

2 Räckben

2.1 Allmänt

Räckben kan motiveras av flera skäl:

- avkörningsskydd för att mildra skadeföljderna för avkörande fordons förare och passagerare
- avkörningsskydd för att hindra påkörning av verksamhet utanför vägen, exempelvis risk- och skyddsobjekt eller GC-trafik
- räckben i mittremsa för att hindra mötesolyckor
- för att hindra gående- och cyklister att komma in på vägen eller falla nerför stup eller i vatten. Räckben vid övergångsställen och liknande, se kapitel 4.

Användning av räckben samspelar med sidoområdets och mittremsans utformning och krav på dessa, se del "Sektion landsbygd - vägrum".

Räckben för att hålla tillbaka gående- och cyklister kan utföras som speciella GC-räckben eller som förhöjda räckben, de bör normalt vara minst 1,2 m höga.

Där särskilt anordnad gång- och cykelbana eller GC-väg går i omedelbar anslutning till stup eller fall med hög höjd, exempelvis på hög bro, eller vid djupt vatten bör högt GC-räckbe med höjd minst 1,4 m användas.

Ett räckbe består, förutom av själva räckesdelen, av förankringar och övergångar, av trafiksäkerhetsskäl förses räckesändar exponerade för påkörningsrisk med vägräckesändar eller krockdämpare.

Särskilda skyddsåtgärder kan erfordras i anslutning till farliga eller känsliga anläggningar eller verksamheter, exempelvis då vägen passerar över järnväg.

Räckben är den vägutrustning som normalt finns närmast körbanan. Dess gestaltning, utformning och placering, har därför stor betydelse för upplevelsen av hela vägrummet.

2.2 Kriterier för behov av räckben

2.2.1 Oeftergivligt eller farligt föremål

Oeftergivligt föremål definieras i del "Sektion landsbygd - vägrum".

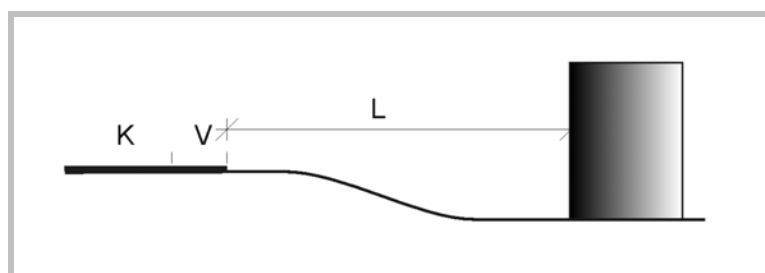
En väg skall förses med räckbe eller annan skyddsanordning om det finns oeftergivliga föremål inom säkerhetszonen.

Ett exempel på annan skyddsanordning är krockdämpare, se avsnitt 2.7

För en väg med sidoområdesstandard motsvarande A, se del "Sektion landsbygd - vägrum", bör räckbe normalt övervägas i låg skärning i skogsterräng med oeftergivliga föremål direkt utanför säkerhetszonen.

Föremål placerade högt över dikesbotten i skärningsytterslänt kan i vissa fall få finnas inom säkerhetszonen, se del "Sektion landsbygd - vägrum".

Avståndet till ett oeftergivligt föremål skall bestämmas enligt FIGUR 2-1.



FIGUR 2-1 Avstånd till oeftergivligt föremål

2.2.2 Bankslänt

En väg skall förses med räcke då bankslänten lutar 1:4 eller brantare och bankhöjden överstiger i TABELL 2-1 angivna värden.

Bankhöjden skall bestämmas enligt FIGUR 2-2. För en bankslänt med i vägens tvärsnitt varierande lutning är partiet med den brantaste lutningen dimensionerande.

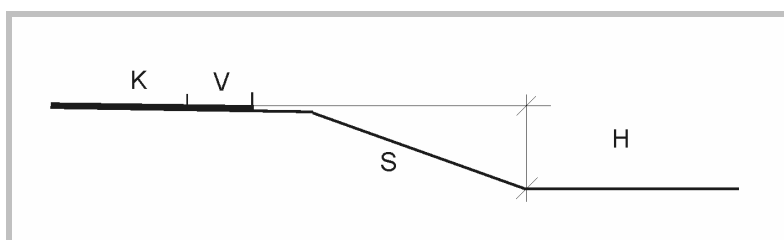
En bankslänt med lutning brantare än 1:2 behandlas som vertikalt fall, se moment 2.2.3.

TABELL 2-1 Största bankhöjd utan räcke vid bank med släntlutning $\geq 1:4$

Bankslänt S=1:2			
ÅDT-0	VR \leq 70	VR90	VR110
0-1000	4 m	1,5 m	1)
1000-3000	3 m	1)	1)
3000-5000	2 m	1)	1)
≥ 5000	1 m	1)	1)
Bankslänt S=1:3			
ÅDT-0	VR \leq 70	VR90	VR110
0-1000	12 m	6 m	3 m
1000-3000	10 m	4 m	2 m
3000-5000	8 m	3,5 m	2 m
≥ 5000	7 m	3 m	2 m
Bankslänt S=1:4			
ÅDT-0	VR \leq 70	VR90	VR110
0-1000	15 m	8 m	5 m
1000-3000	13 m	7 m	4 m
3000-5000	11 m	6 m	3 m
≥ 5000	10 m	6 m	3 m

1) räcke krävs alltid

I ytterkurva med radie understigande R_{\min} , för låg standard enligt del "Linjeföring", skall i TABELL 2-1 angivna värden på bankhöjd utan räcke minska med 2,0 meter vid släntlutning S=1:2 och med 1,0 meter vid släntlutning S=1:3.



FIGUR 2-2 Höjd på bankslänt

2.2.3 Vertikalt fall

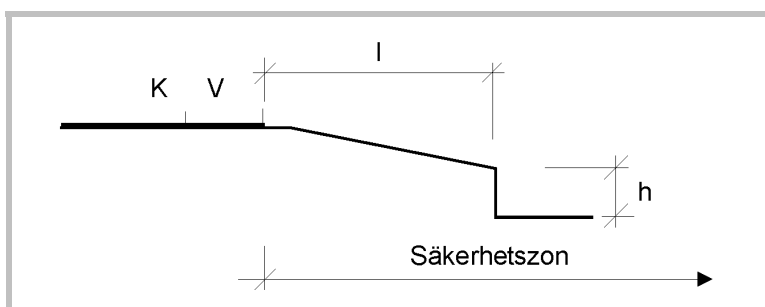
En väg skall förses med räcke om det finns ett vertikalt fall med höjd överstigande 1,5 m inom säkerhetszonen, se FIGUR 2-3.

Till vertikalt fall räknas stup, bankslänt med lutning brantare än 1:2, mur, trumöppning, bro etc.

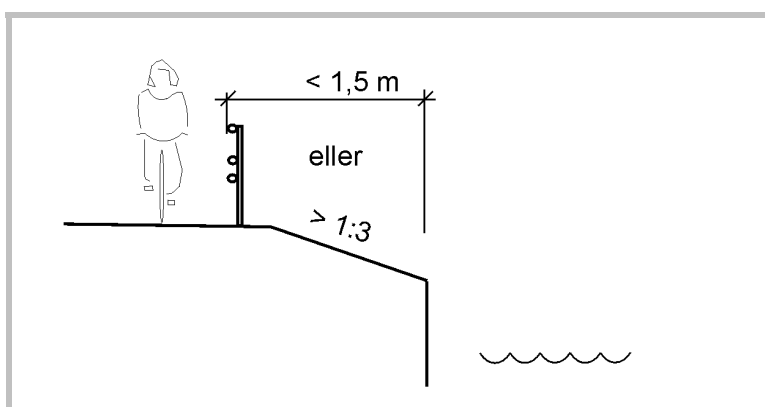
Vid ett vertikalt fall överstigande 3,0 m bör övervägas om räcke som uppfyller krav på kapacitetsklass H2 och höjd minst 1,2 m skall användas.

Vid omfattande cykeltrafik bör räcke med minsta höjd 1,4 m användas.

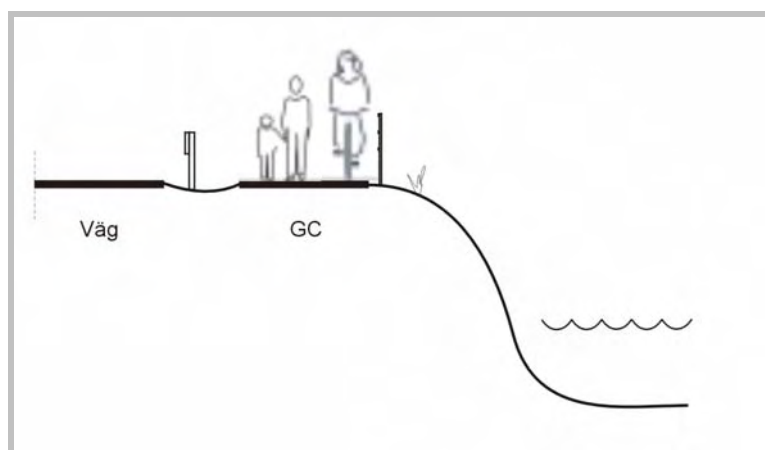
Ett förhöjt räcke erfordras om det vertikala fallet är närmare än 1,5 m eller nedanför en slänt brantare än 1:3, se FIGUR 2-4. När GC-banan är avskild kan räcke placeras i skiljeremsan och GC-räcke utanför GC-banan, se FIGUR 2-5.



FIGUR 2-3 Vertikalt fall



FIGUR 2-4 Förhöjt räcke vid vertikalt fall

FIGUR 2-5 **Räcke + GC-räcke**

2.2.4 Vatten

En väg skall förses med räcke om det finns djupt vatten inom säkerhetszonen.

Med djupt vatten avses vatten med djup överstigande 0,5 m vid medelvattenstånd.

Vid djupt vatten med utsträckning mer än 10 m längs vägen bör övervägas om räcke som uppfyller krav på kapacitetsklass H2 och höjd minst 1,2 m skall användas.

Högt räcke för GC erfordras om en person som faller över ett lågt räcke riskerar att antingen falla direkt ner i vattnet eller kasa/rulla nerför en slänt mot vattnet.

Ett förhöjt räcke erfordras om det djupa vattnet är närmare än 1,5 m eller nedanför en slänt brantare än 1:3, se FIGUR 2-4. När GC-banan är avskild kan räcke placeras i skiljeremsan och GC-räcke utanför GC-banan, se FIGUR 2-5.

2.2.5 Oskyddade trafikanter

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

Uppsättning av räcken skall göras genom en bedömning av skaderisken för de oskyddade personerna vid sidan av vägen i förhållande till anläggningskostnaderna. Utgångspunkt är säkerhetszonens bredd, se också del "Sektion tätort - gaturum" kap. 12.

2.2.6 Risk- eller skyddsobjekt

Räcken kan behöva sättas upp för att skydda risk- eller skyddsobjekt vid sidan av vägen.

Skyddsobjekt är sådana som riskerar att skadas av avkörande fordon, till exempel vattenskyddsområden, järnvägar och vissa bärande konstruktioner. Skyddsobjektet järnväg begränsas i detta fall av normalsektionen för det fria rummet vid järnvägsspår, bredden av denna framgår av Banverkets föreskrift (BVF) 586.20, observera att

bredden skall ökas då vägen ligger högre än järnvägen och att den kan ökas då järnvägen går i kurva.

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

Räckan behöver normalt inte användas om risk- eller skyddsobjektet ligger utanför ”minsta avstånd till risk-/skyddsobjekt”, se del ”Sektion landsbygd - vägrum”.

Uppsättning av räckan skall göras genom en bedömning av skaderisken i förhållande till anläggningskostnaderna.

Risikanalys kan användas för att avgöra behov och nytta av räckan samt krav på räckens kapacitet. I en risikanalys bör bland annat flödet av tunga fordon, andelen fordon med farligt gods av olika typ, hastighet hos tunga fordon på aktuell vägtyp, sannolik avkörningsvinkel, bl.a. beroende av linjeföring och tillgänglig vägbanebredd, samt konsekvenser av olycka studeras.

I handboken ”Förorening av vattentäkt vid vägtrafikolycka – hantering av risker med petroleumutsläpp” (Vägverket) beskriven metod kan även användas för hantering av andra, likartade risker.

Räckan som avkörningsskydd vid vattentäkt bör ses som en del av skyddet och kombineras med andra åtgärder, exempelvis för uppsamling och bortledning av spill, t.ex. kantstöd, se moment 2.4.5.

2.2.7 Räckan i mittremsa

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

- kommer in på motriktad körbana.
- kolliderar med oeftergivliga föremål, kör utför stup, i vatten eller välter på grund av olämplig mittremsutformning.

En väg skall normalt förses med räcke i mittremsan i följande fall:

- **motorvägar om inte mittremsans bredd överstiger 13 m**
- **mötesfria motortrafikleder och landsvägar**
- **flerfältsvägar med VR \geq 70 om inte mittremsans bredd överstiger säkerhetszonens, se del ”Sektion landsbygd - vägrum”**
- **vid bropelare-/stöd och andra oeftergivliga eller farliga föremål, exempelvis portalben.**

Räckan i mittremsa kan utföras som centriskt eller excentriskt placerat dubbelsidigt räcke eller med dubbla sidoräckan (alltid vid oeftergivliga föremål).

Dubbla sidoräckan är normalt dyrare än ett dubbelsidigt räcke och kan också ge större problem vid snöröjning samt annan drift- och underhållsverksamhet. Fördelen är att lösningen inte ställer krav på körbarhet, släntlutning och frihet från oeftergivliga föremål hos mittremsan samt att en räckespåkörning sker mer kontrollerat och normalt med flackare vinkel, att det blir enklare att lösa

avvattningen och att säkerheten ökar både för trafikanterna genom att ett räckte normalt finns kvar även efter påkörning samt för reparationspersonal.

Beakta kraven på vändplatser och driftvändplatser för uttryckningsfordon och väghållningsfordon i del "Sidoanläggningar".

Val av räckestyp redovisas i avsnitt 2.9.

2.3 Krav på funktionella egenskaper

Trafiksäkerhetskrav för räckten utgår i första hand från resultat erhållna vid provning enligt SS-EN 1317-1 och -2 samt "Regler för sidoplacerade räckten" (Vägverket).

Kommentar: Del 6 av räckesstandarderna (ännu inte fastställd) kommer att innehålla krav på förhöjda räckten och GC-räckten.

2.3.1 Trafiksäkerhetskrav

Vid val av räckte för permanent användning skall följande beaktas:

Kapacitetsklass

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

Faktorer som påverkar den möjliga kollisionseenergin är bland annat ett avkörande fordons vikt, hastighet och avkörningsvinkel, den möjliga avkörningsvinkeln ökar när avståndet till räcktet är stort (stor vägbanebredd) och vid små kurvradier.

Utgångsvärden för val av kapacitetsklass framgår av TABELL 2-2, högre kapacitetsklass bör övervägas där risken förknippad med att fordon kör igenom/välter över räcktet bedöms vara oacceptabel, exempelvis omedelbar utslagning av ett samhälles enda vattentäkt, tungt fordon på järnväg för snabbtåg eller buss utför stup, i djupt vatten, mot brostöd etc.

TABELL 2-2 Utgångsvärden för val av kapacitetsklass enligt SS-EN 1317-2

Räckesfunktion	Trafikmiljö		
	VR ≤ 70	VR ≥ 90	MV, MML, MLV VR ≥ 90
Vägräcke (sidoräcke)	N1	N2	N2 ¹⁾
Vägräcke (mitträcke)	N1	N2	N2 ¹⁾
Broräcke	H2 ³⁾	H2 ³⁾	H2 ³⁾
Räcke vid skydds- o. riskobjekt	H2 ^{2, 4)}	H2 ⁴⁾	H2 ⁴⁾

1) vid höga flöden eller stora lastbilsandelar kan högre kapacitetsklass övervägas

2) vid vägbredd < 8 m kan kapacitetsklass H1 övervägas

3) för korta broar med relativt låg fallhöjd kan, under vissa förhållanden, räcktet på anslutande väg användas istället för särskilt broräcke, se "Bro 2004" 74.125. Vid VR ≤ 50 kan broräckten med lägre kapacitetsklass tillåtas under vissa förhållanden, se "Bro 2004" 74.121.

4) en ökning av kapacitetsklassen bör övervägas i kurvor med liten radie etc. där höga påkörningsvinklar kan förväntas, nedanför branta backar och på vägtyper där höga

hastigheter hos dimensionerande tunga fordon kan förväntas. Medianvärdet för tunga fordonshastighet på olika vägtyper kan erhållas från trafikmätningar.

Vid längre räcken kan övervägas att variera kapacitetsklassen längs sträckan, exempelvis att lokalt välja högre kapacitetsklass där den möjliga kollisionens energi bedöms vara större.

Skaderiskklass

Ett räcke bör minst uppfylla kraven för skaderiskklass B enligt SS-EN 1317-2.

Kommentar: En skaderiskklass C förväntas införas i räckesstandard, denna klass motsvarar kollision med slät, oeftergivlig betongvägg. Skaderiskklass C bör kunna användas där mycket styva räcken krävs för att hindra genomkörning eller för barriärelement i tunnlar.

Arbetsbredd

Ett räckes arbetsbredd bestämd enligt SS-EN 1317-2 skall vara mindre än avståndet till faromomentet, exempelvis ett oeftergivligt föremål, samt till risk- eller skyddsobjekt se FIGUR 2-6.

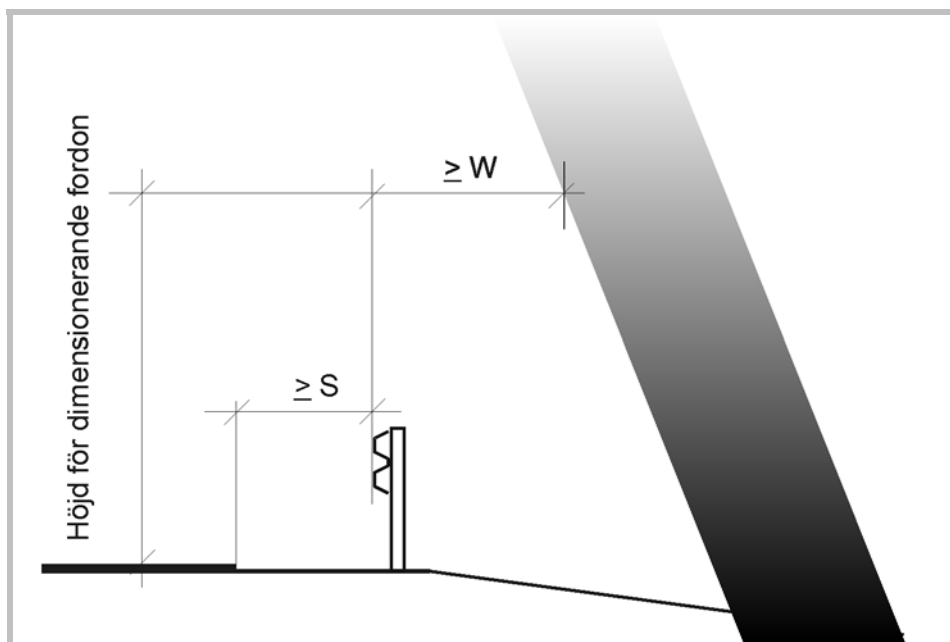
Räcken vid vertikalt fall, exempelvis broräcken, skall ha sådana egenskaper att påkörande fordon hålls kvar på väg- eller brobanan.

Arbetsbredden räknas från räcketrafiksida.

Observera att kravet gäller inom för räcket dimensionerande fordonshöjd.

Dimensionerande fordonshöjd bör väljas i förhållande till valt räckes kapacitetsklass, för räcken med kapacitetsklass N2 bör höjd för personbil, se del

"Dimensioneringsgrunder", användas.



FIGUR 2-6 Arbetsbredd i förhållande till fast föremål

Ett räcke i mittremsa $\geq 2,5$ m på MV skall ha sådan arbetsbredd att inget intrång sker på den motriktade körbanan, se FIGUR 2-9 tom FIGUR 2-11.

Ett räcke i skiljeremsan mot GC-väg skall ha sådan arbetsbredd att intrånget inte överstiger GC-vägens fria bredd minskad med en meter.

Vid stort antal GC-trafikanter bör dock arbetsbredden inte inkräkta på GC-vägens yta.

Arbetsbredd för räckan i kapacitetsklass N2 där kravet är N1

Om räckan som krockprovats för kapacitetsklass N2 används på vägar där kravet är N1 kan en mindre arbetsbredd beräknas som summan av räckets egenbredd och den dynamiska utböjningen D uppmätt vid krockprov TB11 enligt SS-EN 1317-2.

Förändrad arbetsbredd vid passage av näraliggande oeftergivligt föremål eller annan fara

Övergång till räcke med mindre arbetsbredd, exempelvis vid passage av bropelare eller annat oeftergivligt eller farligt föremål, bör ske så att räckets med den mindre arbetsbredden börjar och slutar minst 20 m före och efter det oeftergivliga föremålet.

Vid enkelriktad trafik kan övergång från räckets med den mindre arbetsbredden göras 10 m efter det oeftergivliga föremålet, alternativt kan räckets avslutas.

Övergång mellan räckan med olika egenskaper skall uppfylla krav enligt avsnitt 2.8.

Beräkning av arbetsbredd

Förändrad arbetsbredd, exempelvis genom förtätning av ståndare, får inom samma kapacitetsklass verifieras med beräkning om åtgärden avser sträckor understigande ca 100 m.

Exempel: Passage av näraliggande oeftergivligt föremål.

Beräkning skall utföras som datorsimulering med FEM-program. Datormodellen skall vara validerad mot minst två verkliga krockprov med olika kollisionsenergier. FEM-programmet skall vara godtaget av Vägverket.

Kommentar: En kravspecifikation för datorsimuleringar är under utarbetande och en första version förväntas publiceras under året.

2.3.2 Förhöjda räckan

Förhöjda räckan skall ha antingen 1,2 eller 1,4 m höjd över bana/mark. Största fria öppning i vertikalled får inte överstiga 450 mm.

Ett sätt att specificera förhöjda räckans stadga kan vara att hänvisa till prEN 1317-6, lastklass C eller B bör i så fall förutsättas.

Förhöjda räckan som skall fungera som väg- eller broräckan skall även uppfylla krav enligt moment 2.3.1.

I de fall där förhöjda räckan måste vara så täta att de förses med spjälgrindar, nät etc. hänvisas till "Bro 2004" (Vägverket) kapitel 74.

2.3.3 Räckten och motorcyklister

Räckten med skarpkantade ståndare och utstickande krokar eller motsvarande är farligare för motorcyklister än räckten med mjukt rundade ståndare och släta ytor.

Vid en typisk motorcykel/räckesolycka med svåra konsekvenser har motorcykeln vält på vägbanan och motorcyklisten kassar på vägbanan mot räcketen.

Vid sättning av räcke på platser som är särskilt utsatta för avkörningar med motorcykel bör inte räckten med hörnradie understigande 9 mm eller med utstickande krokar eller motsvarande användas.

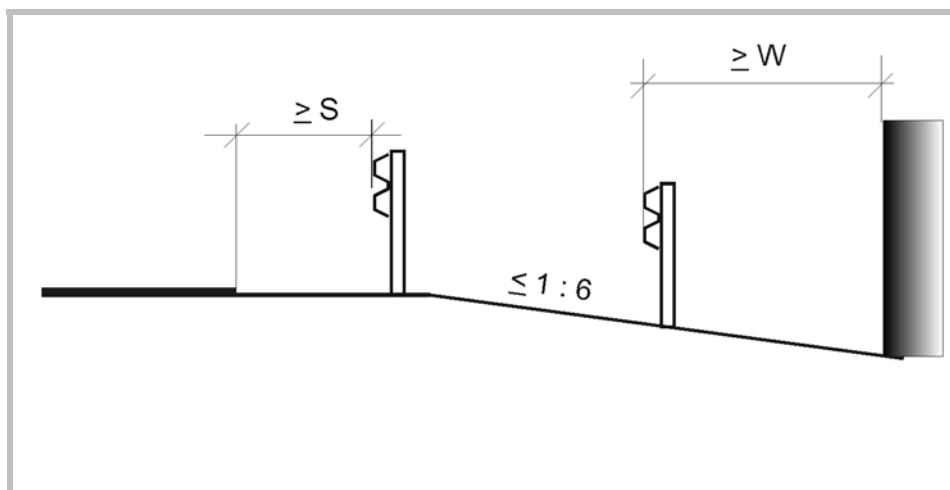
Räckesståndare med skarpa kanter kan skyddas med inklädnad. Inklädnad skall uppfylla krav enligt avsnitt 2.5 och får dessutom inte förhindra inspektion och underhåll/drift av räcketen

Bäst ur motorcyklistsynpunkt är antagligen räckten utan ståndare.

2.4 Räckes placering i sidled

2.4.1 Allmänt

Ett räcke kan antingen placeras direkt längs med eller på visst avstånd ifrån vägbanekanten, se FIGUR 2-7. Inom räckets arbetsbredd får oeftergivliga föremål inte förekomma. Beträffande avstånd till slänkrön eller stup, se 2.4.4.



FIGUR 2-7 Räckes placering i sidled

Kravet på fri bredd enligt del "Sektion landsbygd - vägrum" skall uppfyllas.

Observera att ingen reduktion får göras för vägren avskiljd med streckad kantlinje.

Att placera ett räcke på visst avstånd från vägbanekanten har följande fördelar:

- mindre väggeffekt
- bättre utrymme för gående och cyklister
- större möjlighet att undvika att köra in i räcketen
- enklare snöröjning av vägbanekant och kantlinje
- mindre risk för skador pga. påkörning av plog eller fordon.

Om ett räcke placeras på relativt stort avstånd från vägbanekanten kan erforderlig räckeslängd minskas, det kan eventuellt även medföra mindre risk för skador på intill vägbanekant markförlagda ledningar, se 2.6.4.

Nackdelar med placering på visst avstånd från vägbanekanten kan vara:

- att då räcket väl fångar upp ett avkörande fordon kan räckets funktion vara nedsatt, dels för att fordonet kan träffa räcket på annan höjd än normalt, dels för att fordonen kan ha hunnit få en större påkörningsvinkel
- den visuella ledningen minskar, kanske särskilt markant vid snö
- eventuellt större sannolikhet för överkörning av räcke vid höga plogvallar
- sämre funktion för tunga fordon.

Fördelarna med placering i anslutning till vägbanekanten är:

- väl beprövade konstruktioner
- god kontroll över hur fordon träffar räcket
- troligen mindre påkörningsvinkel
- avkörande fordon har markkontakt
- bättre effekt på tunga fordon.

Vid anslutning till broar skall räckets sidoläge anpassas till broräcket.

I korsningar kan det vara fördelaktigt att placera räcket på visst avstånd från vägbanekanten, dels förbättras siktförhållandena, dels minskar skadorna som orsakas av svepande lastbilssläp.

Räckten dimensionerade för att hålla tillbaka tunga fordon skall monteras vid vägbanekant för att hålla nere påkörningsvinkeln och därmed kollisionenergin.

Parallellförlagd GC-bana kan med fördel placeras på vägräckets utsida.

Baksidan på många räckten kan behöva förses med någon form av skydd för att inte åsamka onödiga skador på oskyddade GC-trafikanter.

Ett vanligt räcke skall vara så placerat att ett avkörande fordon vid räckesträff har alla sina fyra hjul i marken.

När ett fordon kör över släntkrönet kan det bli luftburet, faktorer som påverkar detta är vinkeländringen vid släntkrönet, avkörningsvinkeln och hastigheten. Vanliga räckten bör inte placeras i innerslänter med lutning brantare än 1:6, där stora avkörningsvinklar kombinerade med hög hastighet kan befaras bör räckten inte heller placeras i inom 4 m från släntkrön även vid släntlutning 1:6.

Där räckten placeras på avstånd från vägbanekanten samt vid centriskt och excentriskt placerade räckten i mittremsan får släntlutningarna inte överstiga 1:6 och markytan skall vara körbar, största tillåtna vinkeländring i dikesbotten är 1:6 - 1:6.

2.4.2 Slänträcke

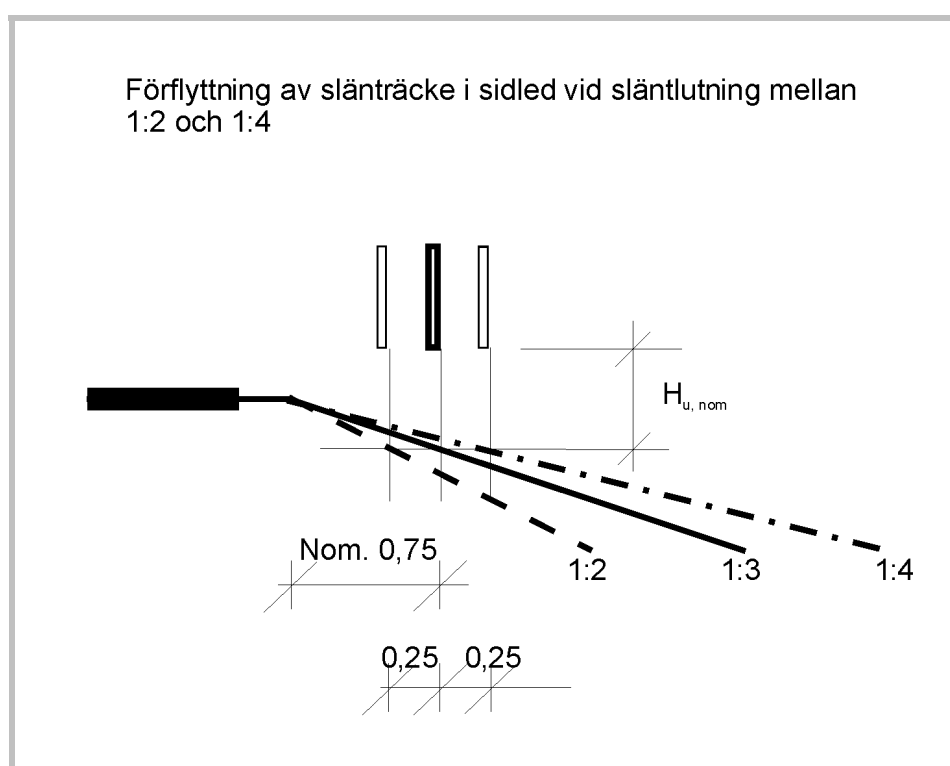
Ett slänträcke kan användas på befintliga vägar med innersläntlutning 1:3 utan eller med enbart smal vägren eller där tidigare breda vägrenar efter ombyggnad utnyttjas till körbana.

Slänträcke kan även vara lämpligt vid nybyggnad av mötesfria vägar med smala vägrenar.

Ur trafiksäkerhetssynpunkt bedöms placering av räcke i slänt vara en fördel genom att risken med avkörande fordon som studsar tillbaka ut på körbanan och eventuellt kommer över i motriktat körfält blir mindre.

Ett slänträcke måste vara konstruerat för att förhindra att ett avkörande fordon med bristfällig markkontakt eller påbörjad rotation voltar över räcket, det måste dock ha samma förmåga som ett vanligt räcke att stoppa fordon som följer markytan.

Slänträcken är avsedda att placeras 0,75 m utanför släntkrön i innerslänter med lutning 1:3 men kan användas i slänter med lutning mellan 1:2 och 1:4 under förutsättning att sidoläget ändras så att höjden över markytan bibehålls, se FIGUR 2-8.



FIGUR 2-8 Slänträcke, användning i olika släntlutningar

Slänträcke bör inte användas då det är särskilt viktigt att fånga tunga fordon.

2.4.3 Räcken i mittremsa

Mittremsans bredd tillsammans med krav på hinderfri bredd och tillåtet intrång på motriktad vägbanan vid påkörning bestämmer vilka krav som ställs på räcket, FIGUR 2-9 t.o.m. FIGUR 2-11.

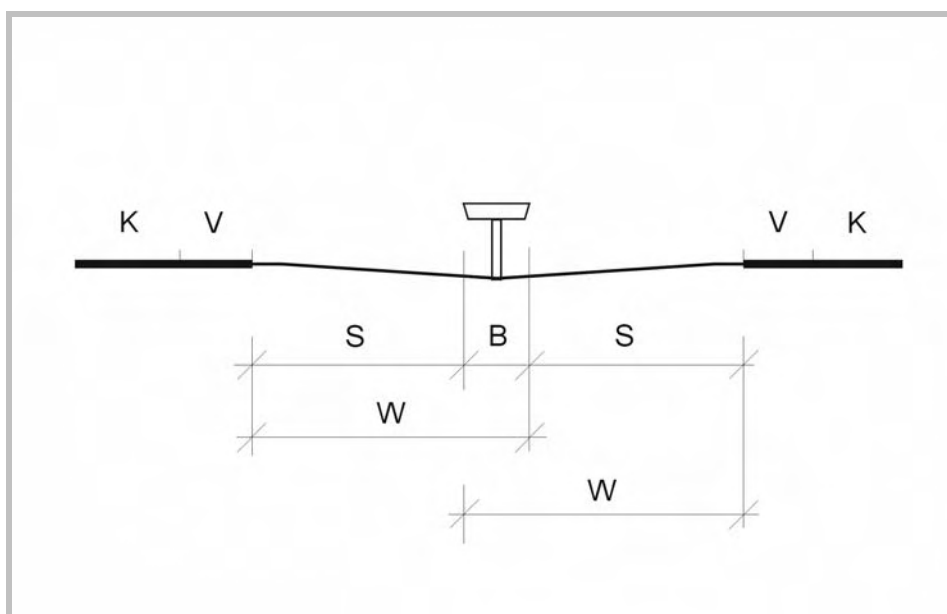
Ett dubbelsidigt räcke bör normalt placeras centriskt i mittremsan men kan även sättas längs med den ena vägbanekanten, exempelvis vid höjdskillnader mellan vägbanorna eller för att minska problem med markförlagda ledningar.

I det första fallet sätts räcket längs den högst belägna vägbanan, i det andra fallet kan det även pendla mellan mittremsans olika sidor. Pendlande räcke i

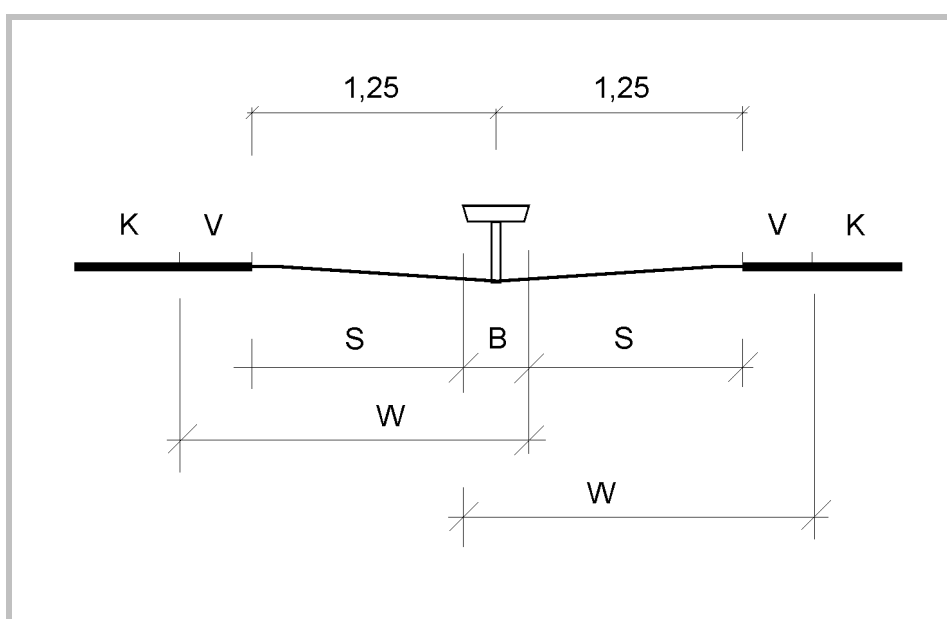
mittremsan bör i kurvor placeras som sidoräcke i ytterkurva. Räcket kan även förskjutas i sidled för att minska risken för genomkörning av öppningar, exempelvis vid driftvändplatser.

En excentrisk placering av främst ställineräcken i mittremsa med dike ökar sannolikheten för att ett fordon som träffar räcket "underifrån" efter att ha passerat diket kör under räcket. Vid excentrisk placering av räcke i mittremsa måste arbetsbreddens intrång på motriktad körbana särskilt beaktas.

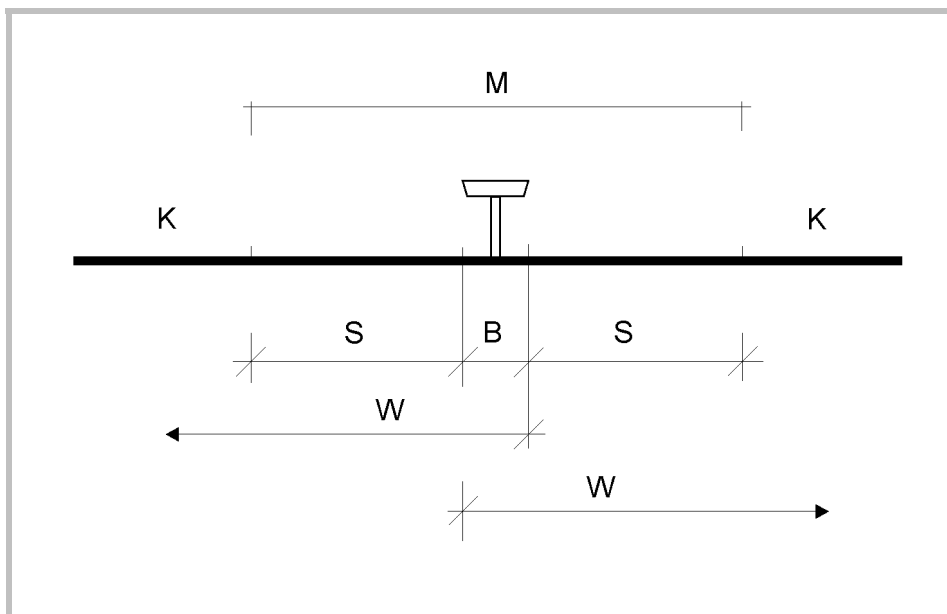
I FIGUR 2-9 t.o.m. FIGUR 2-11 använda beteckningar: K = körbana, V = vägren, B = räckets konstruktionsbredd, S = hinderfri bredd och W = räckets arbetsbredd.



FIGUR 2-9 Motorväg, obelagd mittremsa $> (2W-B)$ m



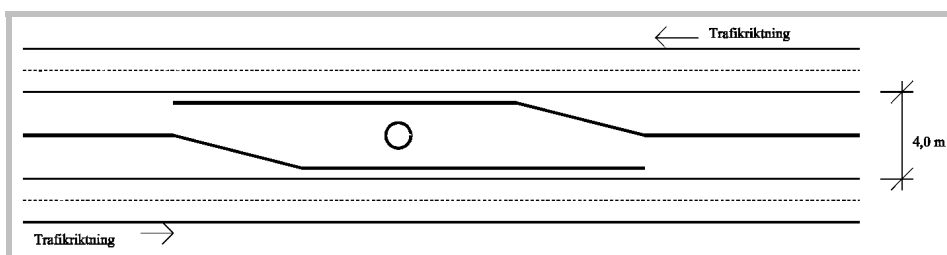
FIGUR 2-10 Motorväg med mittremsa 2,5 m



FIGUR 2-11 Belagd mittremsa < 2,5 m

Detaljutförning vid hinder eller annan fara i mittremsa med ett kontinuerligt räcke

Övergången från dubbelsidigt mitträcke till sidoräcke bör ske enligt FIGUR 2-12. Sidoräcket behöver inte vara placerat precis intill vägbanekanten utan kan placeras längre ifrån vägbanekanten om det finns tillräckligt utrymme för arbetsbredd och släntutförningen uppfyller kraven för sidoområdestyp A, se del "Sektion landsbygd - vägrum". Utvinkling skall uppfylla krav enligt moment 2.6.2, observera dock att ställineräcken måste sättas med radie och att denna måste vara relativt stor. Minsta radie för ställineräcken är beroende av ständaravstånd, grundläggningsförhållanden, antal linor och konstruktionstyp, tillverkarens/leverantörens anvisningar skall följas.

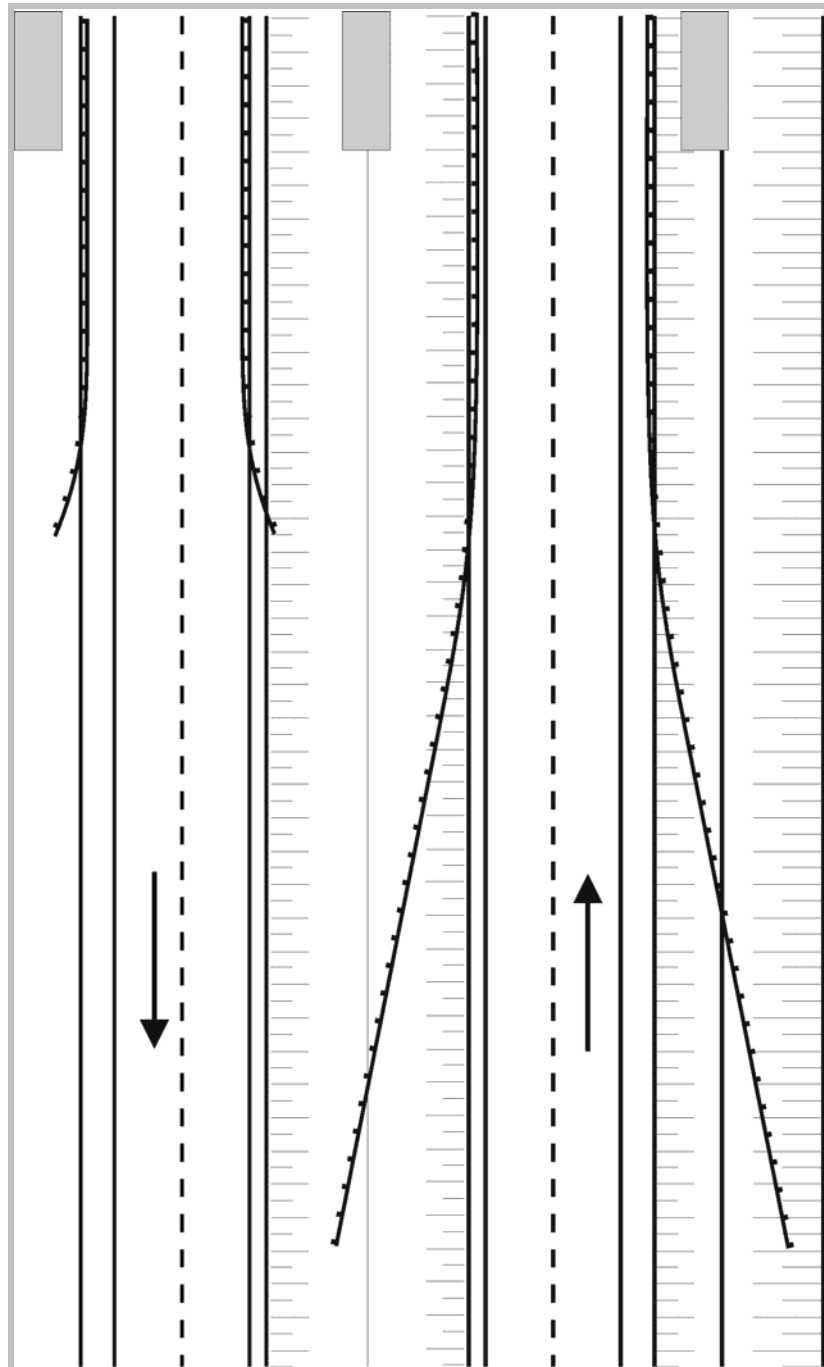


FIGUR 2-12 Förslag till utförning av centriskt placerat dubbelsidigt räcke vid passage av exempelvis en bropelare

Ett alternativ kan vara att låta det kontinuerliga räcket passera på en sida om hindret och förse hindret med krockdämpare.

Detaljutformning vid hinder eller annan fara i bred mittremsa

Bred mittremsa utan kontinuerligt räcke skall lokalt förseas med räcke eller annan uppfångande anordning vid hinder eller annan fara, exempelvis underfart, inom säkerhetszonen. Räckets utformas enligt FIGUR 2-13. För vissa hinder, exempelvis relativt smala brostöd, kan krockdämpare vara ett alternativ, se avsnitt 2.7.



FIGUR 2-13 Avskärande fönsterstängning

Räckets ändrar mot trafikriktningen skall utformas på ett trafiksäkert sätt, se avsnitt 2.7. Utvinkling skall uppfylla krav enligt moment 2.6.2, observera dock att ställineräckten måste sättas med radie och att denna måste vara relativt stor. Minsta radie för ställineräckten är beroende av ståndaravstånd, grundläggningsförhållanden, antal linor och konstruktionstyp; tillverkarens/leverantörens anvisningar skall följas.

2.4.4 Stödremsa vid sidoräcke

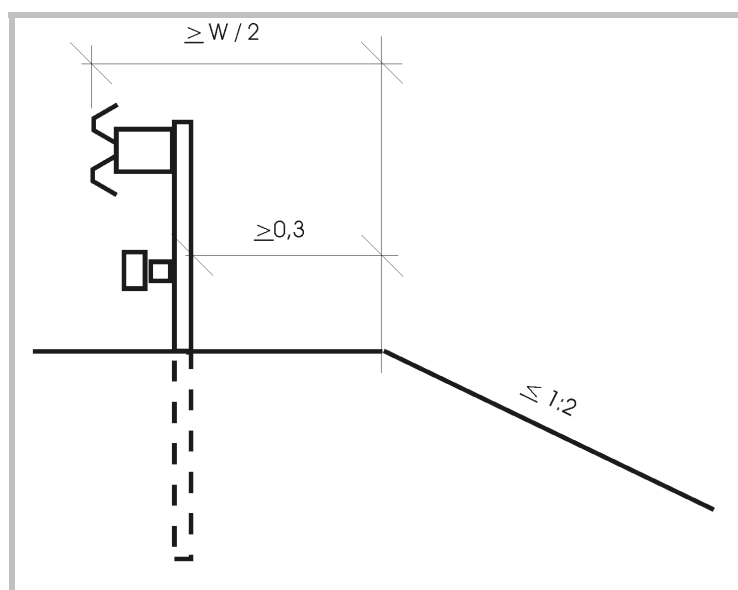
Ett vägräckes egenskaper bestäms vid provning på plan mark (undantaget slänträcke). Vid placering av räckten i stödremsan intill en slänt behövs ett stöd utanför räckesståndarna eller fundamenten för att uppnå motsvarande egenskaper som vid typprovningen. Den erforderliga bredden hos stödremsan beror förutom av räckets egenbredd på räckesståndarnas böjmotstånd och grundläggningsdjup samt på vilket jordtryck de kan mobilisera vid deformation. Materialet i stödremsan förutsätts uppfylla krav i "ATB Väg".

Slänträcken är provade i slänt och behöver ingen särskild stödremsa, jordmaterialet förutsätts dock motsvara material i vägöverbyggnad/stödremsa.

Krav på grundläggning och stöd framgår av räckesleverantörens arbetsbeskrivning.

Räckten som verkar genom att glida på ytan, exempelvis de flesta betongräcken, kräver en plan och hinderfri yta att röra sig på.

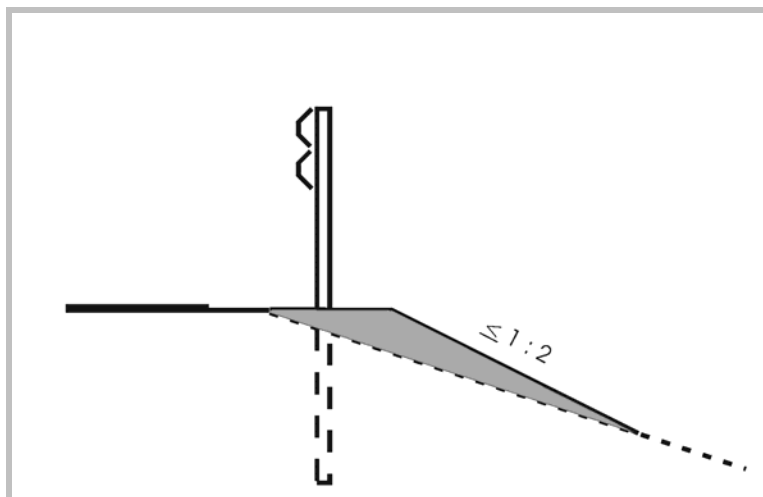
Högkapacitetsräcken har ofta större egenbredd och tar avsevärt mera plats än normala vägräckten. När avsikten är att fånga tunga fordon krävs att stödremsan är så bred att de yttre hjulen hos ett påkörande fordon kan vila på den även när räcktet är deformerat, vid släntlutning upp till 1:2 bakom räcktet bör ett plan motsvarande halva arbetsbredden finnas, se FIGUR 2-14. För på markytan uppställda betongräcken krävs att planets bredd motsvarar arbetsbredden. Vid stup och där släntlutningen bakom överstiger 1:2 skall regler motsvarande vad som gäller på bro tillämpas, se "Bro 2004" kap. 74.



FIGUR 2-14 Stödremsa bakom högkapacitetsräcke vid slänt

Om något av de yttre hjulen hos ett tungt fordon kommer utanför släntkrönet ökar sannolikheten att fordonet välter över räcket.

Vid sättning av normala vägräcken på befintlig väg accepteras att en utfyllnad görs för att kunna flytta ut räcket och få erforderligt stöd, släntlutningen får dock inte överstiga 1:2, se FIGUR 2-15.



FIGUR 2-15 Utfyllning vid sättning av räcke på befintlig väg

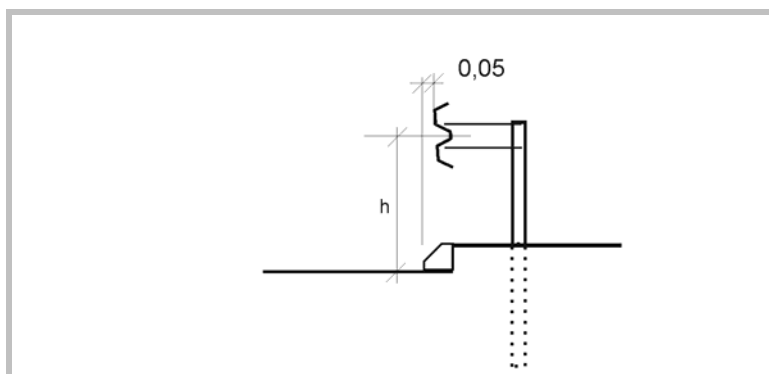
2.4.5 Räcke i kombination med kantstöd

Räcke bör inte kombineras med kantstöd. Om räcke ändå måste kombineras med kantstöd, exempelvis för att fånga spill vid vattenskyddsområde, bör kantstödet framsida placeras omedelbart framför navföljarens framsida.

Kantstöd med skarp kant, exempelvis icke avfasade granitkantstöd, bör inte användas m.h.t. risker förknippade med punkteringar och okontrollerade fordonsrörelser.

Räcket placeras med navföljarens framsida omedelbart bakom (ca 0,05 m) kantstens framkant. Navföljarens höjd väljs utgående från vägbanans nivå, se FIGUR 2-16. Detta rekommenderas vid höga kantstenar, exempelvis vid skydd av vattentäkt.

Placeringen möjliggör beläggningsunderhåll.



FIGUR 2-16 Navföljare omedelbart bakom kantstens framkant

2.5 Montering av tillsatser på räckben

Tillsatser, till exempel extra följare, underkörningsskydd, buller-, stänk- och bländskydd eller ständarinklädnader får inte vara trafikfarliga och får inte påverka vare sig räckets funktion eller möjligheten att inspektera räckben.

Med "inte trafikfarlig" avses i detta sammanhang att tillsatsen inte hakar tag i eller tränger in i påkörande fordon och att tyngre delar inte kastas iväg.

Om en tillsats bedöms påverka räckets funktion skall det krockprovas med den aktuella tillsatsen.

Exempel på påverkan av ett räckes funktion kan vara att ständare inte kan fällas, att det finns risk för att påkörande fordon klättrar eller att räckben blir avsevärt styvare än i ursprungligt utförande.

Ett lätt bländskydd kan normalt monteras på betongräckben och på räckben som inte fungerar genom att ständarna fälls, exempelvis räckben med tvärbalk.

2.6 Räckbenslängd

2.6.1 Allmänt

Ett räckben skall placeras så att ett avkörande fordon med stor sannolikhet fångas av räckben och inte träffar det föremål eller motsvarande fara som räckben har till uppgift att skydda fordonen från. Räckbens längd anpassas tillsammans med valda inledningar och avslutningar så att tillräcklig skyddande funktion erhålls.

Huvudalternativet bör vara att skära av möjliga avkörningsvinklar så att "fönstret stängs".

Vid faror inom säkerhetszonen bör räckben:

- i första hand placeras längs med vägbanekanten och vinklas ut och förankras på ett trafiksäkert sätt på tillräckligt avstånd från vägbanekanten, se moment 2.6.2
- i andra hand placeras längs med vägbanekanten och görs så långt att avkörningsvinklar enligt moment 2.6.3 skärs av
- i tredje hand placeras närmare faromomentet och därmed skära av möjliga avkörningsvinklar med ett kortare räckben, se moment 2.6.4.

Alternativ 1 ovan motsvarar god standard för landsbygdsförhållanden.

Alternativ 2 bör även användas för att bestämma dellängd av räckben med högre kapacitetsklass.

Räckben får dock inte vara kortare än att full verkan kan uppnås. Leverantörens uppgifter om minsta längd för full räckbensfunktion skall följas. Om inte annat anges bör längden för varje räckbestyp inte understiga 50 m.

För VR70 eller högre bör räckbens längd inte understiga 70 m, förankringar, utvinklade delar eller vägräckbensändar ej inräknade.

Slutligt beslut om räckbensåtgärders omfattning bör avgöras på plats.

2.6.2 Utvinklat räcke

Räcket utförs med en central del parallell med och nära vägbankanten, ändarna vinklas ut eller sätts i radie och förankras i ytterlänt eller på tillräckligt stort avstånd från vägbankant för att "stänga fönstret", se FIGUR 2-17.

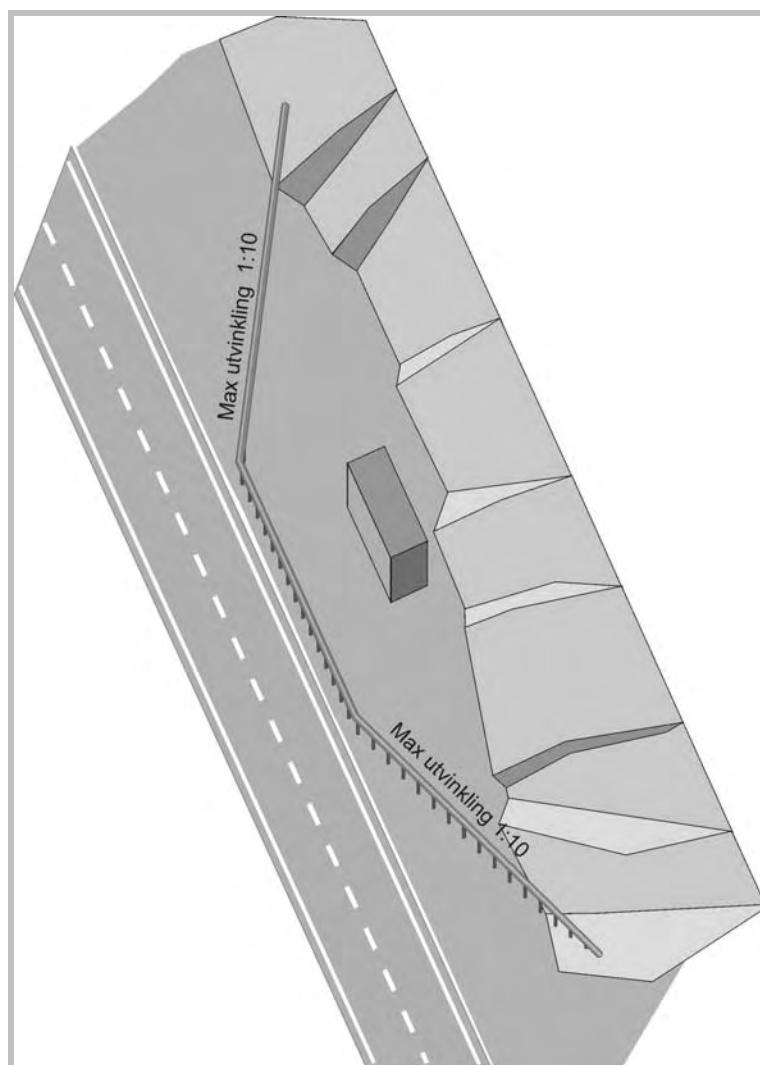
Utvinklingen bör inte överstiga i TABELL 2-3 angivna värden. Leverantörens uppgifter om minsta krökningsradie skall följas.

Utanför säkerhetszonens halva bredd kan utvinklingen ökas för att korta räckeslängden, den bör dock inte överstiga 1:10.

TABELL 2-3 **Utvinkling av räcke**

	VR 70	VR 90	VR 110
Utvinkling u:	1:10	1:15	1:20

Utvinkling medför högre sannolikhet för att ett fordon som kör på räcket kommer tillbaka på vägbanan med brant vinkel.



FIGUR 2-17 **Stängning av fönster medelst utvinklat räcke förankrat i bakslänt**

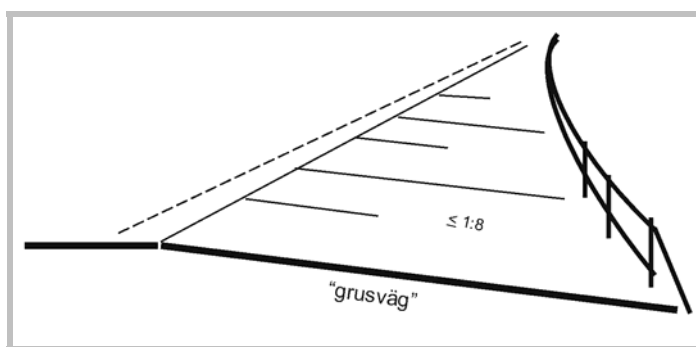
Observera att räckets arbetsbredd ökar markant vid påkörning i anslutning till vinklarna.

Vid vinkeln får man ett konvext räck som måste deformeras bakåt innan navföljaren kan ta dragkrafter.

Markytan mellan vägbanekant och utvinklad del av räck ska minst uppfylla kraven på sidoområdestyp för den aktuella vägen, se del "Sektion landsbygd - vägrum".

Sidoområdestyp A bör eftersträvas.

Utvinklat högkapacitetsräck som används för att "stänga tungt fönster" skall monteras på markyta som lutar högst 1:8 från vägbanekanten, marken mellan vägbanekant och räck skall ur bärighetssynpunkt uppfylla krav enligt "ATB VÄG" (Vägverket) punkt C3.4.2.1.2, se FIGUR 2-18.



FIGUR 2-18 **Utvinkling av högkapacitetsräck**

Framför mycket styva räcken som böjs ut så att de kan köras på med stor vinkel och hastighet kan vanligt vägräck monterats längs vägbanekanten för att öka trafiksäkerheten.

Vid bankpartier som kräver räck är ofta den första delen närmaste en skärning så låg att räck inte behövs. Man bör dock vara uppmärksam på att bilisten från sitt perspektiv har svårt att uppfatta detta, utan får uppfattningen att räcket börjar för sent. "Hålet" i utförandet kan upplevas som en brist men kan undvikas genom att räcket förlängs in i skärningen och förankras i ytterlänt. Därmed binds bank och skärning samman. Utförandet stänger fönstret, förbättrar den visuella ledningen och kan ge ökad känsla av säkerhet.

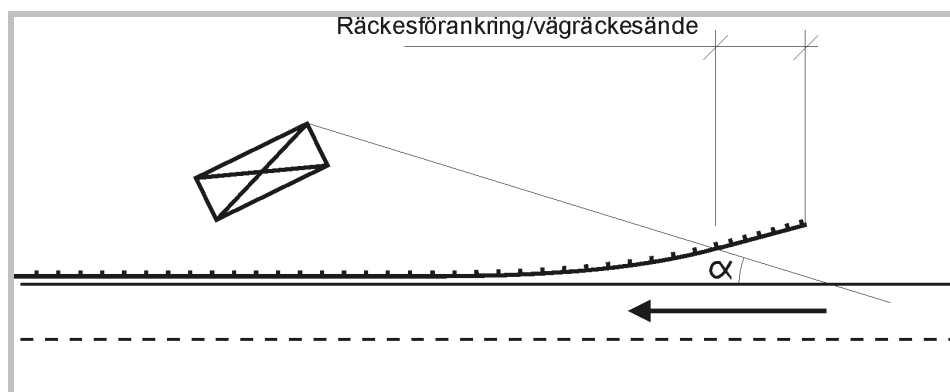
2.6.3 Långt räck

Räckeslängderna i Figur 2-20 har bestämts utifrån följande avkörningsvinklar för den närmaste körbanan, se TABELL 2-4 och FIGUR 2-19.

Avkörningsvinklarna avser personbilar, för tunga fordon bör avkörningsvinklar motsvarande värden för god standard eller lägre antas.

TABELL 2-4 **Avkörningsvinklar för bestämning av räckeslängd**

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



FIGUR 2-19 Standardnivå för avkörningsvinkel, α , för att bestämma räckeslängder.

Räcke som ansluter till bro skall minst ges den längd som fås vid f motsvarande säkerhetszonens bredd, dock minst 10 meter enligt FIGUR 2-21. Där bankslänten är bestämmande för räckesuppsättningen är avståndet (f) räknat från räcke till banksläntfot.

För att förhindra att tunga fordon välter över räcket vid höga bankar eller djupa vatten intill broar, förlängs broräcket på erforderlig sträcka i anslutning till bron. Vägräcke med höjd och kapacitetsklass motsvarande broräcke kan också behövas på andra ställen än vid broar där konsekvensen av en avkörning av ett tungt fordon kan förväntas bli allvarlig.

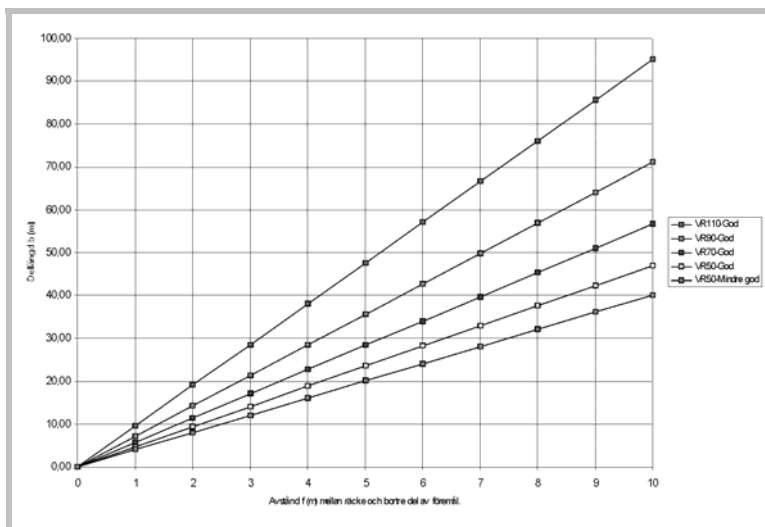
Räckeslängden delas in i följande, se FIGUR 2-21:

- dellängd (a) är lika med projektionen på vägbanan av det föremål eller motsvarande som enligt användningsreglerna eller annan bedömning föranleder räcket
- dellängd (b) är beroende på avkörningsvinkel och hastighet avsedd att fånga upp fordonet i körriktningen närmast räcket. Dellängd (b) bestäms enligt FIGUR 2-20.
- dellängd (c) motsvarar (b) för motsatt körriktning, (c) är lika med (b)/2. Vid enkelriktad trafik utgår (c)
- dellängd (d) är avsedd för förankring av räcket.

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

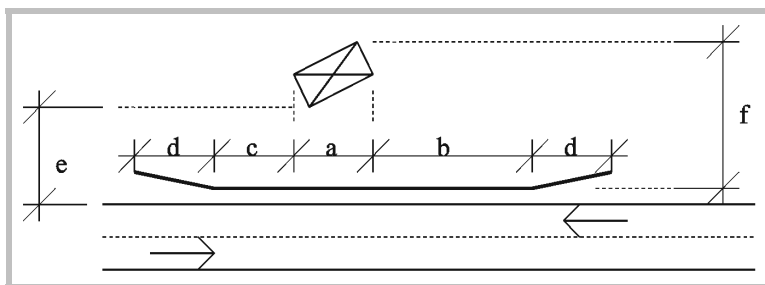
Vid val av räckesavslutning genom nedvinkling i mark och stor utvinkling kan den kortaste dellängd b i FIGUR 2-20 bli:

- vid VR70 God standard 1m
- vid VR90 God standard 9 m
- vid VR110 God standard 22 m.



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

FIGUR 2-20 Bestämning av räcleslängder



a = föremålets projektion på vägbanan

b och c = dellängder beroende på avkörningsvinkel och hastighet

d = förankringslängd

e = avstånd från vägbanekant

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

FIGUR 2-21 Placering av räcke i längsled och bestämning av räcleslängder

Exempel

Förutsättningar:

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

Kontroll av om räcke behöver sättas upp:

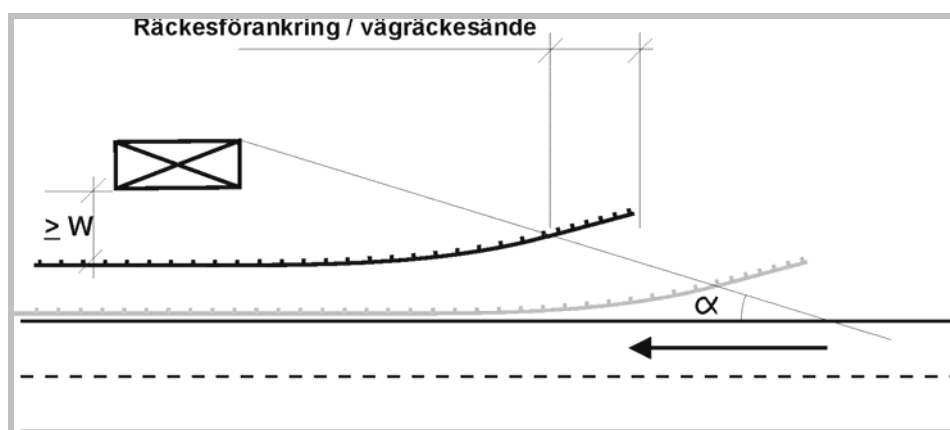
Avståndet $l(a)$ enligt FIGUR 2-2 är 3 m. Väggräcke erfordras för att det oeftergivliga föremålet ligger inom säkerhetszonen.

Beräkning av räckeslängd:

Val av räckeslängd som ger god standard. Placering av räcke längs med vägbanekanten. Dellängd (a) blir lika med projektionen av bropelaren på vägbanan dvs. 2 m. Dellängd (b) blir enligt Figur 2-20 37 m. Dellängd (c) blir lika med $(b)/2=37/2=19$ m. Dellängderna (d) för räckesavslutning blir vid normal navföljarförankring 12 m vardera. Navföljarförankringar behöver också placeras på visst avstånd från vägbanekanten för att minska risken för rampeffekt, se vidare avsnitt 2.7.

2.6.4 Räcke nära hinder

Placering av räcket närmare hindret medför att avkörningsvinklarna kan skäras av med kortare räckeslängd, se FIGUR 2-22. Placeringen förutsätter att ytan mellan vägbanekant och räcke är körbar, se även moment 2.4.1.



FIGUR 2-22 Placering av räcke nära hinder

2.7 Avslutning av räcke

2.7.1 Allmänt

Ett räcke skall påbörjas och avslutas på ett trafiksäkert sätt och förankras så att avsedd funktion uppnås.

Ett räcke skall inte påbörjas eller avslutas i kurva med radie understigande $1,5 \cdot R_{\min}$, se del "Linjeföring". Vid enkelriktad väg eller om mitträcke med tillräcklig kapacitet finns kan sidomonterat vägräcke avslutas i kurva.

Vid sådan avslutning behöver räcket normalt inte vinklas ut eller förses med vägräckesände, det skall dock förankras.

Ett räcke kan påbörjas och avslutas:

- med vägräckesände eller krockdämpare
- med neddoppad navföljarförankring (eller motsvarande för ställne- och betongräcken)

- genom att böjas runt ett hörn, exempelvis där räcke på huvudväg fortsätter in på anslutningsväg.

Beskrivna krav avser i första hand användning på landsbygd ($VR \geq 70$). För val av avslutning av räcke på landsbygd bör hastighetsklassen enligt moment 2.7.3 vara styrande.

Räckesavslutningar i stadsmiljö ($VR \leq 50$):

- skall fungera som förankring av räckets
- får inte vara penetrerande
- får inte vara tvärt avslutade

Räckesavslutningar i trafikmiljöer med blandade trafikantkategorier:

- bör inte vara farliga för oskyddade trafikanter
- bör inte utgöra faror för personer med funktionshinder (vara svåra att upptäcka)

Motsvarande krav bör ställas på ändrar av GC-räckan, staket och stängsel inom väg-/gatuområdet.

Räckesavslutningar kan vara trafikfarliga och därför bör två räckan längs en väg som avslutas inom en kortare sträcka istället dras ihop till ett räcke, se TABELL 2-5.

TABELL 2-5 **Minsta avstånd mellan två räckesavslutningar när dessa istället bör dras ihop till ett räcke**

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

2.7.2 Förankring

Ett räcke skall förankras i ändarna samt före och efter stor riktningssändring.

Förankringen skall se till att krafter som kan uppkomma i längsgående räckesdelar förs ner i marken, över till fast föremål, till annat räcke med tillräcklig hållfasthet eller till vägräckesände eller krockdämpare.

Kraven på förankring beror på räckestyp och kapacitetsklass. Ett räcke med högre kapacitetsklass får utgöra förankring för anslutande räcke med lägre kapacitetsklass, förspända räckan typ ställineräckan får dock inte förankras i andra räckan utan att särskilda åtgärder vidtas.

Se även "Förankring av vägräcke i vägräckesände" och "Förankring av vägräcke i krockdämpare" under moment 2.7.3.

2.7.3 Avslutning med vägräckesände eller krockdämpare

Allmänt

Vägräckesändar och krockdämpare används för att öka säkerheten vid påkörning för åkande i lättare fordon, främst personbilar. Till skillnad mot vägräckan saknas klasser för tyngre fordon. Krockdämpare som uppfyller krav för hög hastighetsklass har dock viss förmåga att minska hastigheten hos påkörande tyngre fordon.

Hänsyn skall tas till att krockdämpare och vägräckesändar ofta har en stor väggeffekt. Nosen på vägräckesändar och krockdämpare placerade vid sidan av vägen bör inte förses med reflex. Vid placering i ramnosar bör de förses med reflex eller utföras med avvikande kulör.

Hastighetsklass

Val av hastighetsklass enligt SS-ENV 1317-4 och SS-EN 1317-3 för vägräckesändar och krockdämpare sker i första hand utgående från referenshastigheten, se TABELL 2-6. Vägräckesändar och krockdämpare som uppfyller krav i en hastighetsklass anses även uppfylla krav för lägre hastighetsklasser.

TABELL 2-6 **Utgångsvärden för bestämning av hastighetsklass**

HASTIGHETSKLASS		
VR, km/tim	Vägräckesände	Krockdämpare
≥ 110	P4	110
90, 100	P3	100
70, 80	P2	80
< 70	P1	50, 80/1

Krockdämpare enligt hastighetsklass 80/1 uppfyller inte kraven för hastighetsklass 80.

I TABELL 2-6 angivna klasser kan justeras uppåt eller nedåt beroende på aktuell trafiksituation, justering nedåt bör dock inte göras för krockdämpare som skyddar oeftergivligt föremål.

Högre klass kan väljas:

- om verklig hastighet väsentligt överstiger skyltad hastighet (när verklig hastighetsfördelning är känd bör hastighetsklass väljas utgående från 85-percentilen sommartid)
- på objekt med hög olycksfrekvens och/eller komplicerad trafiksituation
- vid stor andel tunga fordon där krockdämpare används som skydd av känslig anläggning, av plats där personer uppehåller sig eller av annat skyddsobjekt.

Lägre klass kan väljas:

- vid lågt trafikflöde (mindre än 1000 fordon/dygn o riktning)
- vid placering långt bort från vägbankant.

Tillsvidare anses flackt nedvinklade räcketavslutningar med längd överstigande 10 m (eller lutning mindre än 1/15) uppfylla kraven för hastighetsklass P2 enligt moment 2.7.3.

Utböjningsklass

Vägräckesändar

Utböjningsklassen enligt SS-ENV 1317-4 skall väljas så att en efter påkörning deformerad vägräckesände inte gör intrång på angränsande körbanor.

Den deformerade vägräckesändan får täcka vägrenens bredd.

Vid parallellförlagd GC-väg tolereras ett visst intrång, det bör dock inte överstiga GC-vägens fria bredd minskad med en meter.

TABELL 2-7 **Utböjningsklass för vägräckesändar**

	DA		DD
X1	0,5 m	Y1	1,0 m
X2	1,5 m	Y2	2,0 m
X3	3,0 m	Y3	3,5 m
		Y4	> 3,5 m

Vid placering vid sidan av vägen är i första hand deformationerna på trafiksidan (Da) dimensionerande. Vid placering i mittremsa, rampnos eller vid GC-bana skall hänsyn även tas till deformationerna på baksidan (Dd).

Vägräckesändar där $Dd \geq 3,5$ m (Y4) kan inte anses hindra ett fordon som träffar snett på nosen från att köra igenom anordningen.

Vägräckesändar placerade intill vägbankanten 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 ansluten till räckets med kapacitetsklass N1 eller N2 enligt SS-EN 1317-2 och med höjd motsvarande vägräckets höjd får inräknas i räcketslängden om den uppfyller krav för utböjningsklass Y1 och fordonsrörelseklass Z1.

Tillsvidare anses neddoppad navföljarförankring av balk- och rörräckets med längd överstigande 10 m (eller lutning mindre än 1/15) och utvinkling maximalt 1:10 uppfylla kraven för utböjningsklass Da1 och Dd2

Krockdämpare

Utböjningsklassen enligt SS-EN 1317-3 skall väljas så att en efter påkörning deformerad krockdämpare inte gör intrång på angränsande körbanor.

Den deformerade krockdämparen får täcka vägrenens bredd.

Vid parallellförlagd GC-väg tolereras ett visst intrång, det bör dock inte överstiga GC-vägens fria bredd minskad med en meter.

TABELL 2-8 **Utböjningsklass för krockdämpare**

Utböjningsklass	Da	Dd
D1	0,5 m	0,5 m
D2	1,0 m	1,0 m
D3	2,0 m	2,0 m
D4	3,0 m	3,0 m
D5	0,5 m	$\geq 0,5$ m*
D6	1,0 m	$\geq 1,0$ m*
D7	2,0 m	$\geq 2,0$ m*
D8	3,0 m	$\geq 3,0$ m*

* avser värden erhållna vid 15° sned påkörning av nosen (test 3 enligt SS-EN 1317-3).

Vid placering vid sidan av vägen är i första hand deformationerna på trafiksidan (Da) dimensionerande. Vid placering i mittremsa, rampnos eller vid GC-bana skall hänsyn även tas till deformationerna på baksidan (Dd).

Krockdämpare av utböjningsklass D5 – D8 kan inte anses hindra ett fordon som träffar snett på nosen att köra igenom anordningen.

Fordonsrörelseklass

Klass Z3 och Z4 enligt SS-ENV 1317-4 och SS-EN 1317-3 bör endast användas då utrymmet på baksidan är fritt från oeftergivliga föremål och andra faror, vägräckesändar och krockdämpare med denna klassificering bör inte användas i mittremsa.

Tillsvidare anses neddoppad navföljarförankring med utvinkling maximalt 1:10 uppfylla kraven för fordonsrörelseklass Z3.

Skaderiskklass

Två klasser finns, A och B, varav klass A utsätter de åkande för något mindre påfrestningar. Båda klasserna accepteras.

Avledande – icke avledande krockdämpare

Krockdämpare skall vara av typen avledande.

För tillfälliga anordningar kan andra krav ställas.

Bredd på krockdämpare

Krockdämparens funktion får inte hindras av det föremål den skyddar.

Detta innebär att bredden skall vara sådan att det skall finnas tillräckligt utrymme för sidopaneler eller motsvarande att förskjutas/deformeras bakåt vid sidan av föremålet.

Placering av krockdämpare och vägräckesändar

Placeringen skall väljas med hänsyn till produktens egenskaper och så funktionen inte förhindras.

Exempelvis får inga hindrande konstruktioner eller föremål finnas inom det område som produkten behöver för att arbeta (Da, Dd).

En krockdämpare skall placeras så att krafter vid påkörning inte överförs till känsliga bakomvarande konstruktioner eller skyddsobjekt.

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

Vid bestämning av höjdläge för krockdämpare och vägräckesändar skall hänsyn tas till framtida beläggningsunderhåll.

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

Vägräckesändar funktionsprovas med fordon som kör på anordningen med fronten. Där risk finns att fordon under sladd träffar en vägräckesände bör annan placering sökas.

Övergång eller anslutning

Övergång mellan vägräckesände/krockdämpare och vägräcke skall vara så utformad att fasthakning (snagging) förhindras.

Anslutande vägräcke skall, i de fall påkörning kan ske från motsatt håll (downstream), exempelvis i mittremsa eller på dubbelriktad väg, ha sådan utformning att fickbildning (pocketing) i övergången till vägräckesändan/krockdämparen förhindras.

Exempel på sådan utformning kan vara gradvis förtätning av ståndaravstånd hos anslutande räckan.

Leverantören skall tillhandhålla beskrivningar av hur anordningen ansluts till olika typer av räckan.

Beskrivningarna bör innehålla rekommendationer om åtgärder vid olika hastigheter och olika skillnader i dynamisk utböjning.

Som verifiering godtas datorsimulering. Beträffande krav på datorsimulering av vägräckes egenskaper se avsnitt 2.3.1.

Förankring av vägräcke i vägräckesände

Förankring av vägräcke i vägräckesände som uppfyller krav enligt SS-ENV 1317-4 godtas om vägräcket är krockprovat enligt SS-EN 1317-2 med den aktuella vägräckesändan (kapacitetsklassbestämmande krockprov).

Andra vägräckesändar än sådana som använts vid typprovning av vägräcke enligt ovan godtas som förankring av icke förspänt vägräcke i kapacitetsklass N1 och N2 enligt SS-EN 1317-2 om vägräckesändan kan överföra dimensionerande krafter till grundläggning, exempelvis om den är försedd med dragstag med tillräcklig kapacitet.

Förankring av vägräcke i krockdämpare

Krockdämpare godtas som förankring av icke förspänt vägräcke i kapacitetsklass N1 och N2 enligt SS-EN 1317-2 om krockdämparen kan överföra dimensionerande krafter till grundläggning.

2.7.4 Räckesavslutning genom nedvinkling och förankring i mark

Liten eller ingen utvinkling

Räckesavslutning genom att parallellt eller i stort sett parallellt med vägen förankra räckat genom nedvinkling i marken.

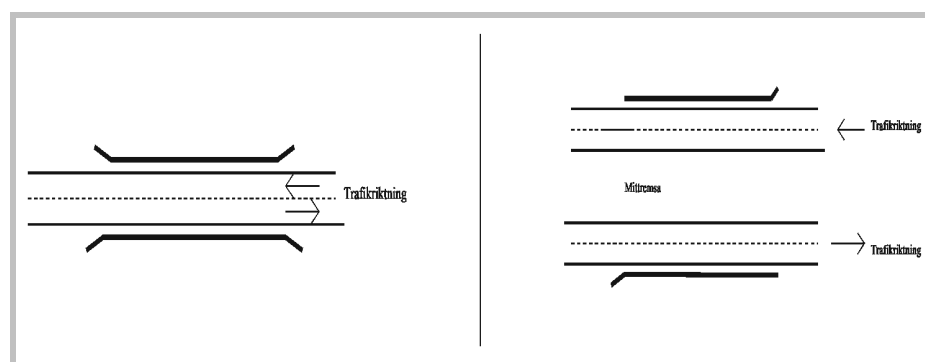
Detta utförande bör endast användas i mitt- och skiljeremсор där det inte finns utrymme att vinkla ut förankringen eller där räckat placeras tillräckligt långt från vägkanten.

Stor utvinkling

Räckesavslutning för balk- och rörräckten utformas enligt FIGUR 2-23 för att begränsa skadeföljd vid påkörning. På mötesfria vägar behöver endast räckesavslutningen mot färdriktningen åtgärdas. Utvinklingen skall uppfylla krav enligt TABELL 2-9, se även avsnitt 2.6.2. Utvinkling kan även ske genom att räcket sätts i relativt stor radie.

TABELL 2-9 **Utvinkling**

	VR ≤ 70	VR 90	VR 110
Utvinkling u:	1:10	1:15	1:20



FIGUR 2-23 **Utvinkling**

Räckesavslutning där navföljaren förankras i ytterslänt eller med lång nedvinklad förankring utanför säkerhetszonens halva bredd godtas i alla hastighetsklasser.

Notera att skyddet mot påkörning av föremål i ytterslänt som enligt del "Sektion landsbygd - vägrum" behöver skyddas med räcke inte blir fullständigt när navföljaren förankras i yttersläntfot.

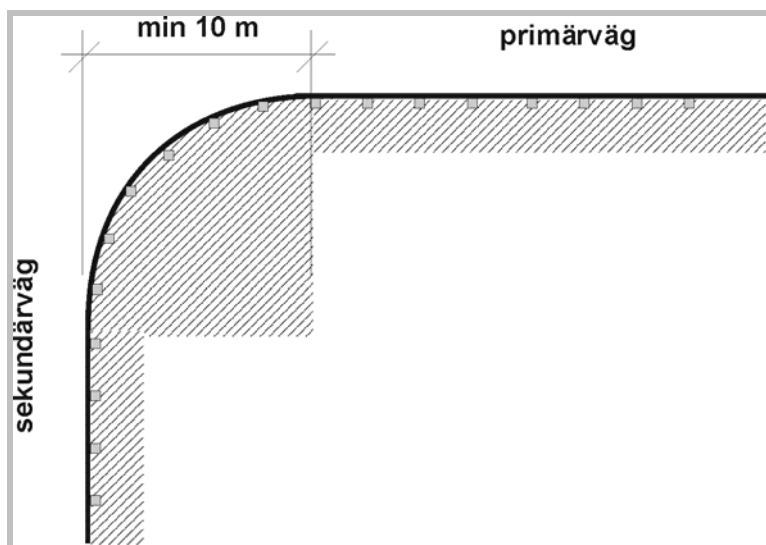
2.7.5 Avslutning med snäv radie

Avslutning med snäv radie kan, för vissa räckestyper, användas i vägkorsningar där räcket på primärvägen dras in och avslutas på sekundärvägen, se FIGUR 2-24.

Detta utförande medför dels att räcket vid påkörning måste "slå igenom" innan navföljaren börjar ta upp dragkrafter, dels att kollisionsvinkeln i många fall blir avsevärt högre än normalt. Vid räckesträff inom ca 1/10 av radien räknat från primärvägens räcke fungerar böjen som ett vanligt räcke om än med något brant utgångsvinkel. Utförandet kan endast användas till räckten i normala kapacitetsklasser och förutsätter att räcket är av sådan konstruktion att navföljare dels släpper från ståndare dels har tillräcklig höjd och sammanhållning för att minska risken för underkörning.

Vid användning på vägar med VR70 eller högre förutsätts att navföljaren utgörs av en minst 0,3 m hög räckesbalk och att ståndaravståndet i den böjda delen inte överstiger 2 m.

Ytan inom det skrafferade området i FIGUR 2-24 bör vara plan och fri från oeftergivliga föremål



FIGUR 2-24 Avslutning av räcke med snäv radie

Vid VR110 kan det vara en fördel att kombinera radien med en utvinkling av räcket på primärvägen.

Räcket ska förankras på ömse sidor om den böjda delen.

2.8 Övergångar mellan olika räckestyper

2.8.1 Allmänt

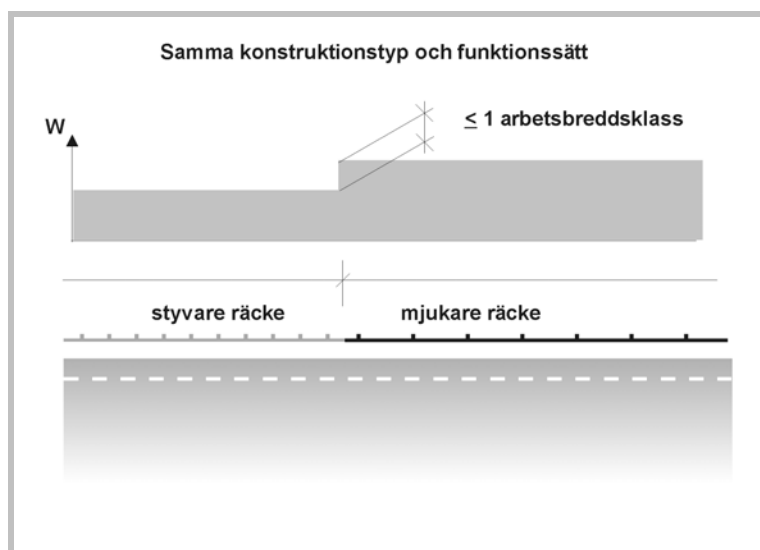
Övergång mellan räckten med olika egenskaper bör endast göras på raksträcka eller i kurva med stor radie.

Med egenskap avses i detta sammanhang konstruktionstyp, kapacitetsklass och dynamisk utböjning/arbetsbredd.

Övergång erfordras inte mellan räckten som är av samma konstruktionstyp och verkningsätt om skillnaden i arbetsbredd inte överstiger en klass enligt SS-EN 1317-2, se FIGUR 2-25.

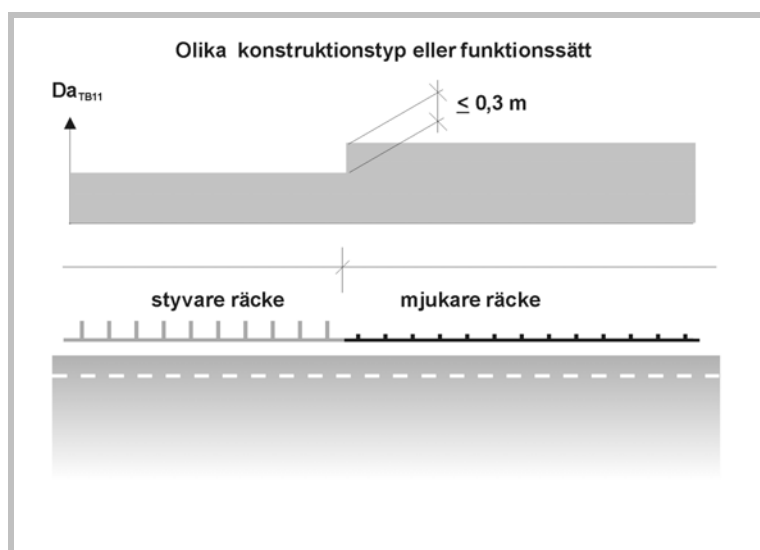
2.8.2 Övergång mellan räcke med olika styvhet

För att undvika att avkörande fordon fångas i "fickor" där ett mjukare räcke ansluter till ett styvare skall skillnader i dynamisk utböjning utjämnas.



FIGUR 2-25 **Räcken av samma konstruktionstyp och funktionssätt, W styrande**

Övergång erfordras inte mellan räcken om skillnaden i dynamisk utböjning för prov TB11 enligt SS EN 1317 2, tabell 1, inte överstiger 0,3 m, se FIGUR 2-26.



FIGUR 2-26 **Räcken med olika konstruktion eller funktionssätt, D_{aTB11} styrande**

Om vägen är enkelriktad eller är försedd med mitträcke godtas att övergång från ett styvare till ett mjukare räcke betraktat i trafikens riktning utförs utan övergångssträcka.

I ett räckessystem med flera ingående kapacitetsklasser skall varje räckesdel förankras enligt leverantörens anvisningar. Räcke med högre kapacitetsklass får utgöra förankring för anslutande räcke med lägre kapacitetsklass, detta gäller dock ej för förspända räcken av typ ställineräcke.

Öppningsbar övergång enligt moment 2.8.4 godtas inte som del i förankring.

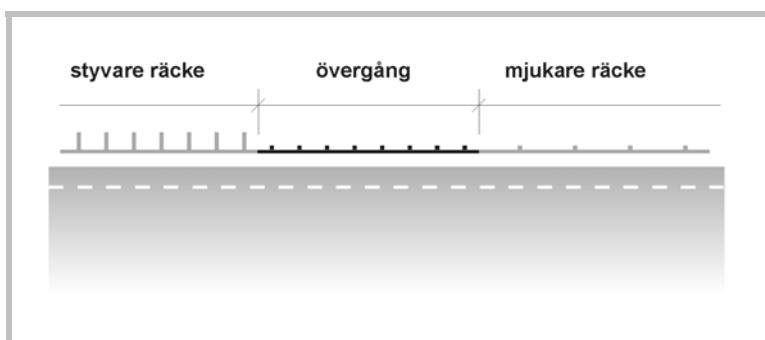
Övergång skall utföras enligt något av nedanstående alternativ. Alternativ 2 och 3 godtas verifierade genom simulering.

Krav på simuleringens omfattning, noggrannhet och dokumentation framgår av moment 2.3.1.

Det styvare räcket i nedanstående beskrivningar kan förutom betongräcke även vara ett balk- eller rörräcke, broräcke eller annat högkapacitetsräcke.

Alternativ 1

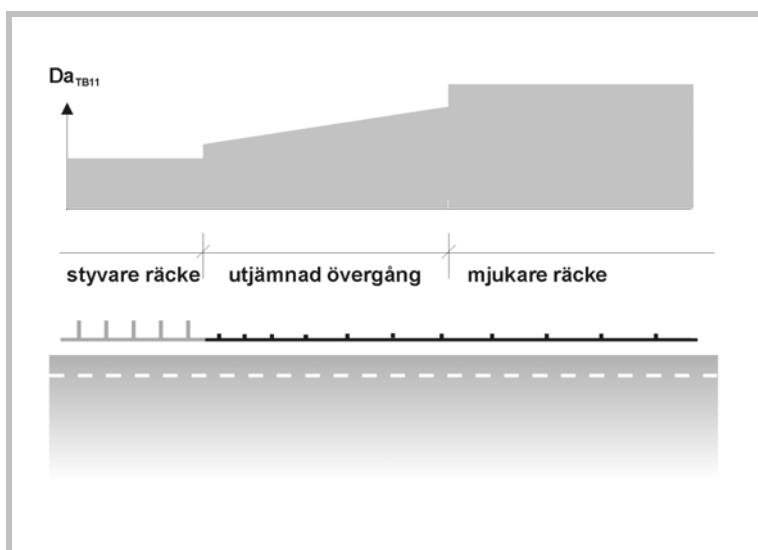
Övergång skall uppfylla krav enligt SS-ENV 1317-4 avsnitt 6. Detta alternativ kan användas vid övergång mellan räcken med olika kapacitetsklass eller med räcken med olika styvhet, principen framgår av FIGUR 2-27.



FIGUR 2-27 Övergång, princip

Alternativ 2

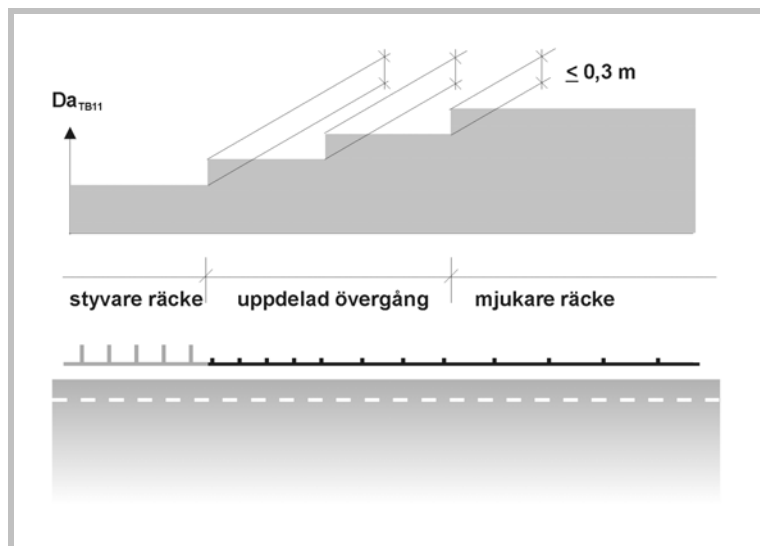
Övergången mellan räcken med olika dynamisk utböjning för prov TB11 enligt SS EN 1317 2, tabell 1, skall utföras på en sträcka motsvarande skillnaden i dynamisk utböjning multiplicerad med 20, alternativt kan anslutande räcken placeras omlott enligt nedan. Övergången skall successivt göras styvare mot det styvare räcket, se FIGUR 2-28.



FIGUR 2-28 Utjämnad övergång

Alternativ 3

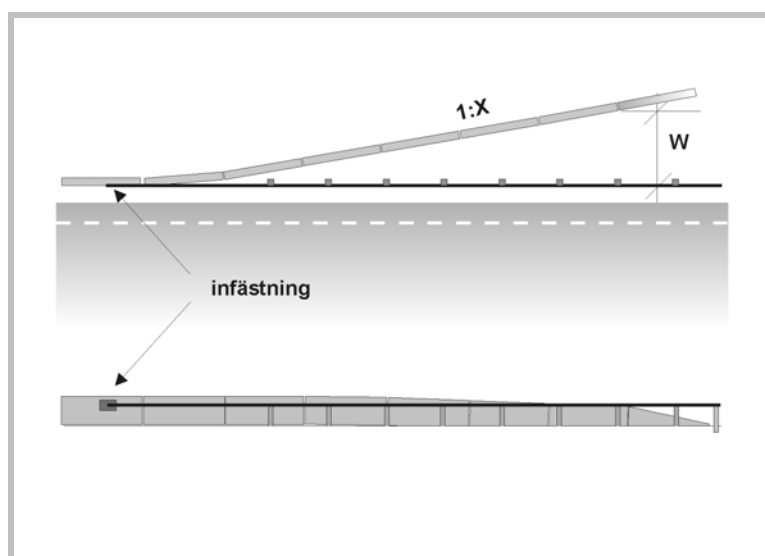
En uppdelning av övergångssträckan i delsträckor godtas om skillnaden i dynamisk utböjning för prov TB11 enligt ovan är högst 0,3 m för angränsande delsträckor, enskild delsträckas längd får inte understiga 6 m, se FIGUR 2-29.



FIGUR 2-29 Uppdelad övergång

Alternativ 4

Vid övergång mellan ett flexibelt och ett styvt räcke godtas att det styvare räcket böjs ut enligt TABELL 2-9 och med utböjningen lika med det mjukare räcket arbetsbredd. Därutöver skall det utböjda räcket avslutas och förankras enligt leverantörens anvisningar. Om det mjukare räcket är ett ställineräcke och det styvare räcket ett relativt kort broräcke accepteras att linorna får passera framför broräcket om de hängs upp på ett sätt som inte påverkar broräcket funktion.

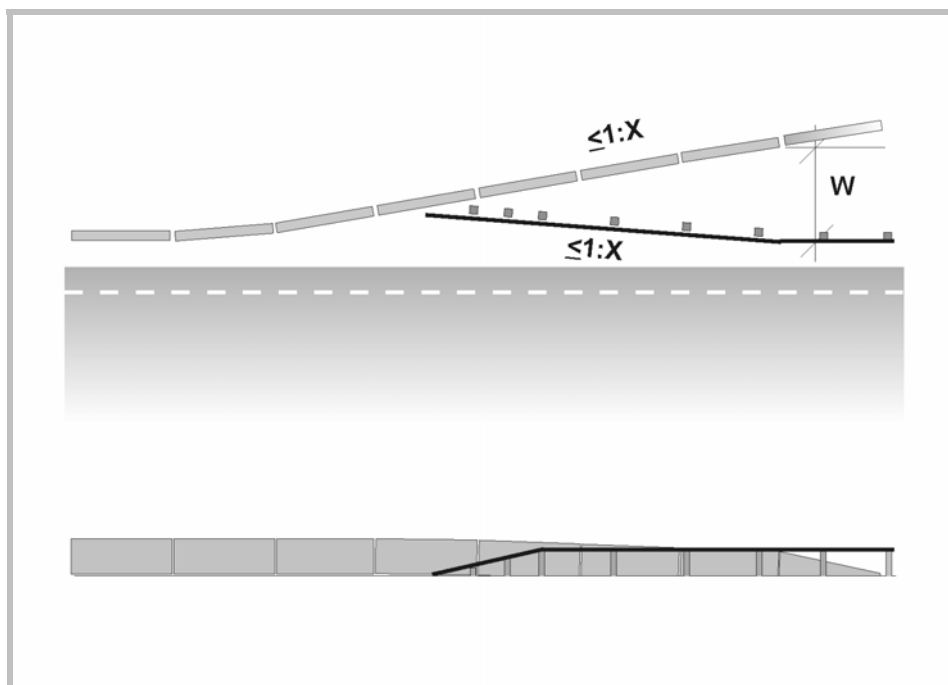


FIGUR 2-30 Övergång med förankring i utvinklat räcke

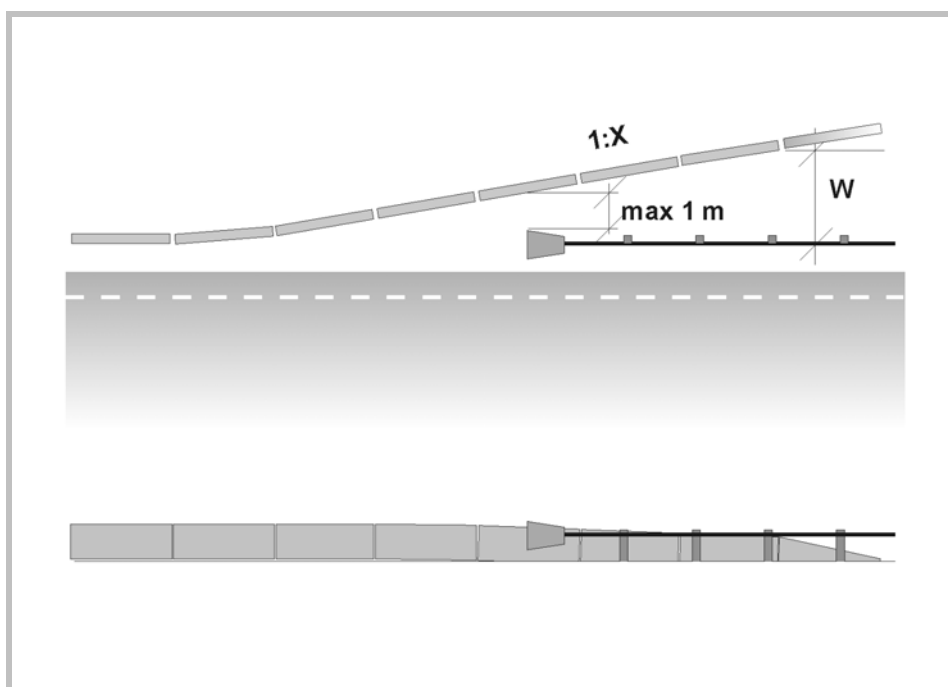
Övergång från räcke med stor arbetsbredd/mindre styvhet till räcke med mindre arbetsbredd/större styvhet, exempelvis vid passage av bropelare eller annat fast föremål, föreslås ske så att räcket med den mindre arbetsbredden/större styvheten dras ut minst 20 m före respektive minst 10 m efter det fasta föremålet vid enkelriktad trafik samt minst 20 m såväl före som efter det fasta föremålet vid dubbelriktad trafik. Därutöver kan övergång till räcke med större arbetsbredd utföras. Sträckorna före resp. efter det fasta föremålet får utnyttjas till utvinkling.

2.8.3 Övergång med överlappning

Vid övergång mellan räcken med olika verkningsätt eller som kan vara svåra att få att samverka kan övergång ske med överlappning, se FIGUR 2-31 och FIGUR 2-32.



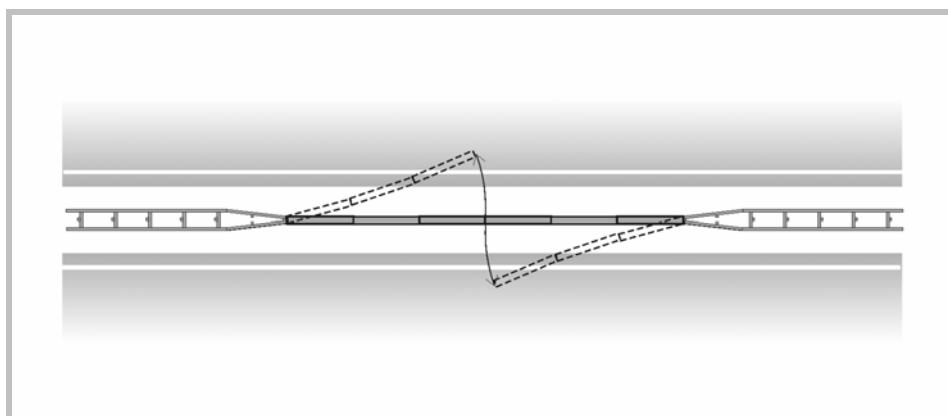
FIGUR 2-31 Överlappning



FIGUR 2-32 Överlappning

2.8.4 Öppningsbar övergång

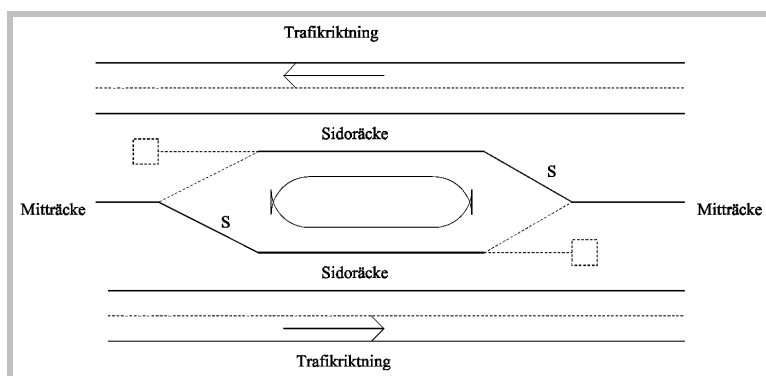
Öppningsbara övergångar används främst i mitträcken för att kunna leda över trafik exempelvis vid underhållsarbeten. Ett exempel på öppningsbar övergång framgår av FIGUR 2-33, andra utföranden kan vara sektionen som lyfts bort.



FIGUR 2-33 Exempel på öppningsbar övergång

2.8.5 Övergång från mitträcke till sidoräcke

Efter passage av det oeftergivliga föremålet kan räcket förankras eller vinklas ut och fortsätta som ett mitträcke, se FIGUR 2-34. Värderna för utvinkling av räcke ges i TABELL 2-10. För styva räckan, exempelvis betongräckan, bör utvinklingen inte överstiga 1:15 vid $VR \geq 90$.



FIGUR 2-34 Passage förbi oeftergivligt föremål med ett centriskt placerat mitträcke

TABELL 2-10 Värderna för utvinkling av räckan

	VR _{≤70}	VR ₉₀	VR ₁₁₀
Utvinkling S:	1:10	1:15	1:20

2.9 Val av räckestyp etc.

2.9.1 Kriterier för val av räcke

Vid val av räcke bör hänsyn tas till följande:

Funktionella egenskaper

- Krav på kapacitetsklass, arbetsbredd och eventuell skaderiskklass.
- Möjlighet att variera räckets arbetsbredd vid passage av närliggande oeftergivliga föremål, t.ex. brofundament (beräkning/simulering godtas som verifiering för längder upp till ca 100 m, ej på sträcka, se moment 2.3.1.).
- Möjlighet att utföra acceptabla övergångar till existerande räckan och mellan vägräcke – broräcke.
- Möjlighet att ansluta vägräckesändar enligt SS-ENV 1317-4.

Andra trafiksäkerhets- eller framkomlighetspåverkande egenskaper

- Siktpåverkan.

Många högkapacitetsräckan är starkt skymmande och begränsar sikten såväl längs vägen vid placering i kurva som ut från vägen samt vid korsningar. Minsta möjliga påverkan på siktförhållanden bör eftersträvas.

- Väggeffekt.

Olika räckan har olika väggeffekt, se del "Sektion landsbygd - vägrum".

Drift

- Samhällsekonomiska kostnader.
- Enkelhet att reparera efter påkörning, t ex enkelhet att byta ut skadade delar, tidsåtgång för att återställa full skyddsfunktion (kort reparationstid medför även kortare olycksexponering för reparations-personal), möjlighet att återanvända fundament och grundläggningar utan krav på uppriktning/omsättning etc.
- Tillgång till och kostnader för reservdelar.

- Snödrevspåverkan.
- Motståndsförmåga mot skador vid snöplogning, svepande släp i korsningar m.m.
- typ av räcke på anslutande eller näraliggande vägdelar, huvudsakligen för att minska underhållskostnader.
- Möjlighet att justera i höjddled vid exempelvis beläggningsunderhåll och sättningsjustering.
- Möjlighet att öppna mitträcken vid exempelvis beläggningsunderhåll.
- Beständighet med krav på korrosionsskydd och andra materialkrav.

Miljöpåverkan

- Risk för förorenande spill.

Räckan som kan skada drivmedelstankar, i första hand ställineräcke, bör undvikas vid vattenskyddsområde.

Möjlighet till räddningsinsats

- Möjlighet för räddningstjänst att öppna räckan om behov finns, exempelvis vid överledningsplatser i mittremsa.

Dispenstransporter

Vid broar med begränsad bärighet och där dispensfordon kan behöva föras i bromitt skall räckan vara så konstruerad att det kan demonteras för passage av fordon i bromitt.

Placering

- Möjlighet att placera räcke på annan plats än i omedelbar anslutning till vägbana, exempelvis räcke avsett för placering i innerslännt enligt moment 2.4.2.
- Möjlighet att sätta räcke med små radier vid t.ex. anslutande vägar.

GC och andra oskyddade trafikanter

- Krav på höjd, täthet och ev stadga enligt prEN 1317-6.
- Risk för skador på oskyddade trafikanter.

Räckesståndare bör inte ha skarpa kanter.

Estetik

- Utseende/Visuellt intrång/estetik med hänsyn till omgivningen, exempelvis ställinje- eller rörräcke och inte betongbarriär, i speciella fall, t.ex. turistvägar, träräcke (max skyltad hastighet 70 oberoende av kapacitetsklass).
- Möjlighet att erhålla räckan med olika kapacitetsklass inom samma "familj", exempelvis vägräckan – brorräckan.

2.9.2 Kriterier för val av vägräckesände och krockdämpare

- Krav på hastighetsklass, utrymmesklass och eventuellt fordonskontroll- och skaderiskklass.
- Anpassning till anslutande räckan.
- Anpassning med existerande anordningar, exempelvis riskobjektet.
- Underhållskostnad.
- Reparationstid.