

KRAV FÖR
Vägars och gators utformning



Titel: Krav för vägars och gators utformning

Trafikverkets dokumentbeteckning: TRVK Vägars och gators utformning

Publikationsnummer 2012:179

ISBN: 978-91-7467-383-8

Utgivningsdatum: 2012 10

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Lars Frid

Produktion: Grafisk form, Trafikverket

Distributör: Trafikverket, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921.

Förord

Trafikverket har tillsammans med Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) tagit fram nya regler för Vägars och Gators utformning (VGU). Arbetet bygger på hitillsvarande VGU, som också var det dokument som tagits fram gemensamt av SKL och dåvarande Vägverket. De nya reglerna är obligatoriska att användas inom Trafikverket. För kommunerna är VGU ett frivilligt och rådgivande dokument. De nya reglerna är anpassade till en ny regelverksstruktur, med följande nivåindelade dokumenttyper:

- **Myndighetsföreskrift**, författningar som gäller för alla väghållare.
- **Övergripande krav**, krav på samhällsnytta, systemstandard och livscykelkostnader, oftast ställda på en funktionell nivå. Trafikverket ställer alltid dessa krav på de egna anläggningarna.
- **Krav**, denna dokumenttyp innehåller krav som åberopas i kontrakt, och används för upphandling av planering, projektering, byggande, underhåll och drift.
- **Råd**, denna dokumenttyp innehåller råd om hur krav tolkas och tillämpas.

De nya reglerna innebär att man på ett tydligare sätt beskriver den färdiga väg- eller gatanläggningens egenskaper. Det betyder att Krav-, och Rådsdokumenten kan användas som underlag för upphandling av projekteringsuppdrag och totalentreprenader, och åberopas i kontrakt för dessa.

VGU kommer fortsatt att användas som samlande beteckning för styrande dokument inom vägars och gators utformning. Hit hör de ovanstående dokument som härmed träder i kraft. Dessa kommer att uppdateras vartefter ny etablerad kunskap blir tillgänglig. Det är ett tydligt mål att VGU är ett levande och aktuellt dokument som användarna kan känna förtroende för.

För bästa och effektivaste tillämpning krävs också moderniserade handböcker. Dessa är ännu inte tillgängliga, och det snara framtagandet av dessa utgör ett angeläget behov.

Borlänge och Stockholm i november 2012

<p>Trafikverket</p>  <p>Torbjörn Sunesson Direktör, chef Samhälle</p>	<p>Sveriges Kommuner och Landsting Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad</p>  <p>Gunilla Glasare Direktör</p>
--	--

Innehåll

Läsanvisning.....	8
1	Sektion landsbygd - vägrum..... 9
1.1	Typsektioner för vägar med biltrafik..... 9
1.1.1	Motorväg VR 110/120 9
1.1.2	Mötesfri väg VR 110/100..... 15
1.1.3	Tvåfältsväg VR 100/80 24
1.1.4	Ombyggnad/förbättring av tvåfältsväg VR 80 32
1.1.5	Tvåfältsväg VR 60..... 32
1.1.6	Enfältsväg (med dubbelriktad trafik) VR 60 32
1.1.7	Kompletterande krav för vägar på landsbygd 33
1.1.8	Körfält 35
1.2	Typsektioner för vägar med gång- och cykeltrafik 37
1.2.1	Vägren 37
1.2.2	Cykelfält..... 37
1.2.3	Gång- och cykelväg 37
1.2.4	Sommarcykelväg 39
1.3	Skyddsanordningar 40
1.3.1	Allmänt..... 40
1.3.2	Begrepp..... 40
1.3.3	Placering av räcken i sidled 40
1.3.4	Placering av räcken i längsled 44
1.3.5	Krav på räckens funktionella egenskaper 49
1.3.6	Inledning och avslutning av räcken inklusive förankring 54
1.3.7	Övergångar mellan räcken..... 58
1.3.8	Tillsatser, detaljer 59
2	Sektion tätort – gaturum..... 60
2.1	Gaturumsbeskrivning 60
2.2	Separering av gång- och cykeltrafik..... 61
2.2.1	Inledning 61
2.2.2	Separering av gående och cyklar från bilar 61
2.2.3	Separering av gående från cyklar 61
2.3	Integration av gående och fordon (gångfartsområde)..... 62
2.4	Dimensionering av trafikbanor 63
2.4.1	Motorväg 63
2.4.2	Övriga flerfältgator/ -vägar..... 64
2.4.3	Tvåfältiga huvudnätsgator/ 64
2.4.4	En- och tvåfältiga lokalnätsgator 64

2.4.5	Specialfält på huvud- och lokalnätsgator	64
2.4.6	Typsektioner för vägar med gång- och cykeltrafik	64
2.5	Sidoområden	65
2.5.1	Säkerhet i sidoområdet	65
2.6	Skiljeremсор	67
2.7	Mittremсор	68
2.8	Utrymme för snöupplag	69
2.9	Utrustning för gång- och cykeltrafik	70
2.9.1	Möblering av gaturummet	70
2.9.2	Hinder på gångbanan	70
2.9.3	Bänkar	70
2.9.4	Uteserveringar	70
2.9.5	Beläggning	70
2.9.6	Cykelgrindar	70
2.9.7	Brunnar	70
2.9.8	Rännदार	70
2.9.9	Cykel- och mopedparkering	71
2.9.10	Avgränsningar	71
2.9.11	Ledstråk för synskadade	71
2.9.12	Trappor och ramper	74
2.10	Gaturummets innehåll	76
2.10.1	Vegetation	76
2.10.2	Trygghet	76
2.10.3	Belysning	76
2.10.4	Material	76
2.10.5	Gatuutrustning	76
2.11	Detaljutformning av hastighetssäkring	77
2.11.1	Självförklarande väg	77
2.11.2	Hastighetssäkrande åtgärder - allmänt	77
2.11.3	Portar	77
2.11.4	Gupp	77
2.11.5	Drift och underhåll	78
3	Linjeföring	79
3.1	Linjeföring för vägar med biltrafik	79
3.1.1	Allmänt	79
3.1.2	Linjeföring med hänsyn till vägtyp	79
3.1.3	Sampel mellan plan- och profilgeometri	81
3.1.4	Vägens inpassning i landskapet	82
3.1.5	Sikt	83

3.1.6	Utformningselement.....	89
3.2	Linjeföring för gångvägar och cykelvägar	102
3.2.1	Stopsikt för cyklister	102
3.2.2	Linjeföring	102
4	Korsningspunkter	105
4.1	Korsningar	105
4.1.1	Allmänt.....	105
4.1.2	Utformning av mindre korsningar (Typ A-C)	105
4.1.3	Utformning av cirkulationsplatser (typ D)	115
4.1.4	Trafiksignalreglerade korsningar (E)	122
4.1.5	Planskilda korsningar (F)	122
4.1.6	Sekundärvägs korsning med dropprefug	123
4.1.7	Enskilda anslutningar	124
4.2	Gång- och cykelkorsningar.....	125
4.2.1	Allmänt	125
4.2.2	Planskild gång- och cykelkorsning	125
4.2.3	Signalreglerad korsning	125
4.2.4	Detaljutformning av gång- och cykelkorsning.....	125
4.2.5	Cykelöverfart.....	126
4.2.6	Korsningar mellan gång- och cykelvägar	126
4.3	Trafikplatser.....	127
4.3.1	Avstånd mellan trafikplatser på motorväg	127
4.3.2	Trafikplatsutformning allmänt	130
4.3.3	Referenshastighet och skyltad hastighet.....	132
4.3.4	Samspel mellan plan- och profilgeometri för ramper	135
4.3.5	Avfarter och avfartsramper på motorväg.....	135
4.3.6	Påfartsramper och påfarter på motorväg.....	138
4.3.7	Körfältsbalans, anslutningar och avgreningar	140
4.3.8	Lokalisering vid tunnel	141
4.3.9	Sekundärvägs korsningar	143
4.3.10	Sidoområden.....	144
4.4	Plankorsningar (korsningar mellan väg och järnväg)	145
4.4.1	Vägteknisk utformning	145
4.4.2	Gång- och cykelfällor.....	150
4.4.3	Skoteröverfarter	153
4.4.4	Signalering mot vägen.....	154
4.4.5	Oeftergivliga föremål och skyddsjordning	155
5	Bytespunkter	156
5.1	Busshållplatser	156

5.1.1	Hållplatstyper i tätort.....	156
5.1.2	Placering av hållplats i tätort.....	156
5.1.3	Placering av hållplats på landsbygd	157
5.1.4	Detaljutformning av hållplatser	163
5.1.5	Utformning av plattform	163
6	Rast, parkering, information och vändning	168
6.1	Rastanläggningar	168
6.1.1	Utformning (Allmänt).....	168
6.1.2	Utformning av parkeringsficka	168
6.1.3	Utformning av rastplats.....	168
6.2	Nöduppställningsplats	170
6.3	Serviceanläggningar	171
6.3.1	Utformning av serviceanläggning	171
6.4	Informationsplats	172
6.4.1	Utformning av informationsplats	172
6.5	Uppställningsplats/Parkeringsplats	172
6.5.1	Placering	172
6.5.2	Utformning	172
6.5.3	Tvärställd parkering	172
6.6	Vändplats vid återvändsgata.....	173
6.7	Vändslingor för buss	173
7	Ledning styrning och reglering	174
7.1	Vägmärken.....	174
7.1.1	Författningar.....	174
7.1.2	Vägutrustningsplaner	174
7.1.3	Placering av samt storlekar på vägmärken	175
7.1.4	Vägmärken och deras inpassning i väg- och gatumiljön	175
7.1.5	Varningsmärken	176
7.1.6	Lokaliseringsmärken för vägvisning	177
7.1.7	Permanent utmärkning av omledning	182
7.1.8	Vägvisning till turistiskt intressanta mål	182
7.1.9	Vägvisning till allmänna inrättningar samt serviceanläggningar	182
7.1.10	Utmärkning av korsningar.....	183
7.1.11	Utmärkning av trafikplatser	183
7.1.12	Utmärkning av mötesfri landsväg och motortrafikled	184
7.1.13	Utmärkning av övergång mellan motorväg och annan väg	186
7.1.14	Utmärkning av fyrfältsväg som inte är motorväg	187
7.1.15	Utmärkning av övergång från fyrfältsväg till tvåfältsväg	189
7.1.16	Utmärkning av fartdämpande åtgärder	189

7.1.17	Hastighetsdämpande korsning; liten cirkulationsplats	191
7.1.18	Gångpassage	191
7.1.19	Utmärkning av nödupställningsplatser	191
7.1.20	Utmärkning av GC-vägar.....	192
7.1.21	Vägmärkesbelysning	192
7.1.22	Allmänt	192
7.1.23	Vägmärken och skyltar i tunnel	192
7.2	Vägmarkering och väjkantsutmärkning	194
7.2.1	Val av vägmarkeringstyp	194
7.2.2	Landsbygd	194
7.2.3	Längsgående markeringar.....	195
7.2.4	Tvärgående markeringar.....	199
7.2.5	Övriga markeringar	200
7.3	Bullerräfflor – råd och anvisningar	204
7.3.1	Användning av olika räffeltyper	204
7.3.2	Vägbanereflektorer och LED-markeringar	206
7.3.3	Korsningar.....	206
7.3.4	Trafikplatser.....	208
7.3.5	Väjkantsutmärkningar.....	208
7.4	Trafiksignaler	211
7.4.1	Allmänt trafiksignaler	211
7.4.2	Handlingar för trafiksignaler	211
7.5	Variabel Hastighet (VH) i korsning	212
7.5.1	Allmänt	212
7.5.2	Handlingar för VH i korsning	213
8	Väg- och gatubelysning	214
8.1	Belysningsklasser	214
8.1.1	Inledning.....	214
8.1.2	Begrepp och definitioner	214
8.1.3	Driftvärde	214
8.1.4	Belysningsklasser för vägar och gator	215
8.1.5	Belysningsklasser för GC-vägar	218
8.2	Belysning landsbygd.....	219
8.2.1	Trafikmiljöns svårighetsgrad	219
8.2.2	Korsningar och trafikplatser.....	220
8.2.3	Sidoanläggningar.....	220
8.2.4	Övergångsställen	220
8.2.5	Övriga anläggningar	220
8.3	Belysning tätort	222

8.3.1	Trafikmiljöns svårighetsgrad	222
8.3.2	Korsningar och cirkulationsplatser	223
8.3.3	Öppna platser	223
8.3.4	Övergångsställen	224
8.4	Belysning av gång- och cykelvägar	225
8.4.1	Gång- och cykelvägar	225
8.4.2	Gång- och cykelvägar intill körbanor	225
8.5	Belysning i vägtunnlar	226
8.5.1	Tunnelbelysning	226
8.5.2	Krav på zonlängder och zonluminans under dagtid (upprätthållna värden)	227
8.5.3	Andra dimensionerande krav	231
8.5.4	Andra tekniska krav	232
8.5.5	Reservbelysning	232
8.5.6	Utrymningsbelysning	233
8.6	Vägportsbelysning	234
8.6.2	Gång- och cykeltunnelbelysning	234
8.7	Utformning av belysningsanläggning	236
8.7.1	Anpassning till omgivningen	236
8.7.2	Anläggningsprinciper	236
8.7.3	Armaturer	236
8.7.4	Ljuskällor	236
8.7.5	Styrsystem och ljusreglering	236
8.7.6	Ljuspunktsplacering	236
8.7.7	Stolplacering	236
8.7.8	Belysningsstolpar, linor och fundament	236
8.7.9	Adaptationssträckor	236
8.7.10	Visuell ledning	237
9	Miljöåtgärder	238
9.1	Bullerskydd	238
9.1.1	Normer och riktvärden	238
9.1.2	Emissionsbegränsande åtgärder	238
9.1.3	Immissionsbegränsande åtgärder	238
9.1.4	Utformning av bulleravskärmningar	238
9.2	Utformning med hänsyn till luftkvalitet	240
9.3	Omhändertagande av dagvatten	240
9.4	Skydd av vatten	240
9.5	Genomledning av vattendrag	240
9.6	Fauna	240
9.6.1	Vilt- och faunastängsel	240

9.6.2 Faunapassager	242
10 Kontroll, skötsel och räddning.....	249
10.1 Kontrollplatser.....	249
10.1.1 Kontrollverksamhet.....	249
10.1.2 Placering av kontrollplats	249
10.1.3 Utformning av kontrollplats.....	250
10.1.4 Trafikanordningar och utrustning	251
10.2 Driftvändplatser och överledningsplatser	252
10.2.1 Driftvändplats	252
10.2.2 Väntficka och väntslinga för driftfordon.....	253
10.2.3 Katastroföverfarer	254
10.2.4 Överledningsplatser	254
Bilaga 1 Utmärkning av driftvändplatser med mera.....	255
Bilaga 2 Utmärkning av driftvändplatser med mera	256

Läsanvisning

I Vägar och gators utformning, VGU, ingår förutom Övergripande krav, krav och råd även Begrepp och grundvärden, Exempelsamling Vägmärken samt ett antal vägmarkeringsritningar.

Metodbeskrivningar, arbetsmetodik, bakgrundskunskap och utdrag ur föreskrifter finns inte längre med i VGU. Definitioner har flyttats till "Vägar och gators utformning – Begrepp och grundvärden".

Indelningen i rubriker är samma i "Krav för vägar och gators utformning" och "Råd för vägar och gators utformning". Under vissa rubriker finns det tillhörande innehåll endast i "Krav för vägar och gators utformning" och under vissa endast i "Råd för vägar och gators utformning. För tydlighetens skull visas ändå alla rubriker i "Krav för vägar och gators utformning" och "Råd för vägar och gators utformning" vilket innebär att det förekommer rubriker utan innehåll.

I vissa fall anges i regelverket "endast efter väghållarens godkännande" (eller en motsvarande formulering). Denna typ av avsteg beslutas i det enskilda projektet.

1 Sektion landsbygd - vägrum

1.1 Typsektioner för vägar med biltrafik

1.1.1 Motorväg VR 110/120

1.1.1.1 Allmänt

En motorväg ska utformas med separata vägbanor för motriktad trafik och som ska vara åtskilda av en mittremsa.

Avståndet mellan vägbanekanterna på en motorväg och en intilliggande väg ska vara minst 13 meter vid plan terräng. Om trafikmängden på den intilliggande vägen är < 1000 f/d (ÅDT-Dim) får avståndet minska till 8 meter. Om den intilliggande vägen är placerad högre än motorvägen ska avståndet ökas med 1,5 gånger höjdskillnaden.

Risker för bländning och missledande optisk ledning ska beaktas.

1.1.1.2 Vägbanor och mittremsa

En fyrfältig motorväg på landsbygd ska utformas enligt Figur 1.1-1 och med breddmått enligt Tabell 1.1-1.

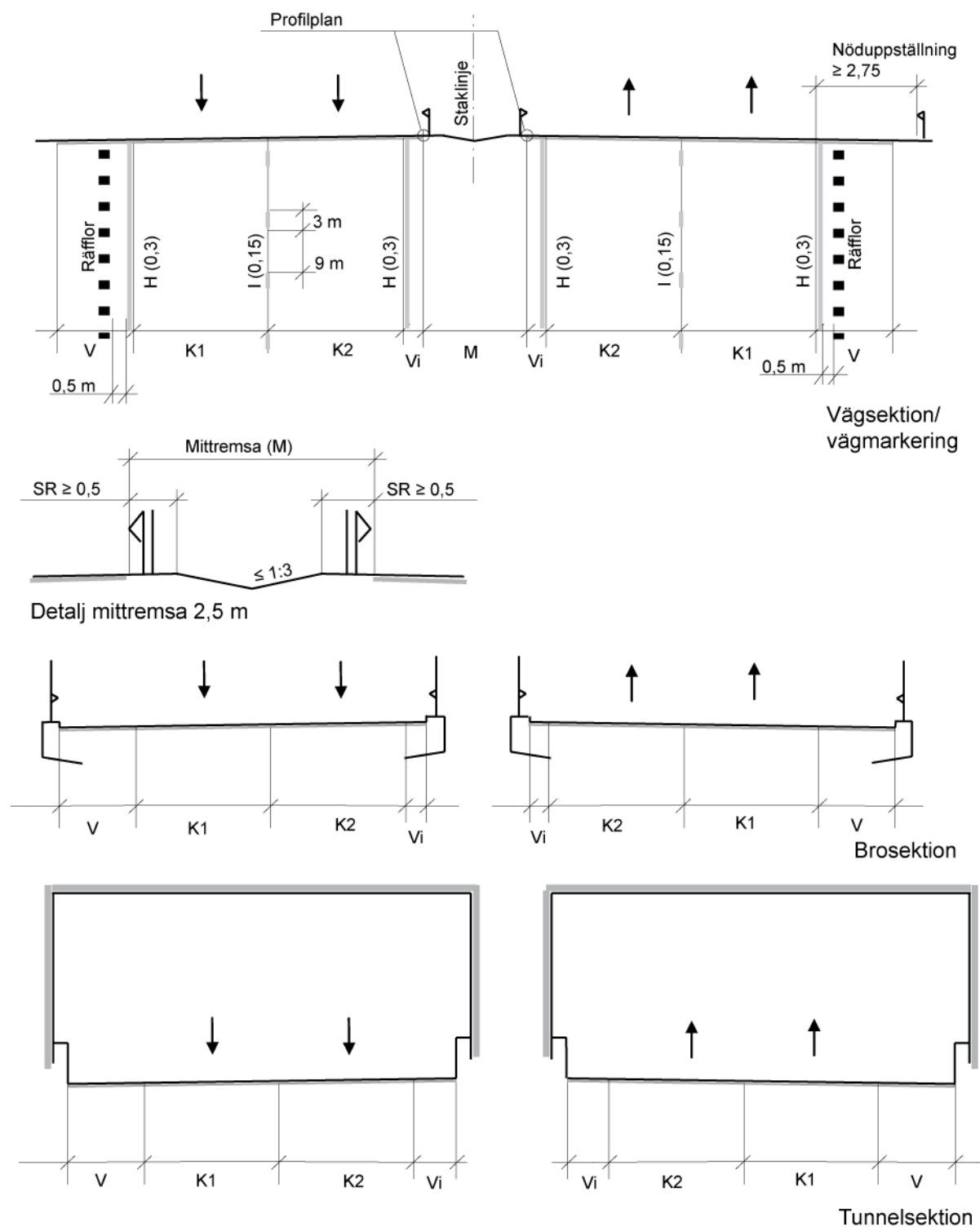
Tabell 1.1-1 Breddmått motorväg

	K1 (yttre körfält) (m)	K2 (inre körfält) (m)	Vi (inre vägren) (m)	V (Yttre vägren) (m)	M ¹⁾ (Mittremsa) (m)
Väg	3,5	3,5	0,5	2,0	2,5
Bro	3,5	3,5	0,5	2,0	
Tunnel	3,5	3,5	1,0	2,0	

¹⁾ Mittremsans bredd kan vid behov ökas för att inrymma exempelvis brostöd, belysning eller driftvändplats. Även naturliga terrängformationer, unika träd etc. som sparas av vägararkitektoniska och naturmiljömässiga skäl, kan också medföra att mittremsan behöver breddas.

Mittremsan ska utformas med ett separat räcke i vardera vägbanekanten. Räckets arbetsbredd får inte inkräkta på mötande körfält. Dagvatten ska omhändertas i mittremsan. Mittremsan ska gräsbesås eller förses med annan växtlighet.

Sidoräcken ska placeras så att avståndet från körbanekant är minst 2,75 m. Lutningen från vägbanekanten ner till räcket ska vara 1:10 (se vidare detaljerade krav under "Sidoplacerade räcken"). Undantag från ovan gäller för högkapacitetsräcken inklusive övergångar mellan högkapacitetsräcken och normalkapacitetsräcken.



Figur 1.1-1 Typsektioner för motorväg på landsbygd

1.1.1.3 Sidoområden

1.1.1.3.1 Sidoområdesutformning

Sidoområden längs motorvägar ska utformas enligt:

- Figur 1.1-2 Bank utan räcke.
- Figur 1.1-3 Skärning utan räcke.
- Figur 1.1-4 Bank/skärning med räcke.

Utformning med räcke ska uppfylla kraven enligt Figur 1.1-4 samt de krav som anges i avsnittet ”Skyddsanordningar”. Vid räcke ska stödresan utformas med tillräcklig bredd för att räckets funktion ska upprätthållas. Utformning utan räcke ska uppfylla kraven enligt Figur 1.1-2 och Figur 1.1-3 samt kraven avseende säkerhetszon nedan.

Motorvägar med VR 120 ska normalt förses med sidoräcken. Undantag gäller vid låga bankar i öppet landskap utan sidohinder.

1.1.1.3.2 Säkerhetszon

Säkerhetszonen ska vara fri från:

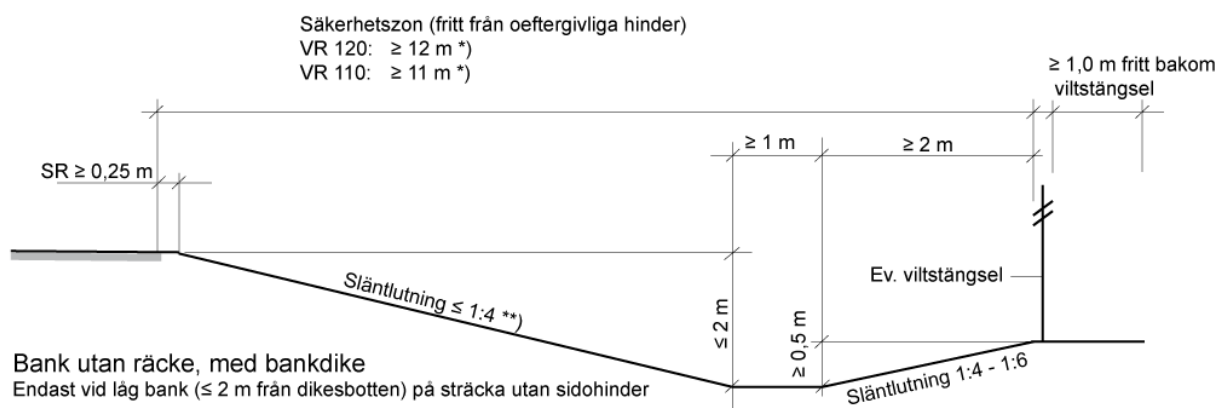
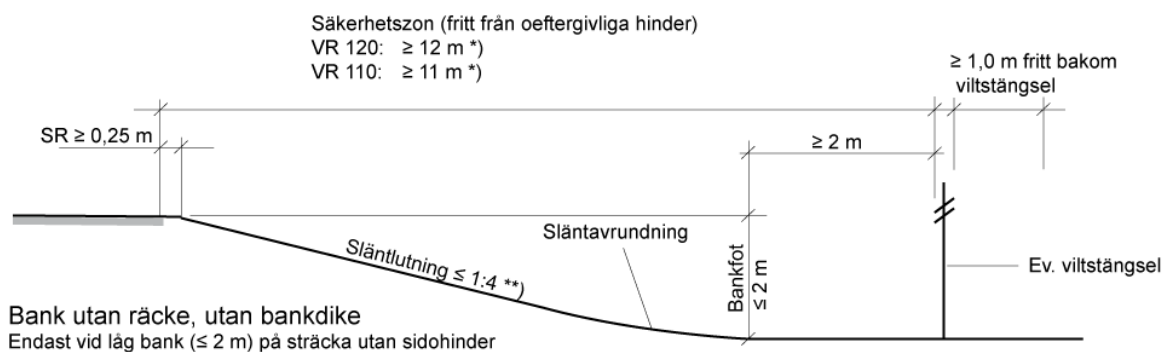
- Fasta oeftergivliga hinder högre än 0,1 m ovan släntnivån.
- Stup (vertikalt fall med höjd $\geq 0,5$ m eller slänt med lutning $> 1:3$). Utanför halva säkerhetszonens bredd tillåts dock korsande vägtrummor med dimension $\leq 0,8$ m.
- Djupt vatten (överstigande 0,5 m vid medelvattenstånd).

Vägutrustning i säkerhetszonen ska vara eftergivlig och får inte vara penetrerande. Andra anordningar i säkerhetszonen ska placeras och utformas så att skaderisken vid avkörning begränsas. Korsande vägtrummor ska utformas så att skaderisken vid påkörning begränsas. På avsnitt utan sidoräcken ska trummandar utformas snedskurna till samma lutning som slänten.

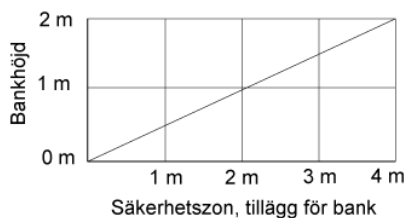
Ytterligare krav avseende sidoområdesutformning ges i avsnittet ”Kompletterande krav för vägar på landsbygd”.

Efter vägghållarens godkännande kan största bankhöjd utan räcke och största dikesdjup ökas om så behövs med hänsyn till exempelvis lokala svackor i terrängen eller dränering av överbyggnad.

Där säkerhetszonen behöver breddökas med hänsyn till både bankhöjd och ytterkurva ska måtten adderas. I de fall tillägg görs i en ytterkurva godtas motsvarande minskning i innerkurvan.

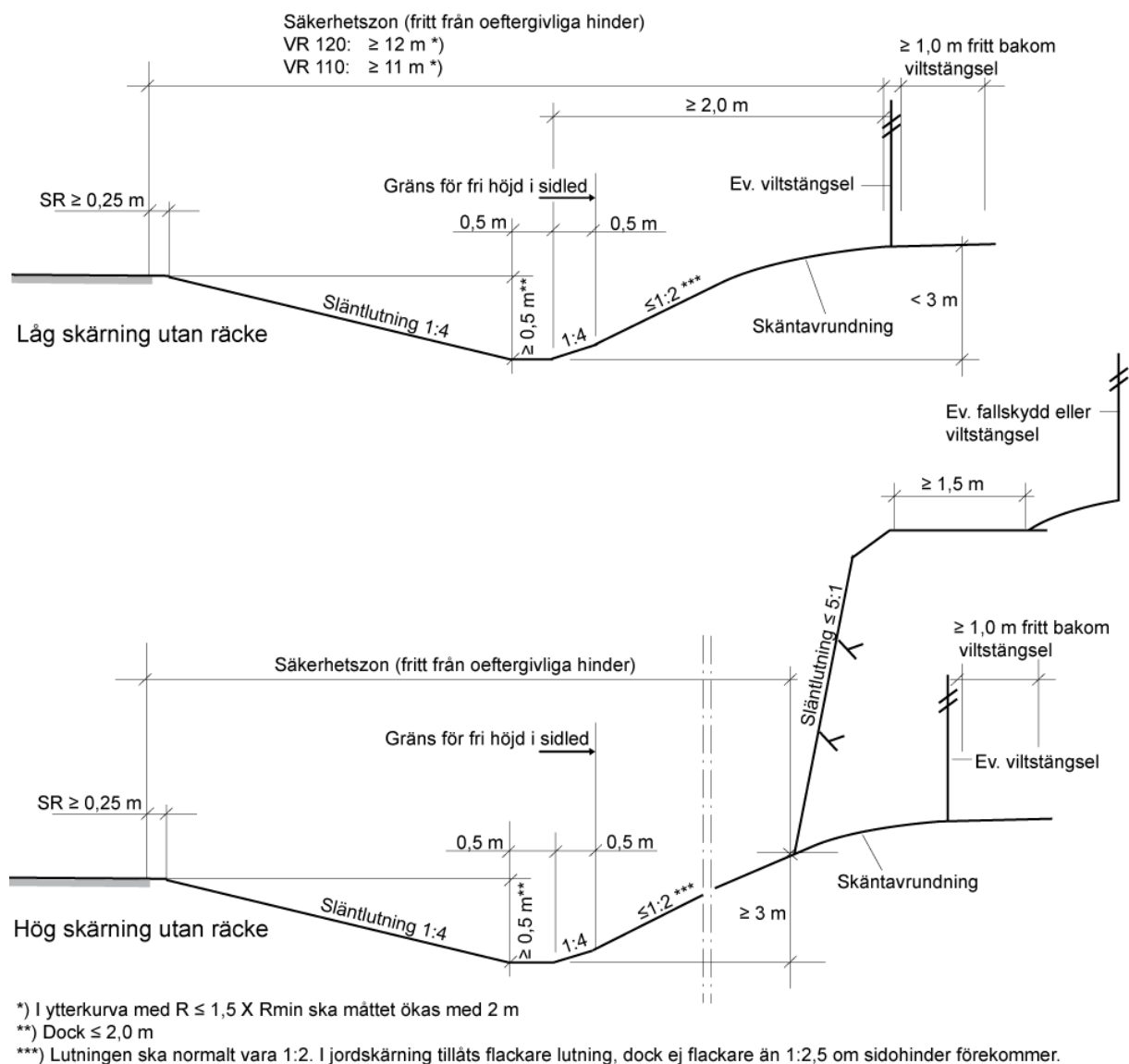


*) Vid bank ska säkerhetszonen ökas enligt figuren nedan. I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska säkerhetszonen ökas med 2 m

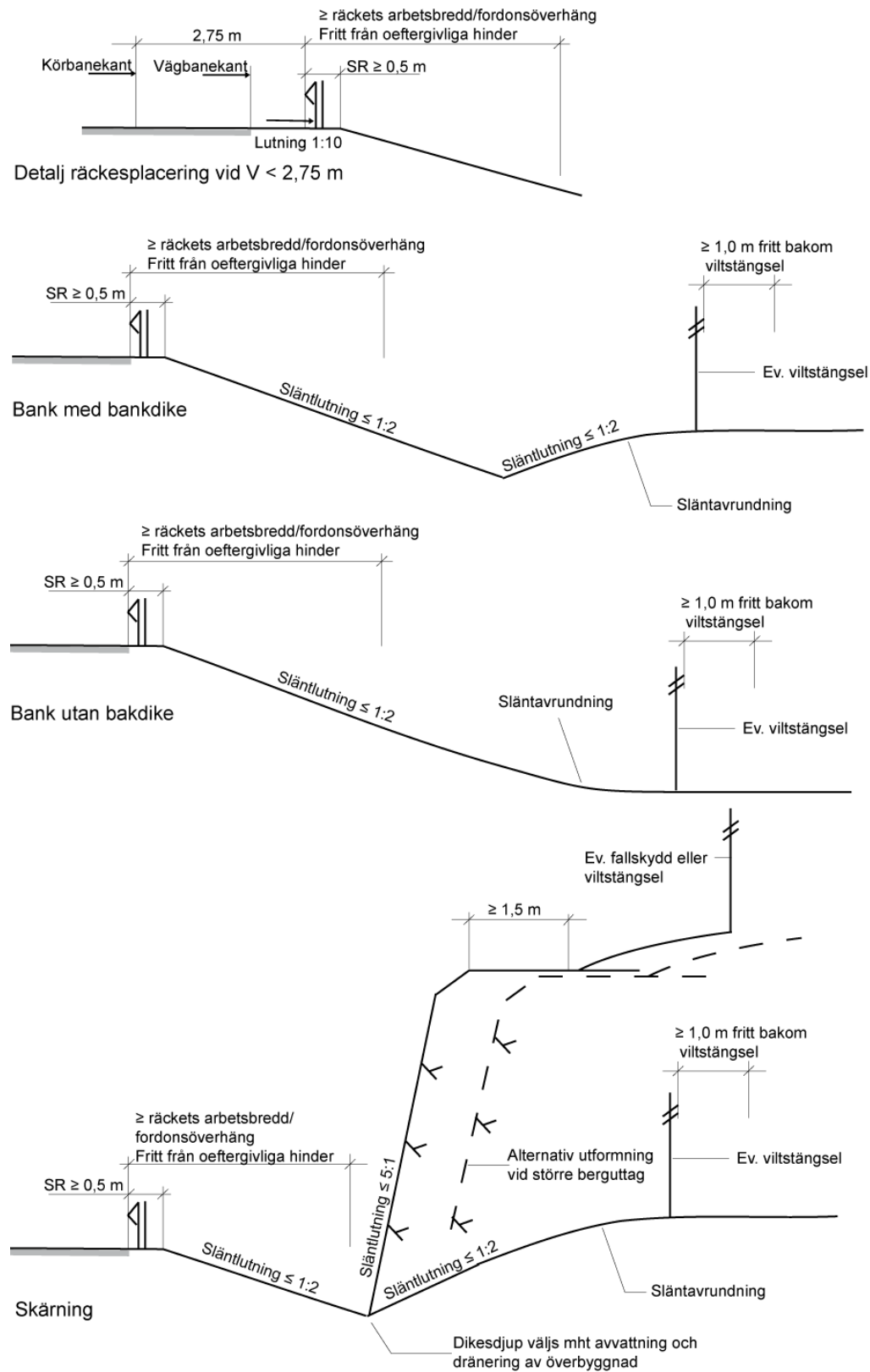


**) Normalt gäller 1:4, 1:6 kan användas vid låg bank

Figur 1.1-2 Motorväg, bank utan räcke



Figur 1.1-3 Motorväg, skärning utan räcke



Figur 1.1-4 Motorväg, bank/skärning med räcke

1.1.2 Mötesfri väg VR 110/100

1.1.2.1 Allmänt

På en mötesfri väg ska motriktad trafik separeras med räcke. Vägen kan utformas som mötesfri landsväg (MLV) eller motortrafikled (MML).

En mötesfri väg ska utformas med omväxlande ett och två körfält. Den ena ytterligheten är långt mellan omkörningsmöjligheterna och den andra ytterligheten två körfält kontinuerligt. Andelen omkörningsbar längd är normalt mellan 15 och 40 %. Motiv för att ha mer omkörningsmöjlighet är framkomlighet och bättre driftmöjligheter.

Avståndet mellan vägbanekanterna på en mötesfri väg och en intilliggande väg ska vara minst 8 meter vid plan terräng. Där den intilliggande vägen är placerad högre än huvudvägen ska avståndet ökas med 1,5 gånger höjdskillnaden.

Risker för bländning och missledande optisk ledning ska beaktas.

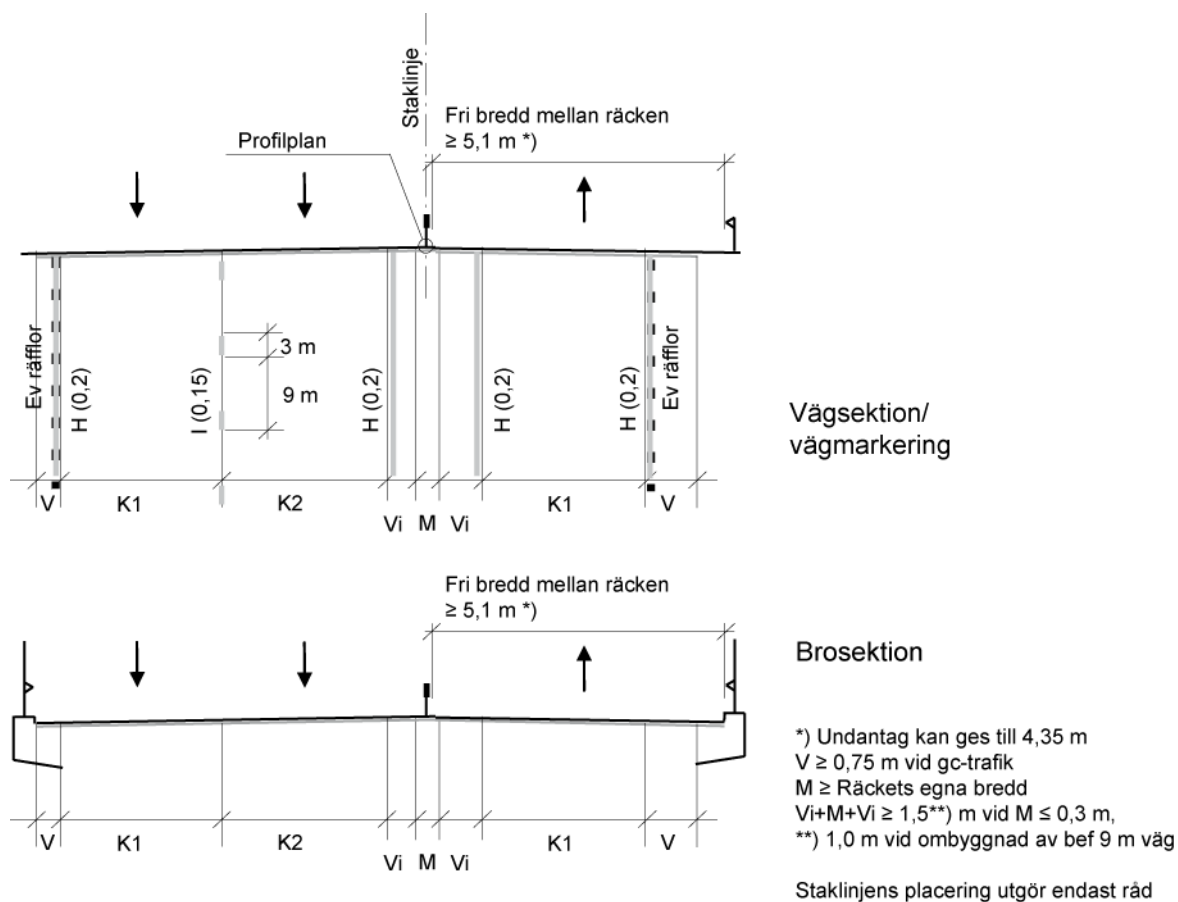
1.1.2.2 Vägbana och mittremsa

En mötesfri väg ska utformas i enlighet med Figur 1.1-5 (typsektioner som avser trefältiga sektioner). Mitträcket egen bredd ska rymmas inom vägens mittremsa. Mittremsan ska normalt hårdgöras på motsvarande sätt som körbanorna. Vid korsningar med vänstersväng eller korsande trafik behövs uppehåll i mitträcket. Vid ombyggnad till mötesfri väg kan dessutom uppehåll i mitträcket i vissa fall tillåtas, exempelvis vid passage av broar, dock endast efter vägghållarens godkännande.

Mitträcket ska vara kontinuerligt öppningsbart eller kunna öppnas på jämna mellanrum anpassade efter bland annat åtkomst för underhåll.

Minsta breddmått mellan räcken ska bestämmas med hänsyn till gång- och cykeltrafik, framkomlighet för räddningsfordon, drift och underhållsaspekter samt dispenstrafik. Breddmått under 5,1 m godtas dock endast efter vägghållarens godkännande.

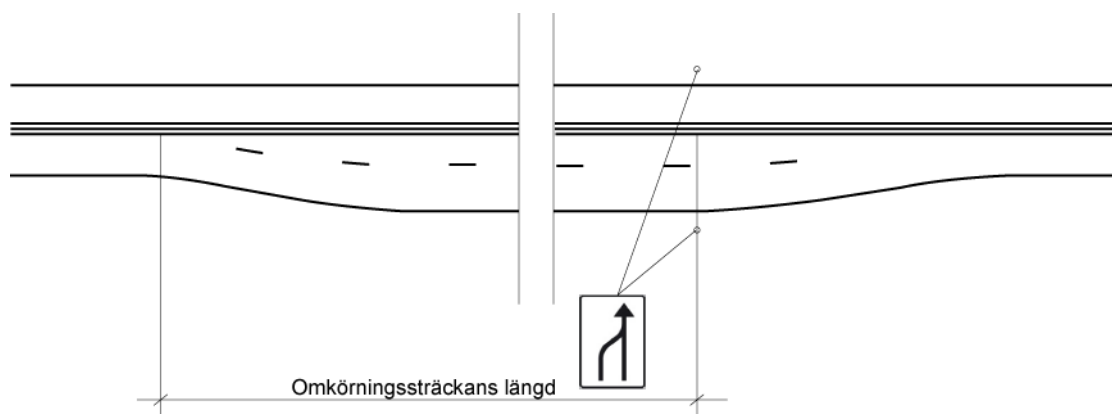
Vid vägrensseparatoring ska vägrenens bredd vara minst 0,75 m.



Figur 1.1-5 Typsektion för mötesfri väg, principfigur

Antalet permanenta öppningar i räcket ska minimeras.

Andelen omkörningsbar längd (per riktning) definieras som summan av omkörningssträckornas längd (mätt enligt Figur 1.1-6 nedan) dividerat med den totala väglängden.



Figur 1.1-6 Omkörningssträckans längd

En omkörningssträcka ska vara minst 900 m lång.

1.1.2.3 Sidoområden

1.1.2.3.1 Sidoområdesutformning

Sidoområden längs vägar med ÅDT-Dim ≥ 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100 ska utformas enligt:

- Figur 1.1-7 Bank utan räcke.
- Figur 1.1-8 Skärning utan räcke.
- Figur 1.1-11 Bank/skärning med räcke.

I skärning kan en utformning enligt Figur 1.1-10 i särskilda fall godtas, dock endast efter vägghållarens godkännande.

Sidoområde längs vägar med ÅDT-Dim < 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100 ska utformas enligt:

- Figur 1.1-9 Bank utan räcke.
- Figur 1.1-10 Skärning utan räcke.
- Figur 1.1-11 Bank/skärning med räcke.

Högre standard kan väljas efter vägghållarens godkännande, exempelvis kan bank utan räcke utformas enligt Figur 1.1-7.

Uppfylls inte kraven enligt Figur 1.1-7 och Figur 1.1-8 respektive Figur 1.1-9 och Figur 1.1-10 samt kraven avseende säkerhetszon nedan ska vägen utformas med räcke. Utformning med räcke ska uppfylla kraven enligt Figur 1.1-11 samt de krav som anges i avsnittet "Skyddsanordningar". Stödremsa vid räcke ska utformas med tillräcklig bredd för att räcketets funktion ska upprätthållas.

Vid ombyggnad till mötesfri väg kan efter vägghållarens godkännande en befintlig släntutformning utan räcke som uppfyller kraven enligt Figur 1.1-12 (motsvarande tidigare sk typ C) eller en utformning som bedöms likvärdig ur säkerhetssynpunkt, godtas för bank lägre än 3 m och i jordskärning, under förutsättning att slänten inte behöver åtgärdas på annat sätt. Hänsyn ska dock tas till placering (exempelvis om det är fråga om inner- eller ytterkurva) samt övriga omständigheter som kan påverka säkerheten. Vid vägbreddning eller om slänten byggs om ska den uppfylla normala sidoområdeskrav enligt ovan. Avseende säkerhetszon gäller krav enligt avsnitt 1.1.2.3.2 nedan.

1.1.2.3.2 Säkerhetszon

Säkerhetszonen ska vara fri från:

- Fasta oeftergivliga hinder högre än 0,1 m ovan släntnivån.
- Stup (vertikalt fall med höjd $\geq 0,5$ m eller slänt med lutning $> 1:3$). Utanför halva säkerhetszonens bredd tillåts dock korsande vägtrummor med dimension $\leq 0,8$ m.
- Djupt vatten (överstigande 0,5 m vid medelvattenstånd).

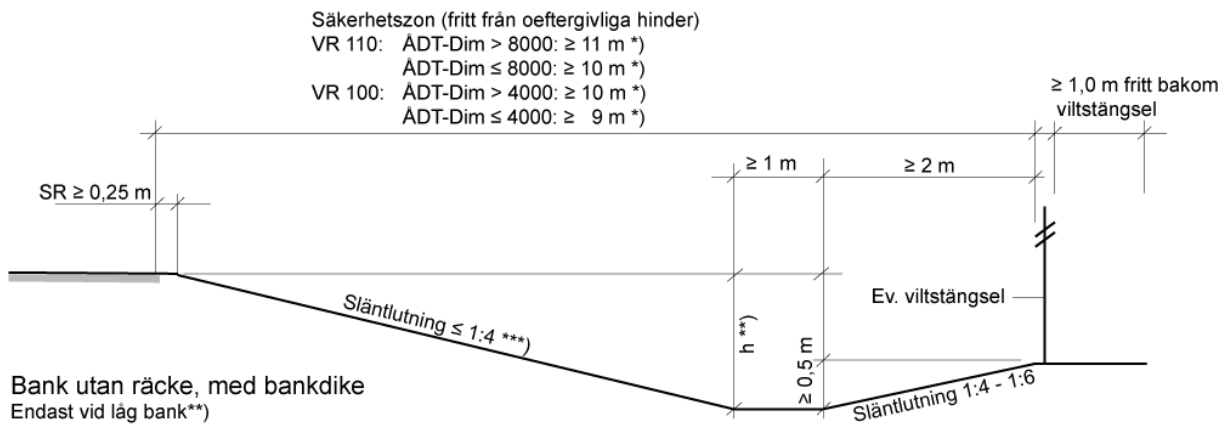
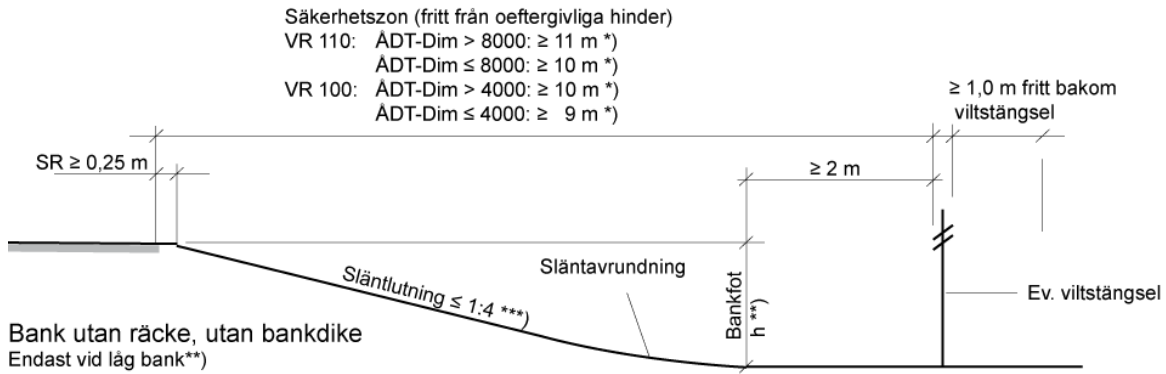
Vägutrustning i säkerhetszonen ska vara eftergivlig och får inte vara penetrerande. Andra anordningar i säkerhetszonen ska placeras och utformas så att skaderisken vid avkörning begränsas. Korsande vägtrummor ska utformas så att skaderisken vid påkörning begränsas. På avsnitt utan sidoräcken ska trumändar utformas snedskurna till samma lutning som slänten.

Ytterligare krav avseende sidoområdesutformning ges i avsnittet "Kompletterande krav för vägar på landsbygd".

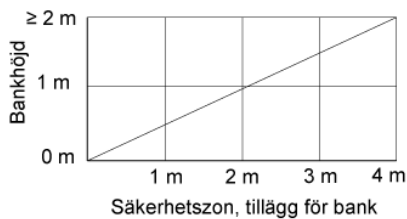
Efter vägghållarens godkännande kan största bankhöjd utan räcke och största dikesdjup ökas om så behövs med hänsyn till exempelvis lokala svackor i terrängen eller dränering av överbyggnad.

Där säkerhetszonen behöver breddökas med hänsyn till både bankhöjd och ytterkurva ska måtten adderas. I de fall tillägg görs i en ytterkurva godtas motsvarande minskning i innerkurvan.

Avser vägar med: ÅDT-Dim ≥ 1000 vid VR 110
 ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100



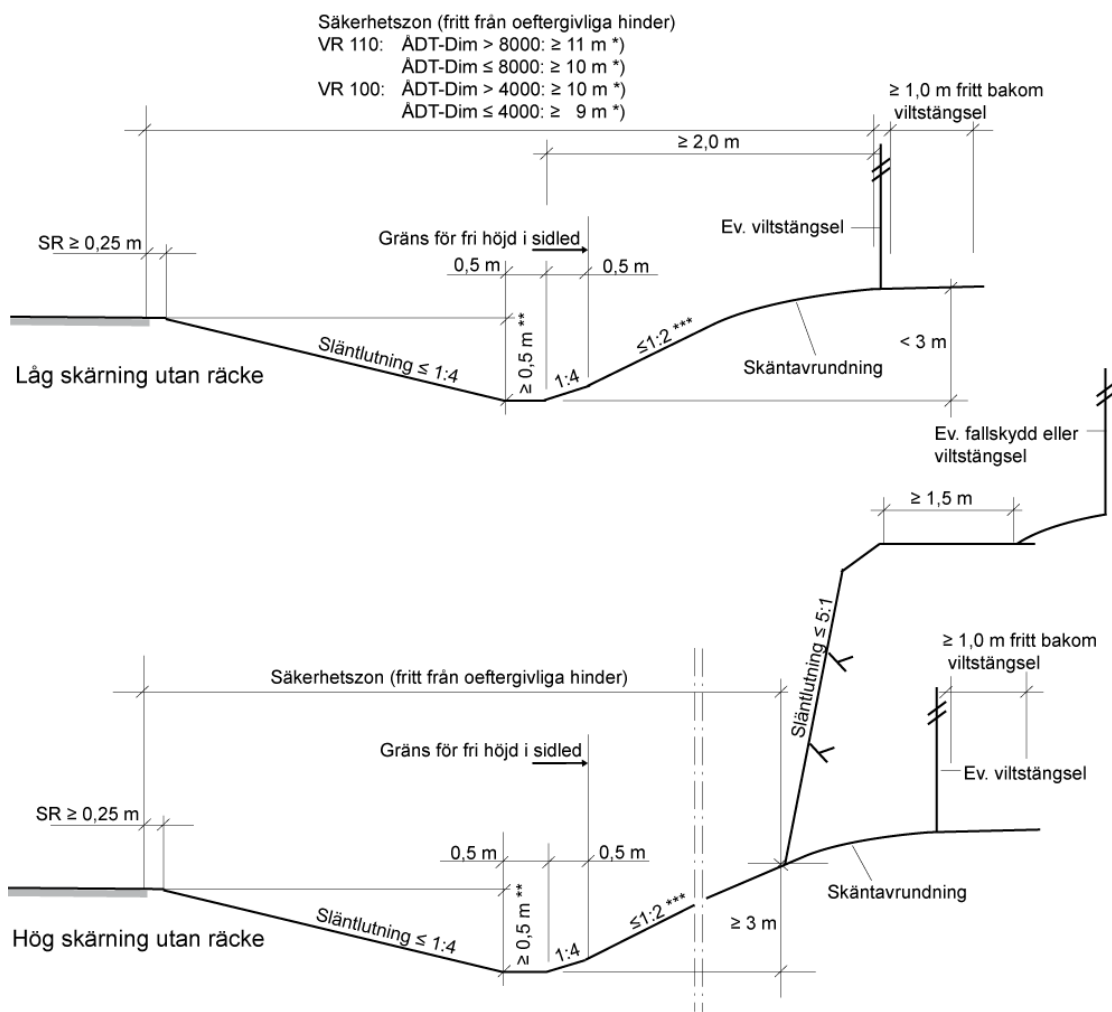
*) Vid bank ska säkerhetszonen ökas enligt figuren nedan. I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska säkerhetszonen ökas med 2 m



***) VR 110: ≤ 2 m, VR 100 ÅDT-Dim > 4000: ≤ 2 m, VR 100 ÅDT-Dim ≤ 4000 : ≤ 3 m
 ***) Normalt 1:4. 1:6 kan användas vid låg bank

Figur 1.1-7 Mötesfri väg. Sidoområden vid bank utan räcke längs vägar med ÅDT-Dim ≥ 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100

Avser vägar med: ÅDT-Dim ≥ 1000 vid VR 110
ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100



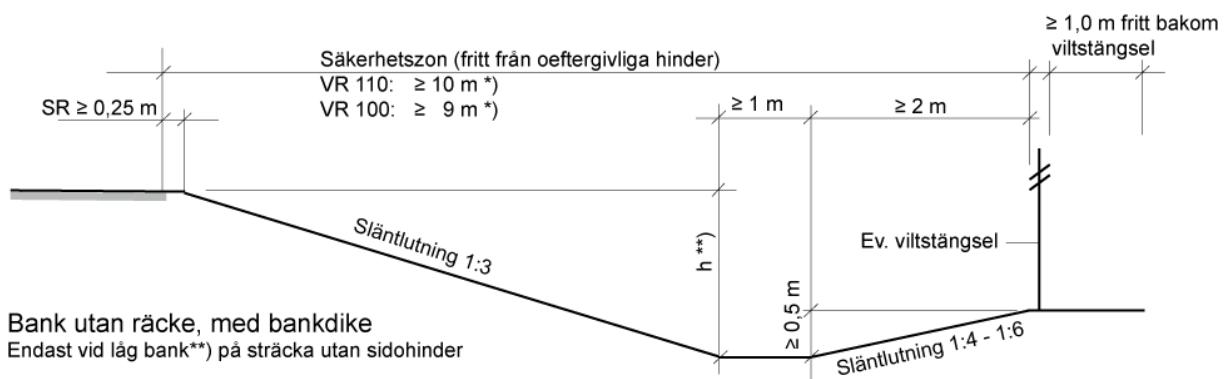
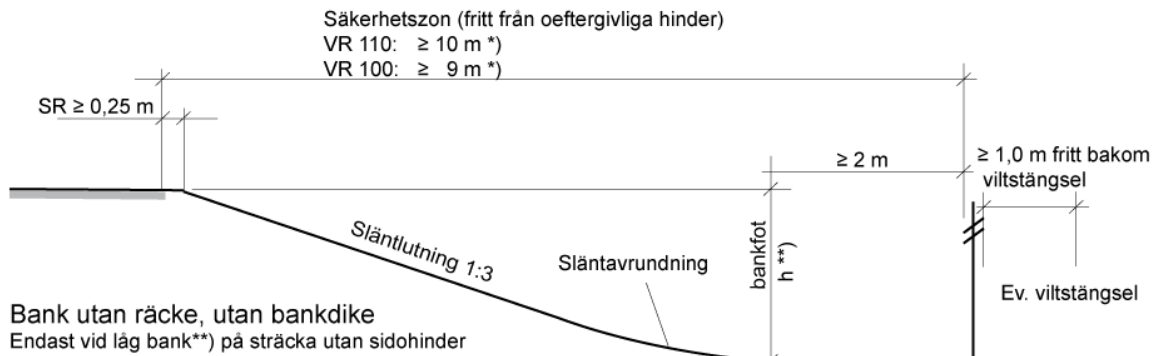
*) I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska måttet ökas med 2 m

***) Dock $\leq 2,0$ m

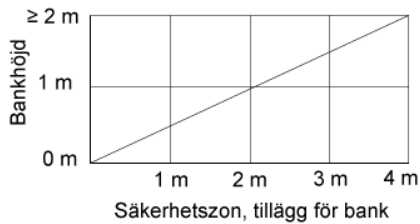
***) Lutningen ska normalt vara 1:2. I jordskärning tillåts flackare lutning, dock ej flackare än 1:2,5 om sidohinder förekommer.

Figur 1.1-8 Mötesfri väg. Sidoområde vid skärning utan räcke längs vägar med ÅDT-Dim ≥ 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100

Avser vägar med: ÅDT-Dim < 1000 vid VR 110
 ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100



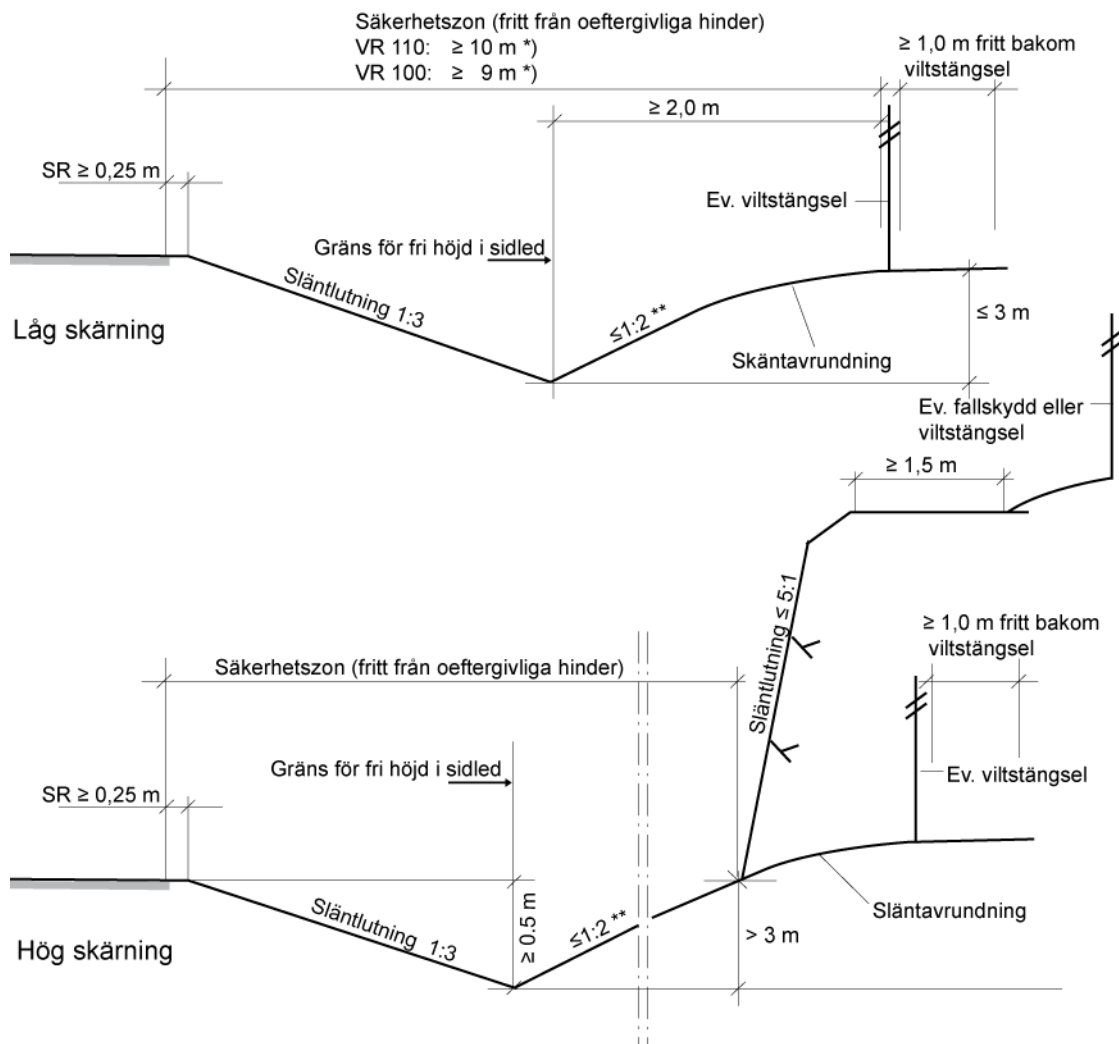
*) Vid bank ska säkerhetszonen ökas enligt figuren nedan. I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{\text{min}}$ ska säkerhetszonen ökas med 2 m



***) VR 110: $\leq 2 \text{ m}$, VR 100: $\leq 3 \text{ m}$

Figur 1.1-9 Mötesfri väg. Sidoområde vid bank utan räcke längs vägar med ÅDT-Dim < 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100

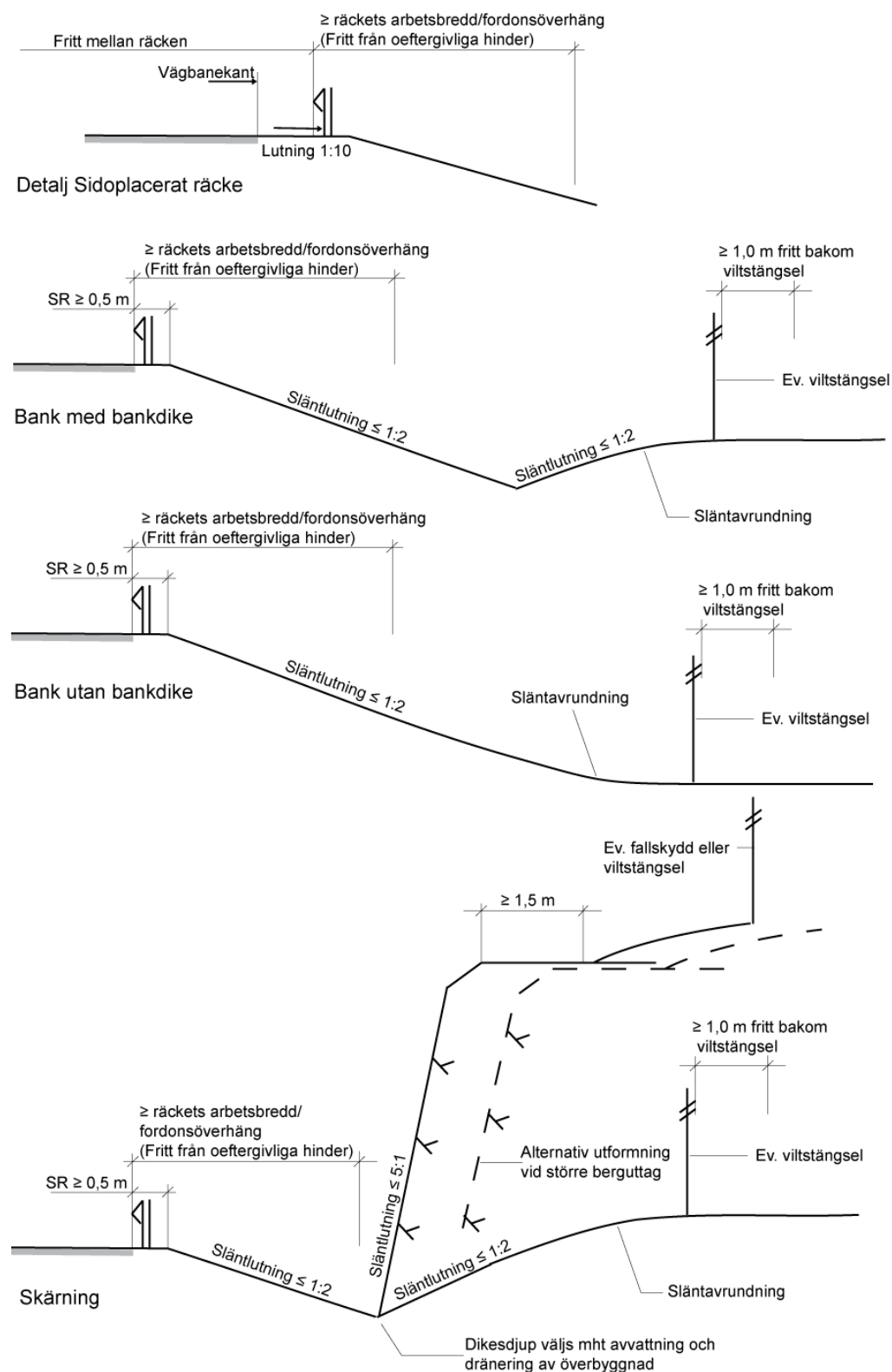
Avser vägar med: ÅDT-Dim < 1000 vid VR 110
 ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100



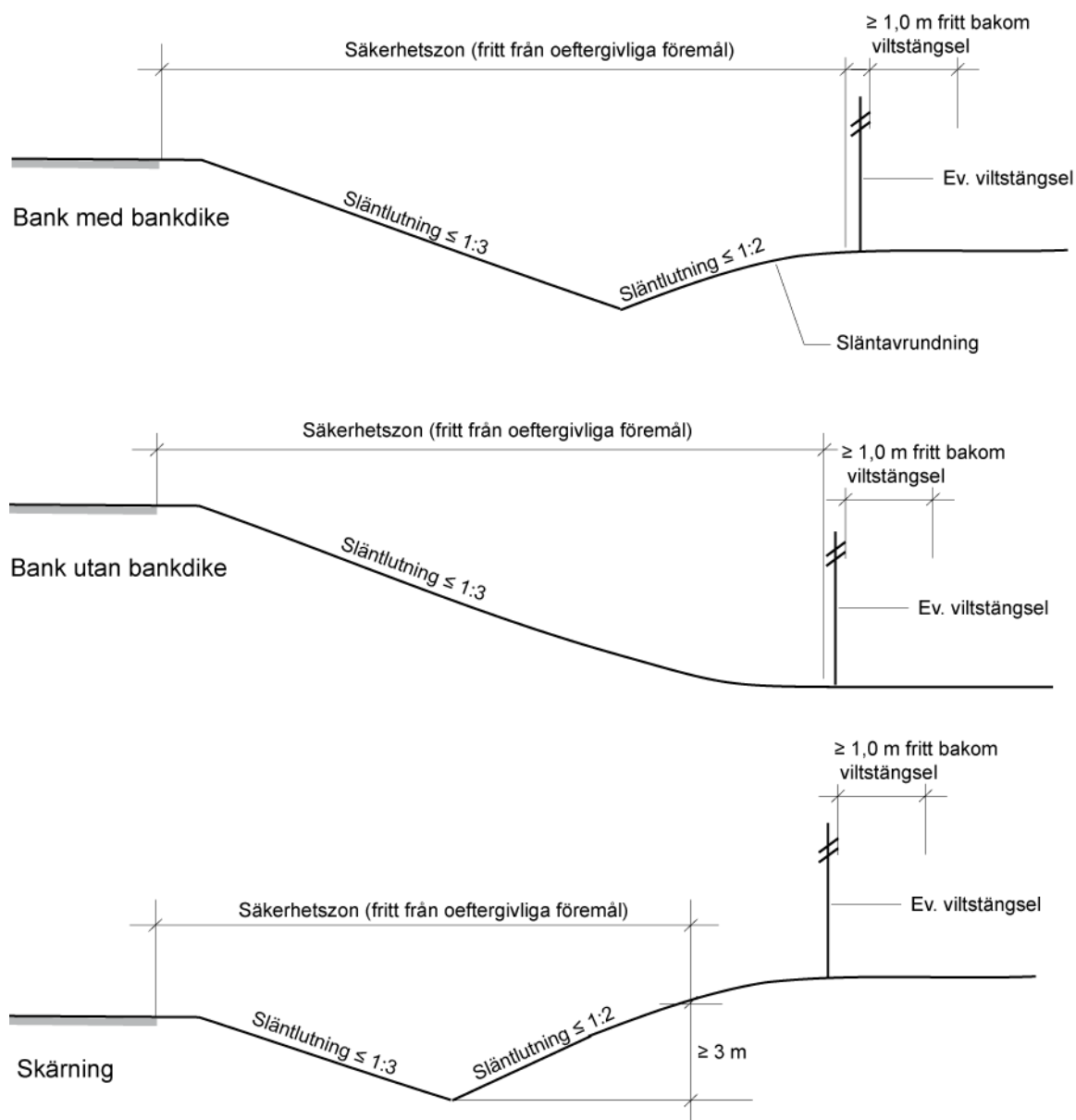
*) I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska måttet ökas med 2 m

***) Lutningen ska normalt vara 1:2. I jordskärning tillåts flackare lutning, dock ej flackare än 1:2,5 om sidohinder förekommer.

Figur 1.1-10 Mötesfri väg. Sidoområde vid skärning utan räcke längs vägar med ÅDT-Dim < 1000 vid VR 110 och ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100



Figur 1.1-11 Mötesfri väg. Bank/skärning med räcke



Figur 1.1-12 Lägst godtagbar befintlig sidoområdesutformning vid ombyggnad till mötesfri väg

1.1.3 Tvåfältsväg VR 100/80

1.1.3.1 Allmänt

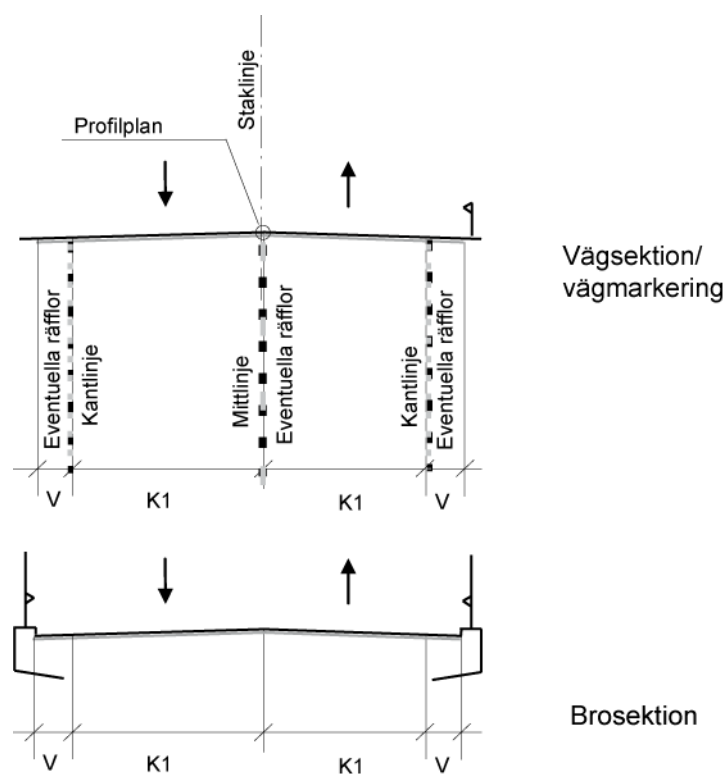
På en tvåfältsväg ska motriktad trafik separeras med vägmarkeringslinje (normalt intermittert mittlinje) och om möjligt frästa räfflor.

Avståndet mellan vägbanekanterna på en tvåfältsväg med $VR \geq 80$ km/tim och en intilliggande väg ska vara minst 8 meter vid plan terräng. Där den intilliggande vägen är placerad högre än huvudvägen ska avståndet ökas med 1,5 gånger höjdskillnaden.

Risker för bländning och missledande optisk ledning ska beaktas.

1.1.3.2 Vägkana

En tvåfältsväg ska utformas enligt Figur 1.1-13. Vid vägrensseparatoring ska vägrenens bredd vara minst 0,75 m. I övriga fall ska vägrenens bredd vara minst 0,25 m (0,5 m vid räcke).



Figur 1.1-13 Typsektioner för tvåfältsväg, principfigur

1.1.3.3 Sidoområden

1.1.3.3.1 Sidoområdesutformning

Sidoområden längs vägar med $\text{ÅDT} \geq 2000$ vid VR 100 och ≥ 4000 vid VR 80 ska utformas enligt:

- Figur 1.1-14 Bank utan räcke.
- Figur 1.1-15 Skärning utan räcke.
- Figur 1.1-18 Bank/skärning med räcke.

I skärning kan en utformning enligt Figur 1.1-17 i särskilda fall godtas, dock endast efter väghållarens godkännande.

Sidoområden längs vägar med ÅDT < 2000 vid VR 100 och < 4000 vid VR 80 ska utformas enligt:

- Figur 1.1-16 Bank utan räcke.
- Figur 1.1-17 Skärning utan räcke.
- Figur 1.1-18 Bank/skärning med räcke.

Högre standard kan väljas efter väghållarens godkännande, exempelvis kan bank utan räcke utformas enligt figur Figur 1.1-14.

Uppfylls inte kraven enligt Figur 1.1-14 och Figur 1.1-15 respektive Figur 1.1-16 och Figur 1.1-17 samt kraven avseende säkerhetszon nedan ska vägen utformas med räcke. Vid VR 80 ska dock en trafiksäkerhetsbedömning göras för beslut om räcke behövs. Hänsyn ska då tas till hindrets utformning och placering (exempelvis inner- eller ytterkurva) . Undantag från räckes användning tillåts dock endast efter väghållarens godkännande.

Utformning med räcke ska uppfylla kraven enligt Figur 1.1-18 samt de krav som anges i avsnittet ”Skyddsanordningar”. Beakta även att krav avseende hinderfri bredd enligt Övergripande krav uppfylls. Stödremsa vid räcke ska utformas med tillräcklig bredd för att räckets funktion ska upprätthållas.

Vid ombyggnad till tvåfältsväg VR 80 eller VR 100 kan efter väghållarens godkännande en befintlig släntutformning utan räcke som uppfyller kraven enligt Figur 1.1-19 (motsvarande tidigare sk typ C) eller en utformning som bedöms likvärdig ur säkerhetssynpunkt, godtas för bank lägre än 3 m vid VR 100 och 4 m vid VR 80 och i jordskärning, under förutsättning att slänten inte behöver åtgärdas på annat sätt. Hänsyn ska dock tas till placering (exempelvis om det är fråga om inner- eller ytterkurva) samt övriga omständigheter som kan påverka säkerheten.

Vid vägbreddning eller om slänten byggs om ska den uppfylla normala sidoområdeskrav enligt ovan. Avseende säkerhetszon gäller krav enligt avsnitt 1.1.3.3.2 nedan.

1.1.3.3.2 Säkerhetszon

Säkerhetszonen ska vara fri från:

- Fasta oeftergivliga hinder högre än 0,1 m ovan släntnivån.
- Stup (vertikalt fall med höjd $\geq 0,5$ m eller slänt med lutning $> 1:3$). Utanför halva säkerhetszonens bredd tillåts dock korsande vägtrummor med dimension $\leq 0,8$ m.
- Djupt vatten (överstigande 0,5 m vid medelvattenstånd).

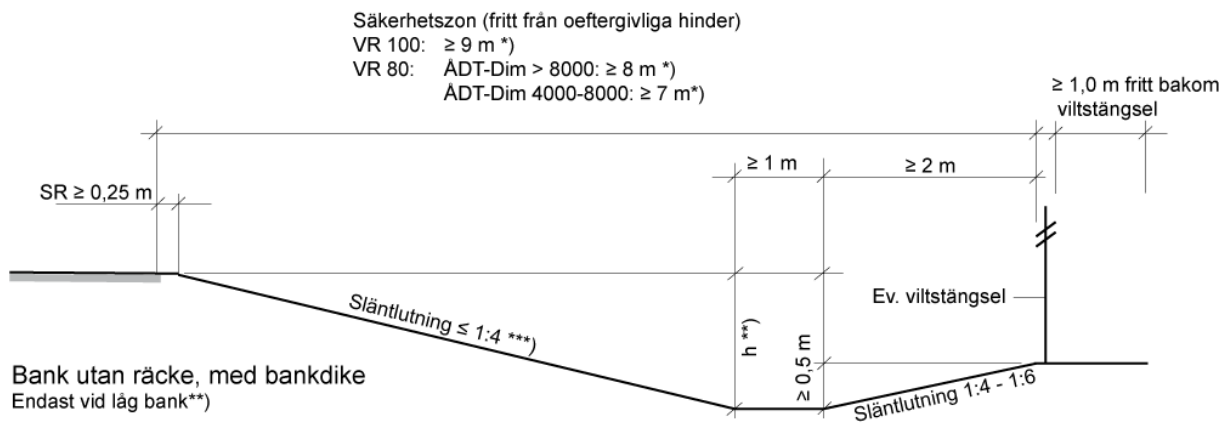
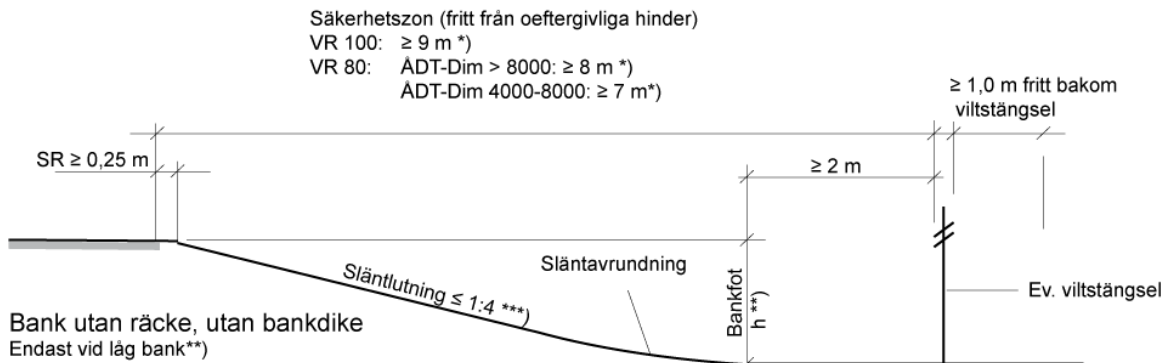
Vägutrustning i säkerhetszonen ska vara eftergivlig och får inte vara penetrerande. Andra anordningar i säkerhetszonen ska placeras och utformas så att skaderisken vid avkörning begränsas. Korsande vägtrummor ska utformas så att skaderisken vid påkörning begränsas.

Ytterligare krav avseende sidoområdesutformning ges i avsnittet ”Kompletterande krav för vägar på landsbygd”.

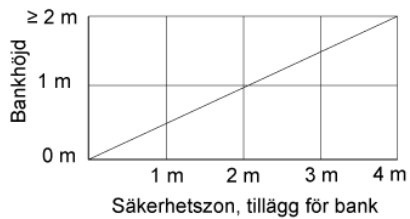
Efter väghållarens godkännande kan största bankhöjd utan räcke och största dikesdjup ökas om så behövs med hänsyn till exempelvis lokala svackor i terrängen eller dränering av överbyggnad.

Där säkerhetszonen behöver breddökas med hänsyn till både bankhöjd och ytterkurva ska måtten adderas. I de fall tillägg görs i en ytterkurva godtas motsvarande minskning i innerkurvan.

Avser vägar med: ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100
 ÅDT-Dim ≥ 4000 vid VR 80



*) Vid bank ska säkerhetszonen ökas enligt figuren nedan. I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska säkerhetszonen ökas med 2 m

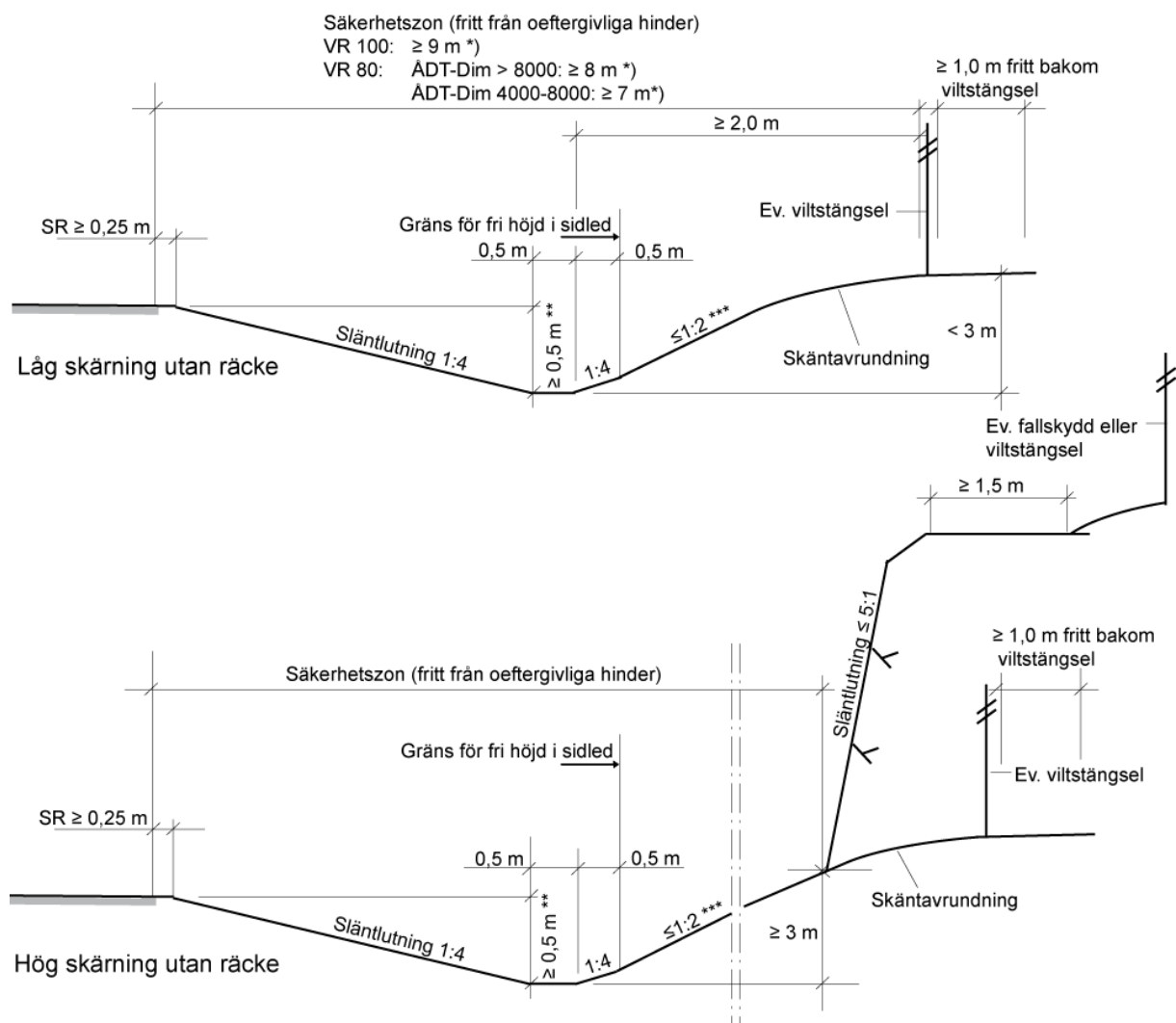


**) ≤ 3 m

***) Normalt 1:4, 1:6 kan användas vid låg bank

Figur 1.1-14 Tvåfältsväg. Sidoområde vid bank utan räcke längs vägar med ÅDT ≥ 2000 vid VR 100 och ≥ 4000 vid VR 80

Avser vägar med: ÅDT-Dim ≥ 2000 vid VR 100
 ÅDT-Dim ≥ 4000 vid VR 80



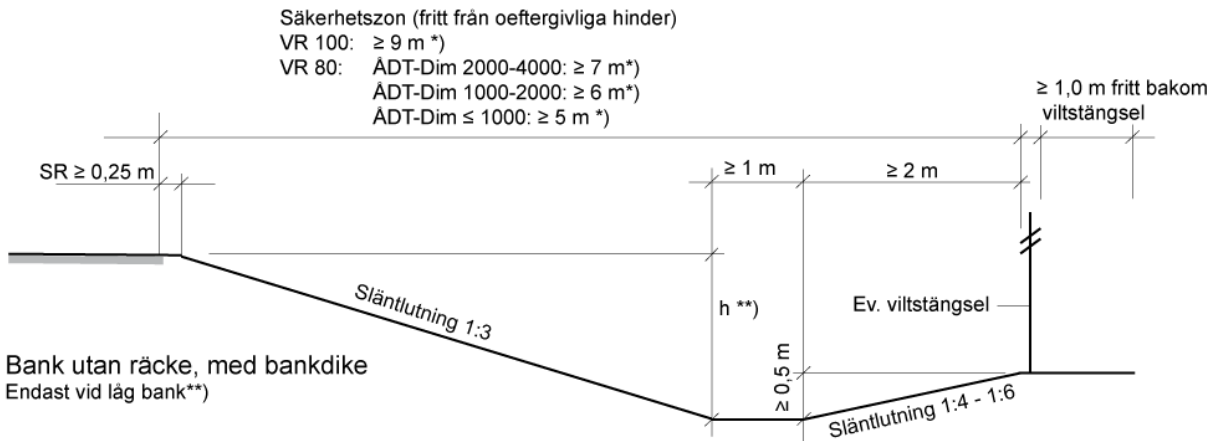
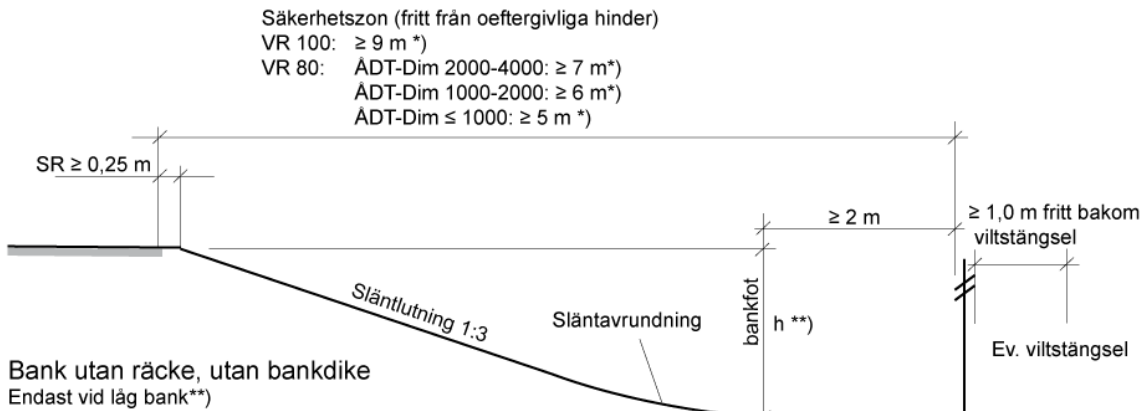
*) I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska måttet ökas med 2 m

**) Dock $\leq 2,0$ m

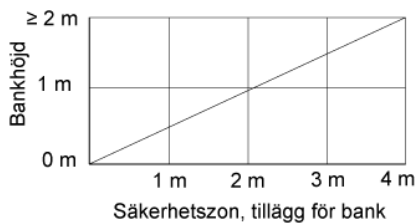
***) Lutningen ska normalt vara 1:2. I jordskärning tillåts flackare lutning, dock ej flackare än 1:2,5 om sidohinder förekommer.

Figur 1.1-15 Tvåfältsväg. Sidoområde vid skärning längs vägar med ÅDT ≥ 2000 vid VR 100 och ≥ 4000 vid VR 80

Avser vägar med: ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100
 ÅDT-Dim < 4000 vid VR 80



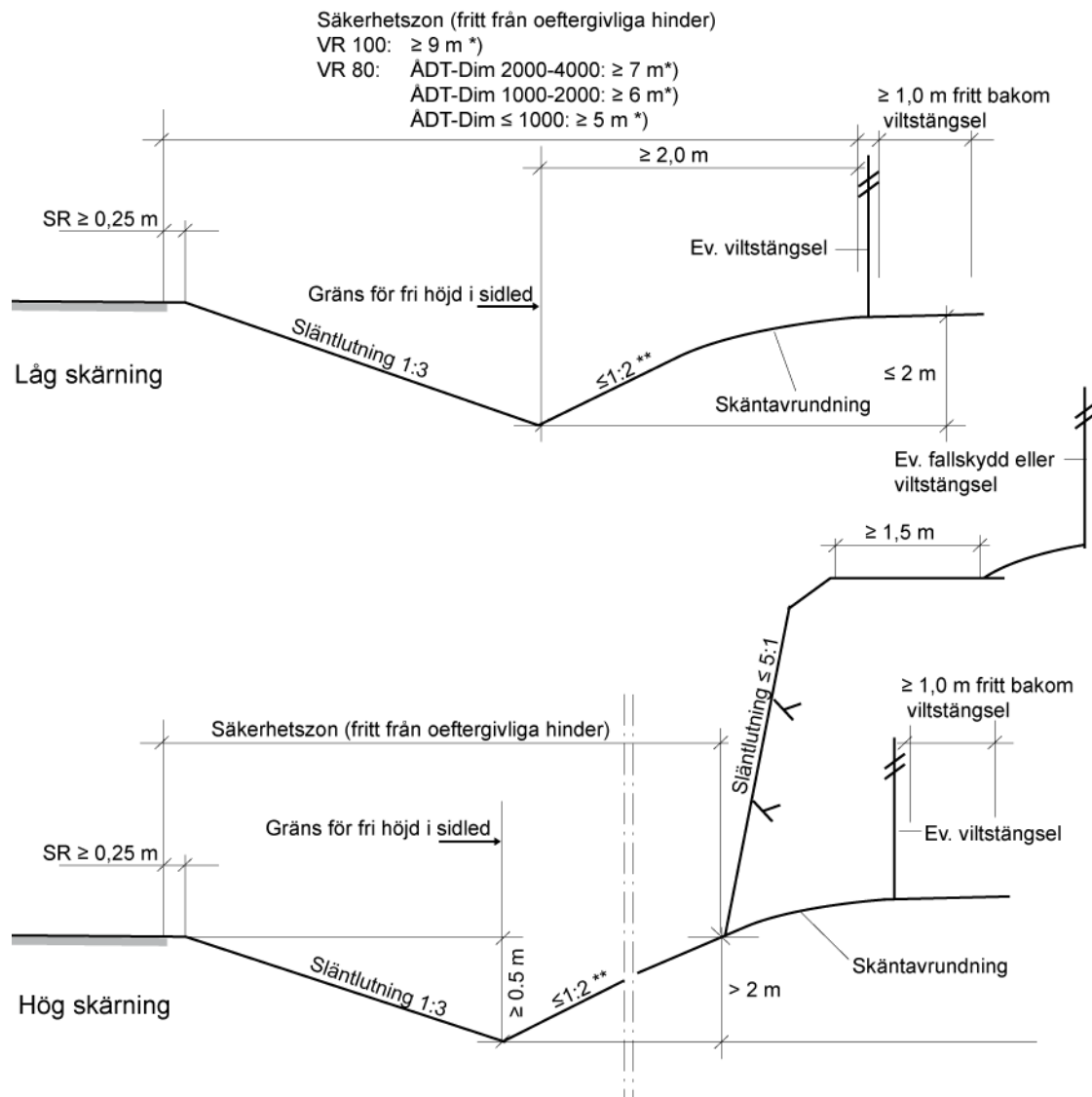
*) Vid bank ska säkerhetszonen ökas enligt figuren nedan. I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska säkerhetszonen ökas med 2 m



***) VR 100: ≤ 3 m; VR 80: ≤ 4 m

Figur 1.1-16 Tvåfältsväg. Sidoområde vid bank utan räcke längs vägar med ÅDT < 2000 vid VR 100 och < 4000 vid VR 80

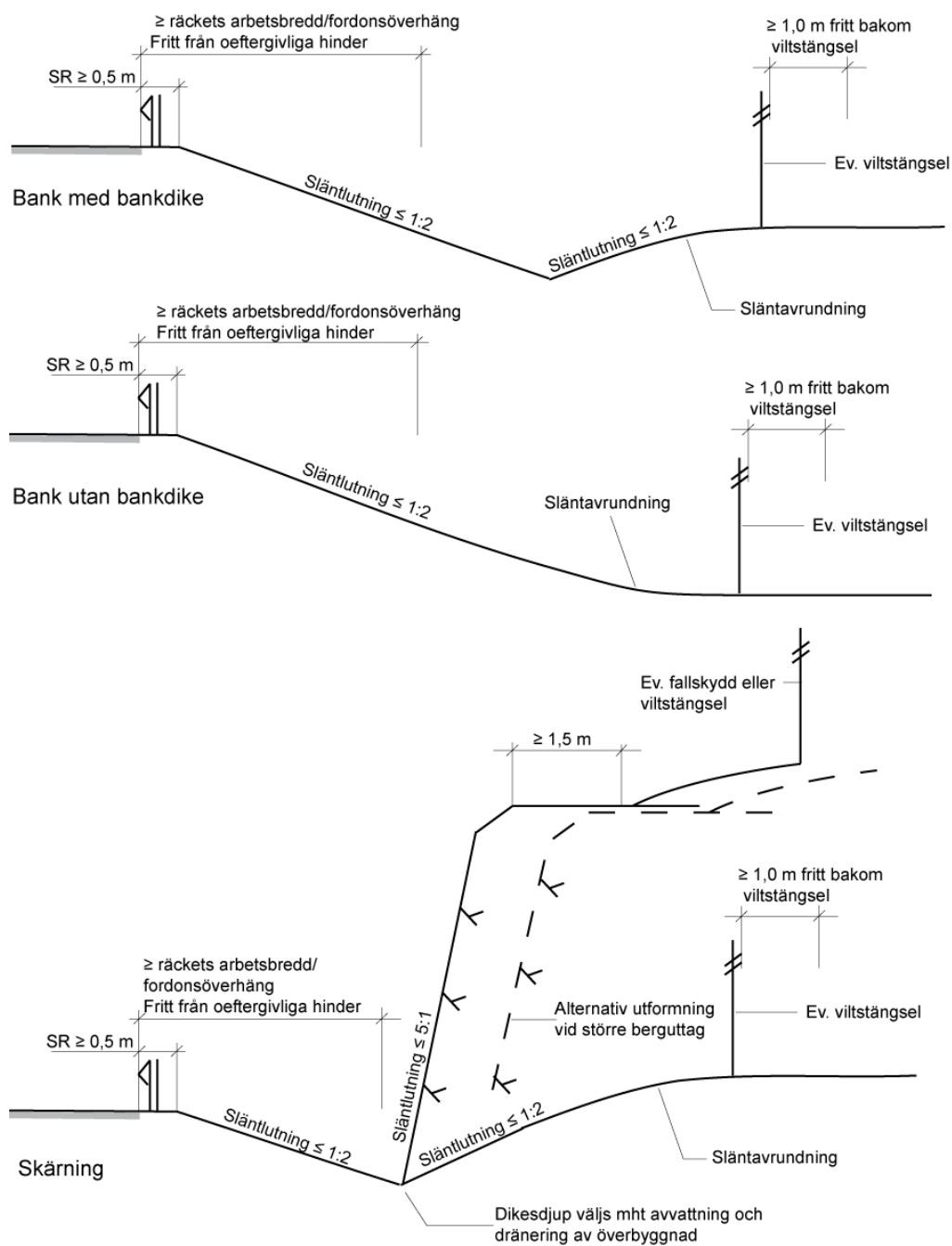
Avser vägar med: ÅDT-Dim < 2000 vid VR 100
 ÅDT-Dim < 4000 vid VR 80



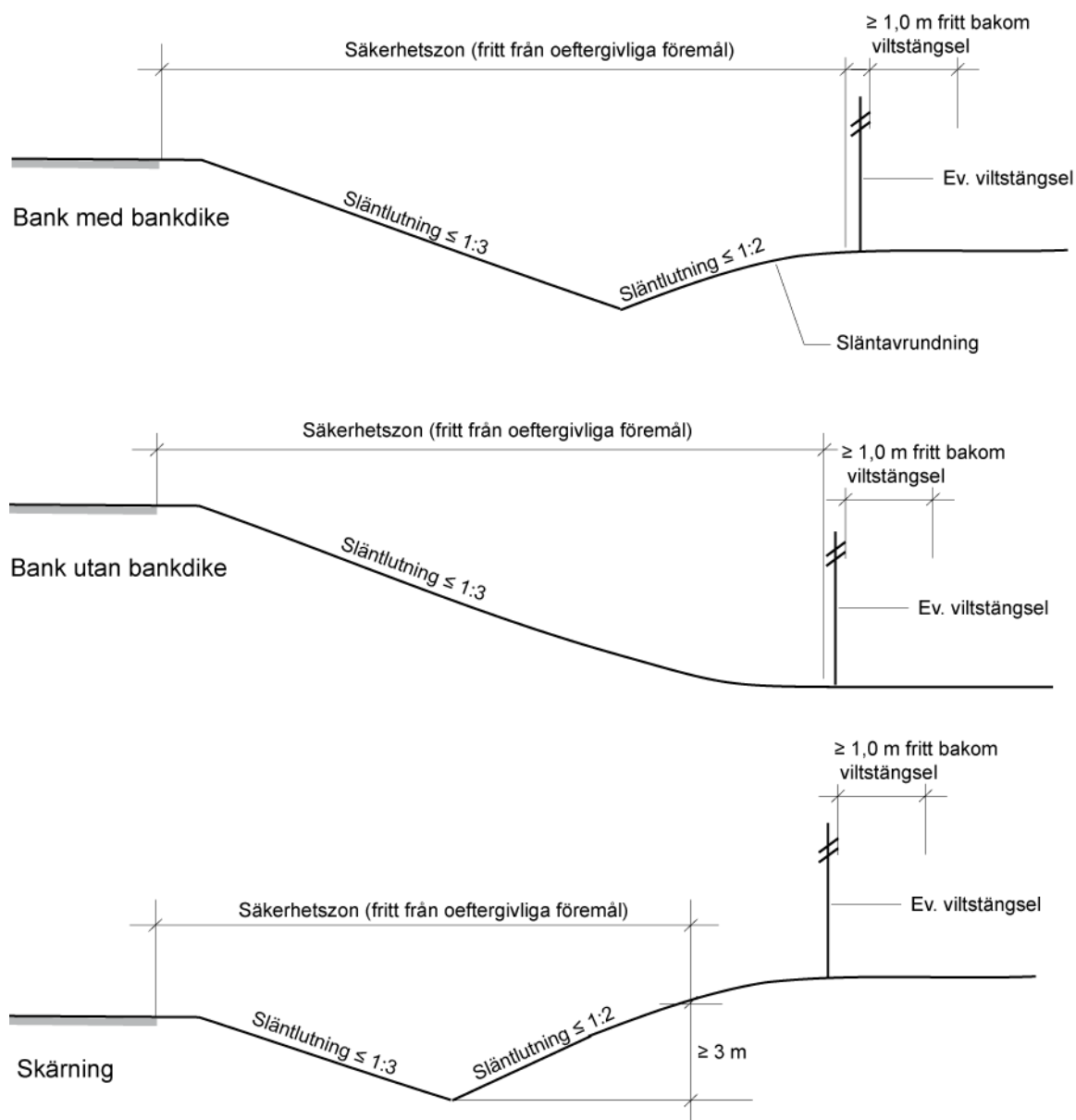
*) I ytterkurva med $R \leq 1,5 \times R_{min}$ ska måttet ökas med 2 m

***) Lutningen ska normalt vara 1:2. I jordskärning tillåts flackare lutning, dock ej flackare än 1:2,5 om sidohinder förekommer.

Figur 1.1-17 Tvåfältsväg. Sidoområde vid skärning utan räcke längs vägar med ÅDT < 2000 vid VR 100 och < 4000 vid VR 80



Figur 1.1-18 Tvåfältsväg. Bank/skärning med räcke



Figur 1.1-19 Lägst godtagbar befintlig sidoområdesutformning vid ombyggnad till tvåfältsväg VR 80 eller 100

1.1.4 Ombyggnad/förbättring av tvåfältsväg VR 80

1.1.4.1 Sidoområde

Vid ombyggnad/förbättring av befintliga vägar gäller motsvarande krav för sidoområden som för tvåfältsvägar med VR 80, dock får säkerhetszonen minskas till mått enligt Tabell 1.1-2. Vid bank > 1 m ska måtten enligt Tabell 1.1-2 ökas med 2 m. I ytterkurva med $R \leq 1,5$ gånger R min ska måtten enligt Tabell 1.1-2 ökas med 2 m. I de fall tillägg görs i en ytterkurva godtas motsvarande minskning i innerkurvan. Säkerhetszonen ska dock alltid vara minst 3 m bred.

Tabell 1.1-2 Säkerhetszon vid VR 80, Ombyggnad/förbättring

ÅDT-Dim	Säkerhetszonens bredd (m)
< 1000	3
1000-2000	4
2000-4000	5
4000-8000	6
> 8000	7

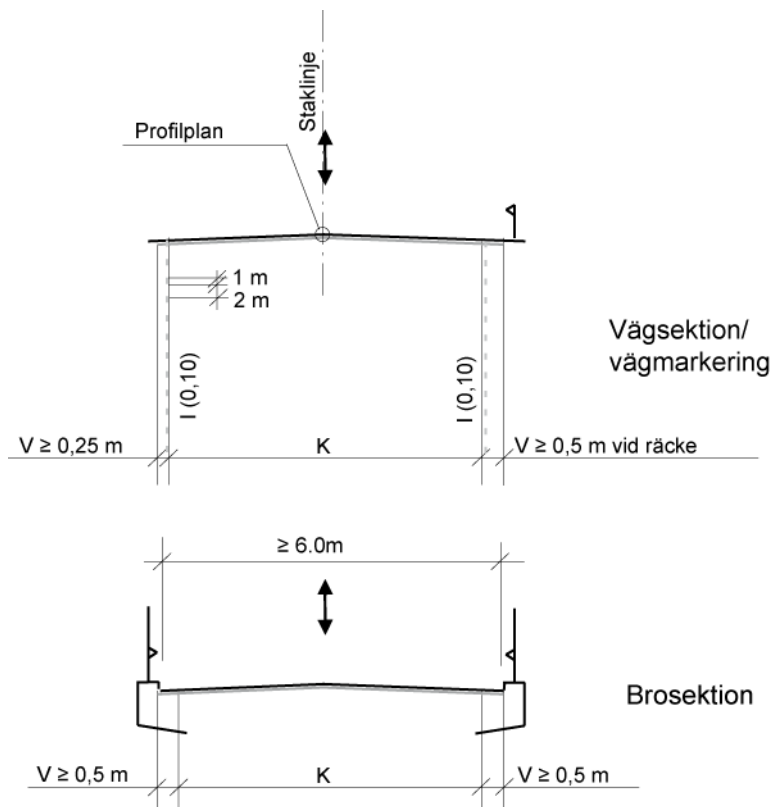
1.1.5 Tvåfältsväg VR 60

1.1.5.1 Sidoområde

För sidoområden och säkerhetszon gäller motsvarande krav som för tvåfältsvägar med VR 80 enligt krav för ÅDT < 4000. Dock får säkerhetszonens bredd generellt minskas till 3 m. Dessutom godtas bankhöjd 5 m utan räcke.

1.1.6 Enfältsväg (med dubbelriktad trafik) VR 60

Väg för dubbelriktad trafik men med total vägbanebredd < 6,0 m ska utformas som enfältig väg utan mittlinje. Vägar smalare än 5 m ska förses med mötesplatser.



Figur 1.1-20 Typsektioner för enfältsväg, principfigur

För sidoområden och säkerhetszon gäller motsvarande krav som för tvåfältsväg VR 60.

1.1.7 Kompletterande krav för vägar på landsbygd

1.1.7.1 Hänsyn till natur- och kulturmiljöer

1.1.7.1.1 Sidoområden

Vid intrång i värdefulla natur- och kulturmiljöområden ska vägområdet anpassas till dessa värden. Det kan t ex innebära att vägområdet minimeras så långt möjligt.

Åtgärder för att kompensera för skador ska vidtas där så är lämpligt.

1.1.7.1.2 Räcken

Vid användning av längre avsnitt med sido- och/eller mitträcken ska en analys av räckets barriäreffekt genomföras ur faunasynpunkt samt om räckets behov av stängsel och faunapassager.

1.1.7.1.3 Bullerskydd

Bullerskydd med genomsiktligt material ska märkas ut med rovfågelssiluetter eller annan åtgärd som förhindrar att fåglar flyger in i skärmen.

Vid placering av bullerskydd i känsliga kulturmiljöer i såväl i tätort och som på landsbygd ska bullerskydd anpassas till miljön.

1.1.7.1.4 Vilt- och faunastängsel

Angående utformning av vilt- och faunastängsel, se kapitel "Miljöåtgärder".

1.1.7.1.5 Faunapassager

Angående utformning av faunapassager, se kapitel, se kapitel "Miljöåtgärder".

1.1.7.1.6 Miljöanpassning

Vid främst ombyggnad och förbättring av befintliga vägar kan diken och slänter behöva anpassas till terrängformer, kulturminnen, fornlämningar, hägnader (sten- och trögärdesgårdar), vårdträd, alléer, kulturvägar eller vägbundna kulturminnen såsom skyltar och räcken som finns i anslutning till vägen.

1.1.7.2 Terränganpassning i landsbygdsmiljö

1.1.7.2.1 Allmänt

1.1.7.2.2 Släntavrundning i skärning

Släntkrön i jordskärning ska avrundas med radie ≥ 5 m.

1.1.7.2.3 Utformning av bankslänt

1.1.7.2.4 Övergång mellan skärning och bank

1.1.7.2.5 Övergång mellan jord- och bergskärning

1.1.7.3 Markbehandling och vegetation i sidoområden

1.1.7.3.1 Anslutning mot broar och tunnelmynningar

1.1.7.3.2 Markberedning

Utformning och beskrivning av växtbäddar och växtjord ska göras av fackman. Jordens sammansättning ska beskrivas i handlingarna. Behov av gödsling och jordförbättring ska också framgå.

1.1.7.3.3 Plantering och etablering

Val av arter och kvaliteter ska göras av fackman.

Allt växtmaterial ska besiktigas och godkännas av fackman. Detta sker både vid leverans och efter plantering.

Skötselinstruktioner ska avkrävas den som ansvarar för projekteringen av vägens växtlighet.

Sammanställningen ska anpassas till ståndort (jordmån, vattentillgång, ljusförhållanden, utsatthet för vind och vägsalt m.m.) och rimlig skötselinsats.

1.1.7.3.4 Avbaningsmassor

1.1.7.3.5 Flytta och spara vegetation

1.1.7.3.6 Etablering och skötsel

Vid gestaltningen av vägrummet måste hänsyn tas till de begränsade möjligheterna till skötsel. Det är viktigt att skötselinsatserna genomförs vid rätt tid och på rätt sätt. En skötselplan för de 25 första åren ska alltid tas fram.

1.1.8 Körfält

1.1.8.1 Körfältsbredder allmänt

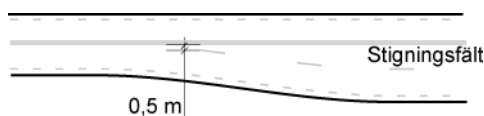
Generellt gäller att enskilda körfält för biltrafik ska vara minst 3,0 m och högst 4,0 m breda. På motorväg med $VR \geq 110$ ska körfältsbredderna vid nybyggnad vara minst 3,5 m.

På befintliga tvåfältsvägar eller nybyggnad/ombyggnad av tvåfältsvägar med $\text{ÅDT-Dim} < 500$ f/d kan efter väghållarens godkännande körfältsbredder smalare körfältsbredd än 3,0 m. De ska dock vara bredare än 2,75 m så att den totala körbanebredd är större än 5,5 m.

1.1.8.2 Stigningsfält

Ett stigningsfält ska utformas enligt Figur 1.1-21. Den genomgående trafiken ska ledas till det yttre körfältet så att stigningsfältet endast används för omkörning.

Angående användning av stigningsfält samt utformning av inlednings- och avslutningssträckor, se kapitel "Linjeföring". För stigningsfält gäller motsvarande principer som för omkörningsfält.



Figur 1.1-21 Stigningsfält, principfigur

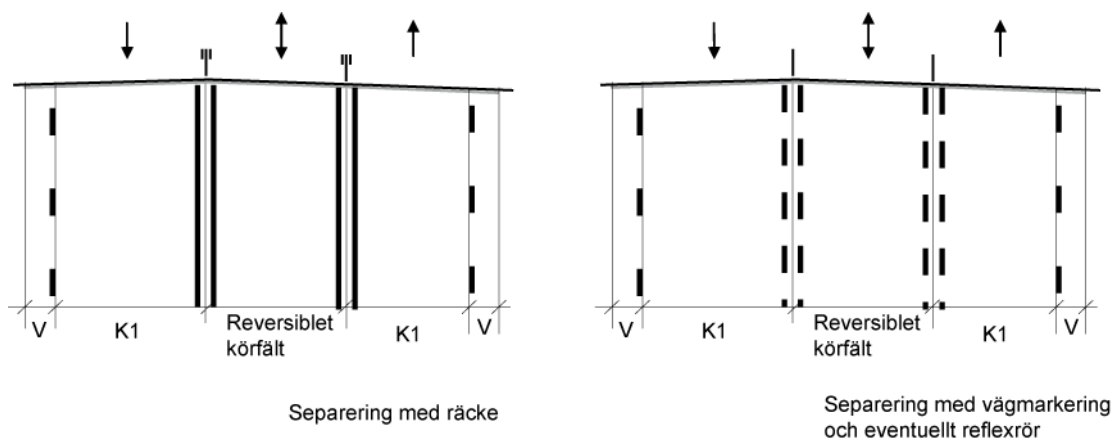
Stigningsfältet ska utformas med samma bredd som genomgående körfält, dock högst 3,5 m.

1.1.8.3 Reversibla körfält

Reversibla körfält ska i första hand användas vid ombyggnad och endast vid $VR \leq 80$ km/tim.

Typsektionen ska utformas enligt ett av följande alternativ, se Figur 1.1-22:

- Separering med räcke
- Separering med vägmarkering för reversibelt körfält eventuellt kompletterat med reflexstolpar.



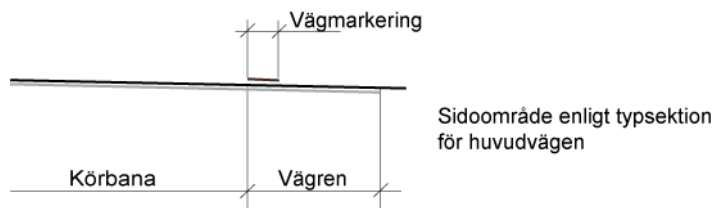
Figur 1.1-22 Typsektioner för reversibel väg

Vid $VR \leq 60$ är minsta godtagbara vägbanebredd för en väg med reversibelt körfält 10 m ($V_0,25 + K_f 3,25 + K_f 3,0 + K_f 3,25 + V_0,25$). Detta förutsätter att körfälten inte är separerade med räcke samt att gång- och cykeltrafiken är separerad.

1.2 Typsektioner för vägar med gång- och cykeltrafik

1.2.1 Vägren

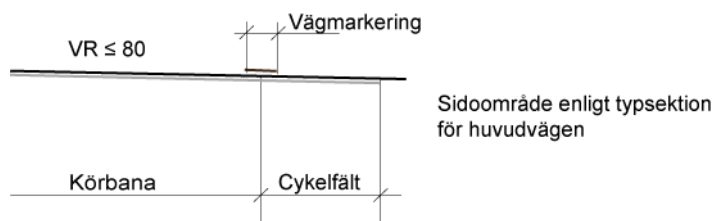
Vid vägrensseparatoring med vägrensbredd 0,75 m ska vägrenen utföras utan vägrensräffling. Undantag gäller dock vid små gång- och cykelflöden, räffloras bredd ska då vara 0,2 m.



Figur 1.2-1 Vägren

1.2.2 Cykelfält

Cykelfält tillåts på vägar med VR \leq 80 km/tim. Cykelfält ska utformas enligt Figur 1.2-2.



Figur 1.2-2 Cykelfält

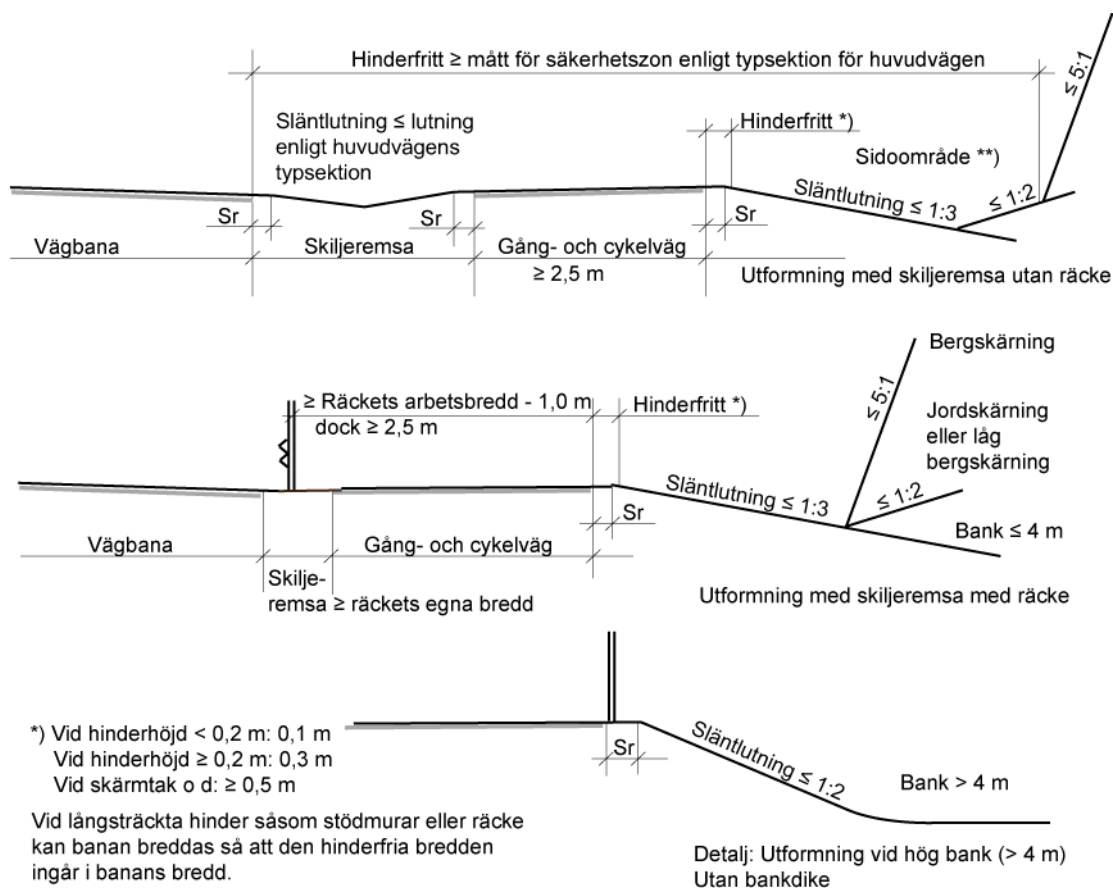
1.2.3 Gång- och cykelväg

En gång- och cykelväg med gemensam dubbelriktad bana ska utformas enligt principerna i Figur 1.2-3.

Skiljeremsan mellan en väg och en gång- och cykelväg ska utformas så att den utgör en tydlig avgränsning mellan vägarna. På landsbygd ska skiljeremsan mellan vägen och gång- och cykelvägen normalt gräsbesås eller förses med annan växtlighet. Skiljeremсор av grus ska undvikas.

Vid smalare skiljeremсор än de som anges i Tabell 1.2-1 och Tabell 1.2-2 ska gång- och cykelvägen separeras med räcke. I vissa fall, exempelvis inom tätort eller vid passage genom bebyggelse eller ett mindre samhälle, kan dock gång- och cykelvägen utformas som en gång- och cykelbana separerad med så kallat GCM stöd eller kantsten enligt Figur 1.2-4. Start och eventuella avbrott i räcke, kantsten eller GCM stöd ska utformas med beaktande av skaderisk för alla trafikantgrupper.

Vid VR \leq 60 kan separering ske med eftergivligt räcke eller eftergivligt stängsel som då ska uppfylla krav för placering inom vägens säkerhetszon, se Figur 1.2-4.



*) Vid hinderhöjd $<$ 0,2 m: 0,1 m
 Vid hinderhöjd \geq 0,2 m: 0,3 m
 Vid skärmtak o d: \geq 0,5 m

Vid långsträckta hinder såsom stödmurar eller räcke kan banan breddas så att den hinderfria bredden ingår i banans bredd.

**) Vid smala skiljeremсор bör sidoområdet utformas enligt huvudvägens sidoområdesutformning

Figur 1.2-3 Typsektioner för gång- och cykelvägar

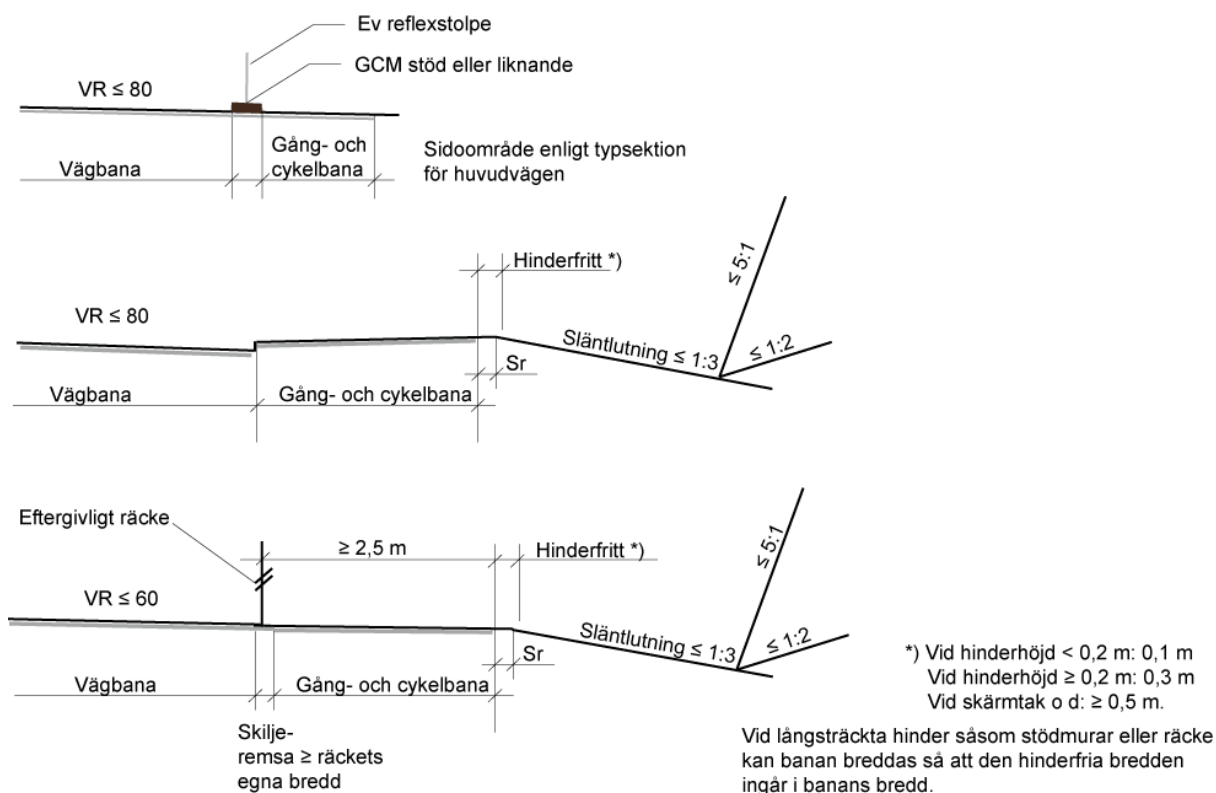
Tabell 1.2-1 Skiljeremsans minsta bredd (m) utan räcke vid 100-500 gång- och cykeltrafikanter per dygn

	VR (km/tim)			
	80	100	110	120
ÅDT-DIM	80	100	110	120
$<$ 1000	*)	*)	*)	13
1000 – 2000	*)	*)	8	13
2000 – 4000	*)	*)	8	13
4000 – 8000	*)	4	8	13
$>$ 8000	3	4	8	13

*) Råd: Skiljeremsans bredd bör vara minst 2,0 m

Tabell 1.2-2 Skiljeremsans minsta bredd (m) utan räcke vid > 500 gång- och cykeltfikanter per dygn

ÅDT-DIM	VR (km/tim)			
	80	100	110	120
<1000	3	4	5	13
1000 – 2000	3	5	8	13
2000 – 4000	3	5	8	13
4000 – 8000	4	8	10	13
>8000	5	8	13	13



Figur 1.2-4 Typsektioner för gång- och cykelbanor

Gång- och cykelvägen ska förses med räcke:

- Vid bank > 4 m.
- Om det inom 1,5 m från gång- och cykelvägens vägbanekant förekommer stup (vertikalt fall eller slänt med lutning > 1:3) med höjd ≥ 0,2 m.
- Om det inom 1,5 m från gång- och cykelvägens vägbanekant, alternativt direkt nedanför en innerslänt med lutning ≥ 1:3 förekommer djupt vatten (överstigande 0,5 m vid medelvattenstånd).

1.2.4 Sommarcykelväg

1.3 Skyddsanordningar

1.3.1 Allmänt

Skyddsanordningar ska användas för att:

- Mildra skadeföljderna för åkande i avkörande fordon.
- Hindra trafikanter från att falla nerför stup, i djupt vatten etc.
- Hindra fordon från att komma in på andra körbanor och vägar.
- Hindra att avkörande fordon orsakar skada på anläggningar och verksamhet utanför vägen.
- Hindra att snö eller föremål faller ner på en underliggande väg e.d.

Till skyddsanordningar räknas i detta sammanhang väg- och broräcke, gång- och cykelbroräcke, övergångar, vägräckesändrar och krockdämpare.

Skyddsanordningar ska kunna fånga upp avsett fordon vid dimensionerande påkörning på sådant sätt att skador på personer och egendom begränsas samt ha tillräcklig förmåga att förhindra att oskyddade trafikanter faller nerför stup.

Ett räcke vid vertikalt fall, exempelvis ett räcke vid kanten av en vägbro, ska ha sådana egenskaper att ett dimensionerande påkörande fordon hålls kvar på väg- eller brobanan.

Ett vägräcke som används på den anslutande vägen får användas även på bron om brons teoretiska spännvidd är högst 10 meter, det vertikala fallet från brons överkant till underliggande mark eller botten på underliggande vattendrag är mindre än 3,0 meter eller ett eventuellt vattendjup är mindre än 0,5 meter vid medelvattenstånd. Ett sådant räcke får inte användas på en bro över järnväg. Beträffande krav på räckets arbetsbredd se avsnitt 1.3.5.3.

Skyddsanordningar ska anpassas till eventuella vattenskyddsåtgärder. Exempelvis måste tätskikt i mark hållas intakta och får alltså inte penetreras av räckesståndare.

1.3.2 Begrepp

Definitioner och benämningar för skyddsanordningar, deras ingående delar och egenskaper inklusive klassgränser framgår av TRVK Bro kapitel G.9, SS-EN 1317-1, -2, -3 och -5, SS-ENV 1317-4, CEN/TR 1317-6, CEN/TS 1317-8 samt TRVMB 350.

Skyddsobjekt är sådana som riskerar att skadas av avkörande fordon, till exempel vattenförekomster, järnvägar och vissa bärande konstruktioner. Skyddsobjektet järnväg begränsas i detta fall av normalsektionen för det fria rummet vid järnvägsspår.

Riskobjekt är objekt där konsekvenserna för samhället av en av-/påkörning är allvarliga, till exempel gas- och starkströmsledningar, kemiska industrier, kärnkraftverk och bränslelager.

1.3.3 Placering av räcken i sidled

1.3.3.1 Allmänt

Ett räcke ska placeras så att:

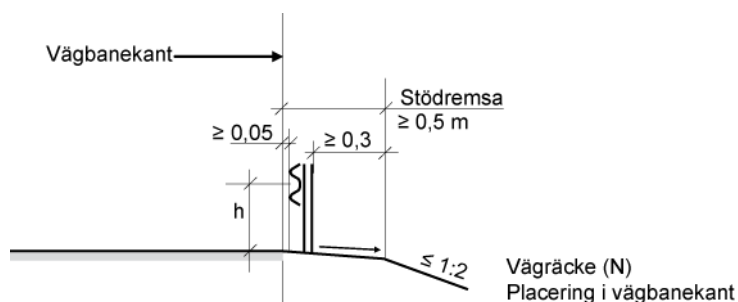
- Krav på hinderfri bredd enligt Övergripande krav uppfylls.
- En avkörande bil vid räckesträff har alla sina hjul i marken.
- Det får tillräckligt stöd för att behålla egenskaper bestämda vid typprovning.

- Beläggning och vägmarkeringar kan underhållas.
- Ytan fram till räcket kan snöröjas (undantag kan gälla för vissa sidoplacerade räcken samt slänträcken).

1.3.3.2 Vägräcken

1.3.3.2.1 Sidoräcken allmänt

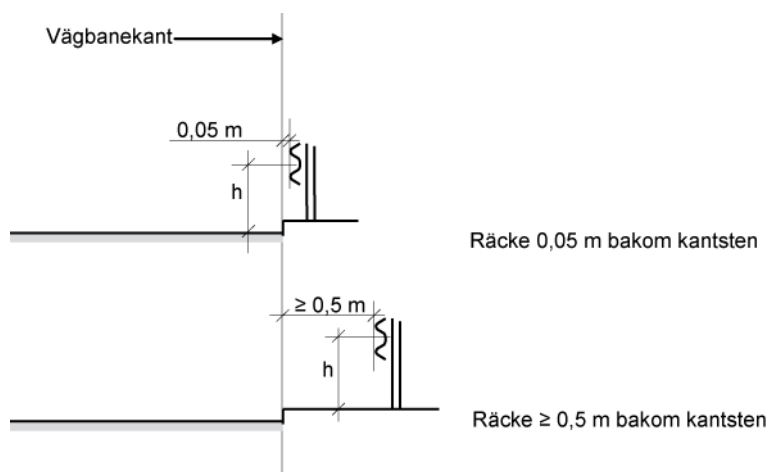
Sidoräcken ska normalt placeras i anslutning till och parallellt med vägbanekanten och med tillräckligt stödremsa mot slänten i enlighet med Figur 1.3-1. Stödremsans bredd ska vara minst 0,5 m bred och luta utåt 1:10. Krav på stödremsans bredd och övriga egenskaper beror bland annat på räcketets egenbredd, typ, grundläggningssätt etc., se tillverkarens monteringsanvisning.



Figur 1.3-1 Sidoräcke vid vägbanekant

1.3.3.2.2 Räcke i kombination med kantsten

Räcke i kombination med kantsten ska utformas enligt endera av de två alternativ som redovisas i Figur 1.3-2. Detta innebär att räcketets navföljare (eller motsvarande) antingen ska placeras 0,05 m bakom kantstenens framkant eller minst 0,5 m bakom kantstenen. I det första fallet ska räcketets höjd utgå från vägbanan, i det andra fallet utgår höjden från den förhöjda ytan, se Figur 1.3-2.

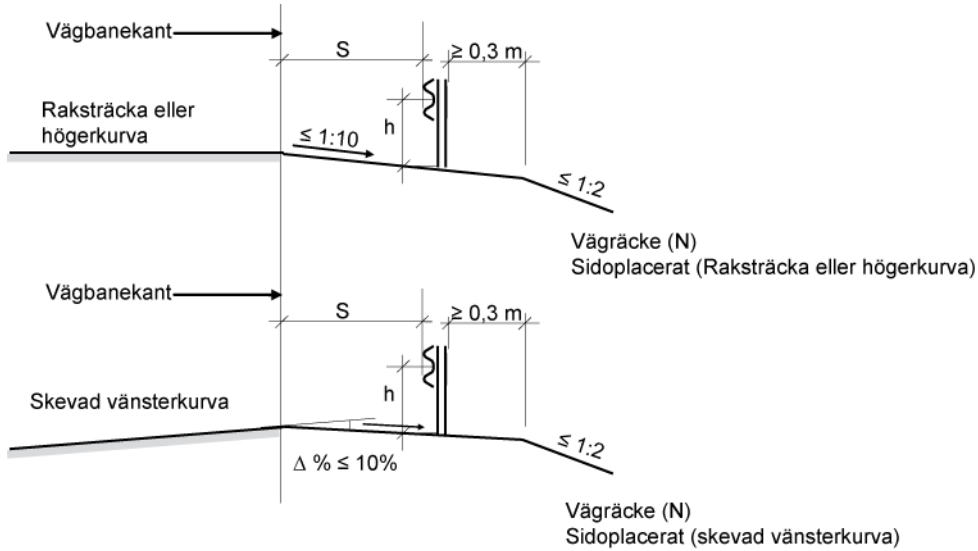


Figur 1.3-2 Räcke i kombination med kantsten

1.3.3.2.3 Sidoplacerade räcken

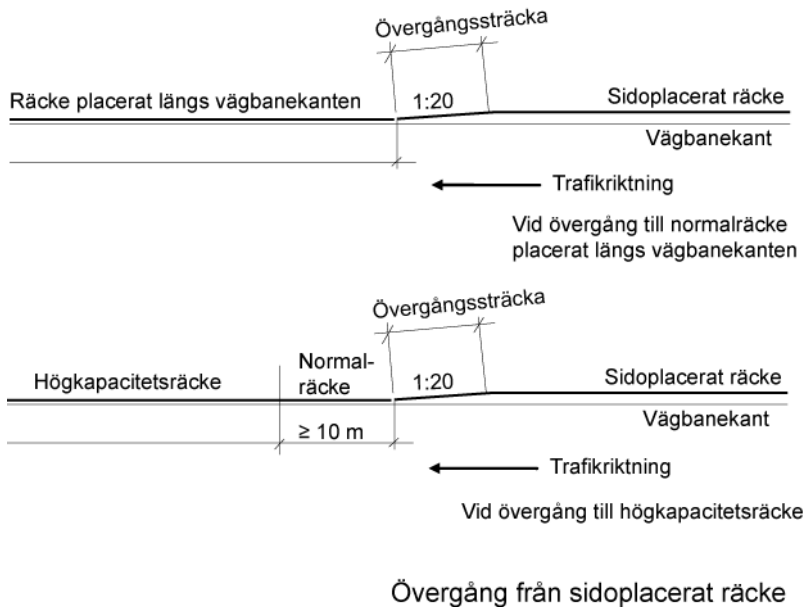
Sidoplacerade räcken ska utformas enligt Figur 1.3-3. Sidoplaceringen (S enligt Figur 1.3-3) får vara högst 0,75 m. Den breddade stödremsan ska luta 1:10 (10 %) ner mot räcket. I skevade vänsterkurvor ska dock lutningen minskas så att lutningsdifferensen mellan vägbanan och stödremsan är $\leq 10\%$. Stödremsan ska dock alltid luta utåt minst 1:20 (5 %).

Ytan mellan vägbanekanten och räcket ska vara hårdgjord.



Figur 1.3-3 Sidoplacerat räcke

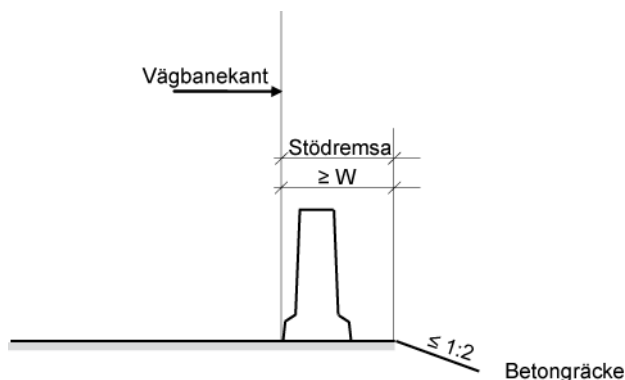
Övergång till räcke placerat i vägbanekant ska utformas enligt Figur 1.3-4.



Figur 1.3-4 Övergång från sidoplacerat räcke, principfigur

1.3.3.2.4 Betongräcken

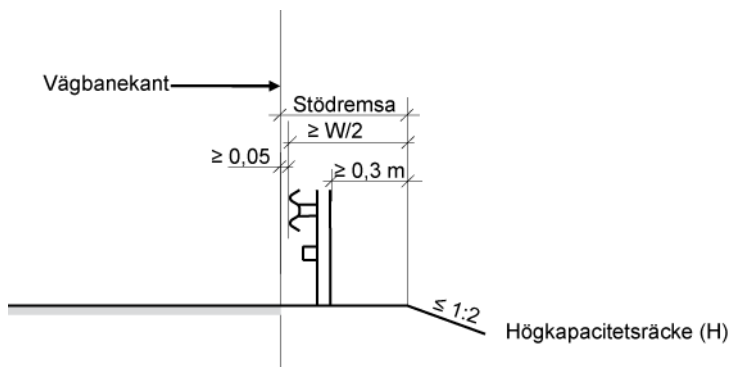
Betongräcken som är placerade på markytan ska utformas enligt Figur 1.3-5. Bakom räckets ska en plan yta finnas med en bredd som minst motsvarar arbetsbredden. Ytans ska vara utformad så att räckets kan glida på avsett sätt vid påkörning och ska därför normalt vara belagd.



Figur 1.3-5 Betongräcke

1.3.3.2.5 Högkapacitetsrällen

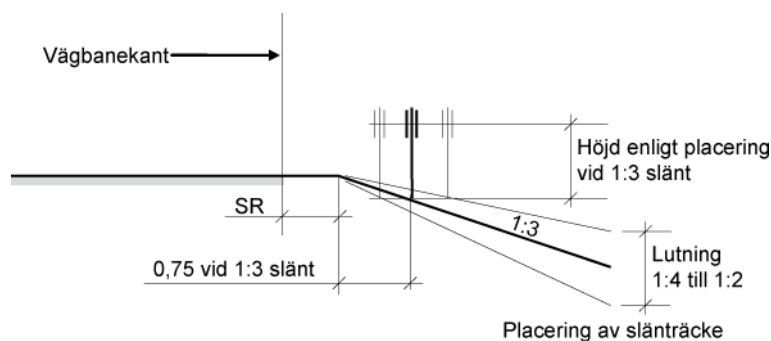
Högkapacitetsrällen ska utformas enligt principerna i Figur 1.3-6. Stödremsan ska vara så bred att de yttre hjulen hos det påkörande fordonet kan vila på den även när räckets är deformerat. Vid släntlutning upp till 1:2 bakom räckets ska ett plan motsvarande halva arbetsbredden finnas, se Figur 1.3-6.



Figur 1.3-6 Högkapacitetsrälle

1.3.3.2.6 Slänträcke

Ett slänträcke ska utformas enligt principerna i Figur 1.3-7.



Figur 1.3-7 Slänträcke

1.3.3.3 Broräcken

Ett broräcke ska antingen placeras i de brokanter som är parallella med vägbanan, i skiljeremsa mellan vägbanan och gång- och cykelbana eller, om vägbanans och brons kanter inte är förlagda i samma linje, vid vägbanans kant. I det senare fallet ska ett fallskydd placeras vid brons kant.

Om nivåskillnaden till underliggande markyta är mindre än 3,0 m och vattendjupet vid medelvattenstånd är mindre än 0,5 m får fallskyddet slopas.

Där broräcket placeras i skiljeremsa mellan vägen och gång- och cykelvägen ska brons kant förses med gång- och cykelbroräcke.

1.3.3.4 Skyddsanordningar i tunnlar

Placering av skyddsanordningar i tunnlar framgår av TrV K Tunnel. Samma typ av barriär som används i tunneln ska användas inom det avstånd före mynningen som anges i Tabell 1.3-1.

Tabell 1.3-1 Längd före tunnelmynning med samma typ av barriärelement som i tunneln.

VR (km/tim)	120	110	100	80	60
Längd (m)	60	50	40	20	10

1.3.4 Placering av räcken i längsled

1.3.4.1 Allmänt

Ett räcke ska ges en sådan längd att ett avkörande fordon fångas av räcket och inte träffar det föremål eller motsvarande fara som räcket har till uppgift att skydda från. Räckets längd anpassas tillsammans med valda inledningar och avslutningar så att tillräcklig skyddande funktion erhålls.

Räcken ska placeras längs med vägen (normalt invid vägbanekanten) och vinklas ut, avslutas och förankras på ett trafiksäkert sätt.

Räcken får inte vara kortare än att full räckesfunktion uppnås. Leverantörens uppgifter om minsta längd för full räckesfunktion ska följas. Om inte annat anges får längden inte understiga värden enligt Tabell 1.3-2 för (utvinklat räcke) och Tabell 1.3-3 (för parallellt räcke).

Räcken ska utformas parallellt med vägen och avslutas genom utvinkling. Stor utvinkling enligt 1.3.4.2 ska användas på motorvägar med VR \geq 110 km/tim.

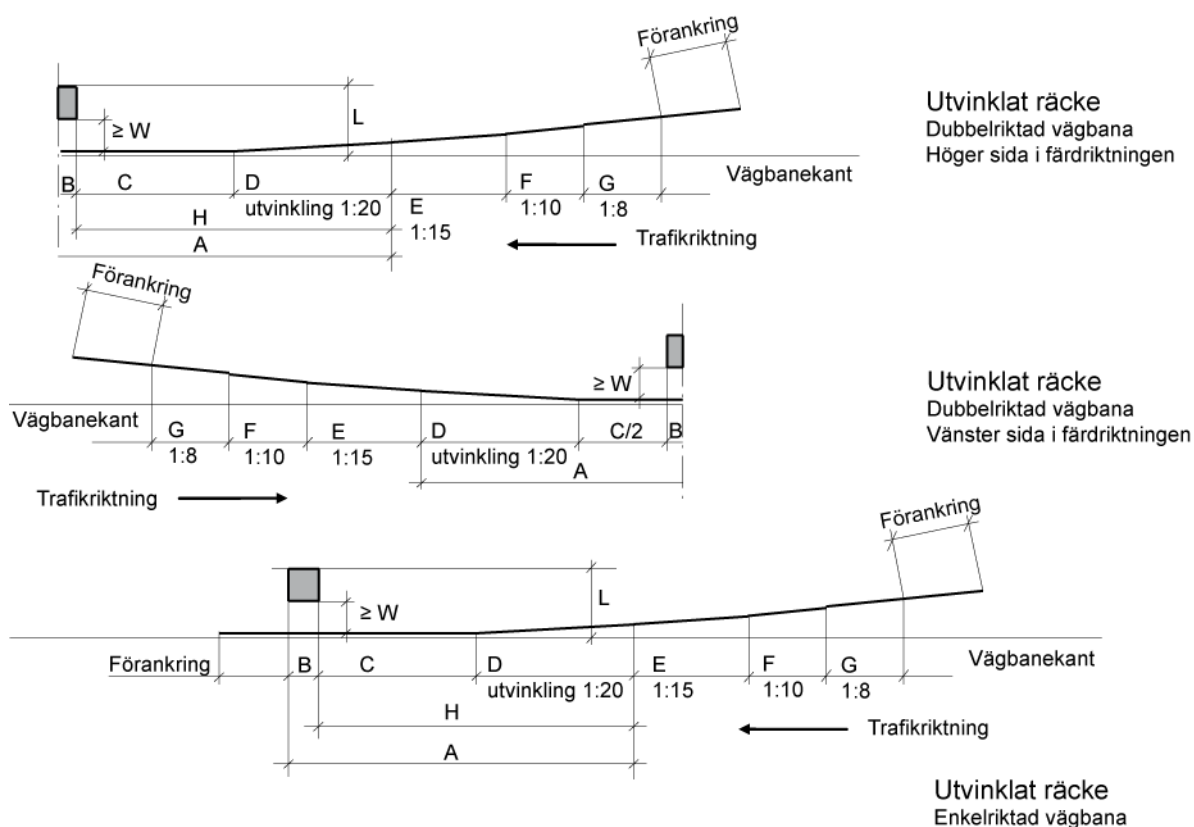
1.3.4.2 Parallellt räcke med stor utvinkling

Ett parallellt räcke med stor utvinkling ska utformas enligt principerna i Figur 1.3-8 och med mått enligt

Tabell 1.3-2. Ändar riktade mot trafiken ska vinklas ut eller sättas i radie och förankras i ytterslänt eller på tillräckligt stort avstånd från vägbanekant för att "stänga fönstret", Leverantörens uppgifter om minsta krökningsradie ska följas.

Om det inte finns någon lämplig ytterslänt att förankra räcket i samt att "fönstret är stängt" får räcket avslutas och förankras utanför säkerhetszonens halva bredd.

Mått C ska om så behövs ökas tills $C+D=H$ eller för att uppnå minsta räckeslängd A.



Figur 1.3-8 Parallellt räcke med stor utvinkling, principfigur

Tabell 1.3-2 Räckeslängder vid parallellt räcke med stor utvinkling (m)

	VR (km/tim)				
Dellängd (m)	120	110	100	80	≤60
A	120	110	100	80	60
B	varierande	varierande	varierande	varierande	varierande
C	≥ 30	≥ 25	≥ 20	≥ 10	≥ 5
D	30	25	20	-	-
E	25	20	15	15	-
F	15	10	10	10	15
G	-	-	var	var	varierande
H	Bestäms enligt Figur 1.3-12				

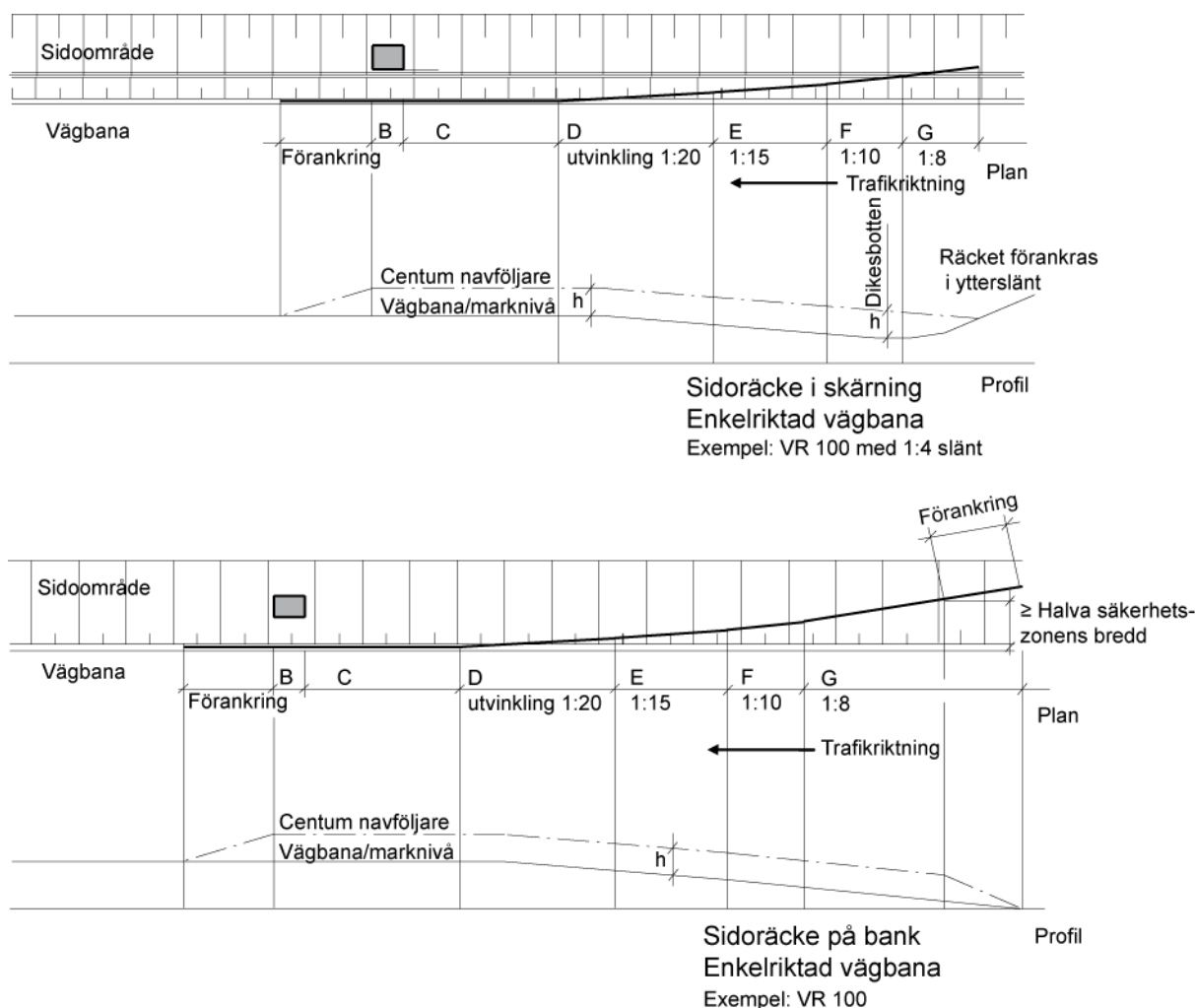
Där:

A är minsta räckeslängd. Räknas som summan av dellängderna B, C och D.

B är delräckeslängd förbi hinder

C är minsta delräckeslängd parallellt med vägbana före hinder
D är minsta delräckeslängd med utvinkling med vinkel 1:20 från vägen
E är minsta delräckeslängd med utvinkling med vinkel 1:15 från vägen
F är minsta delräckeslängd med utvinkling med vinkel 1:10 från vägen
G är minsta delräckeslängd med utvinkling med vinkel 1:8 från vägen
H är minsta delräckeslängd med hänsyn till avkörande fordon
L är avstånd mellan vägbanekant och bortre del av hinder.

Markytan mellan vägbanekant och utvinklad del av räcke ska minst uppfylla kraven på sidoområdestyp för den aktuella vägen. I innerslätten ska den utvinklade delen ha samma räckeshöjd som vid placering i stödremsa. Höjden ska mätas från markytan, se principerna i Figur 1.3-9.



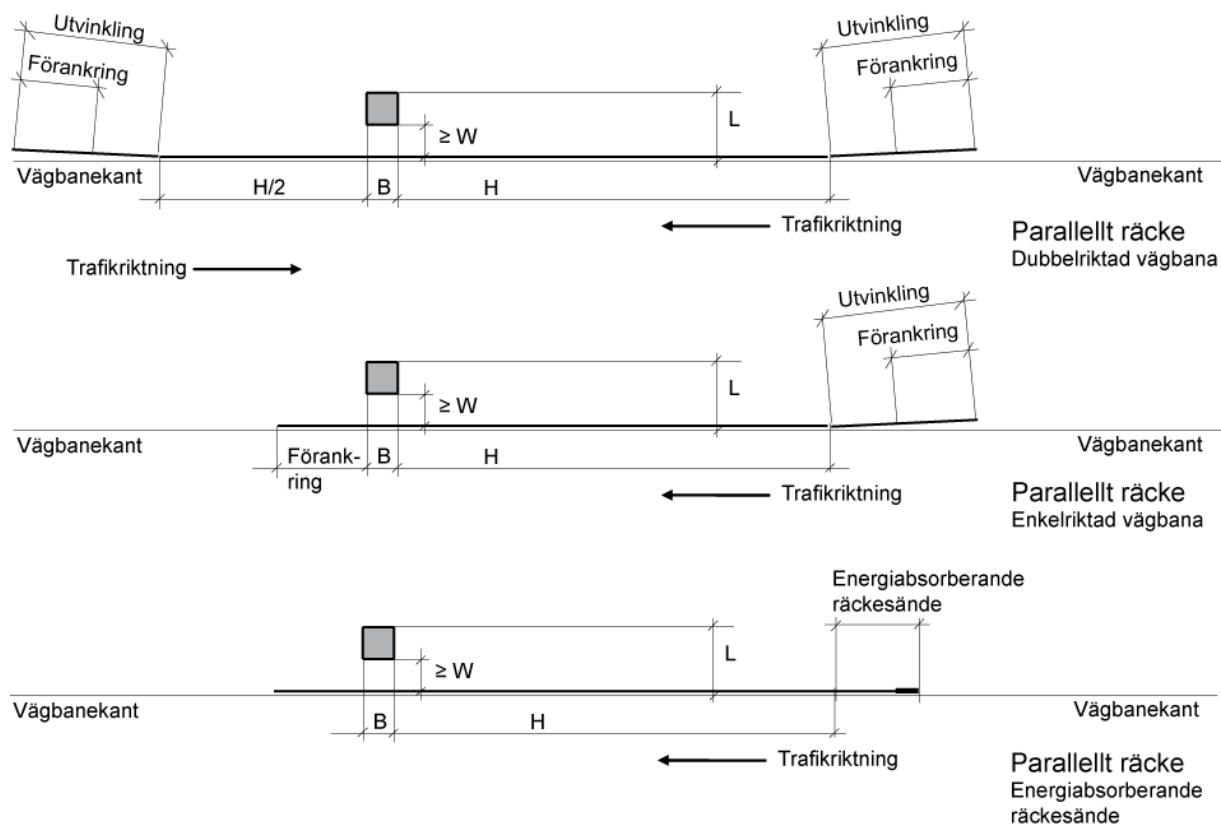
Figur 1.3-9 Parallellt räcke med stor utvinkling, räckeshöjd i skärning och bank

1.3.4.3 Parallellt räcke med liten utvinkling

Ett parallellt räcke med liten utvinkling ska utformas enligt principerna i Figur 1.3-10 där:

- B är hindrets utsträckning längs vägen.
- H är räckets längd före hindret, fås ur Figur 1.3-12.
- L är avståndet mellan vägbanekant och bortre del av hindret .

Minsta längd för att upprätthålla räckesfunktion enligt Tabell 1.3-3 utgör summan av $B+H+ H/2$ (vid dubbelriktad vägbana).



Figur 1.3-10 Parallellt räcke med liten utvinkling, principfigur

Tabell 1.3-3 Minsta räckeslängd med hänsyn till räckets funktion

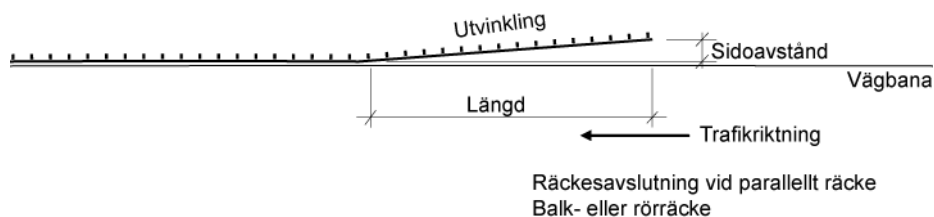
VR (km/tim)	120	110	100	80	60
Minsta räckeslängd (m)	120	110	100	80	60

Försänkta (neddoppade) förankringar av balk- och rörräcken som är riktade mot trafiken ska vinklas ut enligt Tabell 1.3-4 och Figur 1.3-11. Om utrymme för utvinkling saknas kan räckets avslutas utan*) utvinkling, detta godtas dock endast efter väghållarens godkännande.

*) 0,4 m enligt TRV:s standardritning över balkräcken.

Tabell 1.3-4 Utvinkling av förankringar (balk/rör) på parallella räcken

VR (km/tim)	≥ 110	100	≤ 80
Utvinkling	1:20	1:15	1:10
Sidoavstånd (m)	2,0	1,5	1,0



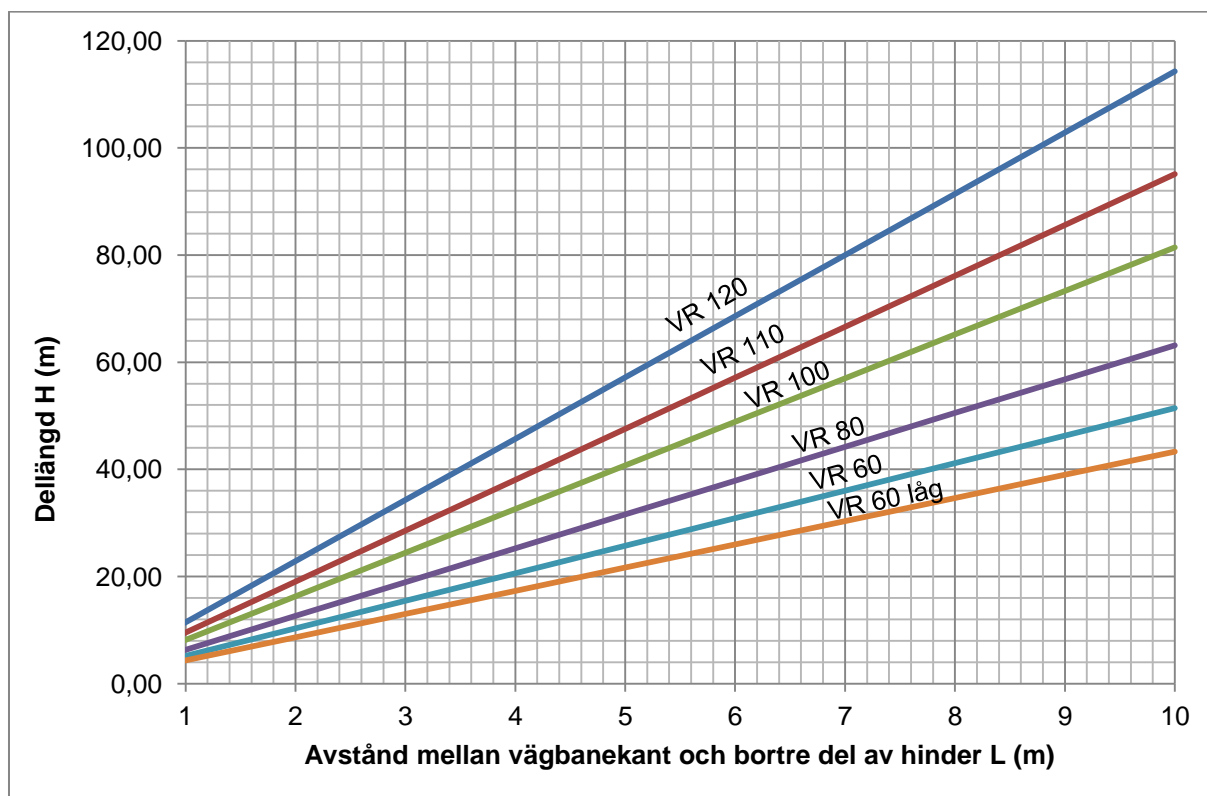
Figur 1.3-11 Räckesavslutning, principfigur

Minsta avstånd mellan två räcken framgår av Tabell 1.3-5. Är avståndet mellan två räcken mindre ska räckena dras ihop till ett räcke.

Tabell 1.3-5 Minsta avstånd mellan räcken

VR (km/tim)	80	100	110	120
Längd (m)	80	100	110	120

Dellängd H enligt figurerna Figur 1.3-8 och Figur 1.3-10 ska bestämmas enligt Figur 1.3-12. I undantagsfall godtas en sänkning med ett hastighetssteg (vid VR60 till VR60 låg), dock endast efter väghållarens godkännande. Räcke som ansluter till bro ska ges en längd som minst motsvarar L 10 m enligt Figur 1.3-12.



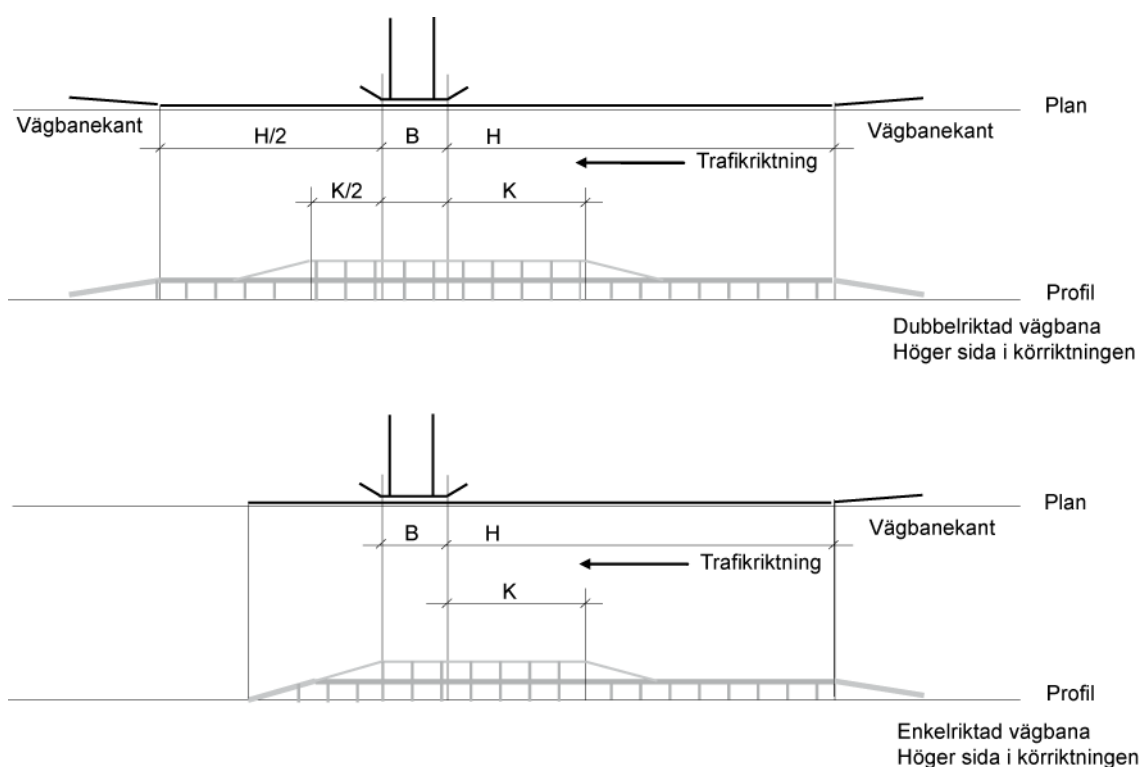
Figur 1.3-12 Bestämning av dellängd H

1.3.4.4 Räckeslängd för högkapacitetsräcke

Där högkapacitetsräcke används, t.ex. på bro, ska räcket förlängas före hindret, bron el dyl. enligt principerna i Figur 1.3-13. Högkapacitetsräckets längd före hinder, måttet K enligt Figur 1.3-13, ska minst uppfylla värdena enligt Tabell 1.3-6. Ett högkapacitetsräcke ska alltid utformas parallellt med vägbanan.

Tabell 1.3-6 Minsta räckeslängd (K) med högkapacitetsräcke parallellt med vägen före hinder

VR (km/tim)	≤ 60	80	100	110	120
Längd (m)	10	20	40	50	60



Figur 1.3-13 Längd på högkapacitetsräcke före hinder, principfigur

1.3.5 Krav på räckens funktionella egenskaper

1.3.5.1 Allmänt

Trafiksäkerhetskrav för räcken utgår i första hand från resultat erhållna vid provning enligt SS-EN 1317-1 och 2.

1.3.5.2 Kapacitetsklass för räcken

1.3.5.2.1 Allmänt

Vid val av kapacitetsklass enligt SS-EN 1317-2 ska hänsyn tas till kollisionsenergien hos avkörande fordon samt till konsekvenser förknippade med att räckets kapacitet överskrids.

Utgångsvärden för val av kapacitetsklass framgår av Tabell 1.3-7.

Bärande konstruktionsdelar hos en bro, till exempel pyloner, bågar, hängare och stöd ska hänföras till risk- och skyddsobjekt även om de är dimensionerade för påkörningslast.

Tabell 1.3-7 Utgångsvärden för val av kapacitetsklass

Räckesfunktion	Kapacitetsklass, utgångsvärde
Vägräcke (sidoräcke)	N2 ¹⁾
Vägräcke (mitträcke)	N2 ¹⁾
Räcke vid risk- o. skyddsobjekt	H2 ^{1, 2)}
Broräcke på vägbro	H2 ^{1, 3)}

¹⁾ Annan kapacitetsklass kan användas efter beslut av TrV.

TrV kan exempelvis besluta att kapacitetsklass N1 får utföras vid skyltad hastighet ≤ 80 km/tim eller att mitträcke ska utföras i minst kapacitetsklass H1.

- ²⁾ Riskanalys ska alltid utföras för en väg med VR ≥ 100 och flöde av lastbilar med släp överstigande 1000 fordon per dygn. Där spåranläggning för snabbtåg finns inom rekommenderat minsta avstånd från vägbanekant, se Banverkets föreskrift BVF 586.20, och i övrigt där riskanalys visar på behovet av ett riskbemötande i form av en teknisk åtgärd för att hålla tillbaka tyngre fordon förordas kapacitetsklass H4 som lämpligt val. Angivna trafikflödesgränser avser flödet i vägens båda riktningar år 20 efter öppningsåret.
- ³⁾ Riskanalys ska alltid utföras för en väg med VR ≥ 100 och flöde av lastbilar med släp överstigande 2000 fordon per dygn på bro över motorväg eller över spåranläggning för snabbtåg. Där riskanalys visar på behovet av ett riskbemötande i form av en teknisk åtgärd för att hålla tillbaka tyngre fordon förordas kapacitetsklass H4 som lämpligt val. Angivna trafikflödesgränser avser flödet i vägens båda riktningar år 20 efter öppningsåret.

1.3.5.2.2 Krav på kapacitetsklass för övergång mellan räcken

En övergång mellan räcken med olika egenskaper ska ha en kapacitetsklass som inte understiger kapacitetsklassen hos det anslutande räcke som har lägst kapacitetsklass.

1.3.5.2.3 Krav på kapacitetsklass för öppningsbar räckesdel

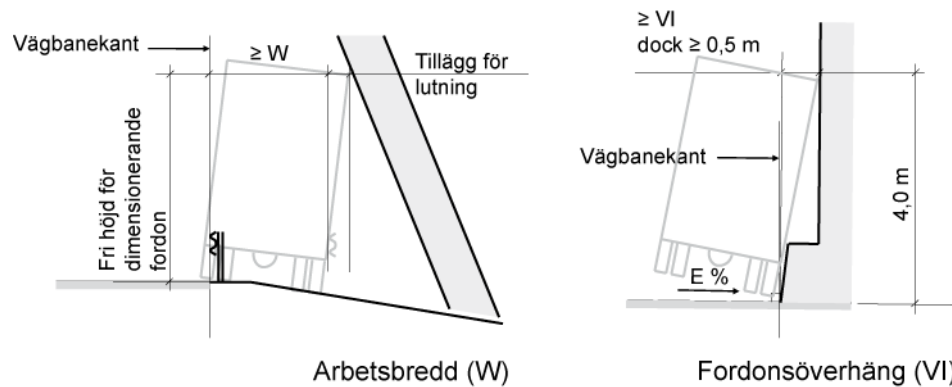
En öppningsbar räckesdel kortare än 40 m får ha en kapacitetsklass som är högst en klass lägre än anslutande räckens kapacitetsklass, dock minst N1, förutsatt samma arbetsbreddsklass, se även avsnitt 1.3.5.3.2.

En öppningsbar räckesdel längre än 40 m ska ha en kapacitetsklass som inte understiger anslutande räckens kapacitetsklass. Beträffande krav på arbetsbredd, se även avsnitt 1.3.5.3.2.

1.3.5.3 Arbetsbredd och fordonsinträngning för räcken

Ett räcke ska ha sådan arbetsbredd W (Working width) samt i förekommande fall fordonsinträngning VI (Vehicle Intrusion), se Figur 1.3-14, att vare sig det dimensionerande påkörande fordonet eller räcket kommer i kontakt med:

- Den fara som räcket ska skydda mot, exempelvis ett oeftergivligt föremål.
- Det risk- eller skyddsobjekt som räcket ska skydda.



Figur 1.3-14 Arbetsbredd W och fordonsinträngning VI i förhållande till oeftergivligt föremål eller risk-/skyddsobjekt

Med dimensionerande fordon avses för normalkapacitetsräcken personbil och högkapacitetsräcken buss eller lastbil.

Där den anslutande vägens räcke används på bron ska räckets arbetsbredd, bestämd för den kapacitetsklass som gäller för den anslutande vägen, understiga avståndet till brons kant.

Ett räcke på bank med släntlutning brantare än 1:3 ska uppfylla krav för arbetsbreddsklass W4. Undantag gäller för tvåfältsvägar med vägbanebredd $\leq 8,0$ m där W5 godtas.

Där styva skyddsanordningar utan deformationsmöjligheter används (exempelvis i och i anslutning till tunnlar) och uppgift saknas om VI ska sektionen medge minst 0,5 m fordonsinträngning på höjden 4,0 m, se Figur 1.3-14. Hänsyn ska tas till vägbanans lutning.

1.3.5.3.1 Räcke i skiljeremsa

Räcken i en minst 2,5 m bred mittskiljeremsa på motorväg ska ha sådan arbetsbredd att inget intrång sker på den motriktade körbanan. Räckets ska inte heller komma i kontakt med det räcke som är placerat i motstående vägbanekant vid en normerad påkörning.

Räcken i övriga mittskiljeremсор med bredd $\geq 1,5$ m samt i skiljeremсор mellan vägar ska minst uppfylla krav för arbetsbreddsklass N2W5 enligt SS-EN 1317-2. För räcken med högre kapacitetsklass kan större arbetsbredd godtas, till exempel H1W6.

Ett räcke i mittskiljeremsa med bredd $< 1,5$ m ska minst uppfylla krav för arbetsbreddsklass N2W4 enligt SS-EN 1317-2. För räcken med högre kapacitetsklass kan större arbetsbredd godtas, till exempel H1W5.

Ett räcke i skiljeremsa mellan vägbana och en gång- och cykelbana ska ha sådan arbetsbredd att intrånget vid deformation motsvarande kapacitetsklassbestämmande prov inte överstiger GC-vägens fria bredd minskad med en meter.

1.3.5.3.2 Krav på arbetsbredd för öppningsbar räckesdel

En öppningsbar räckesdel kortare än 40 m får ha en arbetsbredd som är en klass större än anslutande räckens arbetsbredd förutsatt samma kapacitetsklass, se även avsnitt 1.3.5.2.3.

En öppningsbar räckesdel längre än 40 meter ska ha en arbetsbredd som inte överstiger anslutande räckens arbetsbredd vid samma kapacitetsklass, dock får arbetsbredden vara upp till en klass högre än anslutande räckes om den öppningsbara delen provats för högre kapacitetsklass se även avsnitt 1.3.5.2.3.

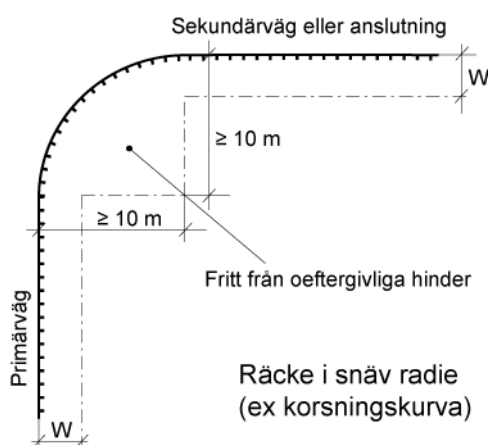
1.3.5.3.3 Förändrad arbetsbredd vid passage av näraliggande oeftergivligt föremål eller annan fara

En övergång till räcke med mindre arbetsbredd, exempelvis vid passage av portalben eller annat oeftergivligt eller farligt föremål, ska ske så att räcket med den mindre arbetsbredden börjar och slutar minst 20 m före respektive efter det oeftergivliga föremålet. Vid enkelriktad trafik får övergång från räcket med den mindre arbetsbredden göras 10 m efter det oeftergivliga föremålet, alternativt kan räcket avslutas.

Övergång mellan räcken med olika egenskaper ska uppfylla krav enligt avsnitt 1.3.7.

1.3.5.3.4 Arbetsbredd på räcken i snäv kurva

Räcken i snäva kurvor, exempelvis korsningskurvor, ska vara fria från oeftergivliga hinder minst 10 m bakom räcket, se Figur 1.3-15.



Figur 1.3-15 Räcke i snäv kurva

1.3.5.4 Skaderiskklass

Ett räcke ska minst uppfylla krav för skaderiskklass B enligt SS-EN 1317-2.

Skaderiskklass C kan användas i vissa fall, dock endast efter vägghållarens godkännande.

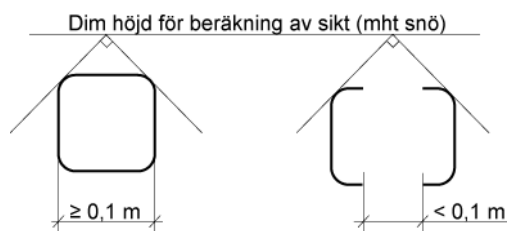
Exempel på sådana fall är:

- En barriär på motorväg i tätort med $VR \leq 100$ km/tim.
- En barriär i tunnel.
- Ett räcke (väg- eller bro-) som skyddar tredje man eller tredje mans anläggning och där konsekvenserna för samhället av en genomkörning bedöms överstiga konsekvenser för enskilda som kör på skyddsanordningen.

1.3.5.5 Räckens höjd och täthet

1.3.5.5.1 Mitträcke på mötesfria vägar

Räckets höjd över vägbanan exklusive eventuella räckesreflexer får inte överstiga 0,80 m. I räckeshöjden ingår snöuppbyggnad vintertid som ska bestämmas enligt principerna i Figur 1.3-16. För räcken där räckesståndare sticker upp ovanför den översta horisontella följaren avser höjdkravet ståndartopp utan tillägg för snöuppbyggnad.



Figur 1.3-16 Räckeshöjd inklusive snötillägg

1.3.5.5.2 Broräcke placerat i brons kant

Ett broräcke som är placerat i brons kant på en väg där gång- och cykeltrafik kan förekomma ska vara minst 1,20 m högt över vägbanan och den fria öppningen mellan kantbalkens överkant och navföljarens underkant respektive mellan navföljarens överkant och toppföljarens underkant får inte överstiga 0,45 m. Om ett sådant broräcke inte uppfyller dessa krav på täthet ska det förses med mellanföljare, skyddsnät, spjälgrind eller stänkskydd.

Beträffande montering av tillsatser på räcken se avsnitt 1.3.8.

Om det finns en gång- eller cykelbana längs ett broräcke och detta är placerat i brons kant ska räcket även uppfylla kraven för gång- och cykelbroräcke enligt 1.3.5.5.3.

1.3.5.5.3 Gång- och cykelbroräcke

Ett gång- och cykelbroräckes överkant ska vara minst 1,40 m över vägbanan.

Ett gång- och cykelbroräcke ska förses med spjälgrindar, skyddsnät eller stänkskydd.

1.3.5.5.4 Gång- och cykelräcke

Ett gång- och cykelräckes överkant ska vara minst 1,10 m över vägbanan.

Vid stup ska gång- och cykelräckets överkant vara minst 1,40 m över vägbanan.

Gång- och cykelräcken får inte ha utstickande delar som cyklister, barnvagnar etc kan fastna i. Längsgående nav-, mellan- och toppföljare ska då användas.

1.3.5.5.5 Fallskydd

Ett fallskydds överkant ska vara minst 1,10 m över belägnings- eller markyta.

1.3.5.5.6 Skydd mot nedfallande föremål från bro eller stödmur

Ett räcke på en bro eller en stödmur ska förses med skyddsnät där allmän vägtrafik finns på en lägre liggande yta. Då underliggande väg är enskild får skydd slopas.

Ett räcke på bro eller en stödmur ska förses med stänkskydd där gång- eller cykeltrafik förväntas på den lägre liggande ytan.

Stänkskydd ska minst utsträckas inom det område som begränsas av underliggande vägs trafikeringsområde.

Ett broräcke på bro över järnväg ska förses med skyddsnät.

Som skydd godtas skyddsnät eller stänkskydd.

1.3.5.6 Skyddsanordningar utformade med särskilda krav för oskyddade trafikanter

Skyddsanordningar ska vara fria från utskjutande delar och skarpa kanter.

Räckesståndare ska ha minst 9 mm hörnradie på åtkomliga hörn och kanter vända mot trafiken. Hörn på element till betongräcken ska vara avfasade.

Ytor vända mot trafiken eller uppåt inklusive horisontella följare ska vara släta. Klippkanter på plåt får inte vara vända mot trafiksidan eller uppåt.

En överlappsskarv ska vara utformad med överlappet i trafikens riktning (avser inte övergång till vägräckesändare eller till demonterbara räckesdelar).

En ståndartopp, tvärbalk eller distans får inte sticka upp över horisontella följares överkant.

En åtkomlig skruv vänd mot trafiksidan eller uppåt ska ha skalle av kupoltyp om skruvens dimension är M8 eller större. (En skruv betraktas som åtkomlig om den kan komma i kontakt med ett klot med 165 mm diameter som förs mot anordningen).

Skillnader i höjdled mellan olika delar ska utjämnas med lutning max 1:4.

Skillnader i sidoläge mellan anslutande delar ska vara utjämnade utan steg och med en vinkel mot trafiksidan som inte överstiger 5 grader.

1.3.6 Inledning och avslutning av räcken inklusive förankring

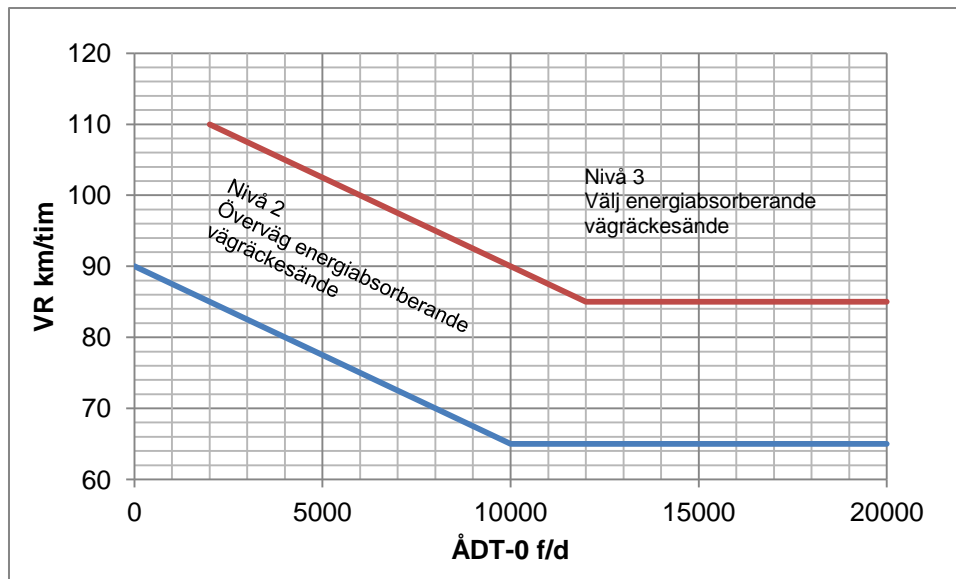
1.3.6.1 Allmänt

Ett räcke ska påbörjas och avslutas på ett trafiksäkert sätt och förankras så att avsedd funktion uppnås. Ett räcke får inte påbörjas eller avslutas i ytterkurva med radie understigande 1,5 gånger minsta horisontalradie för vald VR. Vid enkelriktad väg eller om mitträcke med tillräcklig kapacitet finns kan dock ett sidomonterat vägräcke avslutas i kurva.

Ett vägräcke ska i första hand inledas med utvinklad och neddoppad navföljarförankring. I skiljeremсор och på andra platser där utvinkling inte är möjlig eller lämplig får energiupptagande vägräckesändare eller krockdämpare användas under förutsättning att kraven för räckeslängd uppfylls. I undantagsfall kan neddoppad navföljarförankring utan utvinkling godtas, dock endast efter väghållarens godkännande. Vägräckesändare placerade intill vägbanekanten hindrar inte ett avkörande fordon från att köra bakom räckets sidoområdet måste därför till avsevärd längd bakom räckets uppfylla krav för vald sidoområdestyp och vara fritt från oefftergivliga föremål och andra faror.

En vägräckesände i en skiljeremсор (mittskiljeremсор och skiljeremсор) ska väljas utgående från dess exponering, trafikflöde och skyltad hastighet.

Grundfallet är en räckesände vänd mot trafiken i permanent mitträckesöppning med längd kortare än 20 meter som inte befinner sig i kurva, en sådan räckesände väljs enligt Figur 1.3-17.



Figur 1.3-17 Val av räckesände

I följande fall ska en nivå högre än i grundfallet i Figur 1.3-17 användas:

- Räckesstart på vägsträcka med VR 100 eller högre.
- Mitträckesände i öppningar med längd 20 meter eller längre.
- Mitträckesände i korsningstyp C.
- Mitträckesände vänd mot trafikriktningen i eller omedelbart efter högerkurva med radie mindre än 1000 m.

I följande fall kan en nivå lägre än i grundfallet i Figur 1.3-17 användas:

- Mitträckesände vänd mot trafiken i vänsterkurva i radie mindre än 1000 m.

Långa neddoppade räckesändar som inte bedöms medföra rampeffekt kan tillåtas i mitt- och skiljeremsa efter godkännande av TRV.

Räckesavslutningar i stadsmiljö (VR ≤ 40 km/tim):

- Ska fungera som förankring av räcke.
- Får inte vara penetrerande.
- Får inte vara tvärt avslutade.

Räckesavslutningar i trafikmiljöer med blandade trafikantkategorier får inte utgöra en fara för oskyddade trafikanter med t.ex. snubbelrisk eller utstickande, vassa kanter eller vara svåra att upptäcka.

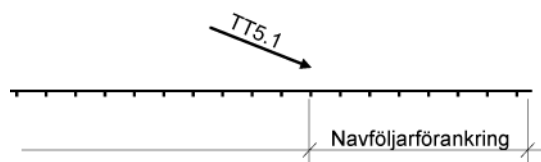
1.3.6.2 Skaderiskklass

En energiupptagande vägräckesände ska minst uppfylla krav för skaderiskklass B enligt SS-ENV 1317-4.

En krockdämpare ska minst uppfylla krav för skaderiskklass B enligt SS-EN 1317-3.

En navföljarförankring eller mellanförankring ska minst uppfylla krav för skaderiskklass C enligt SS-EN 1317-2. Prov TT 5.1.80 gäller för räcken med kapacitetsklass N1 och prov TT 5.1.100 för räcken med övriga kapacitetsklasser.

Prov motsvarande TT 5.1 enligt SS-ENV1317-4, se Figur 1.3-18.



Figur 1.3-18 Prov TT5.1 vid navföljar- och mellanförankring

1.3.6.3 Neddoppad räckesände

En neddoppad räckesände ska vid påkörning mot trafikriktning, t ex ände monterad nedströms räcke, vara så utformad att påkörande fordon inte fastnar.

Neddoppade räckesändar med propellervridning av navföljare ska vara så utformade att ett fordon som kör upp med ett hjul på änden förs tillbaka till ursprunglig del av vägbana.

Inledande delar av neddoppade räckesändar ska placeras så att ingen del är 0,1 m eller mer över mark eller vägbana. Klippkanter får inte vara vända mot trafiken.

Neddoppade räckesändar ska utformas med jämn längslutning mindre än 1:15.

1.3.6.4 Energiupptagande vägräckesände

1.3.6.4.1 Allmänt

Vid bestämning av höjdläge för energiupptagande vägräckesände ska hänsyn tas till framtida beläggningsunderhåll.

1.3.6.4.2 Hastighetsklass

En energiupptagande vägräckesände ska uppfylla krav för hastighetsklass enligt Tabell 1.3-8.

Tabell 1.3-8 Bestämning av hastighetsklass för energiupptagande vägräckesände

VR, km/tim	Hastighetsklass enligt SS-ENV 1317-4
≥ 100	P4
≤ 80	P3

1.3.6.4.3 Utböjningsklass

Utböjningsklassen enligt SS ENV 1317-4 ska väljas så att en efter påkörning deformationerad vägräckesände inte gör intrång på angränsande körbanor, vid parallellförlagd gång- och cykelväg får intrånget inte överstiga gång- och cykelvägens fria bredd minskad med en meter.

Vid placering vid sidan av vägen är i första hand deformationerna på trafiksidan (Da) dimensionerande. Vid placering i mittremsa, ramnos eller vid GC-bana ska hänsyn även tas till deformationerna på baksidan (Dd). Vägräckesändar där $Dd \geq 3,5$ m (Y4) får inte anses hindra ett fordon som träffar snett på nosen från att köra igenom anordningen.

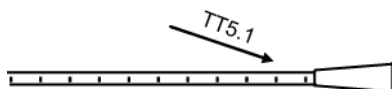
1.3.6.4.4 Fordonsrörelseklass

En energiupptagande vägräckesände ska minst uppfylla krav för fordonsrörelseklass Z2.

TrV kan besluta att energiupptagande vägräckesändar med fordonsrörelseklass Z3 och Z4 enligt SS-ENV 1317-4 får användas om utrymmet på baksidan är fritt från oeftergivliga föremål och andra faror, detta avser dock inte användning i mittskiljeremsa.

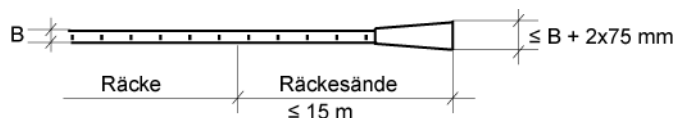
1.3.6.4.5 Energiupptagande vägräckesände i mittskiljeremsa

För en energiupptagande vägräckesände med asymmetrisk utformning placerad i mittskiljeremsa gäller att prov TT 5.1 enligt SS-ENV 1317-4 ska utföras mot vägräckesändens motstående sida, se Figur 1.3-19. Prov TT 5.1.80 gäller för räcken med kapacitetsklass N1 och prov TT 5.1.100 för räcken med övriga kapacitetsklasser.



Figur 1.3-19 Prov TT5.1 vid asymmetrisk utformning

En energiupptagande vägräckesände i smal mittskiljeremsa där bredden mellan motriktade körbanor är högst 1,0 m får vara maximalt 2 x 75 mm bredare än anslutande räcke.



Figur 1.3-20 Vägräckesände i smal mittremsa, geometriska begränsningar

En vägräckesände får på en sträcka av högst två meter i vägens längdriktning vara maximalt 0,10 m högre än anslutande räcke, krav på högsta höjd med hänsyn till snö enligt avsnitt 1.3.5.5 behöver inte uppfyllas på dessa två meter.

1.3.6.5 Krockdämpare

1.3.6.5.1 Allmänt

En krockdämpare ska vara av typen avledande (redirective) enligt SS-EN 1317-3.

En krockdämpares funktion får inte hindras av det föremål den skyddar.

Om krockdämpare måste monteras på ytor avgränsade med kantstöd eller på ytor som av annan anledning är upphöjda över angränsande vägyta ska funktionen kontrolleras med leverantören.

Vid placering av en krockdämpare på i sidled lutande underlag eller där underlaget har olika höjd på olika sidor av konstruktionen ska samråd ske med leverantören.

Vid bestämning av höjdläge för krockdämpare ska hänsyn tas till framtida beläggningsunderhåll.

1.3.6.5.2 Hastighetsklass

En krockdämpares hastighetsklass ska i första hand väljas utgående från referenshastigheten, se Tabell 1.3-9.

Tabell 1.3-9 Utgångsvärden för bestämning av hastighetsklass för krockdämpare

VR, km/tim	Hastighetsklass enligt SS-EN 1317-3
≥ 100	110
80	100
< 80	80

1.3.6.5.3 Utböjningsklass

Utböjningsklassen enligt SS EN 1317-3 ska väljas så att en efter påkörning deformerad krockdämpare inte gör intrång på angränsande körbanor, vid parallellförlagd GC-väg får intrånget inte överstiga GC-vägens fria bredd minskad med en meter.

1.3.6.5.4 Fordonsrörelseklass

En krockdämpare ska minst uppfylla krav för fordonsrörelseklass Z2.

TrV kan besluta att krockdämpare med fordonsrörelseklass Z3 och Z4 enligt SS-ENV 1317-4 får användas om utrymmet på baksidan är fritt från oeftergivliga föremål och andra faror, detta avser dock inte användning i mittskiljeremsa.

1.3.6.6 Förankring

Ett räcke ska förankras i ändarna samt före och efter stor riktningsändring. Med stor vinkelförändring avses >20 graders vinkeländring.

1.3.7 Övergångar mellan räcken

1.3.7.1 Allmänt

Där ett flexibelt räcke ansluter till ett styvare räcke eller till ett fast föremål typ stödmur, fundament eller liknande ska skillnader i dynamisk utböjning utjämnas.

Om vägen är enkelriktad eller är försedd med räcke i mittskiljeremsa godtas att övergång från ett styvare till ett mjukare sidoräcke betraktat i trafikens riktning utförs utan särskild övergångsdel.

En särskild räckesövergång erfordras inte mellan räcken som är av samma konstruktionstyp och verkningsätt om skillnaden i arbetsbredd bestämd vid samma kapacitetsklass inte överstiger en klass enligt SS-EN 1317-2

Räcken med samma funktionssätt och kapacitetsklass samt likartade deformationsegenskaper kan förankras i varandra med hjälp av kopplingselement.

1.3.7.2 Skaderiskklass

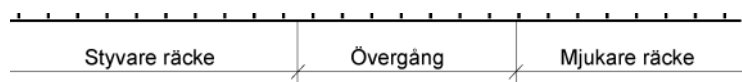
Följande övergångar mellan räcken samt förankringar godtas utförda i skaderiskklass C enligt SS-EN 1317-2:

- En räckesövergång mellan räcken där minst ett av anslutande räcken tillhör skaderiskklass C.
- En räckesövergång från räcke till mur.
- En övergång mellan räcke/barriär utanför tunnel och barriär i tunnel oberoende av skyltad hastighet och tillgänglig vägbredd.
- Övriga räckesövergångar med högst 12 m längd.

För kopplingselement ersätts krav på skaderiskklass av krav på utformning, se 1.3.7.4.

1.3.7.3 Räckesövergång enligt SS-ENV 1317-4

En räckesövergång ska uppfylla krav enligt SS-ENV 1317-4 avsnitt 6.



Figur 1.3-21 Räckesövergång, princip

Övergången mellan räcken med olika dynamisk utböjning för prov TB11 enligt SS-EN 1317 2 ska utföras på en sträcka motsvarande skillnaden i dynamisk utböjning multiplicerad med 20. Övergången ska successivt göras styvare mot det styvare räcket.

1.3.7.4 Kopplingselement

Ett kopplingselement ska utformas så att höjdläget hos varje kopplingselement ändras kontinuerligt utan steg, lutningen hos dessa delar får inte överstiga 8 %.

Ett kopplingslement för sammankoppling av navföljare ska utformas så att trafiksidan hos de hopkopplade räckenas navföljare bildar en jämn, kontinuerlig linje.

Ett kopplingselement för sammankoppling av toppföljare ska utformas så att trafiksidans vinkel mot väglinjen inte överstiger 5 grader.

1.3.8 Tillsatser, detaljer

1.3.8.1 Allmänt

Till tillsatser räknas till exempel extra följare, underkörningsskydd, buller-, stänk- och bländskydd samt ståndarinklädnader.

Tillsatser får inte vara trafikfarliga och får inte påverka vare sig anordningens funktion eller möjligheten att inspektera densamma.

Om en tillsats bedöms påverka skyddsanordningens funktion ska anordningen krockprovas med den aktuella tillsatsen.

1.3.8.2 Underglidningsskydd för MC

Ett underglidningsskydd för MC ska vara av kontinuerlig typ och uppfylla krav för hastighetsklass 70 enligt CEN/TS 1317-8.

En ände på ett underglidningsskydd för MC ska vara utformad utan klippkanter vända mot trafiken eller uppåt samt så att väghållningsfordon inte kan haka tag i den.

2 Sektion tätort – gaturum

Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader (ALM), ska tillämpas inom detaljplanelagt område, på rastplatser och busshållplatser.

2.1 Gaturumsbeskrivning

En gaturumsbeskrivning ska finnas framtagen som underlag för detaljprojekteringen. Råd för utformandet av gaturumsbeskrivning finns i TRAST.

I gaturumsbeskrivningen ska hänsyn tas till :

- omgivningens stadbildskaraktär
- omgivningens kulturhistoriska karaktär
- trafiktekniska krav baserade på samtliga trafikanters behov
- gatans funktion
- omgivningens krav på god livsmiljö,
- anläggnings- drift- och underhållskostnader
- övriga effekter för de transportpolitiska målen

2.2 Separering av gång- och cykeltrafik

2.2.1 Inledning

Konfliktpunkter ska alltid utformas så att ett bra "samspel" uppnås mellan gående, cyklande och bilförare. Särskild hänsyn ska då tas till personer med synnedsättningar/blindhet, kognitiva funktionsnedsättningar och barn . Utformningskraven förutsätter att moped klass II framförs på banor avsedda för cykeltrafik och att moped klass I och MC framförs på banor avsedda för biltrafik.

Vid val av separationsform ska hänsyn tas till gaturummets nuvarande och planerade karaktär.

2.2.2 Separering av gående och cyklar från bilar

2.2.3 Separering av gående från cyklar

2.3 Integration av gående och fordon (gångfartsområde)

Om vägen eller gatan inte delas upp i olika banor blandas alla trafikanter på samma yta och generella trafikregler om fordons och gåendes placering och förhållande sinsemellan då t.ex. färdriktningarna korsas gäller.

Väg där gående ska kunna använda hela vägen och fordonsförare ska väja för gående kan förklaras vara gågata eller gångfartsområde genom lokala trafikföreskrifter. För detta krävs att vägen eller området är

- utformat så att det framgår att gående nyttjar hela ytan
- utformat så det inte är lämpligt att föra fordon med högre hastighet än gångfart

Gångfartsområden ska utformas med hänsyn till barn, äldre och funktionshindrade med bl.a. tydliga gångytor där det inte förekommer fordonstrafik, släta gångytor för passage såväl längs som tvärs gångfartsområdet.

2.4 Dimensionering av trafikbanor

Trafikbanor ska dimensioneras efter referenshastighet och dimensionerande trafiksituation, DTS.

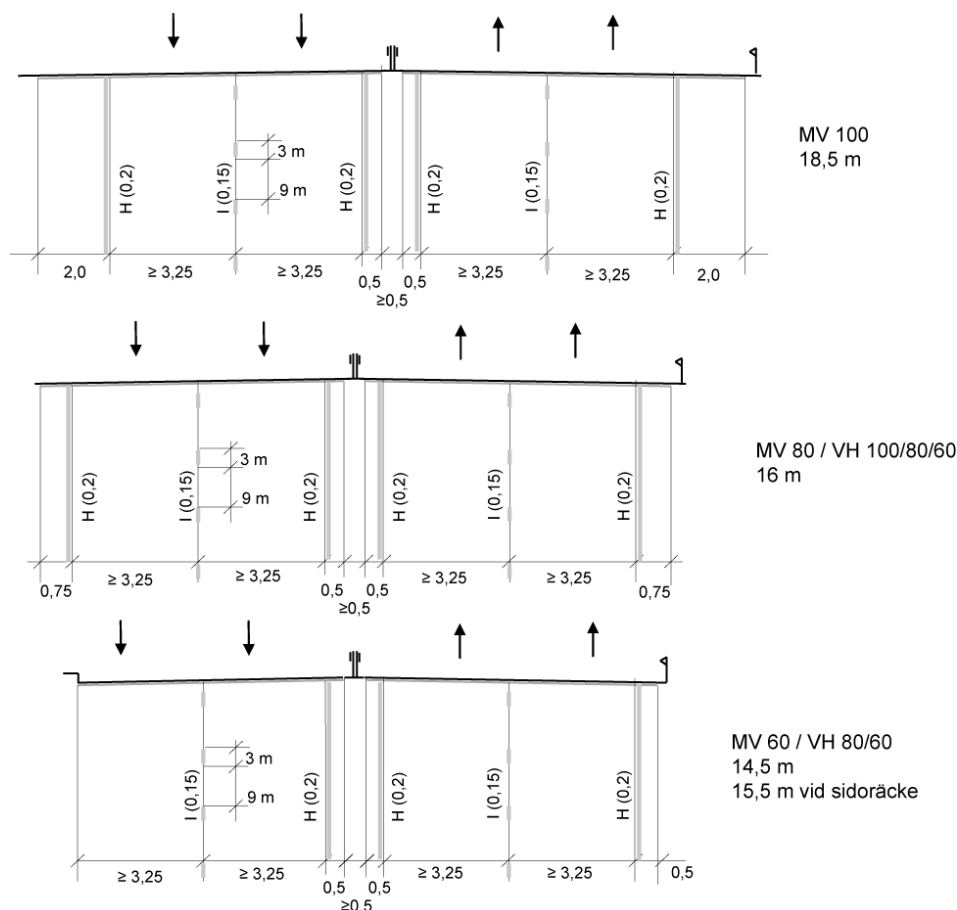
Väg i tunnel ska som grundprincip ha samma vägbanebredd och friområde som motsvarande väg i ytläge med eventuella tillägg för väggeffekt.

Grundregler med hänsyn till tunnellängd och trafikmängd ges i ”TRVK Tunnel 11”.

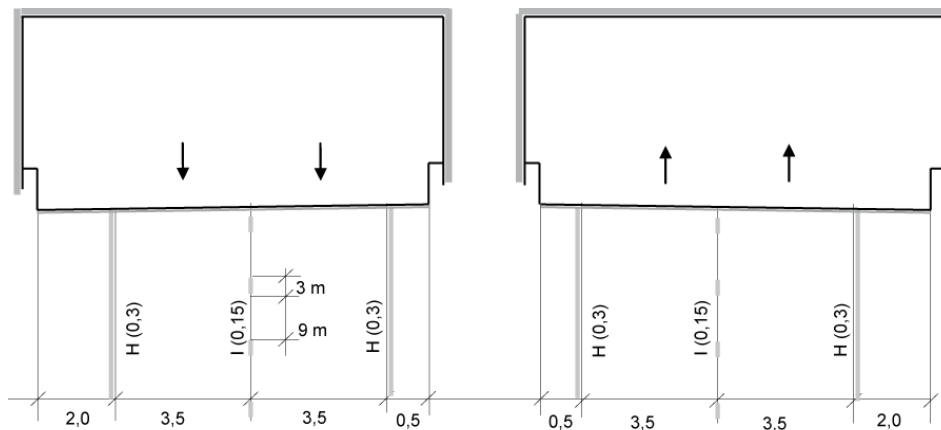
2.4.1 Motorväg

2.4.1.1 Vägbenor

En tätortsnära fyrfältig motorväg ska utformas enligt Figur 2.4-1. Dagvatten bör dock om möjligt omhändertas i eller vid mittremsan. En fyrfältig motorväg i tunnel ska utformas enligt Figur 2.4-2.



Figur 2.4-1 Utformning av motorväg i tätort



Figur 2.4-2 Utformning av motorväg i tunnel

2.4.2 Övriga flerfältgator/ -vägar

2.4.2.1 Vägbanor

2.4.3 Tvåfältiga huvudnätsgator/

2.4.4 En- och tvåfältiga lokalnätsgator

2.4.5 Specialfält på huvud- och lokalnätsgator

2.4.5.1 Bussfält

2.4.6 Typsektioner för vägar med gång- och cykeltrafik

2.4.6.1 Gång- och cykelväg

Skiljeremsan mellan en körbana och en gång- och cykelbana ska utformas så att den utgör en tydlig avgränsning mellan vägarna.

Om VR >30 km/tim ska gångbana vara väl åtskild från körbana och vid 40 km/tim med ådt > 2000 f/d ska cykelbana vara väl åtskild från körbana

2.5 Sidoområden

2.5.1 Säkerhet i sidoområdet

Oeftergivliga föremål ska inte förkomma i säkerhetszonen om inte ett räcke eller motsvarande skyddar mot påkörning.

Undantag: Bomställ och portaler vid järnvägs korsningar får placeras i säkerhetszon.

2.5.1.1 Sidoområden motorväg

Sidoområden längs motorvägar i tätort ska utformas enligt Tabell 2.5-1.

Tabell 2.5-1 Sidoområden längs motorvägar i tätort.

VR	Sidoområdesutformning	Säkerhetszon (fritt till oeftergivliga hinder). Mått från vägbanekant. Avser sträckor utan vägräcke.
100	Flack släntutformning (lutning $\leq 1:4$) eller räcke	ÅDT-Dim ≥ 8000 : 11 m ÅDT-Dim < 8000 : 10 m
80		ÅDT-Dim > 8000 : 8 m ÅDT-Dim 2000-8000: 7 m ÅDT-Dim 1000-2000: 6 m ÅDT-Dim < 1000 : 5 m
60		ÅDT-Dim > 8000 : 7 m ÅDT-Dim 4000-8000: 6 m ÅDT-Dim 2000-4000: 5 m ÅDT-Dim 1000-2000: 4 m ÅDT-Dim < 1000 : 3 m

Vid variabel hastighet ska säkerhetszonen väljas efter den högsta tillåtna hastigheten.

2.5.1.2 Sidoområden huvudnät/genomfart

Sidoområden ska utformas enligt Tabell 2.5-2.

Tabell 2.5-2 Sidoområdesutformning för övergripande huvudväg/tätortsgenomfart.

VR	Sidoområdesutformning	Säkerhetszon (fritt till oeftergivliga hinder). Mått från vägbanekant. Avser sträckor utan vägräcke.
80	Flack släntutformning (lutning $\leq 1:4$) eller räcke	ÅDT-Dim > 8000 : 8 m ÅDT-Dim 2000-8000: 7 m ÅDT-Dim 1000-2000: 6 m ÅDT-Dim < 1000 : 5 m
60	Släntlutning 1:3 eller räcke	3 m
40	Släntlutning 1:3 eller räcke	2 m

2.5.1.3 Sidoområden lokalnätsgator

2.5.1.3.1 Gator med referenshastigheten 30 km/tim

Om gatan är så utformad att huvuddelen av trafikanterna inte förväntas överskrida 30 km/tim behöver inga krav ställas på eftergivliga föremål eller eftergivlig gatuutrustning. Stolpar och träd ska dock ur driftsynpunkt och med hänsyn till oskyddade trafikanter placeras på lämpligt avstånd från gatukant.

2.5.1.3.2 Gator med referenshastigheten 40 km/tim

Dessa gator kan vara av mycket olika karaktär och utformningen leder till olika verkliga reshastigheter. För att uppnå en tillräckligt god trafiksäkerhet ska säkerhetszonen anpassas efter förväntade hastigheter och risken i övrigt för påkörningar – bl.a. trafikflödet.

2.6 Skiljeremsor

Skiljeremsor ska utformas med omsorg så att de bidrar till tydlighet, säkerhet, gaturummets karaktär och trygghet för både oskyddade trafikanter i körbanans närhet och fordonstrafikanter på körbanan samt för att ge utrymme för:

- lagring av snö
- bullerskydd
- gräs- och buskvegetation, trädplantering m.m.
- drift- och underhåll av trafikordningar, skötsel av planteringar etc.
- möblering av väg- och gaturummet

2.7 Mittremsor

Motorvägar ska ha mitträcke. Övriga flerfältsvägar ska ha mitträcke vid >VR80.

2.8 Utrymme för snöupplag

För att få en rationell snöröjning ska bl.a. följande önskemål tillgodoses:

- I utformningen av gaturummet ska utredas och anges var snön ska magasineras och vilka ytor som krävs för detta.
- GC-banor ska ges en minimibredd, bärighet och utformning som medger maskinell snöröjning.

2.9 Utrustning för gång- och cykeltrafik

2.9.1 Möblering av gaturummet

2.9.2 Hinder på gångbanan

Belysningsstolpar och liknande ska placeras i möbleringszonen, nära körbanekant eller utanför gångbanans gräns mot kvartermark, grönyta eller liknande. I innerstadsmiljö där gångbanan ofta gränsar mot fasad ska stolpen placeras, om annan placering är omöjlig, så nära fasaden som möjligt eller på fasaden. Detta gäller inte stolpe vid övergångsställe, busshållplats eller taxistation. Dessa ska placeras nära körbanekant.

2.9.3 Bänkar

Längs vägar/banor med cykeltrafik ska bänkar placeras minst 2,0 m från bankanten. Sittplatser ska placeras vid sidan av gångytan.

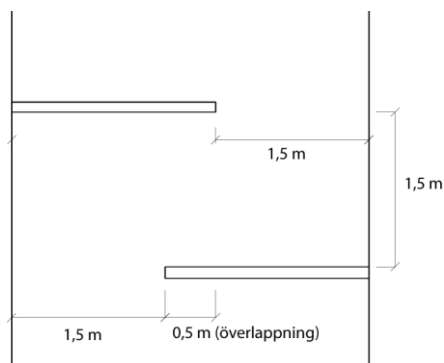
2.9.4 Uteserveringar

2.9.5 Beläggning

Cykelytor ska vara jämna, fasta och halkfria så att cyklister har tillgång till en trygg och säker cykelväg.

2.9.6 Cykelgrindar

En cykelgrind ska utformas så att den både ger god hastighetsdämpning och upplevs som bekväm, se Figur 2.9-1. Cykelgrinden ska vara så utformad att man efter passage är vänd så att man ser ankommande trafik i den närmaste körbanan.



Figur 2.9-1 Minimimått för cykelgrind med hänsyn till rullstolar. Obs. Cykelgrinden kräver en bredd på minst 3,5 m varför breddökning av cykelvägen kan behövas vid grinden

2.9.7 Brunnar

2.9.8 Ränndalar

Om ränndalar behöver anläggas ska de utformas så att passage med rullstol och rullator underlättas.

2.9.9 Cykel- och mopedparkering

Cykel-/mopedställ inklusive parkerade cyklar och mopeder ska placeras utanför gångyta/gångzon.

2.9.10 Avgränsningar

2.9.11 Ledstråk för synskadade

Ledstråk för personer med synnedsättning/blindhet ska uppfylla tre syften: ledning, varning och val. Ledytorna ska vara lätta att identifiera och följa. Ledstråken ska vara logiska och konsekventa och säkra gångytor dvs de ska bara finnas där det inte finns fordonstrafik. I första hand ska ledstråket åstadkommas av naturliga ledytor som t.ex. väggar, staket, trottoarkanter eller gräskanter och kompletteras med konstgjorda ledytor där det uppstår glapp i ledningen t.ex. vid indragna fasader, korsande gångvägar eller vid andra öppna ytor.

Utmed ledstråket bör alla hinder undanröjas.

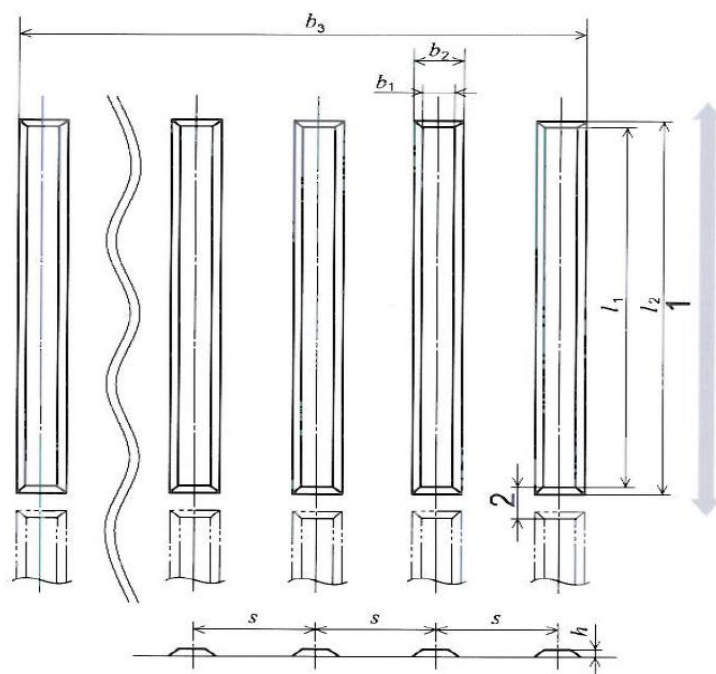
Ledytan och varningsytan ska kontrastera mot omgivningen både visuellt och taktilt. Ljushetskontrasten ska uppgå till minst 0,40 enligt NCS (Natural Color system)

2.9.11.1 Konstgjorda ledytor

Konstgjorda ledytor ska ha en ytstruktur som består av parallella ribbor eller sinuskurvor enligt Figur 2.9-2 och Figur 2.9-3. Höjden på strukturen i ledytan ska vara 4-5 mm, utomhus helst 5 mm.

De konstgjorda ledytorna ska placeras så att ribborna/sinuskurvorna ligger i gångriktningen.

Konstgjorda ledytor ska vara 60 – 70 cm breda.



Figur 2.9-2 Ledyta med ribbstruktur (ISO 23599:2012)

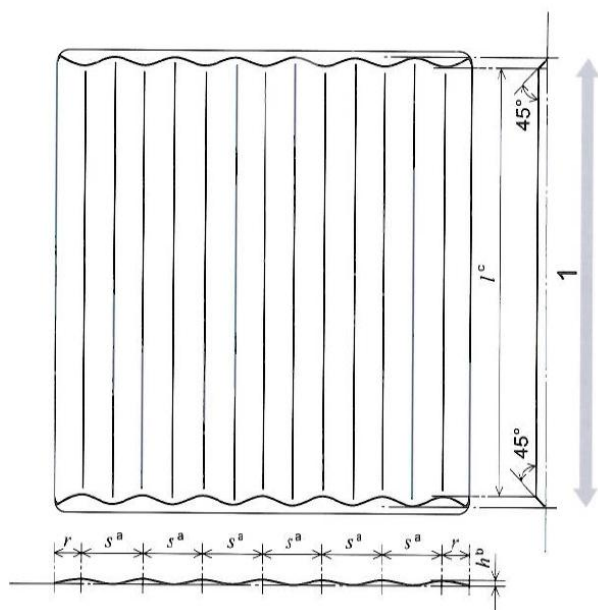
Där:

1 Huvudsaklig färdriktning

2	Avstånd mellan ribbornas toppar i längsled för vattenavrinning
b_1	Ribbens bredd i toppen
b_2	Ribbens bredd i botten
s	c/c avstånd mellan ribborna
h	ribbens höjd
l_1	ribbens längd i toppen
l_2	ribbens längd i botten
b_3	effektiv bredd

Tabell 2.9-1 Mått på ribbstrukturen. Avstånd i längsled mellan ribbornas toppar 10-30 mm med hänsyn till vattenavrinning

Bredd på toppen b_1 ; botten 10 mm bredare mm	c/c-avstånd mellan ribborna s mm	Ribbens minimilängd i toppen l_1 ; botten 10 mm längre mm
17	57-78	>270
20	60-80	>270
25	65-73	>270
30	70-85	>270



Figur 2.9-3 Ledyta med sinusstruktur (ISO 23599:2012)

Där:

1	Huvudsaklig färdriktning
r	Avstånd mellan kanten av mönstret och närmaste sinuskurvas topp ($0,5 \times s$)
s	c/c avstånd mellan sinuskurvornas toppar
h	sinusformade ribbens höjd

I sinusformade ribbans längd i toppen

^a 40 - 52 mm

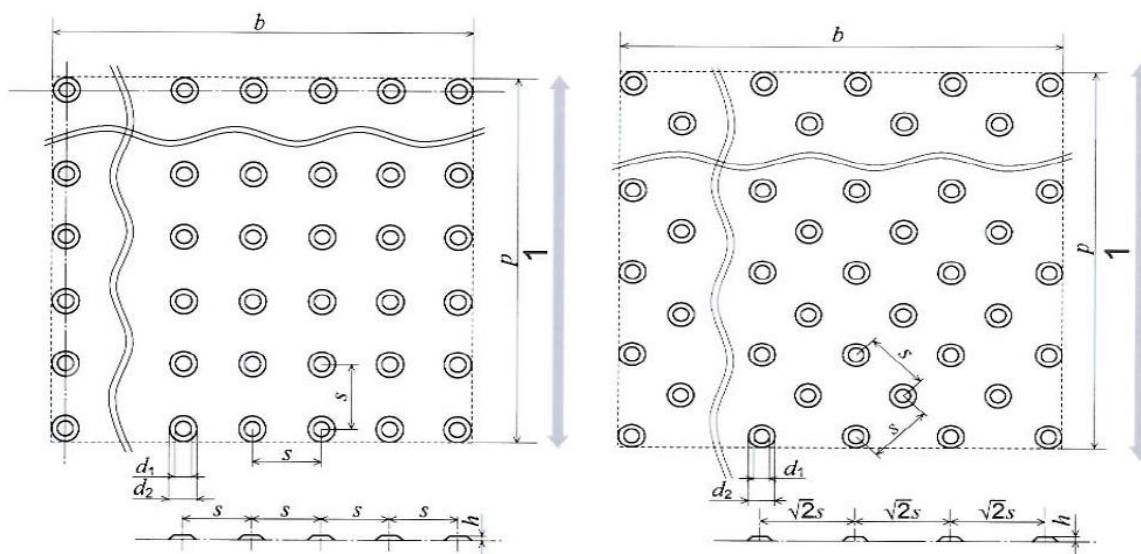
^b 4 - 5 mm

^c ≥ 270 mm

c/c-avståndet mellan topparna på sinuskurvorna ska vara 40 mm - 52 mm. I längsled ska den sinusformade strukturen vara minst 270 mm och avståndet i längsled mellan sinuskurvornas topp 10-30 mm med hänsyn till vattenavrinning

2.9.11.2 Varningsytor

Varningsytor ska ha skurna kupoler enligt Figur 2.9-4. Höjden på strukturen i varningsytan ska vara 4-5 mm, utomhus helst 5 mm.



Figur 2.9-4 Varningsytor med skurna kupoler som ligger parallellt resp. diagonalt i 45° med den huvudsakliga färdriktningen (ISO 23599:2012)

Där:

- 1 Huvudsaklig färdriktning
- s c/c avstånd mellan kupoler eller koner
- d_1 Toppdiameter på den skurna kupolen eller konen
- d_2 Bottendiameter på den skurna kupolen eller konen
- h höjden på den skurna kupolen eller konen
- b effektiv bredd
- p effektivt djup

Tabell 2.9-2 Toppdiameter och motsvarande avstånd mellan skurna kupoler eller koner

Toppdiameter på den skurna kupolen eller konen d_1 . Bottendiametern är 10 mm större mm	c/c avstånd mellan kupoler eller koner s mm
12	42-61
15	45-63
18	48-65
20	50-68
25	55-70

Avståndet avser det kortaste avståndet mellan två avkortade angränsande kupoler eller koner som kan vara parallella eller diagonalt i 45 ° med färdriktningen. Avståndet ska vara inom de angivna områdena i förhållande till den övre diametern i tabellen.

2.9.11.3 Valytor

Valytan ska vara slät, med raka kanter (utan kännbara fogar). Valytan ska kontrastera i ljushet mot ledytan. Ljushetskontrasten ska uppgå till minst 0,40 enligt NCS (Natural Color system). Valytor ska ange val eller riktningsändring. Valytan är kvadratisk med sida 90 – 105 cm. Från valytan utgår riktningsgivande ledytor.

2.9.11.4 Omgivande ytor

Konstgjorda ledytor och varningsytor ska alltid omges av släta ytor med en bredd på minst 60 cm på ömse sidor och vara utan kännbara fogar.

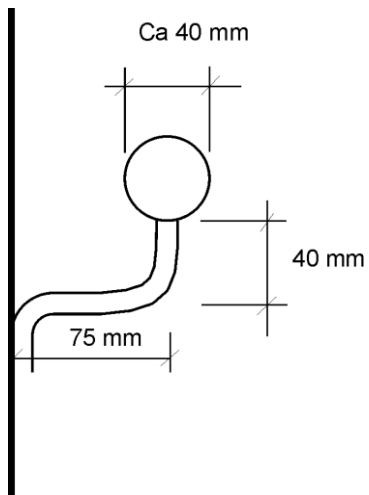
2.9.12 Trappor och ramper

Längre trappor och ramper ska avdelas med vilplan.

2.9.12.1 Vilplan

Vilplan i trappor och ramper ska utformas med max 2 % längslutning.

2.9.12.2 Ledstång



2.9-5 Exempel på ledstångsutförning

Räcke och ledstång ska förses med en markföljare 0,1-0,3 m över mark då risk annars finns att synskadade kan gå in i räcket, eller inte känna kanten.

2.10 Gaturummets innehåll

Gaturummet ska gestaltas med utgångspunkt från omgivningens karaktär. Karaktär är en egenskap som är en del av gaturumsbeskrivningen som hämtas från TRAST.

Placeringen av utrustningen i gaturummet ska samordnas så långt som möjligt i en möbleringszon.

2.10.1 Vegetation

Vid val av arter ska allergikers besvär av vissa arter beaktas.

2.10.2 Trygghet

Vid utformning av gaturummet ska föreslagna åtgärder ge en trygg miljö för trafikanterna.

2.10.3 Belysning

Belysning ska utformas som ett element i gaturummet. Belysningsstolparnas placering ska samordnas med andra typer av stolpar.

2.10.4 Material

2.10.5 Gatuutrustning

Val och utplacering av gatuutrustning (skyltar, belysning, gatumöbler mm) ska ske medvetet så att en god gestaltning uppnås så att de mål för gatans karaktär som satts upp uppfylls.

2.11 Detaljutformning av hastighetssäkring

2.11.1 Självförklarande väg

En gata eller väg ska medvetet utformas så att den förklarar och förtydligar gatans funktion och tillåten hastighet. Detta kan göras genom olika utformningselement som

- väg-/gatulängder
- linjeföring
- väg- gatubredd
- separationsform
- korsningsavstånd/korsningstyper
- beläggingsmaterial
- planteringar
- vägmärken, vägmarkeringar
- vägutrustning

Material, färg och form ska väljas så att harmoni med gaturummet i övrigt uppnås och så att en trafikmiljö skapas där behovet av vägmarkeringar och vägmärken är litet.

2.11.2 Hastighetssäkrande åtgärder - allmänt

Hastighetssäkrande åtgärder ska utformas med omsorg så att de blir en del av det samlade gaturummet.

I utformningen ska man ta hänsyn till hur kollektivtrafik, utryckningsfordon, färdtjänst samt långa och breda transporter av olika typ kan komma att påverkas. Vid val av typ av hastighetssäkrande åtgärd ska åtgärdens miljöpåverkan, t.ex. buller och vibrationer, beaktas.

Utformning ska ske med hänsyn till drift- och underhållsfrågor.

2.11.3 Portar

2.11.3.1 Sidoförskjutning

2.11.3.2 Avsmalning av körbanebredden

2.11.3.3 Enfältig körbana

2.11.3.4 Enkel- eller dubbelsidig avsmalning

2.11.4 Gupp

2.11.4.1 Allmänt

2.11.4.2 Platågupp

Om platågupp anläggs som hastighetssäkrande åtgärd för gångpassage och övergångsställen så ska tydliga avgränsningar, t ex mindre nivåskillnad, finnas mellan gångbana och körbana.

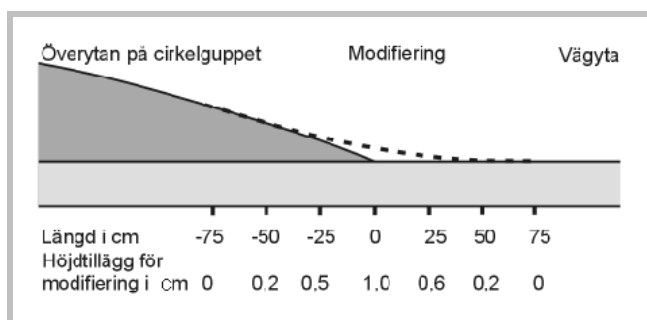
2.11.4.3 Vägkudde

2.11.4.4 Cirkelgupp

På gator med omfattande busstrafik ska kordalängden på cirkelgupp vara 6,5 m (gäller Bn) för att begränsa bussens vippande rörelser till en acceptabel nivå.

2.11.4.5 Modifierat cirkelgupp

Modifierat cirkelgupp ska vara utformat med en övergångskurva mellan guppet och vägbanan, se Figur 2.11-1.



Figur 2.11-1 Modifierat cirkelgupp

2.11.5 Drift och underhåll

3 Linjeföring

3.1 Linjeföring för vägar med biltrafik

3.1.1 Allmänt

Utöver vad som anges i detta kapitel gäller särskilda krav för linjeföring och sikt i anslutning till och i trafikplatser, korsningar och vissa sidoanläggningar. De linjeföringsprinciper som redovisas i avsnitten "Linjeföring med hänsyn till vägtyp", "Samspel mellan plan- och profilgeometri" och "Vägens inpassning i landskapet" nedan är i huvudsak generella men ändå med inriktning på landsbygdsförhållanden. Inom tätort kan delvis andra linjeföringsprinciper vara lämpliga, vilket får avgöras från fall till fall.

I all väg- och gatuutformning är samspelet mellan plan och profil väsentlig. Det är därför nödvändigt att studera de effekter kombinerad krökning i vertikal- och horisontalplan kan ge för sikt, visuell ledning och väg- eller gaturummets utseende. Detsamma gäller för samspelet mellan gestaltningen av miljön och geometrin.

Vägens linjeföring ska inom givna ramar anpassas till terrängens, bebyggelsens och omgivningens förutsättningar. Målet är att vägen och det väg- eller gaturum som skapas, ska ge god visuell ledning och tydliga signaler till trafikanterna om lämpligt hastighetsval och körbeteende. Samspelet mellan gestaltning av väg/gatumiljön och geometrin är viktig. Väg- eller gaturummet ska samverka med linjeföring och vägutformning. Övergångar mellan referenshastigheter ska göras tydliga och klara med ett medvetet formspråk. En grundläggande princip för vägar i tätort är skillnaden i trafikuppgift mellan huvudnät och lokalnät. Den innebär att huvudnätet ska ges god framkomlighet och säkerhet för att dra till sig trafik mellan grannskap, extern trafik och genomfartstrafik. Då avlastas lokalnätet som bör ges låg framkomlighet för biltrafik och en utformning som ger oskyddade trafikanter hög säkerhet samt boende och verksamma god miljö. I lokalnät bör gatan och dess omgivning medvetet utformas för att begränsa hastigheterna. Detta är särskilt viktigt vid längre länklängder.

Vägens vertikala och horisontella linjeföring påverkar trafikens energianvändning. Ur energianvändningssynpunkt är en låg och jämn hastighet optimalt. Där det är möjligt ska hänsyn tas till trafikens energianvändning genom att eftersträva en linjeföring som bidrar till jämn hastighet och inte inbjuder till högre hastighet är högsta tillåten hastighet. En kuperad och/eller krokig väg motverkar jämn hastighet. Samtidigt inbjuder en väg med rak linjeföring till högre hastigheter.

3.1.2 Linjeföring med hänsyn till vägtyp

3.1.2.1 Allmänt

Principerna för val av linjeföring ska utgå från vald vägtyp. Särskild hänsyn ska tas vid övergång mellan olika vägtyper och hastigheter och vid övergång från två till ett körfält.

3.1.2.2 Motorväg

En motorväg ska utformas så att den tillgängliga sikten minst motsvarar stoppsikt. Plan- och profilgeometrin ska samordnas till en harmonisk linjeföring och utformningen ska ge en effektiv vattenavrinning från vägbanan. Skevningsövergångar ska därför normalt inte placeras på sträckor där längslutningen är mindre än 0,5 % eller större än 3 %.

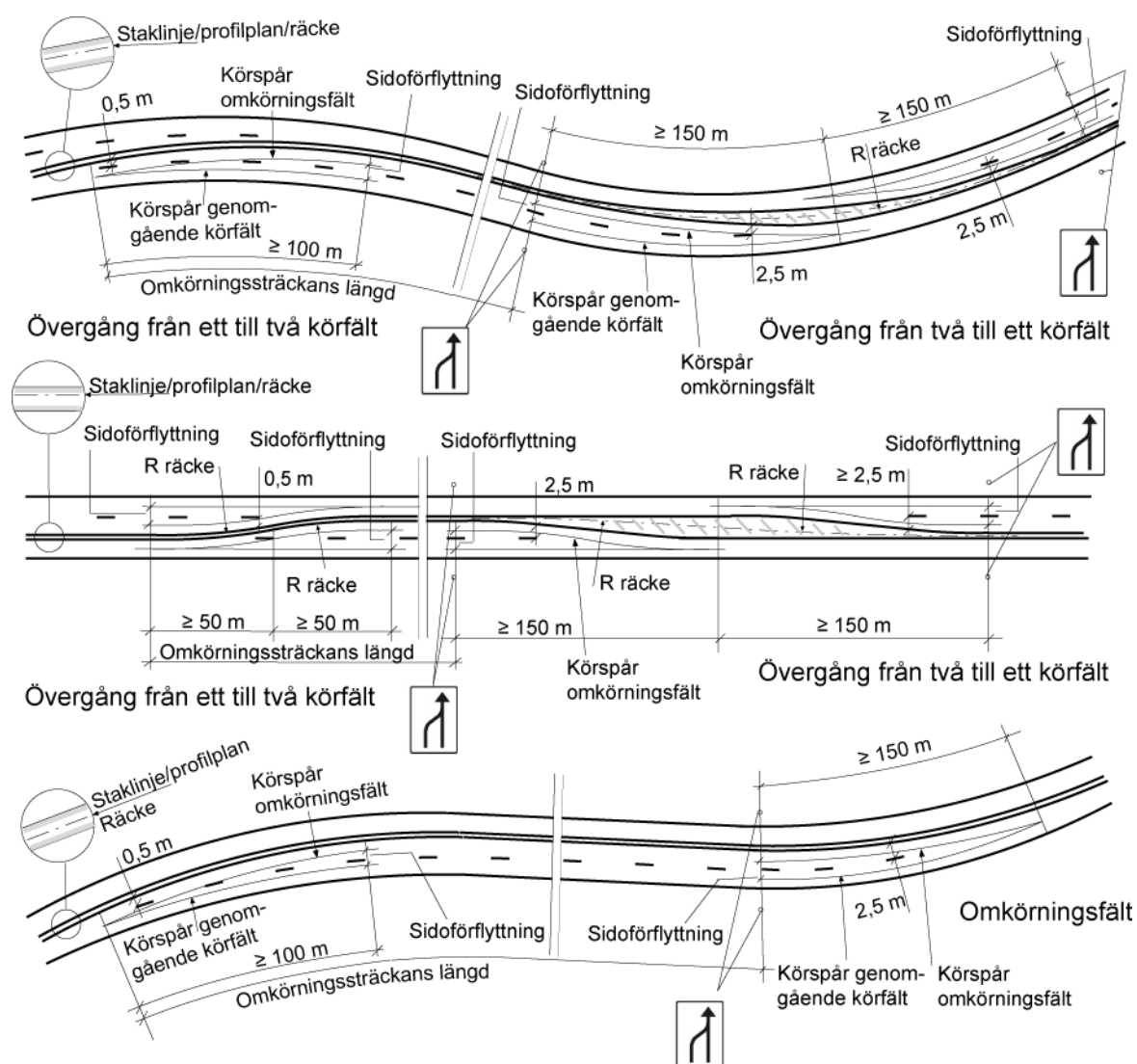
3.1.2.3 Mötesfri väg

En mötesfri väg ska utformas så att den tillgängliga sikten minst motsvarar stoppsikt.

Plan- och profilgeometrin ska samordnas och utformningen ska ge en effektiv vattenavledning från vägbanan. Vid placering av omkörningssträckor och övergångar ska korsningsplacering och topografi beaktas.

Övergångar ska utformas enligt principerna i Figur 3.1-1. Linjeföringen för genomgående körfält ska uppfylla linjeföringskraven för aktuell referenshastighet. Linjeföringen för omkörningsfält ska vid hopvävning till det genomgående körfältet som lägst uppfylla krav enligt "sidoförflyttning". Avslutning av omkörningsfält ska utformas så att det genomgående körfältet uppfattas genomgående och så att det är tydligt att det är omkörningsfältet som avslutas.

Mitträcket ska utformas med tillräckligt stor horisontalradie för att räcketets funktion ska kunna bibehållas.



Figur 3.1-1 Övergångssträckor på mötesfria vägar

3.1.2.4 Tvåfältsväg där omkörning sker i motriktat körfält

En tvåfältsväg ska utformas så att den tillgängliga sikten minst motsvarar stoppsikt.

Plan- och profilgeometrin ska samordnas och utformningen ska ge en effektiv vattenavledning från vägbanan. Hastighetsreduktion för tung trafik på grund av lutning ska beaktas.

3.1.2.5 Enfältig väg

Enkelriktade vägar ska utformas så att den tillgängliga sikten minst motsvarar stoppsikt.

Dubbelriktade vägar ska utformas så att den tillgängliga sikten minst motsvarar mötessikt (dubbel stoppsikt).

3.1.2.6 Övergång mellan olika vägtyper

Övergångar mellan olika vägtyper ska vara överskådliga och tydliga för trafikanterna. Övergång mellan olika standard, t ex när en ny vägsträckning ansluter en befintlig med lägre standard ska särskilt beaktas.

3.1.2.7 Övergång mellan olika referenshastigheter

Övergång mellan vägvavnitt med olika referenshastighet ska vara överskådliga och tydliga för trafikanterna.

3.1.2.8 Övergång mellan olika antal körfält

Övergångar mellan olika antal körfält ska vara överskådliga och tydliga för trafikanterna.

3.1.3 Samspel mellan plan- och profilgeometri

3.1.3.1 Allmänt

Vägar ska utformas så att trafikanterna får en tydlig visuell ledning om vägens fortsatta sträckning och att vägens standard och utformning tydliggörs.



Figur 3.1-2 Vägar ska utformas så att trafikanterna får en tydlig visuell ledning

3.1.3.2 Samordning av plan- och profilgeometrin

3.1.3.3 Tydliga riktningsförändringar i plangeometrin

3.1.3.4 Siktsvackor

Tvåfältsvägar där omkörning sker i motriktat körfält ska utformas så att det inte uppstår några förrådiska siktsvackor.

3.1.3.5 Enskilda utformningselement och kombinationer

Enskilda element och kombinationen av element ska ge en tydlig och harmonisk linjeföring med god estetik.

3.1.3.6 Anpassning till broar

3.1.4 Vägens inpassning i landskapet

3.1.4.1 Landskap

3.1.4.2 Natur- och kulturmiljö

Vid utformning av en väg ska hänsyn tas till de natur- och kulturmiljöer som berörs. Följande ska särskilt beaktas:

- Att fragmentering av landskapet undviks eller minimeras.
- Att direkta intrång eller annan negativ påverkan i värdefulla natur- och kulturmiljöer undviks eller minimeras. T ex förändrade hydrologiska förhållanden. Kvaliteten på naturvärden kan variera inom utpekade naturområden och det är därför inte enbart den areella förlusten som är avgörande.
- Att barriäreffekt undviks och samband som är viktiga ur natur- och kulturmiljösynpunkt så långt möjligt behålls.
- Att vägens höjdläge anpassas för att begränsa avbrott i visuella och fysiska samband tvärs vägen eller att istället möjliggöra nya planskilda passager.
- Att bropassager över vattendrag utformas så att de inte utgör hinder för djur och människor att ta sig fram i och längs vattendraget.
- Att om vägen berör ett vattenområde pröva om det kan vara fråga om vattenverksamhet.

3.1.4.3 Vatten

Som underlag för val av trafikteknisk standard och utformning av en ny vägsträckning ska en inventering av recipientens värde göras. Om utförd inventering visar att recipienten är av betydelse för dricksvattenförsörjningen, utgör vattenförekomst som riskerar att inte uppnå god status (MKN) eller har ett annat stort skyddsvärde ska detta beaktas. Ej genomförda skyddsåtgärder/försiktighetsmått mot förorening via vägdragvattnet på sådan plats ska motiveras.

3.1.4.4 Energianvändning och klimatpåverkan

3.1.5 Sikt

3.1.5.1 Stoppsikt

3.1.5.1.1 Allmänt

Vägens utformning ska alltid som minst medge kontinuerlig stoppsikt vid färd med personbil (Pb).

3.1.5.1.2 Ögon- och hinderpunkter

Vid bestämning av stoppsikt ska lägen för ögonpunkt/höjd respektive hinderpunkt/höjd väljas enligt Tabell 3.1-1, Figur 3.1-3 (stoppsikt) och Figur 3.1-4 (mötessikt) nedan. Alla mått anges i meter (m).

Tabell 3.1-1 Ögon- och hinderpunkter

Ögonpunkt (i plan)		Ögonhöjd		Hinderpunkt (i plan)		Hinderhöjd		
Högerkurva	Vänsterkurva	Personbil	Buss	Högerkurva	Vänsterkurva	Lågt hinder	Vid mitträcke ⁶⁾	Vid möte ⁷⁾
2,0 ¹⁾	1,0 ²⁾ / 2,0 ³⁾ 1,0 ⁴⁾	1,1	2,05	2,0 ¹⁾	2,0 ¹⁾ 2,0 ⁵⁾			

¹⁾ Från höger körytekant

²⁾ Från vänster körytekant, gäller för enkelriktade vägbanor

³⁾ Från höger körytekant, gäller för (dubbelriktad) tvåfältsväg

⁴⁾ Från vänster körytekant, gäller för enfältiga dubbelriktade vägar

⁵⁾ Från vänster körytekant, gäller enkelriktade vägar och enfältiga dubbelriktade vägar

⁶⁾ Denna hinderhöjd får endast användas på motorvägar och mötesfria vägar i vänsterkurva där mitträcket är siktskymmande.

⁷⁾ Denna hinderhöjd får endast användas på enfältig dubbelriktad väg med VR ≤ 60

⁸⁾ Avser bakljus eller lågt placerat bromsljus på personbil

⁹⁾ Avser högt placerat bromsljus på personbil

¹⁰⁾ Avser ögonhöjd i personbil

Körytekant definieras som:

- Vägbanekant på väg utan vägren eller med vägren avskild med intermitterant kantlinje.
- Körbanekant på väg med vägren avskild med heldragen kantlinje.

3.1.5.1.3 Synlig del av hinder

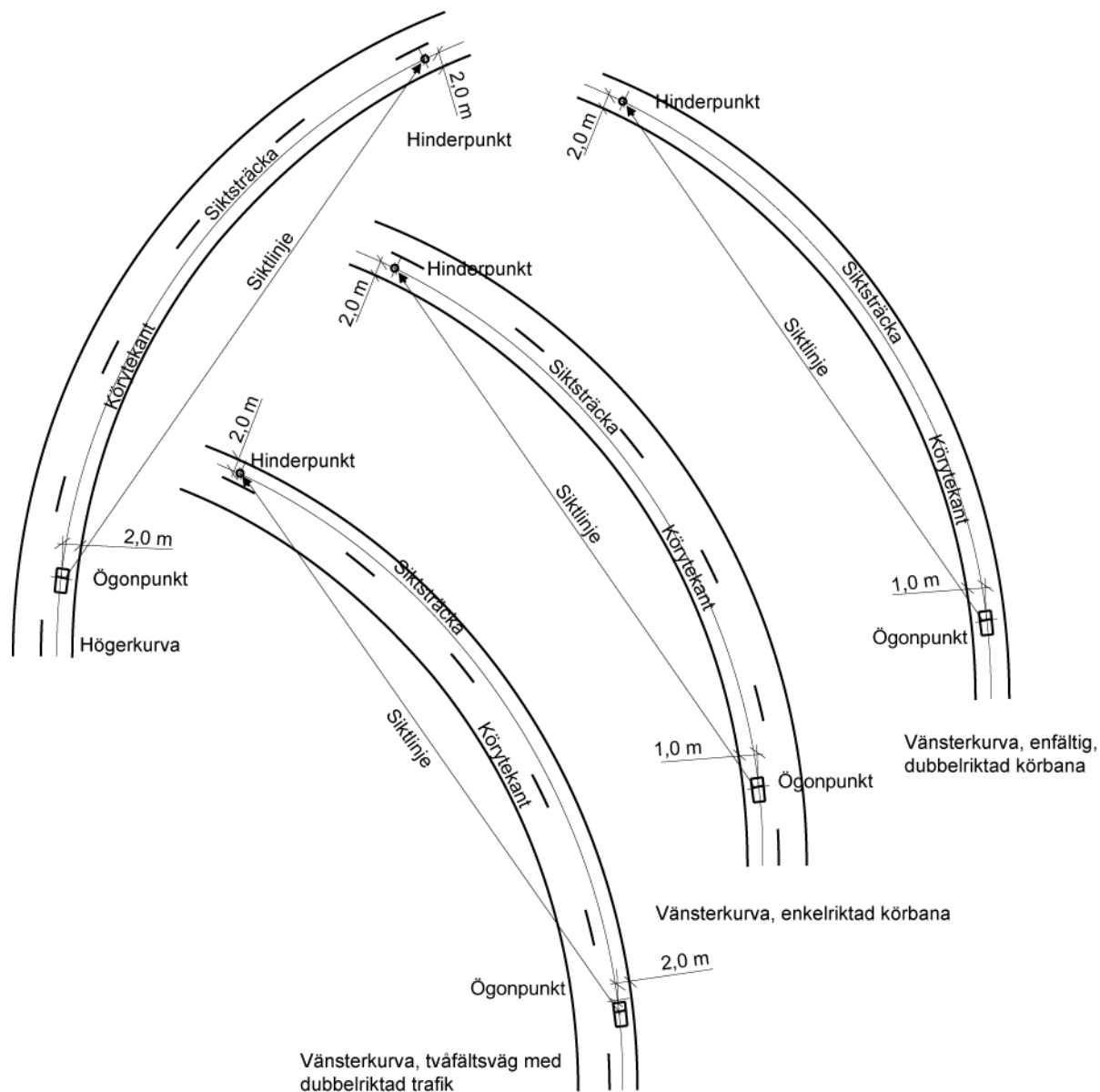
Vid beräkning av sikt ska så stor del av hindret som anges i Tabell 3.1-2 vara synlig i vertikal- och horisontalled.

Tabell 3.1-2 Minsta synliga del av hinder

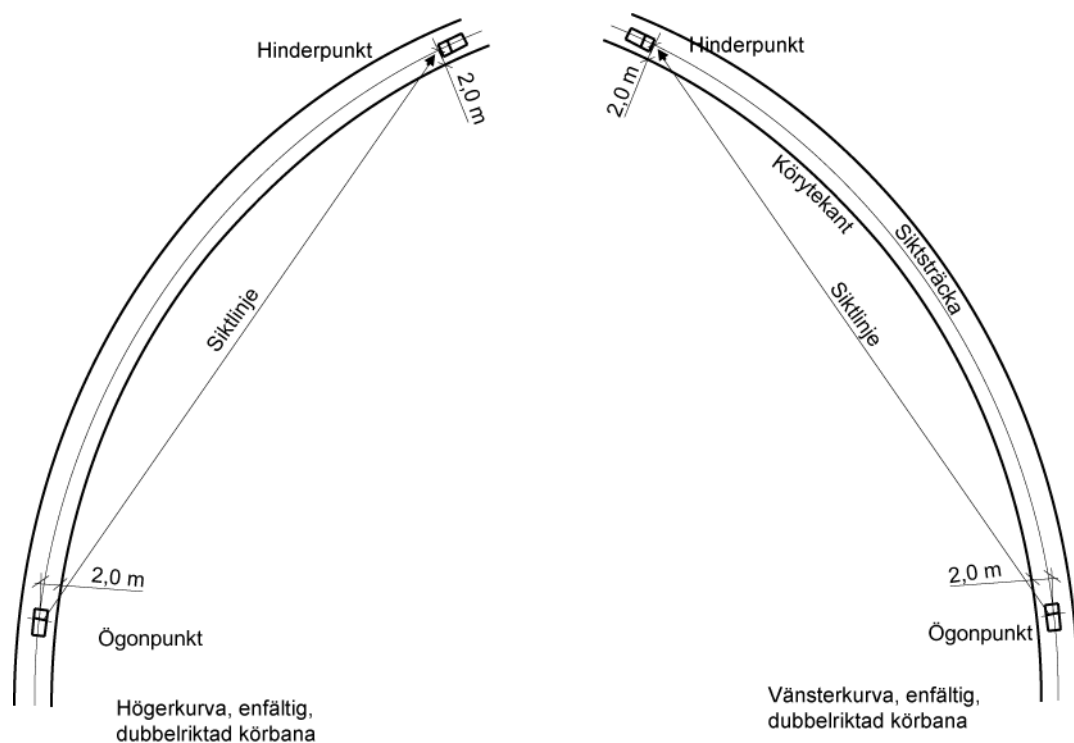
Vid siktlängd (m)	25	50	75	100	150	200	250	300
Minsta synliga del av hinder (m)	0,01	0,015	0,025	0,03	0,045	0,06	0,075	0,09

3.1.5.1.4 Höjdtillägg

I de fall siktlinjen korsar vägens sidoområde ska höjdtillägg för vegetation och snötäcke göras.



Figur 3.1-3 Ögon- och hinderpunkter för bestämning av stoppsikt



Figur 3.1-4 Ögon- och hinderpunkter för bestämning av mötessikt

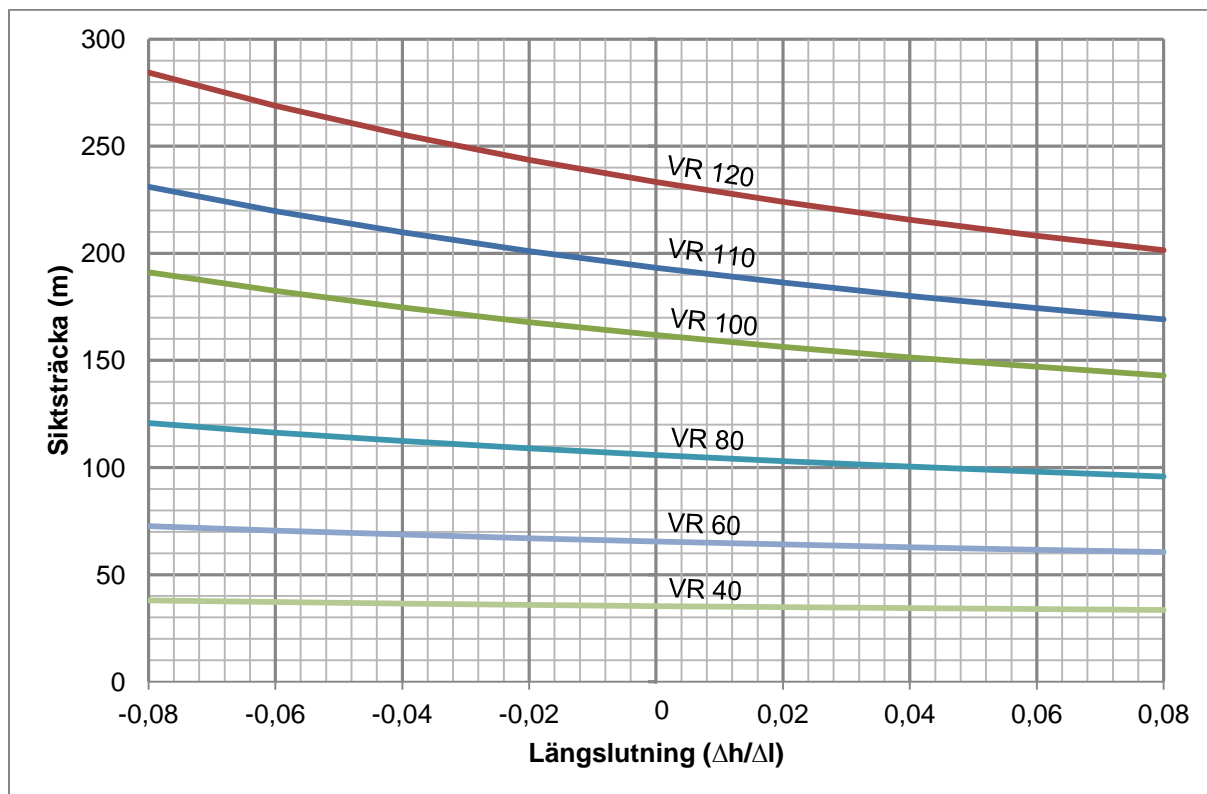
3.1.5.1.5 Stoppsikt för personbil

Stoppsikt för personbil ska som minst uppfylla siktsträckor enligt Figur 3.1-5. I särskilda fall kan dock TrV besluta att siktsträckor enligt Figur 3.1-6 ska uppnås.

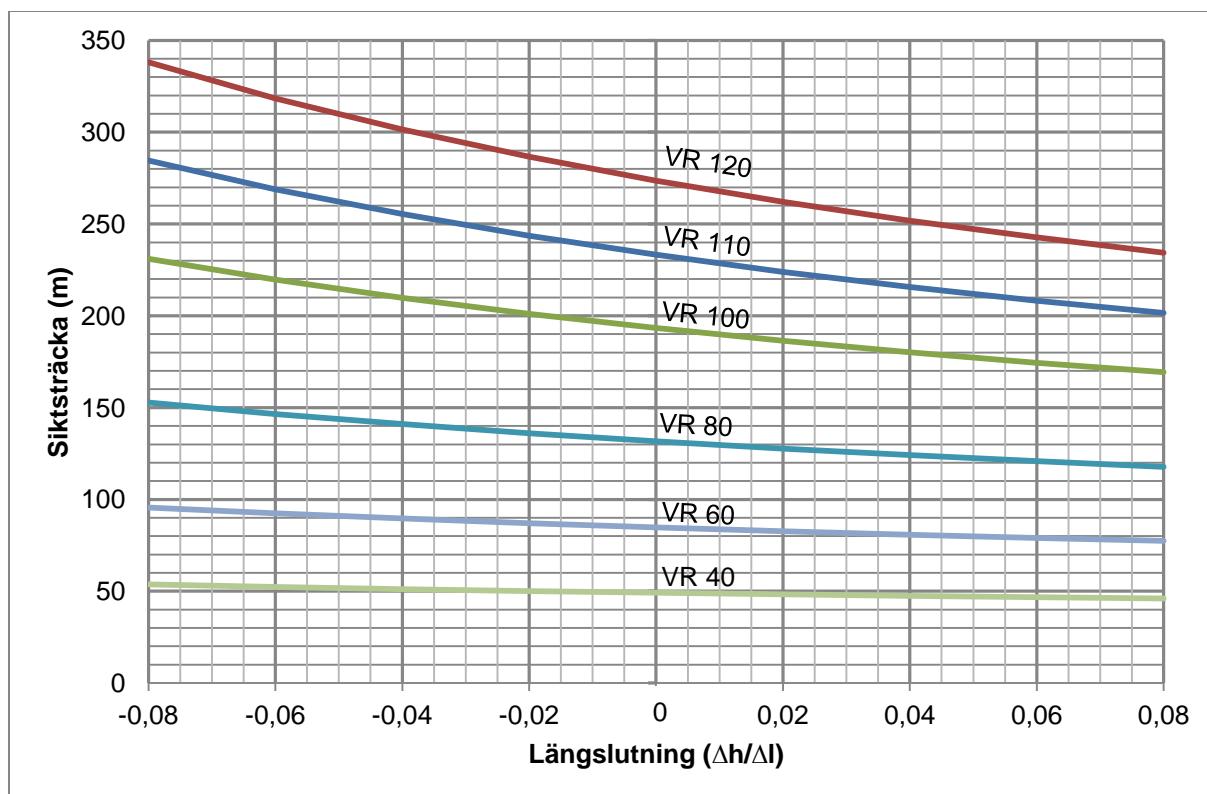
Vid ombyggnad kan siktsträckor enligt Figur 3.1-7 godtas om det innebär att en befintlig linjeföring kan bibehållas utan ombyggnad, dock endast efter väghållarens godkännande. Vid ombyggnad av linjeföring ska siktsträckor enligt Figur 3.1-5 uppnås.

Siktsträckor enligt Figur 3.1-7 kan även godtas vid förbättring av lågtrafikerade tvåfältsvägar (ÅDT-Dim < 1000) med VR 80 och VR 100, dock endast efter väghållarens godkännande.

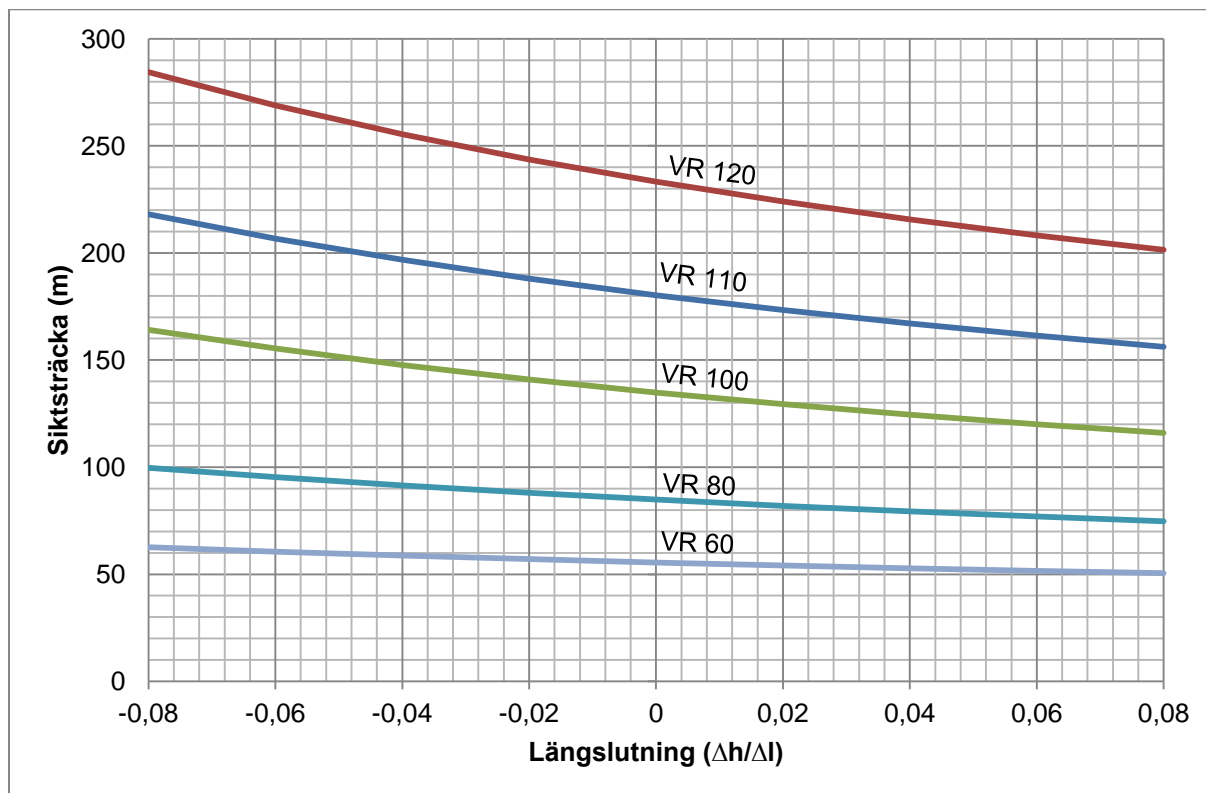
För motorväg med variabel hastighet gäller siktkraven för den högsta hastigheten.



Figur 3.1-5 Stoppsikt. Lägst godtagbara siktsträcka vid nybyggnad eller förbättring



Figur 3.1-6 Stoppsikt, Önskvärd minsta längd



Figur 3.1-7 Stoppsikt, lägst godtagbara sikt vid ombyggnad utan ändrad linjeföring samt vid förbättring av lågtrafikerade tvåfältsvägar med VR 80 och VR 100

3.1.5.1.6 Stoppsikt för buss

Stoppsikt för buss ska som minst uppfylla stoppsiktssträckorna enligt Tabell 3.1-3.

Tabell 3.1-3 Stoppsikt för buss

VR km/tim	Stoppsikt (m)
80	200
60	120
40	60
30	40

3.1.5.1.7 Dubbel stoppsikt (Mötessikt)

Enfältig väg med dubbelriktad trafik ska utformas med mötessikt definierad som dubbel stoppsikt för de mötessituationer som vägens typsektion inte medger.

3.1.5.1.8 Omkörningssikt

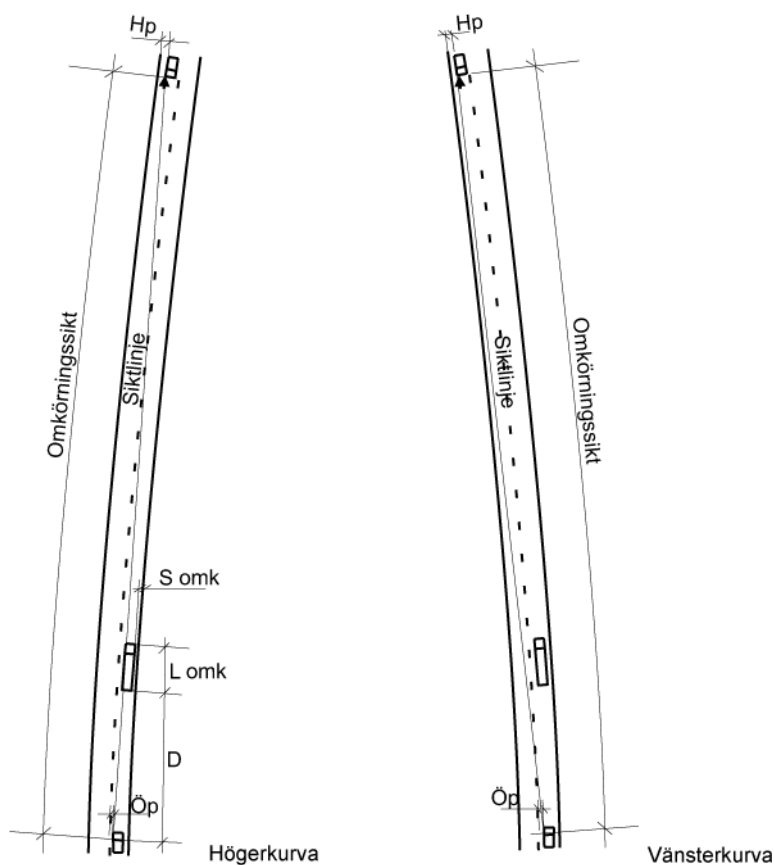
Krav på omkörningssikt gäller för väg där omkörning sker i mötande körfält. För bestämning av omkörningssikt ska lägen för ögon- och hinderpunkter (mötande fordons strålkastare) väljas enligt Tabell 3.1-4 och Figur 3.1-8 (alla mått anges i meter (m)).

Tabell 3.1-4 Ögon- och hinderpunkter, omkörningssikt

Ögonpunkt (Öp) (I plan)	Ögonhöjd	Hinderpunkt (I plan)				Hinder- höjd	S omk **)	
Vänsterkurva och högerkurva	Personbil	Vänsterkurva		Högerkurva			Högerkurva	
		Heldragen kantlinje	Intermittent kantlinje	Heldragen kantlinje	Intermittent kantlinje	Heldragen kantlinje	Inter- mittent kant- linje	
0,5	1,1	2,0*	2,5*	0,5*	1,0*	0,6	0,5*	1,0*

*) Från körytekant (se definition i avsnitt stoppsikt)

***) Avstånd mellan omkört fordon och körytekant.



Figur 3.1-8 Ögon- och hinderpunkter vid bestämning av omkörningssikt

Omkörningssträckor ska utformas med omkörningssikt enligt Tabell 3.1-5.

Tabell 3.1-5 Omkörningssikt

VR	Önskvärd minsta längd (m)	Godtagbar minsta längd (m) *)
100	900	> 550
80	800	> 450

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.1.6 Utformningselement

3.1.6.1 Allmänt

De gränsvärden i form av minimiradier, största lutningar etc. som anges nedan ska ses just som gränsvärden som inte får under- eller överskridas av bland annat säkerhets- och framkomlighetsskäl. Andra krav såsom exempelvis sikt, samspel mellan plan- och profilutformning, estetik och miljöanpassning, kan medföra att högre standard krävs. Anpassning till terräng och omgivningens skala innebär i normalfallet dessutom att en högre standard, på åtminstone huvuddelen av ett nybyggnadsobjekt, både kan och bör väljas utan att det medför någon högre anläggningskostnad.

3.1.6.2 Horisontalgeometri

Tillåtna element är raklinje, cirkelbåge och klotoid.

3.1.6.2.1 Raklinjer

En raklinje (RL) definieras som en horisontalkurva med oändligt stor radie ($R=\infty$).

3.1.6.2.2 Horisontalkurvor

Horisontalkurvor består av cirkelbågar (R_h) och klotoider (A). Cirkelbågar har radie med konstant krökning. I skevade frisiktskurvor ska radiens storlek som minst uppfylla värden enligt Tabell 3.1-6 nedan. Kolumnen längst till höger i tabellen avser dels minsta radiestorlekar för att kunna bibehålla en befintlig linjeföring utan ombyggnad, dels förbättring på lågtrafikerade vägar.

Angående val av skevning i horisontalkurvor, se avsnitt "Tvärfall och skevning".

I horisontalkurvor som inte är skevade ska radiens storlek som minst uppfylla värden enligt Tabell 3.1-7.

I undantagsfall (och endast efter väghållarens godkännande) tillåts dock mindre radiestorlekar utan skevning i enlighet med vad som anges i avsnittet "Tvärfall och skevning".

Tabell 3.1-6 Horisontalkurvor. Minsta radiestorlek i skevade kurvor med fri sikt

VR (km/tim)	Tvärfall (se vidare avsnitt 3.1.6.5)	Önskvärd minsta horisontalradie (m) i skevad horisontalkurva vid nybyggnad och förbättring.	Minsta godtagbara horisontalradie (m) i skevad horisontalkurva vid: 1) Ombyggnad utan ändring av vägens plangeometri *). 2) Förbättring av lågtrafikerade vägar.
120	$E \geq 4 \%$	1200	1200
110	$E \geq 4 \%$	900	800
100	$E \geq 4 \%$	700	500
MV med VH 100/80/60	$E \geq 4 \%$	500	400
80	$E \geq 4 \%$	400	300
MV med VH 80/60	$E \geq 4 \%$	250	200
60	$E 4 \%$	140	100

*) Endast efter väghållarens godkännande.

Tabell 3.1-7 Minsta radiestorlek i horisontalkurvor utan skevning

VR (Km/tim)	Tvärfall E %	Minsta horisontalradie (m) i ej skevad horisontalkurva.
120	-2,5 %	5500
110	-2,5 %	4500
100	-2,5 %	3800
80	-2,5 %	2500
60	-2,5 %	1500

Mellan motriktade kurvor ska det finnas en raklinje eller två övergångskurvor (S-kurva). Undantag kan dock göras för kurvor med stora radier som inte är skevade om detta kan ske med godtagbar estetik.

Minsta avstånd mellan motriktade kurvor ska bestämmas med hänsyn till skevningsutjämning, längder på eventuella övergångskurvor samt med hänsyn till estetik.

Mellan medriktade kurvor behövs i vissa fall övergångskurvor, se avsnitt ”övergångskurvor” nedan. Medriktade kurvor kan också utformas utan klotoider, sk korgbågar. Då gäller för R_2/R_1 (där $R_1 < R_2$):

Vid R_1 : Ska R_2/R_1 vara:

> 1000 ≤ 2

500-1000 ≤ 1,7

< 500 ≤ 1,5

Detta gäller även motriktade kurvor.

3.1.6.2.3 Övergångskurvor

Övergångskurvor ska användas vid övergång mellan raklinjer och horisontalkurvor och mellan medriktade horisontalkurvor när minsta resulterande radie (R_r) understiger värden enligt Tabell 3.1-8 nedan. Det är viktigt att linjeföringen inte blir vilseledande utan att storleken på efterföljande horisontalkurva tydligt framgår för trafikanterna.

$R_r = 1 / ((1/R_1) - (1/R_2))$ där:

R_r = resulterande radie (m)

R_1 = slutradie (m)

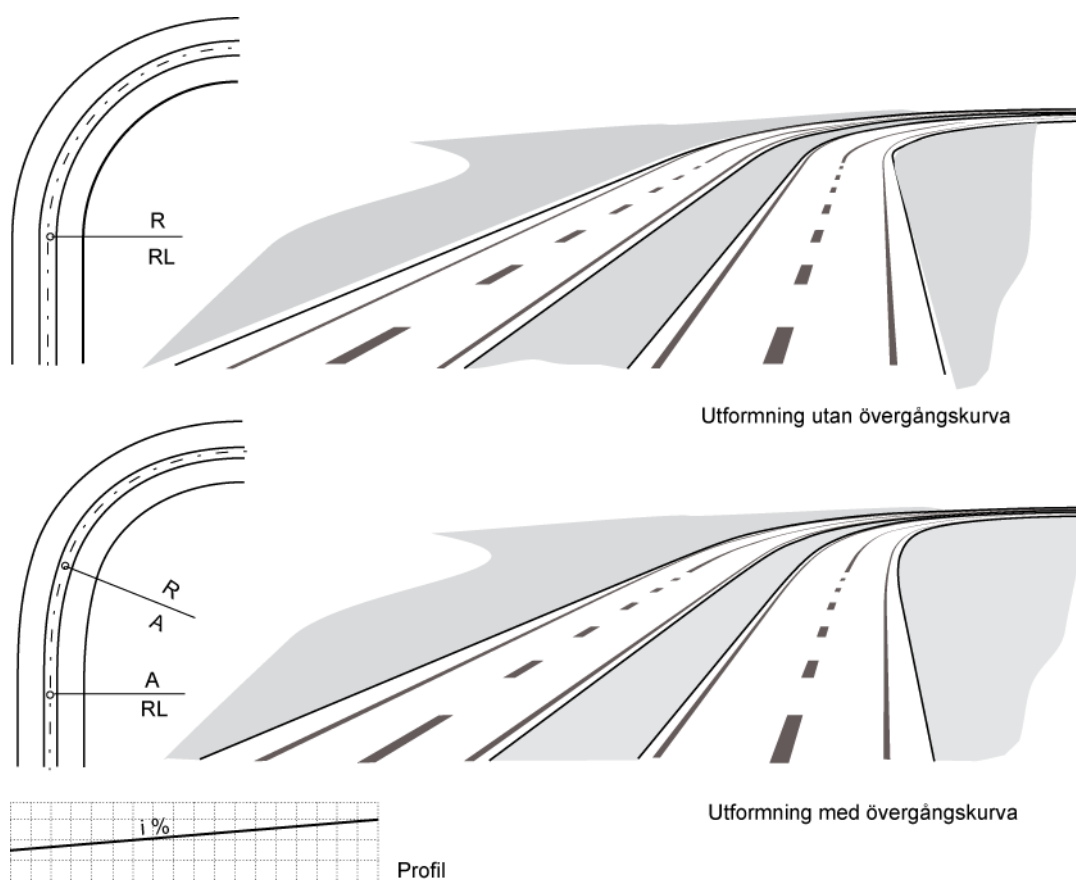
R_2 = startradie (m), ($R_1 < R_2$)

Vid övergång mellan kurva och raklinje är $R_r = R_1$.

Tabell 3.1-8 Minsta resulterande radie utan övergångskurva

VR (km/tim)	Om resulterande radie (Rr) (m) understiger nedan angivna värden ska övergångskurva användas.
120	970
110	890/750 *)
100	750/620 *)
80	500/400 *)
60	305/225 *)

*) Det lägre värdet godtas endast efter väghållarens godkännande



Figur 3.1-9 Jämförelse utan respektive med övergångskurva

Övergångskurvor ska utformas i form av klotoid enligt

$$A^2 = R * L \quad \text{där}$$

A=klotoidens parameter

R=klotoidens slutradie (m)

L=klotoidens längd (m)

Övergångskurvans längd ska vara minst lika lång som eventuell skevningsutjämningssträcka.

Klotoidparametern (A) ska som minst uppfylla värden enligt Tabell 3.1-9.

Tabell 3.1-9 Minsta klotoidparameter

VR (km/tim)	Minsta klotoidparameter (A)
120	325/290 *)
110	290/250 *)
100	250/220 *)
80	185/155 *)
60	130/100 *)

*) Det lägre värdet godtas endast efter väghållarens godkännande

Klotoidparametern (A) ska dessutom uppfylla följande kriterie:

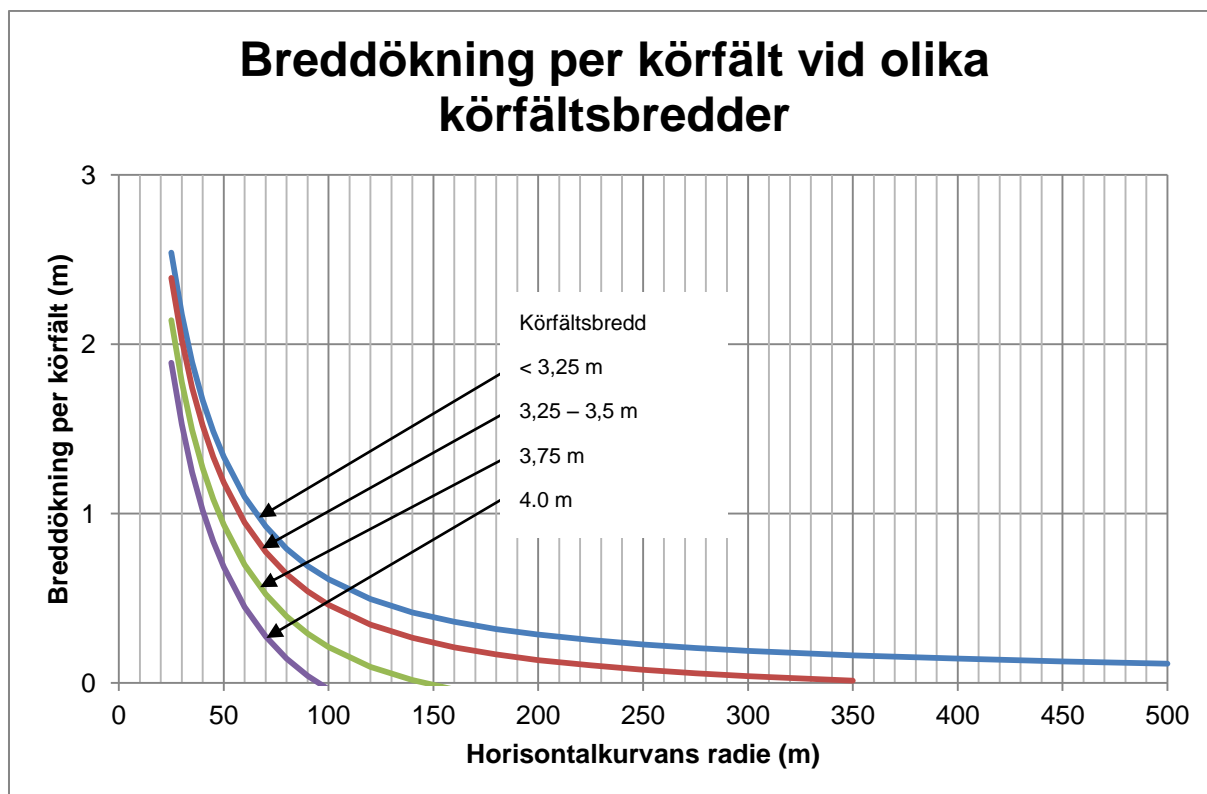
$R/3 < A < R$ där $A > R/3$ gäller för stora radier, $A < R$ vid små radier.

Vid övergångskurvor mellan motriktade cirkelbågar används 2 klotoider (S-kurva). Vardera klotoid behandlas separat varvid $Rr_1=R_1$ och $Rr_2=R_2$. I de fall endera klotoidparameter A understiger 200 ska förhållandet mellan de två klotoiderna vara $A_2/A_1 \leq 1,5$, där $A_1 < A_2$.

3.1.6.3 Breddökning i horisontalkurvor med små radier

I horisontalkurvor med små radier ska körbanan breddökas. Minsta breddökning (B) bestäms enligt:

$B = \text{antal körfält} * \text{breddökning för ett körfält (enligt Figur 3.1-10)}$.

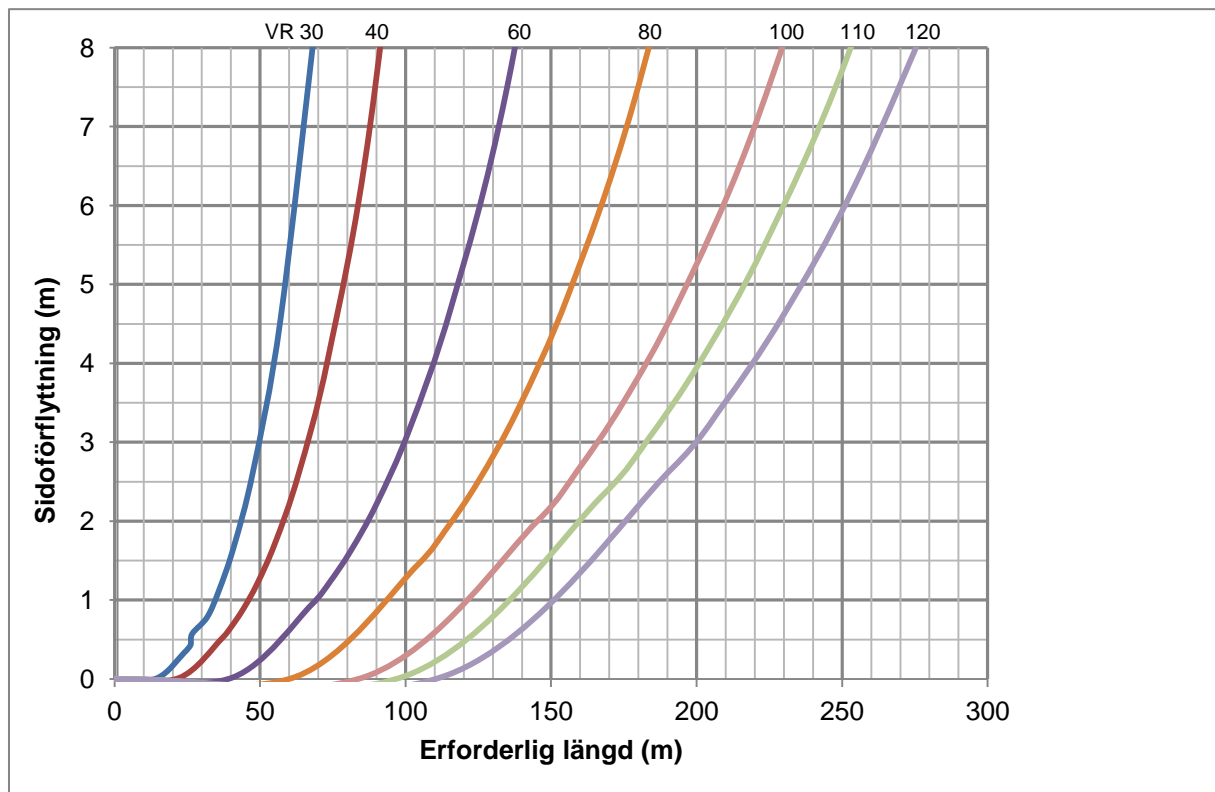


Figur 3.1-10 Breddökning per körfält

Breddökningen ska utformas genom att respektive körfält breddas i innerkurva. Ramper förlagda i högerkurva ska dock breddas i ytterkurva. Breddökningen ska utspetsas mjukt utan kontrakurva.

3.1.6.4 Sidoförflyttning

Vägutformning som innebär en sidoförflyttning för trafikanten ska med hänsyn till sidoryck utformas med en minsta längd enligt Figur 3.1-11.



Figur 3.1-11 Sidoförflyttning, erforderlig längd

3.1.6.5 Tvärfall och skevning

Tvärfall ska utföras enligt följande:

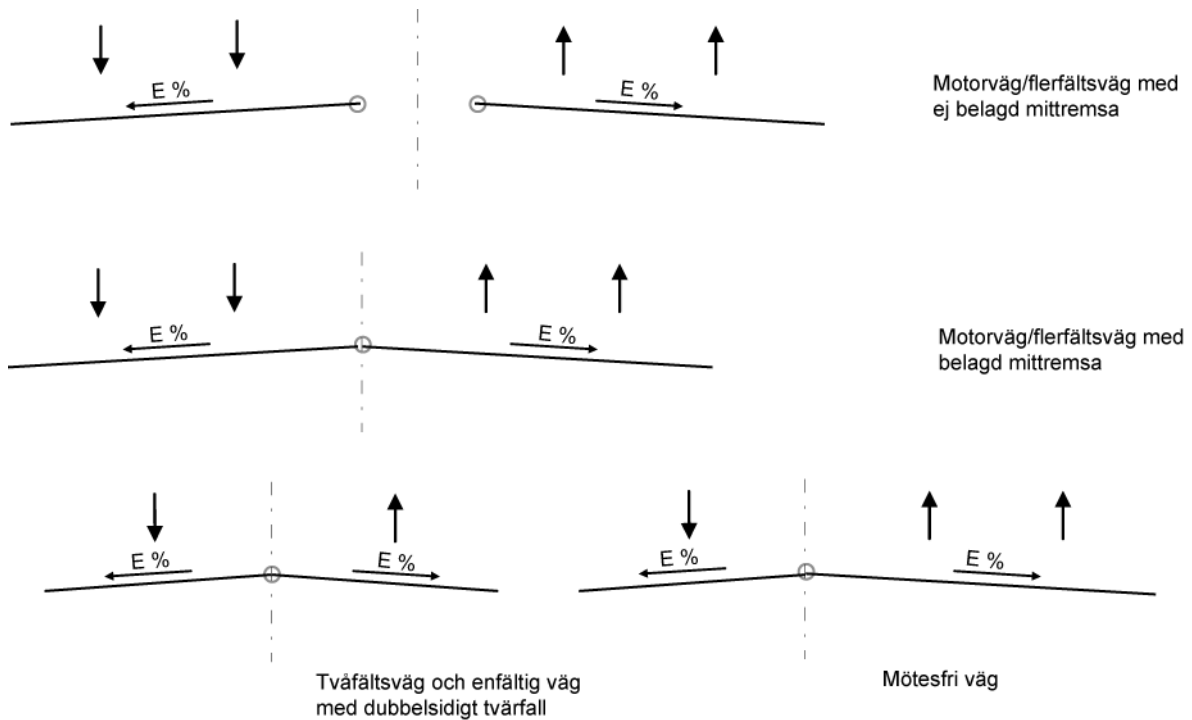
- Dubbelsidigt på två- och flerfältig väg med dubbelriktad trafik.
- Enkel- eller dubbelsidigt på enfältig väg med dubbelriktad trafik.
- Enkelsidigt på enfältig väg med enkelriktad trafik.
- Enkelsidigt på två- eller flerfältig vägbana med enkelriktad trafik *).

*) Undantag gäller om en befintlig väg med dubbelsidigt tvärfall används som en vägbana vid utbyggnad till motorväg eller flerfältig väg. Undantag kan också gälla för vägbanor med fler än två körfält om detta erfordras med hänsyn till avvattning.

På raksträcka ska vägar utformas med tvärfall enligt Tabell 3.1-10 och Figur 3.1-12.

Tabell 3.1-10 Tvärfall på raksträcka

Beläggningstyp	Tvärfall (E)
Asfalt	2,5 %
Betong	2,5 %
Ytbehandling	3,0 %
Grus	3,0 %



Figur 3.1-12 Utformning av tvärfall på raksträcka

I kurva ska skevning väljas enligt Figur 3.1-13. Vid $VR \leq 60$ km/tim är största tillåtna skevning 4.0 %. Väg med $VR \leq 40$ behöver inte skevas. På väg med 4 eller fler körfält och mittremsa utan omhändertagande av dagvatten ska skevning väljas enligt Tabell 3.1-11.

Skevning får i vissa fall användas även vid större radier än vad som anges i Figur 3.1-13, exempelvis vid radiekombinationer där en större cirkelbåge är förlagd mellan två cirkelbågar med mindre radie, där de två mindre fordrar skevning men inte den mellanliggande större, dock endast efter väghållarens godkännande.

Vägbanans minsta resulterande lutning (l_r) ska alltid vara $\geq 0,5$ %.

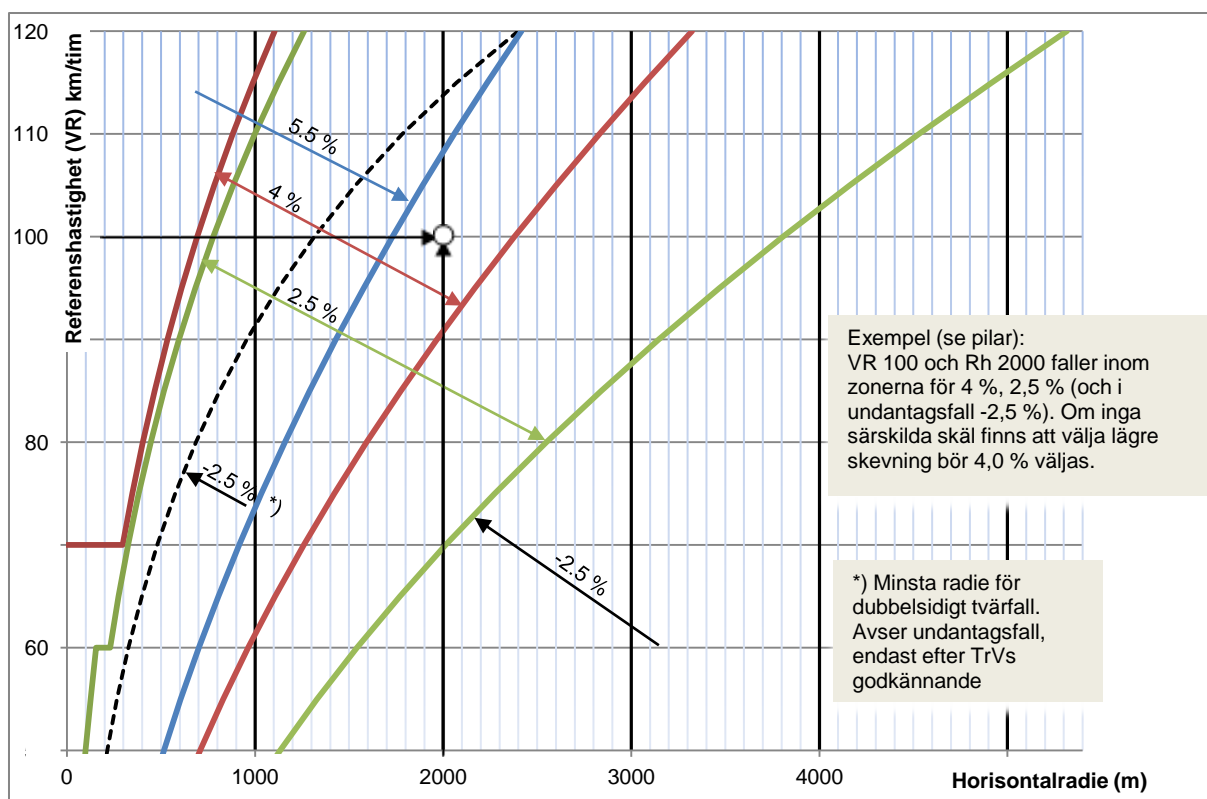
Resulterande lutning (l_r) bestäms enligt:

$$l_r = \sqrt{l^2 + E^2} \quad \text{där:}$$

l_r = resulterande lutning

l = vägens längslutning

E = vägens tvärfall/skevning



Figur 3.1-13 Val av skevning

Tabell 3.1-11 Val av skevning på väg med 4 eller fler körfält utan omhändertagande av dagvatten i mittremsa

VR (km/tim)	Skevning $\geq 4\%$	Dubbelsidigt tvärfall (-2,5 %)
110	Rh ≤ 2800 m	Rh > 2800 m
100	Rh ≤ 2400 m	Rh > 2400 m
80	Rh ≤ 1600 m	Rh > 1600 m

3.1.6.6 Skevningsutjämning

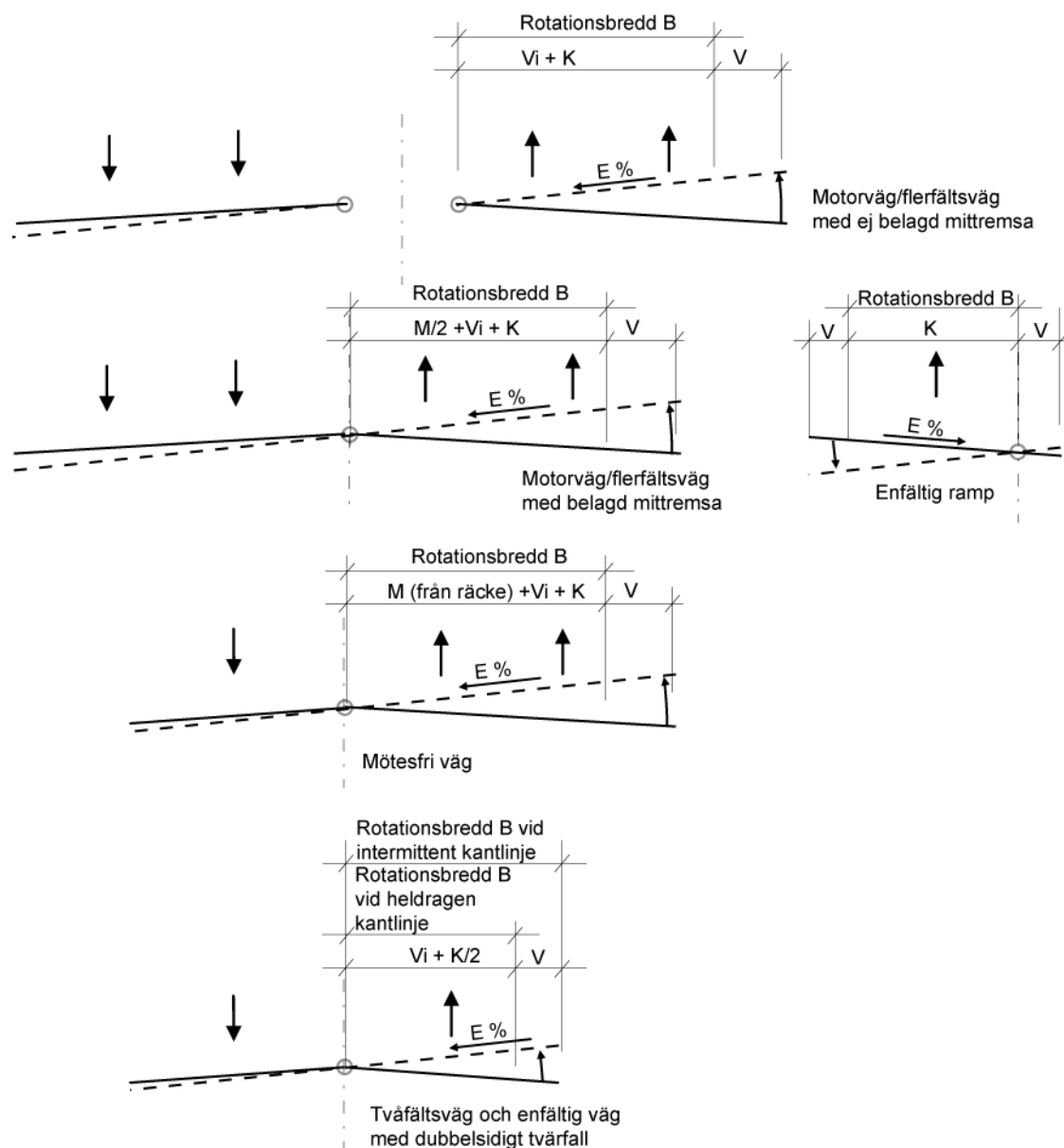
Övergång mellan tvärfall och skevning eller skevning av olika storlek ska utjämnas längs en skevningsutjämningssträcka (U). Utjämningssträckans minsta längd bestäms enligt:

$U = \Delta E \% \cdot \text{längd (l)}$ för 1 % skevningsdifferens (fås ur Figur 3.1-15 nedan)

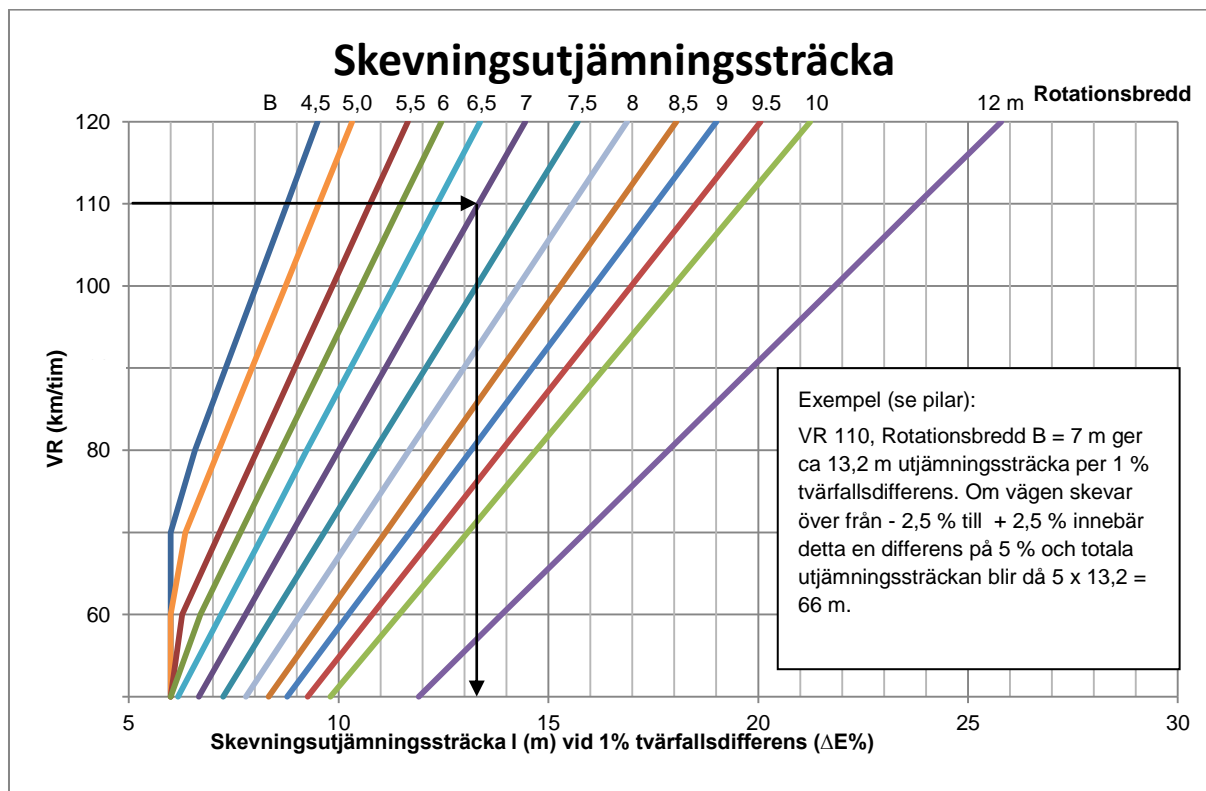
$\Delta E \% = \text{Tvärfallsdifferens (\%)}$

Rotationsbredden (B) beräknas från rotationspunkten till yttre körytekant (se Figur 3.1-14). Yttre vägrenar avgränsade med heldragen linje behöver inte inräknas i rotationsbredden.

I de fall rotationsbredden är olika i vägens respektive färdriktningar (exempelvis på trefältiga avsnitt på mötesfria vägar) behandlas varje väghalva var för sig. Det är dock tillåtet att utforma skevningsövergångarna med samma längd om båda dimensioneras efter den bredaste rotationsbredden.

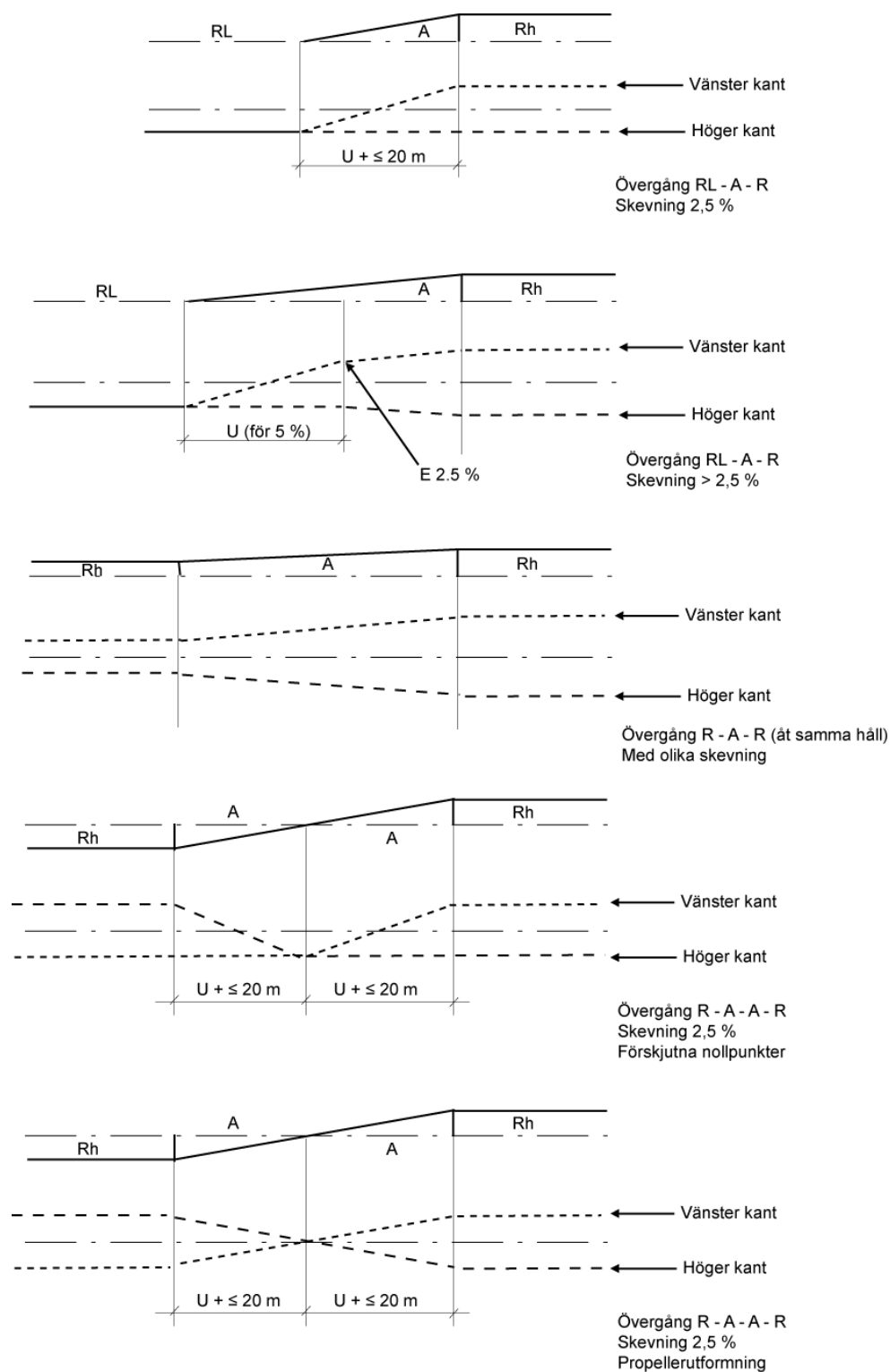


Figur 3.1-14 Bestämning av rotationsbredd



Figur 3.1-15 Skevningsutjämnning

Skevningsutjämnningen ska utformas rätlinjig längs övergångskurvan enligt Figur 3.1-16 (översta figuren). Vid övergång mellan -2,5 % och +2,5 % får dock utjämningssträckan längd ökas med som mest 20 m (dvs. $U + \leq 20$ m). Skevningsutjämnning > 5 % kan delas upp i två rätlinjiga delar, varvid övergång mellan -2,5 % och +2,5 % utjämnas enligt U (för 5 %) och resterande skevningsdifferens utjämnas över längre sträcka (näst översta figuren).



Figur 3.1-16 Utformning av skevningsövergångar

3.1.6.7 Vertikalgeometri

Tillåtna element är raklinje och cirkel- eller parabelbåge.

3.1.6.7.1 Vertikalkurvor

Vertikalkurvor (R_v) ska utformas i form av cirkelbågar eller parabelbågar.

Vertikalradiens storlek ska som minst uppfylla värden enligt Tabell 3.1-12. I särskilda fall kan dock TrV besluta att värden enligt Tabell 3.1-13 ska uppnås.

För enfältsväg som dimensioneras för dubbel stoppsikt (mötessikt) ska vertikalradiernas storlek uppfylla värden enligt Tabell 3.1-14 eller Tabell 3.1-15 beroende på vägbredd.

Tabell 3.1-12 Minsta radiestorlekar för vertikalkurvor

Vertikalkurvor		VR (km/tim)	Minsta vertikalradie (m) vid nybyggnad och förbättring.	Minsta godtagbara vertikalradie (m) vid: 1) Ombyggnad utan ändring av vägens vertikalgeometri *) 2) Förbättring av lågtrafikerade vägar.
Konvexa vertikallradier	Lång båglängd där stoppsikt för personbil är dimensionerande	120	12000	
		110	9000	8000
		100	6000	4500
		80	3000	2000
		60	1500	1000
		30/40	600	400
	Lång båglängd där stoppsikt för buss är dimensionerande	80	5000	
		60	1750	
	Kort båglängd med fri sikt	120	2500	
		110	2000	
		100	1500	
		80	1000	
		60	600	
		30/40	400	
Konkava vertikallradier	Vid båglängd längre än stoppsikt på väg utan vägbelysning	120	6500	
		110	5500	4500
		100	4500	3000
		80	2500	1500
		60	1500	1000
		30/40	600	
	Kort båglängd eller väg med vägbelysning.	120	2500	
		110	2000	
		100	1500	
		80	1000	
		60	600	
		30/40	400	

*) Endast efter väghållarens godkännande

Tabell 3.1-13 Önskvärda minsta radiestorlekar för vertikalkurvor

Vertikalkurvor		VR (km/tim)	Önskvärd minsta vertikalradie (m) vid nybyggnad och förbättring.
Konvexa vertikalaradier	Lång båglängd där stoppsikt för personbil är dimensionerande	120	16000
		110	12000
		100	9000
		80	5000
		60	2000
	Kort båglängd med fri sikt	120	3000
		110	2500
		100	2000
		80	1500
		60	1000
Konkava vertikalaradier	Vid båglängd längre än stoppsikt på väg utan vägbelysning	120	8000
		110	6500
		100	5500
		80	3500
		60	2000
		30/40	900
	Kort båglängd eller väg med vägbelysning.	120	3000
		110	2500
		100	2000
		60	1000

Tabell 3.1-14 Minsta vertikalradie för mötessikt pb/pb

VR	Rv (m) pb/pb
60	2300

Tabell 3.1-15 Minsta vertikalradie för mötessikt lb/pb

VR	Rv (m) lb/pb
60	1650

3.1.6.8 Lutning

Lutning i längsled i form av en raklinje (RL) definieras som en vertikalkurva med oändligt stor radie ($R_v = \infty$).

Lutningen i längsled (i %) får inte överstiga värden enligt Tabell 3.1-16.

Tabell 3.1-16 Största längslutning

VR (km/tim)	Önskvärd största längslutning (%) vid nybyggnad	Största godtagbara längslutning (%) vid nybyggnad*) eller förbättring
Väg ovan jord	6	8
Busshållplats/längslutning	2	3,5
Väg i tunnel	3	5

*) Endast efter väghållarens godkännande.

Resultande lutning (snedlutning) l_r ska alltid vara inom intervallet $\geq 0,5\%$ till $\leq 8\%$ (i undantagsfall $\leq 10\%$).

$$l_r = \sqrt{l^2 + E^2} \quad \text{där:}$$

l_r = resulterande lutning

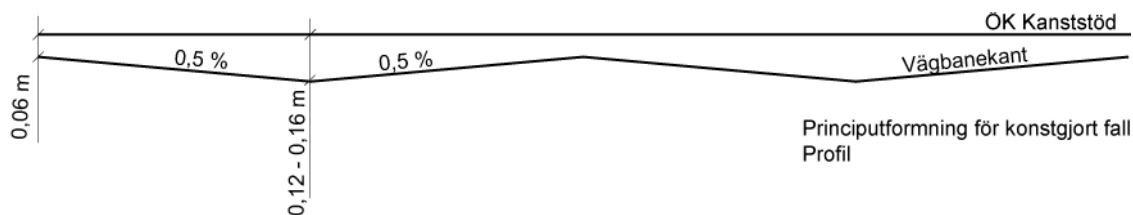
l = vägens längslutning

E = vägens tvärfall/skevning

På avsnitt med kantsten där vägen är förlagd i jämn lutning ska längslutningen längs kantstenslinjen vara $\geq 0,5\%$.

I gatumiljö med $VR \leq 60$ tillåts i vissa fall*) konstgjort fall (svackfall), se Figur 3.1-17 nedan.

*) Endast efter väghållarens godkännande



Figur 3.1-17 Konstgjort fall (svackfall)

3.2 Linjeföring för gångvägar och cykelvägar

Gång- och cykelvägar ska ha en medveten linjeföring som anpassar sig efter landskapet eller till närliggande väg.

3.2.1 Stoppsikt för cyklister

Cykelvägar ska utformas så att stoppsikt enligt Tabell 3.2-2 erhålls. Vid bestämning av stoppsikt ska lägen för ögonpunkt/höjd respektive hinderpunkt/höjd väljas enligt Tabell 3.2-1 nedan. Alla mått anges i meter (m).

Tabell 3.2-1 Ögon- och hinderpunkter för stoppsikt med cykel

Ögonhöjd	1,0
Ögonpunkt (i plan)	Ogynnsammaste läge inom vägbanan
Hinderhöjd	0,0 i vertikalkurva 0,4 i horisontalkurva
Hinderpunkt (i plan)	Ogynnsammaste läge inom vägbanan och inom 0,5 m utanför vägbanan.

Tabell 3.2-2 Stoppsikt för cykel

Stoppsikt (m)	Önskvärd minsta sikt (m)	Minsta godtagbara sikt *) (m)
Dim hastighet 30 km/tim	35	20
Dim hastighet 20 km/tim	20	10

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.2.2 Linjeföring

Gångvägar/-ytor och cykelvägar ska utformas så att nedan angivna krav avseende linjeföring, lutning och tvärfall uppfylls.

3.2.2.1 Horisontalkurvor för cykelvägar

Tabell 3.2-3 Minsta radiestorlek på horisontalkurvor

Horisontalradie (m)	Önskvärd minsta horisontalradie	Minsta godtagbara horisontalradie *)
Dim hastighet 30 km/tim	40	20
Dim hastighet 20 km/tim	20	10

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.2.2.2 Vertikalkurvor för cykelvägar

Långa konvexa vertikalkurvor (där stoppsikt är dimensionerande)

Tabell 3.2-4 Minsta radiestorlekar på långa konvexa vertikalkurvor

Konvex vertikalradie (m)	Önskvärd minsta radie	Minsta godtagbara radie *)
Dim hastighet 30 km/tim	600	200
Dim hastighet 20 km/tim	200	

*) Endast efter väghållarens godkännande

Konkava och korta konvexa vertikalkurvor (där sikten inte är dimensionerande).

Tabell 3.2-5 Minsta radiestorlekar på konkava och korta konvexa vertikalkurvor

Konkav vertikalradie (m)	Önskvärd minsta radie	Minsta godtagbara radie *)
Dim hastighet 30 km/tim	140	70
Dim hastighet 20 km/tim	60	30

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.2.2.3 Lutning på gångvägar/-ytor

Tabell 3.2-6 Största lutning på gångvägar/-ytor

Nivåskillnad / Lutning	Gångväg/-yta som dimensioneras för rullstol	Övriga ytor	
		Önskvärd största lutning	Största godtagbara lutning *)
< 1 m	≤ 2 %	5 %	8 %
1 – 2 m	≤ 2 %	5 %	7,5 %
2 – 4 m	≤ 2 %	4,5 %	7 %
4 – 6 m	≤ 2 %	4 %	6,5 %
6 – 8 m	≤ 2 %	4 %	6 %
8 – 10 m	≤ 2 %	4 %	6 %

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.2.2.4 Lutning på cykelvägar

Tabell 3.2-7 Största lutning på cykelvägar

Nivåskillnad (m)	Önskvärd största lutning (%)	Största godtagbara lutning (%) *)
< 1	7	8
1 - 2	6	8
2 - 4	4	8
4 - 6	3	8
6 - 8	2,5	7
8 - 10	2	7

*) Endast efter väghållarens godkännande

3.2.2.5 Tvärfall på gångvägar/-ytor

Tabell 3.2-8 Tvärfall på gångvägar/-ytor

Tvärfall	Önskvärt tvärfall	Godtagbart tvärfall
Huvudnät	0,5 %	> 0,5 – 2 %
Lokalnät	0,5 %	> 0,5 – 1,5 %

3.2.2.6 Tvärfall på cykelvägar

Tabell 3.2-9 Tvärfall på cykelvägar på raksträcka

Tvärfall
0,5 % – 2,5 %

3.2.2.7 Resultterande lutning (snedlutning) på gångvägar och cykelvägar

Resultterande lutning ska alltid vara $\geq 0,5$ %.

Kommentar: Med hänsyn till små lutningar är det särskilt viktigt att god vattenavrinning uppnås.

Beräkning av resultterande lutning (snedlutning):

$l_r = \sqrt{l^2 + E^2}$ där:

l_r = resultterande lutning

l = vägens längslutning

E = vägens tvärfall

4 Korsningspunkter

4.1 Korsningar

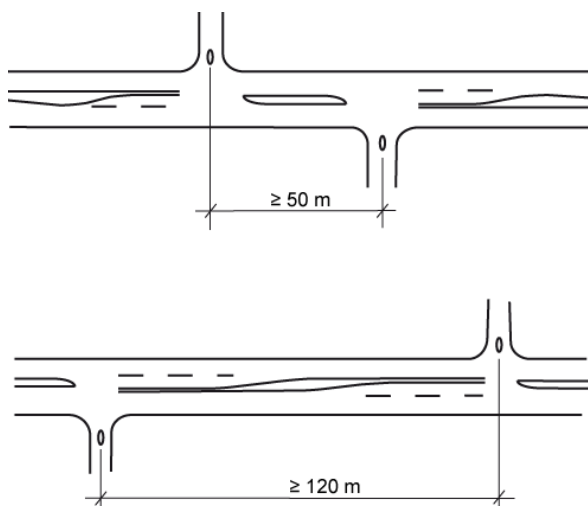
4.1.1 Allmänt

I korsningar ska de anslutande vägarna indelas i primärväg respektive sekundärväg.

4.1.2 Utformning av mindre korsningar (Typ A-C)

4.1.2.1 4-vägs korsning eller förskjutna 3-vägs korsningar

Vid en förskjuten korsning ska avståndet mellan de två korsningarna vara minst 50 m vid korsningstyp A och B. Vid korsningstyp C ska avståndet uppfylla längder enligt Figur 4.1-1 nedan.



Figur 4.1-1 Korsningsavstånd

4.1.2.2 Sikt vid färd mot en korsning

4.1.2.3 Sikt i korsning

4.1.2.3.1 Gemensamt

Vid bestämning av sikt i korsning ska ögon- och hinderhöjd väljas enligt Tabell 4.1-1.

Tabell 4.1-1 Ögon-/Hinderhöjd

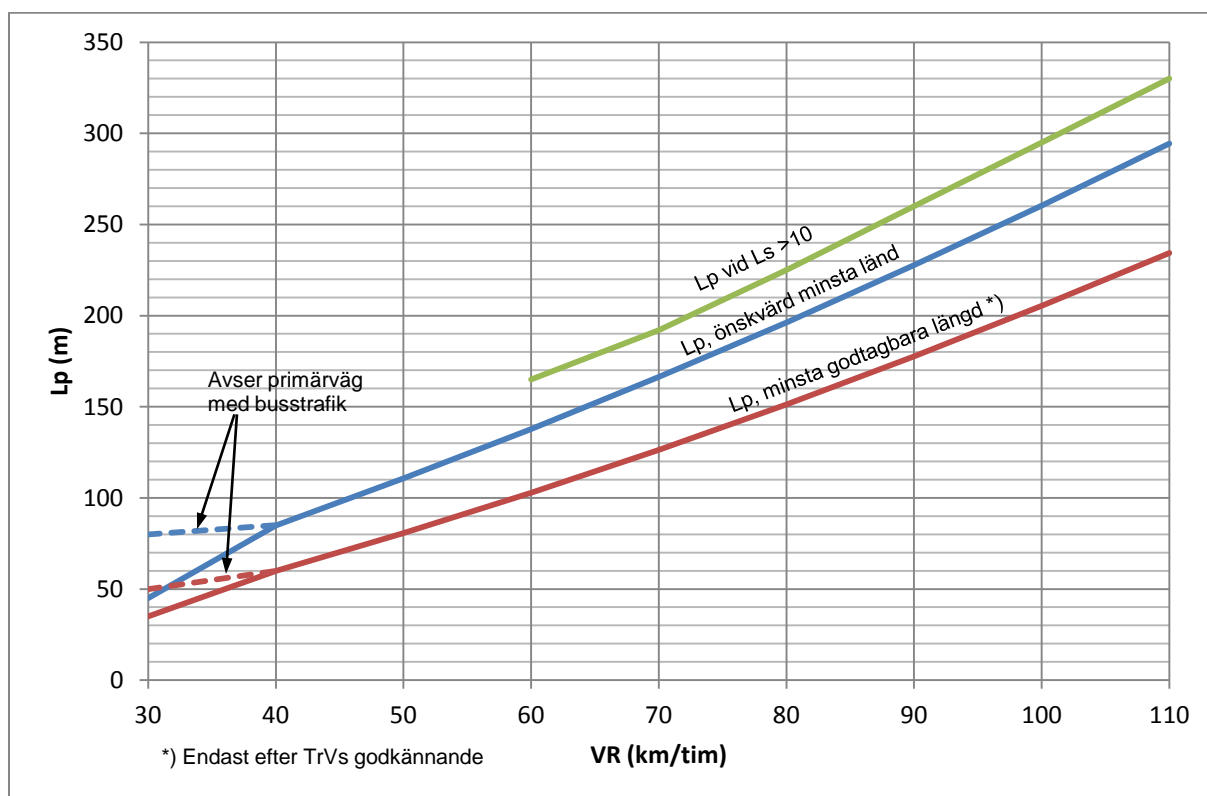
	Höjd från vägbanan (m)
Ögonhöjd (Öh)	1,1
Hinderhöjd (Hh)	0,6 *)/ 1,1**)

*) Ang erforderlig synlig del av hinder, se "Linjeföring".

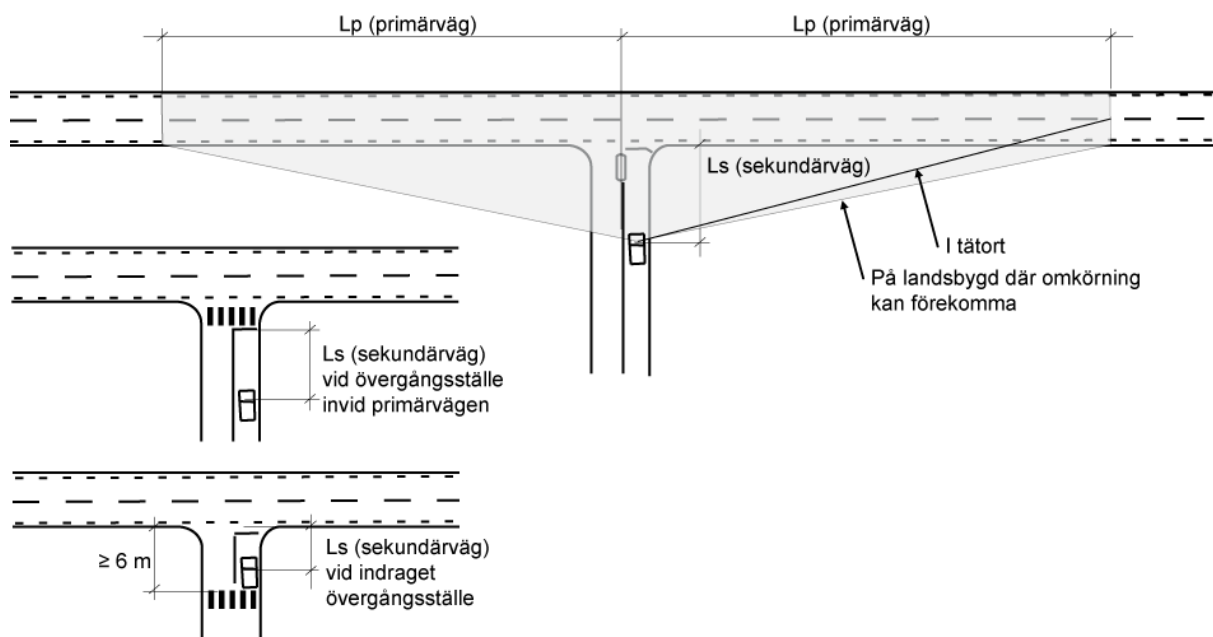
***) Godtas endast i undantagsfall på mötesfri väg där mitträcket är siktskymmande.

Inom siktområdet får nödvändiga trafikordningar såsom vägmärken finnas men de ska placeras så att de inte blir siktskymmande. Mitträcken på mötesfri väg tillåts under förutsättning att siktkraven enligt nedan uppfylls. Om siktområdet når utanför vägbanan ska höjdtillägg göras för vegetation och snötäcke.

Siktområdets storlek framgår av Figur 4.1-3. Mått L_p ska minst uppfylla längd enligt Figur 4.1-2. Måttet L_s ska vara ≥ 5 m. I undantagsfall kan måttet L_s minskas till 3 m, dock endast efter väghållarens godkännande. Om den tillgängliga sikten för L_s är över 10 m ska vid korsning utan stopplikt L_p ökas enligt den övre kurvan i Figur 4.1-2.

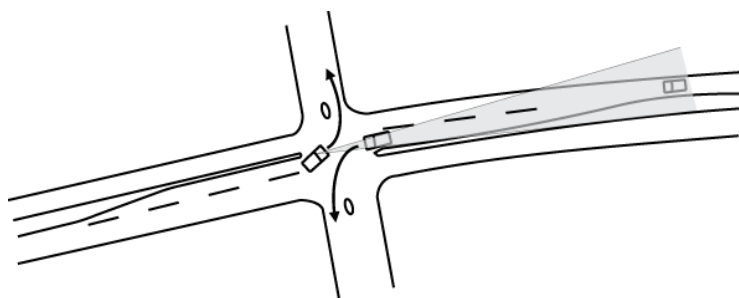


Figur 4.1-2 Sikt i korsning, mått L_p



Figur 4.1-3 Siktområde i korsning

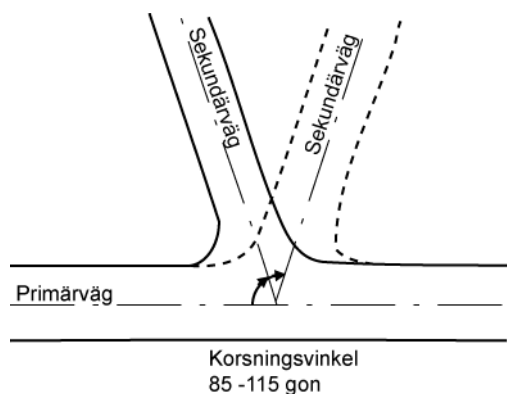
Vid utformning av korsningar ska risk för siktskuggor beaktas. Problem med siktskuggor kan uppstå vid exempelvis en 4-vägs korsning typ C, se Figur 4.1-4.



Figur 4.1-4 Exempel på siktskugga

4.1.2.4 Korsningsvinkel

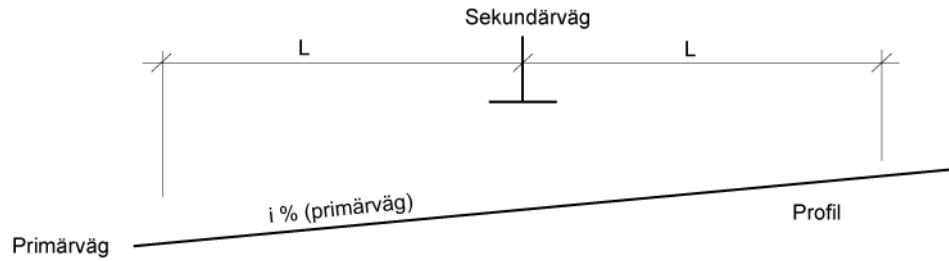
Korsningsvinkeln mellan en primärväg och en sekundärväg ska vara inom intervallet 85-115 gon, se Figur 4.1-5.



Figur 4.1-5 Korsningsvinkel, principfigur

4.1.2.5 Lutning

Vid korsningar och enskilda anslutningar typ A1 får primärvägens lutning inte överstiga värden enligt Figur 4.1-6 och Tabell 4.1-2.



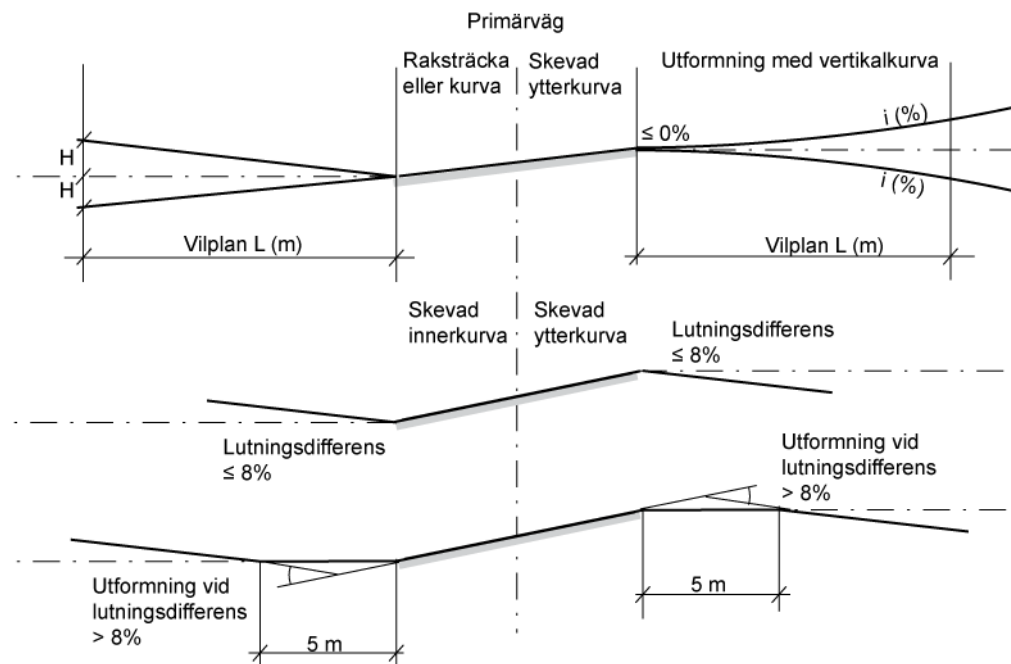
Figur 4.1-6 Primärvägens lutning

Tabell 4.1-2 primärvägens lutning

VR	Största lutning längs primärvägen i (%)		L (m)
	Önskvärd största lutning	Största godtagbara lutning *)	
30/40	2,5 %	3,5 %	50 m
60			100 m
80			300 m
≥ 100			500 m

*) Endast efter väghållarens godkännande

Vilplan för sekundärvägar ska utformas enligt principerna i Figur 4.1-7 och Tabell 4.1-3.



Figur 4.1-7 Vilplan, principfigurer, tvärsnitt genom primärvägen

Tabell 4.1-3 Vilplan

Korsnings-/anslutningstyp	Vilplan L (m)	H (m)	i (%)
Korsningar och anslutningar typ A1	≥ 25	≤ 0,6/≤ 0,9*	≥ -2,5 %, ≤ -2,5 %/ ≥ -3,5 %*, ≤ -3,5 %*)
Enskild anslutning A2 och A3	≥ 5	≤ 0,2	
Enskild anslutning A4	≥ 10	≤ 0,35	
Enskild anslutning A5	≥ 25	≤ 1,0	

*) Endast efter väghållarens godkännande

Korsningar ska utformas så att ytvatten från vägbanan avleds effektivt. Risk för att ytvatten från sekundärvägar rinner in på primärvägen ska beaktas.

4.1.2.6 Primärvägens horisontalgeometri

4.1.2.7 Körfälts- och kanalbredder

I korsningar på landsbygd ska körfältsbredden för genomgående körfält väljas med hänsyn till vägens typsektion på sträcka.

- Om cykeltrafiken inte är separerad ska bredden mellan en trafikö och vägbanekant vara minst 4,5 m (undantag gäller vid passage av övergångsställe där måttet lokalt får minskas till som minst 3,75 m).
- Minsta bredd mellan kantstenar ska ur driftsynpunkt vara minst 3,75 m.
- I korsningar på mötesfria vägar ska minsta bredd mellan räcken eller andra hinder högre än 0,2 m ska vara minst lika stor som vägen i övrigt, normalt ≥ 5,1 m.

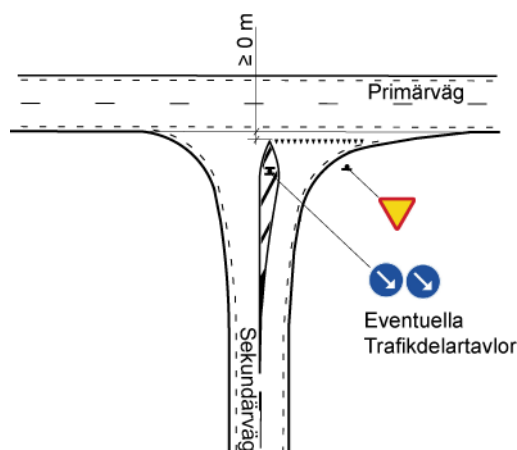
Utöver ovan angivna mått kan breddökning behövas i horisontalkurvor med små radier. Beakta även att krav avseende hinderfri bredd uppfylls.

4.1.2.8 Korsningskurvor

Korsningskurvor ska utformas med hänsyn till körspår för dimensionerande fordon. Överytor ska undvikas.

4.1.2.9 Trafiköar och refuger

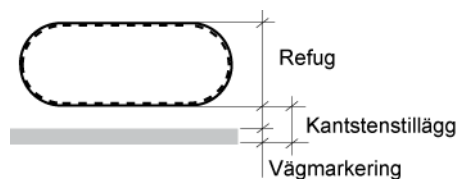
Trafiköar ska markeras med vägmarkering. Trafikön på en sekundärväg får inte inkräkta på primärvägens vägbana, se Figur 4.1-8.



Figur 4.1-8 Trafikö på sekundärväg (korsningstyp B), principfigur

Om trafiköar på vägar med $VR \geq 80$ förses med refug (dvs. en med kantsten eller annan fysisk avgränsad yta) behövs vägmarkering längs med refugen (undantag gäller för korsningar typ C där det inte behövs någon linje mellan vänstersvängskörfältet och mittrefugen).

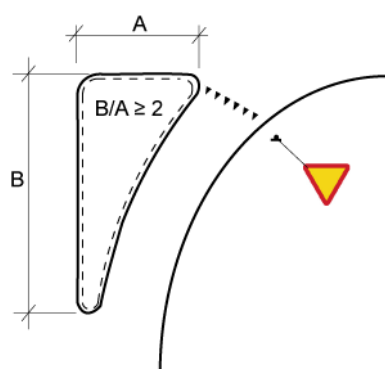
Kantstenstillägget ska vid landsbygdsförhållanden vara $\geq 0,5$ m och i tätort $\geq 0,2$ m (vid linjebredd $< 0,2$), se Figur 4.1-9.



Figur 4.1-9 Kantstenstillägg, principfigur

Refuger ska märkas ut med vägmärken. Om en refug mellan motriktade trafikströmmar är längre än 5 m ska utmärkning ske med ett vägmärke i vardera änden.

En triangelrefug vid högersväng med väjningsplikt (i korsning utan högerpåsvängskörfält) ska med hänsyn till sikt utformas enligt Figur 4.1-10.

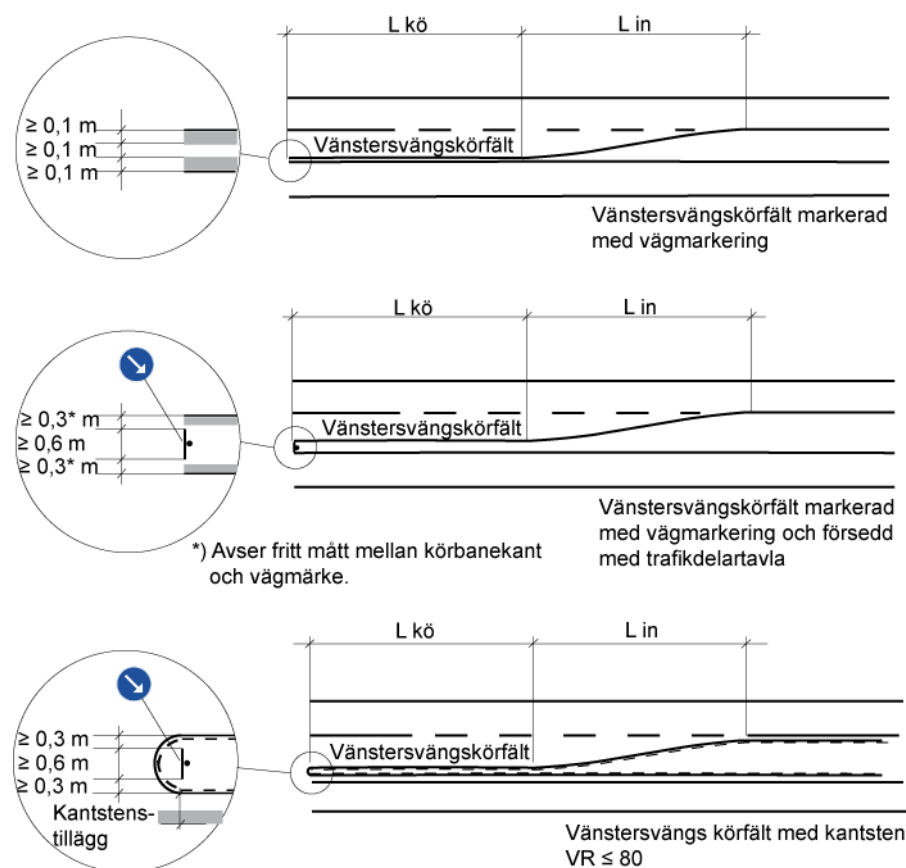


Figur 4.1-10 Triangelrefug, principfigur

4.1.2.10 Vänstersväng utan särskilt vänstersvängskörfält

4.1.2.11 Vänstersvängskörfält

Vänstersvängskörfält ska utformas enligt principerna i Figur 4.1-11.

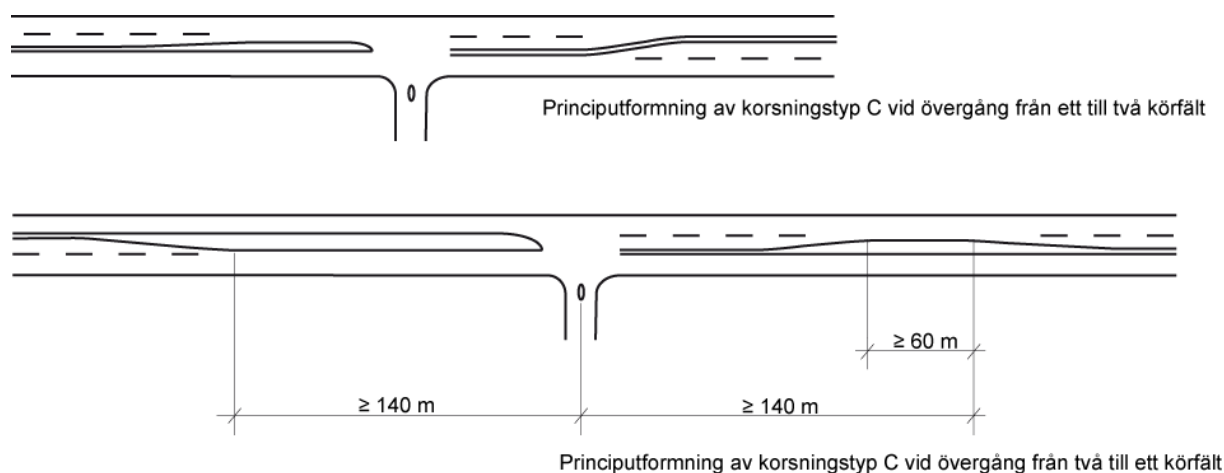


Figur 4.1-11 Vänstersvängskörfält, principfigur

Vänstersvängsmagasinet (Lkö) ska dimensioneras för förväntad köbildning, det ska dock vara minst 30 m. Inledningssträckan (Lin) ska vara minst 40 m.

Om ett mitträcke placeras längs inledningssträckan ska det utformas med tillräckligt stor horisontalradie för att räckets funktion ska upprätthållas.

Hopvävning från två till ett körfält ska följas av en sträcka på minst 60 m med ett körfält innan vänstersvängskörfältet inleds, se Figur 4.1-12 (nedre figuren).



Figur 4.1-12 Korsningstyp C på mötesfri väg

Stängt omkörningsfält, dvs. att mitträcket förhindrar körning direkt från vänstra körfältet in i vänstersvängskörfältet, ska användas vid 4-vägs korsning för att undvika omkörningar i vänstersvängskörfältet.

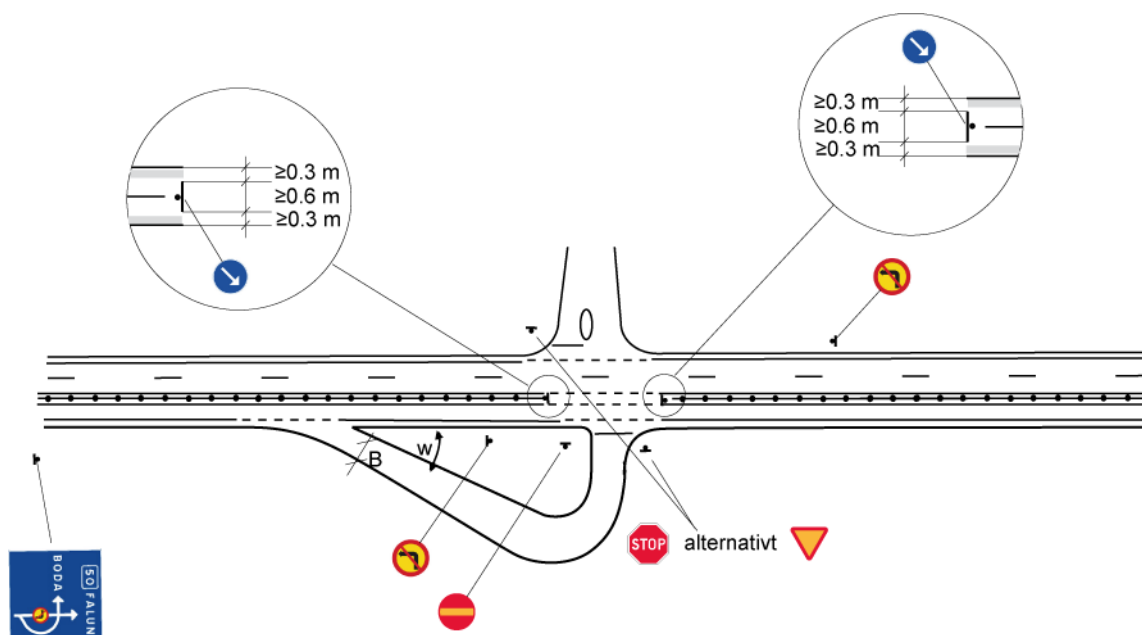
4.1.2.12 Vänstersvängskörfält typ Ögla

Ett vänstersvängskörfält typ Ögla ska utformas så att:

- Avkörningsvinkeln (W) är < 50 gon.
- Körvidden är < 5 m vid öglans början.
- Ett typfordon Lps står med fordonets dragbil nära vinkelrätt mot primärvägen.

Vid ombyggnad av befintlig 9 m väg med 1,0 m bredd mellan de motriktade körfälten behövs en lokal breddning till 1,2 m för att inrymma trafikdelartavlor. Breddning får göras inom befintlig vägbredd genom en lokal avsmalning av körfälten.

Korsningen ska förutom vägvisare förses med orienteringstavla (F2) som beskriver avsett körsätt.



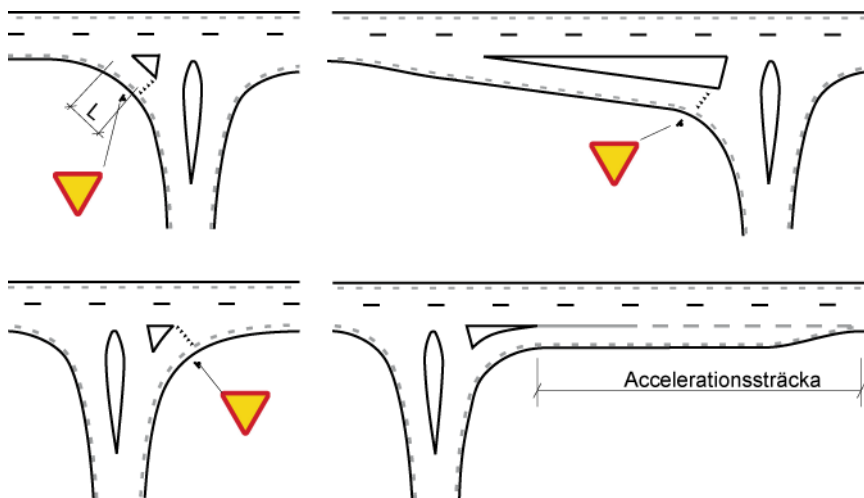
Figur 4.1-13 Ögla, principfigur

4.1.2.13 Vänsterpåsvängskörfält

Ett vänsterpåsvängskörfält ska utformas så att vänstersvängande trafik leds in i det egna körfältet utan att påverka genomgående trafik.

4.1.2.14 Högersvängskörfält

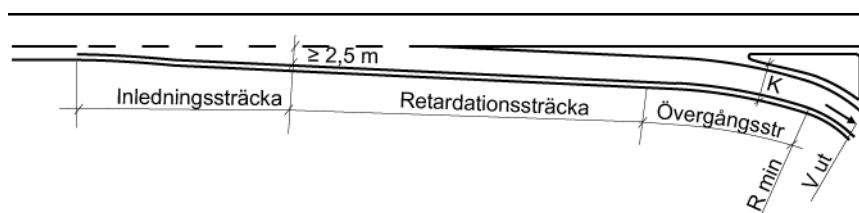
Den högersvängande trafiken ska ha väjnings- eller stopplikt om inte avsvängs-/påsvängskörfältet fortsätter med ett eget körfält eller påsvängskörfältet har en accelerationssträcka med tillräcklig längd, se Figur 4.1-14 nedan. Måttet L ska vara tillräckligt för att undvika risk för att en kö eller ett långt fordon blockerar primärvägen.



Figur 4.1-14 Väjningsplikt vid högersvängskörfält, principfigur

4.1.2.14.1 Högeravsvängskörfält

Högeravsvängskörfält på landsbygd som ansluter till sekundärvägen med väjningsplikt ska utformas med längder enligt Figur 4.1-15 och Tabell 4.1-4.

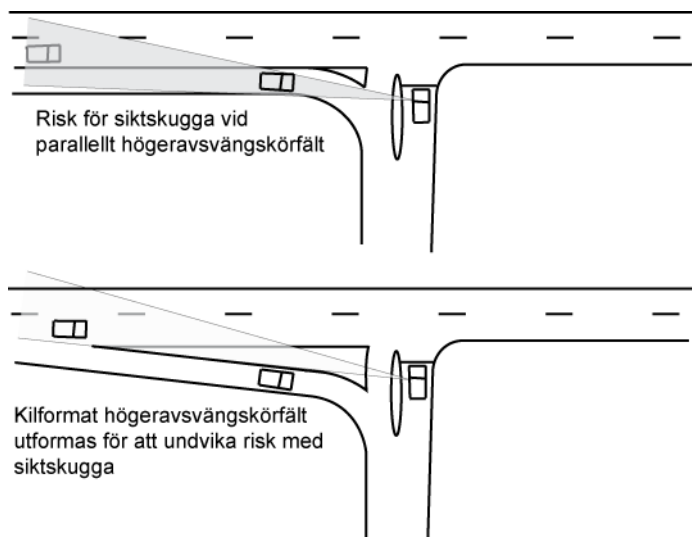


Figur 4.1-15 Kilformat högeravsvängskörfält, principfigur

Tabell 4.1-4 Längd för högeravsvängskörfält

VR	Inledningssträcka (m)	Retardationssträcka (vid väjningsplikt) (m)
60	50	≥ 50
80	70	≥ 80
100	80	≥ 100

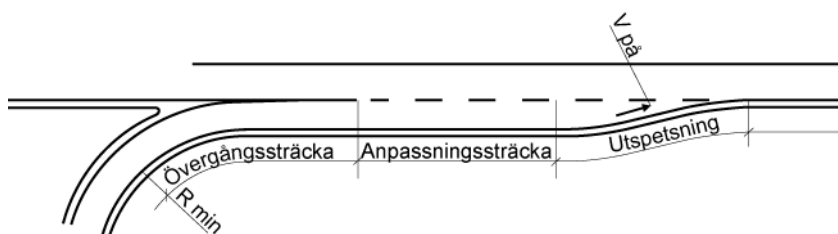
Högeravsvängskörfält ska utformas så att högersvängande trafik inte skymmer genomgående trafik för de som ska ansluta i korsningen, se Figur 4.1-16. Högersvängskörfält i korsningar på landsbygd ska därför utformas kilformigt. Undantag gäller för korsningar utan vänstersväng från sekundärväg där körfältet kan utformas parallellt med primärvägen.



Figur 4.1-16 Utformning med hänsyn till siktskugga

4.1.2.14.2 Högerpåsvängskörfält

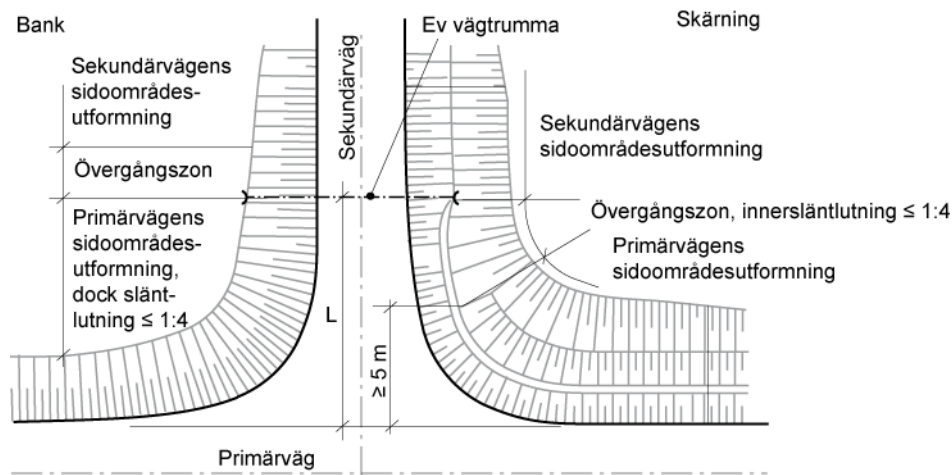
Högerpåsvängskörfält ska utformas enligt principfigur Figur 4.1-17. Övergångssträckan ska utformas så att påsvängande trafik styrs in i anpassningssträckan utan att påverka genomgående trafik.



Figur 4.1-17 Högerpåsvängskörfält, principfigur

4.1.2.15 Sidoområden i korsningar A-C och i enskilda anslutningar

Sidoområden i korsningar och anslutningar där primärvägens referenshastighet är minst 80 km/tim ska utformas enligt principfigur Figur 4.1-18. Måttet L ska vara större eller lika med primärvägens säkerhetszon.



Figur 4.1-18 Sidoområde i korsning, principfigur

4.1.3 Utformning av cirkulationsplatser (typ D)

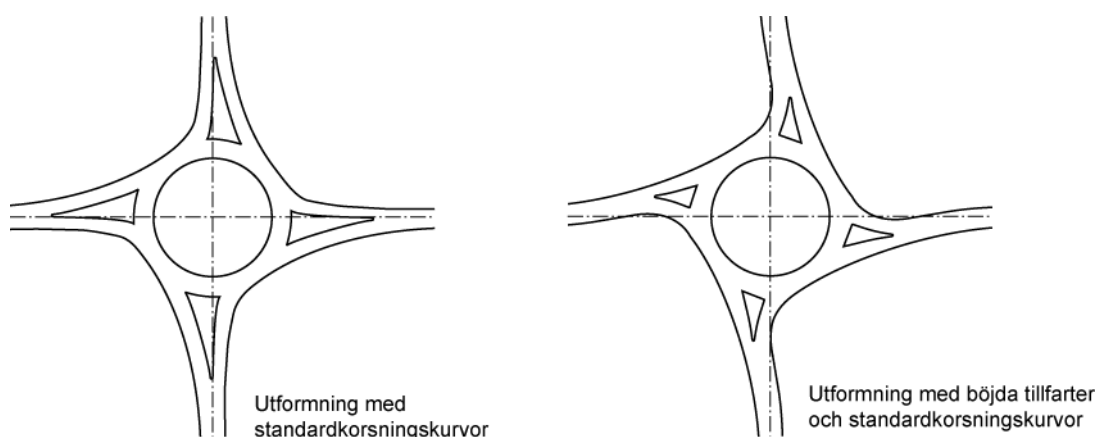
4.1.3.1 Allmänt

En cirkulationsplats ska utformas med någon av följande rondellutformningar:

- Ej överkörningsbar med rondellradien ≥ 11 m.
- Delvis överkörningsbar med inre rondellradie > 2 m och yttre rondellradie > 7 m.
- Helt överkörningsbar med rondellradie < 7 m. Dimensionerande fordon ska dock kunna trafikera cirkulationsplatsen utan att passera rondellens centrumpunkt.

Tvåfältig cirkulation ska utformas med ej överkörbar rondell.

På vägar med VR > 60 km/tim ska cirkulationsplatser utformas enligt någon av de två typer som anges i Figur 4.1-19.



Figur 4.1-19 Cirkulationsplatsutformningar, principfigur

Om minst en tillfart utformas med 2 körfält ska cirkulationen utformas tvåfältig.

4.1.3.2 Sikt i cirkulationsplats och sekundärvägs korsning med dropprefug

Vid bestämning av sikt i korsning ska ögon- och hinderhöjd väljas enligt Tabell 4.1-5.

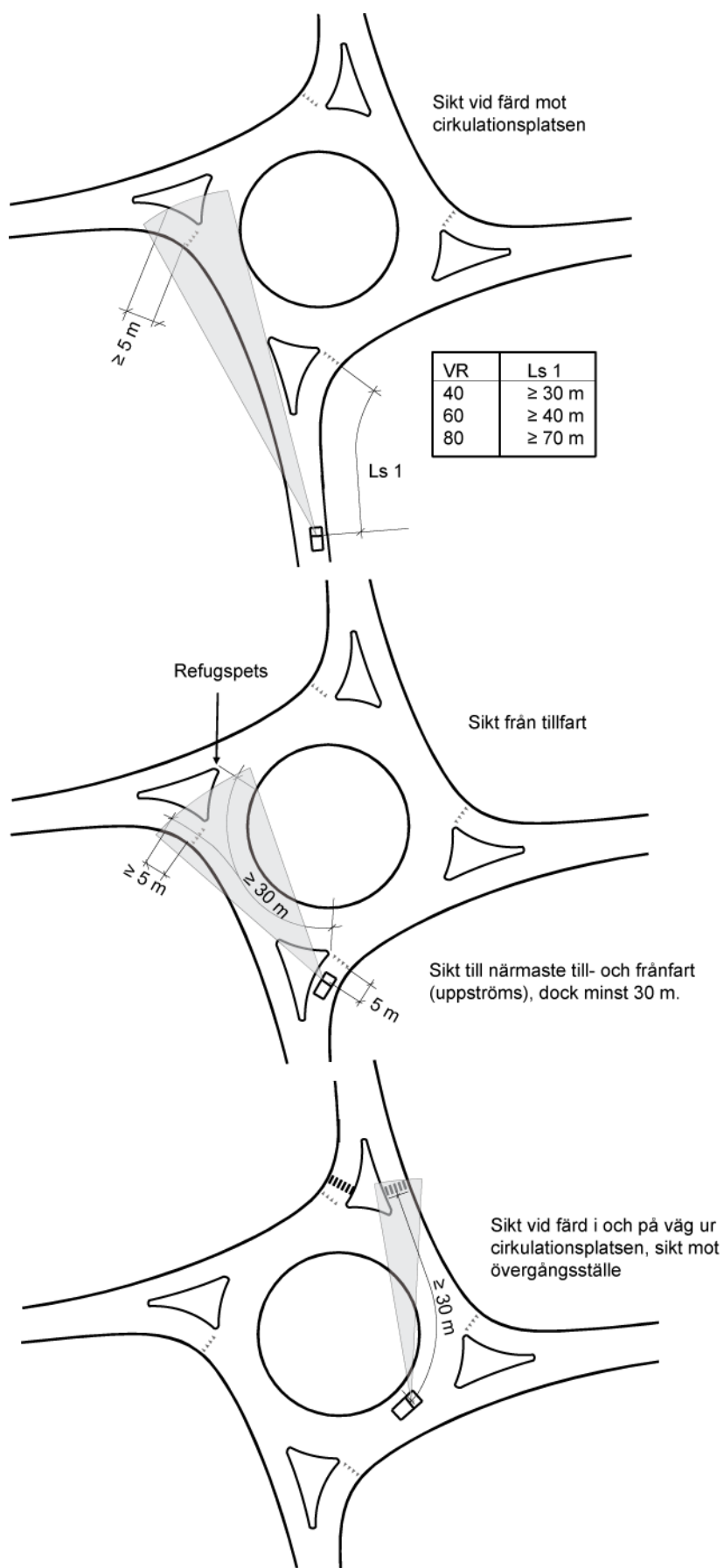
Tabell 4.1-5 Ögon/hinderhöjd

	Höjd från vägbanan (m)
Ögonhöjd (Öh)	1,1
Hinderhöjd (Hh)	0,6 *)

*) Ang erforderlig synlig del av hinder, se "Linjeföring".

Inom siktområdet får nödvändiga trafikanordningar såsom vägmärken finnas men de ska placeras så att de inte blir siktskymmande. Om siktområdet når utanför vägbanan ska höjdtillägg göras för vegetation och snötäcke.

Siktområdets storlek ska uppfylla mått enligt Figur 4.1-20.



Figur 4.1-20 Sikt i cirkulationsplats

4.1.3.3 Hastighetsdämpning

En cirkulationsplats ska utformas så att fordonshastigheterna inte överskrider:

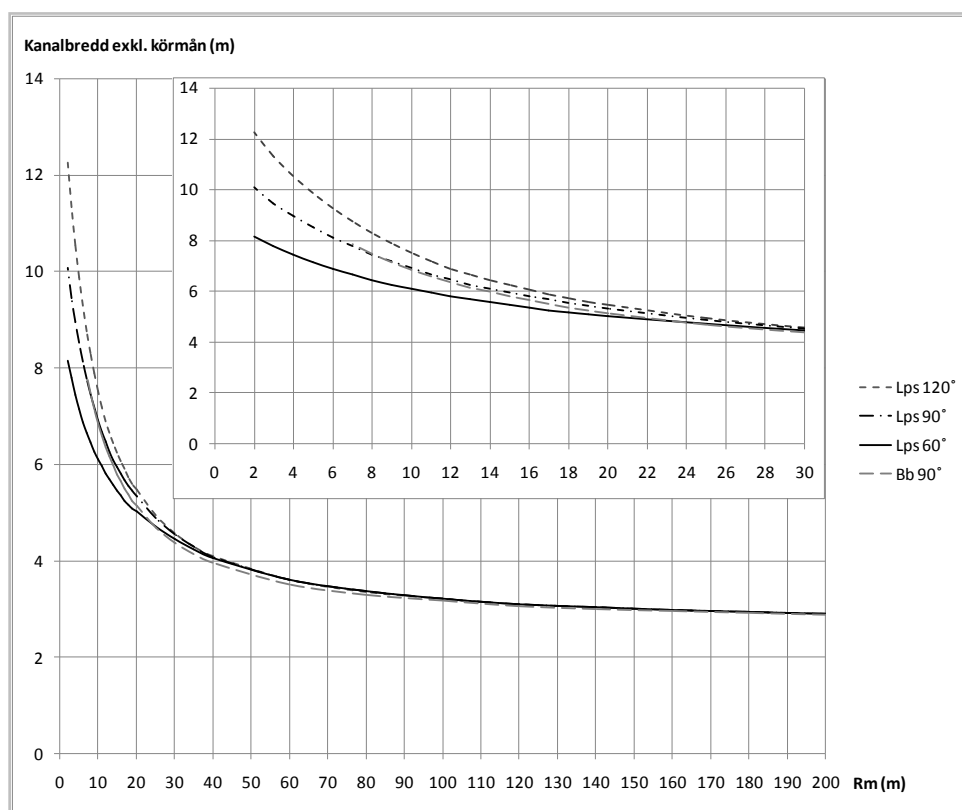
- 50 km/tim vid 60-80 miljö och liten gång- och cykeltrafik.
- 30 km/tim vid 30-40 miljö och/eller stor gång- och cykeltrafik.

4.1.3.4 Till- och frånfarter

4.1.3.4.1 Enfältiga till- och frånfarter:

Kanalbredden, exklusive körmån, för enfältiga till- och frånfarter i cirkulationsplats ska bestämmas enligt Figur 4.1-21. Tillägg för körmån ska göras enligt Tabell 4.1-6.

Med optimal anpassning till körspår får till- och frånfarter en konisk form med störst bredd närmast cirkulationen.



Figur 4.1-21 Samband mellan kanalens innerradie (R_m) och erforderlig kanalbredd exklusive körmån.

Tabell 4.1-6 Körmån, totalt för båda sidor av fordonet

V dim (km/tim)	Körmån (m)			
	Utrymmesklass A	Utrymmesklass B	Utrymmesklass C	Utrymmesklass D
50	0,75	0,5	0,25	0
30	0,5	0,25	0,25	0

4.1.3.4.2 Tvåfältiga till- och frånfarter:

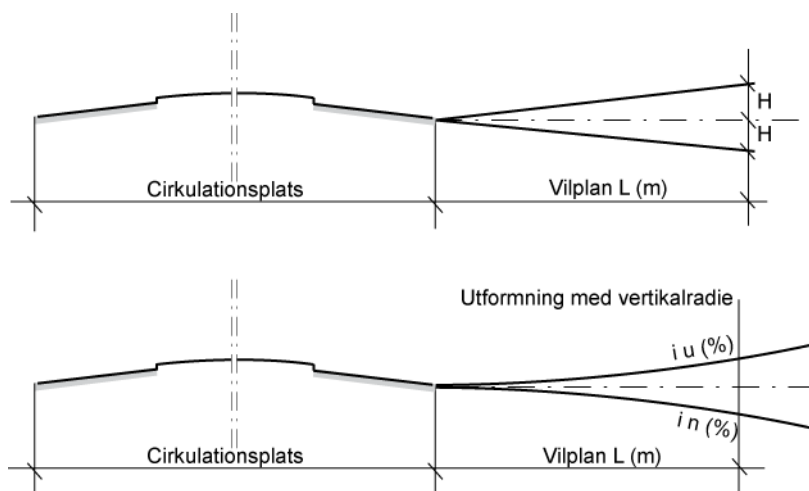
Kanalbredden (körvidd + körmån) för tvåfältiga till- och frånfarter ska bestämmas enligt Tabell 4.1-7. Till- och frånfarter ska normalt dimensioneras för P+Lps och vid höga lastbilsflöden Lps+Lps, undantag endast efter väghållarens godkännande.

Tabell 4.1-7 Bredd på tvåfältiga till och frånfarter. Rm avser kanalens innerradie

Dimensionering Typfordon	Andel tung trafik	Tillfart vid Rm		Frånfart vid Rm	
		10-14 m	15-25 m	100-150 m	> 150 m
P+LBn	Liten	7,5	7,0	8,0	7,0
P+Lps	Normal	10,0	9,5	8,0	7,0
Lps+Lps	Normal	13,0	11,0	8,0	7,0
Lps+Lps	Stor	14,0	12,5	8,0	7,0

4.1.3.4.3 Vilplan

Till- och frånfarter ska utformas med vilplan enligt Figur 4.1-22 och tabell 1.1-22.



Figur 4.1-22 Vilplan cirkulationsplats, principfigur

Tabell 4.1-8 Vilplan cirkulationsplats

Vilplan L (m)	H (m)	i (i u/i n) (%)
35/ 25*)	0,6/0,9*)	≥ -2,5 %, ≤ -2,5 %/ ≥ -3,5 %*, ≤ -3,5 %*)

*) Endast efter väghållarens godkännande

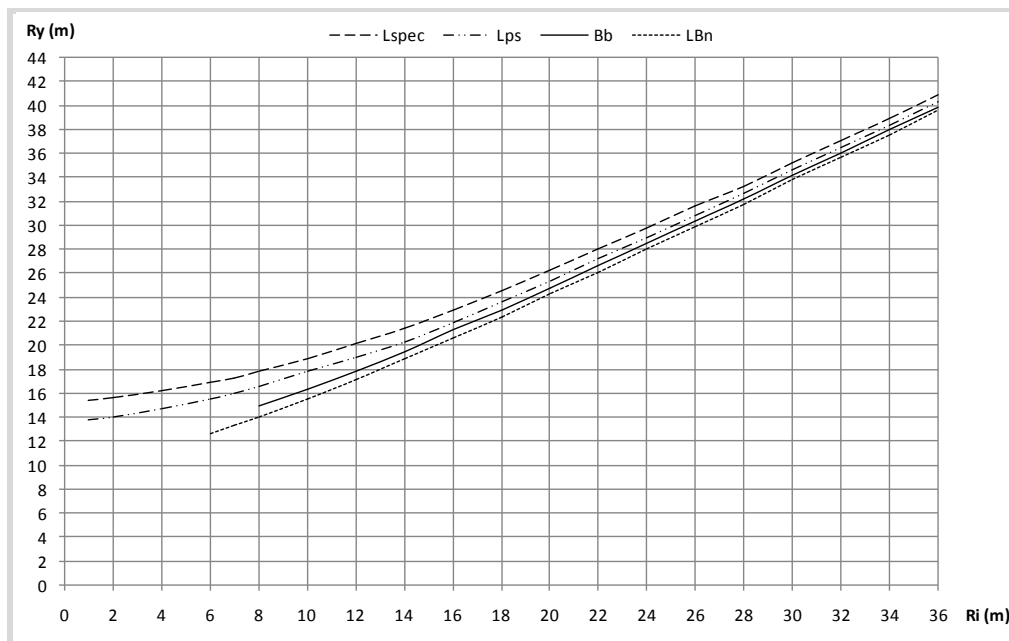
4.1.3.5 Utformning av cirkulation

Enfältiga cirkulationsplatser ska utformas med körarea i form av ytterradie (Ry) som funktion av innerradie (Ri) för LBn, Lps, Bb och Lspec enligt Figur 4.1-23 nedan. Tillägg för körmån ska göras enligt Tabell 4.1-9.

Värdet för körmån är en sammanslagning av körmånen på båda sidor om fordonet. Breddningen kan göras antingen uppdelat på båda sidor eller bara i ytterkant på cirkulationen. Om körmånen bara läggs

till mot rondellen, dvs minskning av R_i , så behövs bredare körarea, dvs större R_y (eftersom det verkliga körspåret då troligen kan ha ett mindre värde än antaget R_i).

Lspec förväntas utnyttja hela körfältsbredden samt också delar av rondellytan och ytor utanför cirkulationen. Dessa ytor ska inkludera körvidd+0,5 m och vara fria från föremål, exempelvis belysningsstolpar, kantstolpar, utsmyckningar etc, samt ha en stödkant (och eventuellt ytterligare yta) som klarar trycket och skonar däckena på fordon. Vid räck i beläggningkant är det viktigt att desto mer utrymme finns i rondellytan.



Figur 4.1-23 Yterradien (R_y) som funktion av innerradien (R_i) på körarean för LBn, Lspec, Lps, och Bb exklusive körmån vid 90° cirkulation till vänster.

Tabell 4.1-9 Körmån, totalt för båda sidor om fordonet

V dim (km/tim)	Körmån (m)			
	Utrymmesklass A	Utrymmesklass B	Utrymmesklass C	Utrymmesklass D
50	0,75	0,5	0,25	0
30	0,5	0,25	0,25	0

Tvåfältiga cirkulationer utan körfältslinje ska utformas för som minst $L_{ps} + P$ utrymmesklass A. Erforderlig bredd på cirkulationen beräknas enligt Tabell 4.1-10.

Tabell 4.1-10 Körvidd + avstånd mellan fordon + körman vid två körfält. Utrymmesklass A (utan körfältslinje)

Rondellradie (Rr) m	2 körfält V dim 40/50 km/tim			2 körfält V dim 30 km/tim		
	Lps+P	Lps+Lps	LBn+LBn	Lps+P	Lps+Lps	LBn+LBn
15	9,6	12,8	10,6	8,7	12,2	10,0
20	8,7	11,7	9,9	7,9	11,1	9,2
25	8,3	11,2	9,3	7,5	10,3	8,8
30	7,9	10,5	9,0	7,1	9,6	8,5
35	7,5	10,0	8,9	6,7	9,0	8,3

En överkörningsbar yta ska utformas med ett avvikande material så att den syns och att den upplevs obekvämt att köra på för personbilstrafikanter. Den ska antingen utföras förhöjd över eller i lutning mot den yttre delen av cirkulationen. Kantstöd mot en förhöjd yta ska ha en höjd av 40 mm och vara fasade för att minska risker för motorcyklister och däckskador samt för att undvika att personbilar genar.

4.1.3.6 Korsningskurvor

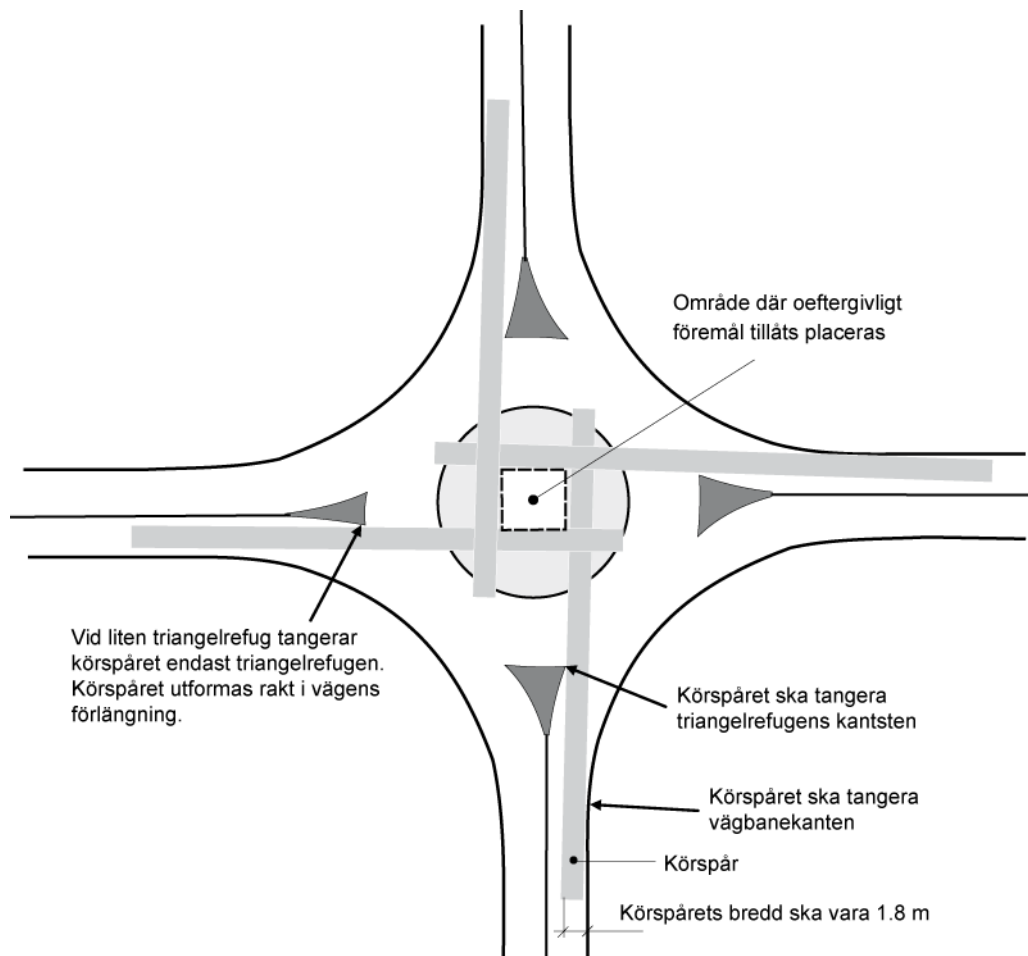
4.1.3.7 Sidoområden

Med hänsyn till risk för däckskador ska eventuell kantsten längs korsningskurvor vara fasade. I landsbygdsmiljö ska slänter vara utformade i lutning 1:4 eller flackare. Sidoområdet ska vara fritt från oeftergivliga hinder inom ett område som minst motsvarar säkerhetszonen för primärvägens referenshastighet (VR).

4.1.3.8 Utformning av rondell

Normalt ska inga oeftergivliga föremål placeras i rondellen i en cirkulationsplats. Efter väghållarens godkännande kan dock undantag ske under förutsättning att cirkulationsplatsen är hastighetssäkrad till högst 30 km/tim. Därutöver gäller följande:

- Refuger ska finnas i samtliga tillfarter som framtvingar riktningsförändring. Vid trafiköar utan refuger tillåts inte oeftergivliga föremål i rondellen.
- Den visuella ledningen ska vara god.
- Oeftergivliga föremål får endast placeras inom markerat område enligt Figur 4.1-24.



Figur 4.1-24 Område där oeftergivliga föremål kan tillåtas.

Området fastställs genom att använda sig av ett tänkt körspår med bredden 1,8 m. Körspårets högra sida ska tangera korsningskurvan och dess vänstra sida tangera avslutande refugspets. Är refugen så liten att det inte finns möjlighet att tangera korsningskurvan görs körspåret rakt och tangerar endast avslutande refugspets. När detta har gjorts för samtliga tillfarter skapas ett område där oeftergivliga föremål får placeras.

4.1.4 Trafiksignalreglerade korsningar (E)

En trafiksignalreglerad korsning ska utformas enligt principerna för korsningstyp B kompletterad med refug i primärväg eller som korsningstyp C samt eventuella ytterligare refuger som behövs för signalanläggningen och korsningens funktion. Vid $VR \geq 60$ km/tim behövs separata vänstersvängskörfält. Utrymme ska finnas för att vänstersvängande trafik ska kunna mötas.

4.1.5 Planskilda korsningar (F)

Planskild korsning indelas i:

- Delvis planskild korsning.
- Helt planskild korsning.

En planskild korsning syftar till att separera korsande sekundärvägstrafik och/eller reducera eller helt undvika vänstersvängar från och till primärvägen. Korsningar med primärväg och sekundärväg utformas enligt principerna för övriga korsningstyper och förbindelsevägarna kan utformas med

förhållandevis enkel standard. Planskilda korsningar ska inte förväxlas med trafikplatser som har högre krav på ramputformning och där det måste finnas av- och påfarter.

4.1.5.1 Delvis planskild korsning

Korsningstyp vid anslutning till primärväg ska normalt vara av typ B eller C. Korsningar med sekundärväg kan även utformas som cirkulationsplats eller i vissa fall med dropprefug. I tätort godtas även signalreglering av sekundärvägs-korsningar.

Förbindelsevägen mellan primär- och sekundärvägen kan utformas dubbelriktad och ska då dimensioneras för Lps + Lps (A eller B). Linjeföringen ska dimensioneras för låga hastigheter, normalt högst 40 km/tim.

4.1.5.2 Helt planskild korsning

Förbindelsevägarna mellan primär- och sekundärvägen kan utformas dubbelriktade och ska då dimensioneras för Lps + Lps (A eller B). Linjeföringen ska dimensioneras för låga hastigheter, normalt högst 40 km/tim. Med undantag från motortrafikleder ansluts ramperna normalt till primärvägen utan av- och påfarter med korsningstyp B med triangelrefug som endast möjliggör högersväng.

Korsningar med sekundärväg utformas som mindre korsning alternativt som cirkulationsplats eller i vissa fall med dropprefug. I tätort godtas även signalreglering av sekundärvägs-korsningar.

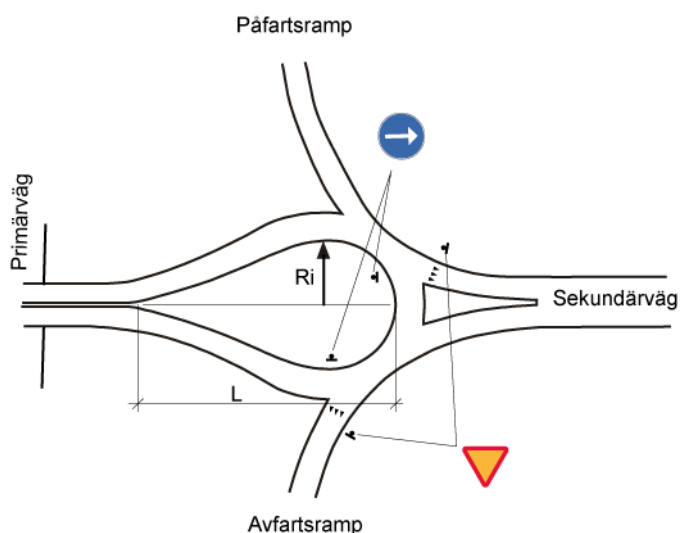
Vägvisning längs primärväg ska ske som för korsningar i plan.

4.1.6 Sekundärvägs-korsning med dropprefug

Korsning med dropprefug utgör en alternativ korsningsutformning vid anslutning av ramper i planskilda korsningar eller trafikplatser av typ ruter-korsning. Observera att detta inte är en cirkulationsplats.

En korsning med dropprefug ska utformas enligt Figur 4.1-25. Den ska utformas så att fordonshastigheterna inte överskrider 50 km/tim vid 60-80 miljö och liten gång- och cykeltrafik.

Dropprefugen ska utformas så att förhållandet mellan längd och bredd är $L/(2 \times R_i) \approx k$, där $k=2$.



Figur 4.1-25 Sekundärvägs-korsning med dropprefug, principfigur

För sikt och utformning i övrigt gäller samma principer som för cirkulationsplats.

4.1.7 Enskilda anslutningar

4.1.7.1 Allmänt

4.1.7.2 Enskilda anslutningar på mötesfria vägar

För anslutningstyp A1 gäller krav motsvarande som för korsningar.

4.2 Gång- och cykelkorsningar

4.2.1 Allmänt

I gång- och cykelkorsningar behövs tydliga och synliga gränser mot banor som ska korsas. För att underlätta orienteringen för blinda och personer med nedsatt syn behövs en tydligt kännbar gräns mellan gångyta och körbana och cykelbana. För personer med rörelsenedsättning ska det finnas en del utan hindrande nivåskillnad.

Det ska vara tydligt vilka ytor som är avsedda, säkra och trygga för gående. Gångytor behöver vara väl åtskilda från cykelbana och körbana och avgränsningen mellan ytorna ska vara tydlig för alla trafikanter. Utformningen ska vara lätt att förstå för alla inklusive barn, äldre och funktionshindrade.

Vid övergångsställe och annan ordnad gångpassage behövs

- Tydlig gräns mellan gångbana (säker yta för gående) och körbana eller cykelbana som förstås och uppfattas av seende, synsvaga och blinda (syn- och kännbar).
- Kantsten som är 4-6 cm hög.

4.2.2 Planskild gång- och cykelkorsning

För att en planskild korsning för gång- och cykeltrafik ska nyttjas måste den vara rätt lokaliserad och utformad samt bekvämare för gående och cyklister att använda än att korsa gatan i plan. Dessutom bör särskild omsorg ägnas åt utformningen av tunneln/bron jämte anslutande gång- och cykelvägar med avseende på gåendes och cyklisters trygghet samt anläggningens gestaltning.

Belysning i gång- och cykeltunnlar ska vara så utformad och ha sådan ljusstyrka att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga kan använda dessa.

4.2.3 Signalreglerad korsning

4.2.3.1 Signalreglerat övergångsställe

4.2.3.2 Signalreglerad cykelöverfart

4.2.4 Detaljutformning av gång- och cykelkorsning

Vid utformning ska hänsyn tas till barn, äldre och funktionshindrade.

En gångkorsningen kan göras som övergångsställe av framkomlighets- eller tydlighetsskäl vilket anges med vägmärke och vägmarkering.

I korsningar med huvudled som omfattar både körbanor och cykelbanor ska märken om väjningsplikt sättas upp före den bana som trafikanten korsar först.

4.2.4.1 Gång- och cykelkorsning med trafiksäkerhetshöjande åtgärd

4.2.4.2 Övergångsställe

Övergångsställe som är obevakat ska inte finnas på vägar där högsta tillåtna hastighet är högre än 60 km/tim.

I primärgata placeras övergångsställe med hänsyn till dimensionerande trafiksituation (DTS) för korsningen.

4.2.4.3 Refug

Principiell vägmarkering vid cykelöverfart och GC-överfart ges i Figur 4.2-1.



Figur 4.2-1 Markering av cykelöverfart respektive kombinerat övergångsställe och cykelöverfart

Övergångsställe över körbana med cykelfält eller intilliggande cykelbana ska även omfatta cykelfältet/cykelbanan.

4.2.5 Cykelöverfart

4.2.6 Korsningar mellan gång- och cykelvägar

Standard för gång- och vägars lutning i anslutning till korsning ges av Tabell 4.2-1.

Tabell 4.2-1 Standardnivåer för gång- och cykelvägars lutning i korsning

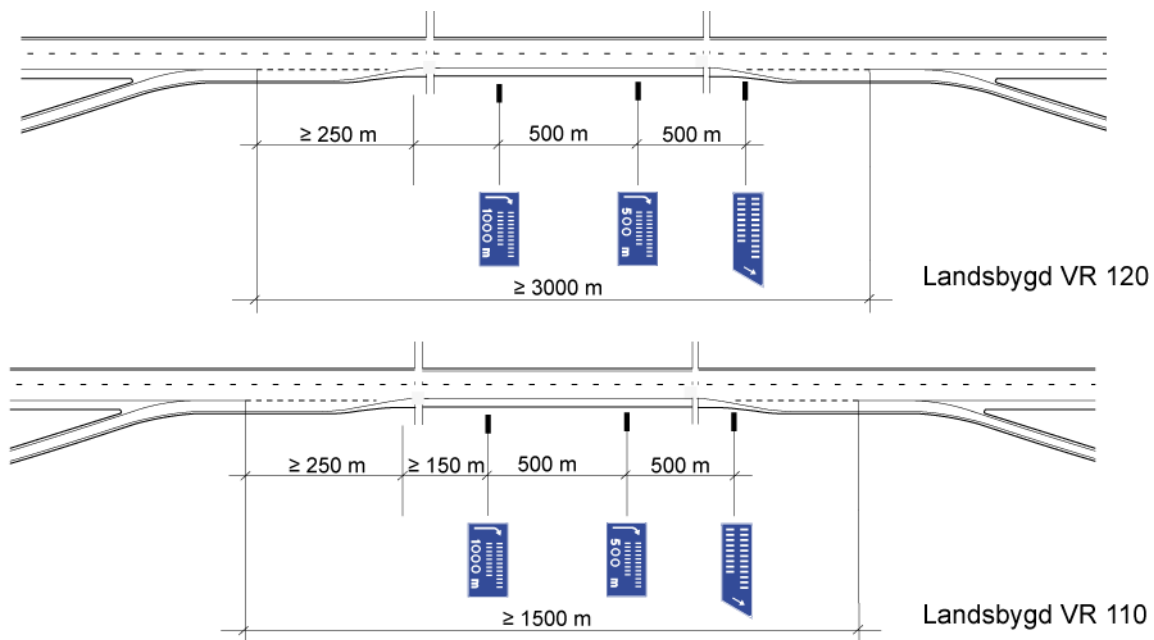
Önskvärd	Lägsta
0	1
2	3
4	5
6	%

4.3 Trafikplatser

4.3.1 Avstånd mellan trafikplatser på motorväg

4.3.1.1 Trafikplatsavstånd på landsbygd

Vid landsbygdsförhållanden med VR ≥ 110 km/tim ska avståndet mellan påfarten i en trafikplats och avfarten i nästföljande trafikplats minst uppfylla längder enligt Figur 4.3-1.



Figur 4.3-1 Trafikplatsavstånd på landsbygd VR ≥ 110

4.3.1.2 Trafikplatsavstånd i tätort

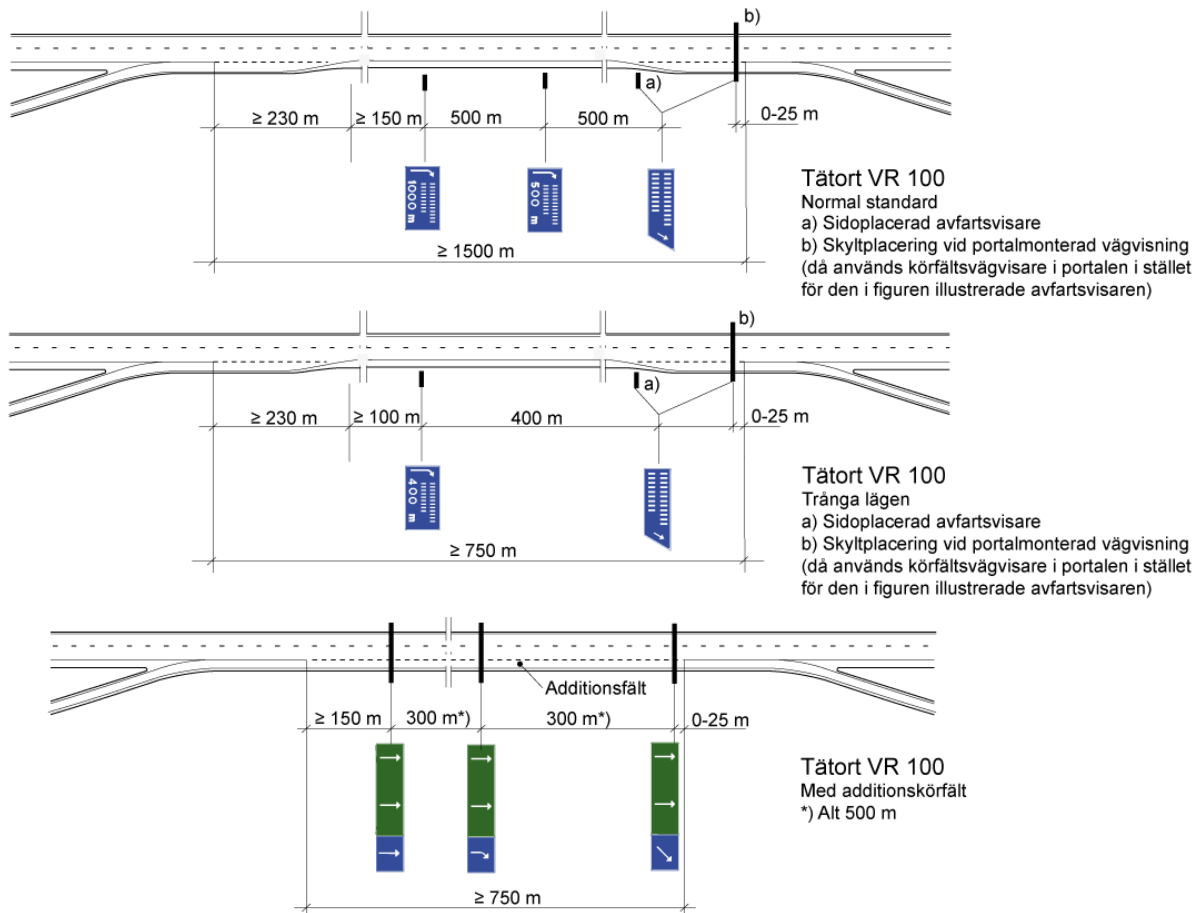
Vid tätortsförhållanden med VR ≤ 100 km/tim ska avståndet mellan två trafikplatser som minst uppfylla längder enligt figurerna:

- Figur 4.3-2 Trafikplatsavstånd Tätort VR 100.
- Figur 4.3-3 Trafikplatsavstånd Tätort VR 80, gäller även vid VH 100/80/60.
- Figur 4.3-4 Trafikplatsavstånd Tätort VR 60, gäller även vid VH 80/60.

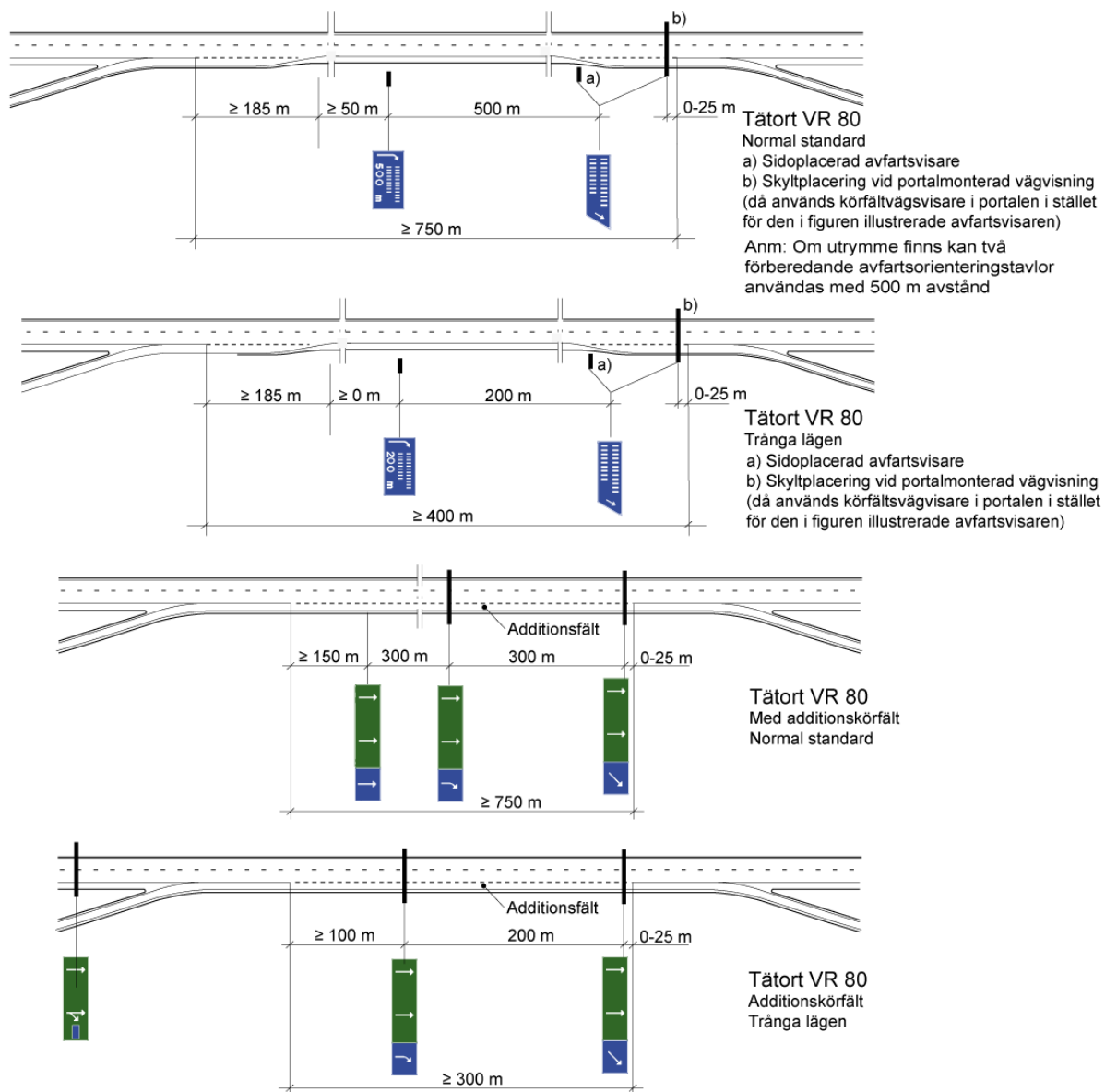
Alternativt ska ett additionsfält förläggas mellan trafikplatserna (enligt de nedre/nedersta figurerna i respektive nedre figur).

Växlingssträckor avser minsta längd vid lågtrafik. Av kapacitetsskäl kan växlingssträckorna behöva vara längre.

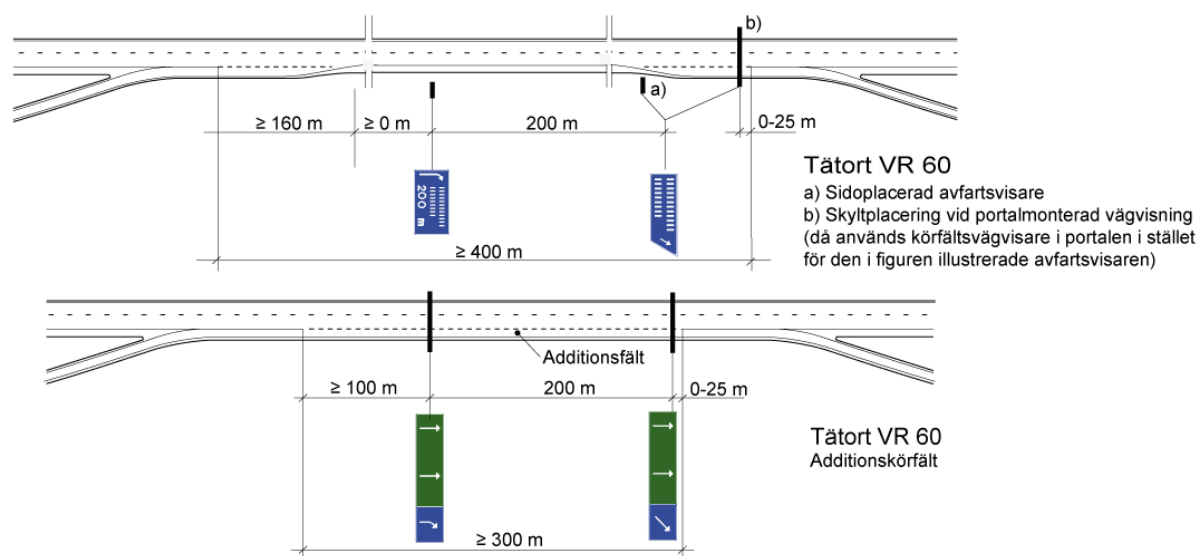
Avsteg från normal standard får endast ske efter väghållarens godkännande.



Figur 4.3-2 Trafikplatsavstånd Tätort VR 100



Figur 4.3-3 Trafikplatsavstånd Tätort VR 80

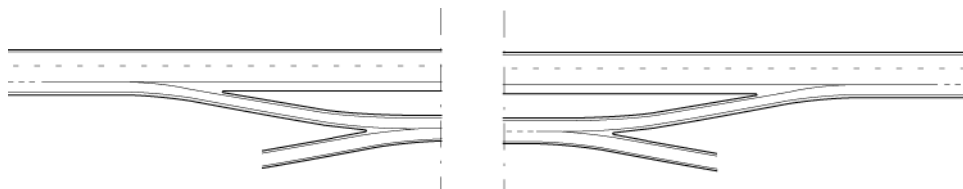


Figur 4.3-4 Trafikplatsavstånd Tårtort VR 60

4.3.2 Trafikplatsutformning allmänt

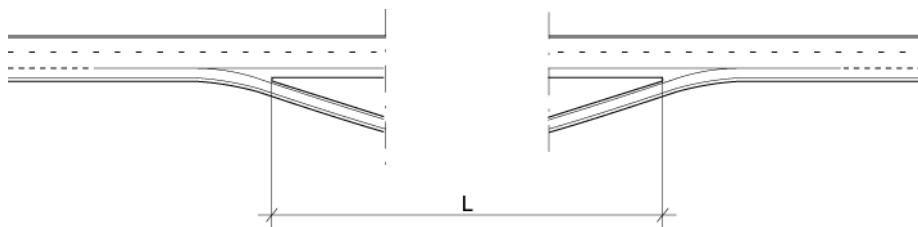
Trafikplatser med sina av-/påfarter och ramper ska ges en utformning som ger trafikanterna god visuell ledning och tydliggör övergång mellan olika hastighetsmiljöer. Utformningen ska ge förutsättningar för god hastighetsanpassning och kördynamik.

Inom en och samma trafikplats får det finnas högst en avfart och en påfart i huvudvägens respektive riktning. Avfarten ska placeras före påfarten, alternativt ska en avskiljd växlingssträcka anordnas enligt Figur 4.3-5. Se även Figur 4.3-17.



Figur 4.3-5 Avskiljd växlingssträcka mellan en på- och en avfart, principfigur

Avståndet mellan avfarten och påfarten i en trafikplats ska som minst uppfylla längder enligt Figur 4.3-6 och Tabell 4.3-1.



Figur 4.3-6 Avstånd mellan av- och påfart, principfigur

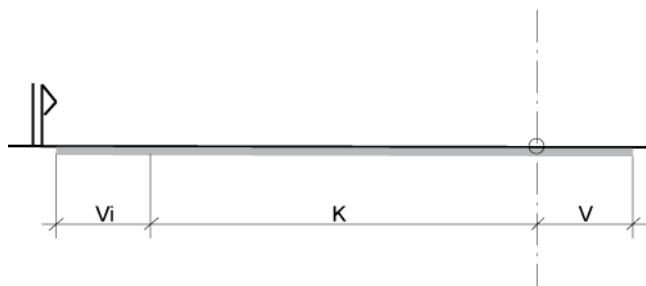
Tabell 4.3-1 Avstånd mellan av- och påfart, minsta längder

VR	Önskvärd minsta längd L (m)	Kortast godtagbara längd L (m)
120/110	125	90
100	110	75
80/ VH 100/80/60	90	60
60/ VH 80/60	50	30

Ramper till och från motorvägar ska vara enkelriktade. Ramper med trafik i olika riktningar ska ha separerade vägbanor. Ramper ska utformas med breddmått enligt Figur 4.3-7 och Tabell 4.3-2.

I horisontalkurvor med liten radie ska körbanan breddökas i enlighet med vad som anges i kapitel "Linjeföring". Staklinjer för ramper ska placeras i höger körbanekant. Vid av- och påfarter ska staklinjen anslutas till primärvägens vägrensremsa. Längs en enfältig ramp som är förlagd i vänsterkurva får den breda vägrenen placeras till vänster i färdriktningen och den smala till höger i färdriktningen.

Skevningsdifferensen mellan en av- eller påfart och primärvägen får högst vara 6,5 %. (0 till + 6,5 %). En eventuell beläggningsrygg ska följa primärvägens yttre vägrensremsekant. Inom området närmast rampförgreningen placeras beläggningsryggen i förlängningen av rampens vägbanekant, se vidare under avsnitten för avfarter respektive påfarter nedan. Vägrensremsans bredd ska vara lika bred som vägmarkeringen.



Figur 4.3-7 Typsektion för ramper

Tabell 4.3-2 Breddmått för ramper

	Inre vägren V_i (m)	Körbana K (m)		Yttre vägren V (m)
		1 körfält	2 körfält	
Motorväg $b \geq 0.7$	1,0	4,0	7,0	2,0
Motorväg $b < 0.7$	1,0	4,0	7,0	1,0
Ramp i tunnel	1,0	4,0	7,0	2,0

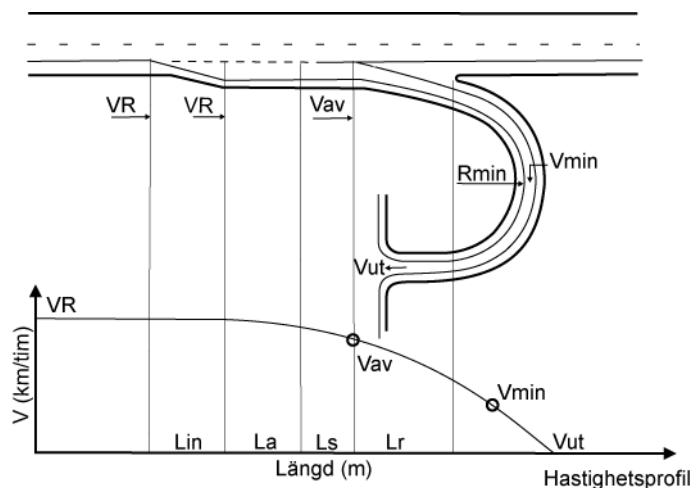
b= belastningsgrad längs ramp

4.3.3 Referenshastighet och skyltad hastighet

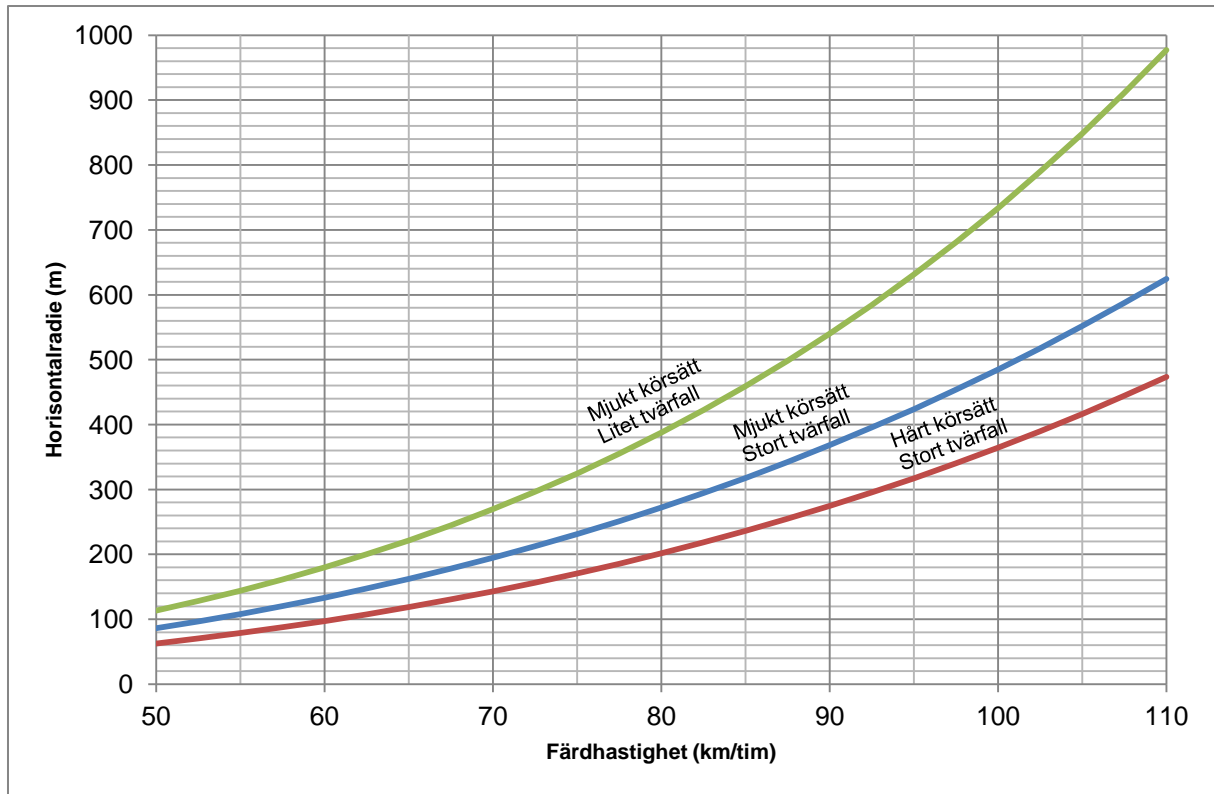
4.3.3.1 Referenshastighet

Vid utformning av en trafikplats ska hastighetsprofiler upprättas för ramperna med sina av- och påfarter (se exempel i Figur 4.3-8). Hastighetsprofilerna ska uppfylla de krav i form av retardations- och accelerationsförlopp som anges nedan under respektive avsnitt för av-/påfarter med ramper. Utöver dessa krav ska även säkerställas att ramputformningen inte ger en onödigt ryckig eller ojämn hastighetsprofil. Hastigheten enligt hastighetsprofilen utgör rampens referenshastighet.

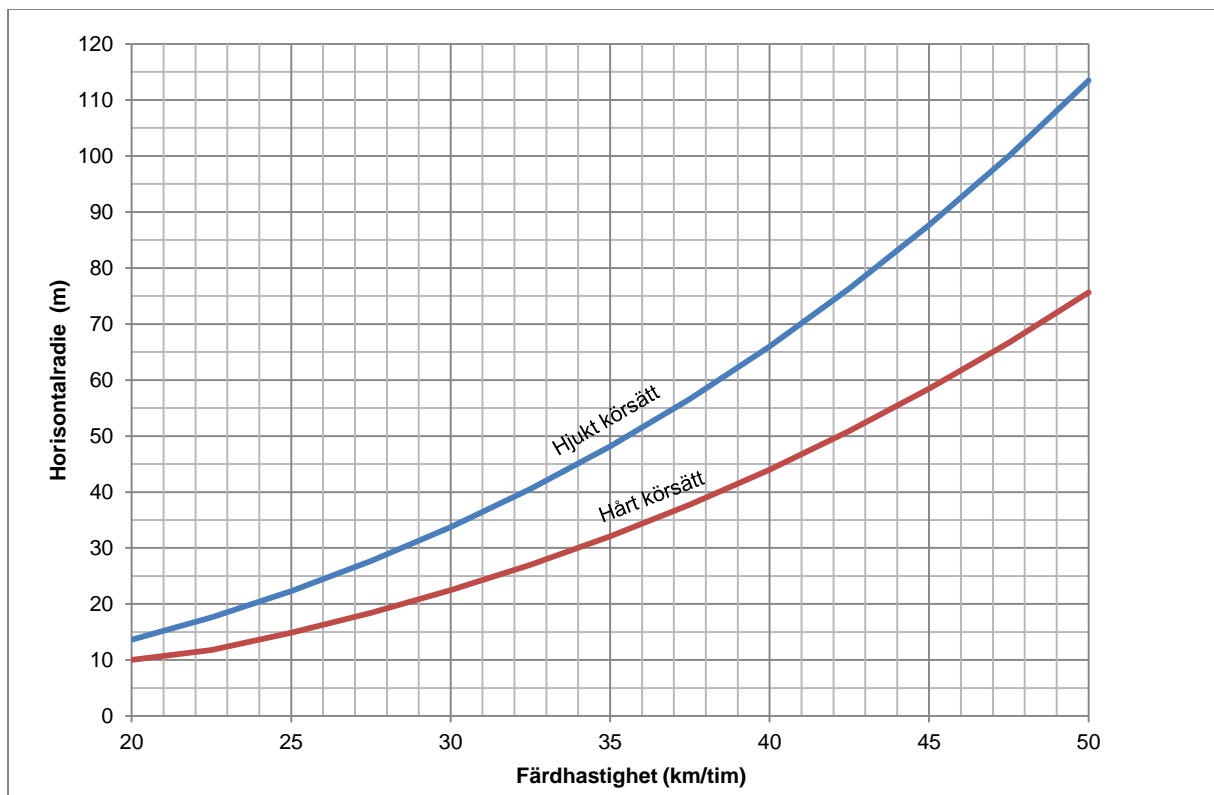
Detaljutformningen av ramper med av- och påfarter ska bestämmas med hänsyn till den för rampen upprättade hastighetsprofilen tillika referenshastighet. Minsta radiestorlek på rampernas horisontalkurvor (med hänsyn till hastigheten enligt hastighetsprofilen) kan bestämmas enligt Figur 4.3-9 och Figur 4.3-10. Mjukt körsätt ska tillämpas, undantag endast efter väghållarens godkännande. Sikt och övriga linjeföringskrav ska uppfylla kraven enligt kapitel "Linjeföring" för de hastigheter som bestämts enligt hastighetsprofilen. För att fastställa krav för ojämna hastigheter godtas interpolering. Dimensionerande retardationsförlopp ska bestämmas enligt Figur 4.3-11 och dimensionerande accelerationsförlopp för personbil (Pb) enligt Figur 4.3-12.



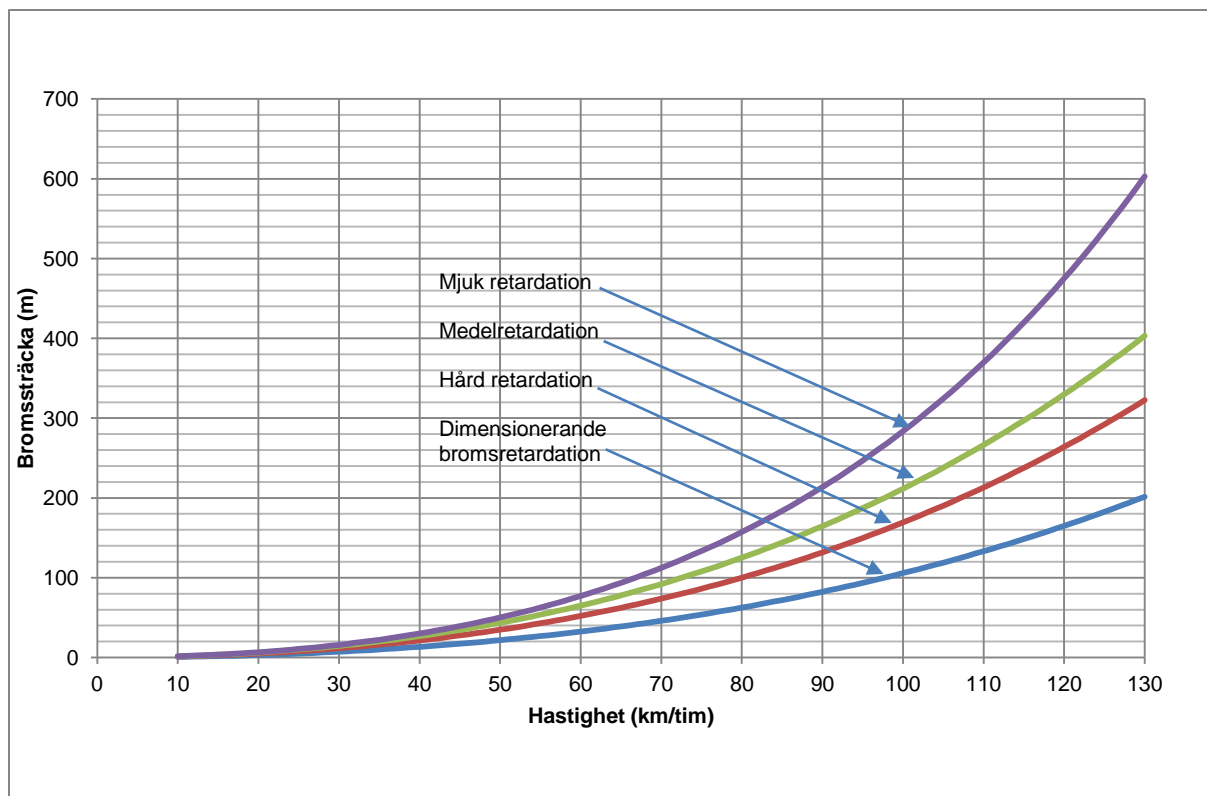
Figur 4.3-8 Principfigur för hastighetsprofil (exempel för parallellavfart)



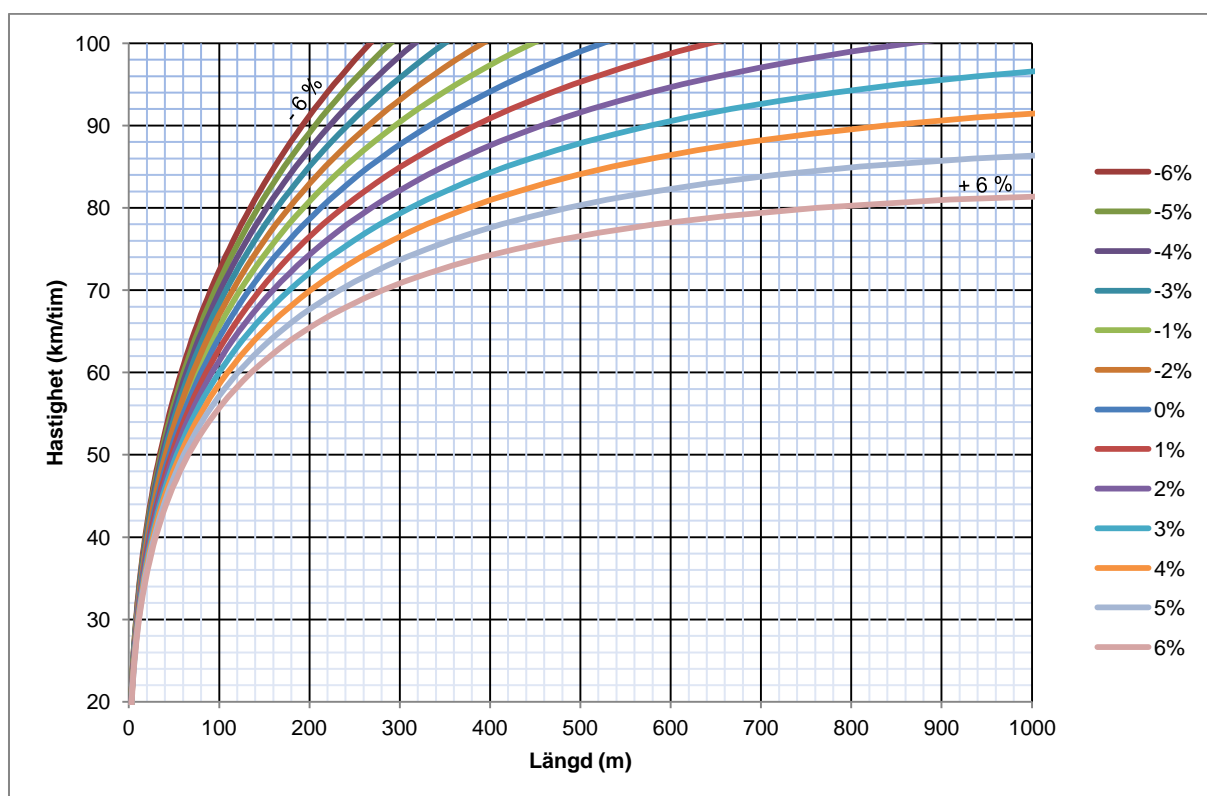
Figur 4.3-9 Dimensionerande hastighet i horisontalkurvor, V 50-110 km/tim



Figur 4.3-10 Dimensionerande hastighet i horisontalkurvor, V ≤ 50 km/tim



Figur 4.3-11 Dimensionerande retardationsförlopp



Figur 4.3-12 Dimensionerande accelerationsförlopp för personbil (Pb)

4.3.3.2 Hastighetsgräns

Om rampen ansluter till en trafiksignalreglerad sekundärvägs korsning får den högsta tillåtna hastigheten vara högst 70 Km/tim.

4.3.4 Samspel mellan plan- och profilgeometri för ramper

Ramperna i en trafikplats ska utformas så att trafikanterna får en bra visuell ledning om rampernas sträckning och att deras standard och utformning tydliggörs. Enskilda linjeföringsselement och kombinationen av element ska ge en tydlig och harmonisk linjeföring med god estetik.

4.3.5 Avfarter och avfartsramper på motorväg

En avfart ska utformas som antingen parallellavfart eller kilavfart. Kilavfart får användas vid direkta och indirekta ramper om siktförhållandena är goda och retardation kan ske längs efterföljande ramp*). I övriga fall ska avfarten utformas som parallellavfart. I tätortsnära miljöer kan parallellavfart användas för att minska markåtgång.

*) Kommentar: De bromskurvor som redovisas för kilavfarter nedan är avsedda för $VR \leq 110$ km/tim. Om rampradien är så liten att bromskurvor behövs ska därför parallellavfart väljas vid $VR 120$.

4.3.5.1 Kilavfarter

En kilavfart ska utformas för:

- Avsväng ur genomgående körfält (sidoförflyttning $\geq 2,5$ m) med primärvägens referenshastighet (VR*) längs inledningssträckan Lin.
- Körning med VR längs del av övergångssträckan mellan Lin och Lr
- Inbromsning längs retardationssträckan Lr med hård retardation från VR till Vmin (för rampradie Rmin).

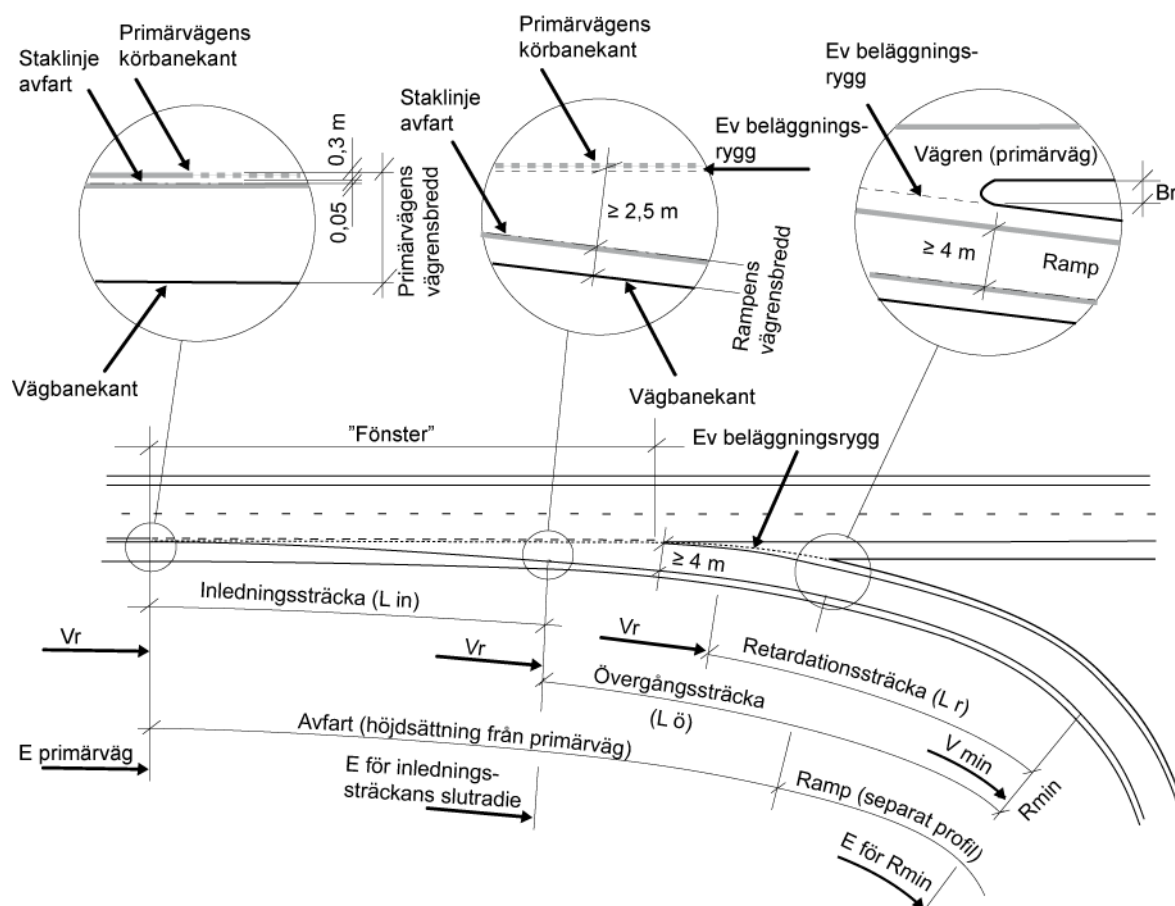
(Se Figur 4.3-13).

*) 80 km/tim vid VH 100/80/60 och 60 km/tim vid VH 80/60

Om rampen efter Rmin fortsätter till en sekundärvägsanslutning ska efterföljande ramplängd som minst medge fortsatt inbromsning med hård retardation.

Det är viktigt att linjeföringen är förutsägbar och därför ska en tillräckligt stor del av rampens Rmin vara väl synlig för trafikanterna före övergångssträckans början.

Måttet Br ska vara tillräckligt för att kunna anordna slänter och avvattning mellan primärväg och ramp. Dessutom ska plats finnas för avfartsskärm och eventuella övriga trafikanordningar, räcken etc.



Figur 4.3-13 Kilavfart, principfigur

Kilavfartens "fönster" ska vara tillräckligt stort och tydligt så att inbromsning i genomgående körfält undviks. Övergångssträckan ska medge utjämning av breddökning och skevning.

Retardationssträckan ska vara minst så lång att den medger inbromsning med hård retardation.

4.3.5.2 Parallellavfarter

En parallellavfart ska utformas för:

- Avsväng från genomgående körfält med primärvägens referenshastighet (V_R *) längs inledningssträckan (L_{in}).
- Inbromsning längs parallellsträckan L_p med retardation enligt Tabell 4.3-4 från V_R *) till V_{av} vid parallellsträckans slut. V_{av} ska väljas enligt Tabell 4.3-3.

Parallellavfartens utformning ska även kunna hantera följande situationer:

- Inbromsning längs spärrsträckan L_s med dimensionerande bromsfriktion från referenshastighet V_R *) till V_{av} vid spärrsträckans slut.
- Inbromsning längs övergångssträckan $L_ö$ med dimensionerande bromsfriktion från $V_{av}+20$ till V_{min} .

(Se Figur 4.3-14)

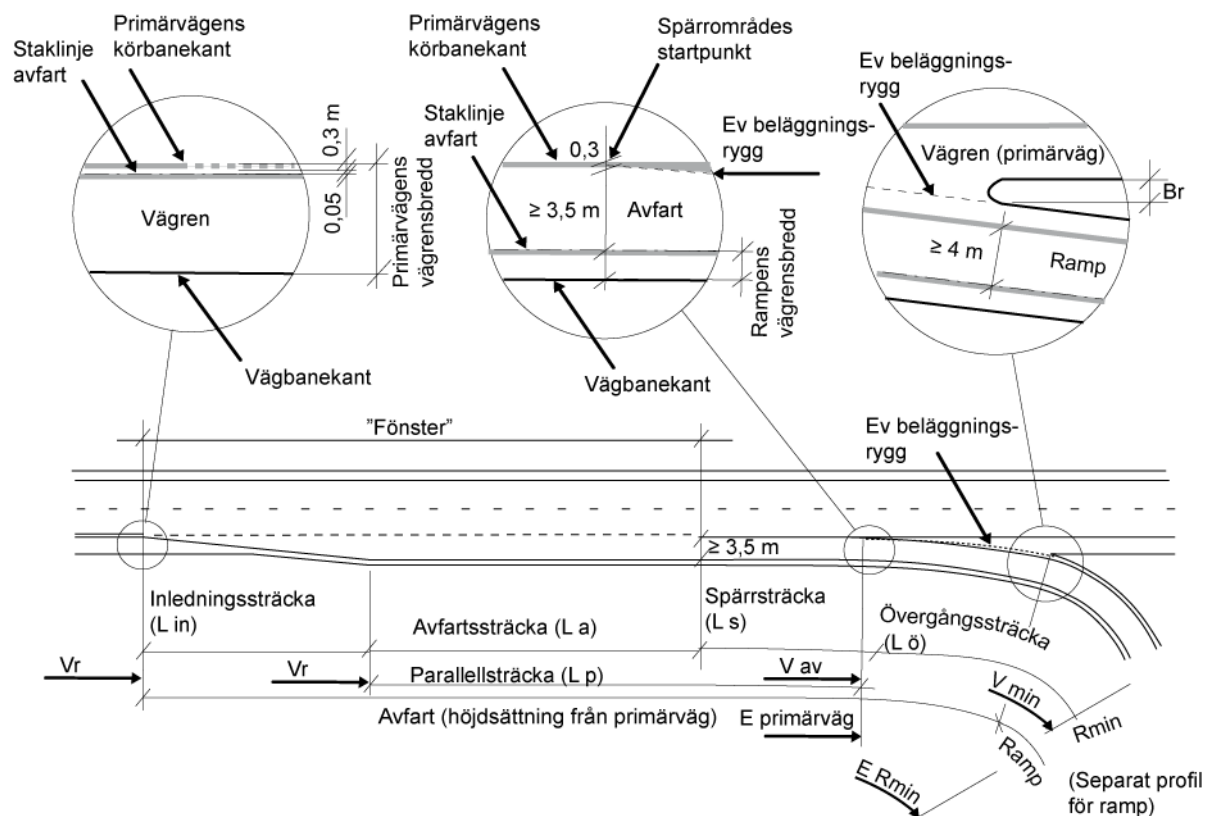
*) 80 km/tim vid VH 100/80/60 och 60 km/tim vid VH 80/60

Om rampen efter R_{min} fortsätter till en sekundärvägsanslutning ska efterföljande ramplängd medge fortsatt inbromsning med medelretardation.

Inledningssträcka, avfartssträcka och spärrsträcka ska ha mjuk linjeföring. Längderna ska vara proportionerliga.

Parallellavfartens "fönster" ska vara tillräckligt stort och tydligt så att bromsning i genomgående körfält undviks.

Måttet Br ska vara tillräckligt för att kunna anordna slanter och avvattning mellan primärväg och ramp. Dessutom ska plats finnas för avfartsskärm och eventuella övriga trafikordningar, räcken etc.



Figur 4.3-14 Parallellavfart, principfigur

Tabell 4.3-3 avser klöverbladsramper. Vid andra typer av ramper kan högre Vav väljas. Vav ska då bestämmas med hänsyn till rampens linjeföring så att kraven ovan uppfylls.

Tabell 4.3-3 Val av Vav

VR (km/tim)	Vav (km/tim)
120	70
110	70 eller 50
100	70 eller 50
80	50 eller 30
60	50 eller 30

Tabell 4.3-4 Retardationsförlopp för parallellavfart

	Önskvärd högsta retardation	Högsta godtagbara retardation*)
Retardationsförlopp	Mjuk retardation	Medelretardation

*) Endast efter väghållarens godkännande

Inledningssträckan ska utformas mjukt utan onödiga kontrakurvor. På raksträcka kan den utformas med fyra klotoider enligt "Linjeföring - sidoförflyttning". Utspetsning mellan primärvägens och avfartens (= rampens) vägrensbredd ska göras längs inledningssträckan.

Övergångssträckan ska medge utjämning av breddökning och skevning.

4.3.5.3 Avfartsramper

Vmin på avfartsramper ska väljas enligt Tabell 4.3-5.

Tabell 4.3-5 Vmin för avfartsramp

	Lägsta Vmin (km/tim) vid normala anläggningskostnader och normala intrång.	Lägsta Vmin (km/tim)*) vid höga anläggningskostnader och/eller stora intrång.
Landsbygd	≥ 35	≥ 30
Tätort	≥ 30	≥ 25

*) Endast efter väghållarens godkännande

Tabell 4.3-6 Rmin

Vmin	Motsvarar Rmin
35	50
30	35
25	25

4.3.6 Påfartsramper och påfarter på motorväg

4.3.6.1 Påfartsramper

Vmin på påfartsramper ska väljas enligt Tabell 4.3-7.

Tabell 4.3-7 Vmin för påfartsramp

	Lägsta Vmin (km/tim) vid normala anläggningskostnader och normala intrång.	Lägsta Vmin (km/tim)* vid höga anläggningskostnader och/eller stora intrång.
Landsbygd	≥ 35	≥ 30/25**)
Tätort	≥ 30	≥ 25

*) Endast efter väghållarens godkännande

***) Avser endast i undantagsfall vid speciellt besvärliga förhållanden, endast efter väghållarens godkännande.

Tabell 4.3-8 Rmin

Vmin	Motsvarar Rmin
35	50
30	35
25	25

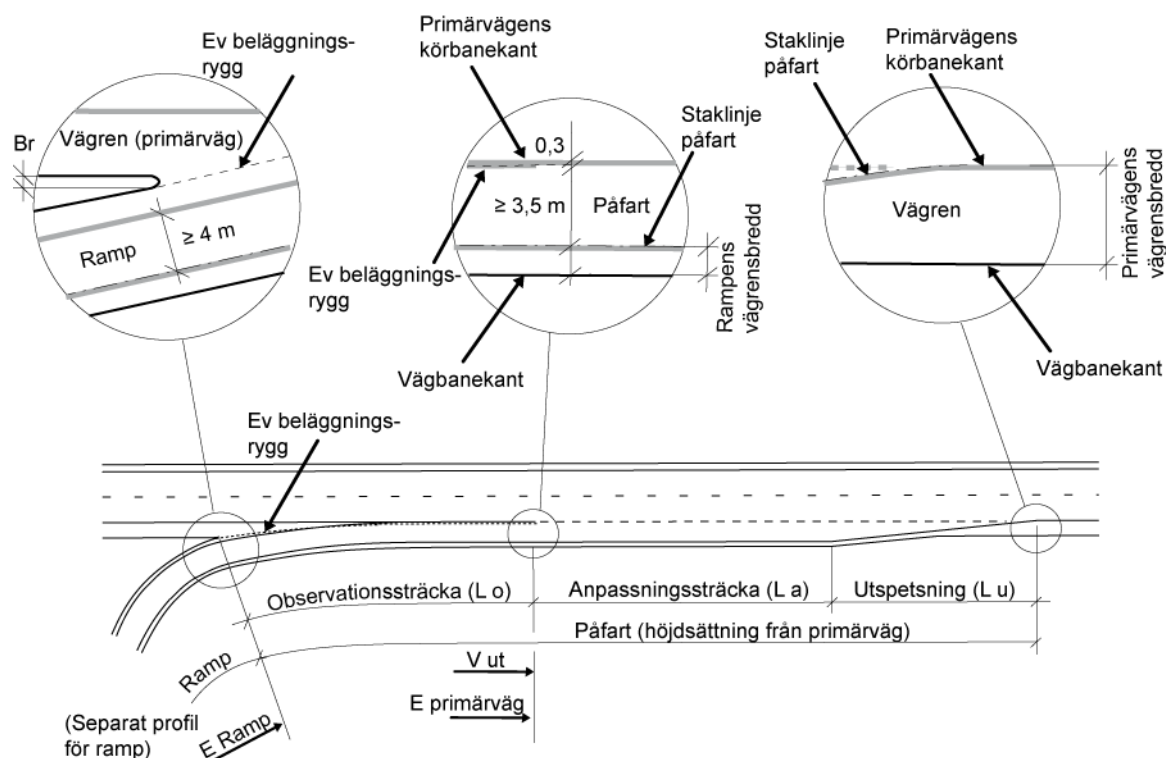
4.3.6.2 Påfarter

Utformning och längd på ramp och observationssträcka ska medge att en personbil kan uppnå hastigheten $V_{ut} = VR^*$ -20 vid observationssträckans slut, se Figur 4.3-15.

*) 80 km/tim vid VH 100/80/60 och 60 km/tim vid VH 80/60

Måttet Br ska vara tillräckligt för att kunna anordna slänter och avvattning mellan primärväg och ramp.

Observationssträckan ska utformas så att anslutande trafik leds på påfarten utan att påverka genomgående trafik. Övergångssträckan ska medge utjämning av breddökning och skevning.



Figur 4.3-15 Påfart, principfigur

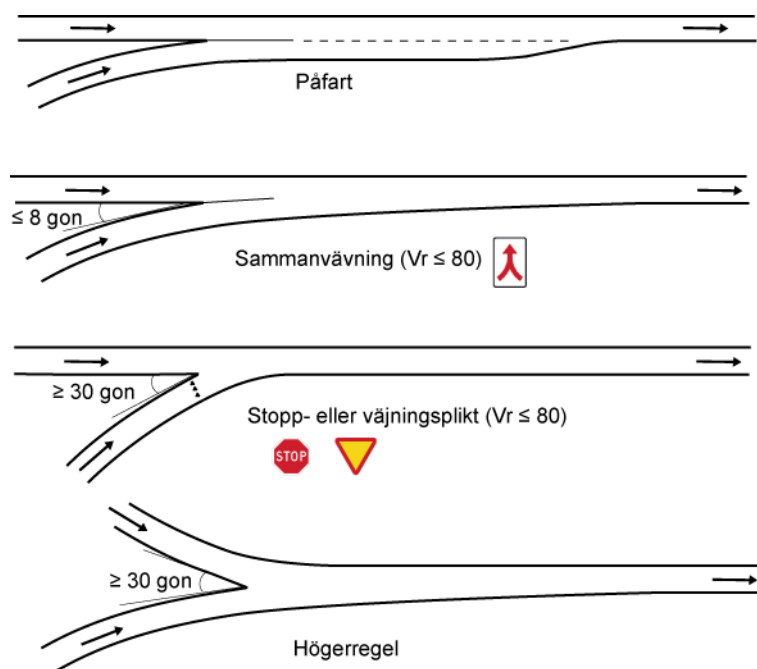
Längs observationssträckan ska anslutande trafik kunna överblicka primärvägens trafik i närmaste genomgående körfält.

Anpassningssträckan och utjämningssträckan ska medge ett bekvämt körfältsbyte.

Utjämningssträckan ska utformas mjukt utan onödiga kontrakurvor. På raksträcka kan den utformas med fyra klotoider enligt "Linjeföring-sidoförflyttning". Minsta radie ska annars vara ≥ 500 m. Vid primärvägsradie $< ca 1200$ m ska utjämningssträckan utformas utan kontrakurva (vilket innebär att längden ökar). Utspetsning mellan primärvägens och påfartens (= rampens) vägrensbredd ska göras längs utjämningssträckan.

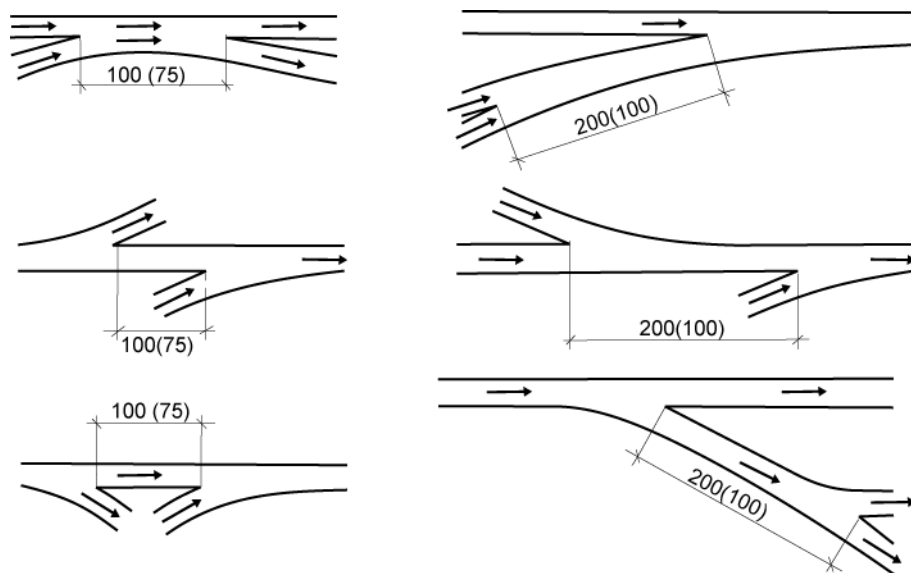
4.3.7 Körfältsbalans, anslutningar och avgreningar

Vid sammanvävning av ramper får antalet körfält minskas med högst ett körfält. Sammanvävning av ramper där antalet körfält minskar ska utföras enligt något av de utformningsalternativ som redovisas i Figur 4.3-16. Vid alternativet med sammanvävning ska hastighetsgränsen vara lika för båda anslutande ramper.



Figur 4.3-16 Sammanvävning av ramper, principfigur

Minsta godtagbara avstånd mellan anslutningar och avgreningar redovisas i Figur 4.3-17. Avstånden avser VR 100-110 respektive (VR 60-80 samt VH 100/80/60 och VH 80/60) vid låg trafikbelastning. Vid hög belastning kan växlingssträckorna behöva vara längre.



Figur 4.3-17 Avstånd mellan rampförgreningar, principfigur

4.3.8 Lokalisering vid tunnel

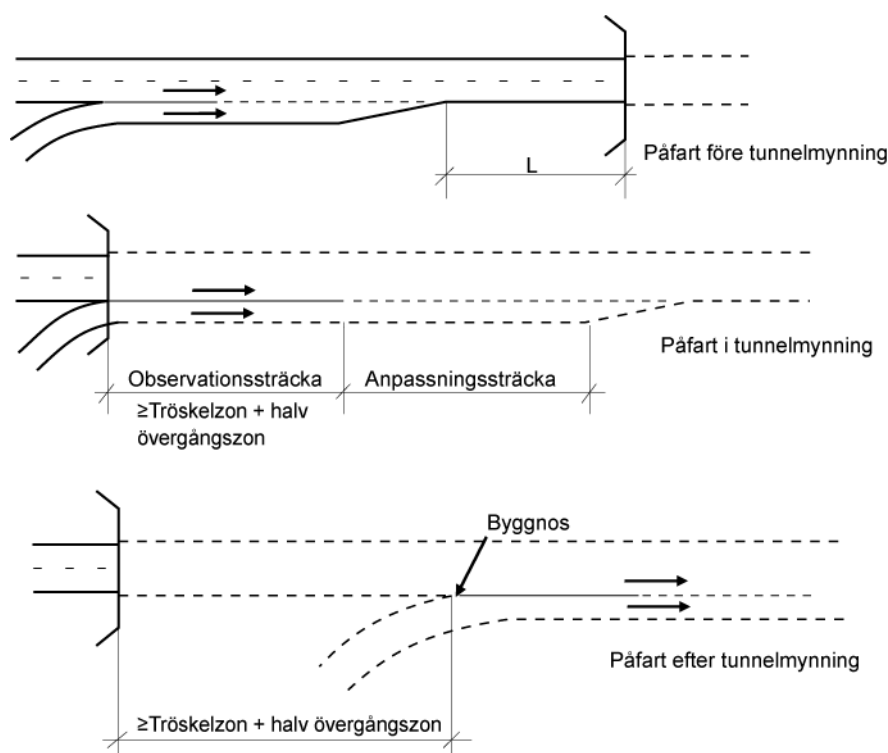
Kommentar: För tunnlar > 500 m i det transeuropeiska vägnätet gäller Europaparlamentets och Europarådets direktiv 2004/54/EG om minimikrav för säkerhet i tunnlar.

4.3.8.1 Påfarter vid och i tunnel

En påfart i färdriktning mot en tunnel ska avslutas på ett minsta avstånd före tunnelmynningen enligt Tabell 4.3-9 och Figur 4.3-18. Alternativt ska observationssträckan förlängas så att anpassningssträckan börjar i tunneln efter tunnelbelysningens tröskelzon plus halva övergångszonen.

Tabell 4.3-9 Påfart före tunnel

VR	L (m)
110	≥ 95
100	≥ 85
80/ VH100/80/60	≥ 65
60/ VH 80/60	≥ 50

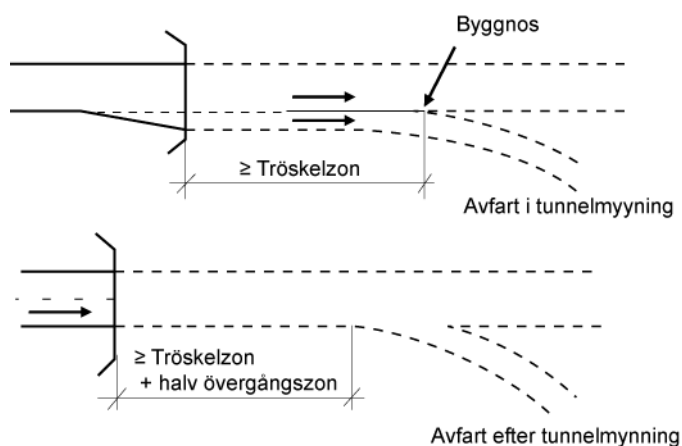


Figur 4.3-18 Påfart före och i tunnel, principfigurer

4.3.8.2 Avfarter vid och i tunnel

En avfart nära innanför en tunnelmynning ska utformas som parallellavfart och påbörjas utanför tunnelmynningen. Parallellsträckan ska ha full bredd i tunnelmynningen. Rampförgreningen (byggnos) får inte lokaliseras inom tunnelbelysningens tröskelzon, se Figur 4.3-19.

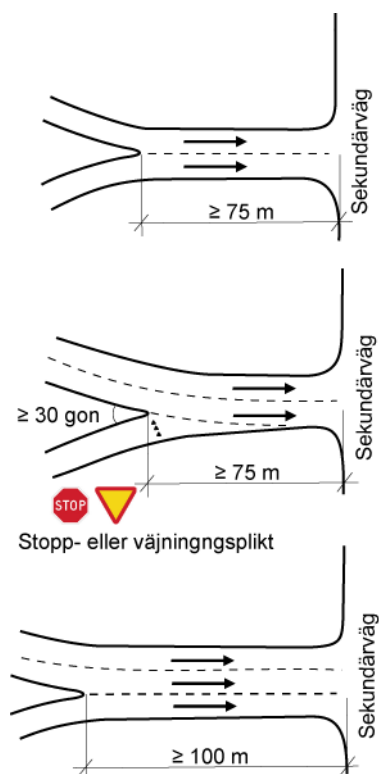
Vid körriktning in i en tunnel får avfarten inte påbörjas innanför tunnelmynning inom tunnelbelysningens tröskelzon plus halv övergångszon, se Figur 4.3-19.



Figur 4.3-19 Avfart i tunnel, principfigurer

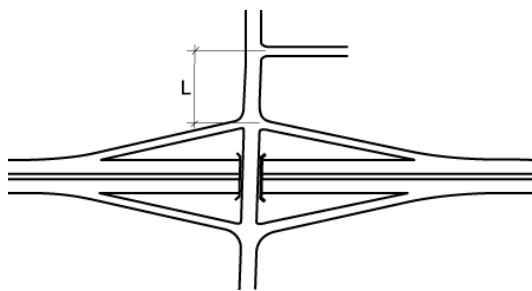
4.3.9 Sekundärvägs korsningar

Avståndet mellan rampanslutningar och en sekundärvägs korsning ska minst uppgå till de längder som anges i Figur 4.3-20. Vid hög trafikbelastning kan det behövas längre växlingssträckor.



Figur 4.3-20 Minsta avstånd mellan rampanslutning och sekundärvägs korsning, principfigur

Sekundärvägs korsningar ska utformas enligt kapitel "Korsningar". Vid utformning av avfartsramper ska dock särskilt beaktas att risken för felkörning minimeras. Korsningskurvorna ska utformas så att högersväng från en sekundärväg in på avfartsrampen undviks. Avstånd mellan en avfartsramp och en intilliggande korsning bör vara så långt att vägvisning kan ske på tydligt sätt så att felkörning undviks, se Figur 4.3-21. I vissa fall kan även en "felkörningsport" på avfartsrampen vara lämpligt med förstärkt skyltning och vägmarkering.



Figur 4.3-21 Avstånd mellan trafikplats och anslutande väg

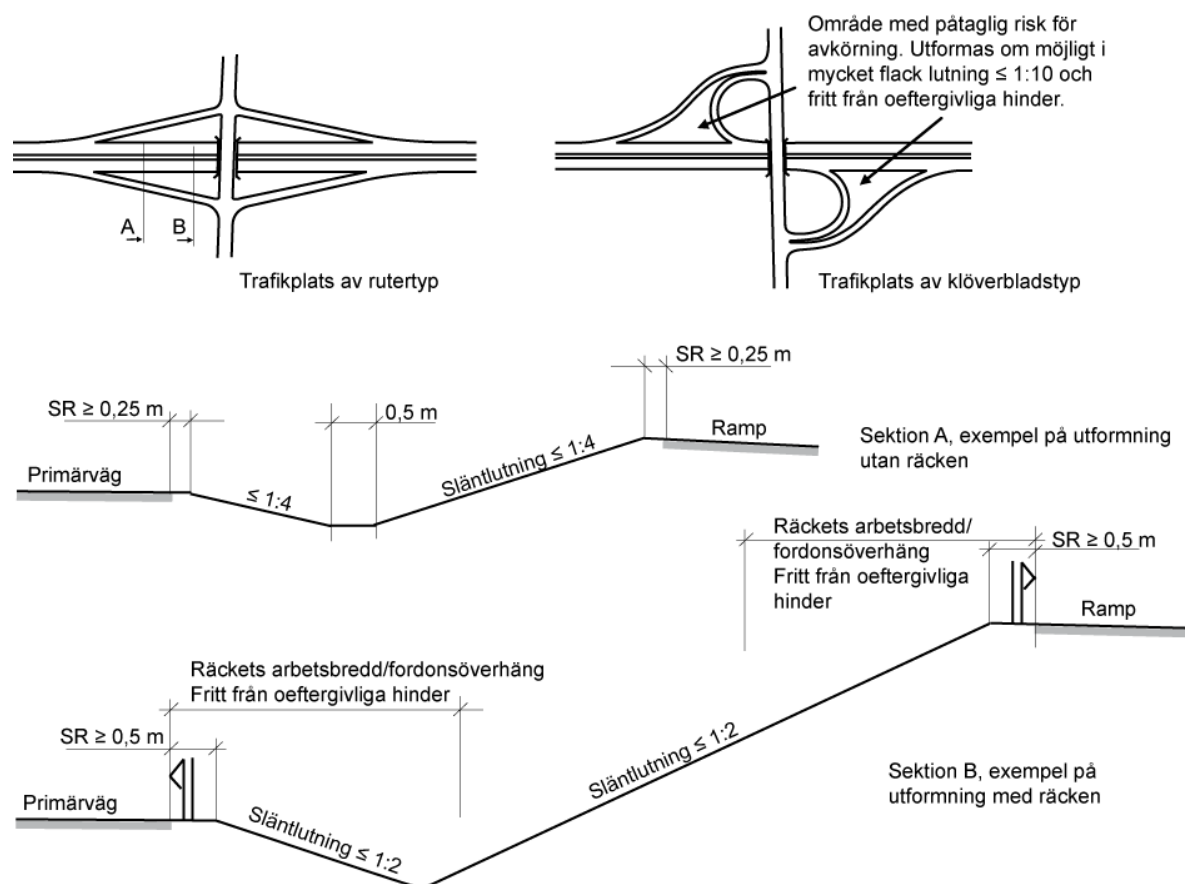
4.3.10 Sidoområden

Sidoområden för ramper och för området mellan ramp och primärväg ska utformas enligt de principer som framgår av exemplet i Figur 4.3-22.

Vid klöverbladsramper (och då särskilt avfartsramper) ska utformning av sidoområden i ytterkurvor särskilt beaktas med hänsyn till avkörningsrisk för bilar och motorcyklar (se Figur 4.3-22). Ramper med motriktad trafik kan behöva separeras med räcke.

I landsbygdsmiljö ska friliggande ramper och rampernas yttersida utformas enligt sidoområden för motorväg, se Kapitel Sektion.

Säkerhetszonens utsträckning ska minst uppfylla kraven för primärvägens referenshastighet.



Figur 4.3-22 Sidoområde mellan primärväg och ramp

Se ”Sektion landsbygd – vägrum” för markbehandling och vegetation.

4.4 Plankorsningar (korsningar mellan väg och järnväg)

4.4.1 Vägteknisk utformning

4.4.1.1 Sikt från väg

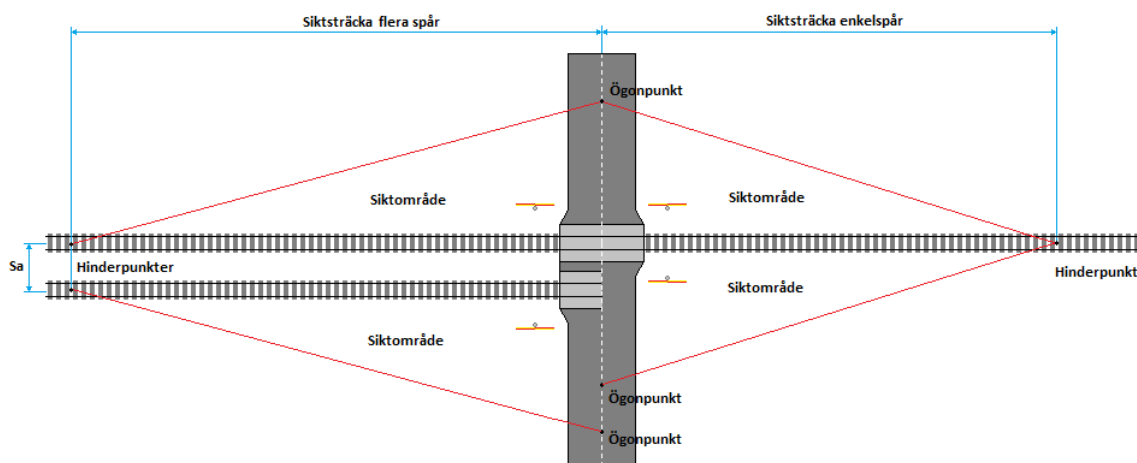
Vid bestämning av sikt i plankorsning ska ögon- och hinderpunkter väljas enligt Tabell 4.4-1.

Tabell 4.4-1

Siktstandard	Ögonpunkt i plan (Öp)	Ögonpunkt i höjd (Öp)	Hinderpunkt (Hp)	Sikthöjd undre (Sh1)	Sikthöjd övre (Sh2)
Fjärsikt >10 sek	Vägmitt, 0-50 m från närmaste räl	1.0 – 3.5m	RÖK Spårmit (närmaste spår)	1.2 m Över RÖK spårmit	6,0m Över RÖK spårmit
Närsikt >10 sek	Vägmitt, 0-5 m från närmaste räl	1.0 – 3.5 m	RÖK Spårmit (närmaste spår)	1.2 m Över RÖK spårmit	6,0m Över RÖK spårmit

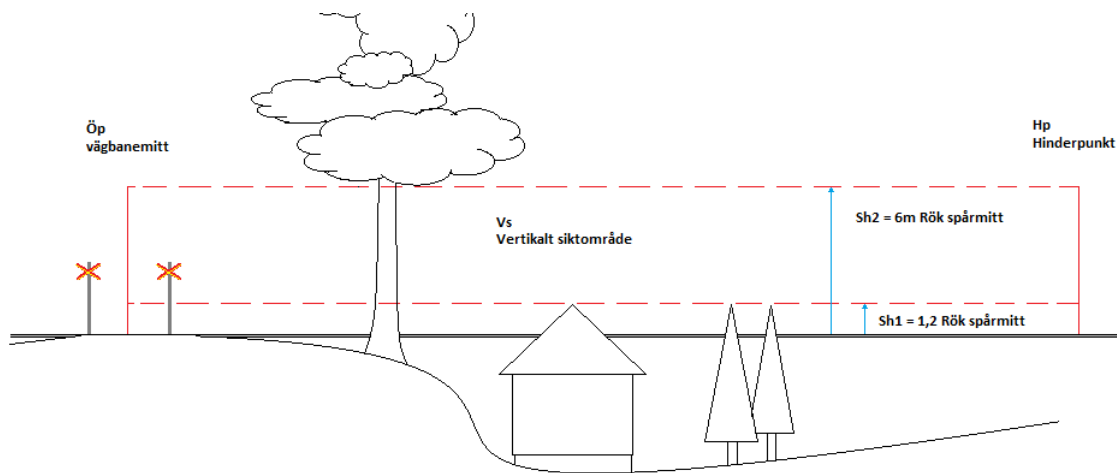
Närsikt gäller för anläggningar med passiv skyddsanordning, samt gångfällor och skoteröverfarter med passiv skyddsanordning och plankorsningar med enbart kryssmärke.

Fjärsikt gäller för ljus- och ljudsignalanläggning.



Figur 4.4-1 Bestämning av hinderpunkt (plan)

Vid plankorsningen ska den tillgängliga siktsträckan längs spårmit vara minst tre gånger banans sth uttryckt i meter, $L=3 \times sth$. enligt Figur 4.4-1. Vid fler än ett spår ska siktsträckan ökas med 5 % för varje påbörjad meter av spåravståndet (Sa) mellan de yttersta spårens mittlinjer, $L_f=3 \times sth + Sa \times 0,05 \times 3 \times sth$.



Figur 4.4-2 Vertikalt siktområde

För både fjärr- och närsikt ska det vertikala siktområdet utmed hela siktsträckan bestämmas enligt Figur 4.4-2.

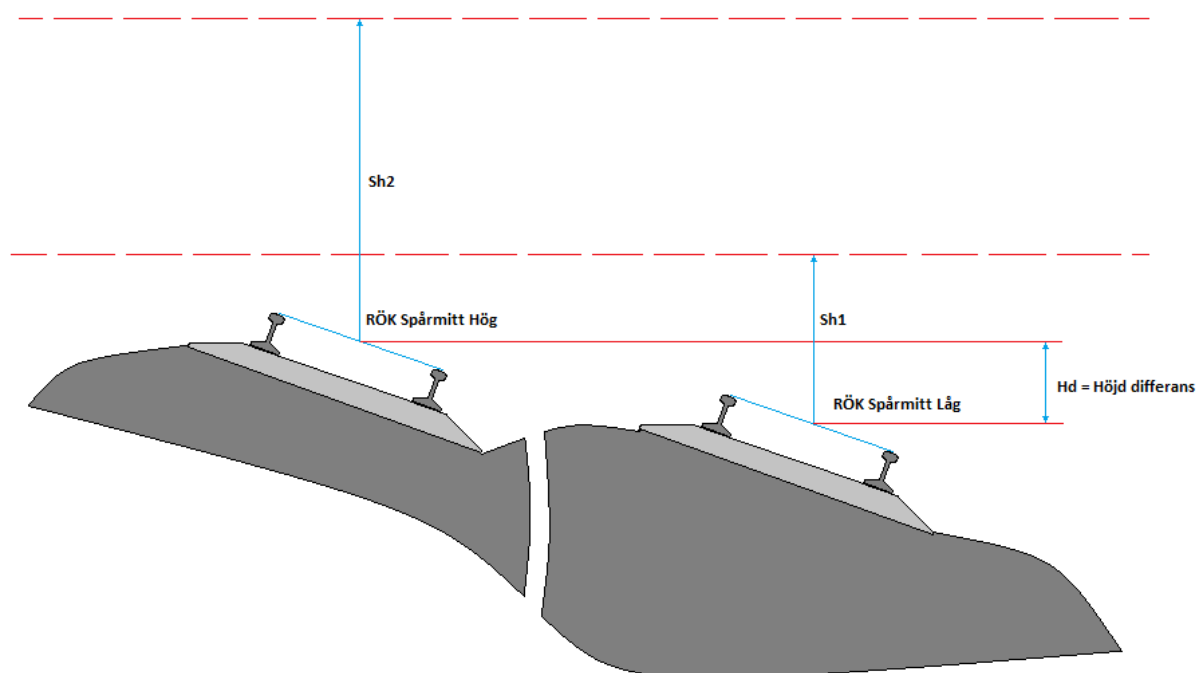
Fri sikt från fasta föremål så som hus, träd eller nedhängande grenverk ska råda i hela det vertikala siktområdet mellan Sh1 och Sh2.

Vid bestämning av närsikt ska höjdmarginal för växande vegetation och snötäcke göras.

Vid fler än ett spår ska Sh1 beräknas från det lägsta belägna spåret, och Sh2 ska beräknas från det högst belägna spåret, se Figur 4.4-3

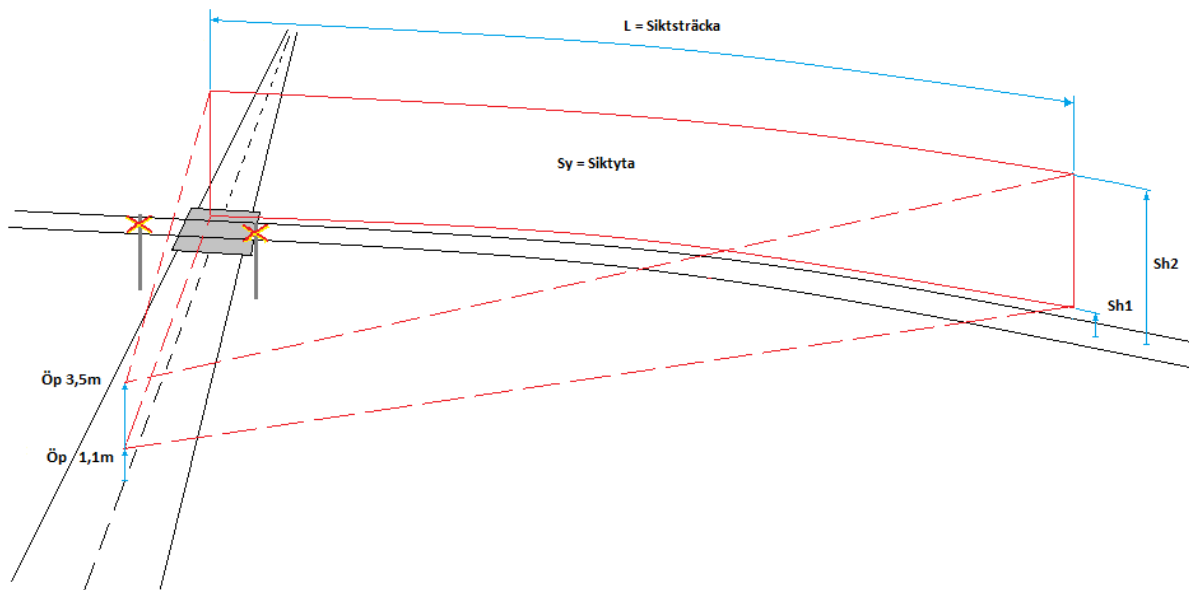
I det fall där höjddifferensen (Hd) är större än 1,2 m ska det skymmande spåret räknas som en siktinskränkning för det lägre belägna spåret.

Vertikalt siktområde vid flera spår



Figur 4.4-3 Vertikalt siktområde vid flera spår

Siktyta (S_y), är det visuella område över spårmittpunkt som vägtrafikanten ska kunna se från ögonpunkten ($\ddot{O}p$). Siktytan beskrivs enligt Figur 4.4-4. Siktytan beräknas enligt formeln $S_y = (Sh_2 - Sh_1) \times L_f$ alt. L .



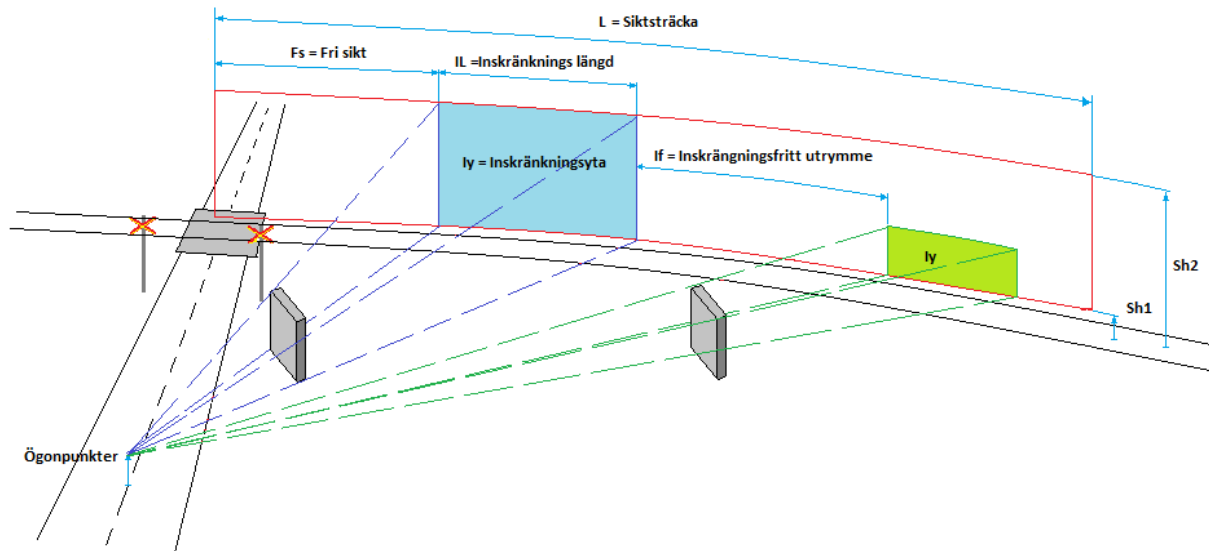
Figur 4.4-4 Siktyta

För närsikt tillåts endast föremål för järnvägens och vägens funktion inskränka i siktytan. Föremål för järnvägens funktion så som kontaktledningsstolpar, signaler, tavlor, skåp, teknikbyggnader inom siktområdet ska beräknas som inskränkningar.

För fjärsikt tillåts inskränkningar i siktytan av andra föremål än de för järnvägen och vägens funktion med vissa begränsningar. Föremål som byggnader, trädstammar, trögårdshäckar buller plank eller vall kan var exempel på skymmande föremål.

Beräkning av inskränkningar görs enligt Figur 4.4-5

Skymmande föremåls inskränkning på siktytan är olika beroende på föremålets placering inom siktområdet och spårets vinkel i förhållande till vägen. Även föremålets höjd, bredd, form och avstånd från ögonpunkten inverkar på hur stor yta eller längd av spåret och siktytan som skymms.



Figur 4.4-5 Inskränkning i siktyta

ISy max Maximal yta av inskränkningar som sammantaget får skymma siktytan.

$$ISy \text{ max} = 10\% \text{ av } Sy, (0.1 \times Sy)$$

Fs Utrymme för Fri sikt som inte får inskränkas.

$$Fs = Sth / 3 \times 3,6$$

IL max Maximal spårlängd som får skymmas då mer än 1m av hela sikthöjden är skymd.

$$IL \text{ max} = 15\text{m Gäller sikthöjds inskränkning högre än en 1m över } Sh1.$$

If Inskränkningens fritt utrymme mellan två skymmande objekt.

$$If = Sth / 3 \times 3,6$$

Iy max Maximal skymmande yta för en sammantagen inskränkning.

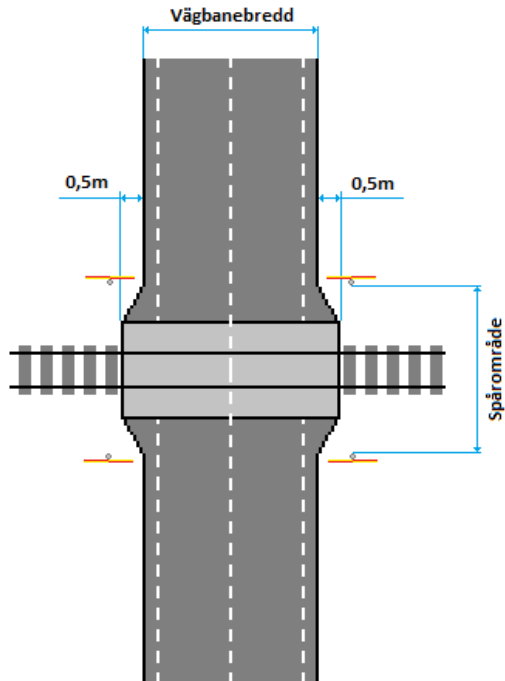
$$Iy \text{ max} = 72\text{m}^2 \text{ en sammanhängande inskränkning}$$

4.4.1.2 Vägens typsektion

Vid en plankorsning ska vägbanebredden 30 m före spårområdet vara större eller lika med 6,0 m.

Vid en plankorsning enbart för gång-, cykel och mopedväg ska vägbanebredden 5 meter före spårområdet vara större eller lika med 1,8 m.

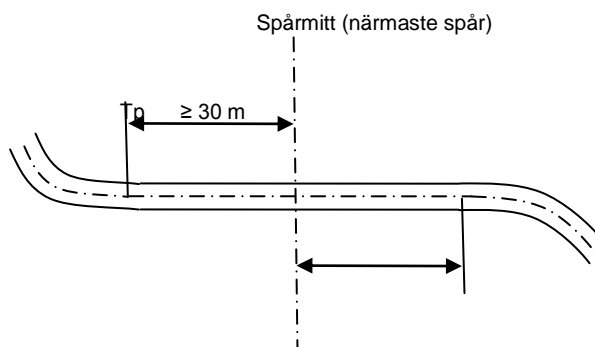
Vägbanebredden inom spårområdet ska ökas med minst 0,5m på vardera sidan, omedelbart innanför kryssmärken eller vägsignaler, se Figur 4.4-6.



Figur 4.4-6 Vägbanebredd inom spårrområde

4.4.1.3 Vägens linjeföring

Vid en plankorsning ska vägens plangeometri utformas som en raklinje minst 30 m ut åt varje håll från spårmittem för det närmsta spåret, se Figur 4.4-7.



Figur 4.4-7 Plangeometri

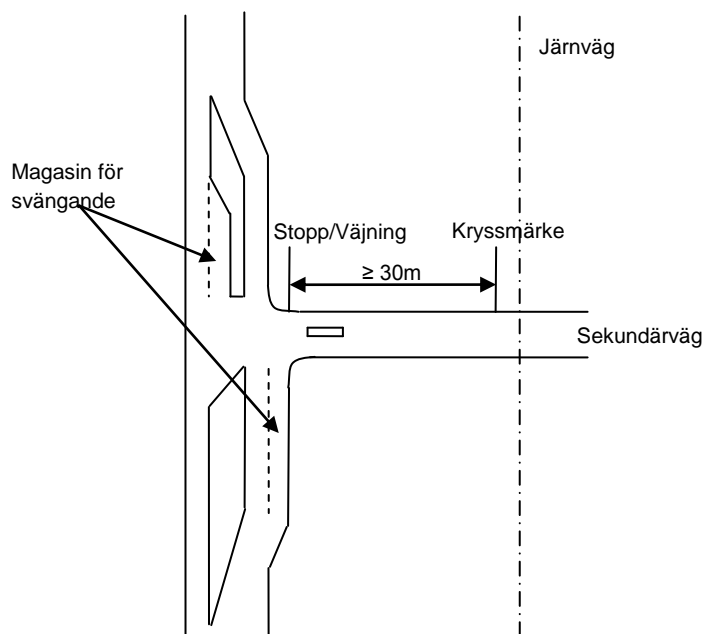
4.4.1.4 Avstånd mellan plankorsning och vägkorsning

Avståndet mellan vägkorsningen och plankorsningen ska rymma förväntad kölängd för att inte blockera vägkorsningen och/eller plankorsningen, i annat fall behöver magasinsutrymme anordnas, se Figur 4.4-8.

Minsta tillåtna avstånd mellan en vägkorsning och plankorsningens kryssmärken är 30 m.

Övergångsställe och cykelöverfart får inte anläggas närmare än 30 m från kryssmärke.

Det får inte finnas någon korsning eller anslutning mellan kryssmärke och spår.



Figur 4.4-8 Avstånd mellan väg- och plankorsning

4.4.2 Gång- och cykelfällor

4.4.2.1 Generella krav

Gång- och cykelfällor ska ha halkfri beläggning. Markbeläggningen får inte vara hal, varken i vått eller torrt tillstånd.

Gångytor ska utformas så att de inte medför uppenbar snubbelrisk.

I gång- och cykelfällor där gångytorna är så ojämna att de är svårframkomliga för exempelvis rullstols- och rollatoranvändare ska minst 90 cm breda yta med jämn markbeläggning utformas.

Gång- och cykelfällor ska utformas så att de kan passeras av rullstolsburna personer och cyklister utan att dessa riskerar att fastna eller tappa balansen.

Vid gång- och cykelfällor får det inte finnas några fasta föremål (utöver nödvändig teknisk och/eller säkerhetshöjande utrustning) som kan förvärra konsekvenserna vid en olycka. Gång- och cykelfällor ska vara fria från hinder. Fasta föremål, som måste finnas i plankorsningars omedelbara närhet, ska placeras så att de inte skymmer sikten.

Det ska vara tydlig ledning för personer med synnedstättning till och från gång- och cykelfällan.

4.4.2.2 Plan

Typ av gång- och cykelfälla ska väljas utifrån utformningen av spårområdets omgivning.

Gång- och cykelfällor ska vara 1,8 - 2,0 meter breda samt ha vändzoner med jämna mellanrum. En vändzon ska utformas som en cirkel med en diameter på minst 2,0 meter med tanke på personer med större utomhusrullstolar, se Figur 4.4-9.

4.4.2.3 Längdprofil

En gångfällas längdprofil genom en plankorsning och mellan stopplinjerna ska vara rätlinjig utan håligheter och krön, jämn, fast, halkfri och fri från hinder.

Springor och håligheter får inte vara bredare än 1 cm för att inte cykelhjul, rullstolshjul, kryckor, klackar etc. ska fastna. Undantaget är flänsränna för järnvägshjul.

Längdprofiler ska utformas så att regnvatten och smältvatten leds bort från korsningsområdet. Det får inte finnas ojämnheter i längdprofilen, så att exempelvis en snöplog kan skada spårkonstruktionen.

På grund av risken för att rullstolsburna kan välta ska lutningar inte vara större än 1:20 (5 %).

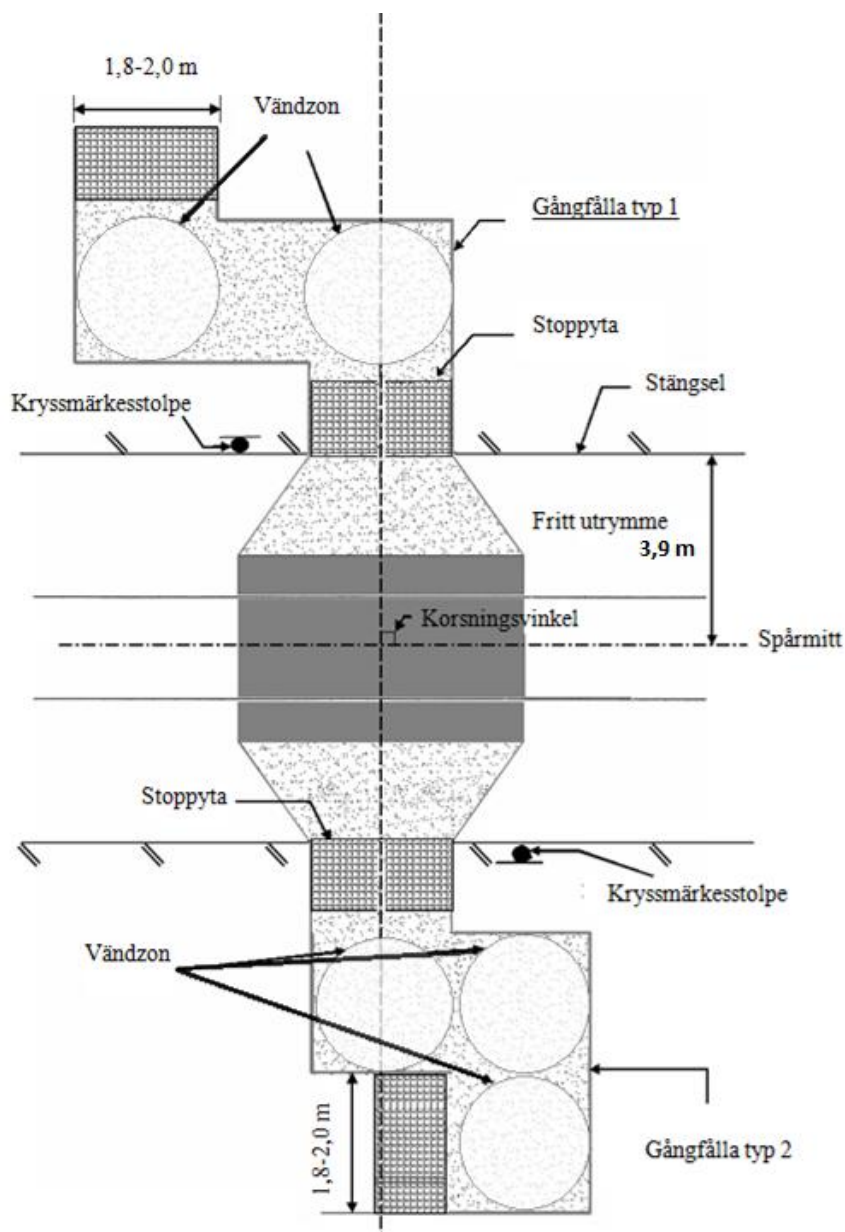
Lutningar vid stoppytor får inte vara brantare än 1:50 (2 %) på grund av att det annars kan vara svårt för rullstolsburna att stå till, se Figur 4.4-9.

4.4.2.4 Tvärprofil

Tvärlutningar får inte vara större än vad som krävs för erforderlig vattenavrinning samt får inte överstiga 1:50 (2 %) för att inte utgöra fara för personer med dålig balans, för att personer med synnedsättningar inte ska tappa orienteringen samt för att personer i rullstol eller med rollator ska kunna ta sig fram.

4.4.2.5 Fritt utrymme

Gång- och cykelfällors placering i spårområdet får inte inkräkta på det utrymme som krävs för ett säkert och fullständigt utnyttjande av spårområdet. Hinderfria utrymmen mellan gång- och cykelfällor och järnväg ska utformas enligt BVF 586.20, se Figur 4.4-9. Det fria utrymmet ska vara minst 3,9 m.



Figur 4.4-9 Plan

4.4.2.6 Varningsyta

Viktiga målpunkter i gång- och cykelfällor ska vara lätta att upptäcka.

Gång- och cykelfällor ska börja och sluta med varningsytor.

Varningsytor ska vara lika bred som gångfällan och minst 1,0 m djup.

En varningsyta varnar för olika typer av faror och ska utgöras av kupolytor, se Figur 4.4-10.

Kupolytorna får inte utgöra någon snubbelrisk.



Figur 4.4-10 Kupolplatta

I anslutning till spårområde ska stopplinje vara utförd.

4.4.2.7 Räckena, stängsel och grind

Räckenas höjd över marken ska vara minst 0,9 meter. Räckena ska vara försedda med en markföljare och en ledstång. En markföljare kan följas med teknikkäppar och ska placeras 0,1 - 0,3 meter över markytan. En ledstång kan användas av barn och kortväxta och ska placeras cirka 0,7 meter över marken.

Gång- och cykelfällor ska alltid kompletteras med stängsel av lämplig längd och höjd för att hindra smitvägar vid sidan av gångfällan.

4.4.2.8 Belysning och kontraster

Belysning av gång- och cykelfällor ska vara jämnt fördelad och anordnad så att personer med synnedsättningar och personer med andra orienteringssvårigheter kan uppfatta hur underlaget ser ut och så att personer med hörselnedsättningar kan uppfatta teckenspråk och läsa på läppar.

Belysning i gång- och cykelfällor ska följa samma regler som för övergångsställen.

En ljushetskontrast på minst 0,40 på NCS-skalan mellan kontrastmarkeringarna och den omgivande beläggningen ska uppnås för att öka möjligheten att uppfatta markeringarna. Ljushetskontrasten mellan kontrastmarkeringarna och omgivande beläggning ska säkerställas över tiden.

4.4.3 Skoteröverfarter

En skoteröverfart ska ha fysiska hinder som begränsar fordonets bredd till maximalt 3 meter.

4.4.3.1 Linjeföring

En förare av en skoter med lastad kälke ska utan svårigheter kunna komma iväg efter att ha stannat och kontrollerat att det inte kommer något fordon på banan.

Skoteröverfarter ska ha en lutning på max $\pm 10\%$ (på minst 5 m avstånd från närmaste kryssmärke).

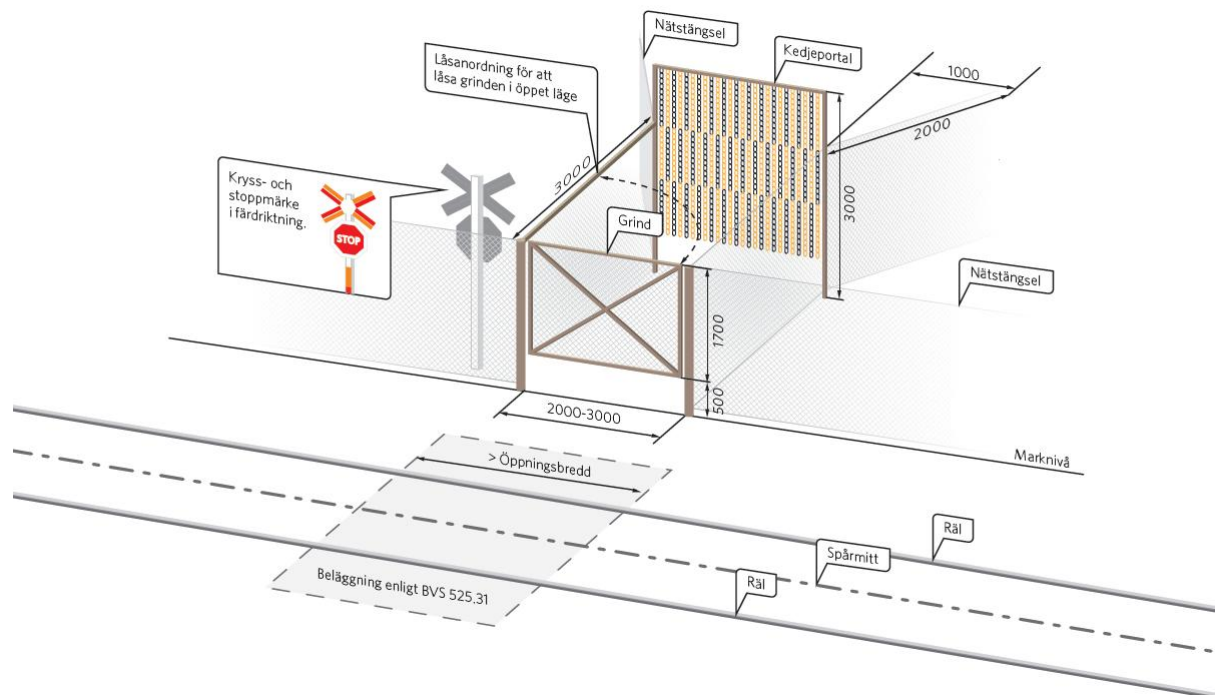
Längdprofiler ska utformas så att regnvatten och smältvatten leds bort från korsningsområdet.

Hastighetsdämpande åtgärder ska genomföras på båda sidor av korsningen för att få ner farten på skotrarna där stängsel eller staket saknas.

4.4.3.2 Grind

En grind med tillhörande portal ska uppföras där det finns stängsel längsmed järnvägen, i syfte att förhindra att större vilt och renar kommer in i spårområdet.

Grindens och portalens öppning ska vara minst 2 meter och maximalt 3 meter bred.



Figur 4.4-11 Utformning av grind

Grinden ska vara 1,7 m hög och ha 0,5 meter frigång över barmark, se Figur 4.4-11.

Grinden kompletteras med portal med nedhängande plastkedjor.

Placeringen av grinden ska vara på samma plats som stängslet. Kedjorna ska vara monterade i portal som medger passage med en terrängskoter. Portalens underkant ska vara belägen minst 3 m över marken och monteras 3 m före grinden sett i färdriktningen mot korsningen. Kedjornas länkar ska vara omväxlande svarta och gula och med ett inbördes avstånd av 20 - 30 cm och sluta 50 cm över marken.

För att förbättra trafiksäkerheten ska skylt "Grinden får vara öppen under snöperioden" sättas på grinden.

4.4.3.3 Skyddsanordningar

Överfarten skyddas med kryssmärke (A39) och stoppmärke (B2).

Märkena ska placeras med hänsyn till fritt utrymme utmed banan.

Vid vägskyddsanläggningar som saknar bommar ska varningsmärke för järnvägs korsning utan bommar (A 36) sättas upp på båda sidor om spårområdet.

4.4.4 Signalering mot vägen

4.4.4.1 Kryssmärken

Det ska finnas minst ett kryssmärke på vardera sidan av spårområdet.

Kryssmärkesstolparna ska vara placerade så att:

- Något kryssmärke är synligt för vägtrafikanter på minst 50 m avstånd, eller från plankorsningens närmaste avståndsmärke (A38)

- De står maximalt 2 m från yttersta körbanans högra vägmarkering.
- Rött ljus från någon ljussignal är synligt över hela vägens bredd på avståndet 10 till minst 25 m från kryssmärket räknat

Kryssmärkesstolparna ska placeras i höger sida i färdriktningen. Om inte synbarheten ovan uppfylls eller om vägbredden är större än 5 meter ska kryssmärke även sättas upp i vänster sida i färdriktningen. Kryssmärke ska även sättas upp för anslutande väg, vilket dock inte är obligatoriskt för utfarter från fastigheter.

En cykelbana ska alltid ha kryssmärke på höger sida.

4.4.4.2 Skyltar

Helbommar avsedda för trafik med motordrivna fordon ska förses med en varningstext som uppmanar instängda vägtrafikanter att köra igenom bommen. Varningstexten ska placeras på den sida av bommen som är närmast spåret och ska placeras mitt över den högra delen av körbanan.

Vid vägskyddsanläggningar som saknar bommar och är avsedda för gång- och cykeltrafik ska skylt som varnar för tåg sättas upp på båda sidor om spårområdet. Skylten ska placeras där den syns bäst för den som ska passera spårområdet. Den kan med fördel placeras på gångfälla, grind etc. eller på separat stolpe. Skylten får dock inte placeras på kryssmärkesstolpen.

4.4.5 Oeftergivliga föremål och skyddsjordning

Bomdriv och skyddsportaler klassas som oeftergivliga föremål varpå de ska placeras utanför vägens säkerhetszon eller skyddas av räcken.

Jordning av ledande föremål så som staket, stängsel, vägräcke, stolpar, vajerräcken m.m. intill elektrifierad järnväg ska utföras enligt BVS 510.

Staket, stängsel, vägräcke, stolpar, vajerräcken m.m. ska avseende sin konstruktion alltid utformas som för elektrifierad järnväg. T.ex. Vid oelektrifierad järnväg ska en neutralsektion (se BVS 510) alltid anordnas omedelbart utanför banans teoretiska kontaktledningsområde.

Vägräcken, staket eller stängsel vars funktion inte är till för skydd mot oeftergivliga järnvägsföremål inom spårområdet, ska med hela sin konstruktion avslutas 2 m utanför kontaktledningsområdet.

5 Bytespunkter

5.1 Busshållplatser

Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader (ALM), ska tillämpas inom detaljplanelagt område samt på rastplatser och busshållplatser.

Lokalisering av hållplats ska ske med utgångspunkt från bussresenärernas behov och möjligheterna att skapa goda gång- och cykelförbindelser till och från hållplatserna. Trafiksäkerheten i anslutning till hållplatser ska särskilt beaktas. Placering och utformning ska ske i samråd med trafikhuvudmannen.

5.1.1 Hållplatstyper i tätort

5.1.1.1 Dubbel stopphållplats (timlashållplats)

Dubbel stopphållplats ska endast anläggas vid $VR < 50$.

5.1.1.2 Enkel stopphållplats

Enkel stopphållplats ska endast anläggas vid $VR < 50$.

5.1.1.3 Klackhållplats

Klackhållplats ska endast anläggas vid $VR < 60$.

5.1.1.4 Glugghållplats

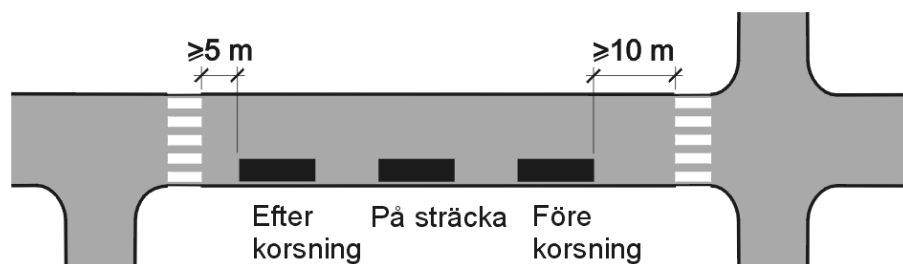
5.1.1.5 Körbanehållplats

5.1.1.6 Fickhållplats

5.1.1.7 Avskild hållplats

5.1.2 Placering av hållplats i tätort

Hållplats ska placeras minst 10 m före övergångsställe i körriktningen räknat och minst 5 m efter övergångsställe.



Figur 5.1-1 Placering av hållplats i tätort

5.1.3 Placering av hållplats på landsbygd

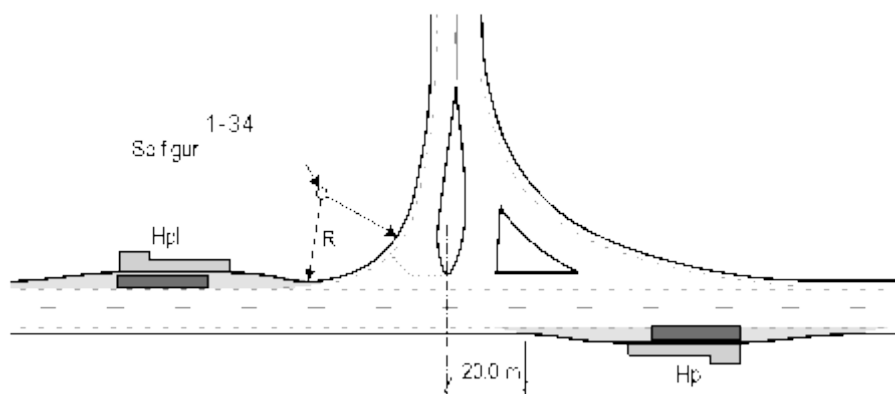
5.1.3.1 På sträcka längs tvåfältvägar

5.1.3.2 Vid utfarter och mindre korsningar

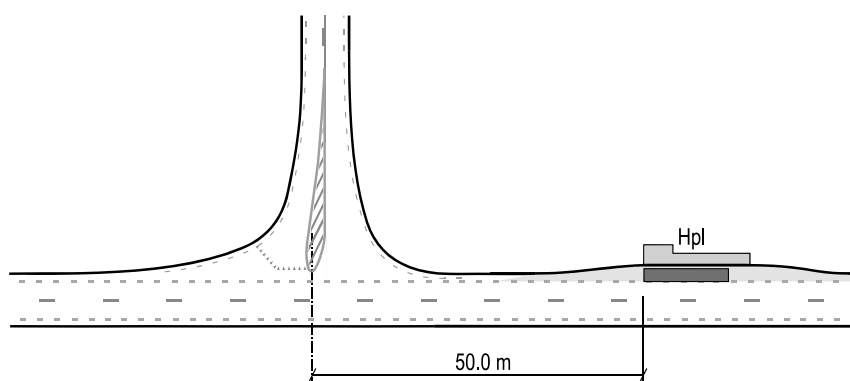
Om busshållplats placeras längs tvåfältsväg eller enfältsväg med VR ≤ 60 ska vägmärke "E22 busshållplats" ska sättas upp.

5.1.3.3 Vid korsning längs tvåfältvägar

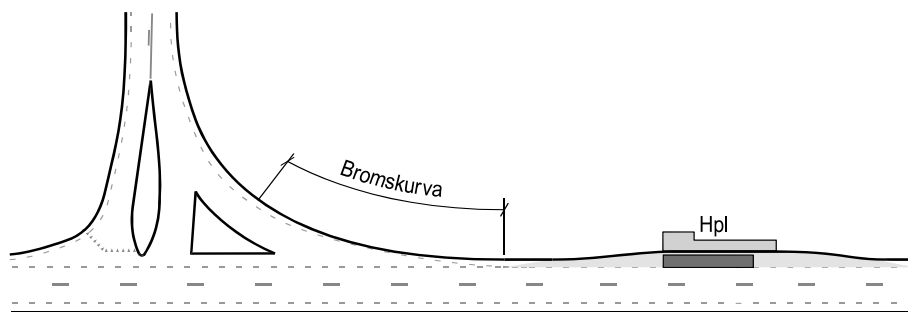
Hållplats intill korsning ska placeras enligt Figur 5.1-2 till Figur 5.1-16:



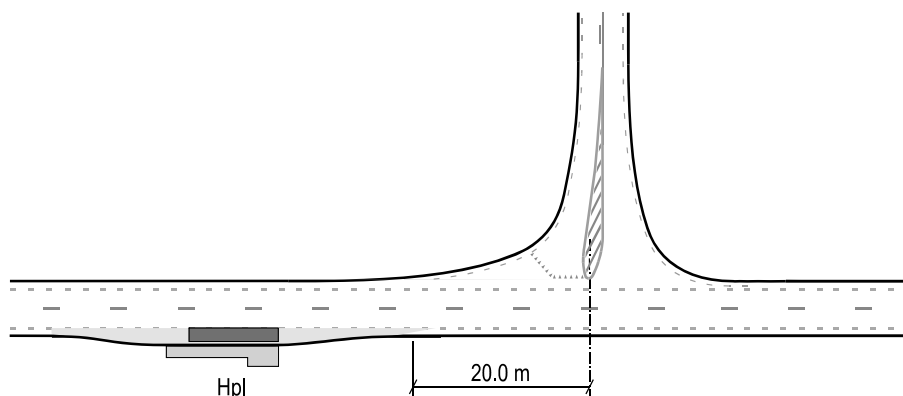
Figur 5.1-2 Fickhållplats på primärväg efter korsningstyp A, B och C, med eller utan högeravsvängskörfält



Figur 5.1-3 Fickhållplats på primärväg före korsningstyp A, B och C

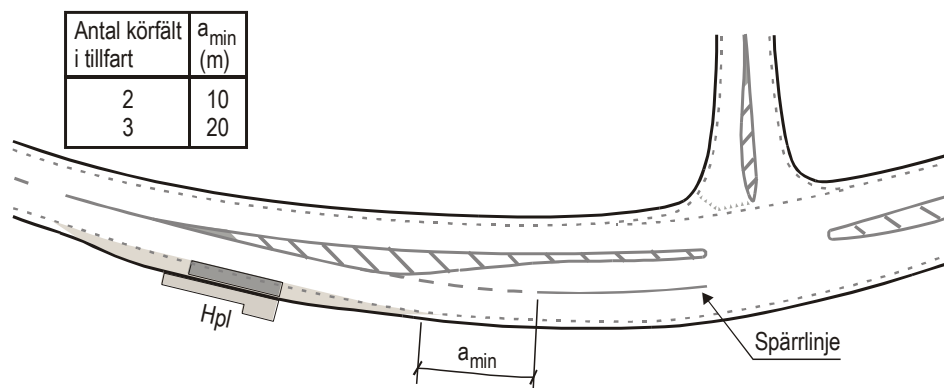


Figur 5.1-4 Fickhållplats på primärväg före korsning med högeravsvängfält

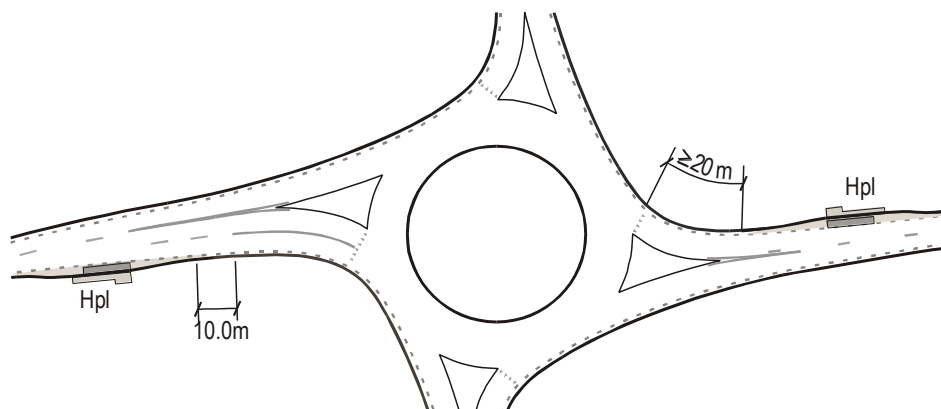


Figur 5.1-5 Fickhållplats på primärväg på den korsningsfria sidan före trevägskäl med korsningstyp A och B.

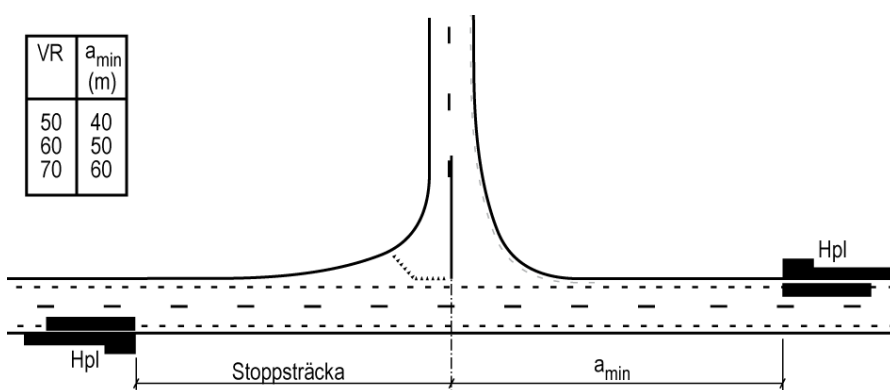
Fortsätter bussen längs primärvägen gäller placeringen även före korsningstyp C.



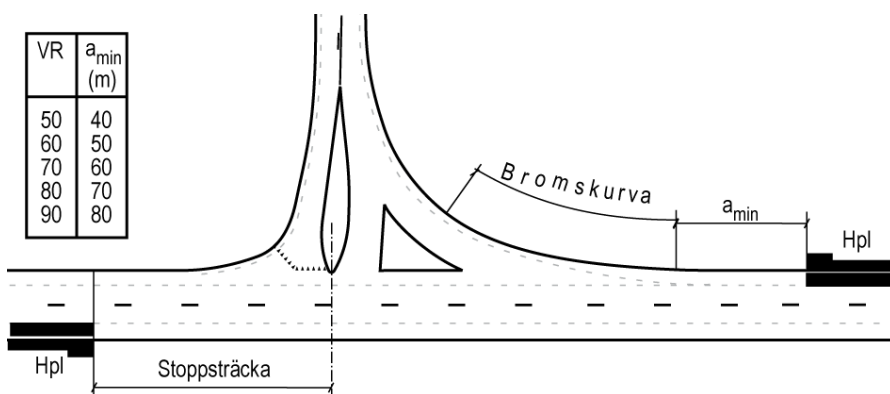
Figur 5.1-6 Fickhållplats på primärväg på den korsningsfria sidan före trevägskäl med korsningstyp C. Placeringen gäller även vänstersvägande buss



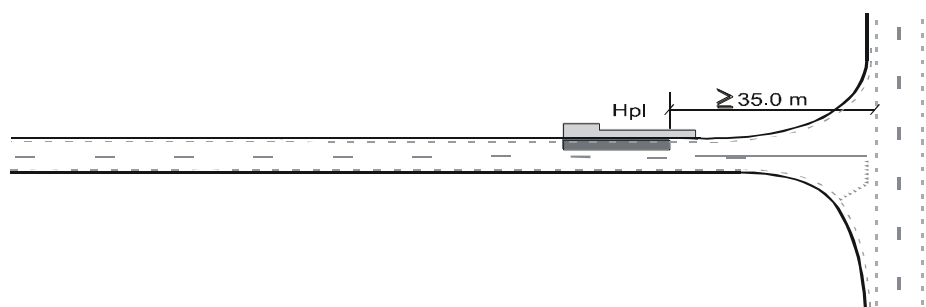
Figur 5.1-7 Fickhållplats på primärväg före korsningstyp D



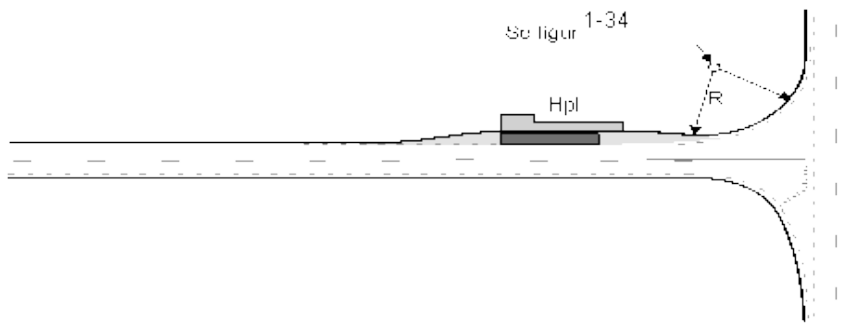
Figur 5.1-8 Körbanelållplats på primärväg före korsningstyp A och B



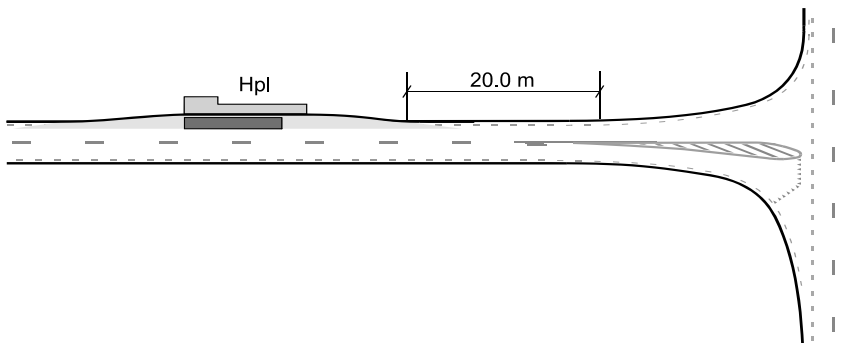
Figur 5.1-9 Vågrenshållplats på primärvåg före korsningstyp B med högeravsvångskörfält



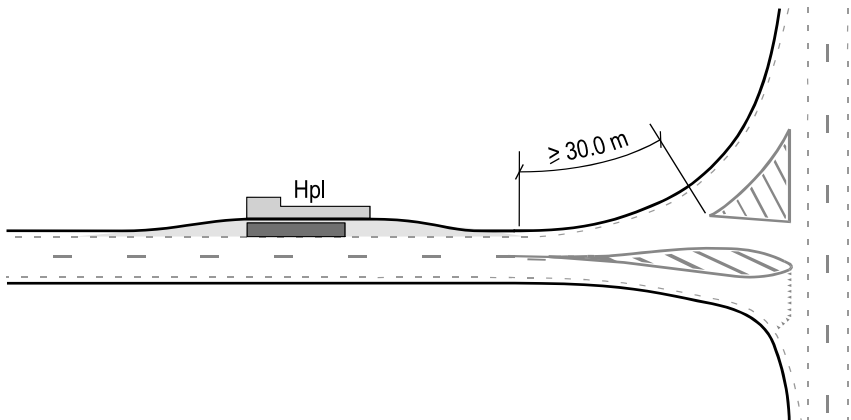
Figur 5.1-10 Körbanelållplats på sekundärvåg efter korsningstyp A



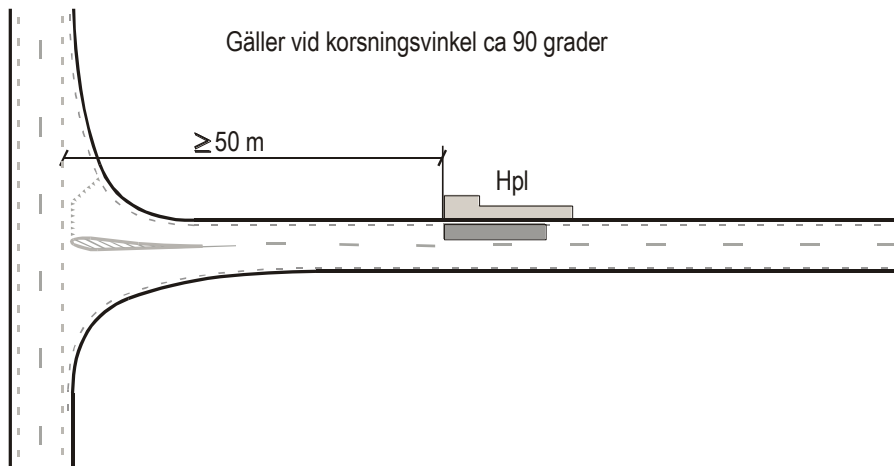
Figur 5.1-11 Fickhållplats på sekundärväg efter korsningstyp A



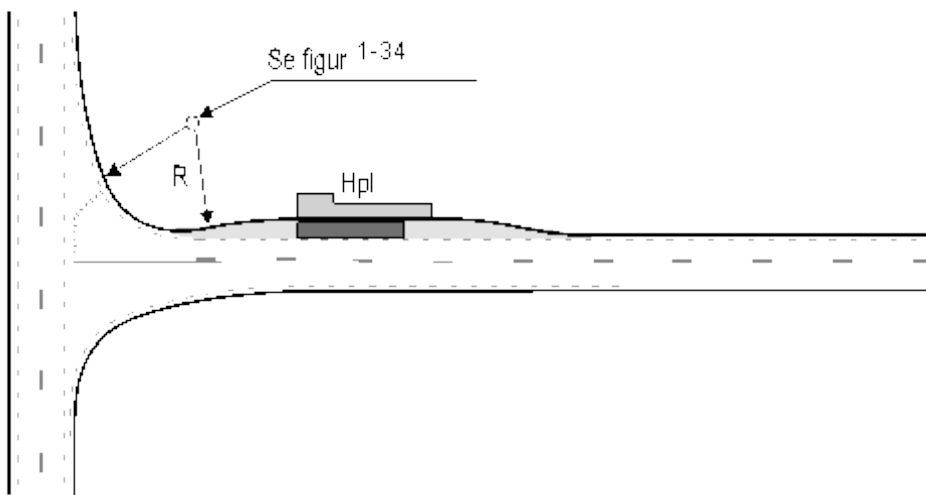
Figur 5.1-12 Fickhållplats på sekundärväg efter korsningstyp B och C



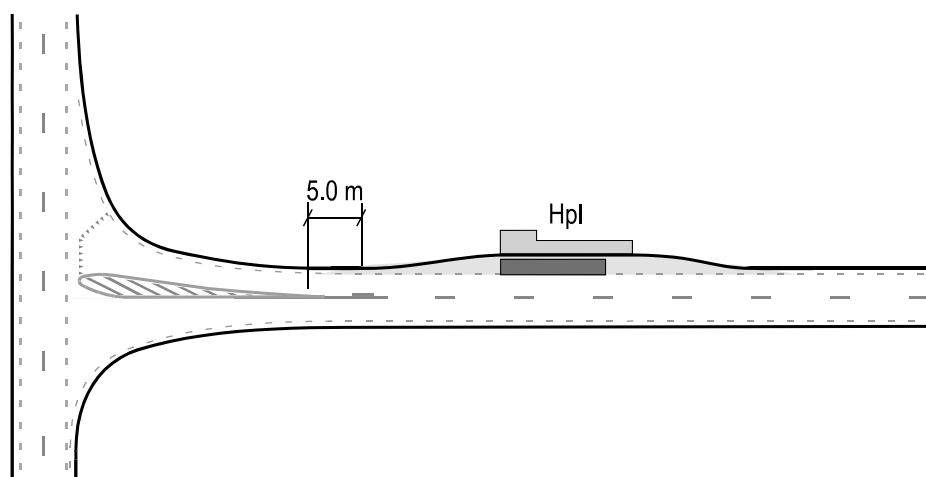
Figur 5.1-13 Fickhållplats på sekundärväg efter högeravsvängskörfält



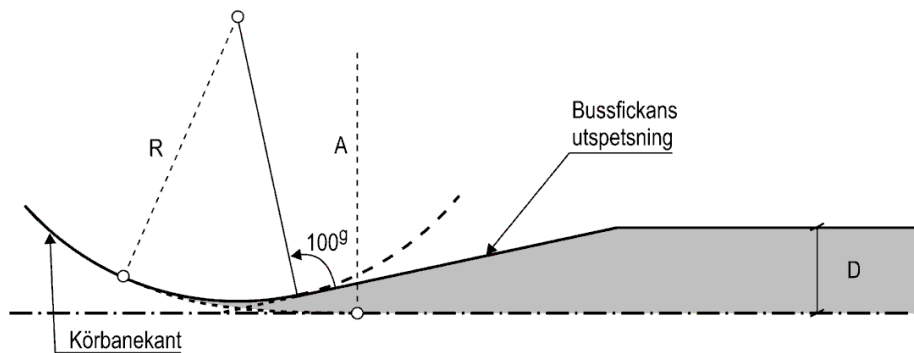
Figur 5.1-14 Körbanelållplats på sekundärväg före korsningstyp B och C



Figur 5.1-15 Fickhållplats på sekundärväg före korsningstyp A



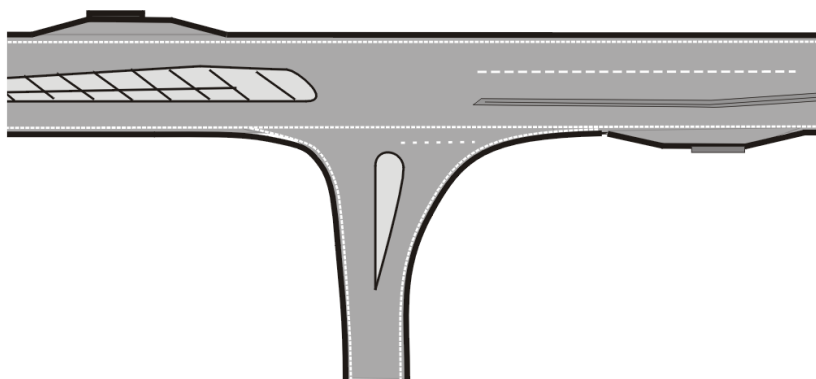
Figur 5.1-16 Fickhållplats på sekundärväg före korsningstyp B och C



Figur 5.1-17 Principutformning av bussfickas anslutning till korsningskurva

5.1.3.4 Placering av fickhållplats på mötesfri väg

Fickhållplats ska normalt placeras efter korsning. Möjlighet för gående ska finnas att korsa vägen i två steg via spårrområde. Fickhållplatsen ska vid behov förses med accelerationsfält.

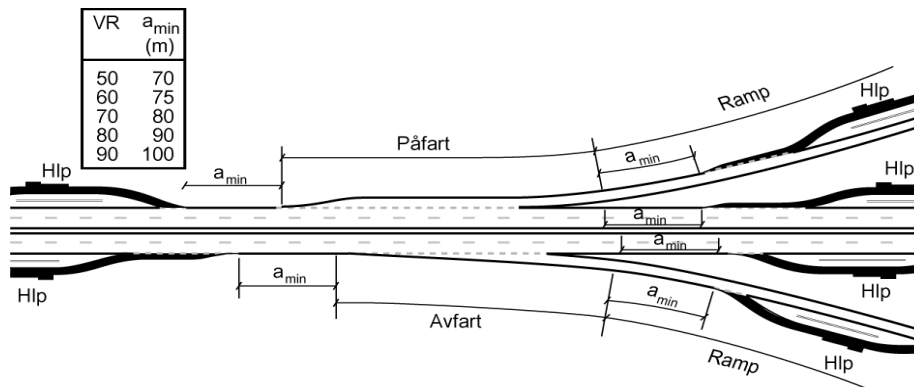


Figur 5.1-18 Fickhållplats på mötesfri väg ska normalt placeras efter korsning och vid behov förses med accelerationsfält

5.1.3.5 Placering av fickhållplats vid planskild trafikplats och på ramper

Hållplats vid planskild trafikplats eller på ramper ska utföras som fickhållplats eller avskild hållplats. Om rampen är förklarad som motorväg ska hållplatsen vara avskild.

Hållplats ska placeras så att dess in- och utfart inte kan förväxlas med trafikplatsens av- och påfarter eller rampavgreningar.



Figur 5.1-19 Minsta avstånd mellan avfart/påfart och alternativa placeringar av avskild hållplats

5.1.4 Detaljutformning av hållplatser

5.1.4.1 Dubbel stopphållplats (timglashållplats)

5.1.4.2 Enkel stopphållplats

5.1.4.3 Klackhållplats

5.1.4.4 Glugghållplats

5.1.4.5 Körbanehållplats

5.1.4.6 Vägrenshållplats

5.1.4.7 Fickhållplats

5.1.4.8 Avskild hållplats

5.1.5 Utformning av plattform

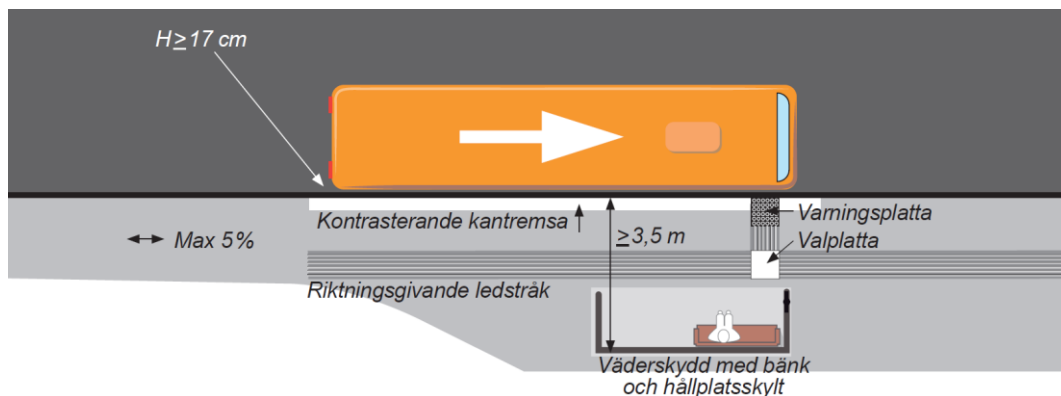
5.1.5.1 Allmänt

En permanent busshållplats med en eller fler påstigande per dag ska förses med plattform om den inte ligger i utfart eller i mindre korsning, se 5.1.3.2. Hänsyn ska tas till hur hållplatsen bedöms bli använd.

5.1.5.2 Detaljutformning av plattform

5.1.5.2.1 Plattform för busshållplats typ 1

Plattformstyp 1 ska utformas enligt Figur 5.1-20.

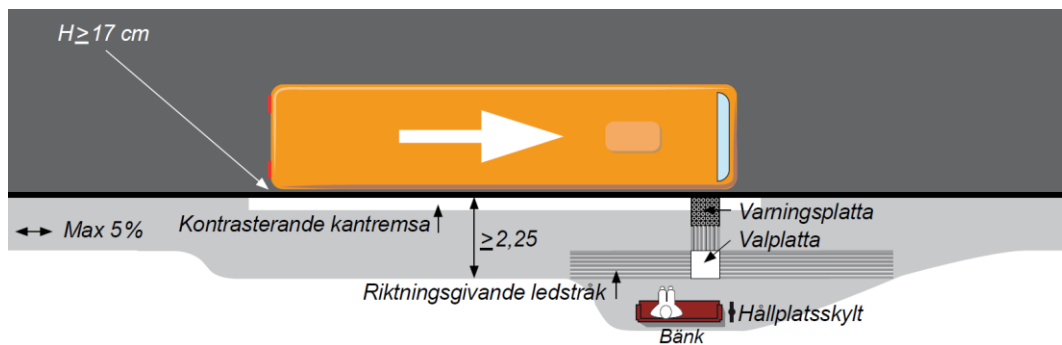


Figur 5.1-20 Utformning av plattform typ 1

- Plattform med full längd (kontrollera trafikeringsbehov).
- Hårdgjord yta, kan t ex bestå av asfalt eller betongplattor.
- Plattformsbredd $\geq 3,5$ m och $\geq 2,8$ m hinderfritt mått från plattformskant.
- Plattformshöjd ≥ 17 cm men max 2 cm högre.
- Kontrasterande kantremsa (minst $\geq 0,4$ NCS mot kantstöd och hårdgjord yta,) normalt vita plattor eller vit massa, 10-40 cm brett.
- Taktilt och visuellt ledstråk utmed hela plattformslängden (ljushetskontrast $\geq 0,40$ NCS, slät valplatta, sinusformade ledplattor, kupolplatta som varningsplatta), ledstråket ska vara 50-70 cm brett.
- Taktilt och visuellt ledstråk vid påstigningspunkt (ljushetskontrast $\geq 0,40$ NCS, slät valplatta, sinusformade ledplattor, kupolplatta som varningsplatta), ledstråket ska vara 50-70 cm brett.
- Max 5% lutning till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Gångbana med jämn och hårdgjord yta till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Belysning vid hållplatsområdet om el finns på plats eller max 25 m från busshållplats.

5.1.5.2 Plattform för busshållplats typ 2

Plattformstyp 2 ska utformas enligt Figur 5.1-21.

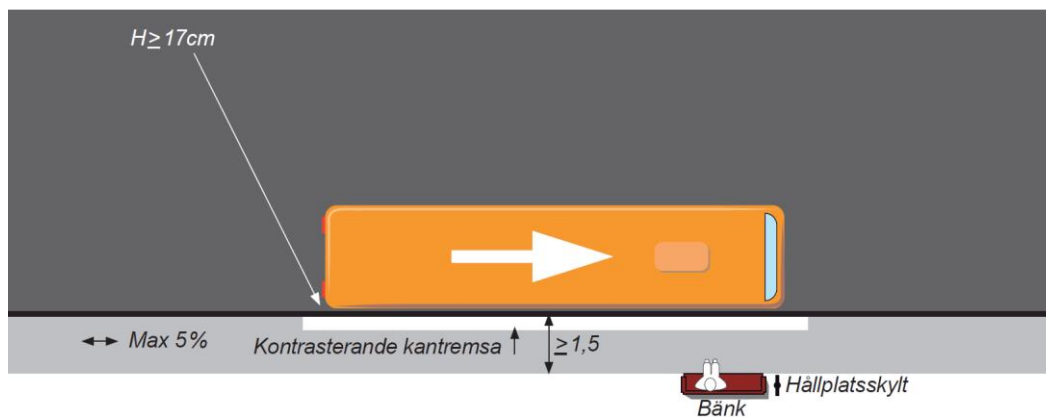


Figur 5.1-21 Utformning av plattform typ 2

- Plattform med full längd (kontrollera trafikeringsbehov).
- Hårdgjord yta, kan t ex bestå av asfalt eller betongplattor.
- Plattformsbredd $\geq 2,25$ m. På prioriterat vägnät ska plattformsbredden vara $\geq 2,8$ m för att möjliggöra ombord- och avstigning med hjälp av bussens ramp.
- Plattformshöjd 17 cm men max 2 cm högre.
- Kontrasterande kantremsa (minst $\geq 0,4$ NCS mot kantstöd och hårdgjord yta,) normalt vita plattor eller vit massa, 10-40 cm brett.
- Taktilt och visuellt ledstråk utmed hela plattformslängden (ljushetskontrast $\geq 0,40$ NCS, slät valplatta, sinusformade ledplattor, kupolplatta som varningsplatta), ledstråket ska vara 50-70 cm brett.
- Taktilt och visuellt ledstråk vid påstigningspunkt (ljushetskontrast $\geq 0,40$ NCS, slät valplatta, sinusformade ledplattor, kupolplatta som varningsplatta), ledstråket ska vara 50-70 cm brett.
- Max 5% lutning till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Gångbana med jämn och hårdgjord yta till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Belysning vid hållplatsområdet om el finns på plats eller max 25 m från busshållplats.

5.1.5.2.3 Plattform för busshållplats typ 3

Plattformstyp 3 ska utformas enligt Figur 5.1-22.

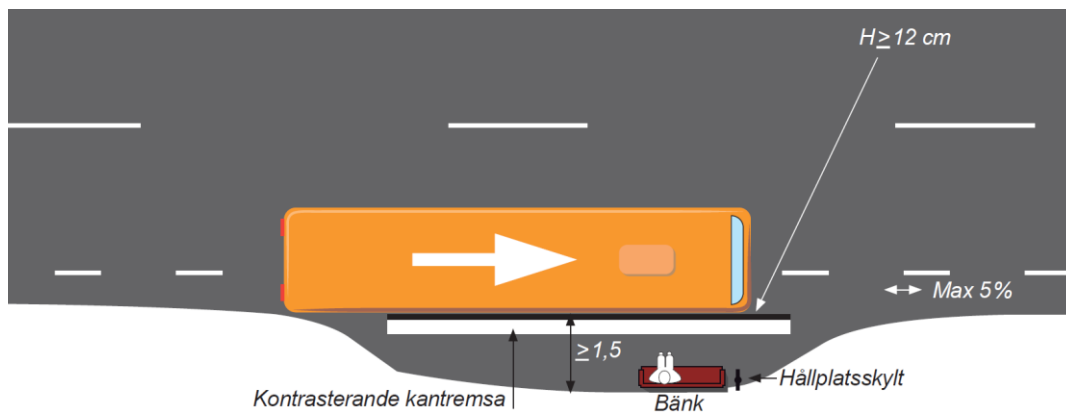


Figur 5.1-22 Utformning av plattform typ 3

- Plattform med full längd (kontrollera trafikeringsbehov).
- Hårdgjord yta, kan t ex bestå av asfalt eller betongplattor.
- Plattformsbredd $\geq 1,5$ m.
- Plattformshöjd 17 cm men max 2 cm högre.
- Kontrasterande kantremsa (minst $\geq 0,4$ NCS mot kantstöd och hårdgjord yta,) normalt vita plattor eller vit massa, 10-40 cm brett.
- Max 5% lutning till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Gångbana med jämn och hårdgjord yta till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Belysning vid hållplatsområdet om el finns på plats eller max 25 m från busshållplast.

5.1.5.2.4 Plattform för busshållplats typ 4

Plattformstyp 4 ska utformas enligt Figur 5.1-23.



Figur 5.1-23 Utformning av plattform typ 4

- Plattform med begränsad längd (kontrollera trafikeringsbehov).
- Hårdgjord yta, kan t ex bestå av asfalt eller betongplattor.
- Plattformsbredd 1,5 m.
- Plattformshöjd $\geq 12 \text{ cm}$ men max 7 cm högre.
- Kontrasterande kantremsa (minst $\geq 0,4 \text{ NCS}$ mot kantstöd och hårdgjord yta,) normalt vita plattor eller vit massa, 10-40 cm brett.
- Max 5% lutning till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Gångbana eller vägren ($> 50 \text{ cm}$ bred) med jämn och hårdgjord yta till och från hållplatsen (i dess närhet).
- Trygghetsbelysning och/eller påstigningssignal.

5.1.5.3 Övrigt

Plattformen ska ha ett kantstöd mot gatan/vägen som möjliggör att bussen kan stanna med alla dörrarna nära intill plattformen utan att kaross och däck skadas.

Bänk med ryggstöd ska göras med sittbrädan 50 cm över mark. Armstödet ska vara 70 cm över mark, gå att greppa och gå förbi sittyans framkant så att det ger ett gott stöd när man reser sig upp.

5.1.5.4 Flyttbar plattform

6 Rast, parkering, information och vändning

6.1 Rastanläggningar

Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader (ALM), ska tillämpas inom detaljplanelagt område samt på rastplatser och busshållplatser.

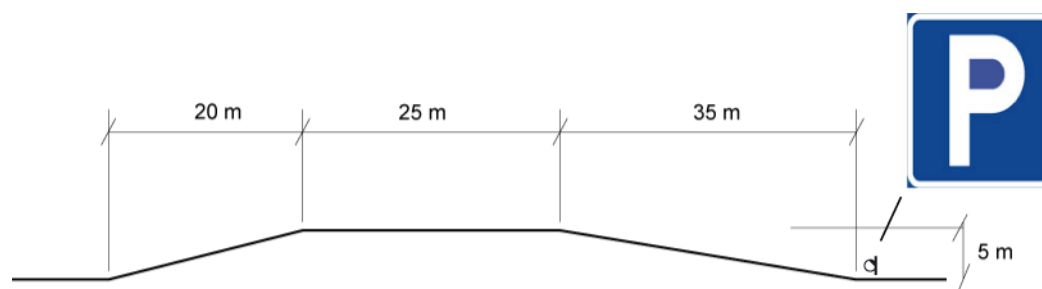
6.1.1 Utformning (Allmänt)

På en rastanläggning ska sopkärl, eventuell toalett, sittgrupper och informationstavla placeras så att de lätt kan nås både av rastande och av tömningsfordon.

6.1.2 Utformning av parkeringsficka

En parkeringsficka ska bestå av en yta för uppställning av fordon i direkt anslutning till vägen. Där ska det finnas minst en uppställningsplats för lastbil med släp, se Figur 6.1-1. Dimensionerande typfordon för parkeringsplats ska vara Lmod.

Parkeringsfickor ska märkas ut med märke E19, parkeringsficka och placeras enligt Figur 6.1-1.



Figur 6.1-1 Exempel på parkeringsficka

Parkeringsficka kan utföras utefter alla typer av vägar utom motorväg och motortrafikled.

6.1.3 Utformning av rastplats

Vid placering av en rastplats ska naturliga förutsättningar i form av natursköna platser och sevärdheter tillvaratas. Dock måste en avvägning göras mellan behovet att skapa en naturskön rastplats och det potentiella intrång som rastplatsen kan få i områden med värdefulla natur- eller kulturmiljöer.

Vald placering och utformning av rastplatsen ska samspela med identifierade kulturvärden och anpassas till omgivande bebyggelse och terräng.

Väganslutningar för rastplats dimensioneras och utformas som för korsningar och för motorväg, motortrafikled eller väg av liknande karaktär.

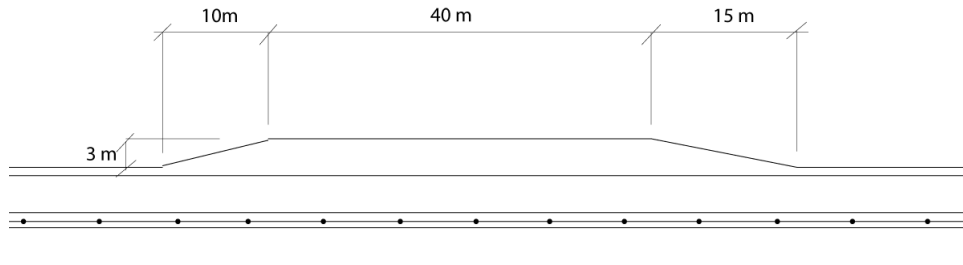
Rastplatser ska ha en förberedande utmärkning. I samband med den förberedande utmärkningen ska namn och avstånd till nästa rastplats märkas ut.

På rastplatsen ska det finnas minst:

- En vattentoalett (i undantagsfall torr) med krav enligt "Riv hindren" (www.handisam.se) utmärkt med symbol för rörelsehindrade samt skylt för man och kvinna.
- En sittgrupp varav en sittplats ska kunna användas av person i rullstol med krav enligt "Riv hindren" (www.handisam.se). Vid fler sittgrupper ska minst två bord vara tillgängliga för rullstolsburna.
- En parkeringsplats för lastbil med släp. Dimensionerande typfordon för parkeringsplatser lastbil med släp är Lmod, längd 25,5 m.
- En parkeringsplats för rörelsehindrade i nära anslutning till toalett, sittgrupp och sopbehållare. Dimensionerande typfordon är LBm, längd 7,0 m.
- En behållare för färdsoapor med hölje och anpassad till aktuell kommuns krav.
- Trafikverkets nationella information och trafikinformation och lokal information i samråd med lokala intressenter. Trafikverkets profilprogram ska användas vid utformning av information.
- En kortare sammanfattning av rastplatsens information ska finnas översatt till ett eller flera språk för utländska besökare. Respektive region beslutar vilka språk som ska användas. Informationstavlorna ska placeras på sådan höjd att personer som använder rullstol kan läsa informationen.
- Belysning koncentrerad till rastplatsens grundfunktioner. Belysningsklass enligt CE5 gäller om inte särskilda krav ställs.

6.2 Nöduppställningsplats

Nöduppställningsplatserna utformas enligt Figur 6.2-1. För utmärkning av nöduppställningsplats, se kapitel Vägmarken.



Figur 6.2-1 Utformning av ficka för nöduppställning

6.3 Serviceanläggningar

6.3.1 Utformning av serviceanläggning

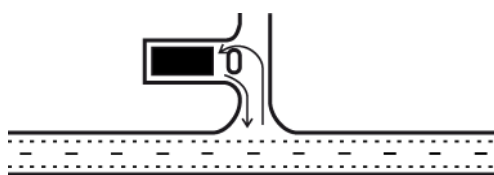
Anläggningens in- och utfarter ska dimensioneras och utformas som för korsningar och som för motorväg, motortrafikled eller väg av liknande karaktär.

Anläggningens utrustning (t.ex. bensinpumpar vid bensinstationer, lastkajer vid terminalanläggningar, etc.) ska placeras på tillräckligt avstånd från infarten så att köbildning inte uppstår på vägen.

Gestaltning- och landskapsanpassning ska ingå i beslutsunderlaget för placering och utformning av serviceanläggning.

Placering av serviceplatser framgår av Figur 6.3-1.

Om anläggningen ligger på vänster sida om sekundärvägen måste infarten förläggas på ett sådant avstånd från primärvägen så att de köande fordonen inte kan nå ut på primärvägen.



Figur 6.3-1 Placering av serviceanläggningar

6.4 Informationsplats

Gestaltning- och landskapsanpassning ska ingå i beslutsunderlaget för placering och utformning av informationsplatsen.

6.4.1 Utformning av informationsplats

Informationsplats ska utmärkas med märket H1, Informationsplats.

6.5 Uppställningsplats/Parkeringsplats

6.5.1 Placering

Om uppställningsplats utgörs av särskilda uppställningsfält längs vägen ska första uppställningsfältet ligga minst 10 m från närmaste korsning.

6.5.2 Utformning

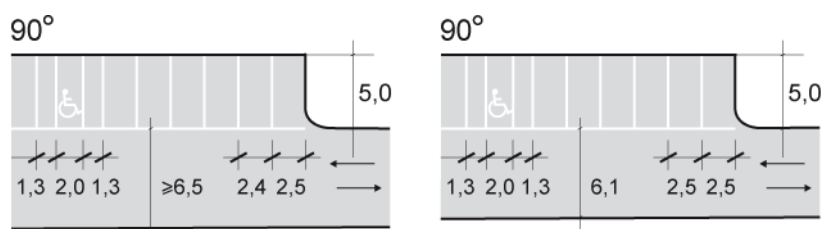
Där det finns parkeringsplatser ska behovet av parkeringsplatser för rörelsehindrade med parkeringstillstånd beaktas. Parkeringsplatser för rörelsehindrade ska vara tillgängliga och placeras nära entréer. Platser för på och avstigning ska vara tillgängliga för rörelsehindrade.

På detaljnivå ska följande krav beaktas:

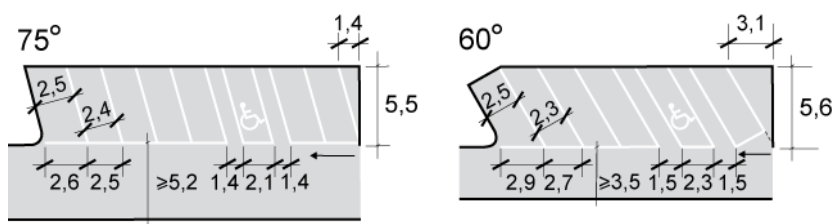
- Trottoarkanter och liknande kanter ska försänkas vid parkeringsplatser för rörelsehindrade med parkeringstillstånd.
- Trottoarkanten ska försänkas vid entréer vid offentliga målpunkter.
- Vid bostadshus och arbetsplats ska kantsten försänkas vid behov.
- Försänkning bör inte ligga rakt ut från entrén och ska inte markeras med vita plattor.
- Gångvägen mellan parkeringsplats eller plats för på- och avstigning och entré ska kunna användas av personer med funktionshinder.

6.5.3 Tvärställd parkering

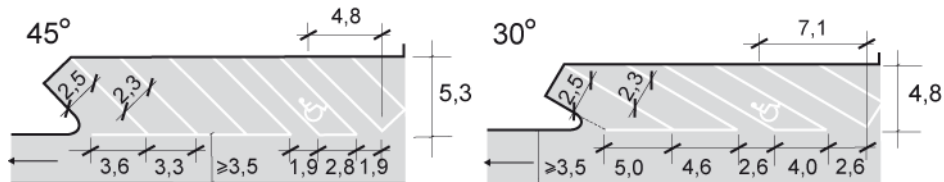
Parkerings- och angöringsytor ska minst uppfylla mått enligt Figur 6.5-1 till Figur 6.5-3, beroende på parkeringsvinkeln.



Figur 6.5-1 Tvärparkering vinkelrätt mot körbanan



Figur 6.5-2 Snedparkering 75 respektive 60 grader mot körbanan



Figur 6.5-3 Snedparkering 45 resp 30 grader mot körbanan

6.6 Vändplats vid återvändsgata

6.7 Vändslingor för buss

Förutom vändslinga erfordras normalt utrymme för hållplats.

7 Ledning styrning och reglering

7.1 Vägmärken

7.1.1 Författningar

Vägmärkenas utformning och innebörd samt trafikregler som är kopplade till vägmärkena finns i Svensk Författningssamling, SFS och i Transportstyrelsens författningar, VVFS och TSFS, som utfärdats med stöd av bestämmelser i SFS. De författningar som ger de grundläggande bestämmelserna för vägmärken och deras användning är:

- Vägmärkesförordningen (2007:90), VMF,
- Trafikförordningen (1998:1276) TrF,
- Transportstyrelsens författningssamling, VVFS och TSFS.

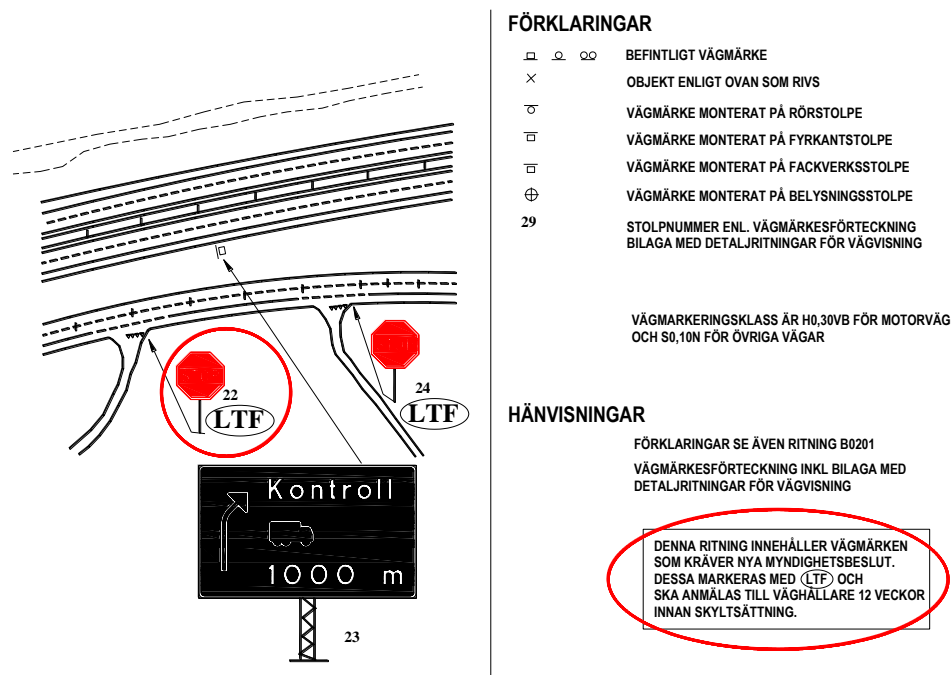
7.1.2 Vägutrustningsplaner

7.1.2.1 Vägutrustningsplan

En vägutrustningsplan ska täcka hela objektet och i förekommande fall innehålla:

- vägmärken,
- vägskyddsutrustningar (räcken, påkörningsskydd, energiupptagande anordningar, m.m.),
- vägmarkeringar,
- vägkantsutmärkning,
- refuger, kantsten, stödmurar,
- trafiksignaler,
- hastighetsreducerande åtgärder,
- vägbelysning

Vägutrustning som kräver formella beslut (LTF) ska särskilt markeras (se Figur 7.1-1).



Figur 7.1-1 Exempel på markering av vägmärken som kräver lokal trafikföreskrift

All utrustning på ritning ska ges en projektunik identitet som återfinns i andra planer som exempelvis, i mängdförteckning, vägmärkesförteckning och i vägmärkestabell. Dock räcker det att namnsätta ett montage och ge varje märke på montaget en identitet i vägmärkesförteckningen

Vägutrustningsplan ska endast innehålla företeelser som ska finnas på plats efter vägens öppnande.

7.1.3 Placering av samt storlekar på vägmärken

7.1.3.1 Placering i höjd- och sidled, inbördes placering

Här nedan behandlas placering av andra vägmärken än lokaliseringsmärken.

Vid val av placering av vägmärken ska synligheten och läsbarheten av märkena vara avgörande. Detaljplacering ska ske på plats med hänsyn till de lokala förutsättningarna. I VVFS/TSFS finns föreskrifter om placering, inbördes placering m.m.

Om märken placeras lågt ska det kontrolleras att inte uppställda fordon kan skymma märkena.

7.1.3.2 Storlek på vägmärken

För andra vägmärken än lokaliseringsmärken med text är storlekarna fastställda i VVFS/TSFS.

Storlek på lokaliseringsmärken ska anpassas till textstorleken. Vilka textstorlekar som minst ska användas står i moment 7.1.6.7

7.1.4 Vägmärken och deras inpassning i väg- och gatumiljön

Vägmärken ska betraktas som en del av sin omgivning. Placering, val av storlek och skyltbärare ska förutom synbarhet väljas med hänsyn till landskap, stadsbild, topografi, vegetation och skala.

7.1.4.1 Landsbygd

7.1.4.2 Tätort

7.1.4.3 Generella aspekter

7.1.5 Varningsmärken

Varningsmärken ska normalt inte behövas när man projekterar ny väg. De varningsmärken som ändå förekommer är kommenterade här. Det fullständiga regelverket finns i VVFS/TSVS.

Varningsmärken ska inte sättas upp om man kan se faran tidigare än märket.

7.1.5.1 A1 Varning för farlig kurva

Märket ska sättas upp när det inte av vägförhållandena före eller i kurvan tydligt framgår att ett fordon måste föras med lägre hastighet än den för vägen högsta tillåtna hastigheten.

7.1.5.2 A3 Varning för nedförslutning och A4 Varning för stigning

Märket ska användas för att varna för lutningar som bedöms vara särskilt trafikfarliga.

7.1.5.3 A5 Varning för avsmalnande väg

Märket ska sättas upp vid väsentlig avsmalning på en väg med tät och snabb trafik. På övriga vägar ska märket sättas upp om avsmalningen inte är väl synlig på tillräckligt avstånd för dem som färdas på vägen.

7.1.5.4 A6 Varning för bro

Märket ska normalt sättas upp vid rörlig bro utanför tätbebyggt område.

7.1.5.5 A14 Varning för gående

Märket ska inom tätbebyggt område användas för att varna för gående som korsat vägen vid särskilt anordnade gångpassager eller liknande.

7.1.5.6 A16 Varning för cyklande och mopedförare

7.1.5.7 A24 Varning för sidvind

7.1.5.8 A26 Varning för tunnel

Märket ska användas för att varna för tunnel där fara kan föreligga på grund av ändring i ljusförhållanden eller väglag.

Observera att vid tunnlar som är längre än 500 meter så ska märke E26, tunnel, användas

7.1.5.9 A28 Varning för vägkorsning

Märket ska användas för att varna för vägkorsning p.g.a. siktförhållanden, otydlig trafikmiljö eller av annat skäl.

7.1.5.10 A29 Varning för vägkorsning där trafikanter på anslutande väg har väjningsplikt eller stopplikt

Märket finns med flera alternativa symboler.

7.1.5.11 A30 Varning för cirkulationsplats

Märket ska användas för att varna för cirkulationsplats som är svår att upptäcka pga siktförhållanden, eller av annat skäl.

7.1.5.12 A33 Varning för terrängskotertrafik

7.1.5.13 A35 Varning för järnvägs korsning med bommar, A36 Varning för järnvägs korsning utan bommar, samt A37 Varning för korsning med spårväg

Utom tätbebyggt område ska märke A38, avstånd till plankorsning, med tre markeringar sättas upp tillsammans med märke A35, A36 eller A37 om det är uppsatt minst 150 meter före korsningen. Är de uppsatta på mindre avstånd ska märke A38 sättas upp om det behövs för att tillgodose trafiksäkerheten.

7.1.5.14 A39 Kryssmärke

Märket sätts upp av innehavare av järnväg eller spårväg.

7.1.6 Lokaliseringsmärken för vägvisning

7.1.6.1 Allmänt

Föreskrifter och regler för utformning och användning av lokaliseringsmärken finns i VMF och Transportstyrelsens författningssamling.

7.1.6.2 Planering

Vägvisning ska bygga på en vägvisningsplan som Trafikverket och kommunerna tillhandahåller.

Presentationen av vägvisningsmål ska ske på ett enhetligt, konsekvent och lätt uppfattbart sätt. Det betyder bland annat att mängden information måste begränsas och att presentationen i en vägvisningskedja sker på ett likartat sätt. Vägvisningsmål som återkommer längs en väg ska arrangeras på samma sätt hela tiden.

Vägnummer och ort som hör ihop ska placeras tillsammans och på ett konsekvent sätt – vägnumret först och sedan orten. Sortering av angivelser ska ske så att läsningen underlättas till exempel att vägnummer anges i nummerordning.

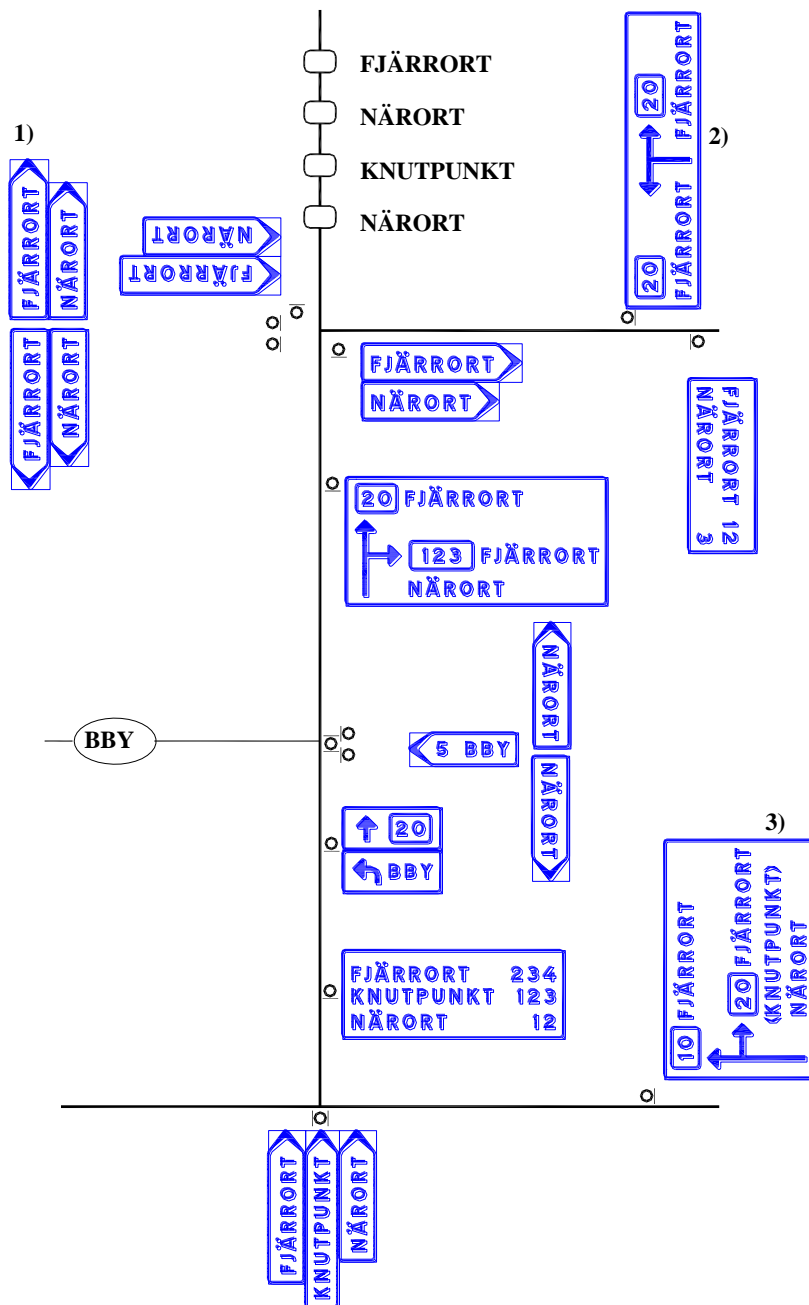
Varje vägvisningsmål ska följas upp fram till målet. All geografisk vägvisning ska kvitteras med ett platsmärke om det inte klart och tydligt framgår var det vägvisade målet är. Ett exempel på mål som inte behöver kvitteras är Centrum.

7.1.6.3 Vägvisningsprinciper

Vägvisningssystemet ska bygga på den s.k. "fjärrortsprincipen" se Figur 7.1-2. Detta innebär att vägvisning längs en väg ska ske till vägens ändpunkt eller den ort som ligger närmast ändpunkten. Detta vägvisningsmål är vägens fjärrort och ska finnas genomgående i alla angivelser längs vägen. Till

fjärrorten kan sedan adderas knutpunkter, som normalt är större orter längs vägen där en eller flera viktigare vägar ansluter. Slutligen ska också närorter visas på lokaliseringmärkena. Närorter är, som namnet anger, normalt nästa ort man kommer att passera längs vägen.

Vägvisning ska fullföljas vilket innebär att vägvisningsplanen för ett objekt kan behöva utökas utanför objektet.



- 1) Anges om korsningen föregås av orienteringstavla.
- 2) I trevägskorsning med stopp- eller väjningsplikt kan närorter utelämnas.
- 3) Orter inom parantes () anges vid behov och i mån av utrymme

Figur 7.1-2 Principer för användning av begreppen fjärrort, knutpunkt och närort i vägvisningen

7.1.6.4 Placering av lokaliseringmärken

Placering av lokaliseringmärken i längsled ska ske enligt VVFS/TSFS

Placering av lokaliseringsmärken i sida och höjd ska ske enligt VVFS/TSFS.

Märken som placeras inom siktområdet ska sättas på sådan höjd eller på sådant sätt att de inte skymmer sikten för trafik på korsande vägar.

Vägmärkesstolpar placerade inom säkerhetszonen utan skydd av räcken ska vara av eftergivlig typ.

7.1.6.5 Färgsättning

Färgsättning av lokaliseringsmärken för vägvisning ska ske enligt VMF och VVFS/TSFS.

7.1.6.6 Texter

Teckensnittet Tratex ska användas för vägmärken. Tratex innehåller också samiska tecken.

Vid versalgemen text (versaler = stora bokstäver, gemener = små bokstäver; versalgemen = versal begynnelsebokstav och resten gemener) ska Tratexsvart eller Tratexvit användas.

Vid versal text ska TRATEXPOSVERSAL eller TRATEXNEGVERSAL användas.

7.1.6.7 Textstorlekar på märket

Text på upplysningsmärken och på andra lokaliseringsmärken för vägvisning än lokaliseringsmärken för vägvisning av gång- och cykeltrafik ska ha storlekar enligt Tabell 7.1-1.

Tabell 7.1-1 Textstorlek på lokaliseringsmärken

Storlek	Mycket liten	Liten	Normal	Stor	Mycket stor
Mått I meter	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40

Textstorlekar ska normalt användas enligt Tabell 7.1-2.

Tabell 7.1-2 Textstorlek på olika typer av väg

Väg	Textstorlek
1. Motorväg, motortrafikled och annan väg med två eller flera körfält i båda riktningarna	Stor
2. Väg enligt 1 med högsta tillåtna hastighet 80 kilometer i timmen eller lägre	Normal
3. Gator och vägar med högsta tillåtna hastighet 80 kilometer i timmen eller högre	Normal
4. Övriga vägar	Liten

7.1.6.8 Läsavstånd, språkbruk och förkortningar.

Texter i samma montage ska ha samma textstorlek. Angivelser på olika märken monterade intill varandra ska utföras med samma textstorlek. Undantag kan dock medges. Motiv kan vara att en rubriktext ibland bör vara större än övrig text.

Ortnamn som slutar på konsonant (utom s, x eller z) ska ha s i genitiv: Järpens station, Lindesbergs kommun, Vendels kyrka (men absolut inte Vendel's kyrka!). För minoritetsspråk kan andra regler gälla.

Väderstreck ska anges med versalt tecken.

7.1.6.9 Symboler

Symboler som används för vägvisning framgår av VMF och kan vara antingen fristående eller infogade i andra lokaliseringmärken.

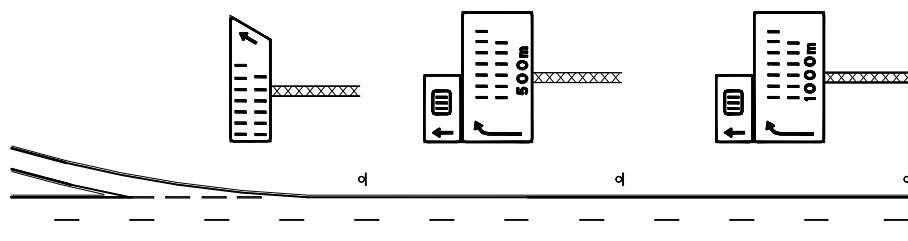
Fristående symbolmärken anger lämplig väg eller förbifart för angivet fordonsslag eller trafikantgrupp. Sådana märken ska ha tilläggstavla som anger riktningen. Fristående symbolmärken får innehålla symboler som framgår av VMF.

Textstorlekar och symbolers storlek se VVFS/TSFS.

7.1.6.10 Riktningspilar

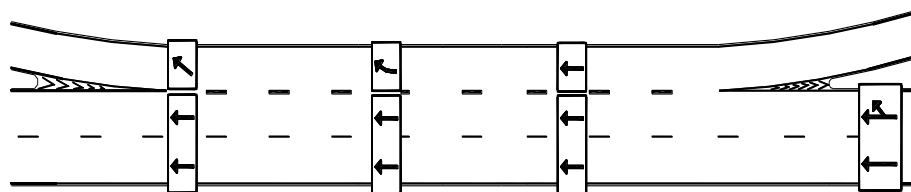
Riktningssangivelse av olika typ, exempelvis vägvisare och märke med tilläggstavla med pil, ska inte förekomma i samma uppställning. De olika typer av pilar som används i vägvisningen framgår av konstruktionsritningar till de olika märkestyperna, särskilda ritningar på pilar samt ritningar på tilläggstavlor. I ett fall är märkesformen speciellt kopplad till en pil, nämligen i fråga om avfartsvisare. Detta märke används i anslutning till avfart och endast i markmontage vid den sektion där breddökningen börjar.

Den så kallade uppfällningsmetoden, Figur 7.1-3, innebär att varje riktningsgivande anordning som placeras före ett vägval är avsedd att schematiskt illustrera framförvarande vägavsnitt. Riktningspilen avses illustrera att ytterligare ett stycke av körning rakt fram återstår. Märken som anger en framförvarande plats för avsväng ska, i fråga om placering, noga skiljas från märken som anger platsen för avsväng. I anslutning till tillfart till korsning finns därför en zon där märken inte ska sättas upp därför att de kan missuppfattas. Längden och läget för denna zon kan inte alltid klart anges men måtten är hastighetsberoende.



Figur 7.1-3 Riktningssangivelse före avfart

Sätts körfältsvägvisare upp efter varandra med anvisningar som avser samma vägval ska, om märkena satts upp över samma körfält, pilarna ha den inbördes ordning som anges i Figur 7.1-4.



Figur 7.1-4 Riktningangivelse före delning Figuren visar förhållandet då vävningssträckan är kort

7.1.6.11 Märken för upplysning om körfält

Utmärkning ska göras enligt VMF, VVFS och TSFS.

Placering i längsled enligt Tabell 7.1-3

Tabell 7.1-3 Placering av märken om upplysning av körfält i längsled

Märke	Placering	Kommentar
F16 ökning av antalet körfält	sätts högst 50 m före den plats där förändringen inträder	sätts märket på annat avstånd ska detta anges på tilläggstavla.
F17 minskning av antalet körfält	sätts högst 50 m före den plats där förändringen inträder	sätts märket på annat avstånd ska detta anges på tilläggstavla.
F18 körfältsindelning på sträcka	vid fysisk avgränsning – minst 200 m före avgränsningen	avståndet till den fysiska avgränsningen anges på tilläggstavla
F19 väkanslutning med accelerationsfält	200 – 400 m före väkanslutningen	på anslutande väg - högst 100 m före väkanslutningen.
F20 väkanslutning med separat körfält	200 – 400 m före väkanslutningen	på anslutande väg - högst 100 m före väkanslutningen.

Märkena F16 – F20 ska inte användas för att upplysa om körfält före vägkorsning i plan. Sådan upplysning ska ges med märke F21 körfältsindelning före korsning.

7.1.6.12 Vägnummer

Vägnummer under 500 ska märkas ut längs hela sträckan mellan de platser som anges för vägen i TSFS Vägvisningsplan för riksvägar och länsvägar i nummergruppen 100-499. Vägnummer med undernummer (t ex E6.11) ska inte anges på vägmärken.

7.1.6.13 Vägvisning till orter

De mål som vägvisning ska ske till anges i Vägvisningsplan för riksvägar och länsvägar i nummergruppen 100-499 och övriga vägvisningsplaner som Trafikverket och kommunerna tillhandahåller. Dessa planer kan också innehålla mål till turistiskt intressanta mål. Platsmärke ska enligt gällande föreskrifter alltid sättas upp vid ort till vilken vägvisning getts.

7.1.6.14 Samlingsmärke för vägvisning

På märke F9 samlingsmärke för vägvisning anges mål som nås via ett gemensamt vägval inom klammer och under klammerns spets anges det gemensamma vägvalet. Avståndet till aktuell avfart eller korsning kan anges på en tilläggstavla.

På motorväg, motortrafikled eller annan väg med avfarter där två märken F4 avfartsorienteringstavla satts upp, ska märke F9 sättas normalt ca 200 m före det andra märket F4.

Om märke F9 sätts i portal ska minst normal textstorlek användas.

Någon annan tilläggstavla än avstånd får inte förekomma till märke F9.

7.1.7 Permanent utmärkning av omledning

Utmärkning av omledning ska ske enligt VMF, VVFS och TSFS.

Märken som inte är VMS-skyltar ska vara utförda med svart symbol och text på orange botten. Vägnumret som avser omledningen ska vara infällt som platta på det orange märket och ska ha blå text och bård på vit botten. Om inte vägnummermärke F15 omledning satt upp längs omledningsvägen ska vägnummermärken som anges på orange lokaliseringsmärke vara utförda i sin ordinarie färgsättning.

VMS-skyltar ska vara utförda med lysande vit text och symboler på mörk botten. Innehåller VMS-skyltar varnings- eller förbudsmärken ska dessa ha röd bård.

7.1.8 Vägvisning till turistiskt intressanta mål

7.1.8.1 Allmänt

Vägvisning ska ske till turistiskt intressanta mål som anges i vägvisningsplan som Trafikverket eller kommunen tillhandahåller. Särskilda krav ska uppfyllas för att vägvisning med brunvit färgsättning ska medges.

Vägvisning till turistmål ska utföras med lokaliseringsmärken för vägvisning enligt VMF 2 kap. 17 § i brun färg med vit text och bård.

Lokaliseringsmärken för turistiskt intressanta mål framgår av VMF.

7.1.9 Vägvisning till allmänna inrättningar samt serviceanläggningar

Vägvisning till allmänna inrättningar samt serviceanläggningar ska ske enligt vägvisningsplan som är lämnad av Trafikverket eller kommun. Vägvisningen ska utföras enligt vad som övrigt sägs om lokaliseringsmärken.

7.1.9.1 Förberedande upplysning om vägnära serviceanläggningar

Förberedande upplysning om vägnära serviceanläggningar ska utföras enligt VMF samt VVFS/TSFS.

Om antalet inrättningar och anläggningar som beviljats vägvisning i en vägvalspunkt är stort, kan prioritering av vilka som ska finnas på märke H23 behövas. I sådana fall ska anläggningar för mat, boende och drivmedel ges högre prioritet än andra anläggningar. Observera att drivmedelsanläggningar som enbart har fordonsgas i dessa sammanhang är jämförbara med andra drivmedelsanläggningar. Det betyder att även märkena H4-1 och H4-2 kan vara kompletterade med företagsemler eller företagsnamn då de förekommer på märke H23.

På märke H23 ska endast anges sådana serviceanläggningar som finns upptagna med symbol i VMF 2 kap 24 §. Således får inte anläggningar anges med enbart text.

För övriga serviceanläggningar ska gälla samma kriterier beträffande avstånd från vägen som anges för restaurang och drivmedel.

Av ovan uppräknade anläggningstyper är det endast drivmedel, restaurang och hotell som får innehålla företagsemlen.

Om anläggning för drivmedel, fordonsgas och restaurang är bemannad och öppen dygnet runt kan detta anges på märke H23 genom att ordet Nattöppet skrivs in till höger om servicesymbol och eventuellt företagsemlen för den aktuella anläggningen.

På vägar med tillåten hastighet 80 km/tim och lägre samt inom tätorter ska normalt inte förberedande upplysning ges.

Lokaliseringsmärken för upplysning om serviceanläggningar m.m. ska endast sättas upp för vägvisning till anläggning inom tätort om en anläggning av aktuellt slag inte kan förväntas.

Symbolen för hotell ska endast användas för hotell som är beläget inom ett vägvstånd av fem kilometer från vägen.

Symbolerna för restaurang och drivmedel ska endast användas för anläggning som är belägen högst 500 meter från vägen. Vägvståndet till anläggningen bör då inte överstiga två kilometer.

På motorväg, motortrafikled eller annan väg med avfarter ska märke H23 sättas upp 1 – 2 km före den plats där märke F7 avfartsvisare satts upp. På motorväg bör avståndet normalt vara 2 km.

På annan väg än ovan ska märket normalt sättas upp 400 m - 1 km före korsningen.

På rastplatsvägnätet, som består av det nationella stamvägnätet och regionalt utpekade viktiga stråk för t.ex. turism och långväga godstransporter, ska rastplatser ha förberedande utmärkning och ha utmärkning om avstånd till nästa rastplats.

Storleken på en symbolruta som infogas i märket ska anpassa till textstorleken i märket.

Nedanstående tabell visar vilka storlekar på symboler som ska användas för olika textstorlekar.

Tabell 7.1-4 Symbolernas storlek i förhållande till textstorlek

Text storlek	Symbolrutans höjd ¹⁾ (mm)
Liten	255
Normal	340
Stor	510

- 1) Symbolrutans höjd kan vara kvadratisk eller rektangulär beroende på symbolens konstruktion. Därför anges enbart symbolrutans höjd.

7.1.10 Utmärkning av korsningar

7.1.10.1 Allmänt

Stolpar till vägmärken inom säkerhetszonen ska vara av eftergivlig typ eller placerade bakom räcken.

7.1.11 Utmärkning av trafikplatser

Stolpar och portaler till vägmärken inom säkerhetszonen ska vara av eftergivlig typ, placerade bakom räcken eller placerade utanför säkerhetszonen.

Portalmonterad vägvisning får inte följas upp med markmonterad vägvisning i samma korsning.

7.1.11.1 Sekundärvägsanslutningar till trafikplatser

Symbolen för motorväg på vägvisare ska endast användas i sista vägvalspunkten (påfartsvägen).

Högsta tillåten hastighet på motorvägen och sekundärvägen ska märkas ut.

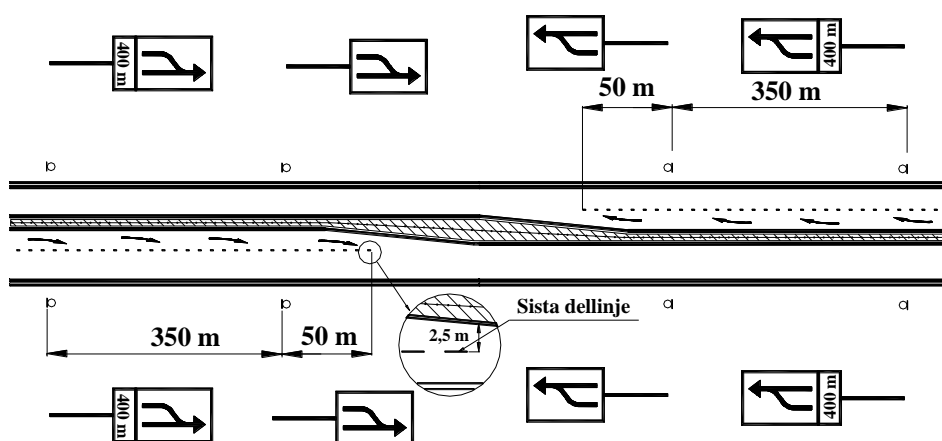
Om "droppe" anläggs vid rampanslutning till sekundärväg ska utmärkningen göras tydlig för att förhindra felkörningar i droppen.

7.1.11.2 Hastighetsbegränsning i av- och påfartsvägar.

7.1.12 Utmärkning av mötesfri landsväg och motortrafikled

7.1.12.1 Övergång från två till ett körfält

Utmärkning av övergång från två till ett körfält ska ske med märken F17 Minskning av antalet körfält enligt Figur 7.1-5.



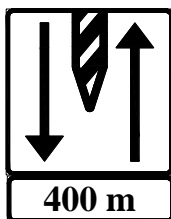
Figur 7.1-5 Normal utmärkning med vägmärken av övergång från två till ett körfält

Förberedande upplysning om körfältsförändring ska ske ca 400 m före den plats där körfältet upphör. Märkena ska ha tilläggstavla med text "400 m". Ca 50 m före den plats där bredden på det upphörande körfältet har minskat till 2,5 m ska märke F17 Minskning av antalet körfält placeras. Samtliga märken ska placeras på båda sidor om vägen.

7.1.12.2 Långa delsträckor.

7.1.12.3 Utmärkning med vägmärken av övergång mellan mötesfri 2+1-väg och vanlig 2-fältsväg

Information om 2+1-väg ska ske med märke F18 Körfältsindelning på sträcka, se Figur 7.1-6.



Figur 7.1-6 Märke F18 Körfältsindelning på sträcka

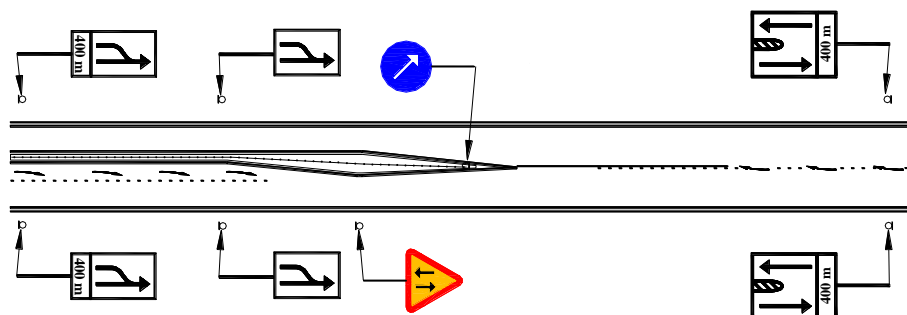
Utmärkning av övergång mellan mötesfri 2+1-väg och vanlig 2-fältsväg ska ske:

I avslutningsriktningen med

- märke F17 Minskning av antalet körfält (förberedande upplysning ca 400 m före och 50 m före körfältets slut).
- märke A25 Varning för mötande trafik.

I inledningsriktningen med

- märke D2 Påbjuden körbana höger och
- information om mötesfri väg genom märke F18 Körfältsindelning på sträcka ca 400 m före början av 2+1-väg.



Figur 7.1-7 Utmärkning av övergång från mötesfri 2+1-väg till 2-fältsväg Observera att andra vägmärken kan förekomma

Detaljstudie av linjeföring och utmärkning ska ske för att minimera riskerna för felkörning.

7.1.12.4 Utmärkning i korsningar

Eventuell vändplatsutmärkning ska ske med informationsskylt med text "Vändplats" och med tilläggstavla T12 Riktning. Detta bör göras som egen uppsättning mellan orienteringstavlan och korsningen men kan kombineras med orienteringstavlan vid utrymmesbrist, som exempelvis då även märken för lokal hastighetsbegränsning satts upp. Utmärkning av vändplats ska endast ske om en särskild vändplats har anordnats.

Efter korsningen ska märke A25 Varning för mötande trafik sättas upp.

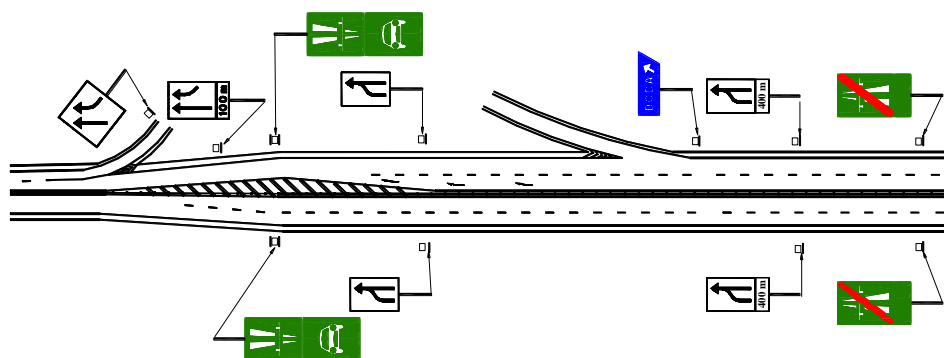
Föreskrift om förbud mot vänstersväng ska utfärdas för trafiken i den riktning som inte har vändplats.

7.1.13 Utmärkning av övergång mellan motorväg och annan väg

Utmärkning av övergång mellan motorväg och annan väg i trafikplats ska ske med:

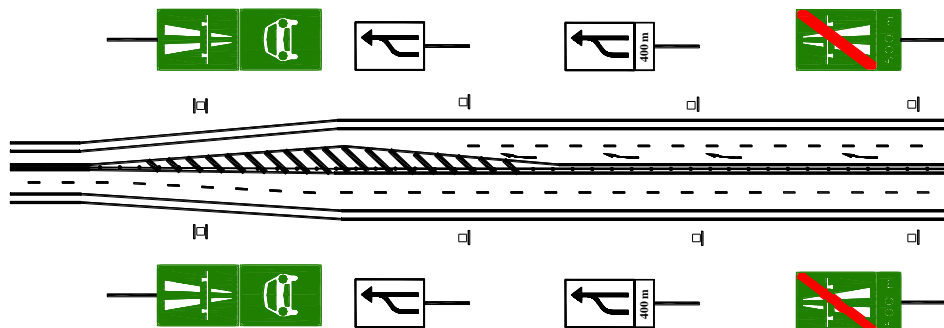
- Märke E1 Motorväg vid motorvägens början
- Märke E3 Motortrafikled i förekommande fall där motorvägen slutar och övergår i motortrafikled. Detta kan kompletteras med förberedande upplysning om att motorväg upphör 400 – 500 m före den plats motorvägen avslutas.
- Märke F17 Minskning av antalet körfält som sätts upp både som förberedande upplysning och upplysning där körfältet upphör då antalet körfält reduceras från 2 till 1.
- Märke F20, Väganslutning med separat körfält ska användas både på huvudvägen och rampen om ramp övergår till att bli körfält 1 på en 2+1-väg.

Lokaliseringsmärken för vägvisning ska vara desamma som vid trafikplats på motorväg.



Figur 7.1-8 Exempel på utmärkning av inledning och avslutning av motorväg och mötesfri motortrafikled vid trafikplats. Om vägen inte är motortrafikled ersätts skylten E3 Motortrafikled med Motorväg upphör

Utmärkning av övergång mellan mötesfri motortrafikled och motorväg på sträcka sker på motsvarande sätt.



Figur 7.1-9 Exempel på utmärkning av inledning och avslutning av motorväg och mötesfri motortrafikled på sträcka. Om vägen inte är motortrafikled ersätts skylten E3 Motortrafikled med Motorväg upphör

7.1.14 Utmärkning av fyrfältsväg som inte är motorväg

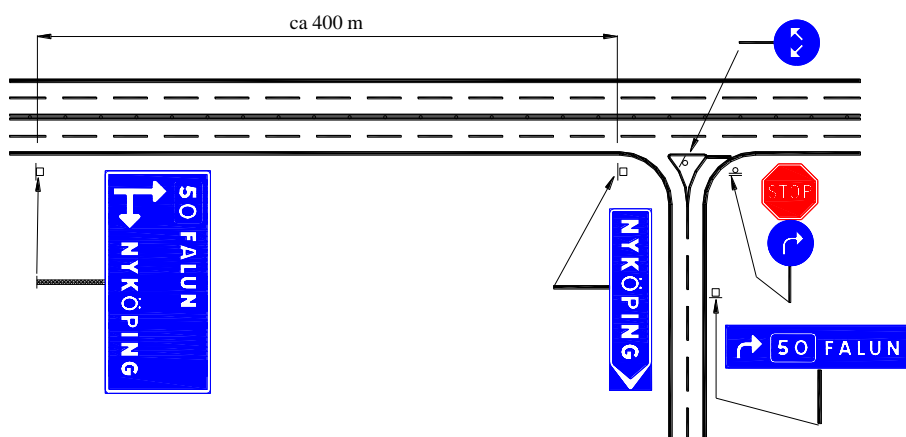
Utmärkning av fyrfältsväg som inte förklarats vara motorväg eller motortrafikled ska vara utförd som normal vägvisning på allmän väg, dvs. med vita tecken på blå bakgrund.

7.1.14.1 Primärvägsanslutning

Vägvisning beror av utformning:

- normal utan högeravsvängskörfält
- med högeravsvängskörfält.

Vid normal utformning, dvs. utan högeravsvängskörfält, ska vägvisning utföras som för en normal tvåvägskorsning med F1 Orienteringstavla som förberedande upplysning och med F5 Vägvisare vid anslutningen, se Figur 7.1-10.



Figur 7.1-10 Vägvisning vid enkel trafikplats och utmärkning av refugspets med normal utformning utan högeravsvängskörfält, typ F

7.1.14.2 Tillåten trafik

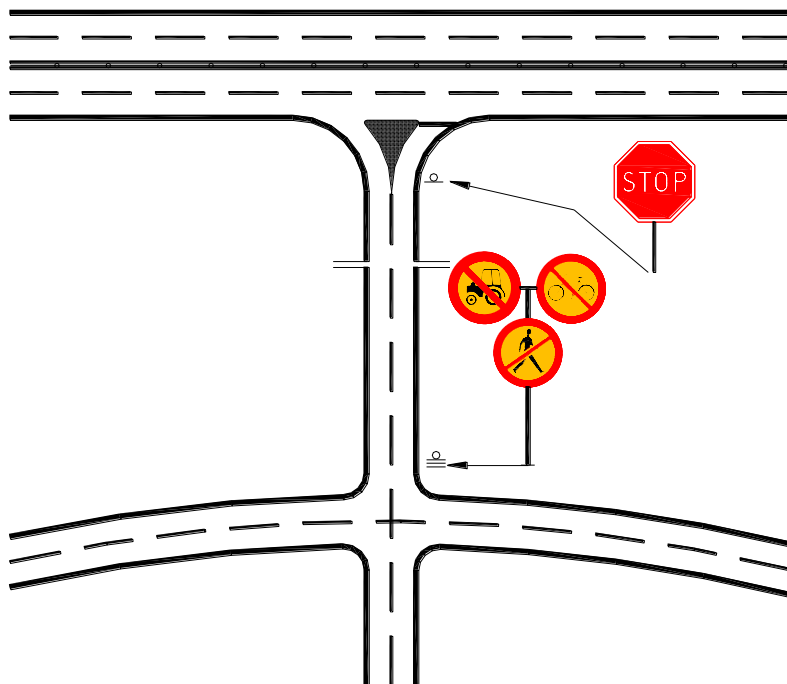
Om det framgår av handlingarna att långsamtgående trafik, gående och cyklande inte ska tillåtas ska detta märkas ut på följande sätt. Observera att det krävs beslut från länsstyrelsen om lokala trafikföreskrifter.

Förbjuden cykel- och mopedtrafik samt gångtrafik ska utmärkas med förbudsmärkena C10 Förbud mot trafik med cykel och moped klass II resp. C15 Förbud mot gångtrafik

Förbjuden trafik med traktor och motorredskap ska märkas ut med märke C8 Förbud mot trafik med traktor och motorredskap klass II.

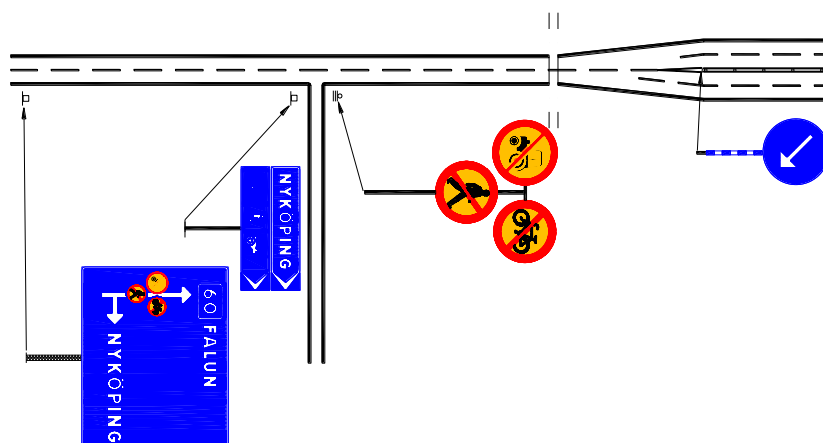
Förbjuden trafik med hästfordon och/eller ridande ska märkas ut med förbudsmärkena C12 Förbud mot trafik med fordon förspänt med dragdjur och C14 Förbud mot ridning.

Förbudsmärkena ska sättas upp vid sista vägväls punkten innan anslutningen till huvudvägen, se Figur 7.1-11.



Figur 7.1-11 Utmärkning av förbud mot trafik med långsamtgående fordon

Är sista korsningen, där långsamtgående trafik kan välja annan väg före fyrfältsvägen, belägen nära början av fyrfältsvägen ska förbudet börja redan i denna sista korsning. Förbudsmärkena ska således placeras vid korsningen så som det illustreras i Figur 7.1-12. Utmärkningen förutsätter att det inte finns något behov att tillåta långsamtgående trafik på vägsträckan från korsningen fram till fyrfältsvägen.



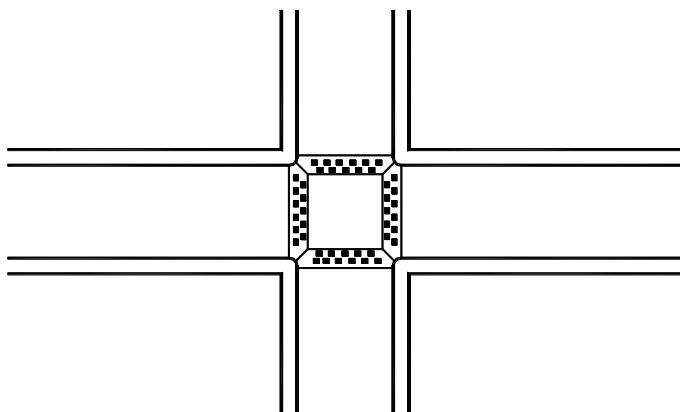
Figur 7.1-12 Utmärkning av övergång till fyrfältsväg

Finns beslut om att tillåta långsamtgående trafik på sträckan från sista vägvalspunkten fram till början av fyrfältsvägen ska utmärkningen utformas annorlunda än ovan visade exempel. Behov av att tillåta långsamtgående trafik kan bero på att det finns bebyggelse med anslutningar till huvudvägen längs den aktuella sträckan. I sådana fall ska förberedande upplysning om förbudet ges med de aktuella förbudsmärkena och tilläggstavla med avstånd vid den sista korsningen där annan väg kan väljas.

7.1.16.2 Kombinerat övergångsställe och cykelöverfart med platågupp

Varningsmärke för cyklande och mopedförare ska endast användas vid dåliga siktförhållanden när trafikanterna inte kan förutse korsande trafik.

7.1.16.3 Utmärkning av upphöjd korsning

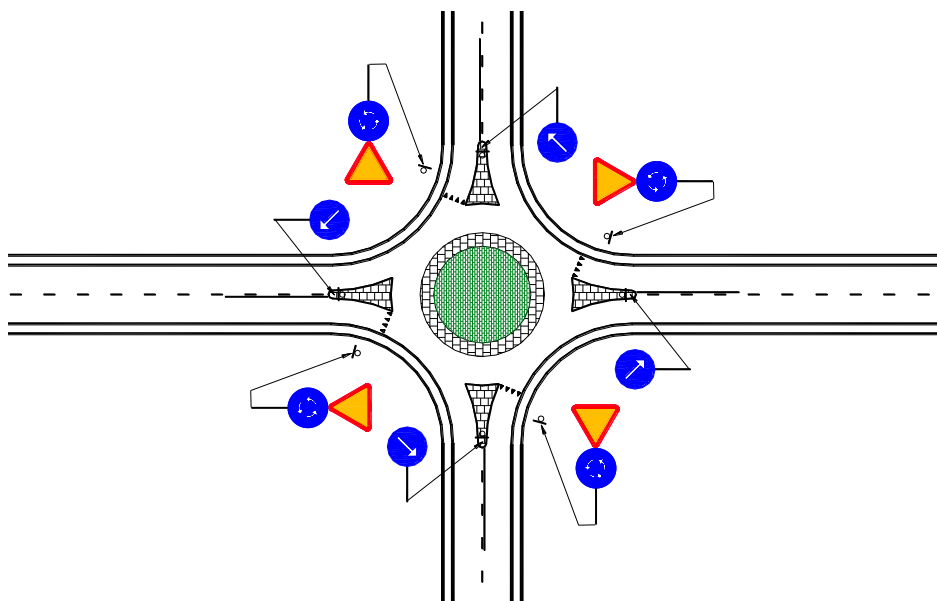


Figur 7.1-14 Exempel på upphöjd korsning

TrF och VMF har inga särskilda regler för upphöjda korsningar Figur 7.1-14. Trafikreglerna ändras inte heller av att korsningen är upphöjd. Utmärkning ska ske enligt samma principer som andra fartdämpande åtgärder.

7.1.16.4 Avsmalning

7.1.17 Hastighetsdämpande korsning; liten cirkulationsplats



Figur 7.1-15 Möjliga vägmärken vid hastighetsdämpande korsning; liten cirkulationsplats

Lokal trafikföreskrift ska vara utfärdad för att en korsning ska vara cirkulationsplats. Sådan föreskrift meddelas av kommun eller länsstyrelse, se TrF.

Cirkulationsplatsen ska utmärkas med Påbudsmärke D3 och ska endast användas tillsammans med märke B1 Väjningsplikt eller märke B2 Stopplikt

7.1.18 Gångpassage

För att underlätta för gående att korsa en gata kan gatan utformas med mittrefug och/eller fartdämpande åtgärd som gupp, avsmalning, sidoförskjutning. Utmärkning ska då ske enligt samma principer som för övriga farthinder. Refug ska förses med påbudsmärke D2 Påbjuden körbana. Varning för gående kan ske genom märke A14. Om farthindret på gata med VR 60 är utformat för lägre hastighet än den tillåtna ska farthindret utmärkas med märke A9 Varning för farthinder och kan då förses med tilläggstavla T22 med texten Gångpassage.

7.1.19 Utmärkning av nöduppställningsplatser

Om nöduppställningsplats anordnats ska dessa märkas ut med märke E27 Nöduppställningsplats.

Vägmärkingen kan vara intermitterent förbi nöduppställningsplatsen men ska då också var intermitterent på märket.

Enligt föreskrifter i VVFS 2007:305 behövs det inte någon lokal trafikföreskrift för att sätta upp märke E27.

7.1.20 Utmärkning av GC-vägar

7.1.20.1 Allmänt

Bestämmelser för de märken som omnämns ovan finns i VMF och i VVFS. Om det inte framgår av utformning och liknande att vägen är upplåten för exempelvis gång- och cykeltrafik ska vägen märkas ut med något av märkena D4 – D7.

Anvisningar för cykelvägvisning finns inte med i detta dokument.

7.1.21 Vägmärkesbelysning

7.1.22 Allmänt

7.1.22.1 Ljuskällor

7.1.22.2 Belysningstekniska krav

7.1.23 Vägmärken och skyltar i tunnel

7.1.23.1 Allmänt

I "Europaparlamentets och Rådets direktiv 2004/54/EG av den 29 april 2004 om minimikrav för säkerhet i tunnlar som ingår i det transeuropeiska vägnätet" ges bland annat direktiv för vilka vägmärken och informationsskyltar som ska finnas i tunnlar som är 500 m långa eller längre.

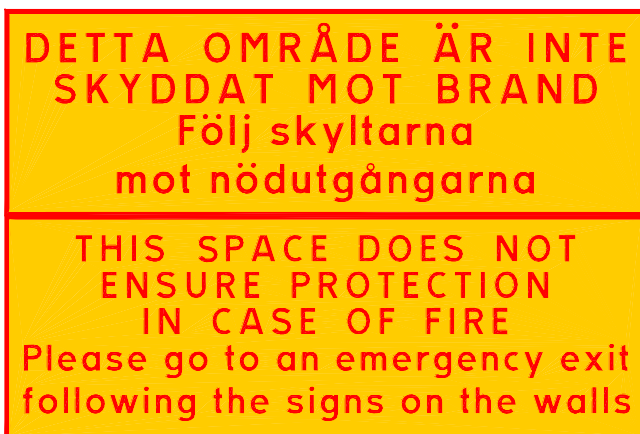
Direktivet omfattar endast vägar som ingår i det transeuropeiska vägnätet (TEN-T)

Vid tunnlar <500 m ska märke A26 sättas upp om fara kan föreligga på grund av ljusförhållande eller väglag.

7.1.23.2 Utmärkning med vägmärken

Se VMF och VVFS 2007:305

7.1.23.3 Informationsskyltar



Figur 7.1-16 Informationsskylt vid räddningsstation

Skylden i Figur 7.1-16 ska placeras väl synlig vid räddningsstationer som har dörr mot tunneln.

Märke E28 Nödutgång ska sättas upp vid nödutgång.

Symbolen ska vara vänd mot riktningen på nödutgången.

Skylden ska vara placerad vinkelrät mot trafikriktningen och ha symbol på båda sidorna.

På sidoväggarna i tunnel ska märke E29 Utrymningsväg sättas upp för att ange avstånd och riktning till de närmast belägna nödutgångarna.

Märken med riktning och avstånd till nödutgång ska finnas på var 50 m.

7.2 Vägmarkering och väggkantsutmärkning

Kapitel vägmarkering grundar sig på VMF 2007:90 och TSFS 2010:171

7.2.1 Val av vägmarkeringstyp

7.2.2 Landsbygd

Samtliga belagda vägar på landsbygd ska ha längsgående, tvärgående och övriga markeringar.

7.2.2.1 Motorväg/Fyrfältsväg

När det gäller val av vägmarkering, så används samma typ av kantlinje och körfältslinje för motorväg och fyrfältsväg på landsbygd. Valet av vägmarkering har att göra med högsta tillåten hastighet på vägen.

Tabell 7.2-1 Motorväg \geq 80 km/tim

Kantlinje	Körfältslinje	Körfältslinje av- och påfart
H(0,30)	I(0,15) 3+9	I(0,30) 3+3

7.2.2.2 Mötesfri väg

Tabell 7.2-2 Mötesfri väg

Kantlinje	Körfältslinje	Körfältslinje av- och påfart
H(0,20)	I(0,15) 3+9	I(0,30) 3+3

7.2.2.3 Tvåfältsvägar

Tabell 7.2-3 Tvåfälts vägar \geq 80 km/tim

Kantlinje	Mittlinje	Körfältslinje av- och påfart
I(0,15)1+2	I(0,15)3+9	I(0,30) 3+3

Tabell 7.2-4 Tvåfälts vägar $<$ 80 km/tim

Kantlinje	Mittlinje	Körfältslinje av- och påfart
I(0,10)1+2	I(0,10)3+9	I(0,30) 3+3

7.2.2.4 Tätort

Tabell 7.2-5 Motorväg/ fyrfältsväg

Kantlinje	Körfältslinje	Körfältslinje av- och påfart
H(0,20)	I(0,15)3+9	I (0,30) 3+3

Tabell 7.2-6 Huvudled/ tätortsgenomfart

Kantlinje	Körfältslinje/mittlinje	Körfältslinje av- och påfart
I(0,10)1+2	I (0,10)3+3	I (0,30) 3+3

7.2.3 Längsgående markeringar

7.2.3.1 M1 mittlinje eller körfältslinje

Om vägens belagda bredd (= körbanans bredd+vägrenar) \geq 6,0 meter och den tillåtna hastigheten är \geq 60 km/tim ska mittlinje markeras, utanför tätbebyggt område.

Mittlinje ska markeras som 3+9. Inom tätbebyggt område ska mittlinje markeras som 3+3.

Mittlinje markeras med bredden 0,10 eller 0,15 meter. Europavägar, riksvägar och viktiga länsvägar ska markeras med 0,15 meters bredd.

Körfältslinje ska utföras på vägar som har flera körfält i samma färdriktning.

7.2.3.2 M2 kantlinje

Heldragen kantlinje ska markeras på vägar där det bedöms olämpligt med biltrafik utanför körfältet.

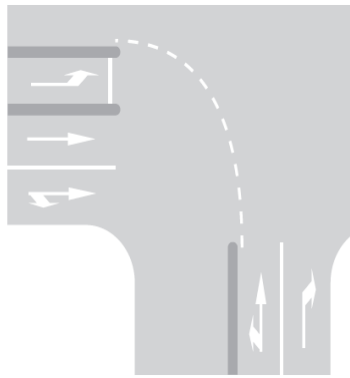
7.2.3.3 M3 varningslinje

Markeringen ska utföras istället för dubbel heldragen mittlinje där körbanans bredd + vägrenar är mindre än 7,0 meter.

Markeringen ska även användas för att upplysa om en kommande heldragen linje, eller spårrområde ca 100 m före den heldragna linjen.

7.2.3.4 M4 ledlinje

Finns det mer än ett körfält för sväng åt samma håll i vägkorsning, ska ledlinje vara utförd såväl mellan dessa körfält som till vänster om det längst till vänster belägna körfältet.



Figur 7.2-1 M4 ledlinje

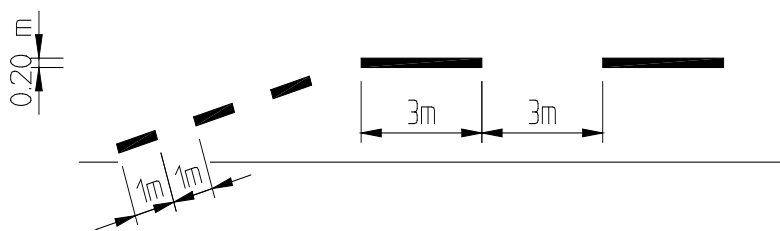
7.2.3.5 M5 cykelfältslinje

Markeringen ska användas mellan cykelfält och andra körfält.

7.2.3.6 M6 linje för fordon i linjetrafik m.fl.

Markeringen ska vara minst lika bred som markering M1 mittlinje eller körfältslinje på samma vägsträcka. Markeringen får bara utföras om körfältet är reserverat för fordon i linjetrafik dygnet runt.

Början och slut på ” linje för fordon i linjetrafik m.fl.” ska ha intermittensen 1+1 och i övrigt 3+3.



Figur 7.2-2 M6 linje för fordon i linjetrafik m.fl.

7.2.3.7 M7 reversibelt körfält

Markeringen ska avgränsa körfält som upplåts för trafik omväxlande i den ena eller andra färdriktningen.

7.2.3.8 M8 heldragen linje

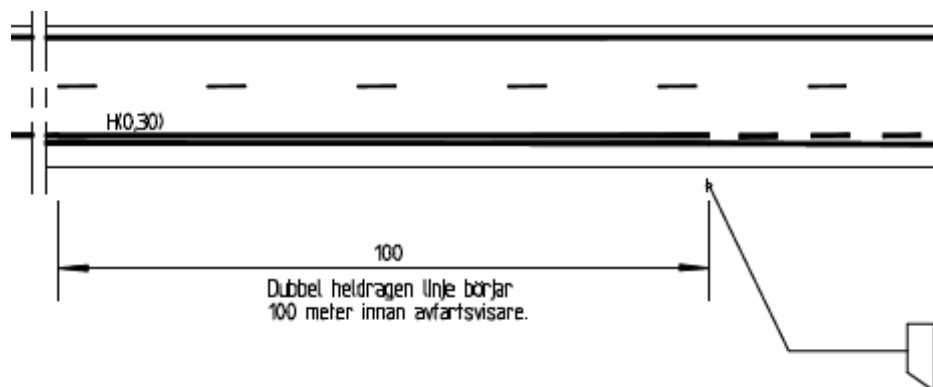
Dubbel heldragen mittlinje eller heldragen linje i kombination med varnings- eller mittlinje ska utföras som mittlinje där omkörning inte får ske i båda eller ena riktningen.

Om en enkel heldragen mittlinje utförs vid tillfälligt arbete på vägen ska linjen vara gul. Om en väg med dubbelriktad trafik har en körbana med fyra eller flera körfält, ska dubbel heldragen linje utföras mellan färdriktningarna. Om en väg har tre (3) körfält varav två (2) i samma riktning utförs dubbel heldragen linje eller heldragen linje i kombination med intermittent linje mellan körriktningarna.

Heldragen kantlinje ska markeras på vägar där det bedöms olämpligt med biltrafik utanför körfältet.

Vid öppningar i heldragna linjer ska ledlinje M4 markeras. Ledlinjen ska ha samma bredd som den heldragna linjen.

Avfart vid motorväg ska markeras enligt nedan:

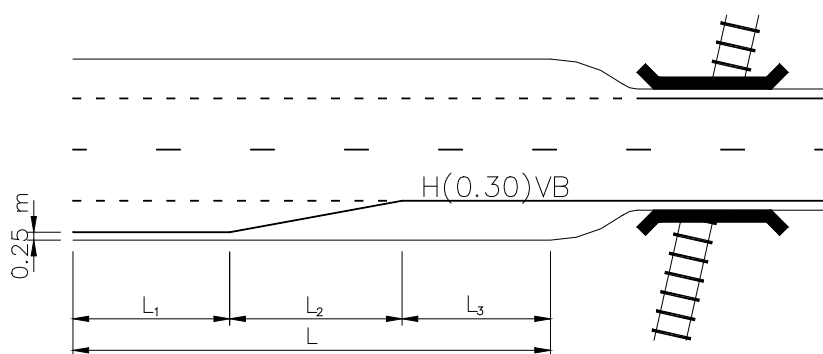


Figur 7.2-3 Vid avfart på motorväg ska rampens kantlinje gå parallellt med motorvägens kantlinje i 100 meter före avfartsvisaren.

Före avsmalningar vid broar och liknande samt före vägavsnitt där trafik på vägen är olämplig eller utgör fara, ska heldragen kantlinje användas för att leda ut trafik från vägrenen. Linjetypen ska vara H(0,30). Kantlinjen ska vara minst så lång som Tabell 7.2-7 anger.

Tabell 7.2-7 Längd på heldragen linje före avsmalning

V_{till} Km/tim	L_1 m	L_2 m	L_3 m	L m
50	20	30	20	70
60	25	40	35	100
70	30	50	50	130
80	35	55	70	165
90	40	60	90	190
100	45	65	120	230
110	50	70	150	270
120	55	75	190	300



Figur 7.2-4 Heldragen kantlinje före avsmalning

Tabell 7.2-8 Frisikt och gränsvärden

Tillåten hastighet	Frisikt	Gränsvärde
110	400	250
100	350	200
90	300	150
80	250	125
60	160	80

Understiger frisiktsvärden det värde som finns i tabellen för frisikt så ska heldragen linje markeras. Understiger två (2) heldragna linjer gränsvärdet så ska de sammanbindas.

7.2.3.9 M9 spärrområde

Spärrområde ska vara utfört på vägyta som inte får trafikeras.

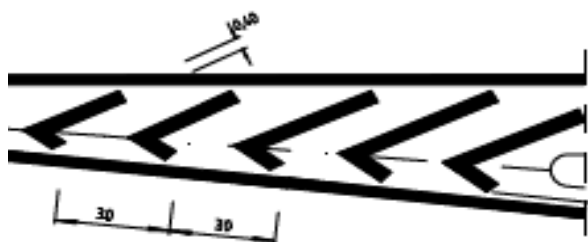
Inom tätort med vägbelysning ska spärrområde "Tätort genomfart" användas.

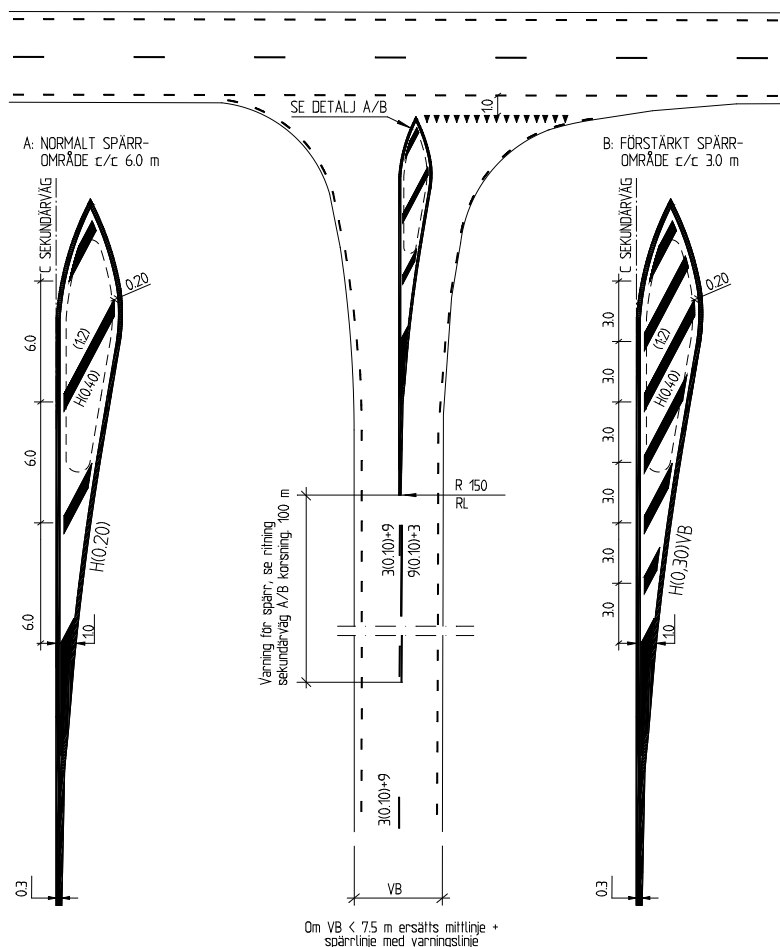
Tabell 7.2-9 Olika spärrområdestyper

Typ av spärrområde	Lutning	Mått mellan linjer (m)	Linjebredd (m)	Fylld yta (m)	Begränsningslinjer
Tätort(genomfart)	1:2	3,0	0,2	1,0	H(0,2)
Utanför tätort	1:2	3,0	0,4	1,5	H(0,3)
Motorväg	1:2	3,0	0,4	2,0	H(0,3)

Om spärrområdets längd utanför tätort överstiger 100 m ska mått mellan linjer ökas till 6,0 m.

Spetsen ska helfyllas till utsidan av begränsningslinjen.





SPÄRR TYP B Alternativa utformningar av spärrområde i sekundärvägs tillfart
Vid vägbelysning används normalt spärrområde, annars förstärkt.

Figur 7.2-5 Alternativa utformningar av spärrområde

På vägar med $VR > 60$ km/tim behövs kantstenstillägg mellan refug och vägmarkering. Kantstenstillägget ska vid landsbygdsförhållanden vara $\geq 0,5$ m och i tätort $\geq 0,2$ m (vid linjebredd $\leq 0,2$ m)

7.2.3.10 M10-M12

Markering M10-M11 används där det inte är tillåtet för fordon som befinner sig på samma sida som den heldragna linjen att byta körfält

Markering M12 varningslinje i kombination med mittlinje ska användas som förvarning till heldragen mittlinje eller spärrområde

7.2.4 Tvärgående markeringar

7.2.4.1 M13 stopplinje

7.2.4.2 M14 väjningslinje

7.2.4.3 M15 övergångsställe

Markeringens längd ska vara minst 2,5 meter där den högsta tillåtna hastigheten är 60 km/tim.

7.2.4.4 M16 cykelöverfart

7.2.4.5 M17 farthinder

Vid högre hastigheter eller vid enstaka farthinder ska dessa alltid utmärkas.

7.2.5 Övriga markeringar

7.2.5.1 M18 förberedande upplysning om väjningsplikt eller stopplikt

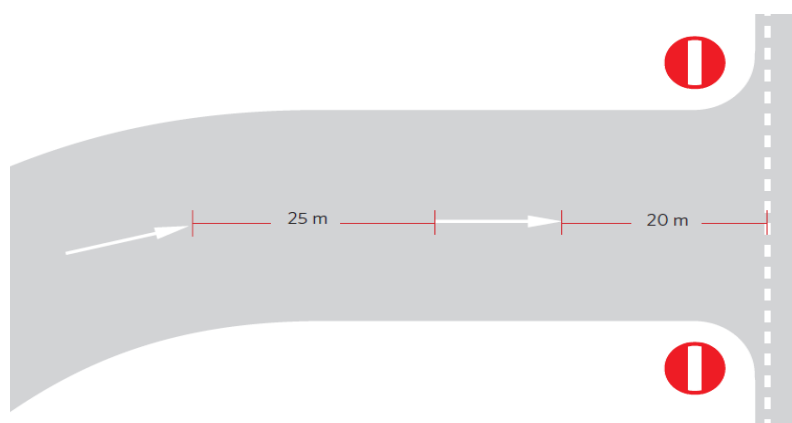
7.2.5.2 M19 körfältspilar

I varje körfält ska minst 2 körfältspilar markeras. Körfältspilarna ska vara i överstorlek på väg med VR > 60 km/tim. Där de finns i skilda körfält i en tillfart ska de vara placerade jämsides.

Tabell 7.2-10 Avstånd i meter mellan körfältspilar

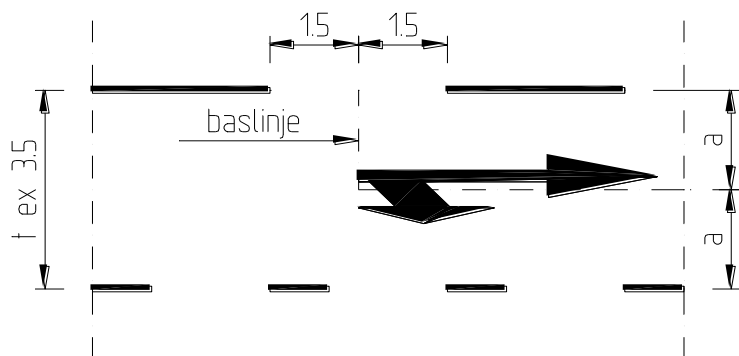
c/c avstånd mellan pil	Normal storlek ≤ 60 km/tim	Överstorlek > 60 km/tim
1 och 2	20 m	25 m
2 och 3		25 m

Behövs det ytterligare pilar är avståndet mellan pilarna 20 m i normalstorlek och 25 m för pilar i överstorlek.



Figur 7.2-6 Körfältspilar och pilar i ramp för att förhindra spökkörning

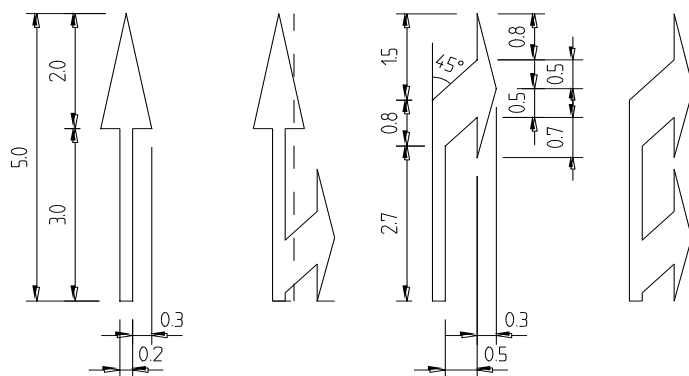
Pilens placering i körfältet



Figur 7.2-7 Placering av körfältspilar i körfält

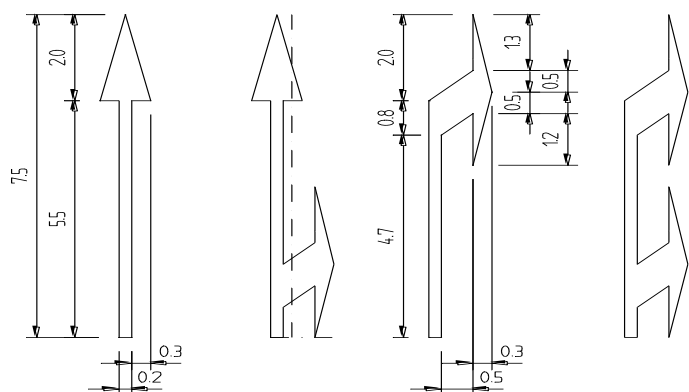
Hastighet

≤ 50 km/h



Figur 7.2-8 Måttättning av körfältspilar i normalstorlek

≥ 70 km/h

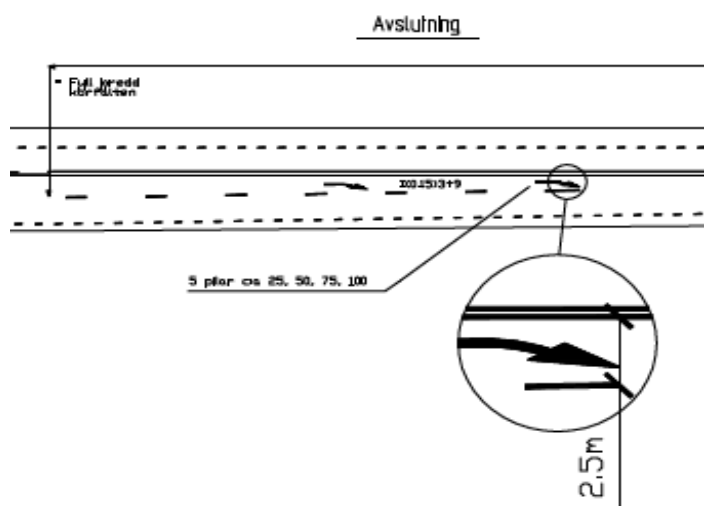


Figur 7.2-9 Måttättning av körfältspilar i överstorlek

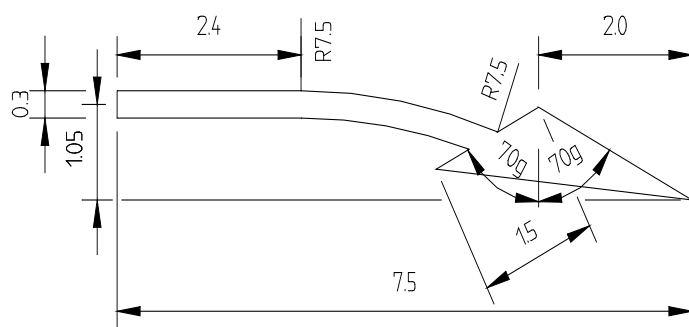
7.2.5.3 M20 körfältsbyte

Anvisning om körfältsbyte ska finnas före plats där körfält upphör exempelvis vid stigningsfält, omkörningsfält. Den ska vara i överstorlek på väg där tillåten hastighet är > 60 km/tim.

Markeringen ska vara placerad mitt i det körfält som upphör. Storleken på markeringen ska vara antingen 5,0 m (normalstorlek) vid tillåten hastighet ≤ 60 km/tim, eller 7,5 m (överstorlek) vid tillåten hastighet > 60 km/tim.



Figur 7.2-10 Anvisning om körfältsbyte



Figur 7.2-11 Anvisning om körfältsbyte i normalstorlek

Tabell 7.2-11 c/c avstånd i meter mellan körfältspilar vid olika hastigheter

Mellan pil	50 km/tim (3 pilar)	60 km/tim (3 pilar)	70 km/tim (4 pilar)	80 km/tim (4 pilar)	≥ 90 km/tim (5 pilar)
1 och 2	15	15	20	20	25
2 och 3	30	30	40	40	50
3 och 4	---	---	60	60	75
4 och 5	---	---	---	---	100
Summa	45	45	120	120	250

Pilnumreringen börjar där körfältslinjen upphör och går sedan bakåt i körriktningen.

7.2.5.4 M21 förbud mot att stanna och parkera

Markeringen är gul och ska utföras med 0,10 meters bredd.

7.2.5.5 M22 förbud mot att parkera

Markeringen är gul och ska utföras med 0,10 meters bredd. Den markerade linjen är 1,0 meter.

Markeringen bör ange även utsträckning av busshållplats.

7.2.5.6 M23 förbud mot att stanna och parkera eller att parkera

Markeringen är gul och ska utföras med 0,10 meters bredd.

7.2.5.7 M24 uppställningsplats

Markeringen anger gränsen för uppställningsplats för fordon.

7.2.5.8 M25 Gång- och cykelpil

7.2.5.9 M26 cykel

Markeringen visar bana eller lämplig färdväg för cyklande och förare av moped klass II.

7.2.5.10 M27 gående

Markeringen visar bana eller lämplig färdväg för gående.

7.2.5.11 M28 buss

Markeringen får endast utföras i körfält som är reserverat för fordon i linjetrafik dygnet runt.

7.2.5.12 M29 hastighet

Markeringen upplyser om högsta tillåtna hastighet och förstärker vägmärket C31 hastighetsbegränsning.

7.2.5.13 M30 vägnummer

Markeringen upplyser om vägnummer

7.2.5.14 M31 ändamålsplats

Markeringen upplyser om en uppställningsplats som är avsedd för ett visst ändamål.

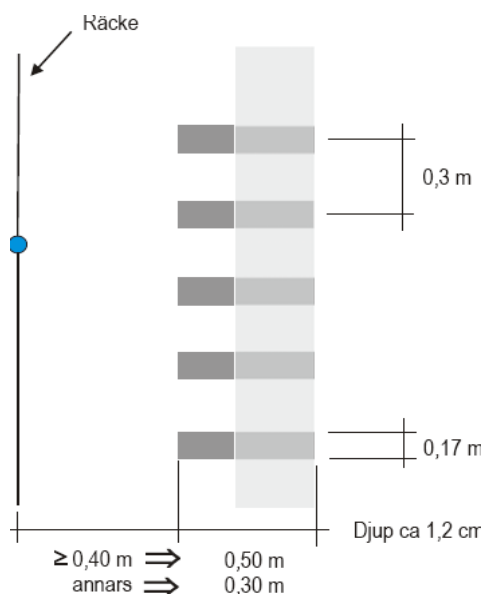
7.2.5.15 M32 stopp

Markeringen används tillsammans med märke B2 stopplikt och M13 stopplinje

7.2.5.16 M33 rörelsehindrad

Markeringen upplyser om uppställningsplats endast för rörelsehindrade.

7.2.5.17 M34 information



Figur 7.3-1 Räckflor i mittvägren mot räcke

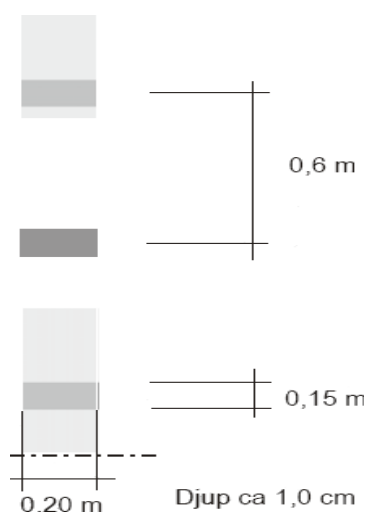
I övriga fall görs den inre kantlinjen mot räcket profilerad med hög retroreflektion.

7.3.1.3 Tvåfältsväg

Tvåfältsväg ska räfflas i mittlinje om vägens belagda bredd är $\geq 7,5$ m och gällande hastighet är ≥ 80 km/tim.

Vid korsningar ska räfflorna omfatta trafik öar samt vid anslutningar bör räfflorna vara genomgående.

Alternativ utformning av räfflor kan ske med prägling (tryckning) vid nybeläggning. Utformningen ska ge liknande effekt som den ovan redovisade frästa räfflan.

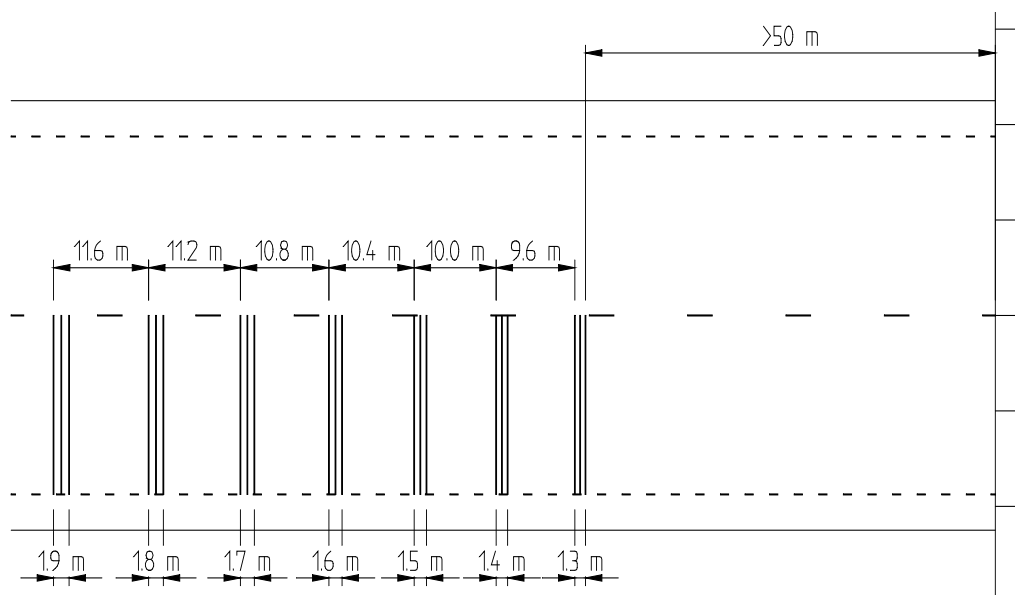


Figur 7.3-2 Räckflor i yttre vägren

Utformningen av räffla på vägren med bredd $\geq 0,75$ m (gäller även mötesfri väg med separerad GC-trafik), där buller ej anses vara ett problem.

7.3.1.4 Bullerremсор

Bullerremсор ska läggas vinkelrätt mot körriktningen före den punkt som kräver den särskilda uppmärksamheten.



Figur 7.3-3 Exempel på utförande av bullerremсор

7.3.2 Vägbanereflektorer och LED-markeringar

Reflektorer och LED som syftar till att komplettera/förstärka längsgående vägmarkering ska vara vita.

7.3.2.1 Placering

När vägbanereflektorer eller LED-markeringar används för att komplettera heldragen kantlinje eller begränsningslinje i spärrområde ska de placeras innanför linjen i körfältet. I övriga fall placeras de i linjen.

7.3.3 Korsningar

Tabell 7.3-1 Gällande vägmarkeringsritningar

BETECKNING	BESKRIVNING
3-vägs, typ A1, utan refug:	
A-1m	
A-2m	
A-4m	
4-vägs, typ A, utan refug:	
A-H1m	
3-vägs, typ B med refug i sekundärväg:	
B-1m	

B-2m	
4-vägs, typ B med refug i sekundärväg:	
B-5m	
3-vägs, typ C med separat körfält för vänstersvängande:	
C-1m	
4-vägs, typ C:	
C-2m	
C-3m	
4-vägs, typ D, cirkulationsplats:	
D-1m	
D-4m	flera körfält
4-vägs, typ E, trafiksignal:	
E-1m	Ledlinjer 1
E-3m komp Flera körfält, ledlinjer.	Ledlinjer 2
Påfarter och högerpåsvängskörfält:	
MVpåfart-2m	Motorvägs påfart.
2FBpåfart-1m	Högerpåsvängskörfält på bred tvåfältsväg
Avfarter och högeravsvängskörfält:	
MVpA-2m	Parallellavfart på motorväg.
MVKA-2m	Kilavfart på motorväg
2FBKA 1m	Kilavfart eller kilformat högeravsvängskörfält på bred 2-fältsväg
Mötesfria vägar:	
MLV-1m	
MLV-2m	
MLV-3m	
MLV-4m	
Övriga ritningar:	
MVavslut-m	Inledning/avslutning på motorväg.
2FBstigning-1m	Stigningsfält på bred tvåfältsväg.

7.3.4 Trafikplatser

7.3.4.1 Accelerations- och retardationsfält, höger av- och höger påsvängskörfält

Tabell 7.3-1 Ritningar över på- och avfarter

Påfarter och högersvängskörfält	
MVpåfart-2m	Motorvägs påfart.
2FBpåfart-1m	Högerpåsvängskörfält på bred tvåfältsväg.
Avfarter och högeravsvängskörfält:	
MVpA-2m	Parallellavfart på motorväg.
MVKA-2m	Kilavfart på motorväg.
2FBKA-1m	Kilavfart eller kilformat högeravsvängskörfält på bred tvåfältsväg

7.3.4.2 Ramper

Rampens kantlinje ska alltid markeras heldragen med samma linjebredd som primärvägens kantlinje.

7.3.5 Vägkantsutmärkningar

7.3.5.1 Kantstolpar

Kantstolpar ska användas på normala tvåfältsvägar och övriga bredare vägar som saknar vägbelysning, med ÅDT-0 \geq 2000 för aktuellt år samt VR \geq 80.

På MV med ÅDT-0 \geq 18 000 ska kantstolpar användas.

Vid kortare räcke än 150 m placeras kantstolpar bakom räcket.

Beträffande mitträcken, se räckesreflektorer.

Ändring av sektion, trafikflöde eller referenshastighet längs vägavsnitt kortare än 2 km ska inte medföra avbrott.

7.3.5.1.1 Val av kantstolpe och reflektor

För reflektor på MV krävs 100 m avstånd mellan kantstolpar och att man kan se tre stycken i följd.

7.3.5.1.2 Placering i sidled

Kantstolpe ska placeras ca 1,0 m utanför vägbanekant. Placeringen i sidled ska vara konstant på så långa sträckor som möjligt.

Längs dubbelriktad väg ska kantstolpe för varje körriktning visa rektangulär reflektor längs vägens högra sida och runda reflektorer längs vägens vänstra sida.

Längs enkelriktad väg, dvs. även motorväg och motorvägsramp eller mötesfri väg, ska kantstolpar visa rektangulära reflexer.

Avståndet mellan kantstolpar ska vara 50 m på raksträcka och i konkavvertikalkurva. Dessutom ska minst tre stolpar på samma sida vara synliga samtidigt. På motorväg ska avståndet vara 100 m.

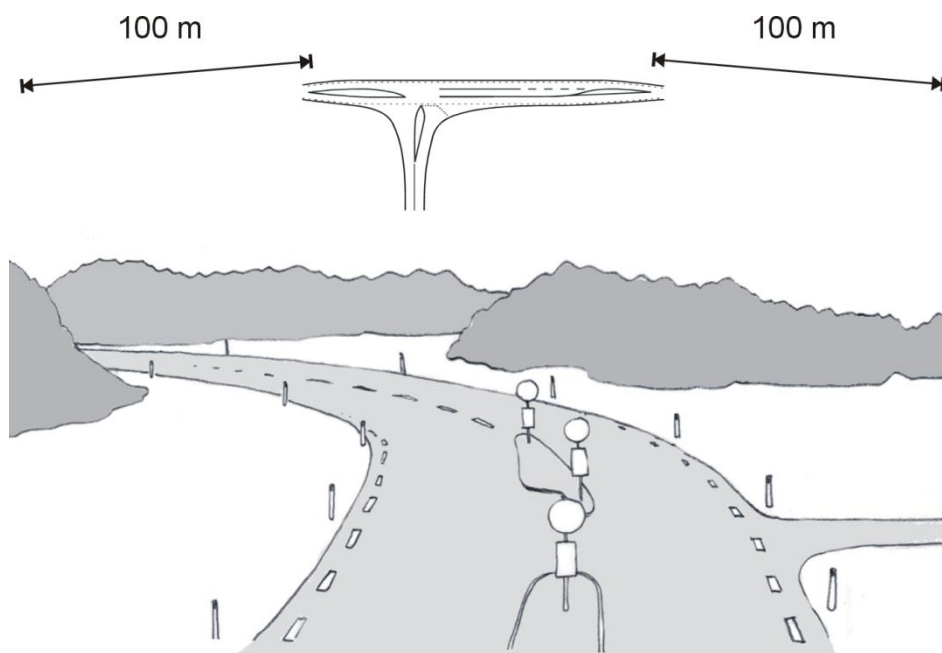
Kantstolpar ska sättas upp längs vägens båda sidor.

Stolpavståndet i kurva vid radie ≤ 700 m ska vara 25 m.

Vid konvexvertikalkurva med radie ≤ 2500 m ska c/c-avståndet vara 25 m.

7.3.5.2 Korsning

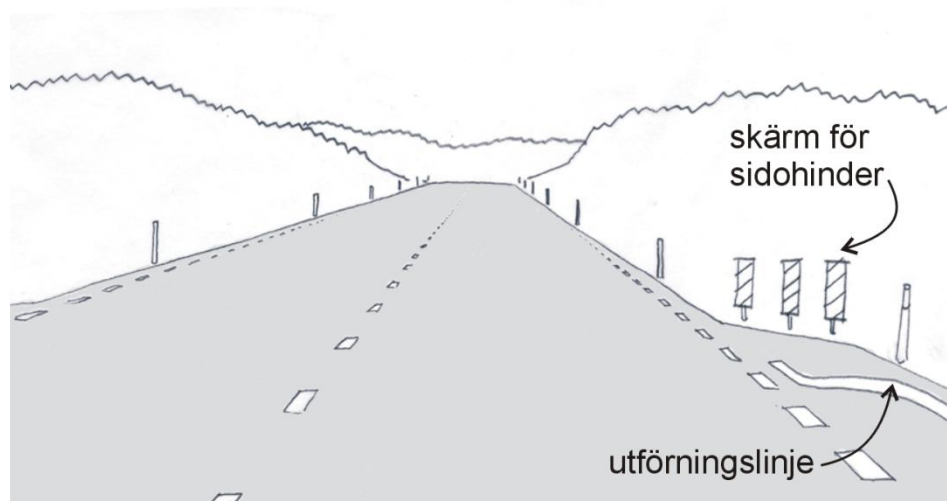
Vid korsningstyp C på en väg som saknar kantstolpar, ska stolpar placeras på en sträcka från ca 100 m före till ca 100 m efter refug, se Figur 7.3-1. Längs vägens vänstra sida ska stolpen vara utan reflektor. Används kantstolpar i spärrområdet eller refugen ska dessa visa rektangulär reflex mot trafiken.



Figur 7.3-1 I en korsning typ C (vänstersvängsficka på primärväge) ska kantstolpar markeras enligt ovan

En primärväg som är markerad med kantstolpar, ska i en trafikplats även ha kantstolpar längs ramperna.

Vid avsmalnande väg ska kantstolparna kompletteras av utmärkning enligt Figur 7.3-2. Dessutom ska det finnas en linje H(0,30), för att leda ut trafiken från vägrenen, utförningslinjen i Figur 7.3-2.



Figur 7.3-2 Kantstolpar vid avsmalnande väg

7.3.5.3 Räckesreflektorer

Räckesreflektorer ska vara vita och ha ett reflexvärde (nyvärde) ≥ 1100 CIL.

Reflektorerna ska placeras på följande höjder och c/c avstånd:

Tabell 7.3-2 Reflektorers placering på mitträcken som är placerade nära körbanekant

Sektion	Höjd över beläggningkant för centrum på reflektorn (cm)	c/c-avstånd (m)
Mötesfria vägar	80	50
	40 - 60	50
Avsmalning - från 2 till 1 kf.	80	10
MV och Flerfältsväg	40 - 60	50

Tabell 7.3-3 Reflektorers placering på sidoräcken

Höger sida i trafikriktningen	Höjd över beläggningkant för centrum på reflektorn	c/c-avstånd (m)
Kurvradie > 700 m	40 - 60	50
Kurvradie \leq 700 m	40 - 60	25
Motorväg	40 - 60	50

7.3.5.4 Markeringsstolpar

Markeringsstolpar ska användas vid driftvändplatser, katastroföverfarer, överledningsplatser och i refuger. Markeringsstolpar i driftvändplatser, katastroföverfarer, överledningsplatser ska sättas med ett maximalt avstånd på 10 m. Höjd på stolpe över mark ska vara 105 cm, centrum på reflexen ska placeras 80 cm över mark. Den projicerad bredden ska vara minst 8 cm.

Reflexen ska vara blå i två blå band 4 cm breda med 4 cm mellanrum.

7.4 Trafiksignaler

7.4.1 Allmänt trafiksignaler

Signalreglering med flerfärgssignal eller kollektivtrafiksignal som reglerar konflikt mellan trafikanter som har korsande kurser ska ej utföras vid $V > 70$ km/tim.

Vid $V > 50$ km/tim ska vänstersvägande trafik separatregeras.

7.4.2 Handlingar för trafiksignaler

Förutom dokument som kravställs med avseende på elsäkerhet etc. ska följande dokument finnas:

- Signalplan
- Säkerhetstidsberäkning
- Funktionsbeskrivning
- Konfliktmatris
- Detektorfunktioner

7.5 Variabel Hastighet (VH) i korsning

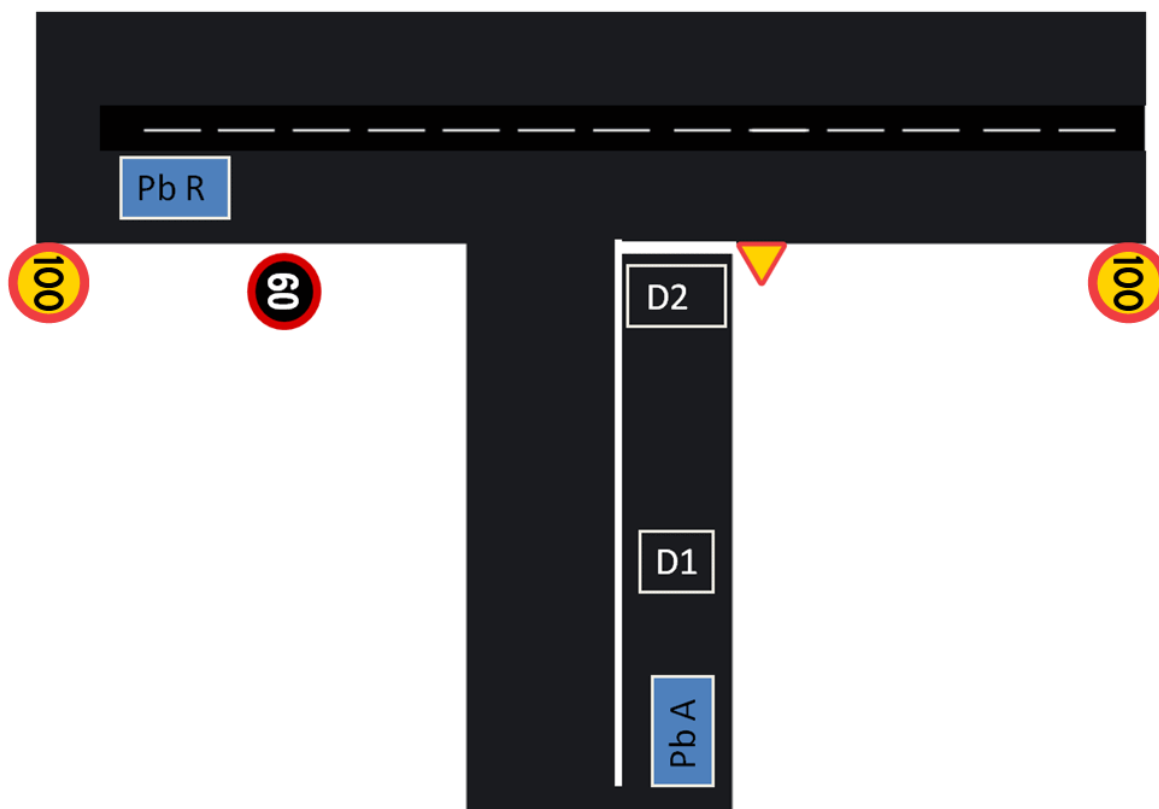
7.5.1 Allmänt

För Variabel Hastighet (VH) i korsning ska föreskrifter enligt förordning om försöksverksamhet med varierande högsta tillåtna hastighet (VVFS 2002:713) beslutas av Trafikverket. Budskap ska ges via vägmärke C31 Hastighetsbegränsning.

Användningen (storlek, placering etc.) av VH i korsning regleras i:

”Riktlinjer för utmärkning med märke C31 av varierande hastigheter i korsningar” (TRV 2010/48523A)

Dimensionerande fordon som ges ett lägre dimensionerande hastighetsbudskap (reglerade fordon R, se Figur 7.5-1) ska kunna retardera ner till dimensionerande hastighet innan risk för konflikt föreligger. Dimensionerande fordon som inte ges ett lägre dimensionerande hastighetsbudskap ska kunna hinna förbi konfliktpunkt enligt högre dimensionerande hastighetsgräns utan att risk för konflikt föreligger.



Figur 7.5-1 3-vägs-korsning med VH 60 km/tim. Reglerade fordon (Pb R): fordon som man vill påverka via ett hastighetsbudskap. Anmälande fordon (Pb A): fordon som ska påverka hastighetsbudskapet. SD1 och D2 = detektorer som mäter närvaro.

Lägre dimensionerande hastighetsbudskap vid korsande kurser mellan fordon ska vara högst 60 km/tim.

7.5.2 Handlingar för VH i korsning

Förutom dokument som kravställs med avseende på elsäkerhet etc. ska följande dokument finnas:

- VH-plan
- Parametersättningsark

8 Väg- och gatubelysning

8.1 Belysningsklasser

8.1.1 Inledning

Begrepp, tabeller och klasser baseras på Europastandarden SS EN 13201-2.

8.1.2 Begrepp och definitioner

Tabell 8.1-1 Begrepp och definitioner

Storhet	Enhet	Begrepp	Förklaring
\bar{L}	cd/m ²	Medelluminans på vägytan	
\bar{E}	lx	Medelbelysningsstyrka	
EV	lx	Vertikal belysningsstyrka	
EH	lx	Horisontell belysningsstyrka	
U ₀		Luminansjämnhet på körbanan (L _{min} /L _{med})	
UI		luminanslikformighet längs vägbanan (L _{min} /L _{max})	Den lägsta kvoten mellan det lägsta och högsta punktluminansvärdet i en längsgående rad av punktvärden belägna mitt i varje körfält i körriktningen.
TI	%	Tröskelvärdesökning (threshold increment)	Mått på förlorad synbarhet på grund av synnedsättande bländning från vägbelysningsanläggningens armaturer
EIR	%	Omgivningsljusförhållande (från belysningen av vägens vägbana)	se SS EN 13201-3 (Edge Illumination Ratio)
β		Bibehållningsfaktor	Faktor som används vid belysningsprojektering för att kompensera för ljuskällans ljusnedgång och nedsmutsning av armatur
		Driftvärde	Driftvärdet är produkten av nyvärdet och bibehållningsfaktorn
GR		Glare Rating	Bländningsklass enligt CIE 112:1994

8.1.3 Driftvärde

Följande angivna kvalitetskrav gällande medelluminans (L_{med}), medelbelysningsstyrka (E_{H,med}) och belysningsstyrkans minimivärde (E_{H,min}) avser driftvärdet.

8.1.4 Belysningsklasser för vägar och gator

En belysningsklass är definierad av fotometriska krav, som inriktar sig på de visuella behov som trafikanten har för olika typer av vägar och omgivningar.

M=L (luminansklasser) ska användas för motorfordonsförare på trafikleder eller liknande, där hög eller normal hastighet tillåts och siktsträckan är över 60 meter

C=E (belysningsklasser) är också till för motorfordonsförare, men ska användas i konfliktzoner, som affärsgator, korsningar och cirkulationsplatser etc. De har också användning för cyklister och gående och synavståndet är då mindre än 60 meter.

Klasserna är uppdelade i grupper enligt tabeller nedan och används för utformning av väg- och gatubelysning. Olika belysningsklasser kan väljas med hjälp av adaptiv belysning.

Tabell 8.1-2 M = luminansnivån (L) Väg- och gatubelysning för torra och våta vägbanor. Vägar och trafikleder byggda för hög eller normal hastighet.

Allmän väg och gatubelysning för torra och våta vägbanor						
Klass	Torra vägbanor			Våta vägbanor	Bländning	Omgivningsljus ¹⁾
	\bar{L}_i [cd/m ²] [min]	U _o [min]	U _i [min]	U _o [min]	TI in [max]	EIR [min]
M1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
M2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
M4	0,75	0,40	0,50	0,15	15	0,50
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,50
M6	0,30	0,35	0,35	0,10	20	0,50

¹⁾ Detta kriterium kan endast användas när det inte finns några trafikerade ytor med egna belysningskrav i precis närhet till vägen.

Tabell 8.1-3 C = Belysningsnivån (E) Allmän väg- och gatubelysning

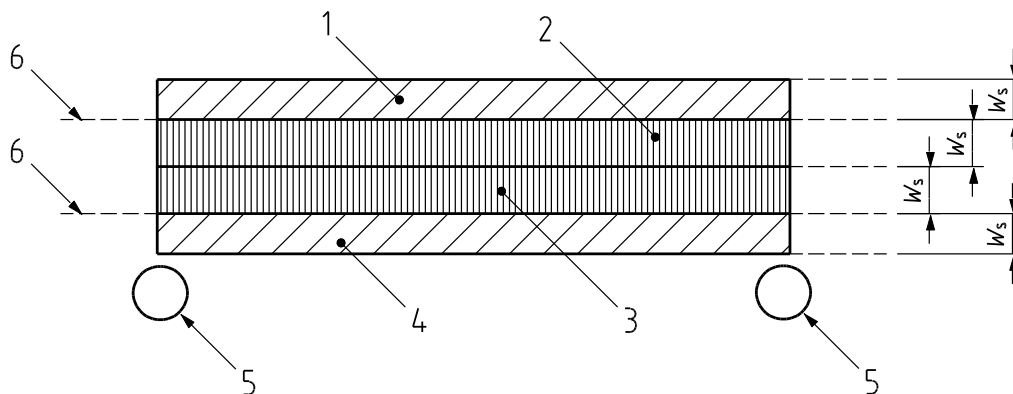
Klass	Horisontell belysningsNIVÅ		BLÄNDNING TI in % [max] ¹⁾	
	\bar{E}_i lx [min]	$\bar{E}_{min}/\bar{E}_{med}$	> 80 km/h	≤ 80 km/h
C0	50,0	0,40	10	15
C1	30,0	0,40	10	15
C2	20,0	0,40	15	15
C3	15,0	0,40	15	20
C4	10,0	0,40	15	20
C5	7,5	0,40	20	25

¹⁾ Detta kriterium används när synbarheten är viktig på belysta vägar.

8.1.4.1 Omgivningsljus (EIR)

Omgivningsljuset beräknas som det lägsta värdet av kvoten mellan medelbelysningsstyrkan i det yttersta körfältet och medelbelysningsstyrkan en motsvarande yta direkt vid sidan av körfältet.

Detta kriterium används endast när det inte finns några trafikerade ytor med egna belysningskrav i precis närhet till vägen.



Figur 8.1-1 Beräkningsfält EIR för en tvåfältsväg

Förklaring:

1. Beräkningsfält yttre yta
2. Beräkningsfält körfält
3. Beräkningsfält körfält
4. Beräkningsfält yttre yta

5. Armatur

6. Körfältskant

W_s = Körfältsbredd

8.1.4.2 Bländning

GR index används för C-klassen där ingen motortrafik förekommer och får inte överskrida de värden i Tabell 8.1-4.

Tabell 8.1-4 GR index

Typ av tillämpning		
Ljus för		GR _{max}
Trygghet och säkerhet	Låg risk	55
	Medel risk	50
	Hög risk	45
Rörelse och säkerhet	Endast gående	55
	Långsamtgående trafik	50
	Normal trafik	45
Arbetsuppgifter (*)	Mycket grov	55
	Medelgrov	50
	Fint	45
Tabell 6.1 i CIE 112:1994, Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting		

(*) För synuppgift av avgörande betydelse kan det vara lämpligt att använda 5 enheter lägre än det maximala bländningsvärdets klass (GR_{max}).

8.1.4.3 Avskärmning

Där armaturerna är placerade i känslig miljö och där störande ljus inte bör förekomma, ska avskärmningsklassen G4-G5 väljas. På platser där armaturens lysande yta inte får synas, ska avskärmningsklassen vara G6. Med högt bländtal så minskar man Sky Glow (himmelströljus)

Tabell 8.1-5 G-klasser för avskärmning av ljus från gatu- och vägbelysningsarmaturer

Klass	Maximal Ljusintensitet i cd/klm			Andra krav
	Vid 70° 1)	vid 80° 1)	vid 90° 1)	
G1		200	50	Inga
G2		150	30	Inga
G3		100	20	Inga
G4	500	100	10	Ljusintensiteter över 95° 1) blir noll
G5	350	100	10	Ljusintensiteter över 95° 1) blir noll
G6	350	100	0	Ljusintensiteter över 90° 1) blir noll
1) Avser alla riktningar från lodlinjen.				

8.1.5 Belysningsklasser för GC-vägar

Tabell 8.1-6 Belysningsklass P används på GC-vägar med plana beläggningar, t.ex. asfalt eller stenplattor.

Horisontell belysningsnivå		
Klass	$\bar{E}_{H \text{ med } i \text{ lx}}^{a)}$	$\bar{E}_{H \text{ min } i \text{ lx}}$
P1	15,0	3,00
P2	10,0	2,00
P3	7,50	1,50
P4	5,00	1,00
P5	3,00	0,60
P6	2,00	0,40
P7	Egenskaper ej bestämda	Egenskaper ej bestämda

^a För att uppnå jämnhetskravet så får inte den aktuella medelbelysningsstyrkan överstiga 1,5 gånger av vald P klass medelbelysningsstyrka. Vid högre medelbelysningsstyrka än 15 lx så gäller $E_{\text{min}}/E_{\text{med}} = 1/3$

Tabell 8.1-7 Belysningsklass EV används på GC-vägar där identifikation av personer är viktig t.ex. av brottsförebyggande skäl. Redovisat som belysningsstyrka för vertikala plana ytor i lux.

Belysningsstyrka för vertikala plana ytor	
Klass	$E_{v \text{ min } i \text{ lx}}$
EV1	50,0
EV2	30,0
EV3	10,0
EV4	7,50
EV5	5,00
EV6	0,50

8.1.5.1 Bländtalsindex för GC-vägar

G-klass gäller för GC-vägar, se avsnitt 8.1.4.3.

8.2 Belysning landsbygd

8.2.1 Trafikmiljöns svårighetsgrad

Behovet av belysning beror främst av vägens karaktär och på trafikmiljön. Trafikmiljöns svårighetsgrad är ett sammanfattande begrepp som beskriver hur besvärlig och krävande den aktuella trafikmiljön är under mörker.

Trafikmiljöns svårighetsgrad är stor om;

- det finns ett stort antal GC-trafikanter på körbanan, eller
- det finns störande eller missledande ljus, eller
- det finns smala körfält, smala väggrenar, smal mittremsa eller korta avstånd mellan trafikplatser
- Hög hastighet >80km/tim (gäller ej motorväg)

Om inte något av kriterierna i punktsatserna är uppfyllda, avgörs svårighetsgraden av Tabell 8.2-1.

Tabell 8.2-1 Tvärsektionens och trafikflödets inverkan på svårighetsgraden på landsbygd. ÅDT - o avser årsdygnsmedeltrafik

Tvärsektion	ÅDT-0			
	< 5000	5000 - 11999	12000-14999	≥ 15000
2 körfält normal	liten	normal	normal	stor
> 2 körfält mötesfri väg	liten	normal	normal	normal
motorväg	liten	liten	normal	Normal

Tabell 8.2-2 Luminansklasser för motorvägar

Vägtyp < 70 000 ÅDT	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
		stor	normal
Motorvägar	M3	M4	M5
Vägtyp ≥ 70 000 ådt	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
	stor	normal	Liten
Motorvägar	M1	M2	M3

Tabell 8.2-3 Luminansklasser för mötesfria vägar.

Vägtyp	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
		stor	normal
Mötesfri väg utan GC-trafik	M3	M4	M5
Mötesfri väg med GC-trafik	M2	M3	M4

Tabell 8.2-4 Luminansklasser för tvåfältsvägar.

Vägtyp	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
	Stor	normal	Liten
Tvåfältsväg utan GC-trafik	M3	M4	M5
Tvåfältsväg med GC-trafik	M2	M3	M4

8.2.2 Korsningar och trafikplatser

8.2.2.1 Plankorsningar på belysta vägar

8.2.2.2 Plankorsningar på obelysta vägar

Trafiksignal reglerade korsningar ska alltid vara belysta.

8.2.2.3 Cirkulationsplatser

Cirkulationsplats ska alltid förses med belysning.

I cirkulationsplatser ska den belysningstekniska kvaliteten vara minst lika hög som den högsta av de anslutande vägarnas belysningstekniska kvalitet.

I cirkulationsplatser där de anslutna vägarna är obelysta, ska belysningsklass C4 väljas.

Vid planering av belysning ska helhetsintrycket av stolpar och master från belysning och vägmärken beaktas.

8.2.2.4 Trafikplatser

Genomgående vägar inom trafikplats ska belysas med den belysningsklass som framgår av respektive tabell för vägtyp. Ramper samt av- och påfarter ska belysas med samma belysningsklass som primärvägen.

8.2.3 Sidoanläggningar

8.2.3.1 Busshållplatser

Busshållplatser ska vid belysta vägar belysas med samma belysningsklass som vägen i övrigt.

Busshållplats vid belyst väg ska belysas genom att ljuspunkter för den genomgående vägen anordnas så att även busshållplatsen blir belyst.

8.2.3.2 Vändplatser

8.2.3.3 Rastplatser

8.2.4 Övergångsställen

Se avsnitt Belysning i tätort, Övergångsställen

8.2.5 Övriga anläggningar

8.2.5.1 Broar

För brobelysning gäller de regler som gäller för vägen i övrigt.

8.2.5.2 Bryggor och färjelägen

Vid av- och påfartsramper för bilar ska belysningsklassen vara C2. Övriga ytor, parkerings- och uppställningsplatser m.m., belyses enligt C3.

8.2.5.3 Speciella anläggningar

Belysning av järnvägs korsning och väg intill järnväg ska utformas så att den inte försämrar synbarheten för järnvägens signalljus. Belysningsanordningarna intill järnvägsområdet ska utformas i samråd med Trafikverket.

Vägbelysning intill hamnar eller flygplatser ska utformas så att den inte nämnvärt försämrar siktbedingelserna för sjö- eller luftfarten. Belysningsanordningarna ska utformas i samråd med Hamnförvaltningen respektive Luftfartsverket.

För väg under inflygningskorridor, ska de säkerhetsavstånd beaktas, som meddelas av Luftfartsverket.

För vägsträcka med korsande eller intilliggande högspänningsledning ska säkerhetsavstånd till högspänningsledningen beaktas, se starkströmsföreskrifterna. Belysningsanordningarna ska utformas i samråd med ledningsägaren.

8.3 Belysning tätort

Belysningslösningen ska samspela med byggnader runtomkring och framförallt med trafiksituationen. Detta görs genom val av armaturer som sprider ljuset bländfritt. Konfliktpunkter mellan gående och biltrafik ska särskilt beaktas, för att uppnå säkerhet och trygghet.

8.3.1 Trafikmiljöns svårighetsgrad

Gatubelysningens standard ska anpassas till gatans karaktär och till trafikmiljön. Trafikmiljöns svårighetsgrad är ett sammanfattande begrepp som beskriver hur besvärlig och krävande den aktuella trafikmiljön är under mörker.

Trafikmiljöns svårighetsgrad är stor om;

- det finns ett stort antal GC-trafikanter på körbanan, eller
- det finns störande eller missledande ljus, eller
- det finns smala körfält, smala väggrenar, smal mittremsa eller korta avstånd mellan trafikplatser, eller
- hastighet >80km/tim (gäller ej motorväg), eller
- spårbunden trafik förekommer

Om inte kriterierna ovan är uppfyllda, avgörs trafikmiljöns svårighetsgrad av Tabell 1.3-1.

Tabell 8.3-1 Tvärsektionens och trafikflödets inverkan på svårighetsgraden i tätort. Dh avser antal fordon vid dimensionerande timme.

	Dh				
Tvärsektion	< 300	300 - 999	1000 - 1499	1500 - 3499	≥ 3500
2 körfält	liten	normal	normal	Stor	stor
> 2 körfält	liten	liten	normal	normal	Stor

Tabell 8.3-2 Luminansklasser för motorvägar

	TRAFIKMILJÖNS SVÅRIGHETSGRAD		
	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp < 70 000 ÅDT	Stor	Normal	Liten
Motorvägar	M3	M4	M5
	TRAFIKMILJÖNS SVÅRIGHETSGRAD		
	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp ≥ 70 000 ådt	Stor	Normal	Liten
Motorvägar	M1	M2	M3

Tabell 8.3-3 Luminansklasser för genomfarter, infarter och huvudgator.

	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp	stor	Normal	liten
Genomfarter, infarter och huvudgator	M2	M3	M4

Tabell 8.3-4 Luminansklasser för övriga huvudgator.

	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp	stor	Normal	liten
Övriga huvudgator	M3	M4	M5

Tabell 8.3-5 Luminansklasser för lokalnätet.

	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp	stor	normal	liten
Lokalnät: uppsamlingsgata och lokalgata 50 eller 40 km/tim	M3	M4	*
Lokalnät: uppsamlingsgata och lokalgata 40 eller 30 km/tim	M4	M5	*
Lokalnät: skola och daghem 30 km/tim	M3	M4	*

*Lämplig luminansnivå bestäms av väghållaren.

Tabell 8.3-6 Belysningsklasser för miljöprioriterad gata.

	Trafikmiljöns svårighetsgrad		
Vägtyp	stor	normal	liten
Miljöprioriterad gata	C3	C4	*

*Lämplig belysningsnivå bestäms av väghållaren.

8.3.2 Korsningar och cirkulationsplatser

Cirkulationsplatser ska vara belysta.

Trafiksignal reglerade korsningar ska vara belysta.

I korsningar och cirkulationsplatser ska den belysningstekniska kvaliteten vara minst lika hög som den högsta av de anslutande vägarnas belysningstekniska kvalitet.

8.3.3 Öppna platser

8.3.3.1 Torg

8.3.3.2 Bussterminaler och busshållplatser

8.3.3.3 Parkeringsplatser

8.3.4 Övergångsställen

För övergångsställen i korsningar och cirkulationsplatser ska en belysningsklass lägre än vad som gäller för den dimensionerande gatan användas. Den dimensionerande gatan är den anslutande gatan med lägst belysningsklass.

Tabell 8.3-7 Belysningsklasser för separatbelysta övergångsställen.

TYP AV DIMENSIONERANDE GATA	E_H	E_{HMIN}	E_V
Huvudgata	20lx	4lx	7,5lx
Lokalgata, 50 km/tim	20lx	4lx	7,5lx
Lokalgata, 30 km vid skola, daghem	20lx	4lx	7,5lx
Lokalgata, 30 km/tim, ej vid skola, daghem	15lx	3lx	5lx

Vid övergångsställen ska man öka vertikalljuset, utan att blanda gående eller andra trafikanter.

Mer råd finns i Annex B SS EN13201-2 Lighting of pedestrian crossings

8.4 Belysning av gång- och cykelvägar

Belysningen ska vara utformad så att miljön känns trygg.

8.4.1 Gång- och cykelvägar

Belysningen bör vara speciellt god vid olika typer av "hinder" och där vägen ändrar karaktär, t.ex:

- vid trappor
- där vägen ändrar riktning
- vid korsningar
- vid buskage och övrig vegetation

8.4.1.1 Karaktär och orientering

8.4.2 Gång- och cykelvägar intill körbanor

8.4.2.1 Gångvägar

8.4.2.2 Trappor

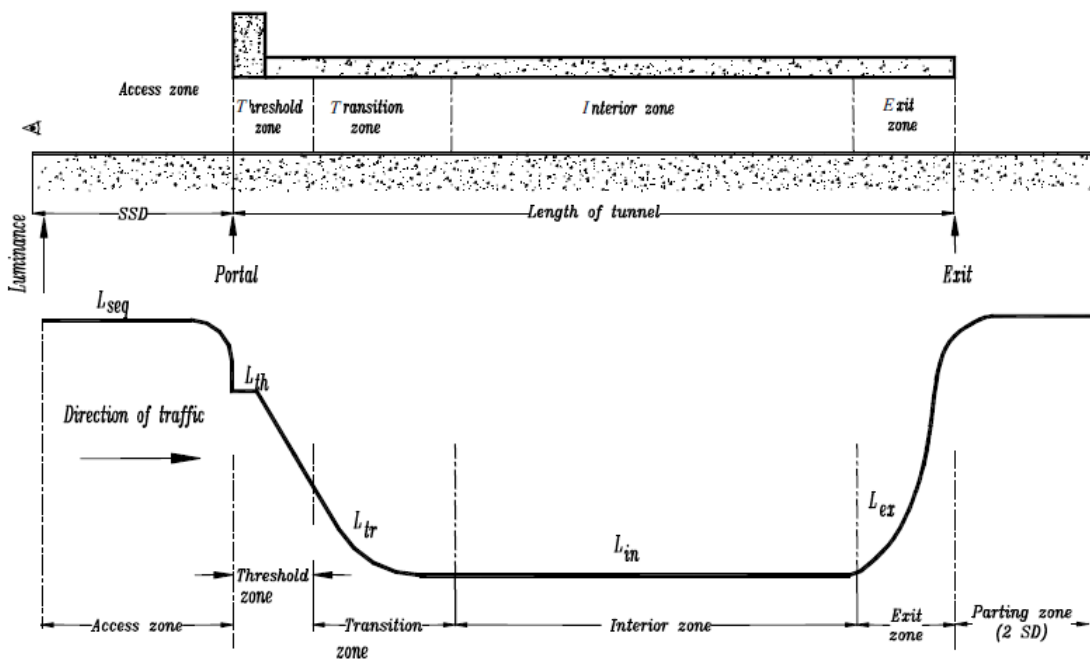
8.4.2.3 Lekytor

8.5 Belysning i vägtunnlar

8.5.1 Tunnelbelysning

8.5.1.1 Definition av zoner och luminans

För att beskriva den nödvändiga belysningen i tunnelavsnitten har ett antal zoner definierats schematiskt enligt Figur 1, där varje zon har sina specifika belysningskrav.



Typical longitudinal section of a one way tunnel

Figur 8.5-1 Tunnelns olika zoner

Tabell 8.5-1 Begrepp för tunnelns olika zoner

Tillfartszonen (access zone)	Tillfartszonen börjar en stoppsträcka framför tunnelmynningen och slutar vid själva mynningen.
Tröskelzonen (Lth) (threshold zone)	Tröskelzonen är det avsnitt av tunneln som är synligt innan man kör in i tunnelndess längd är lika med stoppsträckan.
Tröskelzonluminansen	Den vägbaneluminans i tunneln som krävs för att man ska kunna se en stoppsträcka framför sig när man närmar sig tunnelmynningen.
Övergångszonen (Ltr) (transition zon)	Övergångszonen kommer efter tröskelzonen och är det avsnitt i vilket luminansen sänks till nivån i den inre zonen.
Övergångszonluminansen	den nödvändiga vägbaneluminans som krävs för att man ska kunna se en stoppsträcka framåt från vilken punkt som helst i tröskelzonen och övergångszonen.
Inre zonen (Lin) (interior zone)	Den inre zonen ligger mellan övergångszonen och utfartszonen.
Innerzonluminansen	Den nödvändiga vägbaneluminans som krävs för en godtagbar trafiksäkerhetsnivå i tunneln under dagtid.
Utfartszonen (Lex) (exit zone)	Utfartszonen är tunnelns sista avsnitt, i vilket ögonen börjar anpassa sig till ljusnivån utomhus.
Utfartszonluminansen	Den nödvändiga vägbaneluminans som krävs för att undvika en alltför hög kontrast mellan luminansen i tunneln och luminansen utomhus.
Frånfartszonen	Frånfartszonen är den första delen öppen väg direkt efter tunnelmynningen. Frånfartszonen är inte någon del av tunneln, men har ett nära förhållande till tunnelbelysningen. Frånfartszonen börjar vid utfartsmyningen.

8.5.2 Krav på zonlängder och zonluminans under dagtid (upprätthållna värden)

8.5.2.1 Adaptationsluminans (L_{20})

Om adaptationsluminansen L_{20} ska beräknas i ett tidigt skede då omgivning inte är helt fastställd ska Tabell 8.5-2 användas (Metod 1).

Tabell 8.5-2 Empirisk adaptationsluminans L_{20} i cd/m^2 för olika omgivningar och vid olika hastigheter

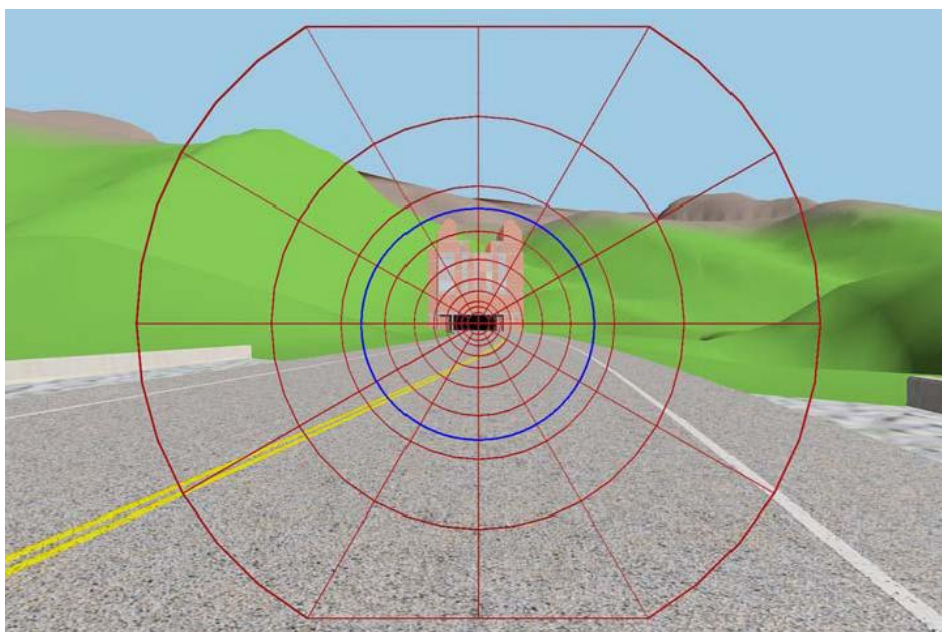
Hastighet	40-80 km/tim	90-120 km/tim
Omgivningar		
Fri horisont	5000 cd/m^2	6000 cd/m^2
Låga hus, buskar	4000 cd/m^2	5000 cd/m^2
Höga hus, träd	3000 cd/m^2	4000 cd/m^2

Metoden är snabb men ungefärlig och tar inte med faktorer i beräkningen som är specifika för respektive tunnelmynning.

Om adaptatluminansen L_{20} ska beräknas då omgivningen har fastställts ska Metod 2 användas.

Adaptatluminansen i Metod 2 bestäms som genomsnittsluminansen L_{20} i en 20° bred kon runt siktlinjen när man befinner sig på bromsavstånd från tunnelmynningen.

Den här metoden kräver en perspektivritning eller ett foto av tunnelmynningen och dess omgivning, samt en mätning eller beräkning av områdena och luminansen hos de olika ytorna.



Figur 8.5-2 Polardiagram som visar tunnelmynningens luminansindelningar

Omgivningen ska delas upp i himmel, väg och andra områden och L_{20} beräknas enligt följande formel:

$$L_{20} = \gamma \times L_c + \rho \times L_r + \varepsilon \times L_e$$

L_c = himlens luminans:

L_r = vägbanans luminans:

L_e = omgivningarnas luminans:

γ = % av himlen inom fältet 20°

ρ = % av vägen

ε = % av omgivningarna

Tabell 8.5-3 Exempel på luminansen vid tunnelmynningarna

Körriktning (norra halvklotet)	L_e (himmel) kcd/m ²	L_r (väg) kcd/m ²	L_e (omgivningar) kcd/m ²		
			Berg	Hus	Åkrar
N	8	3	3	8	2
Ö-V	12	4	2	6	2
S	16	5	1	4	2

Metoden tar hänsyn till den specifika tunnelns särskilda egenskaper, men om man vill uppnå ett resultat som är bättre än det som går att få fram med hjälp av metod 1 måste luminansen i de olika områdena inom synfältet väljas på rätt sätt. Metoden innebär samtidigt att man gör det systematiska felet att ge lika stor tyngd åt alla ytor som befinner sig inom synfältet, oavsett deras position i förhållande till siktlinjen.

8.5.2.2 Tröskelzonen och tröskelzonluminansen (L_{th})

Längden på tröskelzonen måste vara lika med stoppsträckan och avgörs därmed av hastigheten. Under den första halvan av sträckan måste luminansen vara lika med L_{th} (värdet vid början av tröskelzonen). Från halva stoppsträckan och framåt ska ljusstyrkan gradvis och linjärt minska (linjär skala) till ett värde, vid slutet av tröskelvärde zonen, motsvarande 0,4 L_{th} . Den gradvisa minskningen under den sista halvan av tröskelzonen kan också vara i steg. Emellertid får inte luminansnivån understiga de värden som motsvarar den gradvisa minskningen som visas i Figur 1.5-3 diagram L_{tr} -kurvan.

Tabell 8.5-4 anger längden på tröskelzonen och förhållandet mellan tröskelzonluminansen L_{th} och adaptationsluminansen L_{20} vid olika hastigheter.

Tabell 8.5-4 Tröskelzonens längd och förhållandet k mellan tröskelzonluminansen och adaptationsluminansen vid olika hastigheter

Hastighet	Tröskelzonens längd ^{a)}	$k = L_{th}/L_{20}$
40 km/tim	26 m	0,04
50 km/tim	38 m	0,04
60 km/tim	54 m	0,05
70 km/tim	75 m	0,05
80 km/tim	99 m	0,06
90 km/tim	125 m	0,06
100 km/tim	155 m	0,07
110 km/tim	187 m	0,07
120 km/tim	222 m	0,08

^{a)} från CIE88:2004 och 1 s reaktionstid, vått väglag

8.5.2.3 Inre zonen och innerzonluminansen (L_{in})

Den nödvändiga innerzonluminansen under dagtid är huvudsakligen beroende av trafikens hastighet och intensitet.

Tabell 8.5-5 Inre zonen luminansnivå som funktion av hastighet och trafikintensitet

Vägbansans genomsnittliga luminans i cd/m ²		Trafikintensitet		
		Låg	Medel	Hög
Hastighet (km/tim)	40-80	1	2	3
	90-120	2	4	6

Ljusnivån ska höjas under svåra siktförhållanden eller trafiklägen, vid till exempel mörka väggar, påfarter och avfarter i tunneln, med mera.

Efter 1 minuts körtid från tunnelingången ska innerzonsluminansen under dagtid sänkas till samma nivå som under nattetid.

8.5.2.4 Längden på övergångszonen S_{tr} och övergångszonluminansen (L_{tr})

L_{tr} som en funktion av avståndet d , bestämd av hastigheten, kan utläsas ur Figur 1.5-3 diagram L_{tr} -kurvan.

Reduktionen av luminansen L_{tr} på vägen i övergångszonen följer kurvan som visas i Figur 1.5-3 diagram L_{tr} -kurvan.

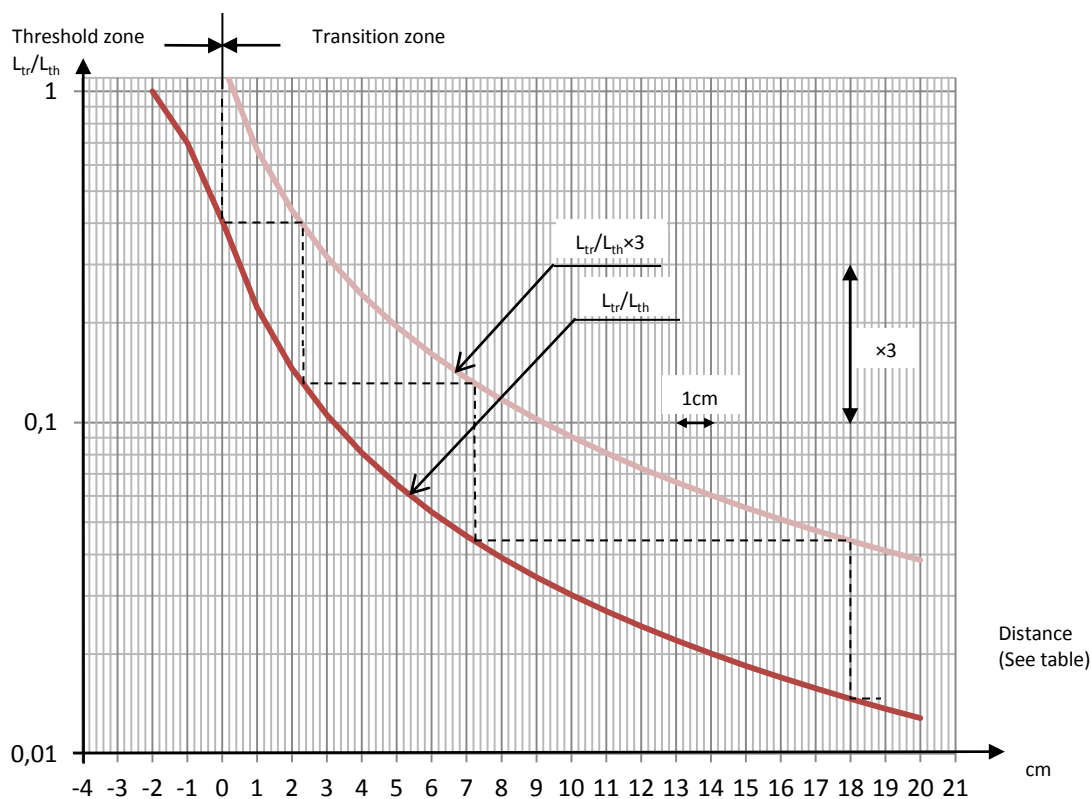
Övergångszonen börjar vid slutet av tröskelvärde zonen ($t = 0$).

Vägbansans luminans i övergångszonen kan sänkas stegvis, förutsatt att luminansen vid varje punkt ligger över L_{tr} -kurvan och att förhållandet mellan luminansen från det ena steget till nästa inte överstiger 3. Det sista steget får inte vara större än 2 gånger den inre zonen luminans.

$$L_{tr1}/L_{tr2} \leq 3$$

Tabell 8.5-6 Nödvändig luminans i de olika positionerna i tröskel- och övergångszonerna

Hastighet	1 cm på diagrammets abscissa motsvarar:	
	I tröskelzonen	I övergångszonen
40 km/tim	10 m	11,1 m
50 km/tim	12,5 m	13,9 m
60 km/tim	17,5 m	16,7 m
70 km/tim	21,25 m	19,4 m
80 km/tim	27,5 m	22,2 m
90 km/tim	33,75 m	25 m
100 km/tim	41,25 m	27,9 m
110 km/tim	48,75 m	30,6 m
120 km/tim	58,75 m	33,3 m



Figur 8.5-3 Diagram L_{tr} -kurvan

8.5.2.5 Utfartszonens längd och luminans

8.5.3 Andra dimensionerande krav

8.5.3.1 Vägbaneluminansensfördelning under dagtid

Fördelningen av luminansen på vägbanan under dagtid måste uppfylla jämnhetskraven för den högsta belysningsklassen enligt vad som anges i Tabell 8.5-7.

Tabell 8.5-7 *Luminansjämnhet och Luminanslikformighet dagtid*

Hastighet V km/tim	Luminansjämnhet L_{min}/L_{med}		Luminanslikformighet L_{min}/L_{max}
	torrt	vått	torrt
$V \leq 60$	0,40	0,15	0,35
$V > 60$			0,60

8.5.3.2 Hela tunnelområdet nattetid

För nattbelysning gäller minst hälften av inre zonens (dagbelysning) innerzonsluminans (L_{in}) dock inte lägre belysningsklass än den som gäller för vägen utanför. Belysning anordnas i tunneln även om anslutande vägbelysning saknas.

Belysningen nattetid måste uppfylla jämnhetskraven för den högsta belysningsklassen enligt vad som anges i Tabell 8.5-7.

8.5.3.3 Tunnelväggarnas luminans

Tunnelväggarna ska ha en ljus färg och vara upplysta till åtminstone 2 meter över vägbanan, så att deras luminans är 80% av vägbanans luminans. Väggluminansen ska även vara så jämnt fördelad längs tunneln som möjligt.

8.5.3.4 Bländande ljus

Synneddande bländning från belysningen ska vara anordnad så att Threshold Increment (TI) inte överstiger 15%.

8.5.3.5 Styrning av belysningsnivåerna

8.5.3.6 Motljusarmaturer

8.5.3.7 Driftvärde

Belysningsinstallationerna ska dimensioneras med ett driftvärde på 0,50 och underhållas så att de beräknade driftvärdena kan erhållas.

För tunnlar med periodisk rengöring, kan driftvärdet höjas enligt Tabell 8.5-8.

Tabell 8.5-8 *Driftvärdet som funktion av rengöring och ådt*

	Rengöring av kupa 1 gång/år	Rengöring av kupa 2 gånger/år
≥ 50.000 ådt	0,5	0,7
< 50.000 ådt	0,6	0,8

8.5.4 Andra tekniska krav

8.5.4.1 Utformning av tunnelmiljön kopplat till belysning

8.5.4.2 Dagsljusskärmar vid infarten

8.5.4.3 Skötsel

8.5.5 Reservbelysning

Tunnlar längre än 300 meter eller där man inte kan se igenom tunneln ska förses med reservbelysning (stand-by).

All reservbelysning ska levereras från en avbrottsfri strömförsörjning och ha en drifttid på minst 15min vid spänningsbortfall av normal kraft, för att garantera kontinuiteten i belysning. Möjlighet till manuell inkoppling ska också finnas. Den genomsnittliga belysningsstyrkan på nödbelysning ska vara minst 10 lux med en miniminivå på 2 lux.

8.5.6 Utrymningsbelysning

För personer som utrymmer (evakuerar) tunneln till fots ska det finnas:

- vitt markeringsljus för evakuering
- vägledande markering
- nödutgångsbelysning
- grönt markeringsljus för nödutgång (blixtljus)

Se även TrVK Tunnel.

8.6 Vägportsbelysning

8.6.1.1 Nattbelysning

Nattbelysning utformas enligt samma principer som vägbelysning. Detta innebär att behovet av nattbelysning bestäms av vägportens längd, och dess placering av vägbelysningsarmaturerna utanför vägporten. Nattbelysning behöver inte anordnas om samtliga följande förutsättningar är uppfyllda:

- avståndet mellan vägbelysningspunkterna på ömse sidor om vägporten är lika med eller mindre än det som normalt tillämpas för vägen.
- vägportens längd är mindre än 4 ggr vägportens fria höjd.
- det horisontella avståndet mellan vägportens mynning och närmaste vägbelysningsljuspunkt är större än 1,5 ggr differensen mellan ljuspunktshöjd och vägportens fria höjd ($> 1,5 \cdot (H-h)$, där H = ljuspunktshöjd och h = vägportens fria höjd.)

8.6.1.2 Dagbelysning

De faktorer som avgör om vägportar ska förses med dagbelysning är:

- adaptationsluminansen före vägporten
- vägens typ och funktion
- trafikmiljöns svårighetsgrad
- vägportens längd, höjd och bredd

Tabell 8.6-1 Maximal vägportslängd utan dagbelysning

Typfall enligt tabell 6-3	Blandad trafik, i raklinje*	Blandad trafik, i kurva**	Ej blandad trafik, i raklinje	Ej blandad trafik, i kurva
1	30 m	20 m	45 m	25 m
2	35 m	25 m	50 m	30 m
3	40 m	30 m	55 m	35 m
4	45 m	35 m	60 m	40 m

* Vid öppen vägport kan längden ökas med 10 m. Med öppen vägport avses vägport där trafikutrymmet inte begränsas av hela väggar (massiv brostöd).

** Vägportslängden avser här det fall där vägen ligger i horisontalkurva med radie mindre än 1,5 ggr normal minimiradie för respektive referenshastighet. Vid större radie bör interpolation göras mellan raklinje och kurva. Vid öppen vägport kan längden i kurva ökas med 15 m.

8.6.2 Gång- och cykeltunnelbelysning

8.6.2.1 Nattbelysning

Nattbelysning ska utformas så att den minst uppfyller de kvalitetskrav som gäller för belysningsklassen i området utanför tunneln, dock lägst belysningsklass C4.

8.6.2.2 Dagbelysning

Dagbelysning ska utformas med högre belysningsnivå än nattbelysning. De faktorer som avgör om GC-tunnlar ska förses med dagbelysning är:

- GC-tunnelns längd, höjd och bredd
- GC-vägens linjeföring
- trafikflödets storlek

8.7 Utformning av belysningsanläggning

8.7.1 Anpassning till omgivningen

8.7.2 Anläggningsprinciper

De viktigaste funktionskraven för en belysningsanläggning är att:

- förbättra synbarheten av vägen och dess närmaste omgivningar
- förtydliga vägens sträckning
- framhäva framförliggande konflikt- och manöverområden.

Normalt ska en sådan huvudprincip väljas att endast en rad stolpar erfordras. Armaturer

Enligt EU kommissionens förordning 245/2009 med tillägg och ändringar från förordningen 347/2010 kallat Ecodesignförordningen så ska krav på ljuskällor, förkopplingsdon och armaturer som berörs av förordningen beaktas.

8.7.3 Armaturer

Enligt EU kommissionens förordning 245/2009 med tillägg och ändringar från förordningen 347/2010 kallat Ecodesignförordningen så ska krav på ljuskällor, förkopplingsdon och armaturer som berörs av förordningen beaktas.

8.7.4 Ljuskällor

8.7.5 Styrsystem och ljusreglering

8.7.6 Ljuspunktsplacering

Luftledning över allmän väg ska vara förlagd på sådan höjd, att det fria utrymmet över mark blir minst 6 m.

Ljuspunktshöjden ska vid ljuspunktsplacering över vägbana inte väljas mindre än 4,7 m.

8.7.7 Stolpplacering

8.7.8 Belysningsstolpar, linor och fundament

8.7.9 Adaptationssträckor

Vid övergång från belysta till obelysta vägsträckor ska adaptationssträckor utföras enligt Tabell 8.7-1.

Tabell 8.7-1 Kortaste adaptationssträcka på vägsträcka

Belysningsklass	VR i km/tim referenshastighet							
	120	110	100	90	80	70	60	50
M1	200 m	180 m	170 m	150 m	130 m	120 m	100 m	-
M2	150 m	140 m	120 m	110 m	100 m	90 m	-	-
M3	100 m	90 m	-	-	-	-	-	-
M4	-	-	-	-	-	-	-	-
M5	-	-	-	-	-	-	-	-
M6	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 8.7-2 Minimiradie för anordnande av adaptationssträcka

Referenshastighet	Kurvradie
120	1050 m
110	940 m
100	840 m
90	750 m
80	635 m
70	525 m
60	430 m

8.7.10 Visuell ledning

9 Miljöåtgärder

9.1 Bullerskydd

Vid beräkning av bullernivåer ska beräkningsmodell stipulerad av Naturvårdsverket användas. Vid avsteg ska detta redovisas och motiveras.

9.1.1 Normer och riktvärden

Högsta tillåtna ljudnivån anges TRVFS/VVFS.

9.1.2 Emissionsbegränsande åtgärder

9.1.2.1 Åtgärder mot däck/vägbanebuller

Vid valet av beläggning ska hänsyn tas till om det finns behov av låg ljudalstrande förmåga. Beläggningar som ger upphov till relativt litet buller ska övervägas i anslutning till de områden och miljöer som anges i VVFS/TRVFS

Om det inte är möjligt att uppnå kravnivån på buller så ska hastighetsnedsättning övervägas.

9.1.2.2 Lutning och korsningar

9.1.3 Immissionsbegränsande åtgärder

Vid projektering av nya vägar ska lokalisering och utformning ske med hänsyn till buller.

9.1.3.1 Vägutformning

9.1.3.2 Markdämpning

9.1.3.3 Bulleravskärmningar

Om man inte klarar bullerkraven med hjälp av utformning mm ska bulleravskärmningar (bullervallar och -skärmar) anordnas.

De akustiska kraven på en bulleravskärmning medför att den ska vara helt tät, bryta siktlinjen mellan bullerkälla och mottagare, tillräckligt hög och stabil samt ha tillräcklig utbredning i längsled.

9.1.3.4 Fasadåtgärder

9.1.4 Utformning av bulleravskärmningar

Bulleravskärmningar ska anpassas till omgivningens karaktär.

När genomsiktig skärm används ska de genomsiktliga ytorna, om de är högre än 1 m, kompletteras med rovdjurssiluetter, solfilm, ränder eller annat som för fåglar tydliggör att det är en skärm.

9.1.4.1 Akustisk utformning

En bullerskärm ska vara helt tät.

9.1.4.2 Estetisk utformning

Skärmar och vallar som byggs för att minska bullerstörningar ska utformas och anpassas till omgivningens karaktär och vägens funktion så att önskade effekter nås med minsta möjliga negativa påverkan på omgivningen i övrigt. Funktionen ska upprätthållas under vägens hela livslängd.

9.1.4.3 Teknisk utformning

9.1.4.4 Trafiksäkerhet

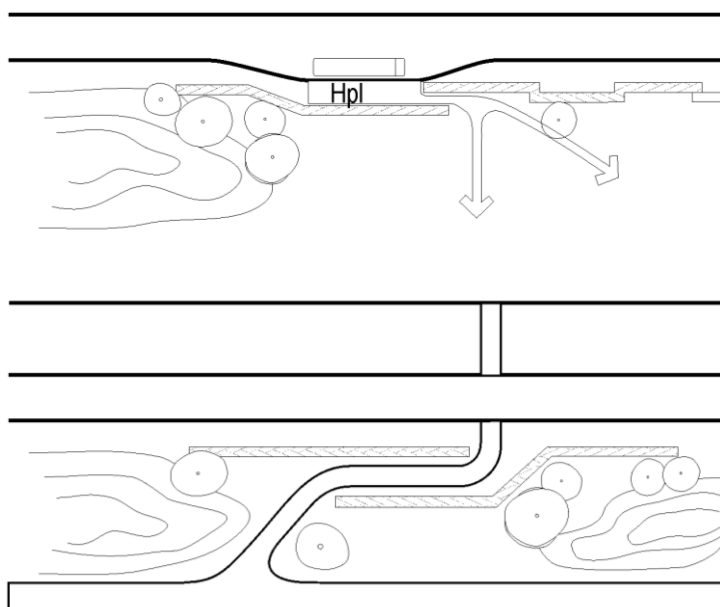
Bullerskärmar ska placeras utanför de sikttrianglar som gäller för korsningar, även korsningar med gång- och cykelvägar.

Bullerskärmar är påkörningsfarliga föremål och ska därför placeras utanför den säkerhetszon som krävs på den aktuella vägen. Om kraven på säkerhetszon inte kan tillgodoses ska bulleravskärmningen placeras på betongbarriär alternativt placeras bakom räcke.

Bullervallar ska utformas som avkörningsvänliga sidoområden.

9.1.4.5 Reflexion

9.1.4.6 Avbrott i avskärmning



Figur 9.1-1 Avskärmning vid busshållplats och korsande gång- och cykelstråk

9.1.4.7 Gång- och cykelvägar längs bulleravskärmningar

9.2 Utformning med hänsyn till luftkvalitet

Vid utformning av vägar och gator ska hänsyn tas till de externa regelverk som reglerar luftkvalitet. Vid överskridande eller risk för överskridande av miljökvalitetsnormer för luftkvalitet ska möjliga åtgärder för att minska halter av den aktuella parametern genomföras. Riktvärden för luftkvalitet i tunnel ska följas.

9.3 Omhändertagande av dagvatten

Avvattningssystem ska kunna samla upp och avleda dagvatten från vägytan och vägområdet så att det inte uppstår översvämning, skadlig grundvattensänkning, skador på dränering, skador på vattenförekomster eller annan känslig miljö.

9.4 Skydd av vatten

När ett avvattnings- eller dräneringssystem anläggs så nära en vattenförekomst (så som den är beskriven i Ramdirektivet för vatten 2000/60/EG) att denna kan påverkas, ska åtgärder som tryggar vattentillgångens framtida funktion föreslås i en särskild utredning. Tänkbara konsekvenser av väghållningen ska alltid bedömas.

Yt- eller grundvattenförekomst, eller grundvatten och ytvattenområde som kan vara viktiga för framtida vattenförsörjning, ska vid behov skyddas mot infiltration av dagvatten och utsläpp i samband med olyckor. Detta gäller även vattenförekomster med utpekade naturvärden.

För samtliga vattenförekomster som kan beröras av vägen ska kunskap fastställas om identitet, status och förekommande miljökvalitetsnorm. Vidare ska potentiella påverkansformer anges samt på vilket sätt det säkerställs att väg inte påverkar vattenförekomsten negativt så att miljökvalitetsnormen riskerar att inte uppfyllas.

9.5 Genomledning av vattendrag

Trummor för genomledning av vattendrag ska inte utgöra vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk, se 9.6.2.10.

9.6 Fauna

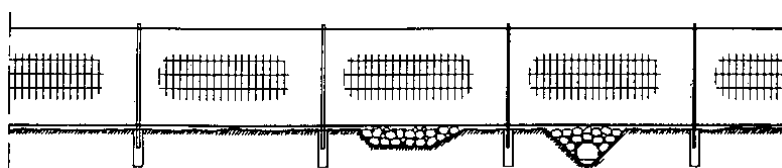
9.6.1 Vilt- och faunastängsel

Vid användning av vilt- och faunastängsel ska detta sättas upp längs vägens båda sidor, med undantag för om det finns en likvärdig barriär till stängsel, exempelvis bullerskydd eller hög skärning. Stängslets höjd, maskstorlek, förankring och placering, såväl som utformningen av eventuella grindar och öppningar, ska vara anpassade efter målarterna.

Tabell 9.6-1

Åtgärd	Definition	Målarter	Beskrivning
Viltstängsel	Hinder och ledstruktur för stora däggdjur	Endast älg och hjort	Minst 2,2 m högt från terrängsidan, maskstorlek ca 15x15 cm
Faunastängsel	Hinder och ledstruktur för medelstora och större däggdjur	Alla medelstora och större däggdjur (t ex hare, vildsvin, rådjur, älg, björn). Utter kräver dock ytterligare anpassningar	Lika högt som ett traditionellt viltstängsel men med mindre maskor (5x15 cm) i nedre halvan av stängslet. Stängslet nedre del är förankrat i marken alternativt ned-grävd och infälld (0,3 m)

Ett viltstängsel ska ha en effektiv höjd av minst 2,2 m från terrängsidan. Stängslets placering ska anpassas till marken så att dess effektiva höjd från terrängsidan inte minskas. Avståndet mellan markytan och nätets underkant ska vara högst 0,1 m, se Figur 9.6-1. Maskvidd högst 0,15 m.

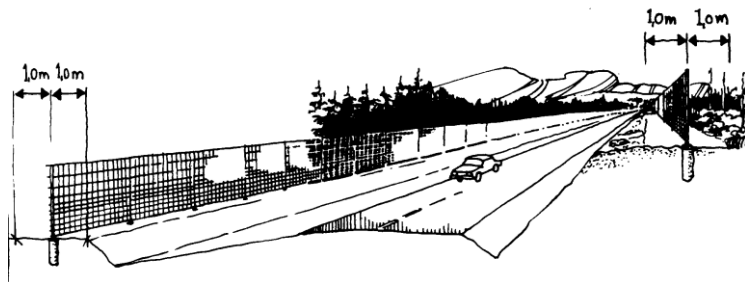


Figur 9.6-1 Stängselutformning vid dike o d.

Ett faunastängsel ska utformas så att arter som kan gräva sig under, lyfta upp, eller klättra över traditionella viltstängsel (exempelvis grävling och vildsvin) hindras från att passera stängslet. Faunastängslet ska vara väl förankrat i marken och ha en finare maskvidd nertill (5x15 cm upp till 1 m höjd).

9.6.1.1 Placering av vilt- och faunastängsel

Vilt- och faunastängsel ska placeras så att djuren leds längs stängslet. En mjuk och med terrängen följsam placering ska eftersträvas. För att underlätta för djuren att uppmärksamma stängslet ska en hinderfri remsa med en bredd på minst 1 m finnas längs stängslets båda sidor Figur 9.6-2.



Figur 9.6-2 Placering av stängsel längs vägen

Där stängslets raklinje bryts ska ett bågformat utförande väljas för att leda djuren framåt.

Öppningar i stängslet vid exempelvis korsningar ska utformas så att djur inte leds in på vägen.

Vid planskilda korsningar ska stängslet i först hand fortsätta in under bron alternativt, om detta inte är möjligt, anslutas till brons konstruktion så att inga öppningar uppstår där djur kan ta sig in på vägen. Vid väg med bred mittremsa och skilda broar för huvudkörbanorna är det nödvändigt med stängsel mellan broarna i mittremsan.

Stängslets begynnelse- och slutpunkt ska väljas så att överraskningsmomentet mellan fordonsförare och vilt blir minsta möjliga. Stängsel längs båda sidorna av vägen ska börja respektive sluta i samma sektion. Stängsel längs väg genom skogsparti får inte börja respektive sluta vid skogsbrynet, utan ska fortsätta minst 85 m ut i öppen terräng. Vid stängselände ska trafikanter i båda riktningarna informeras genom varningsmärken om risken att vilt kan korsa vägen.

9.6.1.2 Grindar

Både grindar för passage med fordon och gånggrindar ska vara självstängande.

9.6.1.3 Uthopp

Uthopp ska utformas så att djur som av misstag kommit in på vägområdet kan hoppa ut samtidigt som djur utifrån inte ska kunna ta sig in. För att säkerställa att djur inte använder uthoppet för att ta sig in på vägområdet, ska höjden på marknivån på den sida av stängslet som vetter mot vägbanan vara i nivå med viltstängslet. Detta medför att djuren hoppar ut från vägområdet på en höjd som motsvarar höjden på viltstängslet.

Den markyta där djur som använder ett uthopp landar ska förses med homogent material såsom sand. Djuren ska kunna se fast mark, inte tät slyvegetation. Landningsplatsen ska vara fri från större sten eller vegetation som kan skada de djur som använder uthoppet. Sprängsten mm får inte förekomma på landningsplatsen.

9.6.2 Faunapassager

9.6.2.1 Allmänt

Faunapassager i form av broar ska vara lokalt anpassade, ansluta till den omgivande naturen och utformas efter målarternas specifika krav.

Tabell 9.6-2 Sammanställning över olika typer av faunapassager

Åtgärd	Definition	Storlek	Målarter	Beskrivning
Ekodukt	Natur över vägen	Bredd > 30 m	Alla djur och växter	Naturlig marktäcke på bron med planterade buskar och träd
Landskapsbro	Natur under vägen	Bredd ca 80 m, Höjd > 5 m	Alla djur och växter	Naturlig marktäcke under bron. Tillräckligt ljus och högt så att vegetation kan etableras sig under bron
Faunabro	Mindre övergång för djur	Bredd > 10 m	Alla djur	Naturlig marktäcke, helst utan väg
Faunaport	Mindre undergång för djur	Bredd > 10 m, Höjd > 5 m	Alla djur	Naturlig marktäcke, helst utan väg,
Anpassad vägbro	Vägbro med anpassning för djur	Bredd > 7 m, se tabell 6	Främst medelstora däggdjur	Bred vägbro med naturlig marktäcke och låg vegetation längs kanten
Anpassad vägport	Vägport med anpassning för djur	Bredd > 7 m, Höjd > 4,5 m, se tabell 6	Främst medelstora däggdjur	Bred vägport med naturlig marktäcke längs kanten
Viltövergångsställe	Öppning i viltstängsel för stora däggdjur	Bredd > 20 m vid 13 m bred väg	Enbart större däggdjur	System av stängselöppningar i plan som möjliggör vilt att korsa vägen. Försedd med trafikvarning och hastighetssänkning
Smådjurspassage	Tunnelliknande passage under vägen för mindre djur	Diameter > 600 mm	Mindre till medelstora djur som går i tunnlar	Enkla betongtrummor/tunnlar som ej är vattenförande
Grodpassage	Tunnelliknande passage särskilt anpassade för groddjur	Diameter >400 mm, alt. Höjd > 400 mm Bredd > 400 mm	Groddjur, kräldjur och små däggdjur (möss)	Tunnelliknande passage (cirkulär eller rektangulär) med tillhörande ledarmar
Strandpassage	Torr strandremsa eller spång under bro	Dimensionerna varierar beroende på val av typ av strandpassage samt målarter	Mindre till medelstora djur	Torr strandbrink eller konstgjord hylla/spång bredvid vattendrag som tillåter djur att gå längs med vattendraget under vägbron
Vattenförande trumma	Vattenmiljö under vägen	Bredd >> bäckbredd	Mindre till medelstora djur som lever i eller vid vattendrag	Trumma i vattendrag med naturlig bottensubstrat som kan vara försedd med mindre landpassage
Utterpassage	Torr passage under väg avsedd för utter	Dimensionerna varierar beroende på val av typ av passage (Se kapitel 13.11)	Uttrar och andra medelstora djur	Strandbrink, hylla, spång, trumma/tunnel eller markeringstenar placerade intill eller i ett vattendrag
Inflygningshinder	Anordning för att hindra låg flykt över väg	Dess höjd bör överstiga höjden på det högsta fordon som kan passera den aktuella vägen (ca 6m höga)	Större fåglar	Ridåer av höga buskar, träd eller konstgjorda skärmar som tvingar fåglar att flyga på en högre höjd

9.6.2.2 Ekodukt

En ekodukt ska utformas med hänsyn till topografi, grundläggningsförhållanden samt vilka arter som ska använda passagen.

9.6.2.2.1 Landskapsinpassning/Placering

En ekodukt ska så långt möjligt placeras längs djurens naturliga vandringsstråk. En ekodukt ska placeras så att den upplevs som en naturlig fortsättning på den omgivande naturen.

9.6.2.2.2 Dimensionering

Bredden på en ekodukt, den sträcka av vägen som täcks av passagen, ska dimensioneras utifrån ett ekosystem- eller biotopperspektiv.

9.6.2.2.3 Vegetation/Underlag

Vegetation på en ekodukt ska främst bestå av lokala arter som finns normalt i omgivningen och som kan etableras på bron.

Krossmaterial på och i nära anslutning till ekodukten får inte förekomma utan ska täckas med jord.

9.6.2.2.4 Avskärmning

En ekodukt ska förses med avskärmningar som skyddar djuren från ljud såväl som ljus från den underliggande vägen. Det får inte förekomma några springor i skarvar eller i plankets nederkant där ljusreflexer och buller från vägen nedanför kan tränga igenom.

9.6.2.2.5 Stängsel

Djur ska ledas fram till en ekodukt via faunastängsel längs vägen. Detta stängsel ska ansluta tätt mot ekoduktens avskärmningar.

9.6.2.2.6 Människlig aktivitet

9.6.2.3 Landskapsbro

9.6.2.3.1 Landskapsinpassning/Placering

En landskapsbro ska vara utformad så att djur obehindrat kan passera under den.

9.6.2.3.2 Dimensionering

En landskapsbro ska ha en minsta höjd på 5 m.

9.6.2.3.3 Vegetation/Underlag

Marken under en landskapsbro ska täckas med jord. Krossmaterial, sten, asfalt eller andra främmande material får inte förekomma. Eventuella vattendrag ska bevaras opåverkade (vegetation, strandkanter och botten).

9.6.2.3.4 Avskärmning

9.6.2.3.5 Stängsel

Djuren ska ledas fram till en landskapsbro via faunastängsel längs vägen.

9.6.2.3.6 Männsklig aktivitet

9.6.2.4 Faunabro och faunaport

En faunabro eller faunaport ska förses med ett naturlig marktäckte och lågväxande vegetation såsom gräs, örter och mindre buskar. Sprängsten och grovt grus ska täckas över med jord. Passagen ska skärmas av mot trafikbuller, ljus och andra störningar från den under- eller överliggande vägen. Faunabrons- eller portens storlek och utformning ska slutligen vara anpassad till målarternas krav.

9.6.2.4.1 Dimensionering

Storlek och utformning av en faunabro eller faunaport ska vara anpassad till de djur som den är avsedd för.

9.6.2.4.2 Vegetation/ Underlag

För att förstärka faunastängslets ledfunktion, ska anslutningarna till en faunabro eller faunaport förses med högre buskar eller träd. Sprängsten och grovt grus i, på eller i anslutning till en faunabro eller – port ska vara täckta med jord och sand. Asfaltbeläggning ska inte förekomma i en faunaport eller på en faunabro.

9.6.2.4.3 Avskärmning/Skydd

En faunabro ska förses med stabila och ogenomskinliga skyddsskärmar med en höjd på 2,2 m. Skärmarna ska fortsätta ca 10-20 m utanför bron.

9.6.2.4.4 Stängsel

Djur ska ledas fram till en faunabro eller faunaport med hjälp av ett minst 25-50 m långt faunastängsel längs under-, respektive överliggande väg.

9.6.2.4.5 Männsklig aktivitet

9.6.2.5 Vägbro eller vägport med faunaanpassning

För faunaanpassningen av vägbroar eller vägportar gäller motsvarande krav och råd som vid utformning av faunabroar och faunaportar.

9.6.2.6 Viltövergångsställe/Stängselöppning

Viltövergångsställe ska endast användas som åtgärd på mindre trafikerade vägar med viltstängsel, ÅDT < 5000 f/d. Öppningarna ska kombineras med åtgärder för att höja trafiksäkerheten.

9.6.2.6.1 Lokalisering

Ett viltövergångsställe får inte placeras längs ett vägavsnitt som är försedd med mitt- eller sidoräcken.

9.6.2.6.2 Dimensionering

Viltövergångsstället ska vara bredare än det är långt.

9.6.2.7 Smådjurspassage

9.6.2.7.1 Landskapsinpassning/Placering

En smådjurspassage ska lokaliseras i djurens naturliga vandringsstråk, vilket i sin tur avgörs av landskap, topografi och vegetation. Passagen ska utformas så att den inte blir vattenfylld.

9.6.2.7.2 Dimensionering

9.6.2.7.3 Vegetation/Underlag

Krossmaterial ska inte förekomma i eller i anslutning till en smådjurspassage.

Om en smådjurspassage ska fungera som passage för smågnagare, jordlöpare och andra insekter ska dess botten täckas med naturligt material i form av sand, grus eller jord inblandat med lite sten. Smådjurspassagens längslutning bör inte överstiga 1:2.

9.6.2.7.4 Stängsel

Djur ska ledas fram till en smådjurspassage via faunastängsel längs vägen. Höjden på stängslet samt storleken på dess maskor ska vara anpassade till måldjuren.

9.6.2.8 Grodpassage

En grodpassage ska kompletteras med ledarmar som löper parallellt med vägbanan och sluter tätt mot passagen.

9.6.2.8.1 Landskapsinpassning/Placering

En grodpassage ska anläggas längs groddjurens naturliga vandringsstråk.

För att säkerställa att groddjuren inte tar sig upp på vägbanan ska vandringsstråk för groddjur förses med minst två passager, en i var ände av stråket. Om det finns behov av flera grodpassager bör dessa anläggas med ett mellanrum på 20–60 m.

En grodpassage ska utformas med en längslutning på som högst 1 %.

9.6.2.8.2 Dimensionering

9.6.2.8.3 Vegetation/Underlag

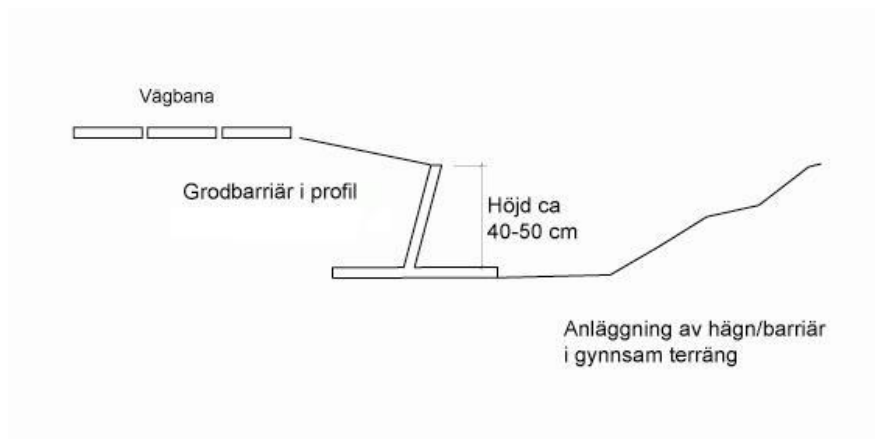
En grodpassage ska utformas så att den inte riskerar att helt eller delvis fyllas med vatten. Miljön i en grodpassage ska dock vara fuktig.

9.6.2.8.4 Val av material

En grodpassage med tillhörande ledarmar kan vara av betong, plåt eller annat material. Magnetiskt material ska däremot inte användas eftersom det kan störa den vanliga paddans vandring. Insidan av en grodpassage ska vara slät för att groddjuren inte ska skadas.

9.6.2.8.5 Ledarmar

Ledarmar som leder fram till en grodpassage ska utformas enligt Figur 9.6-3 nedan.



Figur 9.6-3 Principskiss över en grodbarriär i tvärsnitt (T-format). Beroende på terrängtyp kan barriären antingen grävas ner i marken eller placeras ovanpå marken

9.6.2.8.6 Material

Anordningar för att leda groddjur till en passage ska vara helt täta. Nät eller stängsel får inte användas som ett alternativ till ledarmar. Anslutningar mellan en grodpassage och dess ledarmar ska vara täta.

9.6.2.9 Strandpassager

En ny bro över ett vattendrag ska alltid byggas på ett sådant sätt att det skapas minst en torr strandremsa mellan vattendrag och brofäste.

9.6.2.9.1 Landskapsinpassning/Placering

Vegetationen på och i anslutning till en strandpassage ska ansluta till den naturliga vegetationen längsmed det aktuella vattendraget.

9.6.2.9.2 Dimensionering

Strandpassagen ska vara anpassad efter de djur som ska använda den.

9.6.2.9.3 Vegetation/Underlag

Krossmaterial ska inte förekomma på en strandpassage. Eventuellt krossmaterial som används ska täckas med finare material, helst jord.

9.6.2.9.4 Avskärmning

9.6.2.9.5 Stängsel

Djur ska ledas fram till en strandpassage via faunastängsel längs vägen.

9.6.2.10 Vattenförande vägtrumma

En vägtrumma ska placeras och utformas så att bottenlevande djur, fiskar, uttrar och andra djur som är beroende av vattendraget kan vandra obehindrat uppströms såväl som nedströms. Det får aldrig förekomma fritt fall nedströms trumman.

En vägtrumma ska vid behov förses med en strandpassage som möjliggör att även djur som kräver torr passage kan utnyttja den. Om en vägtrumma ska kombineras med en landpassage, ska landpassagen

vara minst 0,4 m bred om den riktar sig till utter och minst 0,5 m om passagen även ska nyttjas av andra medelstora djur såsom rävar och grävling. Den fria höjden i vägtrumman ska vara minst 0,4 m.

9.6.2.10.1 Vattendjup

9.6.2.10.2 Vattenhastighet

Bäckens normala vattenhastighet ska vara oförändrad genom trumman.

9.6.2.10.3 Bottensubstrat

9.6.2.10.4 Erosionsskydd

9.6.2.11 Utterpassage

9.6.2.11.1 Strandpassage – konstgjord strandbrink

En strandpassage avsedd för utter ska ha en bredd på minst 0,4 m. Vidare ska höjden över den högsta möjliga vattennivån vara minst 0,2 m. Passagen ska ha en fri höjd på minst 0,4 m. Om det behövs för att hålla passagen över den högsta högvattennivån, kan dock denna höjd minskas till 0,3 m.

En konstgjord strandbrink ska vara torr även vid högvatten. Detta gäller även vatten som suggs upp via kapillärkrafter.

För att locka uttern att utnyttja spången som passage, ska markeringsstenar användas. Dessa markeringsstenar ska vara 0,2-0,3 m i diameter.

9.6.2.11.2 Spång i vattenförande trumma eller under bro

En spång i en vattenförande trumma/under bro avsedd för utter ska ha en bredd på minst 0,4 m samt en fri höjd på minst 0,4 m.

För att locka uttern att utnyttja spången som passage, ska markeringsstenar gjutast fast på hyllan. Dessa markeringsstenar ska vara 0,2-0,3 m i diameter och placerade på ett sådant sätt att det fortfarande finns en fri yta bredvid stenen att passera på.

9.6.2.11.3 Torr tunnel/trumma

En tunnel som ska fungera som passage för utter, ska ha en diameter på 500-750 mm. Den ska vara placerad i linje med det aktuella vattendraget, som en förlängning av strandlinjen alternativt nära en vattenförande trumma.

För att locka uttrarna till tunneln/trumman ska markeringsstenar placeras en bit in i trumman och gärna även utanför trummans mynning.

9.6.2.11.4 Stängsel

Stängsel i anslutning till en utterpassage ska ha en höjd ovan mark på minst 1,60 m och en maskstorlek på 5x5 cm. För att inte uttrarna ska kunna ta sig under stängslet, ska minst 0,2 m av stängslets nedre del grävas ner i marken. Om detta inte är möjligt kan ca 0,6 m av stängslet istället vikas bort från vägbanan och därefter täckas med ett material som inte uttrarna kan gräva upp, såsom stenkross av grövre dimension.

10 Kontroll, skötsel och räddning

10.1 Kontrollplatser

10.1.1 Kontrollverksamhet

10.1.2 Placering av kontrollplats

Vid in- och utfart till kontrollplats ska siktförhållandena medge minst dimensionerande stoppsikt för vägens referenshastighet.

Vid placering av kontrollplatser parvis i direkt anslutning till vägbanan för samtidig kontroll av trafik i båda riktningarna på en dubbelriktad väg, kan kontrollverksamheten för den ena körriktningen komma att störa trafiken i den andra riktningen. Sådana kontrollplatser ska placeras så att den högra sett i körriktningen ligger först.

10.1.2.1 Kontrollplats vid befintlig eller planerad rastplats

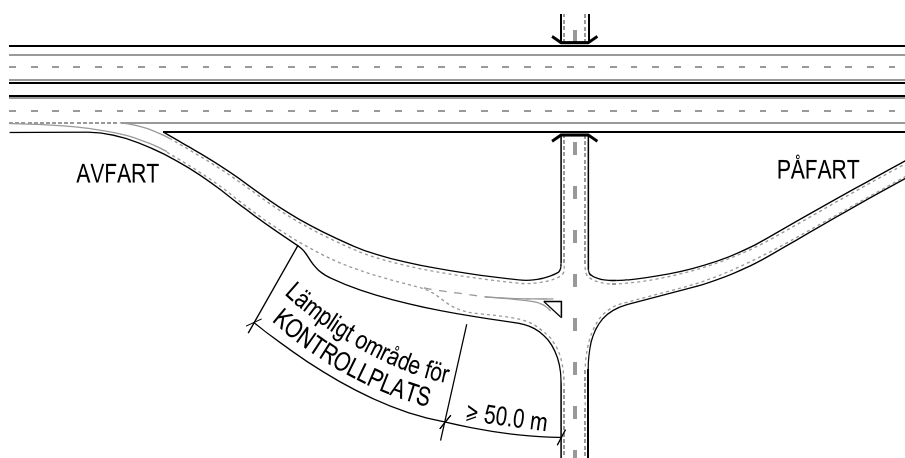
10.1.2.2 Kontrollplats i planskild trafikplats

Kraven på kontrollplatsers storlek och form innebär att de endast i undantagsfall är lämpliga att anlägga i anslutning till ramper i trafikplatser. Man måste också ta hänsyn till risken för köbildning ut på primärvägen.

I planskild trafikplats ska kontrollplats placeras vid avfartsramp.

Kontrollplatsen ska placeras längs rampens högra sida med infarten i en lämplig punkt efter retardationssträckans slut. Kontrollplatsens utfart får inte placeras närmare efterföljande plankorsning än 50 m.

Placeringen ska ske så att breddningen inte ogynnsamt påverkar den visuella ledning som rampens linjeföring ska ge trafikanterna. Placering i horisontalkurva med stor radie och i konkav vertikalkurva bör eftersträvas.



Figur 10.1-1 Kontrollplats vid avfartsramp med två körfält

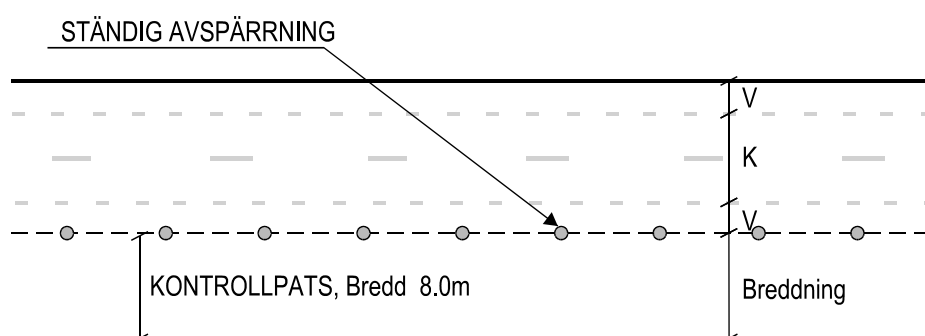
10.1.2.3 Kontrollplats vid motorväg

10.1.3 Utformning av kontrollplats

En plats för kontrollverksamhet ska utformas så att utrymme finns för kontroll av förare, fordon, handlingar och gods samt säkring av last. På en kontrollplats ska också utrymme finnas för vägning av fordon, uppställning av kontrollpersonalens egna fordon och kvarhållna fordon. Flyttning av kvarhållna fordon ska också kunna ske.

10.1.3.1 Dimensionering av kontrollplats

För ständigt avspärrad kontrollplats, ska breddbehovet alltid tillgodoses utanför vägreken, se Figur 10.1-2.



Figur 10.1-2 Breddning vid ständigt avspärrad kontrollplats

10.1.3.2 Kontrollplats tvärfall och lutning

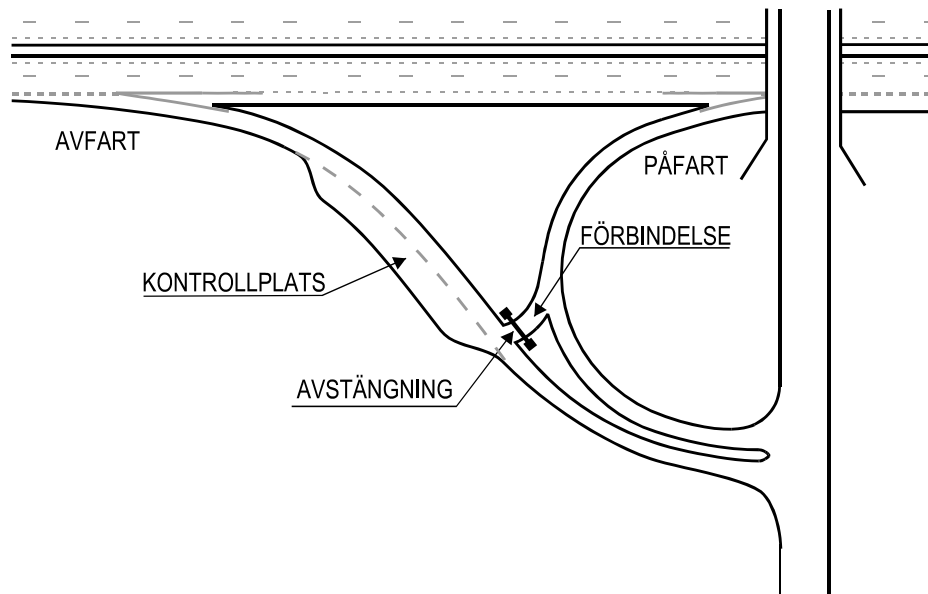
Kontrollplats ska vara belagd. Tvärfallet ska inte överstiga 5 %. Största tillåtna snedlutning ges i Tabell 10.1-1.

Tabell 10.1-1 Kontrollplatsens snedlutning

Område för	Största tillåtna lutning (%)
kontroll	5
vägning	1,7 (bör vara nära 0)
uppställning	7

10.1.3.3 Kontrollplats förbindelser

Från kontrollplats vid avfartsramp måste det finnas anslutning till påfartsrampen för de trafikanter som efter kontroll ska fortsätta längs primärvägen. Om anslutningen utformas som särskild förbindelse mellan av- och påfartsramp ska den vara avstängd när kontrollverksamhet ej pågår, se Figur 10.1-3. Förbindelsen ska dimensioneras för passage med (Lps)C.



Figur 10.1-3 Kontrollplats med särskild förbindelse

Kvarhållna fordon som ska flyttas, ska kunna bogseras från kontrollplatsen.

Lutningen på en kontrollplats ska inte överstiga 10 %.

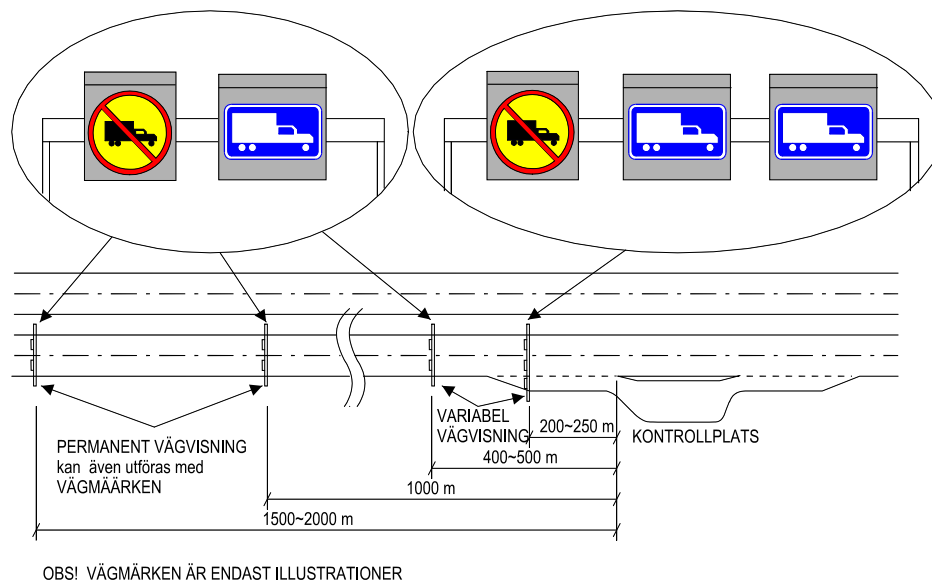
Anslutningen till kontrollplatsen ska vid motorväg och motortrafikled förses med låsbar avstängning.

10.1.4 Trafikanordningar och utrustning

När kontrollverksamhet ska bedrivas förses kontrollplatsen med variabla skyltar eller flyttbara trafikanordningar, som sätts ut av kontrollpersonalen.

Kontrollplats vid motorväg ska förses med trafikregleringsanordningar för kontroll och ledning av trafiken till kontrollplatsen. Före kontrollplats för tung trafik visas tung trafik till höger körfält 2000-1500 m före kontrollplatsen. Därefter förbjuds tung trafik i vänster körfält. Dessa budskap ska finnas som skylt vid sidan av vägen och kan vid behov upprepas på portaler över respektive körfält.

Budskapen ska vara permanenta. 500-200 m före kontrollplatsen placeras skyltning med variabelt budskap. När kontroll pågår tänds skyltar som visar in all tung trafik till kontrollen. Principerna för skyltningens placering visas på Figur 10.1-4.



Figur 10.1-4 Vägvisning till kontrollplats för tung trafik på motorväg

10.2 Driftvändplatser och överledningsplatser

Anläggning ska utformas så att den inte lockar till obehörig användning.

Anläggningsdelar utanför vägbanan ska ges sådant tvärfall att vatten inte rinner in på vägbanan.

Anläggningsdelar utanför vägbanan ska anpassas till omgivande terräng.

10.2.1 Driftvändplats

10.2.1.1 Behov av driftvändplats

10.2.1.2 Placering av driftvändplats

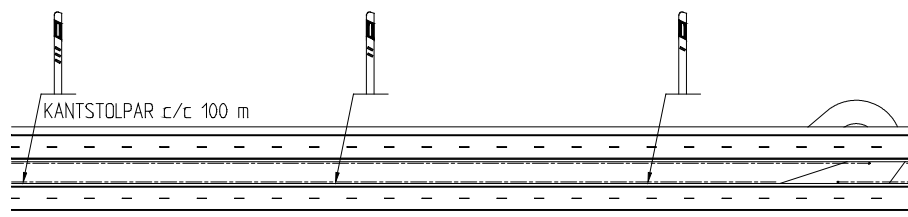
Från vändplatsen ska sikten längs vägen uppfylla kraven för sikt i korsning, vad gäller sikt för väjningsplikt med eller utan stoppskyldighet. Sikten ska mätas från ögonhöjd på driftfordonets förare vid respektive uppställningspunkter före vändningen och i vändslungan.

10.2.1.3 Utformning av driftvändplats

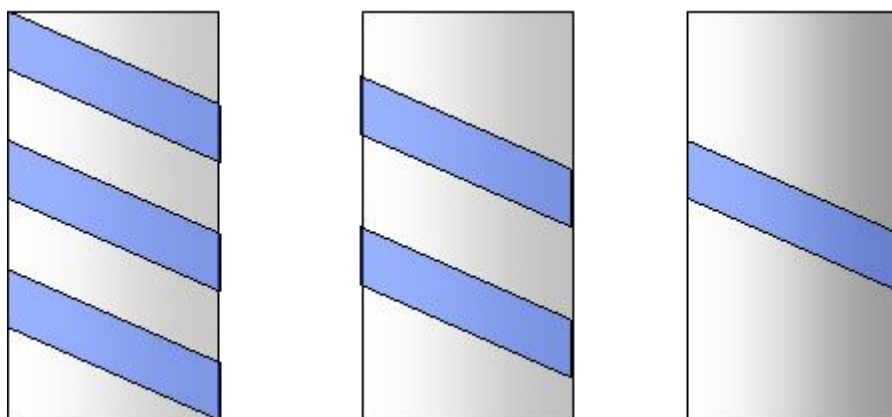
Uppställningsytor och vändslungor ska utformas för att rymma minst en lastbil med diagonalplog och sidoplog som framförs i låg fart. Ytan ska vara hårdgjord.

10.2.1.4 Utmärkning av driftvändplats

För att förare av driftfordon ska kunna identifiera överfarter och vändslungor ska de tre ordinarie kantstolparna som står närmast före överfarter och vändslungor förses med blått snedstreck efter modell avstånd till järnvägs-korsning. Utmärkningen ska placeras på samma sida av körbanan som avfarten sker, se Figur 10.2-1 och Figur 10.2-2. Saknas kantstolpar ska utmärkningen göras på separata stolpar.



Figur 10.2-1 Utmärkning av driftvändplats



Figur 10.2-2 Utformning av vänsterplacerade avståndsstolpar

Se även bifogade typritningar i bilaga 1 och 2 för vänster- resp. högerplacerade skärmar.

10.2.2 Väntficka och väntslinga för driftfordon

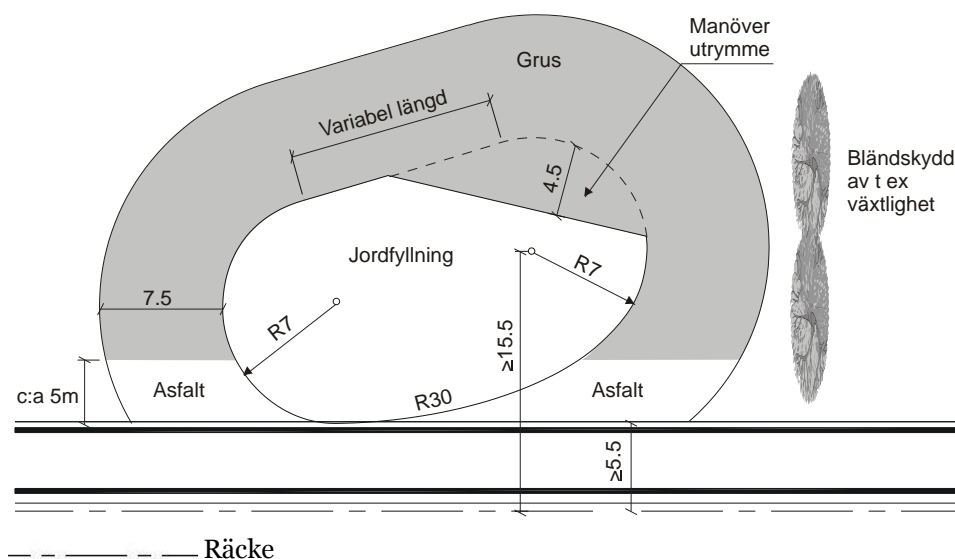
10.2.2.1 Placering av väntslinga

Motsvarande siktkrav som för sikt i korsning ska uppfyllas vid utfart från väntslingan. Sikten ska mätas från ögonhöjd på driftfordonets förare vid uppställningspunkt före utfart från väntslingan.

10.2.2.2 Utformning av väntficka och väntslinga

Väntficka ska utformas som en förlängd parkeringsficka.

Slingans längd avpassas med hänsyn till behovet av väntutrymme. Fri bredd mellan räcke och höger vägbankkant ska vara minst 5,0 m. Medelpunkten i R7,0 i utfartskurvan ska ligga minst 15,5 m från mittremsans räcke för att ge fordonet tillräckligt sveputrymme.



Figur 10.2-3 Väntslinga för driftfordon

Väntplatserna ska förvarnas för driftfordonens förare på samma sätt som driftvändplatser, se Figur 10.2-1 och Figur 10.2-2.

10.2.3 Katastroföverfarter

10.2.3.1 Placering av katastroföverfarter

Motsvarande siktkrav som för sikt i korsning ska uppfyllas vid katastroföverfarten. Sikten ska mätas från dimensionerande ögonhöjd för personbil (1,1 m).

Platserna ska förvarnas på samma sätt som driftvändplatser, se Figur 10.2-1 och Figur 10.2-2.

10.2.3.2 Utformning av katastroföverfarter

Katastroföverfarters bredd ska dimensioneras för att rymma ett utryckningsfordon, Lu, typ hävare, steg- och tankbil, med 9,5 m vändradie som vänder med U-sväng, om inte annat överenskommits med räddningstjänsten.

10.2.4 Överledningsplatser

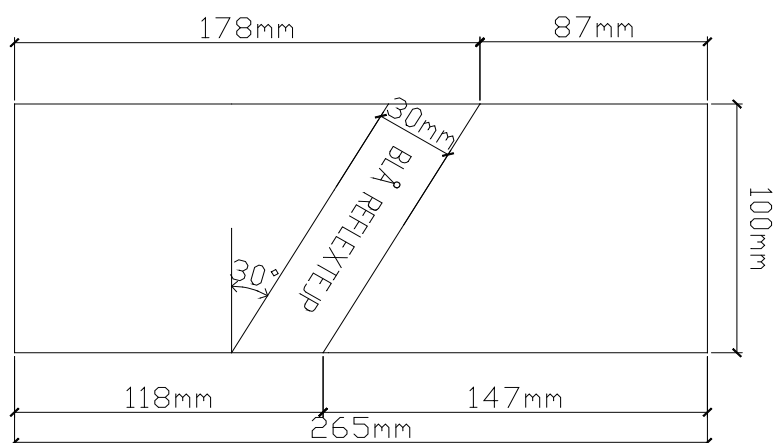
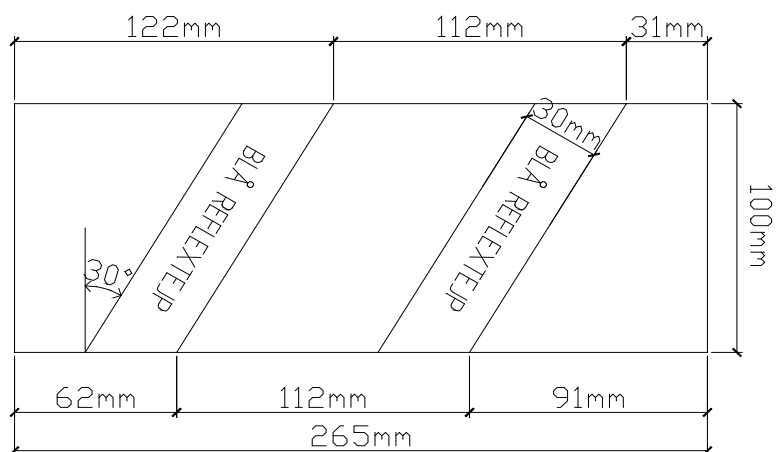
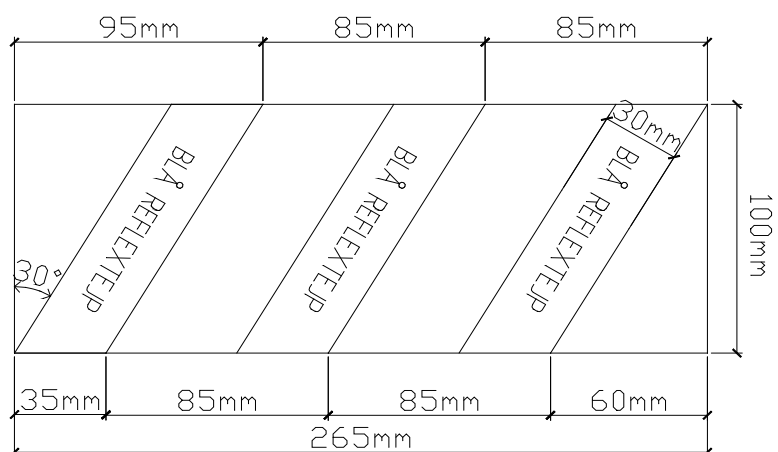
10.2.4.1 Placering av överledningsplatser

Överledningsplats ska vara försett med demonteringsbart räcke för att vid behov kunna öppnas.

10.2.4.2 Utformning av överledningsplatser

Överledningen ska utformas för VR 50 km/tim, "hårt körsätt". Överledningsytan ska vara hårdgjord.

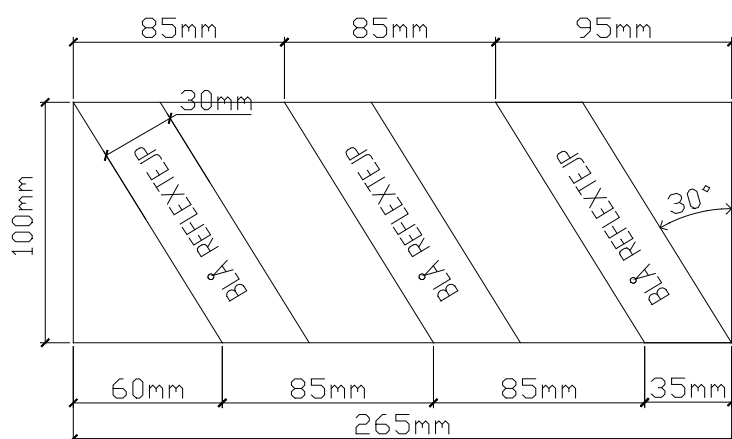
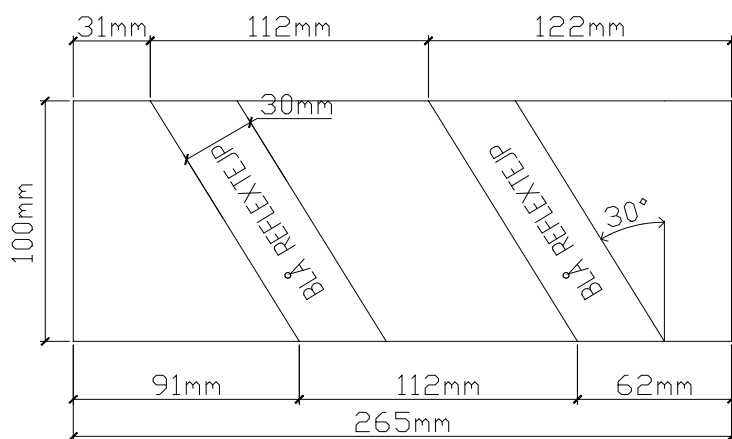
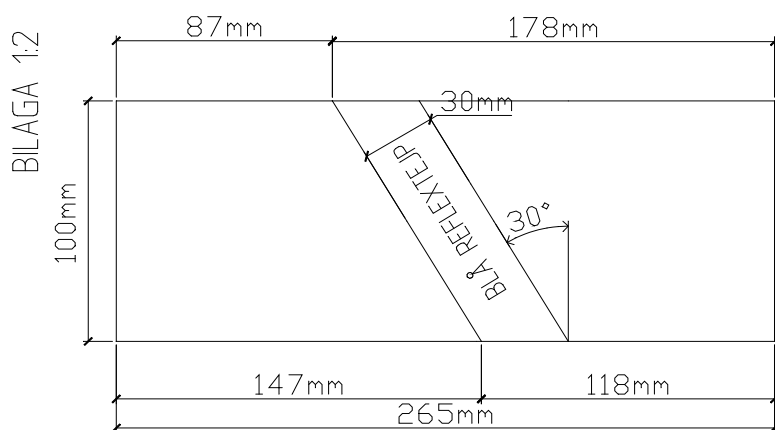
Bilaga 1 Utmärkning av driftvändplatser med mera



BOTTENPLATTAN: LACKERAD, VIT, MATT
FIGUREN AVSER UTMÄRKNING PÅ
VÄNSTERPLACERADE STOLPAR

BILAGA 1:1

Bilaga 2 Utmärkning av driftvändplatser med mera



BOTTENPLATTA: LACKERAD, VIT, MATT
FIGUREN AVSER UTMÄRKNING PÅ
HÖGERPLACERADE STOLPAR

