcka.

För att få nuvärdet på dessa olyckor under vägens **hela** livslängd multipliceras vinsten öppningsåret med en faktor som beror på vägens livslängd, på kalkylräntan och på trafiktillväxten.

Med standardantaganden enligt del 4 - livslängd på 40 år, kalkylränta på 5 % och en trafiktillväxt på 1,53 till 40:e året - så är faktorn 20,13.

STEG 4. BERÄKNA ÄNDRING AV ANLÄGGNINGSKOSTNAD MELLAN DE VALDA UTFORMNINGARNA.

Beräkna ändring av anläggningskostnad mellan de valda utformningarna (K_a), multiplicerat med skattefaktorerna I och II (1,2 och 1,25). Beräkningen ska innehålla marklösen och projektering men ej moms.

STEG 5. BERÄKNA ÄNDRINGEN I DRIFTKOSTNAD MELLAN DE VALDE UTFORMNINGARNA.

Beräkna ändringen i driftkostnad (K_d) mellan de valde utformningarna, omräknat till nuvärde med hjälp av en faktor (17,16 om livslängden är 40 år och kalkylräntan 5 %).

STEG 6. RÄKNA UT NUVÄRDEKVOTEN.

Nuvärdekvoten (NVK) beräknas för att bedöma nyttan av åtgärden.

$$NVK = \frac{K_o - K_a - K_d}{K_a} \quad (2)$$

5.6.4.2 Exempel

Exempel: Förutsättningarna är följande

- 9 meter bred väg med hastighetsgräns 90 km/h ska byggas
- W-län
- trafikflödet är 4000 axelpar/dygn första året
- trafiktillväxt på 1,53 till det 40:e året
- 20 km lång sträcka varav 7 km är jordskärning, 3 km bergskärning och 10 km bank med bankdike på en sida på en sträcka av 3 km
- vägsträckan går i flack terräng och 25% av sträckan har kurvradier mellan 500 och 1000. Resten av sträckan har större radie eller raksträckor
- 40 års livslängd och diskonteringsränta 5%
- skattefaktor I och II är tillsammans 1,5 (används på anläggningskostnaden)

Steg 1:

Släntlutning 1:6 längs hela sträckan jämförs med 1:3. Bankdiket stenfylls.

Steg 2:

$$\begin{aligned} O &= k \cdot a_k \cdot a_y \cdot \dots \cdot 1 \\ &= 0,10 \cdot (0,25 \cdot 1,1 + 0,75 \cdot 0,9) \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot (4000 \cdot 365 / 1000\ 000) \cdot 20 \\ &= 2,49 \text{ avkörningsolyckor/år på hela sträckan} \end{aligned}$$

Steg 3:

Skillnad i medelolyckskostnad är för jordskärning 840-1350 kkr, för bergskärning 1250-2100 kkr och för bank med bankdike 640 kkr. För bank utan bankdike är skillnaden satt till 0 kkr.

Totala olyckskostnaden i nuvärde blir för 40 år, lågt räknat:
 $2,49 \cdot (840 \cdot 7/20 + 1250 \cdot 3/20 + 640 \cdot 3/20) \cdot 20,13 = 29\ 000$ kkr

Steg 4:

Med en bedömd ändring i anläggningskostnad på 580 kkr/km i jordskärning, 1570 kkr/km i bergskärning, 760 kkr/km i bank utan bankdike och 920 kkr/km i bank med bankdike beräknas kostnadsändring på sträckan:

$$(K_a) = (580 \cdot 7 + 1570 \cdot 3 + 760 \cdot 7 + 920 \cdot 3) \cdot 1,5 = 25\ 000 \text{ kkr}$$

Steg 5:

Med en bedömd ändring i driftkostnad på -7 kkr/km i jordskärning, 0 kkr/km i bergskärning och -13 kkr/km i bank på sträckan med bankdike (omräknat till nuvärde) beräknas kostnadsändring på sträckan:

$$(K_d) = (-7 \cdot 7) + (-13 \cdot 3) = -0 \text{ kkr}$$

Kommentar:

*Flack slänt bedöms minska drift- och underhållskostnader av följande skäl:
dikningsbehovet minskar*

beläggningsunderhållet minskar genom att förutsättningarna för god packning förbättras

Om förutsättningarna för dräneringsledning är ogynnsamma kan kostnaderna bli högre för flack slänt.

Steg 6:

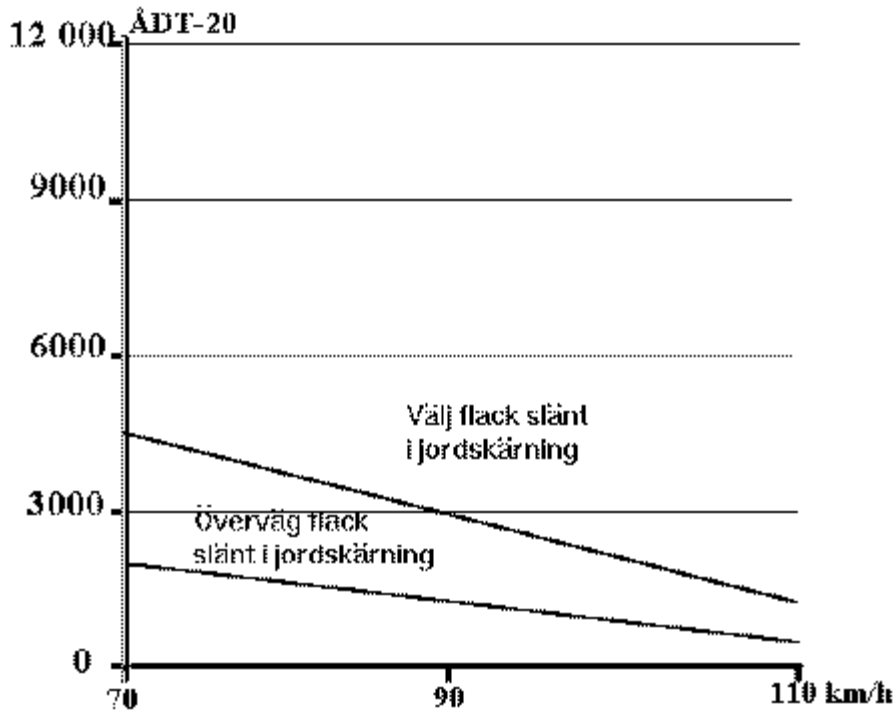
Nuvärdekvoten blir:

$$NVK = \frac{K_o - K_2 - K_d}{K_2}$$

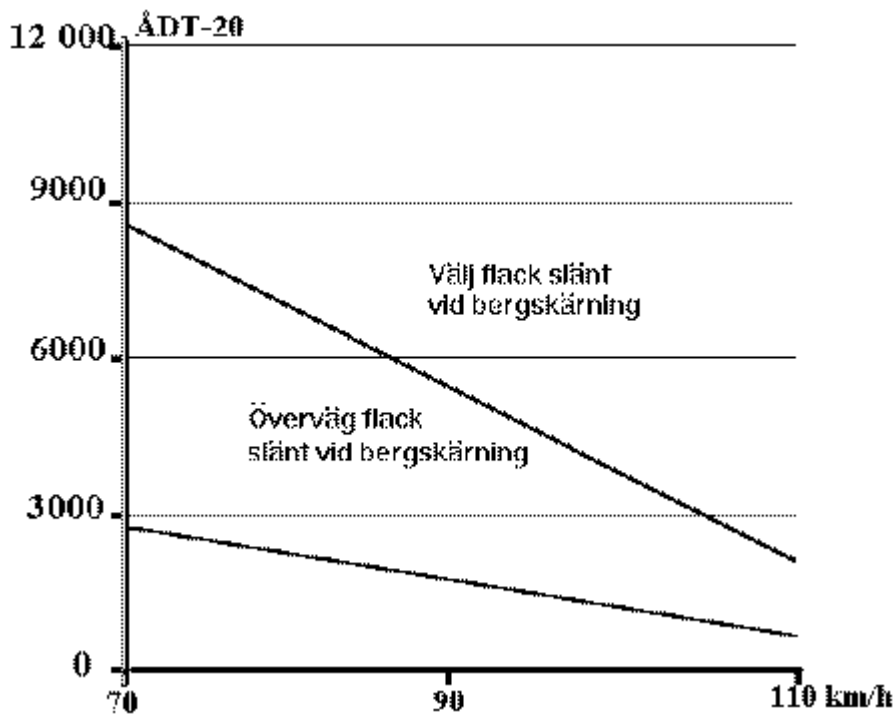
$$= (29\,000 - 25\,000 - (-0))/25000 = 0,16$$

5.6.4.3 Beräkningsresultat

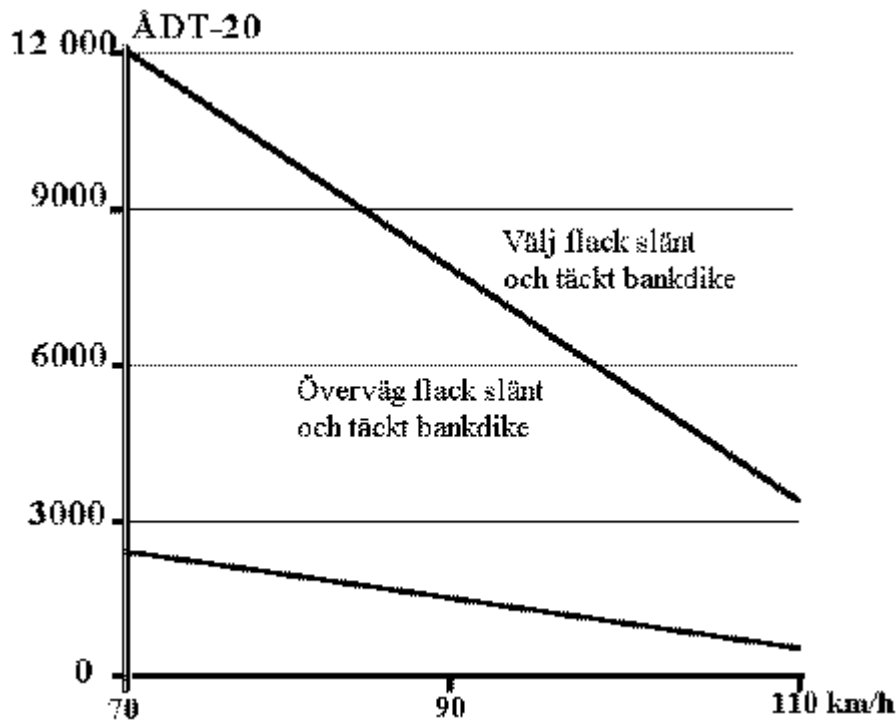
Med ovanstående modell, extra byggkostnader i jordskärning på 470-580 kkr/km, bergskärning 910-1570 kkr/km och i bank 440-1300 kkr/km och minskade driftkostnader i jordskärning med 7 kkr/km och bankskärning 13 kkr/km fås nedanstående flödesintervall för nuvärdekvot=0 vid nyinvestering av 9-metersväg, se figur 5.6.3.4-4 till 6. Förutsättningarna är standardprognos enligt del 4 - en trafiktillväxt på 1,53 till det 40:e året, 40 års livslängd och diskonteringsränta 5% och skattefaktor I och II är tillsammans 1,5. Öppningsårstrafik erhålls genom att dividera med cirka 1,25.



FIGUR 5.6.4.3-4 Flödesintervall för nuvärdekvot=0 för flack slänt i jordskärning på 9-metersväg.



FIGUR 5.6.4.3-5 Flödesintervall för nuvärdekvot=0 för flack slänt i bergskärning på 9-metersväg.



FIGUR 5.6.4.3-6 Flödesintervall för nuvärdekvot=0 för flack slänt och täckt ensidigt bankdike på bank på 9-metersväg.

5.7 DETALJUTFORMNING TYPSEKTION

Vägbanebredden och eventuell GC-banebredd ska klara vald **dimensionerande trafiksituation - normal och exceptionell DTS**- se avsnitt 5.5.2 till 7.

5.7.1 Körbana

Vid detaljutformning av körbana ska följande regler tillämpas:

Körfältsbredden F ska antingen vara :

$\backslash 3,0 \text{ m} \leq F \leq 4,0 \text{ m}$ dimensionerat för att en lastbil eller buss ska kunna framföras i körfältet. Körfältsbredd 3,75 m ska eftersträvas på nationella vägar.

eller

\backslash på bredfältiga tvåfältsvägar (försöksverksamhet) $5,5 \text{ m} \leq F \leq 5,75 \text{ m}$ för att totala körbanebredden ska medge passagesituation med 3 personbilar.

Körfältsbredder i intervallet $4,0 < F < 5,5$ kan endast tillämpas för extra körfält i korsningar.

Körbanebredder (K) i intervallet 8,5 m till 10,75 m ska ej användas. Körbanebredder i detta intervall bedöms skapa tveksamhet hos trafikanterna om bredden räcker för passage eller ej.

Antal körfält och körfältstyper för vald typsektion bestäms genom servicenivådimensionering, se moment 5.5.1.2.

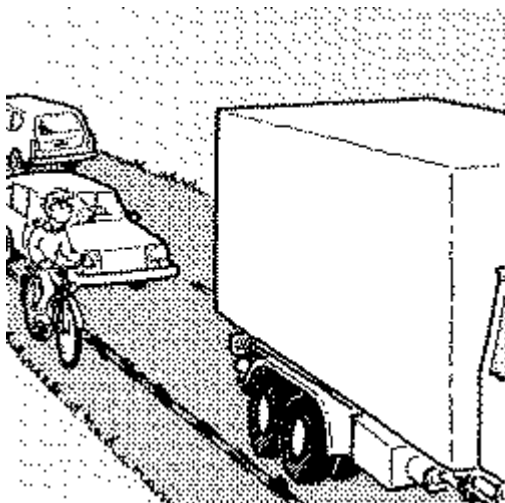
Utformning och val av stignings- och omkörningsfält redovisas i kapitel 6.11.

Utformning av tvärfall och skevningsövergångar redovisas i kapitel 6.6 Tvärfall.

5.7.1.1 Cykelfält

Cykelfält, se figur 5.7.1.1-1, bör ha bredd enligt tabell 5.7.1.1-1.

Cykelfält bör avskiljas med vägmärkeringsklass H0,20N eller H0,30VB.



FIGUR 5.7.1.1-1 Cykelfält

TABELL 5.7.1.1-1 Bredd på cykelfält

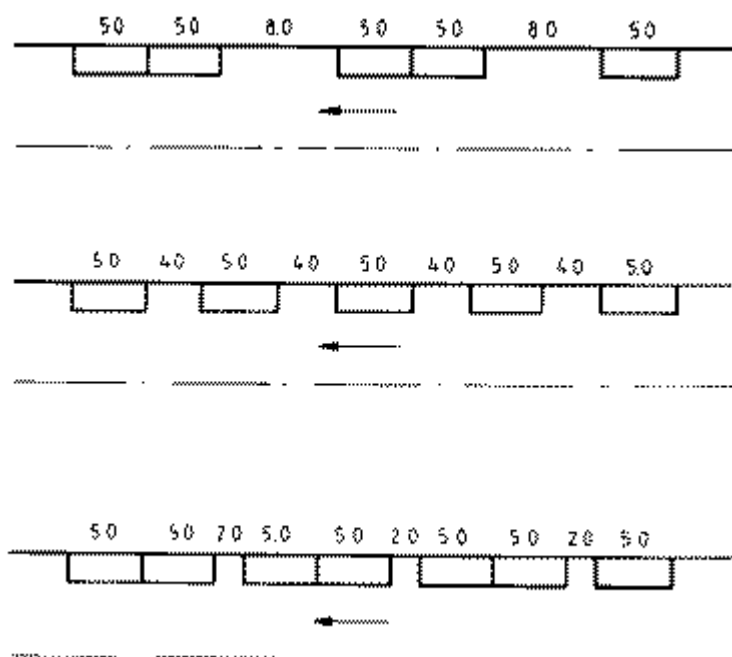
Standardnivåer	GOD	MINDRE GOD	LÅG
Bredd (m)	1,75	1,5	1,25 ¹⁾

1) Vid H0,30VB +0,25 m

5.7.1.2 Uppställningsfält

Uppställningsfält bör endast förekomma vid miljöprioritering.

Uppställningsfält ger mindre god standard vid VR50, om antalet cyklande i körbanan är mindre än 200 c/Ådt och biltrafiken uppgår till maximalt 5000 Ådt eller 300 b/Dh per riktning, se figur 5.7.1.2-1. Större flöden av cyklar och bilar medför låg standard. Parkeringen bör anordnas på ett sådant sätt att backningsrörelse i körfälten ej behöver förekomma.



FIGUR 5.7.1.2-1 Exempel på utformning av uppställningsfält med mindre god standard.

Låg standard

Det i dag vanligaste utförandet enligt figuren medför således låg standard eftersom backningsrörelse i körfältet förutsättes.

Breddbehov

Om uppställningsfältet enbart är avsett för personbilar rekommenderas en bredd av minst 2,0 m. Intilliggande körfält bör ha en bredd av $\geq 3,5$ m. För lastnings- och lossningsplatser rekommenderas en bredd på uppställningsfältet av 3,0 m. Intilliggande körfält bör ha en bredd av $\geq 3,5$ m. Breddbehovet för ett körfält och ett uppställningsfält blir således $\geq 5,5$ m för uppställning av personbilar och $\geq 6,5$ m för lastbilar.

Distributionsfordon kräver en längd av 10-13 m. Under förutsättning av tillräcklig bredd kan man med stöd av lokal trafikföreskrift tillåta uppställning av distributionsfordon under önskade tider av dygnet. Vid sådan uppställning kan ett utförande som i det första exemplet vara lämpligt.

5.7.1.3 Bussfält

Bussfält kan användas för att genom separering prioritera linjebustrafik på väg/gatulänkar där busstrafiken har framkomlighetsproblem. De väsentligaste positiva effekterna som därvid uppnås är kortare körtider för bussarna och bättre regularitet.

Båda effekterna kan medföra goda vinster för trafikbolaget, dess personal och dess resenärer.

Övriga effekter blir olika beroende på om bussfältet ligger längs ytterkanten eller i mitten av körbanan.

Bussfält längs ytterkanten inkräktar vanligtvis på distributions- och personbilstrafikens möjligheter till angöring för av- och pålastning. Konflikten mildras om bussfältet tidsregleras till att gälla viss tid på dagen. Cykeltrafik är normalt tillåten i bussfält längs kanten. Cyklisternas framkomlighet och säkerhet är vanligen bättre där än i körfält för blandtrafik. Samtidigt innebär de en säkerhetsrisk för busstrafiken och kan begränsa bussarnas framkomlighet.

Bussfält i gatumitt kräver normalt extra utrymme för hållplatsrefuger. Cykeltrafik kan inte tillåtas i mittkörfält.

Hur effekten blir för övrig trafiks framkomlighet och säkerhet beror på hur gatusektionen förändras genom bussfältens tillkomst.

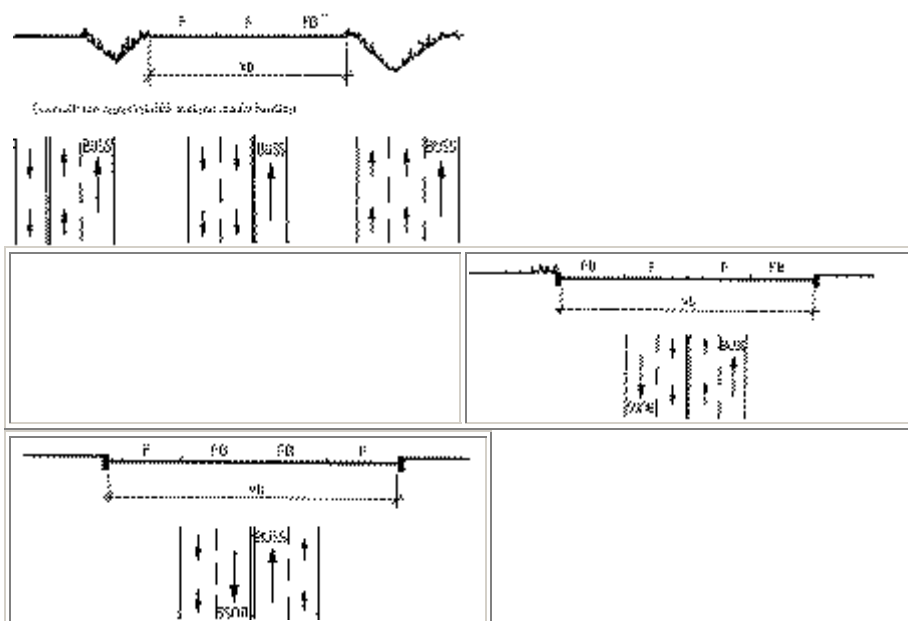
Det är viktigt att etablerandet av bussfält inte leder till så försämrade framkomlighet för övrig trafik på länken att ökad köbildning på sträcka före bussfältet leder till att även bussarna får totalt längre körtid.

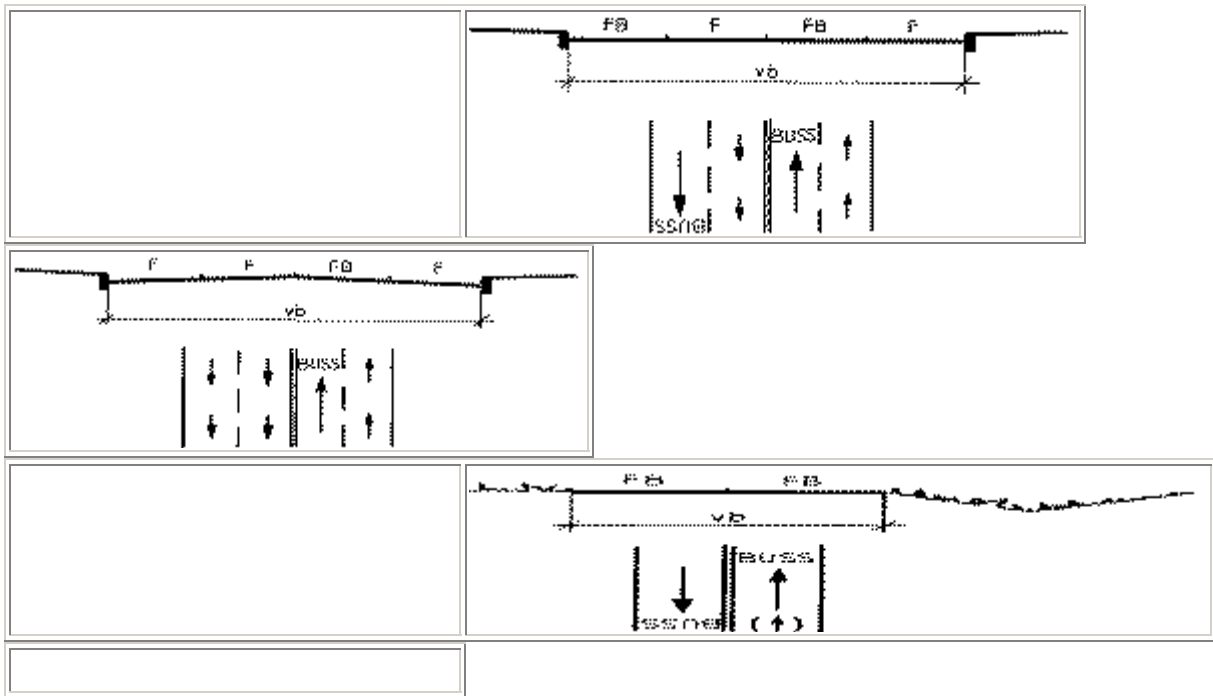
Bussfält kan också användas för att skapa dubbelriktad busstrafik på gator som är enkelriktade för övrig fordonstrafik. En väsentlig fördel av sådana bussfält är att orienteringen underlättas för bussresenärerna.

Beslut om etablering av bussfält bör grundas på en samhällsekonomisk utvärdering t ex objektsanalys, se VV-publikation 1989:16 Effektkatalog Väg- och gatuinvesteringar.

I KTBs rapport 1984:2 "Trafiksanering och busstrafik" finns en översikt som redovisar de väsentligaste effekterna för olika intressenter. Där finns också erfarenheter och effektmätningar redovisade för några olika utföranden av bussfält.

Bussfält kan förekomma i en rad olika utformningsvarianter beroende på gatusektionens totala antal körfält. I figur 5.7.1.3-1 visas åtta olika varianter.





FIGUR 5.7.1.3-1 Olika varianter av busskörfält.

Gata med bussfält dimensioneras i princip enligt "fyrfältiga sektioner utan mittremsa". Där den modellen inte kan tillämpas används följande körfältsbredder, se figur 5.7.1.3-1

Gatuklass	Körfältsbredd (m)																								
GF, IF, H -70-CS														L	M	G									
GF, IF, H -50-CS														L	M	G									
GF, IF, H -50-C ¹⁾																	L	M	G						

1 2 3 4 5 (m)

¹⁾Alternativt kan 1,25 - 1,75 m cykelfält markeras inom angiven bredd.

FIGUR 5.7.1.3-1 Körfältsbredder på busskörfält.

5.7.2 Vägren, markering och stödremsa

Vägren ska antingen vara smal avsedd för:

- \ kantlinje för vald markeringsklass

eller så bred att den även får en funktion som utrymme för:

- \ GC-trafik vid väggen som separeringsform
- \ GC-trafik vid cykelfält som separeringsform
- \ nödväg från uppställt/havererat fordon vid stödmurar, tråg eller tunnel
- \ nöduppställning av fordon
- \ utryckningsväg för räddningsfordon

Erforderlig bredd för vägmarkering beror av vägmarkeringsklass, se del 11. Breddbehovet varierar från 0,10 m vid vägmarkeringsklass S0,10N till 0,70 m vid vägmarkeringsklass H0,30VB vid avfart på motorväg

VR\90.

Minimibredd för vägren - enkelriktad GC-trafik vid separeringsform vägren - är för god standard 1,0 m och för mindre god standard 0,70 m "körbar" bredd, dvs exklusive ej körbar kantlinje, se kapitel 3.5 Trafiksituations-modell. För personer med barnvagn, rullstol eller ledarhund bör vägrenens körbara bredd vara minst 1,3 m bred. Detta kan bli aktuellt i anslutning till busshållplatser, där separat GC-bana saknas.

Cykelfält bör ha minst 1,25 m körbar bredd, dvs exklusive ej körbar kantlinje, se moment 5.7.1.2.

Krav på nödväg, nöduppställning och utryckningsväg i tråg och tunnel beror av tunnellängd och trafikövervakningssystem. Kraven bestäms från fall till fall, se avsnitt 5.5.9 Tunnel.

Nöduppställning av personbil kräver minst 2 m och lastbil minst 2,75 m. Nöduppställningen kan delvis ske på innerslänt med lutning 1:6 eller flackare.

Vägrenens funktion bestämmer trafikklass för konstruktiv dimensionering. Cykelfält och vägren som separeringsform kräver cykelvänlig beläggning.

Tvärfall på vägren redovisas i kapitel 6.6.

Stödremsan har till funktion att stödja beläggningskanten och behöver då vara 0,25 m bred. På sträckor med räcke har den också funktionen att vara stödjande för räcketets ständare och måste då breddas, se avsnitt 5.8.5 Sidoräcke.

I tunnel ansluts vägbanan direkt mot tunnelvägg eller eventuell skyddsbarriär, varför stödremsan utesluts.

5.7.3 Mittremsa

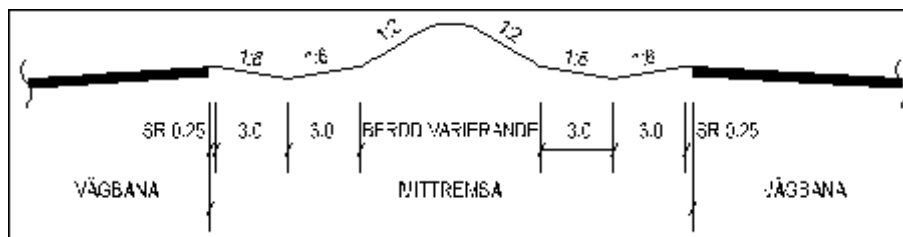
Med mittremsa avses den del av väg som åtskiljer vägbanor med motriktad trafik. Mittremsor kan indelas i fyra typer:

- \ Typ A Så bred att de två åtskilda vägbanorna linjeföringsmässigt kan avvika från varandra såväl i plan som i profil.
- \ Typ B Så smal att de två åtskilda vägbanorna måste ha gemensam linjeföring och terrasserad mittremsa med räcke.
- \ Typ C Så smal att de två åtskilda vägbanorna måste ha gemensam linjeföring och terrasserad mittremsa utan mitträcke eller barriär.
- \ Typ D I tunnel.

Typ A

Mittremsan ska utformas enligt principerna för sidoområdestyp A, se avsnitt 5.8.3 Släntutformning, med flack lutning minst 1:6. Säkerhetszonen ska vara fri från oeftergivliga föremål (skyddsanordningar undantagna).

Mittremsans bredd får variera, se figur 5.7.3-1, men bör ej vara så utformad eller bredare än att synkontakt med motriktad körbana regelbundet erhålls. För att minska bländningsrisken bör mittremsans bredd medge att markområdet i mitten läggs högre än vägbanan och/eller att det förses med buskage. Helst bör partier av ursprunglig mark bevaras. Bakslänt får ej utformas så att risk föreligger att den fungerar som ramp för avkörande fordon.

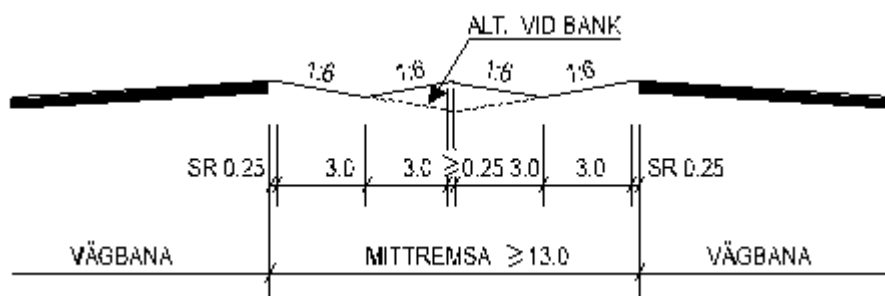


FIGUR 5.7.3-1 Mittremsa typ A (skärning).

Typ B

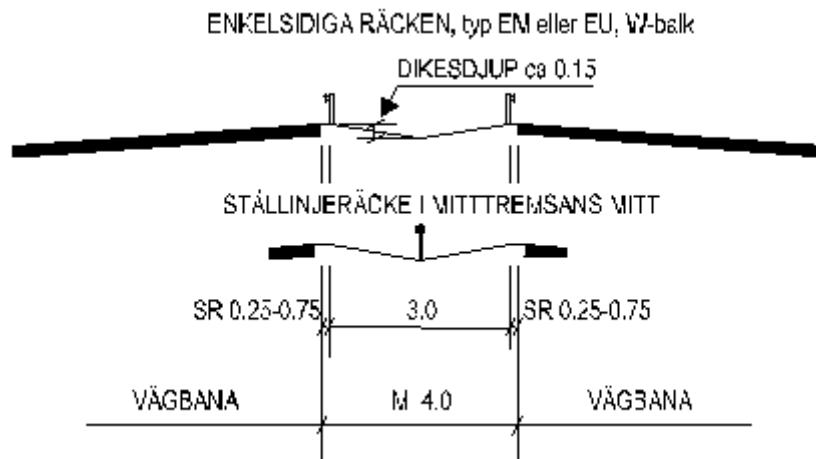
Typ B har vägbanor med gemensam linjeföring och terrasserad mittremsa utformad för att risken för vältningsolyckor och allvarliga personskador vid avkörning ska vara mycket liten. Typ B kan utformas enligt tre alternativ.

Typ B1 har mittremsebredd $\geq 13,0$ m för att risken för genomkörning ska vara mycket liten, se figur 5.7.3-2. Mittremsan ska utformas enligt principerna för sidoområdestyp A, se avsnitt 5.8.3, med flack lutning minst 1:6. Säkerhetszonen ska vara fri från oeftergivliga föremål (skyddsanordningar undantagna). Räcke/erfordras normalt ej. Bländningsskyddande och överkörningsdämpande vegetation kan planteras i remsan. Bakslänt får ej utformas så att risk föreligger att den fungerar som ramp för avkörande fordon.



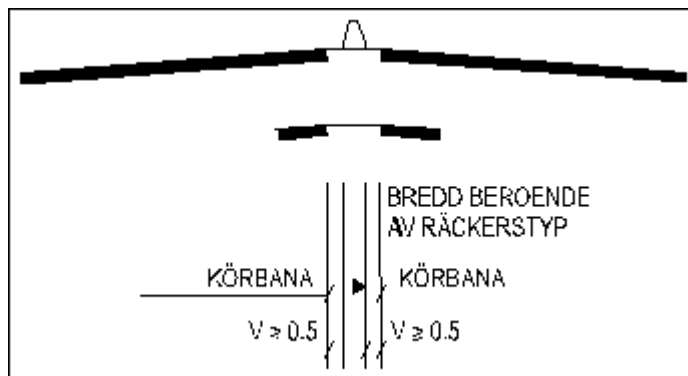
FIGUR 5.7.3-2 Mittremsa typ B1.

Typ B2 har mittremsebredd 4,0 m med räcke/barriär, se figur 5.7.3-3. Mittremsan bör utformas med ett 0,10-0,15 m djupt dike samt gräsbesås.



FIGUR 5.7.3-3 Mittremsa typ B2.

Typ B3 visas i figur 5.7.3-4. Dess mittremsebredd bestäms av minimibredd för valt räcke, se avsnitt 15.3. Vägren kan ingå i arbetsbredd, se avsnitt 5.7.4 och kapitel 15.3.



FIGUR 5.7.3-4 Mittremsa typ B3.

Regler angående räcke i sidoområde skall tillämpas även i mittremsan för typ A och B1, se avsnitt 5.8.5 Sidoräcke.

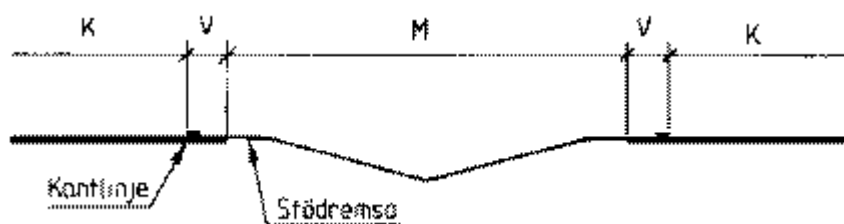
Där mittremsetyp B1 övergår i mittremsetyp B2 bör räcke påbörjas där mittremsebredd blir mindre än 8 m. Exempel på räckesavslutning vid övergång mellan mittremsetyp B1 och B2 redovisas i moment 5.7.4.7.

Typ C

Typ C har som typ B vägbanor med gemensam linjeföring och terrasserad mittremsa. Mittremsan är ej dimensionerad för att förhindra genomkörningar. Typ C kan utformas enligt två alternativ.

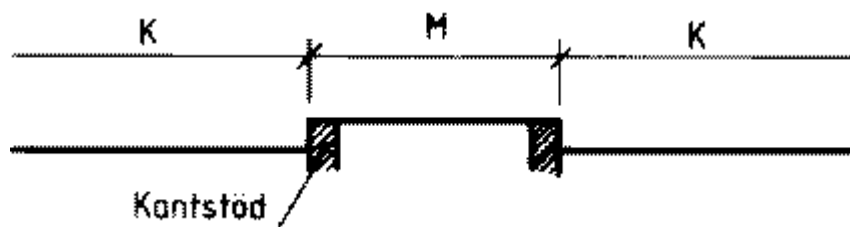
Typ C1 har försänkt mittremsa med bredd större än 2,5 m, se figur

5.7.3-6. Minimibredden 2,5 m motiveras av praktiska driftskäl som avvattning, snöupplag, tillräckligt utrymme för att kunna åstadkomma och underhålla gräsyta. Oeftergivliga hinder kan motivera bredare mittremsa eller räcke.



FIGUR 5.7.3-6 Försänkt mittremsa bredd >2,5 m.

Typ C2 har smal förhöjd mittremsa med bredd mindre än 2,5 m, se figur 5.7.3-7. Minsta bredd beror av kantstödtyp och utrymmesbehov för vägmärken, trafiksignaler, belysningsstolpar mm. Förhöjd mittremsa kan ges en tydlig och tilltalande utformning. Den kan förses med plantering, blomsterarrangemang etc. Möjligheterna till detta ökar med ökad bredd på mittremsan. Vid trädplantering och dylikt måste risken för påkörningsolyckor beaktas.



FIGUR 5.7.3-7 Smal förhöjd mittremsa <2,5m.

Typ D

Typ D är mittvägg i tunnel som skiljer enkelriktade tunnelrör åt. Bredden bestäms av tunneltyp (berg- eller betongtunnel) och dess konstruktionskrav samt vilka utrymmen som väggen ska rymma. Tunnelväggen ska uppfylla kraven på säkerhetszon och räckesutformning.

I mittväggen kan behov finnas att ordna utrymmen för olika ändamål, som har med tunnelarnas drift och säkerhet att göra, t ex tvärgående nödutrymningsvägar med slussar, längsgående servicegångar, luftschakt etc. Dessa utrymmesbehov medför normalt krav på bredare mittvägg än vad enbart hållfasthetskraven medför. För betongtunnlar kan utrymmesbehoven få särskilt stor inverkan på väggens bredd. Dimensioneringsförutsättningar redovisas i TUNNEL 94.

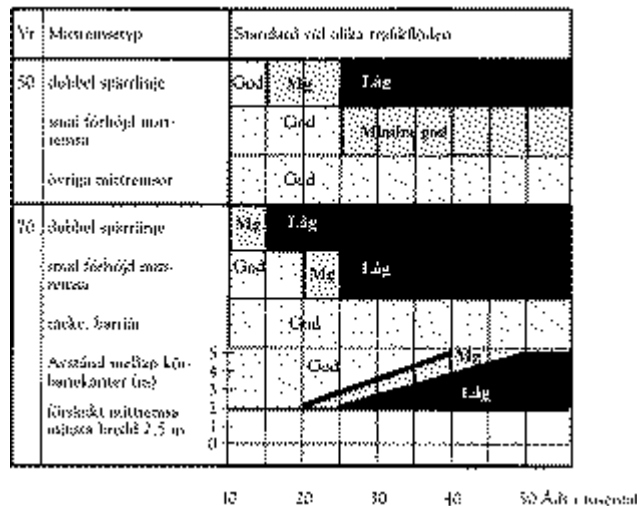
5.7.3.2 Val av mittremsa

5.7.3.2.1 Motorväg

Mittremsa på motorväg ska utformas enligt typ A, B1, B2 eller D. Typ B3 bör endast väljas vid särskilt stora markkostnader eller där av annat skäl utrymmesbegränsning är av stor vikt.

5.7.3.2.2 Flerfältsvägar i tätort

Följande mittremsetyper ger god, mindre god och låg standard vid VR50 och VR70 i tätort, se figur 5.7.3.2.2-1.



FIGUR 5.7.3.2.2-1 Val av mittremsetyp på flerfältsväg i tätort.

5.7.4 Räckan i mittremsan

Räckan sätts upp i mittremsan för att förhindra att fordon vid avkörning:

- \ kommer in på motgående körbana.
- \ kolliderar med oeftergivliga föremål eller välter på grund av olämplig mittremseutformning.

I de fall där räckan sätts upp i mittremsan i form av sidoräcke hänvisas till avsnitt 5.8.5 Sidoräckan.

Val av räckestyp redovisas i avsnitt 15.3.1.

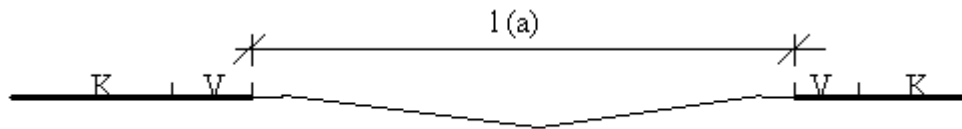
Kommentar:

Reglerna för räckan i mittremsa är anpassade till ny preliminär EN-standard, prEN 1317-2 Road Restraint Systems-Part 2: Safety barriers. För mer information om prEN-reglerna för räckan, se kapitel 15.3.

5.7.4.1 Val av räcke

Vägräcke ska väljas i följande fall, då alternativa åtgärder inte är möjliga eller blir betydligt dyrare:

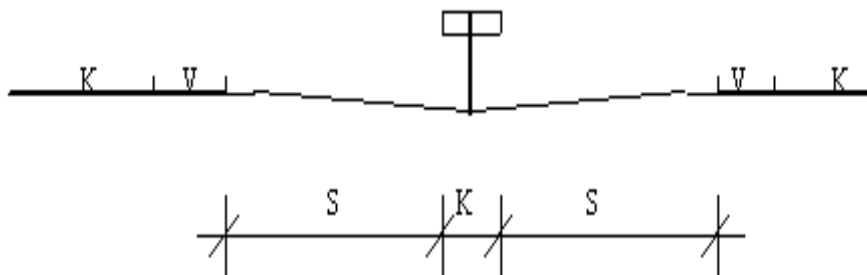
- \ vid nyprojektering av motorväg vid mittremsebredd < 13 m
- \ om mittremseutformningen inte uppfyller utformningskraven för sidoområdestyp A vid VR \ 90 och sidoområdestyp B vid VR70, se avsnitt 5.8.3.
- \ vid nyprojektering av passage utav bropelare och liknande oeftergivliga föremål där mittremsebredden är mindre än 8 m
- \ på befintliga motorvägar om aktuell ÅDT \ 5000 och avståndet l (a) enligt figur 5.7.4.1-1 är mindre än 8 m.



FIGUR 5.7.4.1-1 Räckan i mittremsan.

5.7.4.2 Utformning och placering

Räcke kräver minimibredd enligt figur 5.7.4.2-1. Konstruktionsbredd och arbetsbredd beror av räkestyp, se kapitel 15.3.



S_{\min} av:

\ hinderfri bredd enligt tabell 5.2.3-1

\ arbetsbredd för aktuellt räcke.

K konstruktionsbredd för aktuellt räcke.

FIGUR 5.7.4.2-1 Minimibredd beroende på räkestyp.

Vid mittremsetyp B 3 kan vägren ingå i arbetsbredden.

Större bredd kan krävas för snöupplag, avvattning, belysning, underhåll mm.

Räcke, som placeras centriskt i mittremsa, kräver att fordon vid räckesträff har alla sina fyra hjul i marken. Släntlutningen ska därför vara enligt sidområdestyp A, se avsnitt 5.8.3, d.v.s. 1:6 eller flackare. Markytan ska vara utformad enligt sidområdestyp A eller B, se avsnitt 5.8.3, så att risken för vältning och inbromsning med för hög retardation blir mycket liten. Kraven gäller även arbetsbredden bakom räcket.

För mittremsetyp B 3 används vanligtvis dubbelsidigt stålbalkräcke eller betongräcke. Räcket ska då placeras centriskt. Undantag kan göras på befintliga vägar där centrisk placering kräver omfattande flyttning av kablar, dräneringsledningar etc.

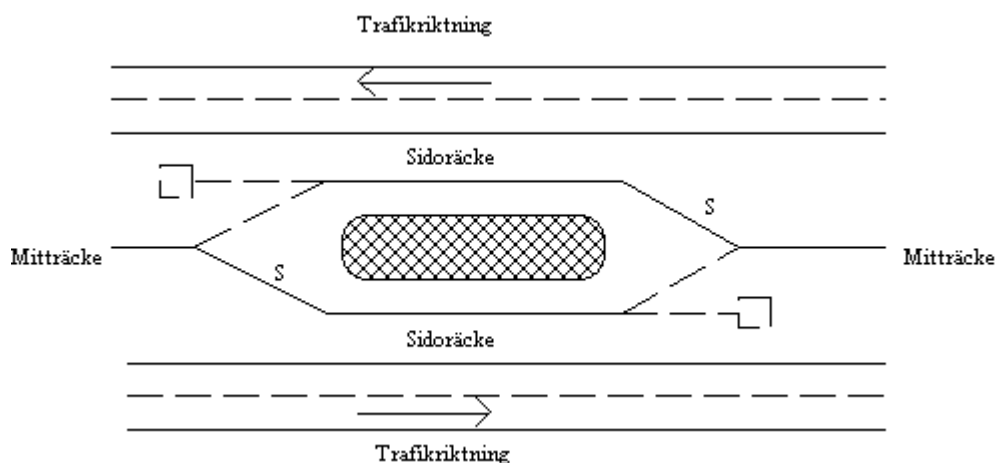
På längre vägsträckor med mitträcke erfordras vändplatser och driftvändplatser för uttryckningsfordon och väghållningsfordon, se kapitel 9.6 Vändplatser.

5.7.4.3 Övergång från mitträcke till sidoräcke

Vid passage med centriskt placerat mitträcke förbi oeftergivligt föremål, som t.ex. en bropelare, ska övergången från mitträcke till sidoräcke utformas på ett trafiksäkert sätt.

Efter passage av det oeftergivliga föremålet kan räcket förankras eller vinklas ut och fortsätta som ett mitträcke, se figur 5.7.4.3-1. Värden för utvinkling av räcke ges i tabell 5.7.4.3-1. Vid passage av oeftergivliga föremål kan också en annan typ av räcke användas, se avsnitt 15.3.3.

Om ett ställineräcke med en stor arbetsbredd inte klarar en passage förbi ett oeftergivligt föremål kan en övergång till ett stålbalkräcke (W-räcke) göras för att klara passagen på ett trafiksäkert sätt. Ställineräcket kan också förstyrkas t.ex. genom minskat c/c-avstånd mellan stolparna så att det klarar passagen av bropelaren med tillräckligt smal arbetsbredd. Det åligger tillverkaren att bevisa att konstruktionen uppfyller ställda krav enligt kapitel 15.3.



FIGUR 5.7.4.3-1 Passage förbi oeftergivligt föremål med ett centriskt placerat mitträcke. Utvinkling S redovisas i tabell 5.7.4.3-1.

TABELL 5.7.4.3-1 Värden för utvinkling av räcken.

	VR _{≤70}	VR90	VR110
Utvinkling S:	1:10	1:15	1:20

5.7.4.4 Mittremsetyp A och B 1 - detaljutformning vid hinder

Detaljutförningsexempel ges för:

\ centriskt placerat dubbelsidigt stålbalkräcke, betongräcke eller ställineräcke i figur 5.7.4.4-1.

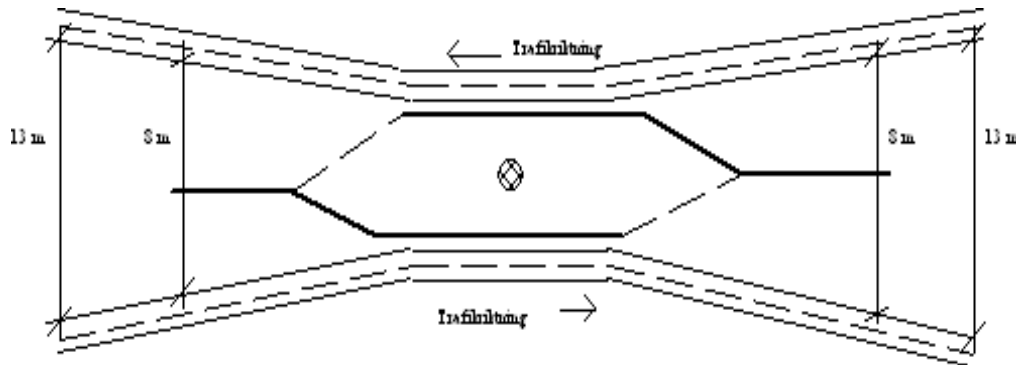
\ för sidoplacerat enkelsidigt stålbalkräcke, betongräcke eller ställineräcke i figur 5.7.4.4-2.

Räcket ska ha nått sin fulla verksamma höjd, när mittremsans bredd är 8m. Övergången från mitträcke till sidoräcke bör ske enligt tabell

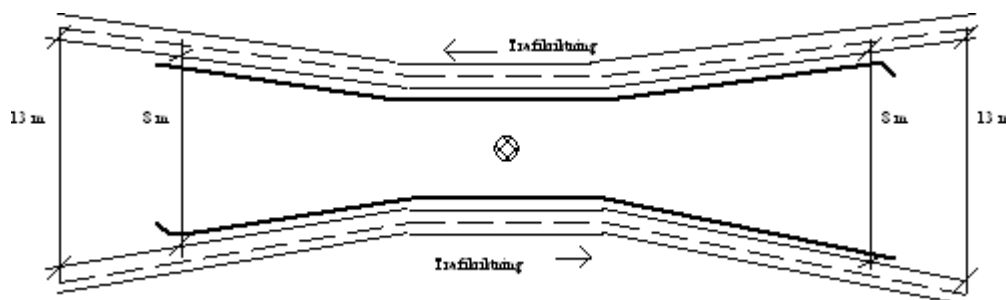
5.7.4.3-1. Sidoräcket behöver inte vara placerat precis intill vägbane-kanten utan kan placeras längre ifrån vägbanekanten om det finns tillräcklig arbetsbredd och släntutformningen uppfyller kraven i moment 5.7.4.2.

Avslutningarna på räcket mot trafikriktningen ska utformas på ett trafiksäkert sätt, antingen genom en energiabsorberande avslutning eller genom, som redovisas i figur 5.7.4.4-2, att göra en utvinkling och avsluta räcket. Avslutningar behandlas i avsnitt 15.3.2.

Utformning enligt figur 5.7.4.4-2 är dyrare än utformning enligt figur 5.7.4.4-1. Det kan också bli större problem vid snöröjning samt annan drift- och underhållsverksamhet. Fördelen är att inga krav ställs på körbarhet och släntlutningar. Det blir därigenom också enklare att lösa avvattningsproblemen.



FIGUR 5.7.4.4-1 Förslag till utformning av centriskt placerat dubbelsidigt stålbalckräcke, betongräcke eller ställineräcke i mittremsetyp A eller B 1 vid en förändring av mittremsans bredd.



FIGUR 5.7.4.4-2 Förslag till utformning av sidoplacerat enkelsidigt stålbalckräcke, betongräcke eller ställineräcke i mittremsetyp A eller B 1 vid en förändring av mittremsans bredd.

Figur 5.7.4.4-3 redovisar ytterligare exempel på detaljutformningar vid passage förbi oeftergivliga föremål i mittremsan:

\ Till vänster i figuren:

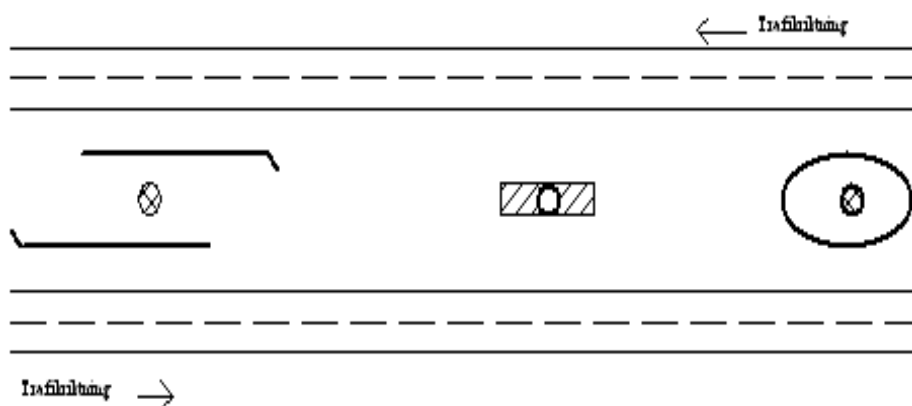
Två sidoräcken i form av enkelsidiga stålbalckräcken, ställineräcken eller betongräcke som inte har placerats precis intill vägbankanten utan på ett längre avstånd ifrån vägbankanten, se närmare moment 5.8.5.7.

\ I mitten av figuren:

Krockskydd, se kapitel 15.4.

\ Till höger i figuren:

"Bullnose attenuator". Amerikansk konstruktionen som oftast består av ett vanligt W-räcke med äggform kring föremålet den skyddar emot. Erfarenheter från USA visar att denna typ av lösning endast bör användas endast vid flack terräng så att bilen vid en krock träffar räcket på ett riktigt sätt.



FIGUR 5.7.4.4-3 Förslag till alternativa utformningar vid passage av oeftergivliga föremål i mittremsan.

5.7.4.5 Mittremsetyp B2 - detaljutformning vid hinder

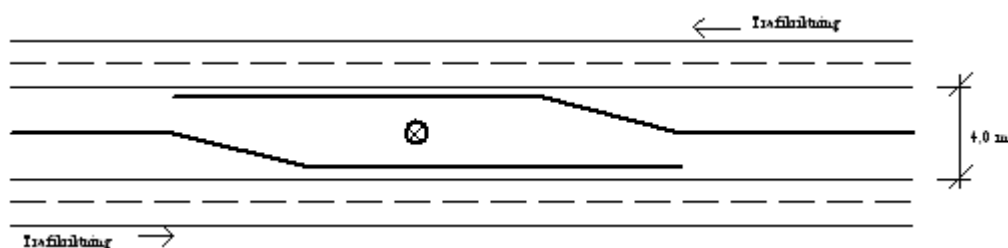
Mittremsetyp B2 har kontinuerligt:

- \ centriskt placerat mitträcke
- eller
- \ två enkelsidiga räcken.

Centriskt räcke kan utföras som:

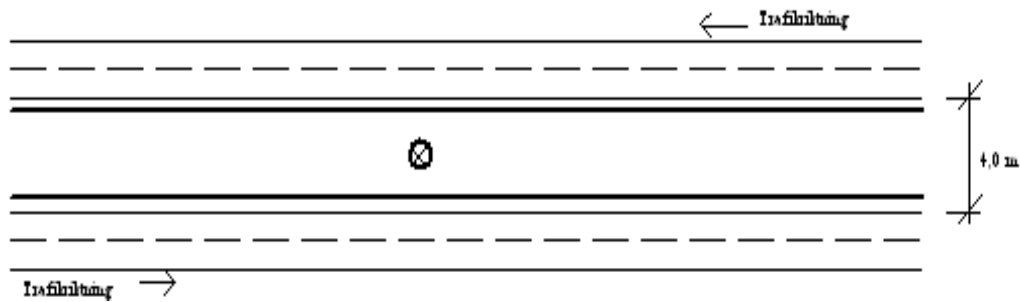
- \ dubbelsidigt stålbalkräcke
- \ stållineräcke
- \ betongräcke.

Förslag på passage av en bropelare med ett centriskt placerat räcke visas i figur 5.7.4.5-1. Exempel: För passage av en bropelare med diameter på 1,2 m krävs att ett räcke med arbetsbredden W3 eller lägre väljs, se kapitel 15.3.



FIGUR 5.7.4.5-1 Förslag till utformning av centriskt placerat dubbelsidigt stålbalkräcke, betongräcke eller stållineräcke i mittremsetyp B2 vid passage av en bropelare.

Ett förslag till utformning av sidoplacerade enkelsidiga stålbalkräcken, betongräcken eller stållineräcken visas i figur 5.7.4.5-2. Lösningen är dyrare än lösning enligt figur 5.7.4.5-1. Det kan också bli större problem vid snöröjning samt annan drift- och underhållsverksamhet. Fördelen är att lösningen inte ställer krav på körbarhet och släntlutning. Det blir därigenom också enklare att lösa avvattningsproblemen.



FIGUR 5.7.4.5-2 Förslag till utformning av sidoplacerade enkelsidiga stålbalkräcken, betongräcken eller ställineräcken i mittremsetyp B2 vid passage av en bropelare.

5.7.4.6 Mittremsetyp B3 - detaljutformning vid hinder

Typ B3 skiljer sig från typ B2 genom att vägren kan utnyttjas för arbetsbredd, se kapitel 15.3.

Typlösningen kan antingen göras med:

\ centriskt placerat mitträcke, se figur 5.7.4.6-1

eller

\ två enkelsidiga räcken, se figur 5.7.4.6-2.

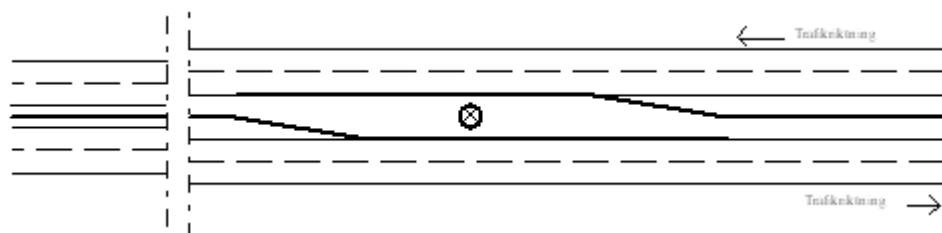
Centriskt placerat räcke bör utföras i form av:

\ dubbelsidigt stålbalkräcke

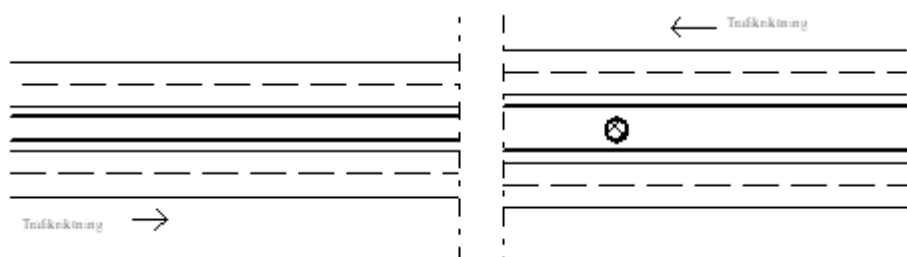
eller

\ betongräcke.

På längre vägsträckor med mitträcke erfordras vändplatser och driftvändplatser för uttryckningsfordon och väghållningsfordon, se kapitel 9.6 Vändplatser.



FIGUR 5.7.4.6-1 Förslag till utformning av centriskt placerat dubbelsidigt stålbalkräcke eller betongräcke i mittremsetyp B3 vid passage av en bropelare.

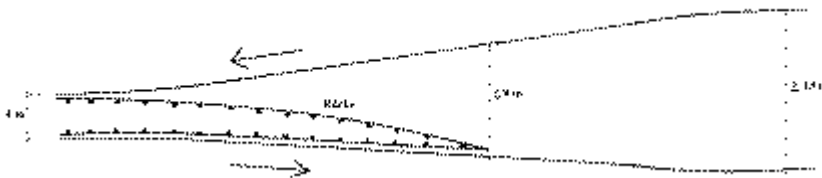


FIGUR 5.7.4.6-2 Förslag till utformning av sidoplaceerade enkelsidiga stålbalkräcken i mittremsetyp B3 vid passage av en bropelare.

Lösningen i figur 5.7.4.6-2 är dyrare än lösning enligt figur 5.7.4.6-1. Det kan också bli större problem vid snöröjning samt annan drift- och underhållsverksamhet. Fördelen är att lösningen inte ställer krav på körbarhet och släntlutning. Det blir därigenom också enklare att lösa avvattningsproblemen.

5.7.4.7 Räckesavslutning vid övergång mellan mittremsetyp B1 och B2.

För att minska risken för avkörande fordon placeras räckesändarna närmast den trafik som går från mittremsetyp B2 mot mittremsetyp B1, se figur 5.7.4.7-1.



FIGUR 5.7.4.7-1 Räckesavslutning vid övergång mellan mittremsetyp B1 och B2.

5.7.4.8 Utformning vid belysningsstolpar i mittremsa

Vid enkelsidigt stålbalksräcke och ställineräcke krävs arbetsbredd mellan räcke och belysningsstolpe, som då kan vara oeftergivlig, se kapitel 15.3. Belysningsstolpar kan infästas i betongbarriärer.

Kommentar:

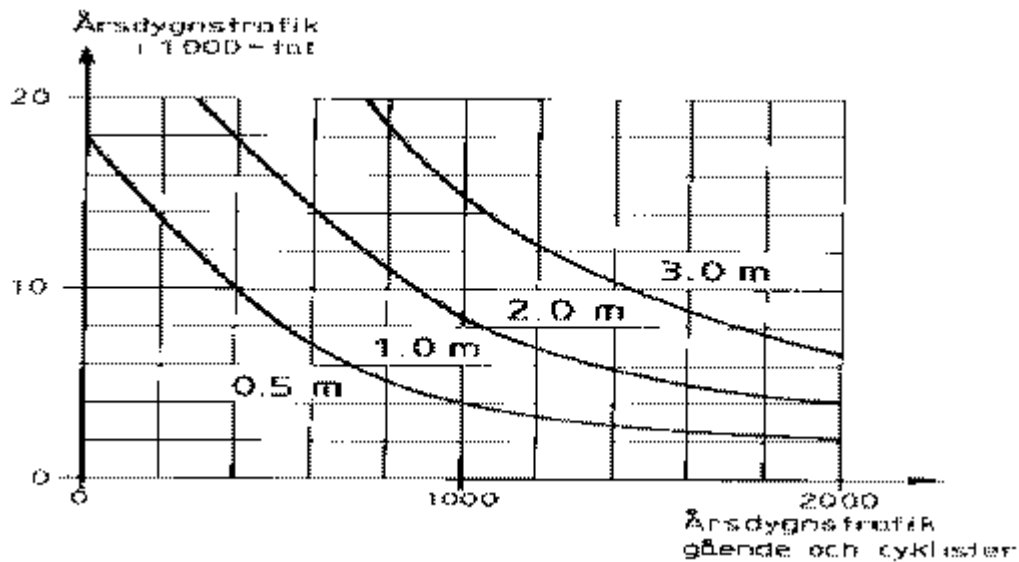
Projekt hos VMTt ska undersöka om eftergivliga belysningsstolpar kan ingå som del i dubbelsidigt stålbalksräcke eller ställineräcke.

5.7.5 Sidoremsa

Sidoremsa är den del av trafikeringsområdet, som åtskiljer vägbana från gångbana, cykelbana eller från annan vägbana t ex motorväg och ramp.

Sidoremsa mellan vägbana och gång- och cykelbana ska primärt dimensioneras för gång- och cykeltrafikanternas säkerhet, hälsa och trevnad. Sidoremsa ska även ge tillräckligt utrymme finns för snöupplag, se avsnitt 5.7.6.

Smal sidoremsa (<0,5 m) med kantstöd ger i tätort god standard vid VR50 och 70 och låga bilflöden. Vid VR70 och större bilflöden än ÅDT 3000 behövs bredare sidoremsa, med eller utan kantstöd, och ibland även räcke för god standard, se figur 5.7.5-1.



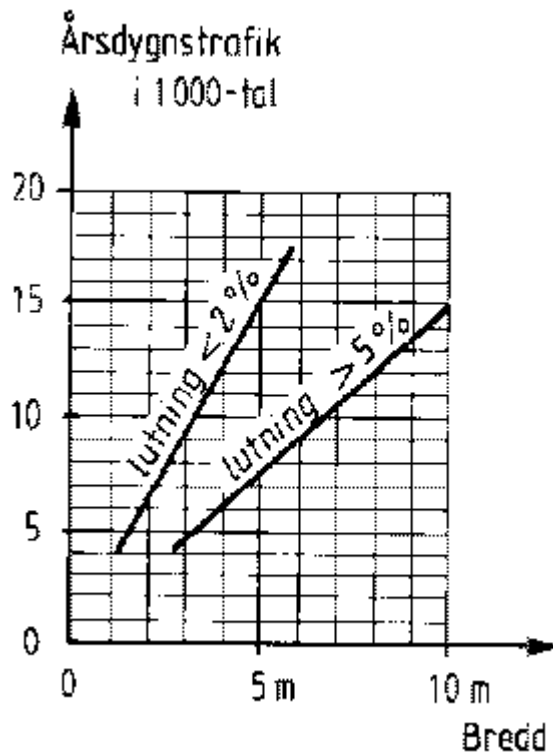
FIGUR 5.7.5-1 Bredd på sidoremsa utan räcke vid olika bil- respektive GC-trafikflöden vid VR70.

Vid VR90 bör sidoremsa utan räcke vid cykelväg uppfylla kraven för säkerhetszon, se tabell 5.3-1.

Om gata utförs med uppställningsfält bör sidoremsa mot GC-bana utföras med minst 1,0 m bredd för att GC-trafikanter inte ska skadas eller hindras av bildörrar som öppnas.

Cyklister på vägbana liksom på separata banor i anslutning till vägbanan utsätts för avgaser och buller från biltrafiken. Vid regn och snöslask drabbas de dessutom av nedsmutsning på grund av stänk från biltrafiken.

Hälsoriskerna på grund av avgaser beror på exponeringen, dvs av hur stora utsläppen är från biltrafiken och hur stor mängd som inandas. Till underlag för val av bredd pga av avgaser kan figur 5.7.5-2 användas.



FIGUR 5.7.5-2 Sidoremsans bredd med hänsyn till cyklisters hälsa och trevnad.

Underlaget för att bestämma sidoremsans bredd med hänsyn till hälsoriskerna är dåligt.

För att begränsa störningar på omgivningen från trafikbuller kan olika bullerskydd anläggas i sidoremsan, se avsnitt 5.8.7 Bullerskydd.

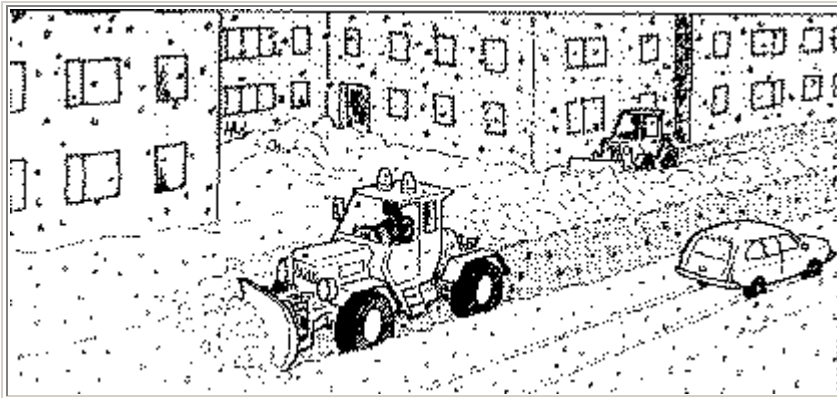
5.7.6 Utrymme för snöupplag

Det är viktigt att en acceptabel trafiksäkerhets- och framkomlighets-standard upprätthålls även vintertid, se Vägverkets publikation 1993:29 Regler för drift avseende väglagstjänsterna snö och halkfri väg samt snövägbana. Variationerna i vinterklimat kan leda till helt olika behov av snöröjning och utrymmen för snömagasin mellan orter som för övrigt har likartade trafikförhållanden. För att få en rationell snöröjning bör bl a följande önskemål tillgodoses:

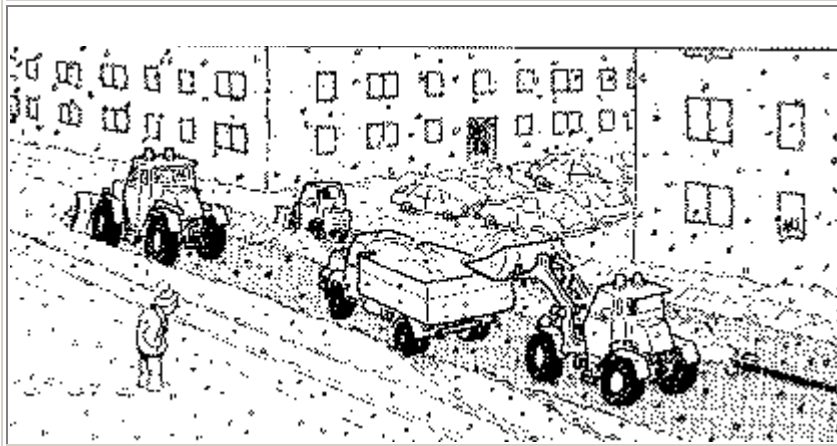
- \ Redan i projekteringsstadiet bör utredas och anges var snön ska magasineras och vilka ytor som krävs för detta
- \ GC-banor bör ges en minimbredd, bärighet och utformning som medger maskinell snöröjning

Två olika snöröjningsstrategier kan urskiljas, se figur 5.7.6-1.

A: Snön plogas till vallar som får ligga kvar tills de smälter.



B: Snön plogas till vallar som regelmässigt körs bort inom några dagar efter varje snöfall.



FIGUR 5.7.6-1 Strategier för snöröjning.

Strategi A är relativt vanlig i tätorter som normalt har milda vintrar med små snömängder. Strategi B tillämpas i stor utsträckning över hela landet.

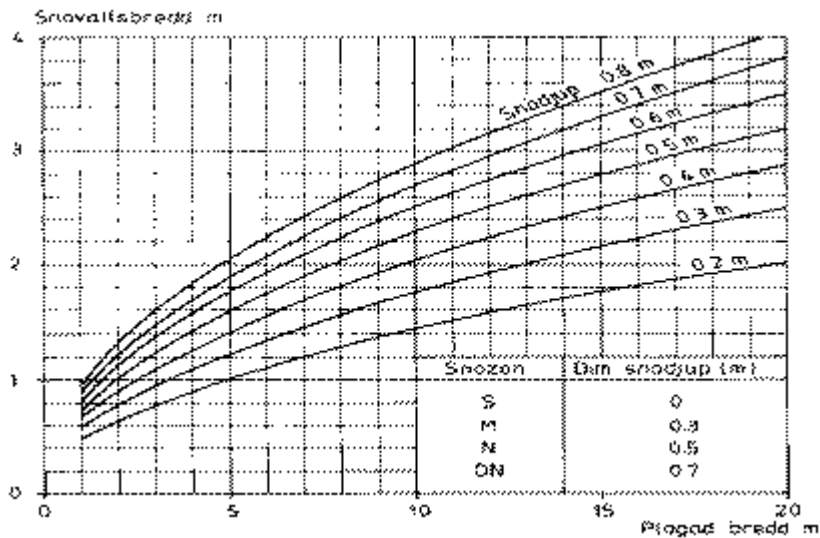
Vilken strategi som ska tillämpas på en ny väg/gata måste fastläggas redan på projekteringsstadiet för att sektionen ska kunna dimensioneras på bästa sätt.

När valet av strategi är fritt bör följande beaktas:

- \ Olägenheter för olika trafikantkategorier och omgivningen på grund av smältande snövallar, främst under senvinter och vår (vattenflöde över trafikeringsområdet med risk för bl a halka, vattenplaning och nedsmutsning)
- \ Drift- och underhållsbehov på skiljeremсор and sidoområden som används för snömagasinering
- \ Reningskrav på smältvatten från "gamal", smutsig snö
- \ Behov att bredda väg-/gatuområdet för att magasinera snö
- \ Problem på grund av siktskymmande snövallar särskilt i anslutning till korsningar, utfarter etc

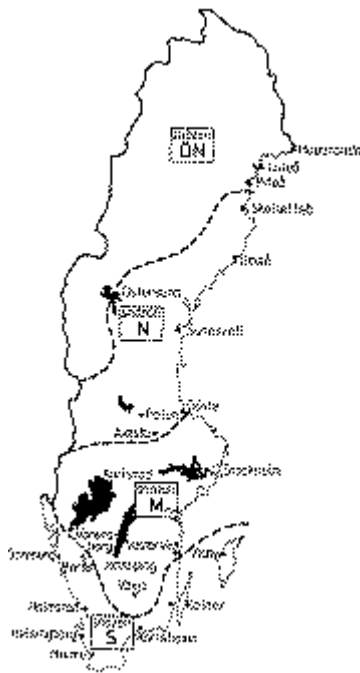
Normalt bör även en företagsekonomisk kalkyl göras där kostnaderna för borttransportering och tippning av snön vägs mot kostnaderna för anläggande, drift och underhåll av snömagasin.

Erforderliga breddutrymmen för snövallar bestäms ur figur 5.7.6-2 för strategi A. För strategi B beräknas vallbredden för kurvor med 10-20 cm lägre snödjup än för strategi A.



FIGUR 5.7.6-2 Erforderligt breddutrymme för snövallar, strategi A.

Snözonsindelningen framgår av kartan i figur 5.7.6-3. Snözonskartan bör användas endast när lokal snöstatistik saknas.



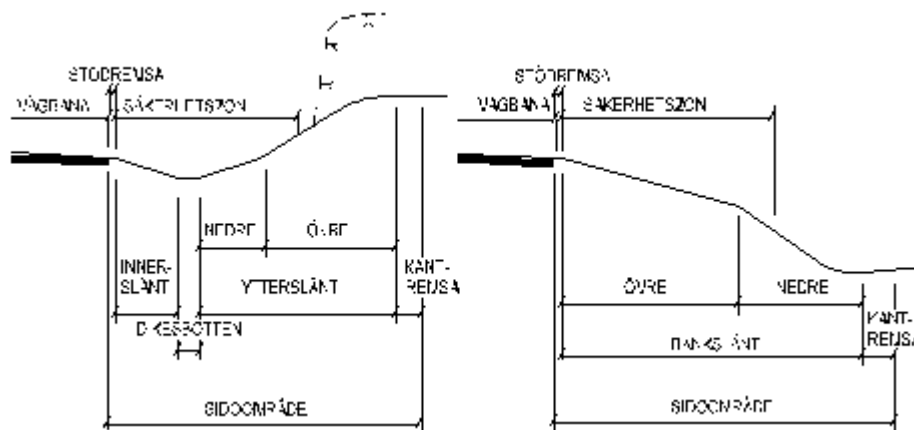
FIGUR 5.7.6-3 Snözonsindelning

1. Magasinering av snö bör i första hand ske på trafikeringsområdets sidoremsor. Om sidoremsor saknas eller är otillräckliga används sidoområdet.
2. Magasineringsmöjligheter kan skapas även utanför vägområdet, t ex på annan allmän plats eller genom servitut på angränsande tomtmark.

Behovet av utrymme för snömagasin kan leda till att vägområdet blir bredare än vad som annars vore fallet. Denna "extra" bredd bör disponeras så att trafikanterna får så stor nytta som möjligt av den.

5.8 DETALJUTFORMNING SIDOOMRÅDE

Slänter i skärning kallas innerslänt respektive yterslänt. Slänt vid bank kallas bankslänt enligt figur 5.8-1. Yterslänten och bankslänten kan vara uppdelad i nedre och övre yterslänt/bankslänt om den består av olika lutningar.



FIGUR 5.8-1 Definitioner

Säkerhetszonen är en zon närmast vägbanan, där oeftergivliga föremål kan placeras endast i undantagsfall, se avsnitt 5.8.5.

5.8.1 Säkerhetszon

Säkerhetszonen är en zon närmast vägbanan, där oeftergivliga föremål kan placeras endast i undantagsfall.

Oeftergivliga föremål och faromoment som stup och vattendrag kan vid låga flöden, se avsnitt 5.8.5, accepteras i säkerhetszonen.

Ett sidoområdes trafiksäkerhetsstandard för enskilda trafikanter m h t typen av sidoområde och säkerhetszonens bredd kan bedömas utifrån tabell 5.8.1-1.

TABELL 5.8.1-1 Sidområdets trafiksäkerhetsstandard.

VR		Standard		
		God	Mindre god	Låg
50	Sidoområdestyp Säkerhetszonens bredd	A >6 m	A eller B 2-6 m	A, B eller C <2 m
70	Sidoområdestyp Säkerhetszonens bredd	A >7 m	A eller B 2-7 m	A, B eller C <2 m
90	Sidoområdestyp Säkerhetszonens bredd	A >9 m	A eller B 3-9 m	A, B eller C <3 m
110	Sidoområdestyp Säkerhetszonens bredd	A >10 m	A eller B 4-10 m	A, B eller C <4 m

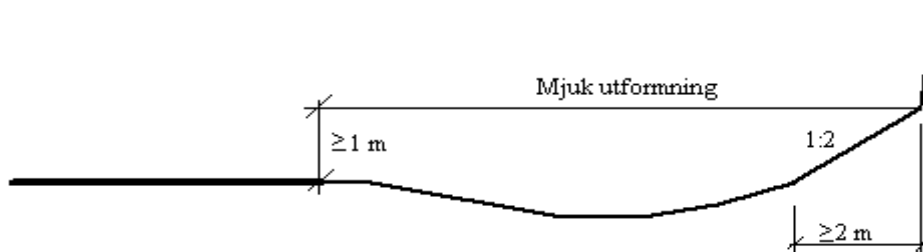
Fri höjd till oeftergivliga föremål såsom t ex voter på broar och grova trädgrenar över säkerhetszonen bör vara $\geq 4,5$ meter.

På bank bör helst även slänten och kantremsan utanför säkerhetszonen göras fri från oeftergivliga föremål, eftersom risken är stor att avkörande fordon fortsätter ända ned till bankfot. Eventuellt bankdike bör antingen utformas med flacka slänter eller som täckdike.

I skärningar kan säkerhetszonen göras smalare under förutsättning att ytterslänten upp till minst 1 m höjd ovanför vägytan utformas mjukt, se figur 5.8.1-1. Den mjuka utformningen gör att de flesta fordon hindras att fortsätta bort från vägen och kan stannas i säkerhetszonen.

Mjuk utformning av sidoområdet innebär att alla lutningsändringar är mindre än 22 gon och att avståndet mellan brytpunkterna är minst 0,5 m. Den yttre delen utgörs upp till minst 1 m över vägytan av en ≥ 2 meter bred slänt med lutning 1:2.

Vid denna utformning bestäms bredden på sidoområdet även av andra krav som t.ex avvattning och utrymme för snöupplag.



FIGUR 5.8.1-1 Mjuk utformning av säkerhetszon i skärning.

5.8.2 Terränginpassning

Utformning av sidoområdet påverkas förutom av trafiksäkerhetsöver-väganden även av krav på anpassning till omgivande terräng och landskapets karaktär. Vid utformning av sidoområdet finns två principiella möjligheter:

Den ena innebär att sidoområdet anpassas till omgivande landskap. Vägen upplevs därigenom mindre dominerande och dess kontrastverkan minskar. Om delar av sidoområdet kan återföras till ursprunglig markanvändning bör detta övervägas. Därmed kan också den areal som vägghållaren får skötselansvar för minska. De ytor som under vägbyggnadsskedet tillfälligt måste tas i anspråk, kan lösas med inskränkt vägrätt (30 § Väglagen).

Den andra principen innebär att man ger sidoområdet en form som gör att den blir en del av byggnadsverket, vägen. Man bör alltid utvärdera om det finns motiv för att låta vägen fungera som ett dominerande element i landskapet. Det kan finnas skäl för att ge sidoområdet en driven gestaltning. Höga bergskärningar, brofästen och vissa trafikplatser är exempel där ett medvetet formspråk på ett positivt sätt kan framhäva vägen som en kontrast till omgivningen.

5.8.3 Släntutformning

Vid val av släntutformning vid referenshastighet VR 70 ska trafiksäkerhet vid avkörning särskilt beaktas, se kapitel 5.6.

Utformningar med stora lutningsförändringar (≥ 22 gon) ökar risken att avkörande fordon deformeras mot ytterslänt i skärning eller förlorar markkontakt och voltar på bank.

Sidoområden indelas efter släntutformning i tre typer:

Sidoområdestyp A:

Lutningar på 1:6 eller flackare ger **mycket stor sannolikhet** för att förare ska kunna utnyttja sidoområdet i krissituationer och vid avkörning få kontroll över fordonet utan vältningsrisk.

Sidoområdestyp B:

Lutningar på 1:4 eller flackare ger **stor sannolikhet** för att förare ska kunna utnyttja sidoområdet i krissituationer och vid avkörning få kontroll över fordonet utan vältningsrisk.

Sidoområdestyp C:

Lutningar brantare än 1:3 innebär att sidoområdet ej kan utnyttjas och att risken för vältning är stor.

Regler för val av sidoområdestyp ges i kapitel 5.6.

Vid sidoområdestyp A och B ska ytan utföras så att ytan inte ger upphov till vältningsrisker eller för snabba och kraftiga uppbromsningar av fordonet, till exempel med material som komprimeras och avjämnas och besås med gräs.

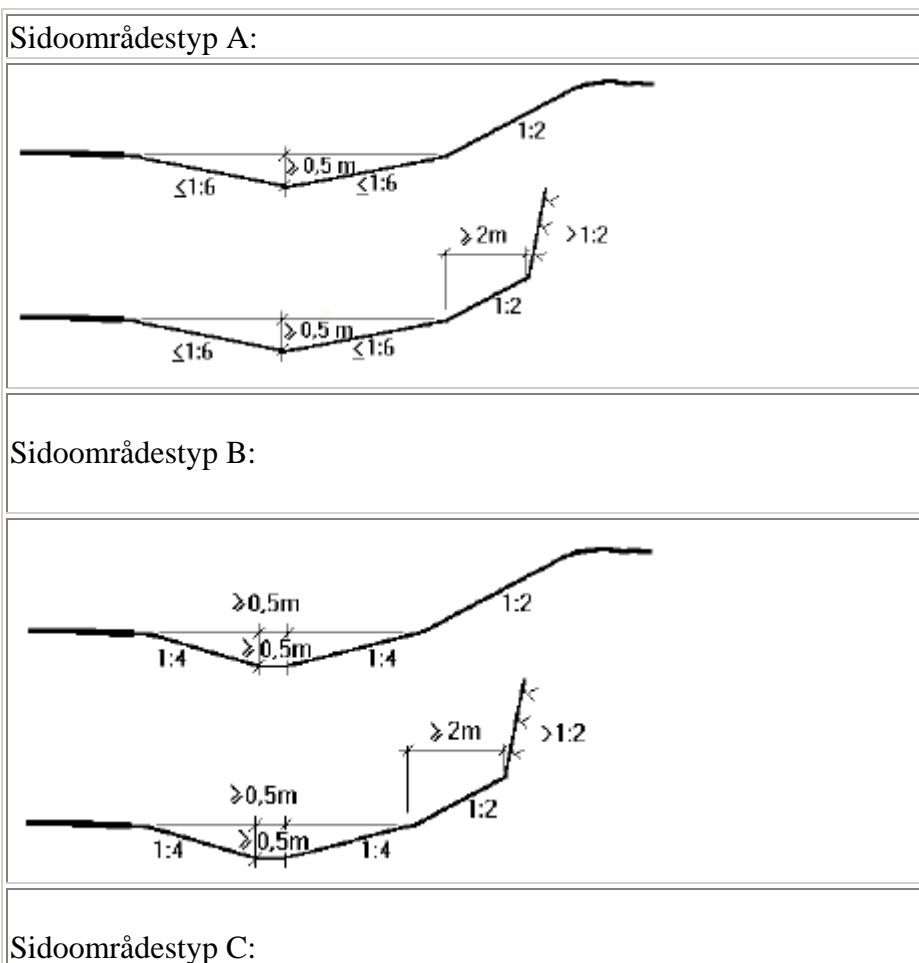
Diken och slänter måste anpassas till terrängformer, kulturminnen, fornlämningar, hägnader (sten- och trägårdesgårdar), vårdträd, alléer m m som finns i anslutning till vägen.

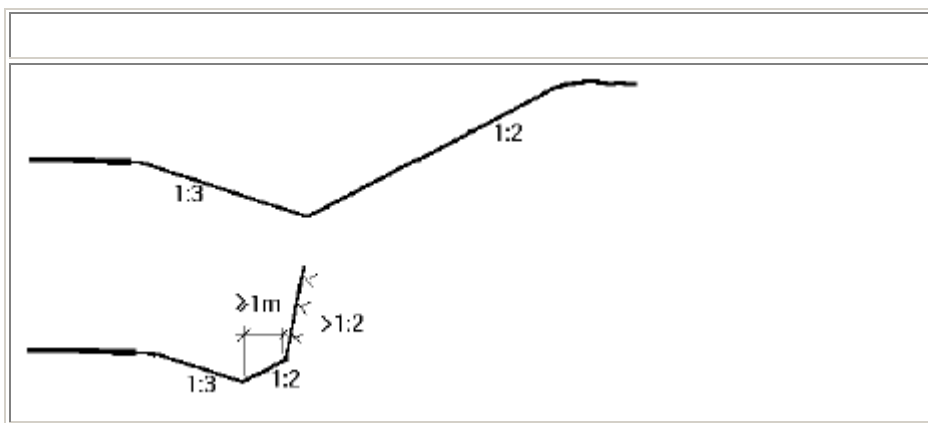
Vid förbättringsarbeten på lågtrafikerade vägar ska beaktas att de ofta har värdefulla vägrenar och sidoområden. I kulturbygder är vägrenen och vägslänten många gånger en fristad för många ängsväxter. Väg diket ska i sådana partier anpassas till omgivande värden. En ombearbetning av jordmassorna trivialiserar ängsfloran och ersätter den med arter som maskros och hundkex.

Utanför tunnelmynning ska slänt utföras med lutning avpassad till kraven på visuell ledning, behov av bländningsskydd och estetisk utformning. Även bullerspridning från tunnelmynningen ska beaktas.

5.8.3.1 Skärning

Principiell utformning i skärning för sidoområdestyp A, B och C ges i figur 5.8.3.1-1 vid landsbygdsförhållanden (VR70). Bakslänt bör luta högst 1:2 från körbanans nivå till 1 m ovanför körbanan vid sidoområdestyp A och B. Vid sidoområdestyp C kan räcke bli aktuellt, se avsnitt 5.8.5.

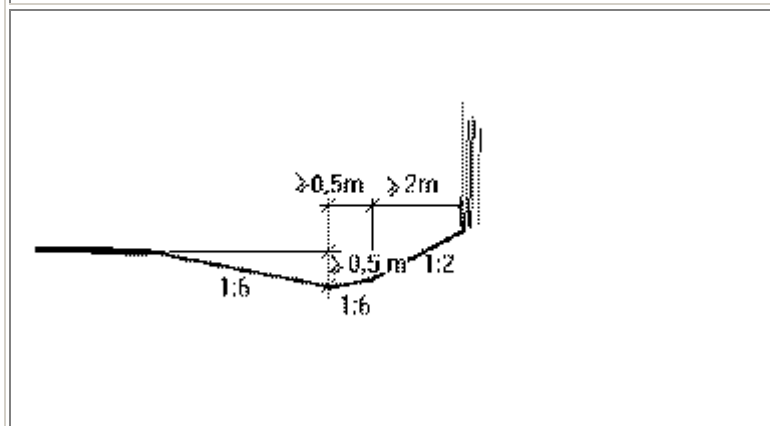




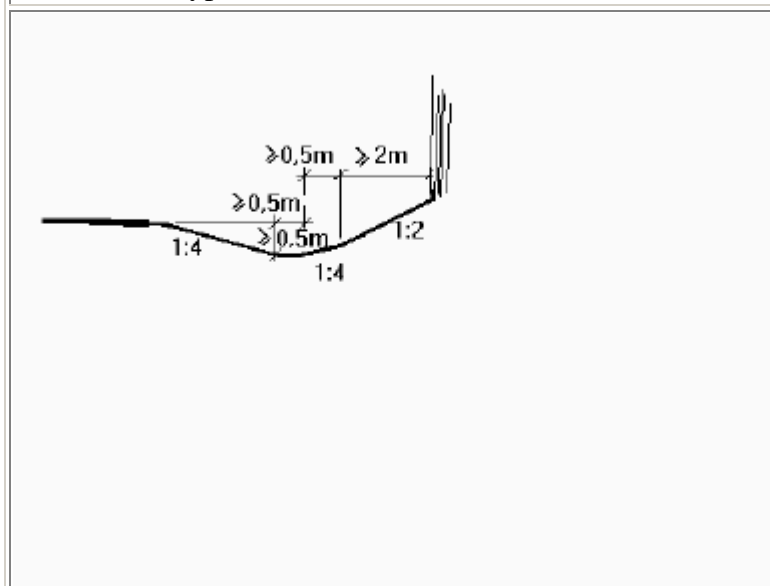
FIGUR 5.8.3.1-1. Utformningsalternativ vid skärning.

Om det på vägar med sidoutformningstyp A eller B vid t ex brofundament krävs en smalare sektion, och därmed lägre standard, bör utformning ske enligt principen i figur 5.8.3.1-2. Räcke behövs då ej.

Sidoområdestyp A 1:6-slänt vid brofundament:



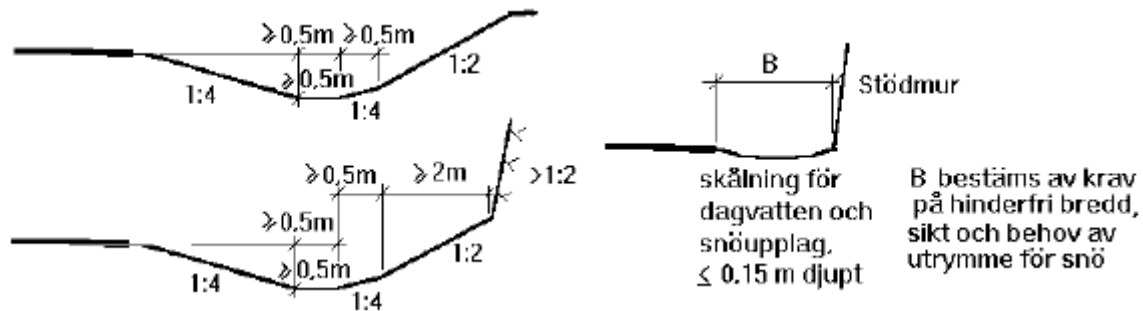
Sidoområdestyp B 1:4-slänt vid brofundament:



FIGUR 5.8.3.1-2 Utformningsalternativ vid brofundament för sidoutformningstyp A och B.

I trånga lägen, då ändå hög trafiksäkerhetsstandard ska upprätthållas, kan nedanstående principiella utformning användas, se figur 5.8.3.1-3. Iden är att bakslänten ges en skålad form upp till 1 m över vägytan med vinkeländringar mindre än 22 gon. Räcke krävs ej.

I tätort vid t ex vertikala stödmurar bestäms "skärningsbredden" av avvattningsbehov, snöupplag od.

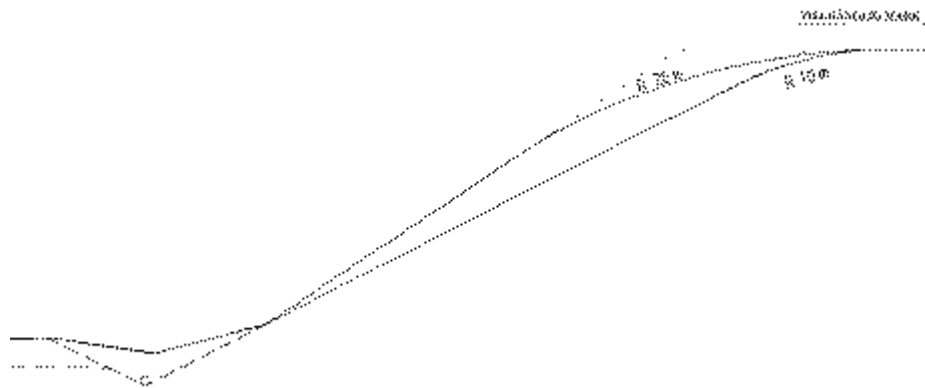


FIGUR 5.8.3.1-3 Utformningsalternativ sidoområdestyp B vid trånga passager.

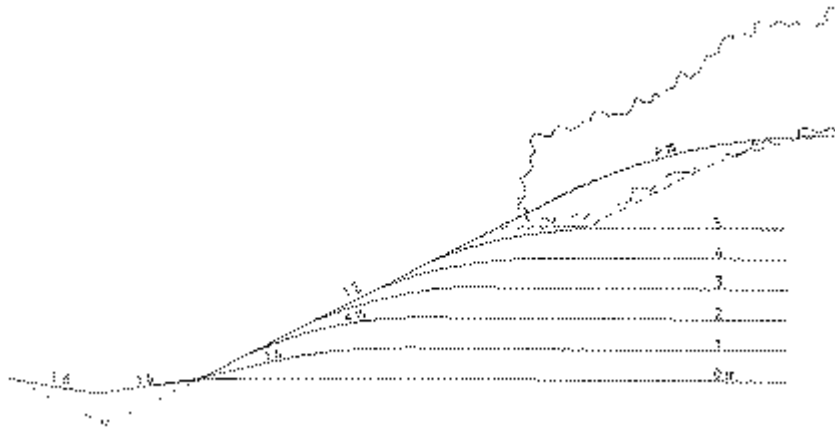
För att minska erosionsrisken och av utseendemässiga skäl bör yttersläntens övre del ges en lutning, som anpassas till terrängen.

Släntkrön i jordskärning bör avrundas med radie 5 m.

Brant släntlutning med väl tilltagen släntkrönsavrundning kan vara att föredra framför flackare slänter med alltför svag avrundning i t ex trängda lägen, se figur 5.8.3.1-4. Skärningsdjupet kan också spela roll i valet av släntavrundning, se figur 5.8.3.1-5.



FIGUR 5.8.3.1-4 Exempel på avrundning av släntkrön beroende på släntlutning.



FIGUR 5.8.3.1-5 Exempel på avrundning av släntkrön beroende på skärningsdjup.

Lämpliga släntlutningar i bergskärning styrs av om berget innehåller slag eller svaghetszoner och av hur dessa ligger. Bedömningen ska göras av bergsakkunnig. Bergytan ska inte utföras brantare än 5:1.

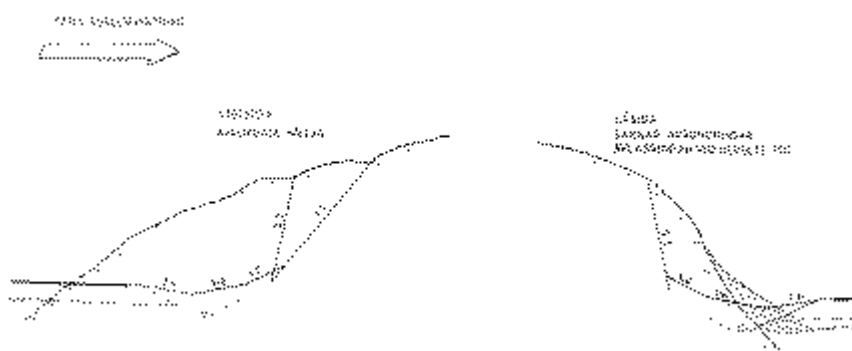
Bergskärningsmassornas volym kan regleras genom att avståndet från bergytan till vägen ökas eller minskas. Om en minimering av bergmassorna önskas kan vägen förses med vägräcke och bergslänten förläggas närmare vägen.

Mycket höga bergskärningar ($h > 35$ m) bör utformas med hylla för underhållsfordon. Skärning i berg bör behandlas utifrån vilken anslutning vägen har till berget:

skilj t ex på stöt- och läsida

studera var de tåligaste respektive känsligaste partierna för vägningreppet finns, se figur 5.8.3.1-6.

sträva efter att bevara avrundade släntanslutningar.



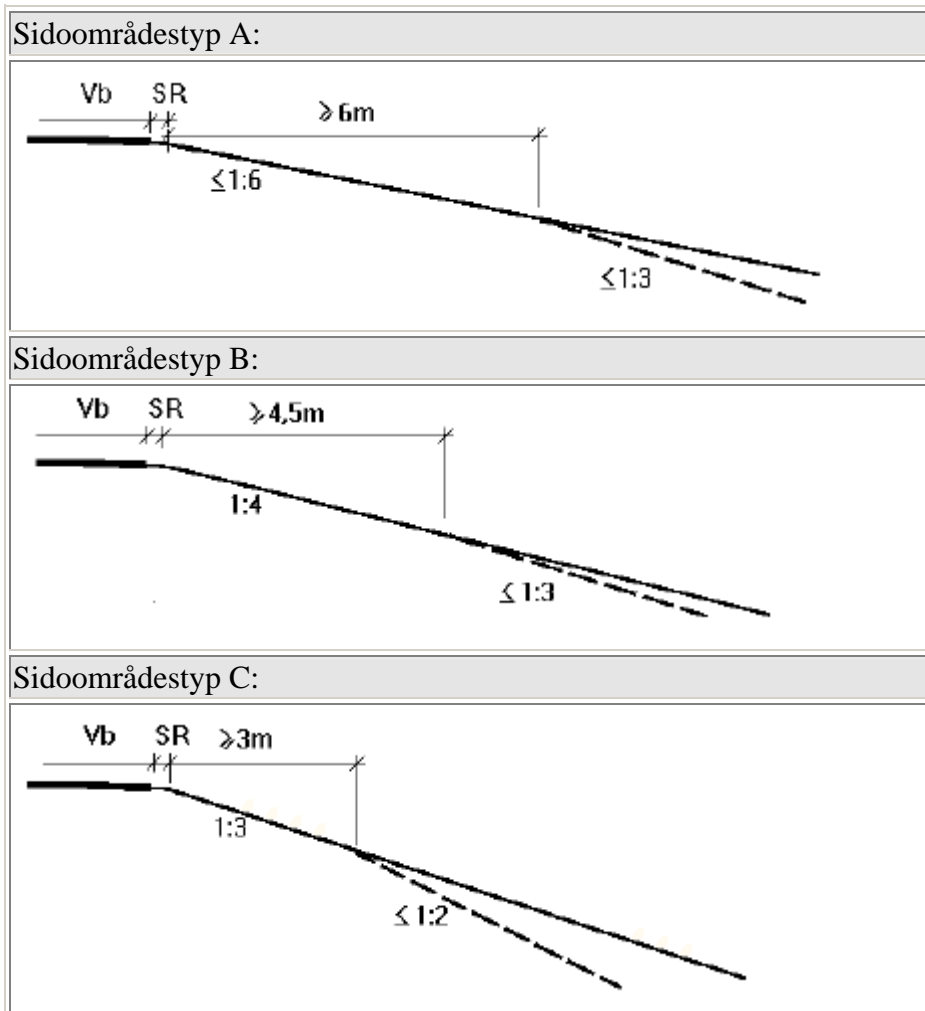
FIGUR 5.8.3.1-6 Utformningsförslag vid bergskärnings stöt- och läsida.

5.8.3.2 Bank

Principiell utformning på bank för sidoområdestyp A, B och C ges i figur 5.8.3.2-1 vid landsbygdsförhållanden med VR70. Räckte ger ofta lägre anläggningskostnader.

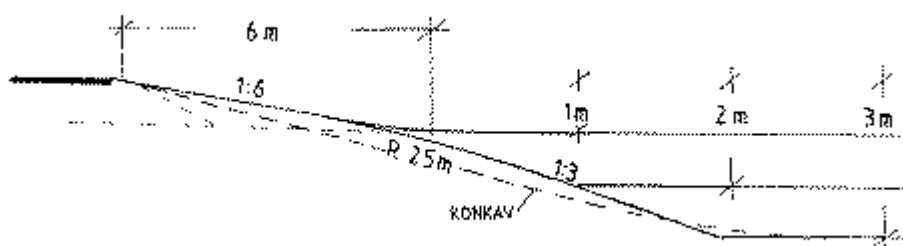
Vid sidoområdestyp A och B ska bankdiken täckas, t ex stenfyllas.

För att minska markåtgången och åtgången av fyllnadsmassor vid höga bankar kan den flacka slänten brytas mjukt till en lutning på som brantast 1:3 enligt figur 5.8.3.2-1. Lämpligheten att bryta slänten får bedömas från fall till fall, eftersom bankens längd, risken för avkörning, omgivande terrängs utseende och markslag har betydelse.



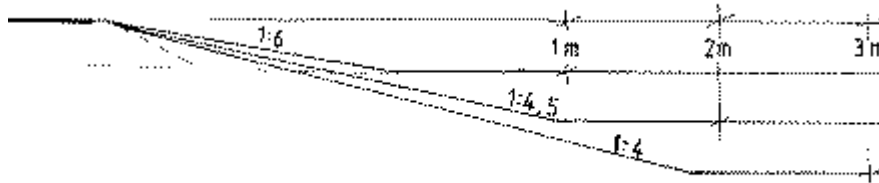
FIGUR 5.8.3.2-1 Utformningsalternativ vid bank.

De negativa visuella effekterna av en bruten slänt kan motverkas med tex buskvegetation, se vidare i avsnitt 5.8.8 Vegetation och markbehandling samt figur 5.8.3.2-2. Den släntutformning, som ger bästa resultat från arkitektonisk synpunkt, är den konkava, som starkare understryker vägen som ett mera medvetet format element i landskapet.



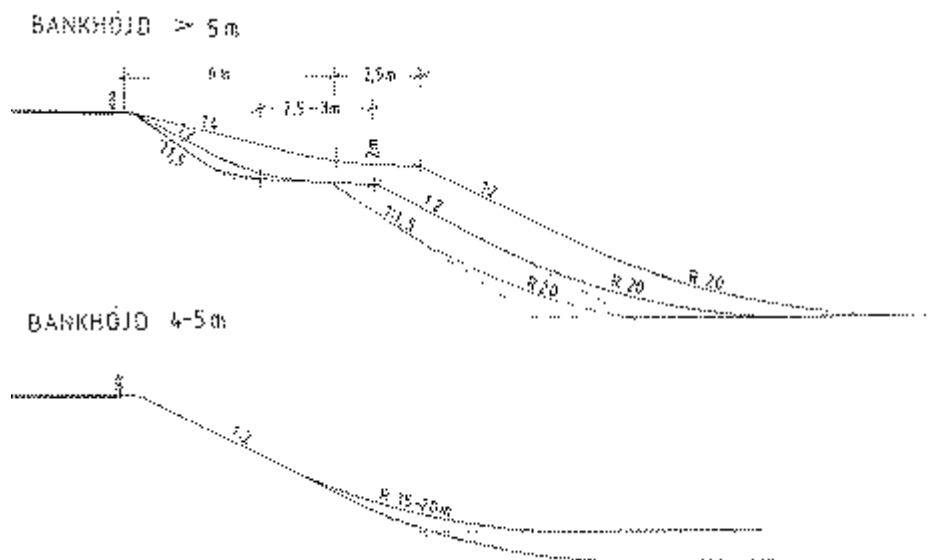
FIGUR 5.8.3.2-2 Exempel på utformning vid bruten bankslänt.

Genomgående släntlutning enligt figur 5.8.3.2-3 är att föredra framför bruten konvex ur estetisk synvinkel.



FIGUR 5.8.3.2-3 Exempel på utformning som alternativ till bruten bankslänt.

Används räcke kan hela bankslänten läggas i brantare lutning med mellanliggande terrasser för att dämpa vägbankens höjddominans. Utförandet ökar möjligheten för vegetationsbehandling av släntområdet anpassat till omgivande markkaraktär, se figur 5.8.3.2-4.



FIGUR 5.8.3.2-4 Utformningsalternativ vid bank med räcke.

Släntlutning 1:1,5 med släntfotsavrundning kan utseendemässigt vara att föredra framför lutning 1:2 utan släntfotsavrundning när markutrymmet är begränsat. (1:1,5 förutsätter att banken består av material som är stabilt i den lutningen.)

Vägbankar < 3m

Den släntlutning som ger det bästa resultatet från arkitektonisk synpunkt är den konkava, som starkare understryker vägen som ett medvetet format element i landskapet.



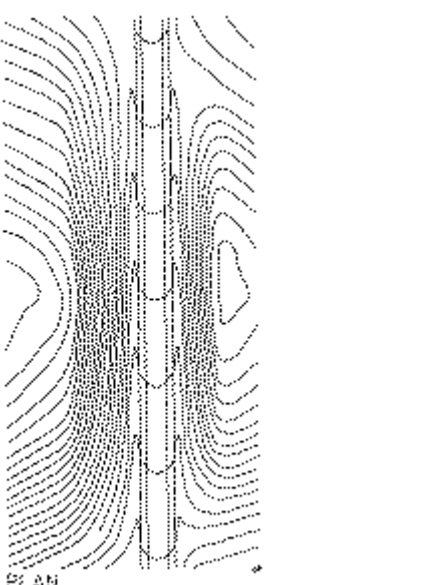
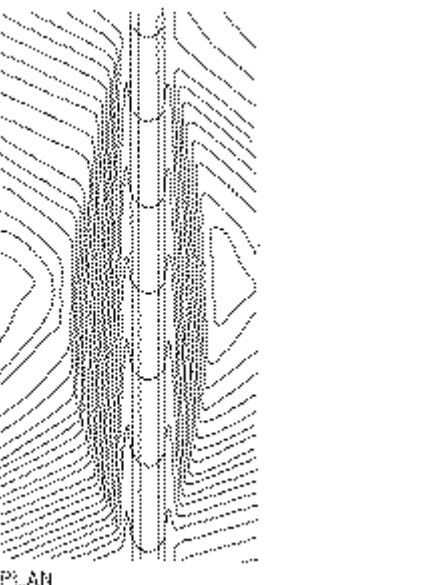
Kombinationen släntlutning 1:6/1:3 ger en konvex släntutformning som är mindre bra. Genomgående släntlutning är jämförelsevis bättre, se figur 5.8.3.2.-2 och -3.

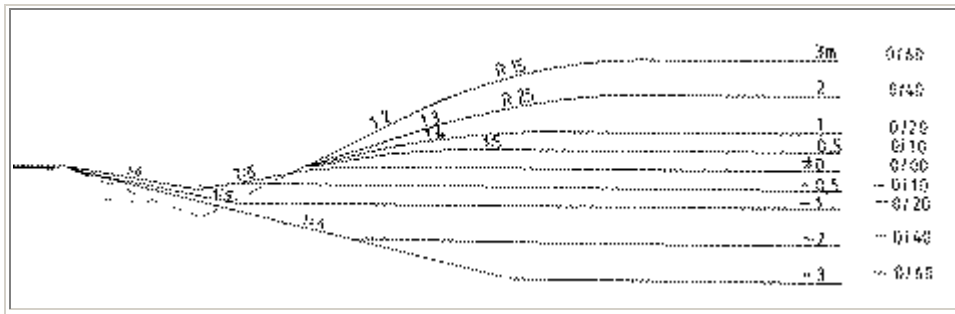
Vägbankar > 3m

Höga bankar kan göras terrassformade, vilket dämpar vägbankens dominans. Detta ökar möjligheten att med vegetation förta vägens dominerande karaktär och därmed också ge den en bättre anpassning till omgivande mark, se figur 5.8.3.2-4.

5.8.3.3 Övergångar**Skärningar - bankar**

Vid övergångar från skärning till bank kan s k propellerutformning tillämpas för att mildra vägingreppet. Övergångarnas längder bör studeras noga. Alltför korta övergångar ger vägen ett ryckigt, oharmoniskt intryck. Varierande släntlutningar och släntkröns- och släntfotsavrundningar brukar upplevas visuellt bättre än en "kontinuerlig standardutformning", se figur 5.8.3.3-1.

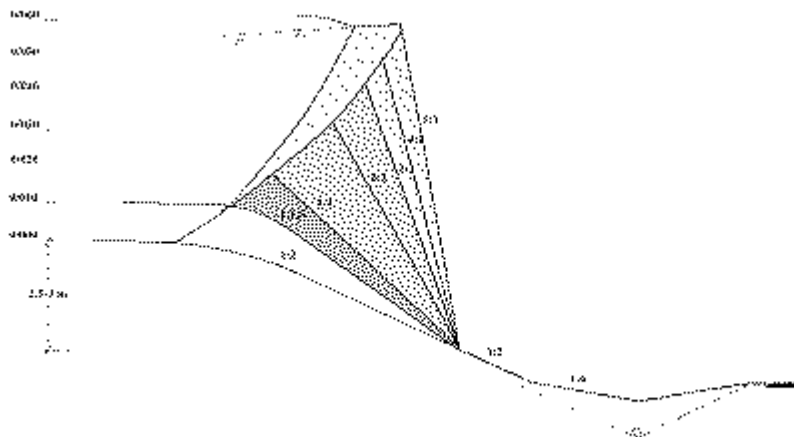
Konstant bredd på skärning och bank ger varierande släntlutning och harmoni med omgivningen.	Konstant lutning ger otillfredsställande landskapsanpassning.
	
	
Varierande släntlutningar och släntkrönsavrundningar.	



FIGUR 5.8.3.3-1 Exempel på terrängmodellering i övergången mellan bank och skärning.

Jordskärningar - bergskärningar

Kontrasterna mellan mjukt behandlat sidoområde och råa bergskärningar kräver extra omsorg. Låga, korta bergskärningar ($h < 6$ m, $l < 100$ m) kan läggas i jordsläntlutning och antingen rensas från löst berg eller avjämnas med liknande material som omgivande slänter. I öppen terräng ska slänten avjämnas. Täckning med bergkross ska undvikas. Höga och långa bergskärningar ska utföras med successiv övergång från jordslänt till brantare berglutning. Utformningen ska anpassas till naturliga slag. Taggiga partier ska sprängas bort eller avfasas, se figur 5.8.3.3-2.



FIGUR 5.8.3.3-2 Exempel på övergång mellan jordskärning och bergskärning.

5.8.4 Skyddsåtgärder

Det är väsentligt att anordningar i säkerhetszonen utformas så att skaderisken vid avkörningsolyckor elimineras eller begränsas så långt möjligt. En sista utväg är alltid räcke.

5.8.4.1 Bankdike

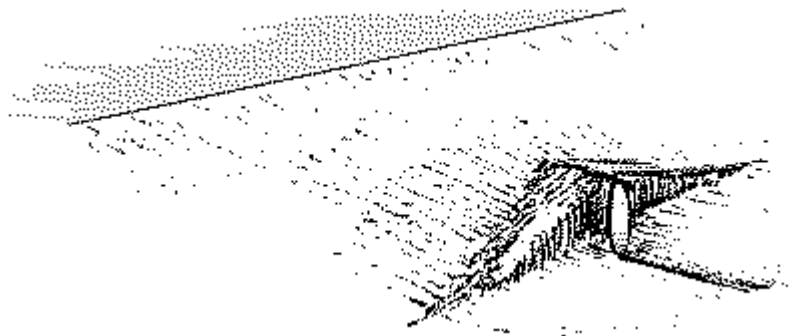
För att minska vältnings- och skaderisken vid avkörning kan bankdiket utföras stenfyllt, se VÄG 94 kapitel 8. Alternativt kan det placeras på ett avstånd av minst 2 meter från bankfot.

5.8.4.2 Trummor

Korsande trummor

In- och utlopp på korsande trummor ska utformas så att skaderisken vid påkörning blir liten.

Mindre trummor kan förses med trumögon av betong, snedskurna till samma lutning som slänten, se VÄG 94 kapitel 8. Trummor med vertikalt avskurna öppningar kan utföras med stödmur av exempelvis armerad jord och fyllas över enligt figur 5.8.4.2-1 med släntlutningar 1:10 eller flackare. Vid stora öppningar/fallhöjder/vattendjup bör räcke utföras.



FIGUR 5.8.4.2-1 Utformning av trumändar med vertikalt skurna öppningar.

Parallella trummor

Trummor parallella med vägen, t ex under anslutningsvägar kan göras trafiksäkrare genom att:

- trumöppningen i flacka slänter görs snedlutande i samma lutning som slänten och förses med galler

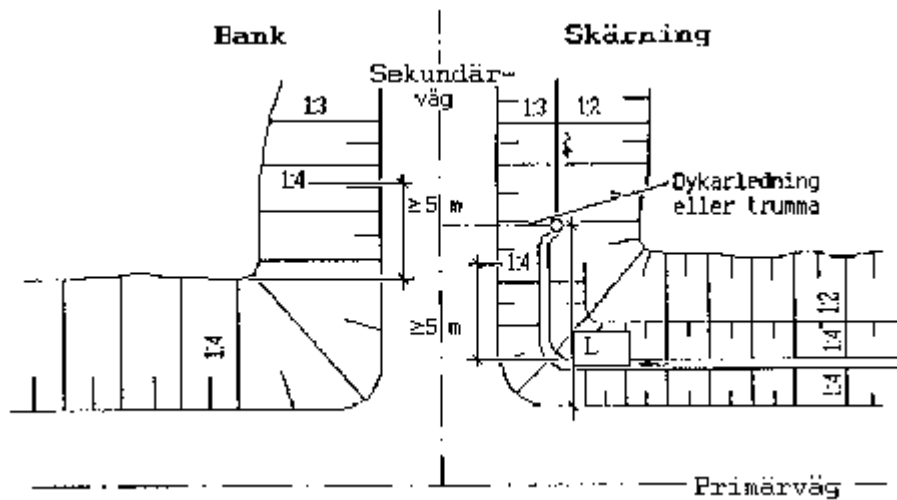
- att trumman placeras på längre avstånd från primärvägen, se avsnitt 5.8.4.3 Anslutningsvägar

- att omhändertagandet av dikesvattnet görs med brunnar och dykarledning.

5.8.4.3 Anslutningsvägar

Anslutande vägs slänter ska läggas i samma lutning eller flackare än primärvägens, på sträckan från primärvägen till ≥ 5 meter från primärvägens dikesbotten eller släntfot, se figur 5.8.4.3-1.

För att öka trafiksäkerheten bör korsande trummor med vertikalt skurna trumändar läggas längre än säkerhetszonens bredd, L, för vald referenshastighet och standard, från primärvägens väggkant, se figur 5.8.4.3-1.



FIGUR 5.8.4.3-1 Utformningsförslag vid anslutande väg.

5.8.5 Sidoräcken

Vägräcken kan motiveras av två skäl:

avkörningsskydd, dvs för att mildra skadeföljderna för avkörande fordons förare och passagerare och hindra påkörning av verksamhet utanför vägen

för att hindra gående- och cyklister att komma in på vägen

VU 94 behandlar i första hand vägräcken som avkörningsskydd. För val av räkestyp som avkörningsskydd hänvisas till kapitel 15.3.

Kommentar:

Reglerna för sidoräcken är anpassade till ny preliminär EN-standard, prEN 1317-2 Road Restraint Systems-Part 2: Safety barriers. För mer information om prEN-reglerna för räcken, se kapitel 15.3.

Vägräcke som avkörningsskydd bör övervägas om oeftergivliga föremål måste placeras i säkerhetszonen, se tabell 5.8.5-1 vid VR70 (inom 5 m vid VR50) och vid faromoment som t ex höga och branta slänter, stup, vattendrag i sidoområdet. Räcke bör väljas:

- vid oeftergivligt föremål enligt moment 5.8.5.1
- vid bergskärning enligt moment 5.8.5.2
- vid bankslänt enligt moment 5.8.5.3
- vid vertikalt fall enligt moment 5.8.5.4
- vid vattendrag enligt moment 5.8.5.5
- vid angränsande GC-bana enligt moment 5.8.5.6

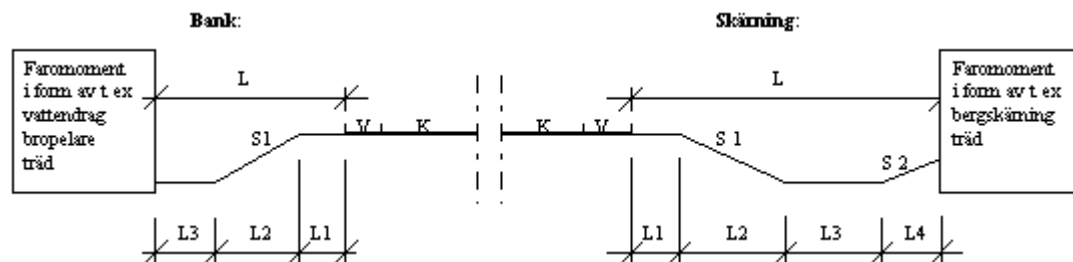
Kommentar:

Råden för räakens användning baseras på samhällsekonomisk analys av antalet avkörningsolyckor och deras skadeföljd med och utan vägräcke i olika sidoutformningar.

TABELL 5.8.5-1 Bredd på säkerhetszon.

VR	Standard		
	God	Mindre god	Låg
50	5 m	2-5 m	<2 m
70	7 m	2-7 m	<2 m
90	9 m	3-9 m	<3 m
110	10 m	4-10 m	<4 m

Bredd på säkerhetszon L beräknas enligt figur 5.8.5-1.



FIGUR 5.8.5-1 Beräkning av säkerhetszonsbredd.

Vid släntlutning S1 lika med eller brantare än 1:3 blir:

$$\begin{aligned} \text{vid bank } L &= L1 + L3 \\ \text{vid skärning } L &= L1 + L3 + L4. \end{aligned}$$

Vid släntlutning S1 flackare än 1:3 blir:

$$\begin{aligned} \text{vid bank } L &= L1 + L2 + L3 \\ \text{vid skärning } L &= L1 + L2 + L3 + L4. \end{aligned}$$

Ytterslänt vid skärning får medräknas om släntlutning S2 1:2.

Vägräcken kan ge upphov till skador vid påkörning och kan dessutom orsaka sekundära olyckor genom att fordonet "studsar" tillbaka i vägbanan och krockar med annat fordon. De kan också försämra sikten och vara estetiskt negativa. Huvudprincipen är därför att så långt som möjligt undvika vägräcken. Innan vägräcken sätts upp ska därför undersökas om det finns någon lämpligare åtgärd som kan ersätta räcket. Exempel på sådana åtgärder är utflackning av bankslänt, sänkning av profillinjen, flyttning av sidohinder, att använda eftergivliga konstruktioner på föremål i sidoområdet. För korta, höga bankavsnitt där det kan vara svårt att sänka banken kan t ex utfyllning av sidoterrängen möjliggöra bankutföranden utan vägräcken.

5.8.5.1 Oeftergivligt föremål

Med oeftergivliga föremål avses:

bropelare

kort betongfundament högre än 0,2 m.

Slät, nära vinkelrät stödmur med höjd 0,8 m bedöms uppfylla påkörningskraven i kapitel 15.3.

rörstål Stolpe med diameter större än 0,10 m

fackverksstolpe, kraftledningsstolpe, el- eller teleskåp

jordfast sten högre än 0,2 m

träd med diameter större än 0,10 m. Trädets diameter mäts i brösthöjd.

Kommentar:

Vid tester på VTI av påkörningsegenskaperna hos kraftiga fackverksstolpar har det visats sig att dessa inte kan anses vara eftergivliga.

Europeiska CEN-regler för funktionella krav av påkörningsegenskaperna hos alla olika typer av föremål i vägmiljön som inte skyddas av räcken eller andra typer av påkörningsskydd kommer att publiceras i "pr EN XXXX Break-away safety of roadside objects" under utarbetande av CEN/TC 226-Road equipment.

Räcke bör väljas om oeftergivliga föremål finns närmare vägen än avståndet l (a) enligt tabell 5.8.5.1-1 vid VR70 och figur 5.8.5.1-2 vid VR50. Avståndet l (a) ska beräknas enligt figur 5.8.5-1 dvs släntlutningar 1:3 i innerslänt/bankslänt ska inte räknas in i l (a). På nationella vägar krävs alltid räcke vid oeftergivliga föremål inom säkerhetszonen för god standard.

Kraven för räcke är uppdelat på två olika situationer:

ett enstaka oeftergivligt föremål i sidoområdet som t ex en bropelare

oeftergivliga föremålen finns längs med vägen under en längre sträcka, t ex skog, belysnings- eller kraftledningsstolpar med korta avstånd

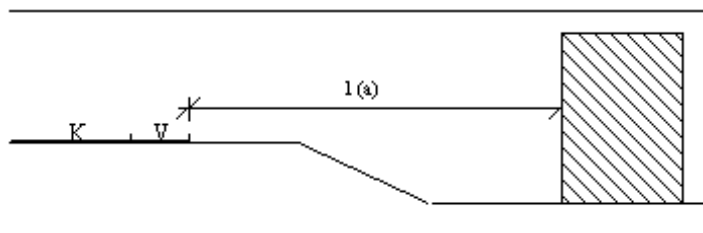
TABELL 5.8.5.1-1 Räcke vid oeftergivligt föremål vid VR70. Inne-börden av beteckningen l (a) visas i figur 5.8.5.1-1.

Oeftergivligt föremål:			
Minsta avstånd till ENSTAKA oeftergivligt föremål utan räcke l (a).			
ÅDT-0	VR 70	VR90	VR110
0-1000	2 m	3 m	4 m
1000-3000	2 m	3 m	5 m ^{1.) 2.)}
3000-5000	3 m	4 m	6 m ^{1.) 2.)}
5000	4 m	4 m	6 m ^{1.) 2.)}

Oeftergivligt föremål:			
Minsta avstånd till UTSTRÄCKT oeftergivligt föremål utan räcke l (a).			
ÅDT-0	VR 70	VR90	VR110
0-1000	3 m	5 m ^{1.)}	7 m ^{1.)3.)}
1000-3000	5 m	7 m ^{1.)3.)}	8 m ^{1.)3.)}
3000-5000	6 m	8 m ^{1.)3.)}	9 m ^{1.)3.)}
5000	7 m ^{1.)3.)}	9 m ^{1.)3.)}	10 m ^{1.)3.)}

- 1.) Bergskärning som börjar 1 meter eller högre över vägbanekant motiverar inte räcke.
- 2.) Föremål 4 meter eller längre från bankens släntfot motiverar inte räcke.
- 3.) Föremål 6 meter eller längre från bankens släntfot motiverar inte räcke.

I ytterkurva med radie mindre än $1,5 \cdot R_{\min}$ ska avståndet l (a) ökas med 1,0 meter.



FIGUR 5.8.5.1-1 Beräkning av l (a) till oeftergivligt föremål.

FIGUR 5.8.5.1-2 Räcke vid oeftergivligt föremål vid VR50. Inne-börden av beteckningen l (a) visas i figur 5.8.5.1-1.

5.8.5.2 Bergskärning

Vid sidoområdestyp A och B erfordras ej räcke, se kapitel 5.6.

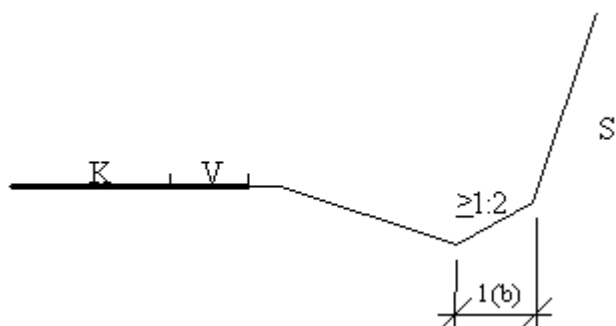
Vid sidområdestyp C och motsvarande utformningar ska räcke användas om bergskärningen ligger närmare vägdiket än enligt tabell 5.8.5.2-1. Avståndet l (b) ska beräknas på släntlutningar 1:2.

TABELL 5.8.5.2-1 Räcke vid bergskärning med sidoområdestyp C. Avstånd l (b) visas i figur 5.8.5.2-1.

Bergskärning:			
Minsta avstånd l(b) utan räcke vid bergskärning i sidområdestyp C.			
ÅDT-0	VR 70	VR90	VR110
0-1000	0 m	1,5 m	2,5 m ^{1.)}
1000-3000	0,5 m	3 m	4,5 m ^{1.)}
3000-5000	1 m	4 m	5,5 m ^{1.)}
5000	1,5 m	4,5 m ^{1.)}	6 m ^{1.)}

- 1) Bergskärning som börjar 1 meter eller högre över vägbanekant motiverar inte räcke.

I ytterkurva med radie mindre än $1,5 \cdot R_{\min}$ ska avståndet $l(b)$ ökas med 1,0 meter.



FIGUR 5.8.5.2-1 Beräkning av $l(b)$ vid bergskärning i sidoområdestyp C.

5.8.5.3 Bankslänt

Räcke ska användas då bankslänt är 1:4 eller brantare och bankhöjden är högre än enligt tabell 5.8.5.3-1.

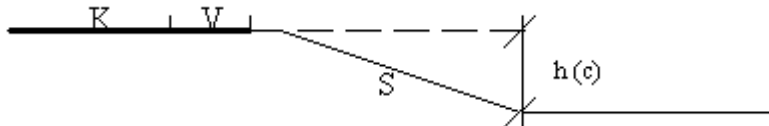
Vid banksläntlutning 1:6 eller flackare erfordras inte räcke. Räcke behövs inte heller om de första 6 metrarna från stödremsan har lutning 1:6 eller flackare och resten av banken har lutning 1:3 eller flackare.

TABELL 5.8.5.3-1 Räcke vid bank med släntlutning 1:4. Beräkning av bankhöjd $h(c)$ visas i figur 5.8.5.3-1 nedan.

Bankslänt S=1:2				
Största bankhöjd $h(c)$ utan räcke.				
ÅDT-0	VR 50	VR 70	VR90	VR110
0-1000	20 m	4 m	1,5 m	x
1000-3000	18 m	3 m	x	x
3000-5000	12 m	2 m	x	x
5000	9 m	1 m	x	x
Bankslänt S=1:3				
Största bankhöjd $h(c)$ utan räcke.				
ÅDT-0	VR 50	VR 70	VR90	VR110
0-1000	25 m	12 m	6 m	3 m
1000-3000	20 m	10 m	4 m	2 m
3000-5000	18 m	8 m	3,5 m	2 m
5000	15 m	7 m	3 m	2 m
Bankslänt S=1:4				
Största bankhöjd $h(c)$ utan räcke.				
ÅDT-0	VR 50	VR 70	VR90	VR110
0-1000	30 m	15 m	8 m	5 m

1000-3000	25 m	13 m	7 m	4 m
3000-5000	20 m	11 m	6 m	3 m
5000	20 m	10 m	6 m	3 m

Om radien i ytterkurva är mindre än $1,5 \cdot R_{\min}$ ska höjden $h(c)$ ökas med 1,0 meter vid släntlutning $S=1:2$ och med 2,0 meter vid släntlutning $S=1:3$.



FIGUR 5.8.5.3-1 Räcke vid banksläntlutning. Höjden $h(c)$ mäts på slänt med lutning 1:4 eller brantare.

5.8.5.4 Vertikalt fall

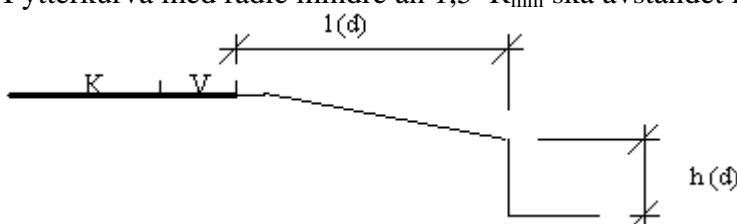
Räcke ska användas vid t ex branta stup, mur, trumöppning enligt tabell 5.8.5.4-1. Vid vertikalt fall $h(d)$ större än 3 m inom område enligt tabell 5.8.5-1 ska räcke alltid sättas upp.

Avståndet $l(d)$ ska beräknas enligt figur 5.8.5-1 dvs släntlutningar 1:3 eller brantare ska inte räknas in i avståndet.

TABELL 5.8.5.4-1 Räcke vid vertikalt fall. Innebörden av beteckningarna $l(d)$ och $h(d)$ visas i figur 5.8.5.4-1 nedan.

Vertikalt fall:				
Största avstånd $l(d)$ utan räcke:				
ÅDT-0	VR50	VR70	VR90	VR110
0-1000	2 m	3 m	5 m	7 m
1000-3000	4 m	5 m	7 m	8 m
3000-5000	5 m	6 m	8 m	9 m
5000	6 m	7 m	9 m	10 m
vid höjder $h(d)$:				
	1,5-3 m	1,5-3 m	1,5-3 m	1,5-3 m

I ytterkurva med radie mindre än $1,5 \cdot R_{\min}$ ska avståndet $l(d)$ ökas med 1,0 meter.



FIGUR 5.8.5.4-1 Beräkning av $l(d)$ och $h(d)$ vid vertikalt fall.

Vid vertikalt stup bör övervägas om broräcke ska användas istället för räcke enligt kapitel 15.3.

5.8.5.5 Vattendrag

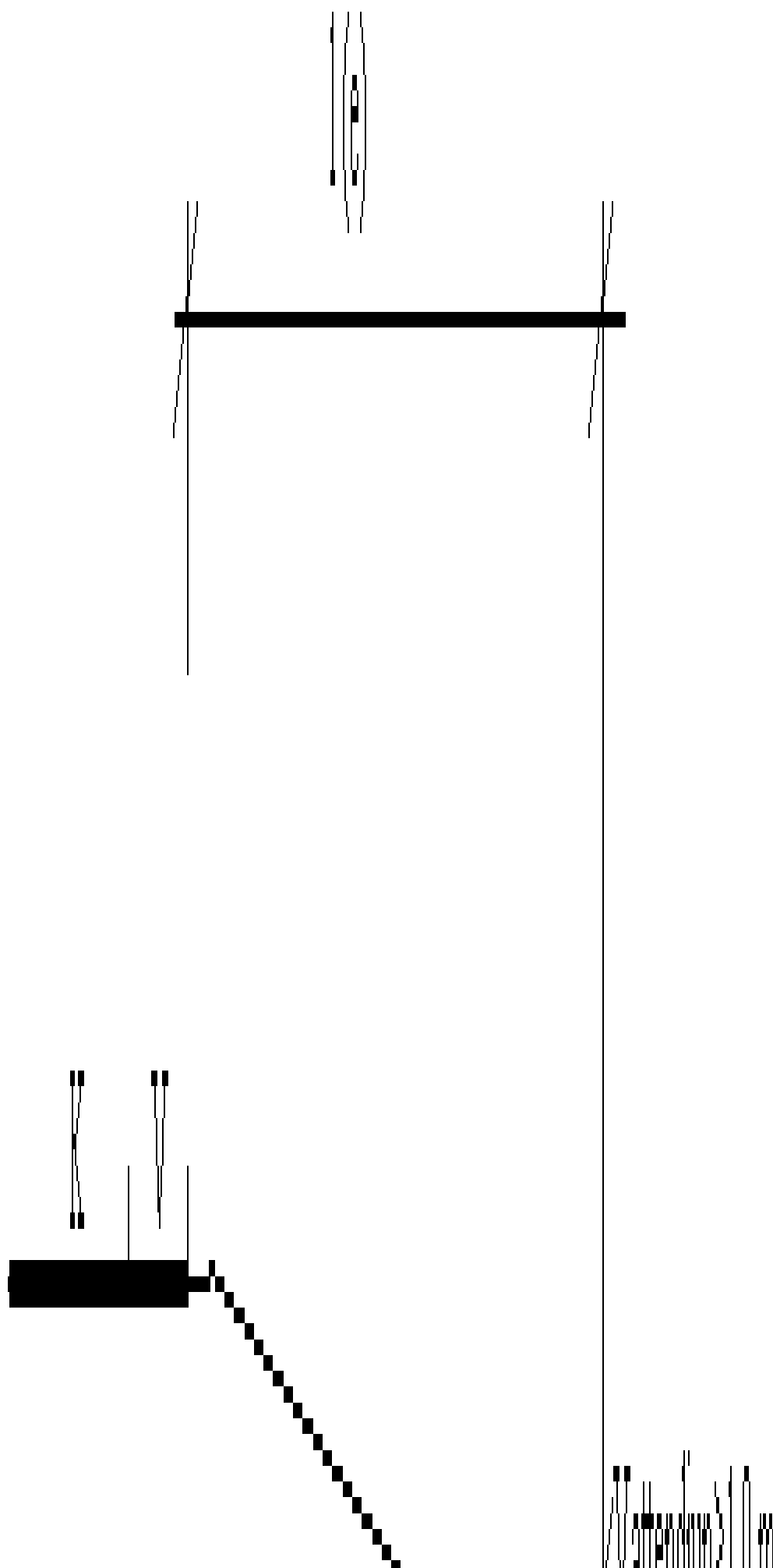
Räcke ska användas vid vattendrag enligt tabell 5.8.5.5-1.

Avståndet l (e) ska beräknas enligt figur 5.8.5-1 dvs släntlutningar 1:3 eller brantare ska inte räknas in i avståndet.

TABELL 5.8.5.5-1 Avstånd för när räcke ska användas vid vattendrag. Beräkning av l (e) visas i figur 5.8.5.5-1.

ÅDT-0	VR50	VR70	VR90	VR110
0-1000	2 m	3 m	5 m	7 m
1000-3000	4 m	5 m	7 m	8 m
3000-5000	5 m	6 m	8 m	9 m
5000	6 m	7 m	9 m	10 m
då vattendjupet är större än:				
	1 m	1 m	1 m	1 m

I ytterkurva med radie mindre än $1,5 \cdot R_{\min}$ ska avståndet l (e) ökas med 1,0 meter.



FIGUR 5.8.5.5-1 Räcke vid vattendrag.

Vid vattendrag bör övervägas om broräcke ska användas istället för räcke enligt kapitel 15.3.

5.8.5.6 Oskyddade trafikanter

Räcken kan behöva sättas upp för att skydda människor vid sidan av vägen vid till exempel skolgårdar, gång- och cykelvägar, rastplatser och campingplatser.

Uppsättning av räcken ska göras utifrån en bedömning av skaderisken för de oskyddade personerna vid sidan av vägen mot anläggnings-kostnaderna. Utgångspunkt är tabell 5.8.5-1 och figur 5.8.5-1, se också avsnitt 5.7.5.

5.8.5.7 Sidoräckens placering och längd.

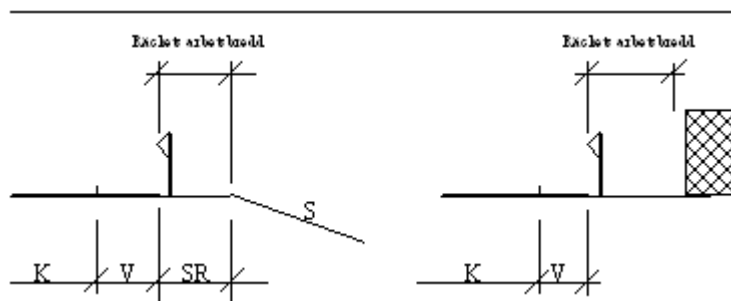
Räcket kan antingen placeras direkt längs med vägbanekanten eller på ett längre avstånd ifrån vägbanekanten.

Att placera räcket på ett längre avstånd från vägbanekanten har fördelen att man vid en avkörning har större möjlighet att undvika att köra in i räcket. Däremot finns nackdelen att då räcket väl fångar upp ett avkörande fordon kan räckets funktion vara nedsatt, dels för att fordonet kan träffa räcket på annan höjd än normalt dels för att fordonen kan ha hunnit få en större påkörningsvinkel. Räckets funktion för visuell ledning minskar också. En fördel är att vid en placering av räcket längre ifrån vägbanekanten kan erforderlig räckeslängd minskas och därmed också installationskostnaden.

Om räcket placeras på ett längre avstånd från vägbanekanten ska utformningen av marken fram till räcket och i räckets arbetsbredd uppfylla kraven för sidområdestyp A i avsnitt 5.8.3.

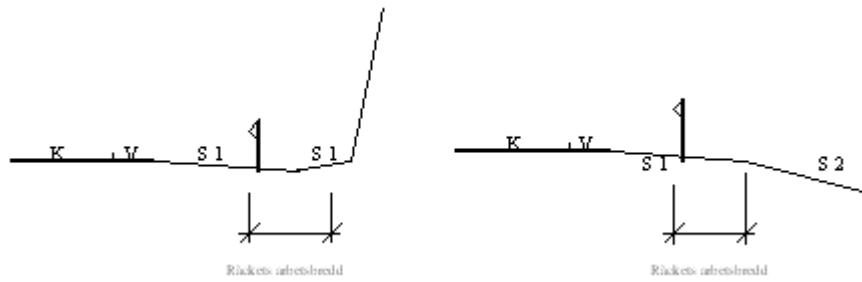
Vid placering av räcke ska hänsyn tas till den hinderfria bredden enligt tabell 5.2.2-1.

Vid placering av räcke längs med vägbanekanten beror stödremans bredd på räckets arbetsbredd enligt preliminär EN-standard prEN 1317-2 Road Restraint Systems Part 2 - Safety Barriers, se figur 5.8.5.7-1 och kapitel 15.3. Arbetsbredden ska med marginal vara mindre än avståndet till oeftergivliga föremål, se figur 5.8.5.7-1.



FIGUR 5.8.5.7-1 Två exempel på placering av räcke längs med vägbanekanten. Släntlutning, S, brantare än 1:6.

Även vid placering av räcke på längre avstånd från vägbanekant ska hänsyn tas till räckets arbetsbredd, se figur 5.8.5.7-2. Föreses vägen med dräneringsledning måste placeringen samordnas med denna.

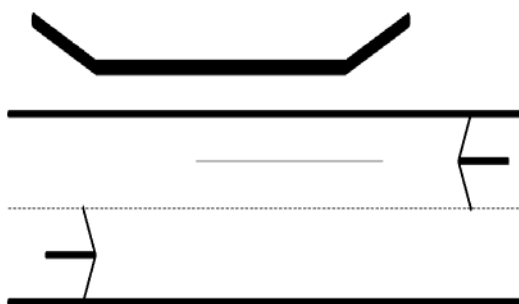


FIGUR 5.8.5.7-2 Två exempel på placering av räcke längre ifrån vägbankanten. Släntlutningen S1 är lika med eller flackare än 1:6. Släntlutning S2 är brantare än 1:6.

Vid anslutning till broar bör räcket sättas längs vägbankanten.

Räckets minsta längd bör bestämmas så att ett avkörande fordon fångas av räcket, då räcket har sin fulla höjd, och ej träffar det föremål eller motsvarande som räcket har till uppgift att skydda fordonen från. Räckeslängderna i figur 5.8.5.7-3 har bestämts utifrån följande avkörningsvinklar för den närmaste körbanan, se figur 5.8.5.7-2.

Standard:	VR110	VR90	VR70	VR50
God	6 °	8 °	10 °	12 °
Mindre god	8 °	10 °	12 °	14 °



FIGUR 5.8.5.7-2 Standardnivå för avkörningsvinkel, , för att bestämma räckeslängder.

Räckeslängden delas in i följande, se figur 5.8.5.7-3:

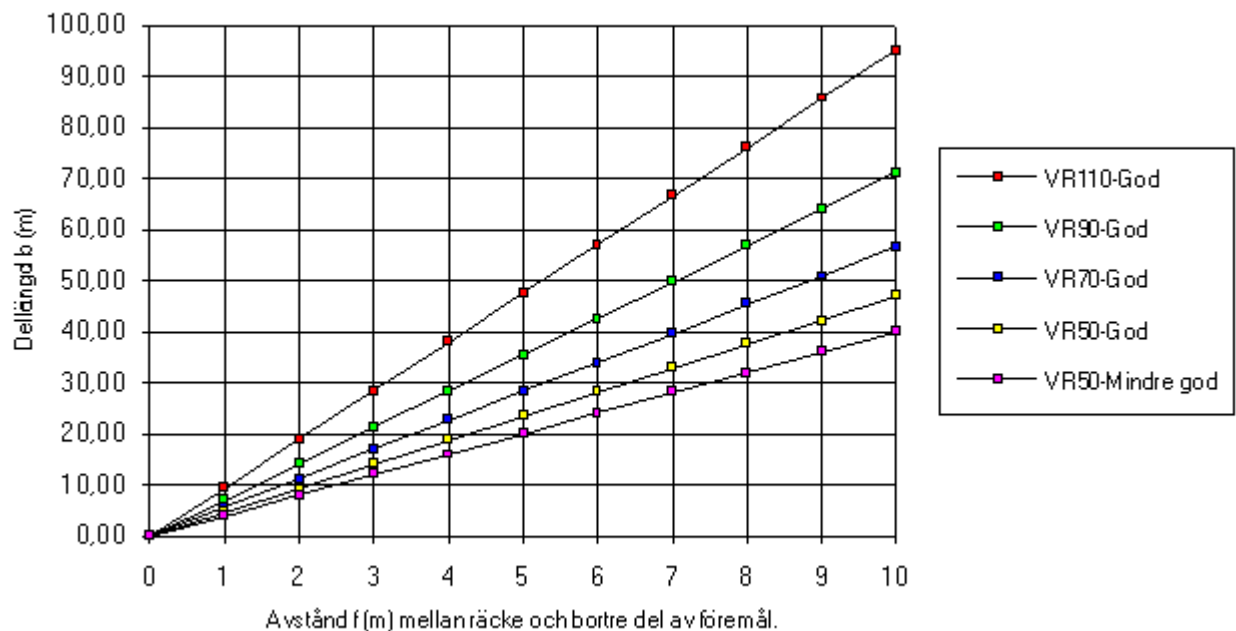
dellängd (a) är lika med projektionen på vägbanan av det föremål eller motsvarande som enligt användningsreglerna eller annan bedömning föranleder räcket;

dellängd (b) är beroende på avkörningsvinkel och hastighet avsedd att fånga upp fordonet i körriktningen närmast räcket. Dellängd (b) bestäms enligt figur 5.8.5.7-3.

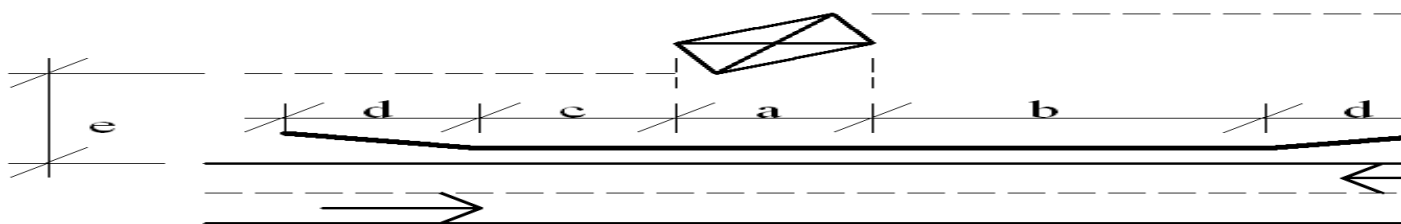
dellängd (c) motsvarar (b) för motsatt körriktning, (c) är lika med (b)/2. Vid enkelriktad trafik utgår (c).

dellängd (d) är avsedd för förankring av räcket. Normal förankringslängd för ett balkräcke är 12 meter. Vid utrymmesbrist kan speciell förankring ske på ca 4,6 meter men endast i slutet på räcket, sett i körriktningen.

Den verksamma räckeslängden är $(a+b+c)$ och totala räckeslängden $(a+b+c+2d)$.



Anmärkning: VR90-God=VR110-Mindre god, VR70-God=VR90-Mindre god, VR50-God=VR70-Mindre god.



a= föremålets projekteringen på vägbanan.

b och c= dellängder beroende på avkörningsvinkel och hastighet.

d= förankringslängd

e= avstånd från vägbanekant som ges av kraven på l i tabeller under momenten 5.8.5.1 - 5, dock högst 6 m vid VR50, 7 m vid VR70 och 9 m vid VR90 och 10 m vid VR110.

f= avstånd mellan räcke och borte del av föremål eller e minus avstånd vägbanekant- räcke om detta är kortare.

FIGUR 5.8.5.7-3 Placering av räcke i längsled och bestämning av räckeslängder.

Exempel:

Förutsättningar:

Tvåfältsväg med referenshastigheten 90 km/h och trafikflödesmängden, ÅDT-0: 7000.
Bropelare med diametern 2 m står på ett avstånd av 3 m från vägbanekanten.

Kontroll av om räcke behöver sättas upp:

Avståndet l(a) enligt figur 5.8.5.1-1 är 3 m. Ingen reduktion enligt figur 5.8.5-1 behöver göras av avståndet l(e) pga att slantlutningen ned från vägen skall vara lika med eller brantare än 1:3. Vagräcke erfodras enligt tabell 5.8.5.1-1 då l(a) är mindre än 4 m för ett enstaka oeftergivligt föremål.

Beräkning av räckeslängd:

Val av räckeslängd som ger god standard. Placering av räcke längs med vägbanekanten. Dellängd (a) blir lika med projektionen av bropelaren på vägbanan d.v.s. 2 m. Dellängd (b) blir enligt figur 5.8.5.7-3 57 m. Dellängd (c) blir lika med $(b)/2=57/2=29$ m. Dellängderna (d) för räckesavslutning blir normalt vid navföljarförankring 12 m vardera. Räckesavslutningar behöver också vinklas ut från vägbanekanten för att minska risken för rampeffekt, se vidare avsnitt 15.3.2 Räckesavslutningar.

Vid bankpartier som kräver räcke är ofta den första delen närmaste en skärning så låg att inte räcke behövs. Man bör dock vara uppmärksam på att bilisten från sitt perspektiv har svårt att uppfatta detta, utan får uppfattningen att räcket börjar för sent. "Hålet" i utförandet kan upplevas som en brist men kan undvikas genom att räcket förlängs.

I övergångar mellan hög bank med räcke och skärning kan räcket "dras in" ett stycke i skärningen istället för att avslutas strax före skärningen. Därmed binds bank och skärning samman. Utförandet förbättrar den visuella ledningen och kan ge ökad känsla av säkerhet.

Räcke som ansluter till bro ska minst ges den längd som fås vid $f=10$ meter enligt figur 5.8.5.7-2. Där bankslänten är bestämmande för räckesuppsättningen är avståndet (f) räknat från räcke till banksläntfot.

För att förhindra att tunga fordon välter över räcket vid höga bankar eller djupa vatten intill broar, förlängs broräcket på erforderlig sträcka i anslutning till bron. Vagräcke med toppföljare (se Vägverkets standardritning 583:2S-aj) kan också behövas på andra ställen än vid broar där konsekvensen av en avkörning av ett tungt fordon kan förväntas bli allvarlig.

Räckesavslutningar kan vara trafikfarliga och därför bör två räcken längs en väg som avslutas inom en kortare sträcka istället dras ihop till ett räcke, se tabell 5.8.5.7-1.

TABELL 5.8.5.7-1 Minsta avstånd mellan två räckesavslutningar när dessa istället bör dras ihop till ett räcke.

VR50	VR70	VR90	VR110
20 m	50 m	80 m	100 m

5.8.6 Sidostängsel

Där vägen går genom djupa bergskärningar i välbesökta strövområden kan ibland fallrisken för människor vara uppenbar. Det kan då vara befogat att sätta upp någon typ av stängsel vid släntkrönet.

5.8.7 Bullerskydd

5.8.7.0 Formella regler

Uppförande av plank eller mur som bullerskydd kräver normalt bygglov enligt plan och bygglagen, PBL. Kommun kan dock genom detaljplan eller områdesbestämmelser bygglovbefria denna typ av åtgärd.

Inom detaljplanelagt område krävs marklov för bullervallar. Om detaljplanen förutsätter ett visst höjdläge krävs dock inte marklov för att åstadkomma denna nivå. Kommunen kan genom områdesbestämmelser införa lovplikt för fyllning, t ex bullervallar, även utanför detaljplanelagt område. En grundregel vid planering av bullerskydd bör vara att kontrollera med byggnadsnämnden om lov krävs eller ej.

Utanför vägområdet kan enligt väglagen länsstyrelsens tillstånd krävas om åtgärden inverkar på trafiksäkerheten eller vägens "bestånd, drift eller brukande". Sådant tillstånd från länsstyrelsen krävs dock ej inom detaljplanelagt område eller för bygglovpliktiga åtgärder.

Om skärm/vall inte kan anläggas inom vägområdet måste överenskommelse träffas om rätten till mark från berörda fastigheter. För fastigheter som får nytta av en vall/skärm kan markintrånget vara av liten betydelse. Intrånget bör naturligtvis ändå minimeras. Ersättningen för markintrång skall i princip motsvara det minskade fastighetsvärdet. Tvångsinlösen kan ske enligt expropriationslagen eller väglagen om avskärmningen ingår i detaljplan enligt PBL eller arbetsplan enligt väglagen.

Om annan än väghållaren planerar att anlägga bullerskydd inom vägområde krävs enligt väglagen tillstånd från väghållaren. Detta gäller alltid, d v s även inom detaljplan och för lovpliktiga åtgärder. De krav som väghållningen ställer måste då beaktas.

Kommentar:

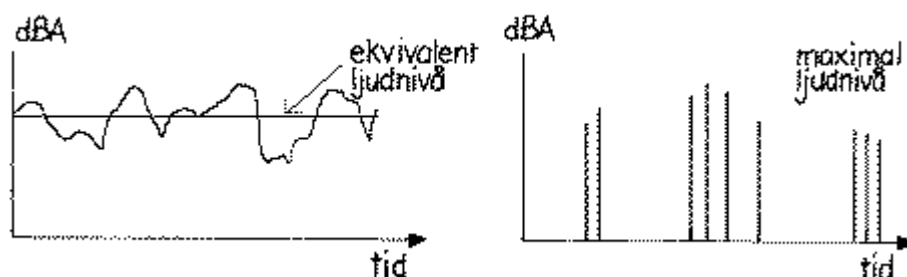
Vägverkets publikation 1988:48 "Bullerdämpande vallar och skärmar" ger mer detaljerade anvisningar för utformning och underhåll av bullerskydd.

5.8.7.1 Trafikbuller

Buller från vägtrafiken uppkommer dels i själva fordonet och dels när fordonet rör sig, t ex vindljud samt däckbuller. Ljudet från däcken tilltar med ökande hastighet och är den dominerande bullerkällan vid hastigheter över ca 50 km/h. Däckens och vägbanans utformning inverkar på ljudnivån. Väg bana med grov yta ger förhöjda bullernivåer medan dränerande beläggning ger låg bullernivå jämfört med normal beläggning.

Ljudnivå mäts i decibel, dB. Enheten dBA avser det frekvensvägda ljudet som liknar det mänskliga örats sätt att uppfatta ljudet. Mätskalan är logaritmisk och en förändring med 8-10 dBA uppfattar örat som en halvering eller fördubbling av ljudnivån. För att vi överhuvudtaget skall uppfatta någon skillnad i ljudnivå krävs en förändring på 2-3 dBA.

Ljudets styrka kan beskrivas som en medelnivå av det varierande trafikbullret, s k ekvivalent ljudnivå eller med maximalnivåer för bullertoppar, se figur 5.8.7.1-1.

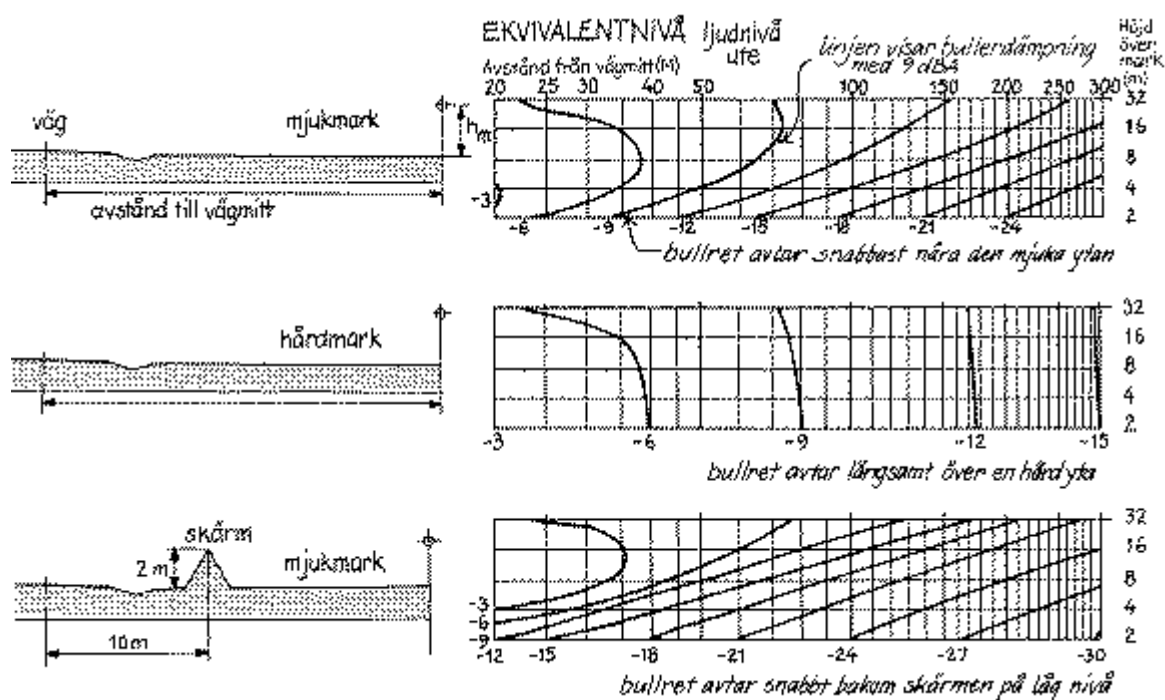


FIGUR 5.8.7.1-1 Exempel på ekvivalent och maximal ljudnivå.

Vid tät trafik beskrivs ljudstyrkan främst med ekvivalent ljudnivå. När avståndet från vägen till mottagaren fördubblas minskar ljudnivån med ca 3 dBA vid sådan trafik. Då bara enstaka fordon passerar, t ex nattetid är störningarna mera beroende av antalet bullertoppar och deras styrka, varvid maximalnivån kan bli dimensionerande. När avståndet från vägen till mottagaren fördubblas minskar ljudnivån med ca 6 dBA för enstaka fordon.

Trafikbullret vid vägen är beroende av trafikflödet, hastigheten och andelen tunga fordon. Vid en fördubbling av trafikmängden ökar den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA.

När ljudet breder ut sig över en mjuk yta, t ex gräs, har marken en dämpande effekt. Hårda ytor som asfalt eller en sjö har sämre dämpande effekt, se figur 5.8.7.1-2.



FIGUR 5.8.7.1-2 Ljudnivåns avtagande med avståndet från trafiken.

För beräkning av trafikbuller och effekter av skärmning hänvisas till "Beräkningsmodell för trafikbuller" Statens Naturvårdsverk som finns integrerat i projekteringshjälpmedlet DRD (Digital Road Design) samt datorprogram för bullerberäkning.

5.8.7.2 Åtgärder

Vid ny- och ombyggnad kan vägen placeras, och landskapet längs vägen utformas, så att bullerproblemen minskas eller undviks helt.

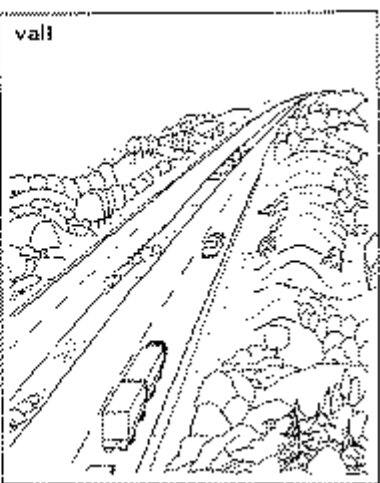
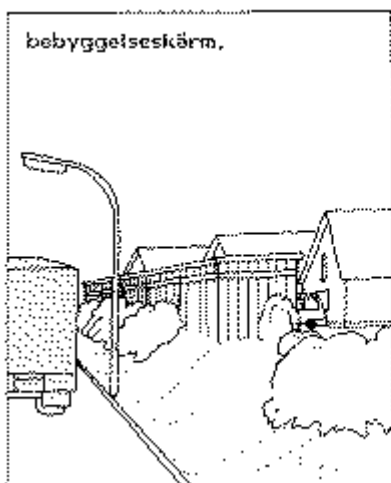
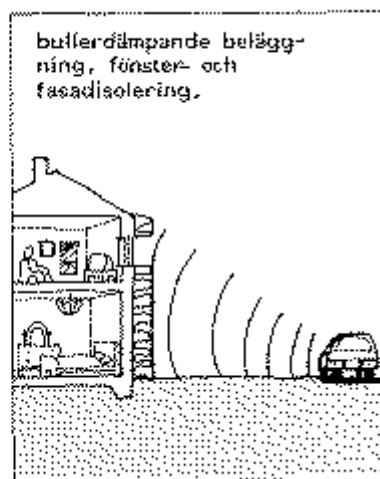
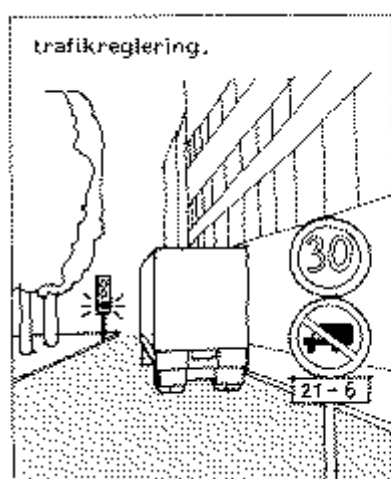
I befintlig miljö är följande åtgärder tänkbara för att minska bullerstörningar:

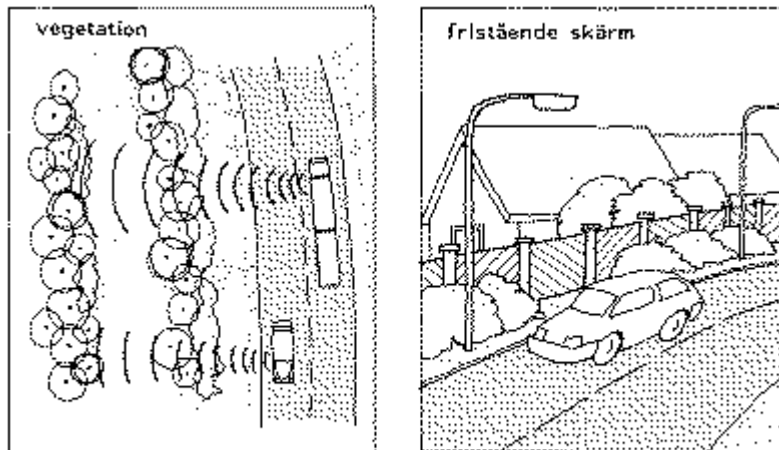
trafikreglering,

bullerdämpande beläggning,

fönster- och fasadisolering,

avskärmning (bebyggelseskärm, vall, vegetation, fristående skärm)





FIGUR 5.8.7.2-1 Åtgärder mot bullerproblem.

En kombination av flera åtgärder kan ibland behövas, exempelvis när det gäller flervåningshus.

Avskärmningen ska anpassas till omgivningen och de krav som ställs på dess funktion.

Valet av alternativ bör styras av:

Omgivningens karaktär. Det är en fördel om bullerskyddet kan passas in i sin miljö som en del av landskapet eller staden. I stadsmiljö kan byggnader, plank/skärmar, murar mm vara naturliga, medan jordvallar och planteringar passar bäst på landsbygden och i anslutning till parker och grönområden.

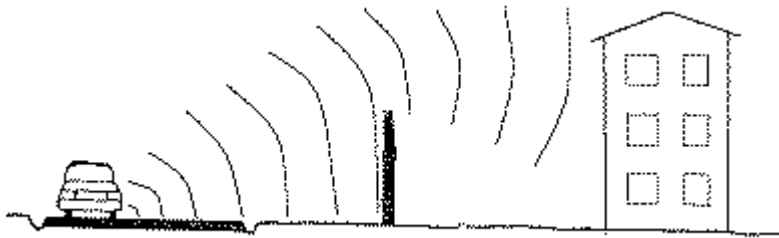
Tillgänglig areal och markens bärighet. Vallar och planteringar kräver större markutrymme än skärmar, och kan därför ibland inte användas även om det vore önskvärt. Om markens bärighet är dålig och vid korsande ledningsstråk kan skärm också vara det enda alternativet.

Behovet av dämpning. Man måste veta om det räcker att skärma av ljudet genom reflekterande bullerskydd, eller om det är nödvändigt att också ta hand om det reflekterade bullret. Genom markdämpning och användande av absorberande material som jordvallar, vegetation och olika former av absorberande skärmar kan god dämpning uppnås. Skyddet bör vara helt täckande mot bullerkällan, och ha tillräcklig höjd för att önskvärd dämpning av bullret ska ske.

Upplevelsen av bullerskyddet. Ur trafikantens synpunkt kan långa likartade bullerskydd upplevas som monotona. En bearbetning av skyddets höjd, färg, material, plantering osv bör ske för att minska detta intryck. Kom ihåg att trafikanten rör sig fort och inte upplever detaljer i utformningen utan bara de stora dragen. De som rör sig på andra sidan om bullerskyddet upplever en annan situation. Här spelar detaljbearbetningen en mycket större roll.

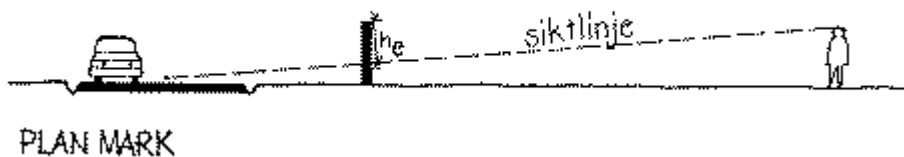
5.8.7.3 Avskärmning

Avskärmningen förutsätts minska bullret kraftigt om den bryter siktlinjen mellan bullerkällan och mottagaren. Effekten av avskärmningen avtar med ökat avstånd på grund av ljudets förmåga att sprida sig, se figur 5.8.7.3-1.



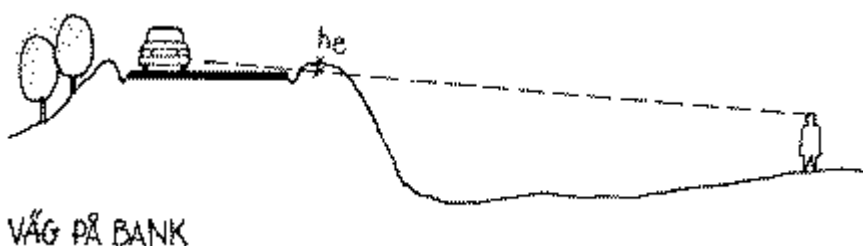
FIGUR 5.8.7.3-1 Exempel på ljudets spridning vid bullerskärm.

Dämpningen blir bättre ju högre över den tänkta siktlinjen avskärmningen sträcker sig, s k effektiv skärnhöjd (h_e), se figur 5.8.7.3-2. Höjden hos vall eller skärm behöver varieras och hållas nere av estetiska skäl.



FIGUR 5.8.7.3-2 Beskrivning av effektiv skärnhöjd.

Vallar och skärmar bör som regel inte göras för höga, eftersom höga avskärmningar ställer stora krav på grundläggning och fastsättning. När en väg går högt på en bank eller bro kan en mycket låg skärm ge god effekt eftersom fordonsbullret utgår från en låg nivå ovanför vägbanan, se figur 5.8.7.3-3.



FIGUR 5.8.7.3-3 Terrängens inverkan på erforderlig skärnhöjd.

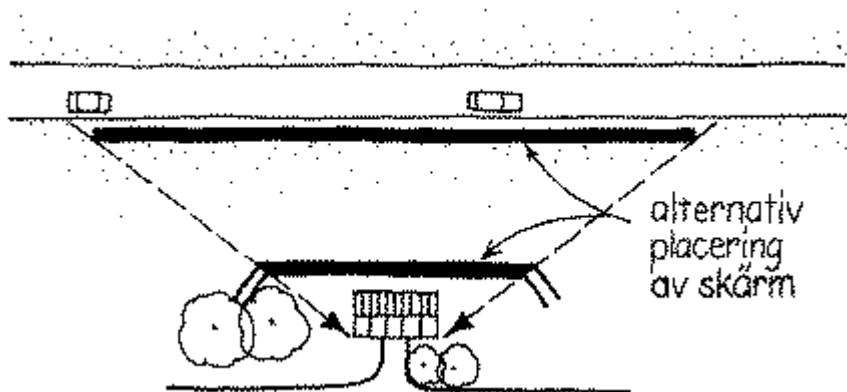
Nedsänkt trafikled

Genom att sänka vägen kan man undvika behovet av alltför höga vallar eller skärmar mot omgivningen. De urgrävda massorna kan också användas för att bygga upp vallar om andra massor saknas.

Inga öppningar och springor får finnas i avskärmningen utom vid bullerslussar, se figur 5.8.7.3-7.

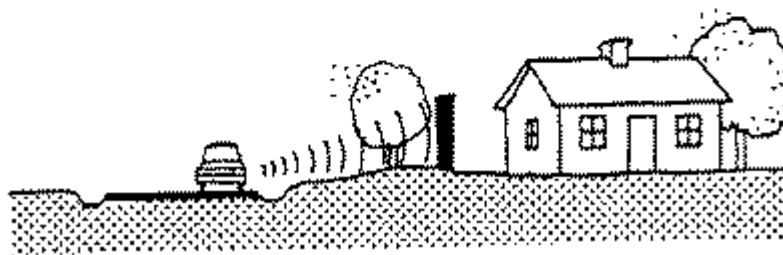
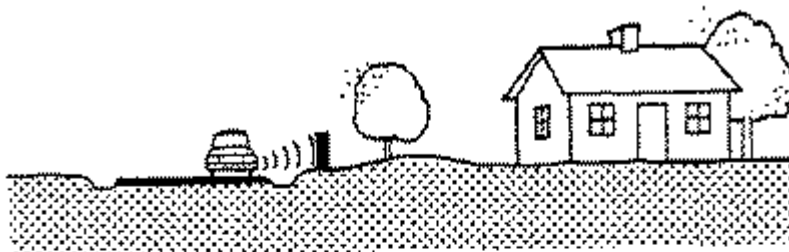
För att uppnå god dämpning bör bullervallar luta kraftigt mot bullerkällan. Detta ska vägas mot trafiksäkerhet och behovet av varierad utformning.

Avskärmningen måste vara tillräckligt lång. Vid placering nära vägen krävs längre avskärmning än om den kan placeras nära enskilda mottagaren, t ex friliggande bebyggelse. Den totala längden kan ibland minskas genom att avskärmningen vinklas runt det skyddade objektet, se figur 5.8.7.3-4. Det underlättar också anpassningen av vallar till omgivande terräng.



FIGUR 5.8.7.3-4 Placeringens inverkan på erforderlig skärmlängd.

Vid anslutande vägar och fysiska hinder kan det bli aktuellt att böja av en vall eller skärm. Ju längre bort från bullerkällan avskärmningen placeras desto högre måste den vara, se figur 5.8.7.3-5.



FIGUR 5.8.7.3-5 Placeringens inverkan på erforderlig skärmhöjd.

Vegetation kan förbättra avskärmningens dämpning men glesa träd och buskar på vallkrönet kan ge reflexionsfenomenen.

Vegetation som enda avskärmning kräver tät plantering av buskar och träd i en bred zon. En sådan zon på 50 m kan ge en dämpning upp till 8 dBA. Observera att vegetationens förmåga att dämpa varierar med årstiden.

Bullerplanteringsens struktur är viktigare än dess totala bredd. Genom uppdelning i flera bakomliggande smala planteringar kan en bättre bullerdämpning fås. Det är vegetationsavskärmningens täthet i brynet, planteringsens front mot trafiken, som är den viktigaste delen.

Vid avskärmning med vegetation bör brynet byggas upp av tätt lövverk.

Även om vegetation i normal omfattning inte dämpar nämnvärt så minskar störningsupplevelsen då man inte ser trafiken.

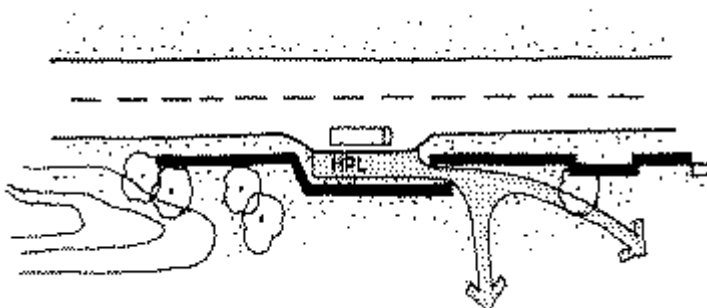
Reflexionsfenomenen gör att bullret kan förstärkas på motsatta sidan av vägen vid enkelsidig skärmning och vid dubbelsidig skärmning försämras den totala effekten med ca 2 dBA. Skärmar kan därför vinklas så att ljudet reflekteras uppåt, se figur 5.8.7.3-6. Absorberande skärmar kan också vara lämpliga att använda.

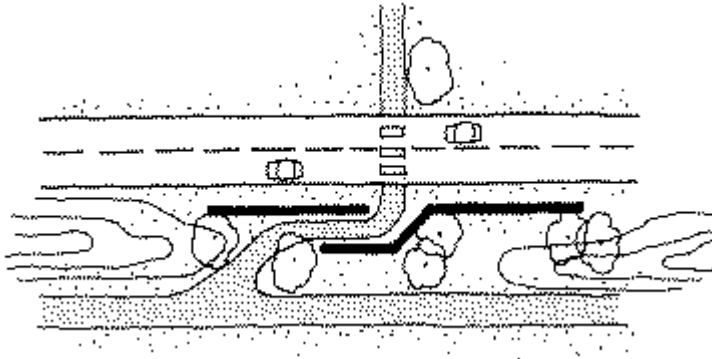
reflektionsfenomenen



FIGUR 5.8.7.3-6 Reflektionsfenomenen.

Vid busshållplatser kan det vara nödvändigt att dra ut skärmen något och vid passage av gång- och cykelstråk måste en bullersluss göras, se figur 5.8.7.3-7.





FIGUR 5.8.7.3-7 Avskärmning vid busshållplats och korsande gång- och cykelstråk.

Om en cykelbana ska löpa parallellt med vägen bör den placeras på den bullerskyddade sidan av vägen.

Skärmar bör placeras så att vägens drift och underhåll inte försvåras.

Om det inte finns tillräcklig plats framför eller bakom skärmen måste snön transporteras bort.

5.8.7.4 Utformning

5.8.7.4.1 Estetiska krav

Vallar och skärmar påverkar landskaps- och stadsbilden drastiskt såväl för trafikanter som för dem som vistas i vägens omgivning. För att hantera dessa frågor kan särskild kompetens behövas och exempelvis landskapsarkitekt anlitas.

Såväl vallar som skärmar bör varieras i höjd och plan med anpassning i form, färg, struktur och material till omgivande natur eller bebyggelse.

Skärmars färg bör harmonisera med färgerna både i bebyggelsen och naturen. Höga skärmar kan delvis döljas med plantering av träd och buskar mellan väg och skärm, så att trafikmiljön görs mer levande och upplevelserik.

Bilisten som färdas fort har begränsad möjlighet att uppfatta detaljer i utformningen. Skärmens längd och höjd reduceras visuellt med högre hastighet. En 1-2 km lång skärm invid en motorväg kan kanske accepteras om den följer vägens ena sida. Det tar lite mer än 1 minut att passera en skärm som är 2 km lång, vid en hastighet av 110 km/h. Intill trafikled med lägre hastighet bör man undvika skärmar längre än ca 200 m. Partier med högre avskärmning än 3 m bör vara korta för att inte vara för dominant. När hög avskärmning krävs kan det vara bättre ur estetisk synvinkel med en låg skärm ovanpå en vall, se figur 5.8.7.4.1-1.

låg skärm sänker vallens höjd



FIGUR 5.8.7.4.1-1 Låg skärm på vall för att sänka bullervallens höjd.

Avskärmningens linjeföring bör anpassas både i horisontal- och vertikalplan till landskapet. Vid stora trafikleder genom tätorter är det naturligt att väg och bebyggelse skiljs åt och en skärm med jämna huvudlinjer får följa nära vägen. S k "korridoreffekt" kan uppstå vid dubbelsidig avskärmning av vägen, t ex då relationen skärmhöjd/avstånd från vägen understiger 1:3. En låg skärm, ca 1 m, kan följa vägens form utan större risk för korridoreffekt. En högre skärm kan brytas ut från vägens linjeföring om den naturligt avgränsar ett område. Avslutningen skall vara mjuk och avtrappande och bör helst ske mot vegetation eller mot någon terrängformation.

Bullervallar kan med fördel planteras med buskar och träd. Det dämpar vallens ofta rätlinjiga form, binder damm och skapar en varierad rumslighet. Ensartade planteringar längs vallen bör undvikas.

Baksidan av bullervallar bör utföras med varierad lutning, och flacka lutningar (1:4 eller mindre) medger enklare skötsel och oftast en bättre anpassning till omgivande terräng. Slänt mot parkmark, tomtmark och bebyggelse bör helst inte vara brantare än 1:3. Se figur 5.8.7.4.1-2.



FIGUR 5.8.7.4.1-2 Mjuk, konkav släntutformning med varierande lutning.

5.8.7.4.2 Trafiksäkerhetskrav

Skärmar och vallar ska utformas så att de inte skymmer sikten i korsningar, vid utfarter eller vid vägmärken.

Siktkrav i korsningar bestäms av siktområdet enligt kapitel 7.6.

En skärm får inte reflektera ljus med mindre infallsvinkel mot vägen än 20.

Avskärmning som placeras närmare väg än enligt moment 5.8.5.1 ska utformas eftergivligt. Vid eftergivlig konstruktion bestäms minimiavstånd av hinderfri bredd och behov av snömagasin, se avsnitt 5.7.6.

Bullervallar i vägens sidoområde utformas minst lika mjukt som sidoområdet i övrigt.

Lokalklimatet kring en bullerskärm kan också inverka på trafiksäkerheten. På läsidan om skärmen kan det bildas snödrivor och där skärmen slutar kan det uppstå plötsliga vindstötter. Skärmen kan också genom skuggbildning medföra risk för halka. Mycket av detta kan undvikas med en placering på större avstånd från vägen, upp till 4 gånger höjden på vindutsatta platser. Vegetation kring skärmen har en vinddämpande effekt.

Skärmen får inte heller dämna smältvatten. För att klara avvattningen från vägen, utan att lämna en öppen spalt som försämrar bullereffekten, kan springan i plankets nederkant täppas till med ett vattengenomsläppligt material, t ex makadam i fiberduk.

5.8.7.5 Material

5.8.7.5.1 Skärmar

Skärmar kan utföras som plank av trä, plast eller metall, mur eller som en armerad jordskärm. Plank och murar kan göras reflekterande eller absorberande.

På landsbygden kan låga skärmar inpassas, medan höga skärmar kontrasterar mot omgivningen. Det ställer stora krav på utformningen.

För skärmar i trä bör materialet av estetiska och konstruktionsmässiga skäl vara något kraftigare än vanlig panel. I en situation där en integrering av väg- och bebyggelsemiljö är önskvärd kan bullerplank lämpligen utformas som målade staket/plank med koppling till bebyggelsen och dess arkitektur. Av underhållsskäl används ofta tryckimpregnerat virke. Omålat tryckimpregnerat trä i naturmiljö anpassar sig väl med omgivningen, efterhand som det bleks. Bullerplank i trä bör konstrueras med kraftiga stolpar, plankfyllning och täckbräda, samt utbytbar bottenbräda.

Skärmar i plåtmaterial kan lätt bli buckliga och är svåra att få täta i skarvar.

För att möjliggöra utsikt eller minska instängdhetskänsla kan glasmaterial användas i skärmar helt eller delvis, t ex överst i träplank.

Betongbarriärer kan bära olika typer av skärmar. Dessa placeras lämpligen nära vägbanan eftersom de fungerar som vägräcke.

Olika former av betongelement eller andra konstruktioner kan byggas för att innehålla jord till plantering av växter. Det är ett alternativ till bullervall där utrymmet är begränsat.

En relativt billig och trafiksäker lösning är fast staplade halmbalar som eventuellt kan ytbehandlas. Förutsättningen är dock att marken är torr där man lägger ut balarna.

Olika former av absorberande material finns, typ stenullskivor.

Släta betongkonstruktioner som uppfyller trafiksäkerhetskraven på betongbarriärer räknas som eftergivliga. I övrigt bör fasta bullerskärmar av kraftigt material betraktas som oeftergivliga vid påkörning och avståndskrav ställs utifrån trafiksäkerhetssynpunkt. Stålrör med diameter > 0,1 m räknas som oeftergivliga.

Ur akustisk synvinkel spelar materialet mindre roll. Vikten bör dock överstiga ca 15 kg/m² för att ge god dämpning. Materialet ska tåla slitage från t ex snöröjning, vara motståndskraftigt mot solljus, salt, olja och röta. Ytan skall klara rengöring. Skärmar bör lätt kunna justeras och repareras.

På broar kan det vara lämpligt med skärmar helt eller delvis i glasmaterial, ev med en konstruktion som anknyter till traditionella brotyper.

Skärm måste göras helt tät.

Även små springor försämrar dämpningen med 2-3 dBA.

Vid dimensionering och val av grundläggning för en skärm måste aktuella vindförhållanden, typ av infästningar och påkänningar t ex vid snöplogning beaktas.

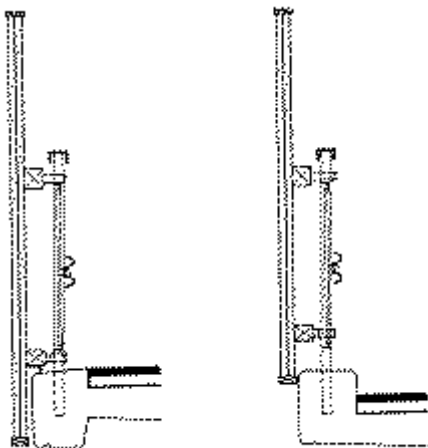
Se Svensk Byggnorm 1980 utgåva 2 (Statens planverks författningssamling 1983:2). Höjden begränsas delvis av snöröjningskraven men innan höjden bestäms bör vindlaster och stabilitet beräknas. För vissa typer av skärmar kan stolpar med jordankare fungera.

Skärmkonstruktionen ska klassas ur påkörningssynpunkt efter principerna i kapitel 15.3 för att avgöra hur den kan placeras i förhållande till vägen.

Montering på räcke

Vid broar och väg på bank kan låga skärmar monteras på räcken. De ska då dimensioneras för den ökade vindlasten, för broräcke se BRO 94.

Mellan broräcke och skärm ska det vara minst 100 mm, för att få utrymme för underhållsåtgärder. På broar där avvattningskanaler över kantbalken förlängs bullerskärmen så att den täcker större delen av kantbalkens yttersida, för att på så sätt minska risken för ljudläckage. Ur underhållssynpunkt ska en spalt på ≥ 20 mm mellan skärm och yttersida kantbalk finnas. På broar med inåtlutande kantbalk görs anslutningen mellan skärm och balk tät. Konstruktionen ska vara godkänd av Vägverket, Sekion Broteknik. Som exempel på utförning se figur 5.8.7.5.1-1.



FIGUR 5.8.7.5.1-1. Exempel på utförande vid broräcke

5.8.7.5.2 Vall

Bullervallar byggs ofta upp av överskottsmassor. Stubbar och annat organiskt material som bryts ner bör undvikas för att vällen inte ska sjunka. Uppbyggnaden av jordvall sker vanligen med överskottsmassor av varierande slag. Med tanke på kraven på exakt höjd för att uppnå önskad dämpningseffekt är det viktigt att känna tugg markens bärighet, markkomprimering

samt komprimeringsgraden av använda massor. Även markens näringsstatus bör vara känd, då den är avgörande för hur eventuella, planerade planteringsinsatser ska lyckas.

Erforderligt markområde för en bullervall framgår av nedanstående tabell 5.8.7.5-2.

TABELL 5.8.7.5.2 Bullervalls breddutrymmeskrav.

	Vallbredd (m)		
Höjd (m)	lutning 1:2	1:3	1:4
2	11	15	19
3	15	21	27
4	19	27	35

Massorna i en vall kan i kärnan vara olika typer av överskottsmassor som är tillräckligt grova för att bli stabila. Om massorna läggs ut och packas i lager kan sättningar undvikas. Det översta 50 cm skall inte komprimeras för att vegetationen ska ha möjlighet att etablera sig. Om massorna inte packas noggrant bör höjden efter sista jordskiktet överstiga planerad sluthöjd.

För att skapa en brant vall kan uppbyggnad ske med armerad jord. Sådana geokonstruktioner måste dimensioneras m h t stabilitet, sättningar och typ av armeringsmaterial.

Bullervall ska uppfylla utformningskrav för vald sidoområdestyp enligt avsnitt 5.8.3.

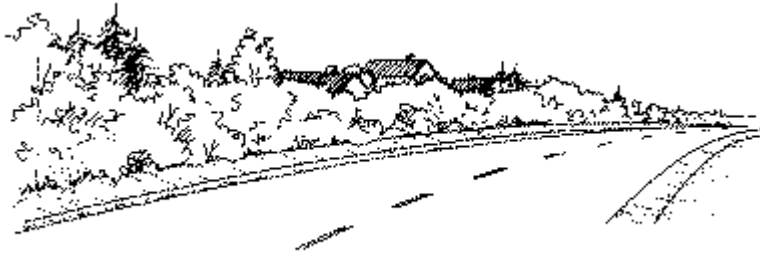
Om gräs skall klippas med konventionell gräsklippar bör lutningen ej överstiga 1:3. Klippning med slätteraggregat kan ske vid brantare lutning. Möjlig maximal lutning beror på materialet i vallens kärna.

För att ge vällen ett naturligt utseende jämnas inte yta av för mycket och höjden varierar något.

Vegetation på vällen redovisas i avsnitt 5.8.8 Vegetation och markbehandling.

5.8.7.5.3 Vegetation

Växtligheten på och i anslutning till skärmar och vallar är viktig för att anpassa dem till omgivande landskap och bebyggelse, se figur 5.8.7.5.3-1. Växterna väljs för att understryka landskapets karaktär. I skog kan samma arter som växer på platsen användas, dvs ofta tall och gran. Intill bebyggelse, liksom i jordbrukslandskap, kan ädla lövträd såsom lönn, ask och lind användas. Man bör bevara så mycket som möjligt av befintlig vegetation och därför inhägna denna under byggtiden som skydd mot skador. Se vidare avsnitt 5.8.8 Vegetation och markbehandling.



FIGUR 5.8.7.5.3-1 Jordvall med plantering.

Skall vegetationen fungera som ensamt bullerdämpande element bör arter med god bullerdämpande effekt väljas. Då är följande egenskaper viktiga:

största möjlig blad med relativt hård och grov bladyta

bladen riktade vinkelrätt mot ljudkällan

hög lövtäthet även i växtens centralare delar.

Sykomorlön, bohuslind, parkolvon, rynkolvon och berlinerpoppel är någrar arter med hög bullerdämpande förmåga.

Från bullersynpunkt bör flerstammiga träd samt bred- och tätkroniga trädslag eftersträvas. Artblandningen bör innehålla både "amträd" och slutarter. Växtplatsen är ofta störd i dessa trafikmiljöer och man bör välja arter med olika ståndortskrav med god anpassningsförmåga. Då är chansen större att planteringen etablerar sig snabbt och utvecklas väl.

Trädstammar med diameter 10 cm och större mätt i brösthöjd bedöms vara oeftergivliga.

Redovisa vegetation, befintlig och ny, på plan- och profilritningar samt plan på hur vegetationen ska skötas i framtiden.

Det är lämpligt att om möjligt använda massor av mager typ, gärna naturmark. Om lerhaltig matjord lanvänder och besås erhålls ett frodigt gräs som måste slå för att inte ge ett tuvigt intryck. Tag istället tillvara det översta jordskiktet som banas av inför vägbygget. Det innehåller frön och rotbitar, återför det till slänter och vallar för att få en snabb växtetablering med lämpliga arter, se vidare avsnitt 5.8.8 Vegetation och markbehandling.

Jordvallar med slänter i lutning 1:1,5 - 1:2 är svåra att sköta om enbart gräs används. Det är, från skötselsynpunkt, bättre att täcka vegetationsytorna med träd och buskar.

Etableringsskötsel

Skötselinsatserna som krävs för att vegetationen ska etablera sig är inte stora men det är mycket viktigt att åtgärderna som behövs blir utförda i tid och då på rätt sätt. Klimatet och det utsatta läget invid vägen kan göra etableringen svår om inte skötseln fungerar.

Under vegetationens etableringsfas kan gödsling och vattning krävas beroende på typen av plantering och markförhållanden. Olika strategier finns beträffande ogräs. Naturlika planeringar kan efter etableringsfasen, när beståndet slutit sig, kräva en regelbunden skötsel

med röjningar och gallringar endast vart 5:e år. Ett något vildvuxet intryck kan accepteras de första två åren. Tre till fem år får beräknas för etablering.

5.8.8 Vegetation och markbehandling

Vägar är byggnadsverk som kan innebära omfattande förändringar som påverkar landskap och bygd. De kommer att fungera som transportleder i flera generationer. Det är därför viktigt att ge vägen sådana kvaliteter att den fungerar väl både för trafikanten och omgivningen.

Oavsett om vägen är i nivå med omgivningen, går i skärning eller ligger på bank, är det alltid möjligt att bearbeta och gestalta vägens närområde. Här krävs insikt om framför allt massornas användbarhet. Massorna är en resurs som även om de inte duger som vägbyggnadsmaterial ska tas till vara.

Konkreta exempel på en aktiv masshantering är:

terrängmodellering

bullerskyddsvallar som ges en god gestaltning där formerna görs harmoni med omgivande landskap

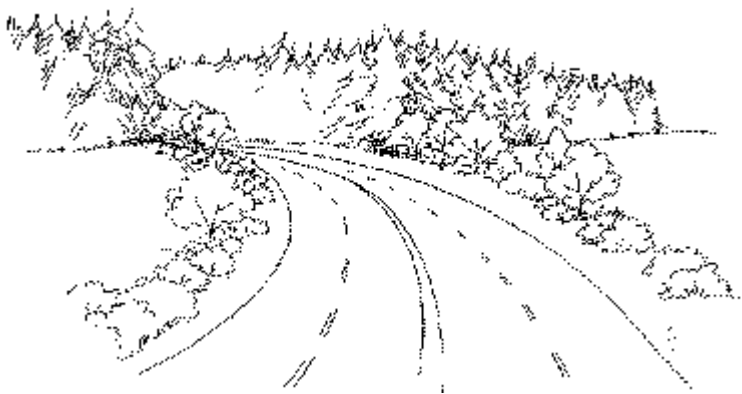
utfyllnad i vägens sidoområde, därmed åstadkomma flackare slänter, som i sin tur kan minska behov av räcke

formgivning av trafikplatsernas vegetationsytor så att de inte upplevs som impediment

förbättring av den visuella ledningen i bl a klöverbladsramper och andra tvära kurvor.

5.8.8.1 Funktion

Vegetationen är en viktig komponent i anpassningen av vägen till omgivningen. Trädridåer, enskilda träd, dungar och buskage kan medvetet planteras för att ge vägen en naturlig förankring i terrängen. Rätt använd understryker växtligheten vägens och vägmiljöns karaktär; det kan vara att framhäva och markera eller att underordna och dölja.



FIGUR 5.8.8.5-1 Buskar och träd ger en mjuk övergång mellan det öppna och slutna landskapet.

Här finns också aspekter som visuell ledning för trafikanten, förhindra bländning och minska ljusstörningar för omgivningen. Det är inte vetenskapligt belagt, men erfarenheter visar att buskage och mindre träd kan ha en uppfångande funktion vid avkörningar. Utländska undersökningar visar att lövmassan också har en viss bullerdämpande effekt. Denna är emellertid knuten till årstid och lövverkets karaktär i så hög grad, att vi vanligen bortser från detta.

För vägen har växtligheten framför allt en erosionshindrande och vinddämpande effekt. Det senare kan vara värt att uppmärksamma i öppen terräng, då också snödrev kan förhindras med rätt planteringsinsats, se Vägverkets publikation TU 145 "Snödrev".

Träd med diameter över 10 cm i brösthöjd bedöms vara oeftergivliga, se avsnitt 5.8.5.

5.8.8.2 Vägområdets ekologi

All öppen jord täcks förr eller senare med växtlighet. I vägsammanhang handlar det om att med god planering och rätt skötsel styra växtligheten i önskvärd riktning. Det är viktigt att redan i planeringsstadiet ha en klart uttalad målsättning med växtligheten. Skall karaktären vara ängsmark, hagmark eller skog och i så fall utifrån vilka förebilder? Det måste tydligt framgå inför de skötselinsatser som i hög grad kommer att avgöra om vägmiljön harmonierar eller inte med omgivningen.

5.8.8.3 Markberedning

En vanlig missuppfattning är att all etablering av annat än gräs måste ske i näringsrik matjord. För att nå en variation i växtligheten, kan man istället utnyttja och förstärka skillnaderna i de växtsamhällen vägen dras igenom. Här bör och kan man utnyttja den enorma och ofta försummade fröbank som finns i vägföretagets avbaningsmassor.

Näringsfattig, mager jord kan vara mycket värdefull. Lågproducerande växtsamhällen med ringa skötselinsatser kan då etableras, tänk bara på blommande ljung längs vägar som går genom tallhedar!

Jordens sammansättning ska beskrivas i handlingarna. Gränser för växtjord redovisas enligt Mark-AMAs tabeller. Behov av gödsling och jordförbättring ska också framgå.

5.8.8.4 Plantering

Val av arter och kvaliteter ska göras av fackman. Sammansättningen bör anpassas till ståndort och rimlig skötselinsats. Etablering av växter kräver alltid uppföljande skötsel, särskilt de första åren - oavsett om det är träd, buskar eller örter. Det enda undantaget kan vara gräsvegetation på näringsrika jordar. I sammanhanget är det viktigt att kritiskt granska plantstorlekar och -kvalitéer. Erfarenheten visar att trädplanteringar lyckas bäst med rejält tilltagna stamomfång eller små kvalitéer (bar-rotade plantor eller s k pluggplantor). Självfallet ger små plantkvalitéer liten effekt i början, men resultatet brukar bli bra på sikt. Känsligast i de ofta utsatta vägmiljöerna är uppstammade småträd, de har svårt att klara torka, vilt och vind. Därmed är de också - om än billiga i inköp - dyra.

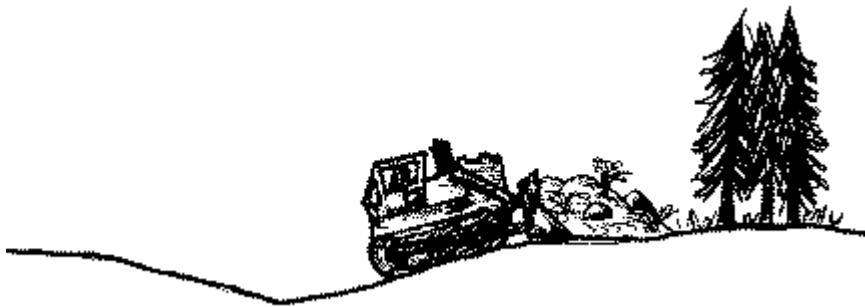
Kom ihåg att det tar tid innan planteringen ger effekt! Vägområdet är sällan en miljö för färdiga gräsmattor och omedelbar grönska!

För att etableringen ska bli bra, krävs också en medveten strategi vad gäller konkurrens från olika faktorer; ogräs, vilt mm. Även detta kan styras i tidiga skeden; ogräskonkurrensen bör där den utgör ett hot alltid förebyggas. Det kan ske med marktäckning av olika material, plast, bark eller fiberduk. På sikt, när planteringen sluter sig, klarar de planterade växterna konkurrens från ogräs, vilket i sin tur medför lägre skötselkrav.

Allt växtmaterial skall besiktigas och godkännas av fackman. Detta sker både vid leverans och efter plantering. Skötselinstruktioner skall avkrävas den som ansvarar för projekteringen av vägens växtlighet. Skötselinsatsen styr och avgör vegetationens - och därmed också vägmiljöns - utseende, sammansättning och fortlevnad!

5.8.8.5 Avbaningsmassor

De massor som banas av på vägbygget bör ses som en värdefull resurs. En naturlig ekonomisk hantering av dessa massor är att avbaningen sker tvärs vägen. De innehåller stora mängder frön och är därför ett värdefullt växtsubstrat. För att förhindra erosion och få en "naturlig" etablering snabbt dras massorna ned över ytterslätten när terrasseringen är gjord. En för platsen naturlig växtlighet kan då etableras, som bildar en mjuk övergång till den orörda, omgivande terrängen.



FIGUR 5.8.8.5-2 Avbaning med bandschaktare.

Massorna hanteras konsekvent upplagda i anslutning till väglinjen, se figur 5.8.8.5-3 och -4.



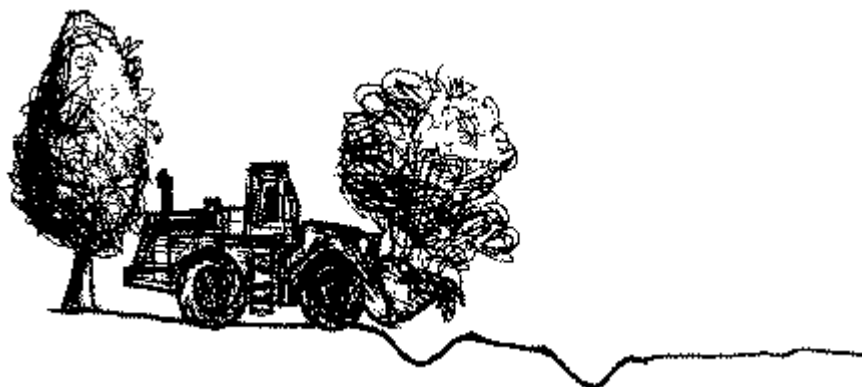
FIGUR 5.8.8.5-3 Utläggning av massor med grävmaskin för att undvika packning av materialet.



FIGUR 5.8.8.5-4 En för platsen naturlig växtlighet etableras och bildar ett bryn.

5.8.8.6 Sjok

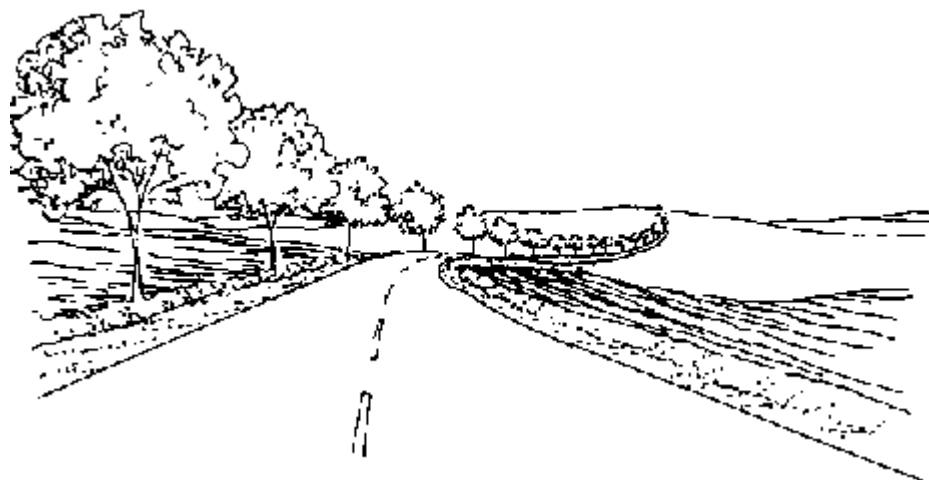
Med hjullastare kan hela sjok flyttas från väglinjen till sidoområden, med både buskar och träd, se figur 5.8.8.6-1. Träden bör inte vara högre än ca 3 meter. I undantagsfall kan större träd flyttas med särskilda maskiner.



FIGUR 5.8.8.6-1 Flyttning av hela sjok.

5.8.8.7 Visuell ledning

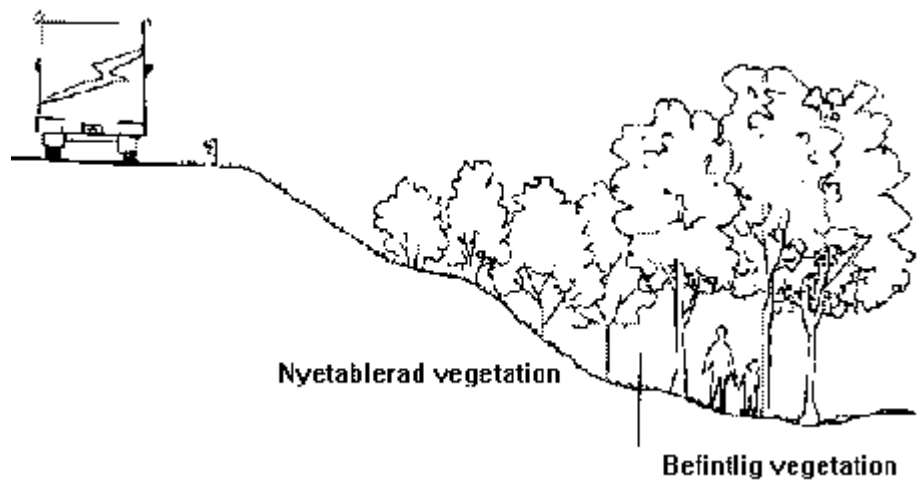
Blicken leds med hjälp av trädraden, se figur 5.8.8.7-1. Perspektivet ut över landskapet från vägen förstärks. Avståndet mellan vägen och träden ska vara så stort att räckvidd inte behövs, se avsnitt 5.8.5.



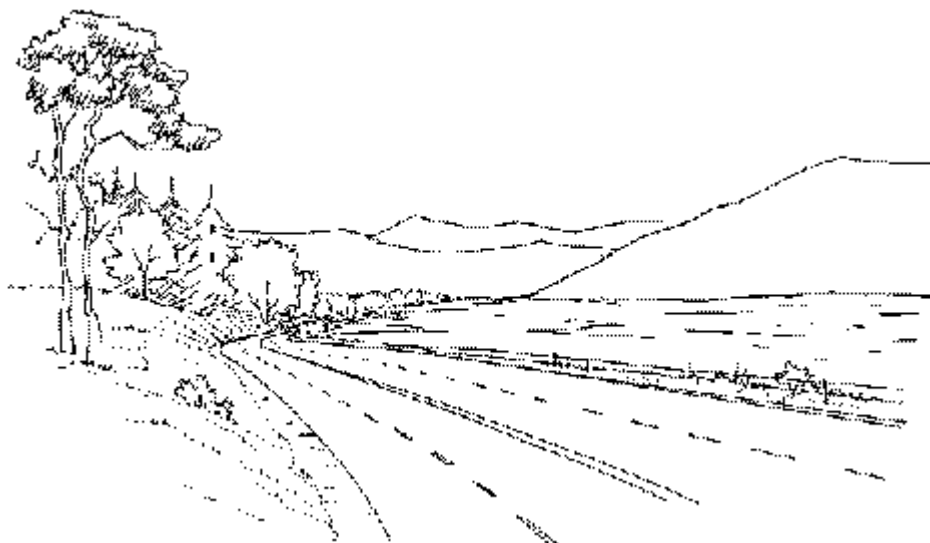
FIGUR 5.8.8.7-1 Illustration som visar visuell ledning.

5.8.8.8 Minska vägens dominans i terrängen

Buskaget förtar effekten av vägbankens dominerande uttryck i terrängen, se figur 5.8.8.8-1 tom figur 5.8.8.8-3.



FIGUR 5.8.8.8-1 Minskning av vägens dominans.



FIGUR 5.8.8.8-2 Utan växtlighet mellan vägen och vattnet förstärks intrycket av vägen.



FIGUR 5.8.8.8-3 Växtligheten förtar vägens visuella verkan.

5.8.9 Närhet till järnväg

5.8.9.1 Motorväg - järnväg

Vid samlokalisering av motorvägs- och järnvägsutbyggnad på landsbygd bör avståndet vara minst 25 meter mellan närmaste spårmittpunkt och vägbanekant.

Med detta avstånd ryms en terrängmodellering som minskar bländning och riskerna att avkörande fordon och tåg når fram till vägen resp järnvägen. Dessutom skapas möjlighet att hantera terrängen och ta upp de skillnader i linjeföring som finns.

5.8.9.2 Väg och gata - järnväg

Avstånd mellan järnväg och vägtrafikanläggning t ex gata eller gång- och cykelväg beror av:

- säkerhetsområde vid urspårning
- risk för att vägtrafikanter skadas av isblock från tåg
- Fritt utrymme utmed banan (fria rummet) för tågtrafik
- Gällande säkerhetsbestämmelser rörande elektriska högspänningsanläggningar
- Säkerhetszon för biltrafik, se kapitel 5.3 och 5.6
- Erforderligt utrymme för snöupplag, se avsnitt 5.7.6.
- Höjdförhållanden mellan väg/gata och järnväg
- Erforderliga fordonsmagasin vid plankorsningar gata/järnväg
- Gemensamma signal- och gatanordningar

Säkerhetsområde för tågurspärning ger följande avstånd mellan spårmitt och vägbanekant för god, mindre god och låg standard, se figur 5.8.9.2-1.

Låg		Mindre god	God
-----	--	------------	-----

0 5 10 15 (m)

FIGUR 5.8.9.2-1 Avstånd spårmitt vägbanekant med hänsyn till risk för urspärning.

Säkerhetsstandard med hänsyn till risk för att isblock från tåg slungas mot väg/gatan ges i figur 5.8.9.2-2.

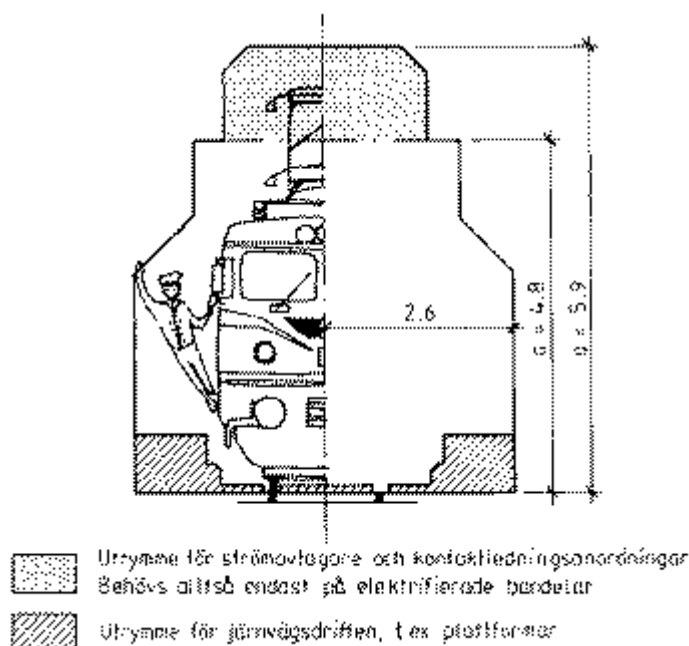
Låg	Mindre god		God	
-----	------------	--	-----	--

0 5 10 15 20 (m)

FIGUR 5.8.9.2-2 Avstånd spårmitt vägbanekant mht risk för skador från flygande isblock.

Normalsektionen för det fria rummet anger det utrymme utmed spåret, inom vilket fasta föremål med vissa angivna undantag inte får förekomma. Detta fria utrymme är närmare preciserat i SJ föreskrift (SJF) 511.1.

För rakspår gäller att höjden a normalt skall vara 5,9 m, se figur 5.8.9.2-3. Vid tunnlar och under vägbroar med längden i spårriktningen större eller lika med 15 m skall a vara 6,1 m. Innanför stationsgräns och under broar (se 3,19 i SJF 511.1) kan högre höjd erfordras.



FIGUR 5.8.9.2-3 Fria rummet för järnväg.

I kurvor skall breddmåten ökas enligt vad som närmare anges i SJF 511.1.

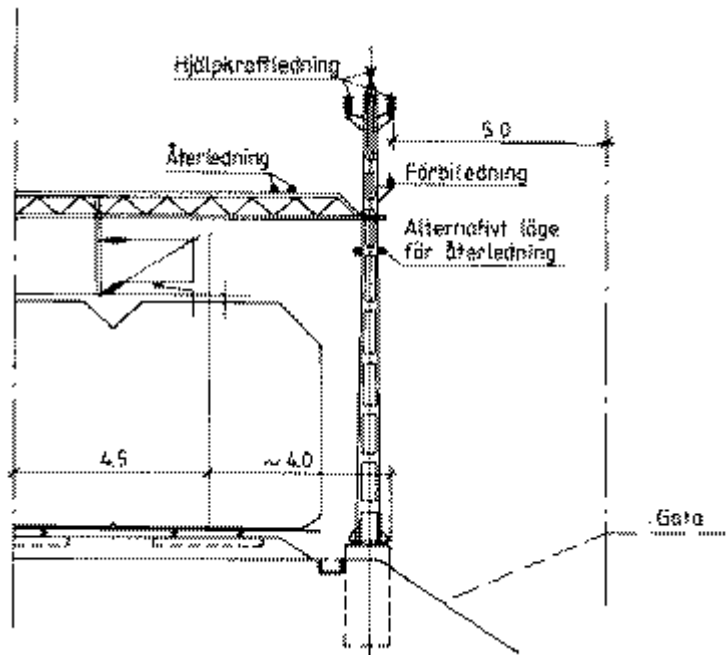
För starkströmsledningar gäller Elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÄK-FS 1994:4. För SJs fasta högspänningsanläggningar gäller dessutom SJs föreskrifter SJ 050, 051, 052 och 055. Dessa reglerar anläggningsägarens ansvar. De gäller strikt endast då ny gata etc anläggs bredvid befintlig järnväg.

Vidare gäller Kungl Maj:ts resolution 1963-12-19 angående anläggning för elektrisk tågdrift.

Kontaktledningsstolpar för SJs fasta högspänningsanläggningar är normalt inte belägna längre än 4 m från spårmittpunkt. Större avstånd kan dock förekomma.

Ett område utanför kontaktledningsstolpen bör hållas tillgängligt för skyddande plank o d. Detta område tillåter inte något annat intrång.

Enligt gällande föreskrifter får byggnad eller annan anordning inte placeras närmare anläggningsdel, som kan föra högspänning, än 5 m, se figur 5.8.9.2-4.



FIGUR 5.8.9.2-4 Förläggning av olika ledningar på kontaktledningsstolpen för järnväg.

Om det skulle förekomma att kontaktledningsstolpen närmast vägen/gatan inte uppstår någon ledning, räknas säkerhetsavståndet 5 m från närmast spänningsförande del.

Vid kontaktledningsstolpar mellan väg och järnväg krävs vid nybyggnad av väg/gata - oavsett referenshastighet - minst $4 + 5 = 9$ m till befintlig spårmittpunkt. Mindre avstånd kräver dispens och speciella säkerhetsåtgärder.

När kontaktledningsstolparna står på andra sidan järnvägen, kan avståndet för elsäkerhet således krympas till 6 m från spårmittpunkt. Säkerhetsavståndet räknat från kontaktledningen som löper i zig-zagform ovanför spåret varierar därvid mellan ca 5 och 7 m.

När järnvägen är oelektrifierad, kan minsta avstånd krympas till 4 m från spårmittpunkt. Ett säkerhetsavstånd av minst 1 m erfordras utanför det mått, som fria rummet kräver.

Vägens/gatans omgivning bör utformas så att allvarliga skador inte uppstår vid avkörningsolyckor. Säkerhetszoner enligt kapitel 5.3 bör finnas från väggkant till kontaktledningsstolpe. Placeras järnväg inom säkerhetszonen för god standard kan räckvidd erfordras för att hindra avkörande bilar att kollidera med tåg.

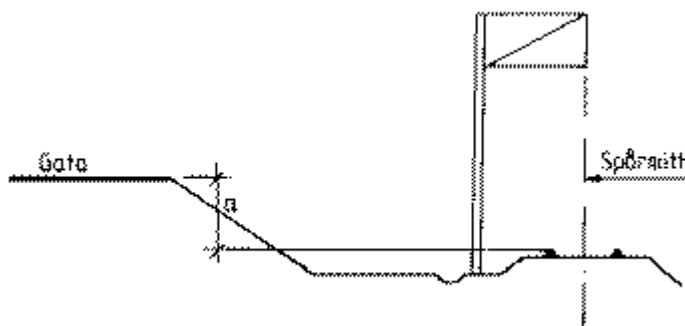
Krav på säkerhetszoner och friområde enligt kapitel 5.3 och SJs elskyddsföreskrifter för högspänningsledningar kräver avstånd mellan spårmitt och väggkant enligt figur 5.8.9.2-5.

													VR	
Kontaktlednings stolpe mellan väg och järnväg				M	G									110
				M	G					G				90
				M	G	G								70
				G										50
				G										30
Kontaktlednings stolpe på andra sidan järnväg	L			M	G									110
	L	M	G							G				90
	ML	G								G				70
	M	G		G										50
	G													30
Olektrifierad järnväg	L				M	G							G	110
	L				M	G							G	90
	L				M	G							G	70
	M	G	G											50
	M	G	G											30

Avstånd till spårmitt från väggkant 5 10 15 20 (m)

FIGUR 5.8.9.2-5 Avstånd mellan gata/väg och järnväg mht säkerhetszon för bilavkörning och SJ elregler.

När väg/gatans körbana ligger högre än järnvägen, ökas intervallet för mindre god standard i figur 5.8.9.2-5 ovan med det antal meter som motsvaras av nivåskillnaden (a) mellan väg/gata och järnväg enligt figur 5.8.9.2-6.



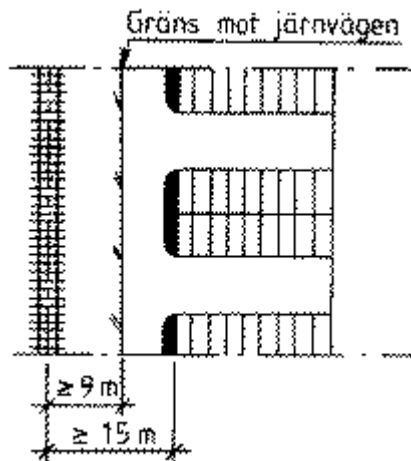
FIGUR 5.8.9.2-6 Tillägg a till säkerhetszonen för mindre god standard vid nivåskillnad med lutning >1:4

Beroende på snömängden i berörd landsdel, föreligger varierande behov av utrymme för snöupplag såväl från gatu- som järnvägstrafiken. Inom avståndet 0-6 m föreligger risk att snö kastas från den enes till den andras område vid snöröjning.

Vid plankorsning mellan väg/gata och järnväg bör tillses att köande fordon inte blockerar spåret med säkerhetsanordningar (bommar o d) vid ut- eller infart på annan väg/gata. När

väg/gata korsar järnväg i sned vinkel, krävs större avstånd med hänsyn bl a till placering av säkerhetsanordning.

Vid anläggande av parkeringsplatser eller terminaler invid spårområde, bör nedanstående principutformning eftersträvas, se figur 5.8.9.2-7. Körytan bör läggas närmast järnvägsområdet i syfte att undvika skador på uppställda fordon på grund av avfallande last och isblock från tågtrafiken.



FIGUR 5.8.9.2-7 Avstånd mellan järnväg och parkeringsanläggning.

5.8.10 Närhet motorväg - annan väg

Motorvägs placering kan komma i konflikt med övriga vägnätet. Förutom olycksrisk vid avkörningar ska framför allt bländningsrisk och visuellt missledande utblickar från de båda vägarna begränsas.

Risken för att avkörande fordon ska komma i konflikt med fordon på annan väg minskar med ökat avstånd och minskad trafikmängd.

Avstånd mellan motorvägens och parallellvägens vägbanor bör vara minst 13 meter (dvs minimimått för bred mittremsa) vid plan terräng. Om parallellvägens trafikflöde kraftigt understiger motorvägens halva trafikflöde kan en minskning av avståndet ned till 8 meter accepteras. Detta förutsätter att problemen med bländningsrisken löses och att vägarna inte får en förvillande placering. Större avstånd bör eftersträvas då risken är större än normalt att ett avkörande fordon når motorvägen, t ex där parallellvägen kröker skarpt och/eller den profilmässigt ligger högre än motorvägen. Av estetiska skäl bör stor vikt läggas vid att de två vägarna harmoniserar med varandra.

5.8.11 Närhet väg - bebyggelse

Avståndet mellan väg och bebyggelse bör av störningssynpunkt göras så stort som möjligt. Störningens storlek beror också på mellanliggande terrängs utseende och vegetation.

Bullerstörningar är den form som lättast kan mätas, se avsnitt 5.8.7 Bullerskydd, med även luftföroreningar kan kvantifieras.

I 47 § Väglagen är reglerat hur nära byggnader kan tillåtas byggas utanför detaljplanelagt område, utan tillstånd från länsstyrelsen. Av trafiksäkerhetsskäl kan området av länsstyrelsen utvidgas från det normala 12 meter från vägområdet till maximalt 50 meter. Detta innebär att bebyggelse kan växa upp, efter det att vägen byggts, så nära att åtgärder senare måste vidtas av väghållaren för att minska trafikens störningar på boende etc.