

PM

Ärendenr: TRV 2010/98486
Projektnr: [Projektnummer]

Till: Styrgruppen för Räckestrategiprojektet

Från: Räckestrategiprojektet

v1.0 2012-03-19



TRAFIKVERKET

Trafikverket
Telefon: 0771 - 921 921
www.trafikverket.se
trafikverket@trafikverket.se

Clas-Göran Rydén
SpS
clas-goran.ryden@trafikverket.se
Direkt: 0243-75 670

Inriktning för väg- och broräcken

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Förord

Projektet som lett fram till denna rapport initierades februari 2010 med en workshop i dåvarande Vägverket, som visade på många olika problem med hur vi kravställer, projekterar och handlar upp räcken, samt hur vi förvaltar det befintliga beståndet av räcken. Samtidigt kunde vi konstatera att den kompetens som behövs för att lösa problemen, sammantaget faktiskt fanns. Men eftersom olika kunskapsgrupperingar var dåligt koordinerade, och vi saknade en tydlig målbild, blev den sammanlagda effekten, av många goda ansträngningar, alltför svag.

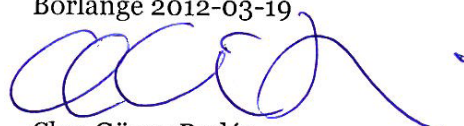
Slutsatsen blev att vi behövde genomföra ett strategiarbete för att ta fram fakta, förtydliga våra värderingar, och ge förslag på målbild och konkreta åtgärder. Resultatet, som är ett inriktningsdokument för väg- och broräcken, föreligger nu i denna rapport.

Arbetet har genomförts i ett projekt ”Räckestrategiprojektet” med en arbetsgrupp som bestått av:

Boethius Anders, UHu
Holmén Hans, UHabv1
Håkansson Anders, IVtmtg
Liljegren Eva, UHass
Mattsson Mats-Ove, UHnvf
Olsson Per, IVtmth
Rydberg Forssbeck Lahja, IVtb
Sporre Carola, UHo1
Strandroth Johan, Ssbtrp
Thorén Yngve, IVtmthb
Rydén Clas-Göran, Spls, projektledare

Denna rapport är alltså ett inriktningsdokument. Det betyder att dokumentet inte är en beskrivning av alla nödvändiga åtgärder för att nå ett slutgiltigt mål, utan snarare ett dokument som pekar ut i vilka riktningar man ska arbeta, och vilka frågor som vi bör börja med. Dokumentet kan användas som underlag för verksamhetsplanering och för initiering av forsknings- utvecklings- och demonstrationsprojekt.

Borlänge 2012-03-19



Clas-Göran Rydén
Projektledare



Thomas Ericsson
Projektbeställare

Inriktning för väg- och broräcken



V1.0 2012-03-19

Ärendenr: TRV 2010/98486

Inriktning för väg- och broräcken



V1.0 2012-03-19

Ärendenr: TRV 2010/98486

Innehåll

1	Sammanfattning	8
1.1	Fakta	8
1.2	Förslag	8
1.3	Kostnadskonsekvenser	9
1.4	Sammanställning av förslag	10
2	Översikt	14
2.1	Vägnätet och dess sidoområde	14
2.2	Broräcken	15
2.3	Mitträcken	16
2.4	Sidoräcken	17
2.5	Styrande dokument och beslutsprocesser	18
2.6	Marknad	19
2.7	Forskning och utveckling	21
3	Problem och analys	23
3.1	Trafikolyckor och räcken	23
3.2	Tillgänglighet, trygghet och säkerhet	25
3.3	Miljöpåverkan	26
3.4	Gestaltning	27
3.5	Tillgång till data om räcken i gemensamma system	27
3.6	Tillgång till data om räcken enligt räckesenkäten	28
3.7	Förvaltning, reparation och utbyte	29
3.8	Driftentreprenörernas synpunkter enligt räckesenkäten	31
3.9	Teknisk kompetens	32
3.10	Behov av en alternativ försörjningstrategi	33
4	Förslag på övergripande krav för väg- och broräcken	34
4.1	Övergripande funktionskrav	34
4.2	Övergripande gestaltningskrav	34
4.3	Övergripande miljökrav	35
4.4	Övergripande anskaffningskrav	35
4.5	Övergripande skötselkrav	35
4.6	Övergripande krav på hänsyn till oskyddade trafikanter	36
4.7	Övergripande krav på hantering av oönskade barriäreffekter	36

5	Förslag på utveckling och förvaltning av styrande dokument och beslutsprocesser	37
5.1	Bättre planering	37
5.2	Beslutsprocess.....	38
5.3	Funktionella krav	39
5.4	Kompetenskrav	41
5.5	Miljöpåverkan	42
5.6	Gestaltning	43
6	Förslag på utveckling och förvaltning av informationssystem och beslutsstöd	45
7	Förslag på försörjningsstrategi för räcken	46
8	Förslag på åtgärder i infrastrukturen i särskilda fall	47
8.1	Reparation av räcken	47
8.2	Utbyte av vägräcke med otillräcklig funktion	47
8.3	Utbyte av broräcke med otillräcklig funktion	47
8.4	Anslutning mellan väg- och broräcken.....	49
8.5	Särskilda åtgärder med hänsyn till MC-trafik.....	50
8.6	Sikt i korsningar och cirkulationsplatser.....	52
8.7	Ägovägsinfarter och liknande.....	52
8.8	Integrerat räcke och viltstängsel.....	52
9	Ej behandlade frågeställningar	52
	Referenser	56
	Bilagor	60

Tabellförteckning

Tabell 2-1	Väglängder statligt vägnät	14
Tabell 2-2	Broräckesbeståndet 2003.....	16
Tabell 2-3	Längd mitträcken (km) på statliga vägar	17
Tabell 2-4	Antagen längd sidoräcken (km) på statliga vägar.....	17
Tabell 2-5	Räckestyper i region Väst	18
Tabell 2-6	Räckesvolym – uppskattning av den svenska marknaden 2010	19
Tabell 2-7	Väg- och broräckesleverantörer i Sverige.....	20
Tabell 2-8	Ägarförhållande för leverantörer av väg- och broräcken	21
Tabell 3-1	Tillgång till data om räcken i gemensamma system	28
Tabell 3-2	Händelsekedja för reparation av vägräcke	31
Tabell 5-1	Grunddata för energi- och CO2-belastningskalkyl.....	42

1 Sammanfattning

Arbetet har genomförts genom att gå igenom ett stort antal styrande och vägledande dokument, många kontakter med experter inom och utanför Trafikverket, samt med en enkät till driftentreprenörerna i region väst (se Bilaga 1).

1.1 Fakta

På det statliga vägnätet om ca 100 000 km, har vi drygt 1 000 km broräcken, 4 000 km mitträcken, samt uppskattningsvis 13 000 km sidoräcken. En grov bedömning är att det samlade räckesbeståndet har ett återanskaffningsvärde på minst 8 miljarder kronor.

Denna uppskattning bygger på delvis ofullständiga data, eftersom sidoräcken hittills inte varit obligatoriskt att redovisa för våra vägar kopplat till NVDB-vägnätet. Det är också en stor skillnad på tillgång till data till stöd för förvaltningsbeslut. Broförvaltningssystemet BaTMan innehåller data med bra kvalitet om såväl broräckenas tekniska egenskaper, som deras tillstånd. För vägräcken är informationsstödet till förvaltare betydligt sämre. Information om vägräckens befintliga tillstånd finns inte alls registrerat eller lagrat så att det går att komma åt gemensamt.

Marknaden för väg- och broräcken omfattade under 2010 ca 1000 km vägräcken, ca 30 km broräcken, och omsatte ca 500 Mkr. Leverantörsmarknaden består av åtminstone 16 olika företag som tillhör 8 olika ägargrupperingar. De erbjuder sammanlagt över 140 olika räckeslösningar. Vi ser alltså inga tecken på oligopol på leverantörssidan.

Däremot är Trafikverket en helt dominerande slutkund, över 90% av volymen som levereras i Sverige monteras på det statliga vägnätet. Våra krav och vårt agerande har alltså mycket stor betydelse för hur marknaden utvecklas.

1.2 Förslag

Denna projektrapport lägger fram ett stort antal förslag som syftar till

- Trafikverket ska bli bättre beställare på en marknad som präglas av effektivitet, konkurrens, kompetens och innovationskraft.
- Trafikverket ska bli bättre förvaltare av ett räckesbestånd som ger bättre funktion till lägre livscykelkostnad och lägre samhällskostnad.
- Väg- och broräcken ska utformas och användas på ett sätt som ger bättre bidrag till väganläggningar med bra helhetsintryck och god funktion.
- Väg- och broräckena ska bli bättre och medföra lindrigare skador vid påkörning.

Två frågeställningar har varit särskilt svåra samtidigt som de är viktiga:

1. Dagens styrning av räkestyper i vår anläggning är mycket kostnadsdrivande. Hur ska vi agera för att få ett enhetligare räckesbestånd som är effektivare och billigare att underhålla än dagens mycket spretiga bestånd av många olika och inbördes inkompatibla typer av räcken? Att begränsa mångfalden på fel sätt kan leda till att vi skapar en oligopolmarknad. En försörjningsstrategi behöver tas fram för räcken som väger in hela livscykelns kostnader. Strategin ska väga in perspektiv som marknadssituation, investerings- och underhållskostnader, kostnader för kompetenshållning i beställar- och entreprenörsledet och innovationskraft. En sådan försörjningsstrategi kan eventuellt medföra att vi förändrar dagens försörjning via entreprenörerna, till en mer direkt styrning av såväl materialval och leverantörsväl.
2. Motorcyklister är en trafikantgrupp vars säkerhet inte förbättras av sidoräcken längs våra vägar. Det finns alternativa räckeslösningar som är framtagna med hänsyn till denna grupp, men trafiksäkerhetsvinsten, i relation till kostnaden, vid en storskalig användning av dessa, är oklar. Om Trafikverket vill ha en hög profil inom trafiksäkerhetsarbetet, skulle det vara ologiskt att inta en passiv hållning just när det gäller MC. Därför ska vi starta ett utvecklingsarbete, där nya lösningar, också de med oklar effekt, etableras i begränsad skala, för att bygga upp erfarenheter och kompetens kring MC-trafikens särskilda behov.

1.3 Kostnadskonsekvenser

Exakta beräkningar av åtgärds-kostnader, livscykelkostnader och påverkan på samhällskostnader har inte gjorts. Vi begränsar oss till att göra följande bedömningar:

Förslagen leder till minskade samhällskostnader. Minskningen består av två komponenter:

- Bättre säkerhet hos såväl nya som befintliga, samt utbytta väg- och broräcken jämfört med om förslagen inte genomförs. Vinsten ligger i lindrigare olyckskonsekvenser, och därmed lägre samhällskostnader.
- Bättre anpassning av räckens utformning och placering i förhållande till omgivningen. Vinsten ligger i minskning av den "samhällsnytta" som orsakas av räcken som inte bidrar utan förstör den "goda bebyggda miljön", och som riskerar att leda till felaktigt trafikantbeteende.

De minskade samhällskostnaderna realiserar i den takt de föreslagna åtgärderna genomförs.

Förslagen leder till minskade livscykelkostnader. Minskningen består av

- Större hänsyn till underhållskostnader vid val av räckestyp, till exempel tåligare räckestyper (som självklart uppfyller övriga krav) i utsatta lägen som inte kräver så frekventa reparationer. Exempelvis genom krav på tålighet vid kontakt med snöplog eller smärre kollisioner.
- Bättre informationsstöd för beslut om underhållsåtgärder.
- Effektivare reparationsåtgärder som genomförs med bättre kompetens och färre fel.

Förslagen leder initialt till ökade åtgärds kostnader. De ökade åtgärds kostnaderna speglar en tillfälligt höjd ambitionsnivå som är en följd av förslag som inriktar sig på att eliminera brister som uppkommit under lång tid, men som vi nu bedömer som så omfattande att det vore oförsvarligt att inte ta tag i behoven snarast.

På lång sikt kommer åtgärds kostnaderna att minska på grund av att minskade livscykelkostnader får genomslag, samt att de förslag som innebär bättre dataförsörjning, också innebär bättre styrning, prioritering, samordning med andra åtgärder, och kostnads kontroll.

1.4 Sammanställning av förslag

Förslag i avsnitt nummer	Förslag	Tänkbar mottagare i Trafikverket
4	Förslag på övergripande krav för väg- och broräcken	Strategisk utveckling
5.1.1	Finansiella förutsättningar för bättre planeringshorisont genom planering i rullande treårsperioder	Samhälle planering
5.1.2	Rutin etableras för preliminärt val av räckestyp redan i förstudieskedet, baserat på preliminära bedömningar av livscykel- och samhällskostnader för olika räckestyper.	Samhälle planering Underhåll planering
5.1.2	Utveckla beräkningsmodell för livscykel- och samhällskostnader för olika räckestyper på motorvägar och liknande, tas fram, baserat på Karim [Ref 7].	Samhälle planering Underhåll planering
5.1.2	Ta fram och bestäm beräkningsunderlag (indatanyckeltal) för olika räckestyper på motorvägar och liknande.	Samhälle planering Underhåll planering
5.1.2	Utvecklingsprojekt initieras som också ska ta fram motsvarande beräkningsmodell med indatanyckeltal	Samhälle planering Underhåll

Förslag i avsnitt nummer	Förslag	Tänkbar mottagare i Trafikverket
	för vägnätet med mindre trafik, och för tätortsmiljöer.	planering
5.2	En dokumenterad transparent beslutsprocess	Processansvarig Investera
5.3.1	Formulera funktionskrav som avser: Tålighet mot lätt påkörning	Underhåll Anläggningsutveckling
5.3.1	Formulera funktionskrav som avser: Tålighet mot snöröjning	Underhåll Anläggningsutveckling
5.3.1	Ny standardhöjd för vägräcken ca 600 mm	Investering teknik och miljö; Förvaltare av styrande dokument för vägutrustning
5.3.1	För vägar med hög hastighet och betydande mängd MC-trafik ska man ha mitt- och sidoräcken som uppfyller krav på "MC-vänlighet"	Investering teknik och miljö; Förvaltare av styrande dokument för vägutformning
5.3.2	Utveckla nya funktionskrav för att hantera framför allt oskyddade trafikanters behov	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Ta fram nya kriterier för när tillståndet hos ett befintligt vägräcke ska medföra åtgärd.	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Ny teknik, kanske med alternativa material, som har mindre miljöbelastning	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Komplettera den tekniska kravbilden med livslängd och underhållskostnad	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Utveckla funktionskrav som bygger på systemsyn	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Tryggt utrymme för oskyddade trafikanter måste beskrivas.	Ivt och Ssbtr
5.3.2	Utformning av trygga miljöer som också är säkra och befrämjar säkert beteende.	Ivt och Ssbtr
5.4.1	Kompetenskrav på räckesmontörer	Underhåll upphandling

Förslag i avsnitt nummer	Förslag	Tänkbar mottagare i Trafikverket
5.4.2	Kompetenskrav på projektörer	Investering upphandling
5.4.2	översyn över hur kompetenskraven på projektörer ska hanteras samlat i ett större sammanhang	PIA bättre projektering
5.4.3	Förstärk den tekniska förvaltningskompetensen och tillse att kunskapsöverföring inleds inför pensionsavgångar.	Underhåll Anläggnings- utveckling
5.4.3	Tydliggör ansvar för teknisk förvaltning av vägutrustning	Teknikchefs- nätverket
5.5.1	Inför rutin att beräkna miljöpåverkan för olika räkestyper	Investering teknik och miljö
5.5.1	En fördjupad bedömning av våra varmförzinkade stålkonstruktioners miljöpåverkan	Samhälle miljö
5.5.2	Ta fram kunskap om räakens miljöpåverkan under hela livslängden	Underhåll Anläggnings- utveckling
5.6.1	Gestaltningprogram i projekt	Investering Verksamhets- utveckling
5.6.2	Gestaltningprogram för drift och underhåll	Samhälle planering regionalt
5.6.3	Gestaltningprogram för större område	Samhälle planering regionalt
5.6.4	Utvärdera befintliga installationer av träinklätt räcke	Investering projektkontor i samråd med Samhälle planering regionalt
5.6.4	Bevaka utveckling av räcken i rosttröga stål	Investering teknik och miljö; Förvaltare av styrande dokument för vägutrustning

Förslag i avsnitt nummer	Förslag	Tänkbar mottagare i Trafikverket
6	Utveckling och förvaltning av informationssystem och beslutsstöd	Underhåll Anläggnings- utveckling med stöd av Underhåll Väg-och Järnvägsdata
7	Försörjningsstrategi för räcken	PIA-projektet Kategoriteam väg- och broräcken
8.1	Inför rutin för inspektion av räcken efter reparation	Underhåll Anläggnings- utveckling
8.2	Utbyte av vägräcke med otillräcklig funktion	Underhåll planering
8.3	Utbyte av broräcke med otillräcklig funktion	Underhåll planering
8.4	Dålig anslutning mellan väg- och broräcken	Underhåll planering
8.5	MC-trafik ingår i basutbudet av trafikdata.	Samhälle planering nationellt
8.5	En definition och ett gränsvärde för "betydande MC-trafik".	Samhälle trafiksäkerhets- analys
8.5	Krav på "MC-vänliga" räcken enligt Vägverkets kravdokument VVK Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:81, avsnittet 3.1.1.	Investering teknik och miljö
8.5	Beslut om att sätta Vägverkets kravdokument VVK Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:81, samt VVR Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:80, i kraft.	Investering teknik och miljö
8.5	Inriktning för åtgärder för MC på det lågtrafikerade vägnätet	Underhåll planering
8.5	Åtgärder på avfartsramp med hänsyn till MC	Investering teknik och miljö
8.6	Utveckla räcke för bättre sikt i korsningar och cirkulationsplatser	Investering teknik och miljö

Förslag i avsnitt nummer	Förslag	Tänkbar mottagare i Trafikverket
8.7	bättre lösningar för ägövägsinfarter	Underhåll anläggnings- utveckling
8.8	Pilotprojekt för integrerat räcke och viltstängsel	Underhåll anläggnings- utveckling

2 Översikt

2.1 Vägnätet och dess sidoområde

Det statliga vägnätet i Sverige omfattar ca 100 000 km väg. Längs hela detta vägnät eftersträvas en god säkerhetsstandard, bland annat genom att skydda trafikanterna från farligt krockvåld som kan uppstå vid en avkörning. Vad som är farligt, beror i huvudsak på fordonet och dess hastighet, samt på vilka potentiellt farliga (exempel oeftergivliga) föremål eller farligt utformade sidoområden som kan finnas längs vägen. Att sidoområdena i sig kan vara farligt utformade beror ju också på att vägarnas sidoområden ska fylla andra funktioner, exempelvis dränering av vägkroppen genom diken och trummor.

Längden på detta vägnät kan förenklat beskrivas i nedanstående tabell, där vägarna delas in i trafikflödesintervall och grupperade i de hastighetsklasser som är ändamålsenliga just för att beskriva förekomst och behov av räcken.

Tabell 2-1 Veglängder (km) statligt vägnät

Trafikflöde ÅDT	0-1999	2000- 3999	4000- 7999	8000-	Summa
Hastighetsgräns					
<=30	256	25	8	1	290
40 och 50	6 294	809	400	164	7 667
60, 70 och 80	67 513	3 704	1 741	637	73 596
90 och 100	8 266	3 418	2 439	603	14 726
110 och 120	37	344	737	896	2 014
Summa	82 110	8 275	5 317	2 300	98 003

En vägs säkerhetsnivå påverkas av många olika faktorer, såsom mötesfrihet, linjeföring, trafikflöde, körbanebredder, m.m. För den största

delen befintliga vägar med lägre trafikflöden, kan man påverka säkerhetsnivån i huvudsak genom att förändra hastighetsgränsen, eller att mildra konsekvenserna vid avkörning.

Att sätta upp ett sidoräcke är därför det enklaste och snabbaste sättet att förbättra säkerhetsstandarderna för biltrafiken, när man har ett sidoområde som skulle medföra farligt krockvåld vid en avkörning. Denna höjning av en vägs säkerhetsstandard kan användas för att förbättra säkerheten från en tidigare oacceptabelt låg nivå, alternativt för att kunna medge högre hastighet än vad som vore acceptabelt utan räcke eller sidoområdesåtgärd.

Alternativt kan man utföra andra åtgärder i sidoområdet, såsom att anlägga flacka slänter, rensa sidoområdet från farliga fasta föremål, m.m. Detta kräver ofta längre planeringstid, särskilt i de fall när vägområdet inte räcker till, så ytterligare mark måste tas i anspråk.

Den översyn av hastighetsgränser som genomfördes 2009-2011 medförde såväl sänkta som höjda hastighetsgränser. Det utförs också rensning av sidoområden, och montering av sidoräcken, så att befintliga hastighetsgränser kan behållas, men med säkerhetsstandarderna höjda till acceptabel nivå. Hastighetsklassningen är i stort sett klar, men åtgärder pågår fortfarande.

2.2 Broräcken

Broar utgör ett specialfall. Broar ska alltid ha sidoräcken. Dessa utformas för att kunna tåla påkörning av fordon, men ska dessutom skapa trygghet för alla de trafikanter som ska kunna passera bron, liksom för de människor och verksamheter som vistas nedanför eller passerar under bron. Broräcken är därför högre än vägräcken, och utförs i vissa fall med galler eller spjälor, så att man inte ska kunna ta sig igenom räcket.

År 2003 hade vi ca 970 km broräcken på statliga vägar, då räknas räckena på bronns båda sidor. Idag bedöms motsvarande längd vara över 1000 km.

Eftersom alla broar har räcken, har vi inte delat upp det på olika vägtyper. Vårt broräckesbestånd kan exempelvis sammanfattas på detta sätt:

Tabell 2-2 Broräckesbeståndet 2003

Typ av räcke	Uppskattad längd (km)	Förhöjd kantbalk		Låg kantbalk	
		Bil	Buss	Bil	Buss
Äldre räcken än 1961 med L-profiler som ståndare och toppföljare, U-profil som navföljare	40	X			
1965 års räcke med L-profiler som ståndare och U-profil som toppföljare	130	X			
1971 års räcke med 55x55 ståndare och kohlswa-profil som navföljare Fri brobredd större än 7 m	80		X		X
1971 års räcke med 55x55 ståndare och kohlswa-profil som navföljare (Fri brobredd högst 7 m; underförstått påkörningsvinkel <a grader)	100	X	X		X
1971 års räcke med 55x55 ståndare och wprofil som navföljare	600	X	X		X
Räcken som är godkända enligt Vägverkets tidigare produktgodtagandesystem	20	Se fotnot	X	Se fotnot	X

X markerar att räckets uppfyller eller bedöms uppfylla kraven för kapacitetsklass H2 (krockprov med buss, TB 51) respektive säkerheten för åkande i personbil (krockprov med liten bil, TB 11) enligt SS-EN 1317-2 [Ref 2]. Se även Bilaga 3

2.3 Mitträcken

Av nästan 4000 km mitträcken på statliga vägar utgörs knappt 2900 km av linträcken. Resterande utgörs i huvudsak av olika rör- och balkträcken. Mitträcke av betong används bara i begränsad omfattning, ca 90 km.

Mitträcken på statliga vägar, fördelas på olika olika trafikflödes- och hastighetsklasser enligt nedanstående tabell.

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Tabell 2-3 Längd mitträcken (km) på statliga vägar

Trafikflöde ÅDT	0-1999	2000- 3999	4000- 7999	8000-	Summa
Hastighetsgräns					
<=30		0			0
40 och 50	0	2	3	7	12
60, 70 och 80	8	65	88	124	285
90 och 100	204	857	747	224	2 032
110 och 120	24	306	563	740	1 633
Summa	236	1 230	1 401	1 095	3 962

2.4 Sidoräcken

Den registrerade längden sidoräcken på statliga vägar uppgår till ca 7 000 km. Eftersom registrerade data innehåller brister, har vi gjort ett försök att uppskatta räckeslängderna genom antagandet att de län som saknar data eller har bristfällig rapportering har samma andel räcken i förhållande till väglängd inom respektive hastighets- och trafikflödesklass, som de län som vi vet har bra rapportering.

Tabell 2-4 Antagen längd sidoräcken (km) på statliga vägar

Trafikflöde ÅDT	0-1999	2000- 3999	4000- 7999	8000-	Summa
Hastighetsgräns					
<=30	11	1	2	0	15
40 och 50	344	114	84	43	585
60, 70 och 80	2 341	491	431	341	3 604
90 och 100	1 938	1 663	1 608	492	5 701
110 och 120	77	491	835	1 863	3 265
Summa	4 710	2 760	2 960	2 740	13 170

Den antagna andelen sidoräcken i förhållande till väglängden varierar från ca 4% för vägar med hastighetsgräns 60-80 kmh och trafikflöde <2000 ådt, till över 100% för vägar med hastighetsgräns minst 110 kmh och trafikflöde >8000 ådt. Observera att räckeslängden på ömse sidor om vägen adderas. Den teoretiskt högsta andelen skulle alltså kunna bli 200%.

Fördelningen av olika typer av sidoräcken inom det befintliga beståndet, är svårare att få grepp om. Vi har därför genomfört en enkät om räcken som bevarades av driftentreprenörerna i region väst. Denna enkät gav oss många kompletterande fakta, bland annat denna sammanställning av räckestyper i regionen, och uppgifter om inom hur många driftområden som respektive typ förekommer.

Tabell 2-5 Räckestyper i region Väst

Namn	Finns i antal driftområden	Namn	Finns i antal driftområden
Kohlswa på granit	18	Betong – Delta bloc	2
Kohlswa på betong	25	Betong –Tric Bloc	3
Kohlswa på stål	25	Betong - okänt	2
W-profil på Sigmaståndare	25	Rör –Sicuro	9
W-profil på annat	8	Rör - Birsta	6
Lina- Blue System	19	Rör - FMK	10
Lina - Gunnebo	7	Rör - Profil Z	11
Lina - Brifen	9	Rör - Ellipsräcke	5
Lina – Saferoad	1	Rör –Safeline	2
Lina- Z wire HG	5	Rör - Okänt	1
Betong – flex	1	Träräcken	3
Betong – GPLINK	4	Fyrkantiga räcken	3
Betong – Sankt Erik	3	Annat	3

2.5 Styrande dokument och beslutsprocesser

Standardbeskrivning Drift (SBD) är det huvudsakliga styrande dokumentet som reglerar åtgärder på det befintliga räckesbeståndet. Kraven uttrycks på ett sätt som kräver subjektiv tolkning av driftentreprenören. I praktiken är påkörning av räcke och skador av snöröjning, den vanligaste utlösande händelsen för en åtgärd på befintligt räcke. Längs en väg som inte genomgår större underhållsåtgärder, kan ett räcke bli stående under mycket lång tid, om det inte blir påkört.

För vägräcken saknar vi rutiner för regelbundna inspektioner. Likaså saknas tydliga kassationskriterier. Dessa skulle kunna vara intressanta för de fall när

- Ett räckes tillstånd försämrats genom erosion och sättning, korrosion, vittring, påkörning, eller annan nedbrytning så att det inte längre fungerar som avsett, eller
- Ett räckes funktion inte längre är tillräckligt med hänsyn till att fordonsegenskaper, krav, standarder och provningsmetoder utvecklats sedan det aktuella räckets monterades.
- Inträffade olyckor vars analys visar att räckets inte fungerade som avsett.

Regler för brunderhåll tar upp krav på regelbunden inspektion av bland annat broräcken. Bristfällig funktion (enligt fall a) ovan) upptäcks och registreras.

Styrande dokument för räcken på nybyggda vägar och broar, samt nyuppsatta räcken, utgörs av VGU (när vägräcken ska sättas upp och vilka egenskaper de ska ha) samt TrVK Bro och TrVR Bro (vilka egenskaper broräcken ska ha). Se vidare Bilaga 2

Eftersom väg- respektive broräcken hanteras i olika styrande dokument, och av olika organisatoriska delar av Trafikverket, finns påtaglig risk för att frågor som handlar om funktion hos övergångar mellan väg- och broräcken inte hanteras på effektivaste sätt.

2.6 Marknad

Idag finns ett stort antal företag som konkurrerar om att få leverera till Trafikverkets vägar och broar. Vanligen köps materialet av en bygg- eller driftentreprenör, men eftersom de agerar på Trafikverkets uppdrag, och med Trafikverkets kravspecifikationer, så är det ju i praktiken Trafikverket som är den totalt dominerande kunden inom Sverige som slutlig köpare för över 90% av allt material som levereras. Resterande andel delas mellan kommunala och enskilda väghållare, samt privata fastighetsförvaltare m.m. Den svenska marknaden för väg- och broräcken uppskattas för år 2010 till ca 1 100 km, och ett ungefärligt värde av 520 Mkr (inkl montage, men exkl. transporter).

Den bedömda fördelningen på olika räkestyper ser ut på följande sätt:

Tabell 2-6 Räckesvolym – uppskattning av den svenska marknaden 2010

Typ av räcke	2010 meter	Räckestypens andel i % av totalt installerat
<u>VÄG</u>		
W-profil 3 mm	100 800	9,1%
W-profil 2 mm	197 000	17,8%
Kohlswa	109 500	9,9%
Rörräcke	89 000	8,0%
Skiljeräcke, balk	67 000	6,0%
Linräcke	272 839	24,6%
Slänträcke	140 416	12,7%
Betong	83 000	7,5%
Annat	5 610	0,5%
SUMMA:	1 065 165	96,0%

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Typ av räcke	2010 meter	Räckestypens andel i % av totalt installerat
<u>BRO</u>		
W-profil	12 500	1,1%
Kohlswa	3 400	0,3%
Rörprofil	13 700	1,2%
SUMMA:	29 600	2,7%
<u>Högkapacitet > H2</u>	14 534	1,3%

Det finns inom samtliga produktsegment ett flertal leverantörer. I nedanstående tabell framgår samtliga leverantörer och vad dessa levererar för produkttyper.

Tabell 2-7 Väg- och broräckesleverantörer i Sverige

Företag	Omsätt 2010 Mkr	Tillhandahållna räckestyper och komponenter
A Betong	10	Betong, Övr.
ATA	5	Balk, Mittbalk, Lina, Slänt, Övr., Krockdämp
Berlex	40,5	Balk, Mittbalk, Bro , Övr., Krockdämp
Birstaverken	202,9	Balk, Mittbalk, Rör, Bro , Övr., Krockdämp
Blue Systems	32,9	Lina, Slänt
Dahlströms	32,3	Bro
FMK	40,2	Balk, Rör, Bro , Övr.
Gunnar Prefab	44,2	Betong
Gunnebo	5	Lina
Lanark group	3	Betong, Övr.
Meag	28,7	Betong, Övr.
Provia	14,2	Mittbalk, Övr.
RSSE	1,9	Balk, Rör, Bro , Övr., Krockdämp
Räckessättarna	12,5	Balk, Bro
St Erik Betong	10	Betong, Övr.
Varmförzinkning	132,5	Balk, Mittbalk, Lina, Rör, Bro , Slänt, Övr., Krockdämp
Örsta Stål	5	Rör, Bro
15 bolag	610,8	

Antalet olika produktvarianter är stort och det finns flera varianter med likartad funktion, men med varierande utseende. Totalt bedöms antalet räckesvarianter till drygt 140 stycken och då ingår inte alla olika varianter av krockdämpare, räckesändar och övergångar.

Ägarförhållandena visar på ett spritt ägande med såväl inhemska som utländska ägare och såväl privatpersoner som riskkapitalbolag. Med dagens ägarspridning bedöms risken för konkurrenssnedvridning liten. Ägarbilderna framgår av nedanstående tabell.

Tabell 2-8 Ägarförhållande för leverantörer av väg- och broräcken

Företag	Ägare
A Betong	Heidelberg cement, Tyskland
ATA	Hill & Smith, England
Berlex	Privatperson, svenskt
Birstaverken	Moderbolag Örsta Stål, Saferoadgruppen, ägare Nordic Capital, reg på Jersey, Storbritannien.
Blue Systems	Brdr Markussen Metalvarefabrik, BMM Holding, Danmark
Dahlströms	Makenso AB, privat svenskt
FMK	2 privatpersoner, svenska medborgare.
Gunnar Prefab	Privatpersoner, svenskt
Gunnebo	Gunnebo AB med stor spridn på aktieägare. Störst ca 25% är Stena Adactum
Lanark group	Privatpersoner, svenskt
Meag Genevad	Meag AB moderbolag, Saferoadgruppen, ägare Nordic Capital, Jersey, Storbritannien.
Provia	Trafikservice Eriksson & Göransson AB moderbolag. Privatpersoner svenskt
RSSE	Privatpersoner, svenskt
Räckessättarna	Privatpersoner, svenskt
St Erik Betong	Segulah investementbolag, svenskt
Varmförzinkning	2 privatpersoner, svenska medborgare.
Örsta Stål	Saferoadgruppen, ägare Nordic Capital, Jersey, Storbritannien.

2.7 Forskning och utveckling

Huvudspåret för utveckling av bättre räckesprodukter, är att vi har krav och provningsmetoder som befrämjar innovation och produktutveckling hos våra leverantörer. Framtagande av dessa krav och provningsmetoder är en

process som också kräver forskning och utveckling. Trafikverkets krav ska nämligen i möjligaste mån vila på vetenskaplig grund.

Under de senaste åren har följande projekt slutförts:

Projekt	Utförare	Referens
Datasimulering av vägräcke placerade i innerkurvor och utböjda vägräcke	Force Technology Sweden AB	[Ref 16] [Ref 17]
Datasimulering av övergång mellan svenskt standard väg- och broräcke	Force Technology Sweden AB	[Ref 18]
Karaktärisering av vägutrustningars tillstånd. Doktorandprojekt CDU T25	CDU, KTH	[Ref 19]
Klassificering av vägmiljöers korrosivetsgrad - Underlag för val av metalliska material och rostskyddssystem	Korrosions- och Metallforskningsinstitutet AB	[Ref 20]
Utvärdering krockprogram	Vägverket	[Ref 21] [Ref 22] [Ref 23]
Vägräcken och fordon med hög tyngdpunkt	VTI	[Ref 24]
Räcke och viltstängsel i ett	Vägverket	Bilaga 19
Tekniskt stöd för förebyggande brounderhåll	Cement och Betong Institutet	[Ref 25]

I Trafikverkets databas för forskning och utveckling, FUD-Info, finns just nu följande pågående projekt:

Projekt	Kontakt Trv	Utförare	Kontakt	Referens
Säkra fordon i samarbete med fordonsindustrin	Johan Strandrot h, Ssbtr	Trafikverket, egen regi		Bilaga 21
Befintliga vägutrustningars funktion och åldring	Hans Holmén, UHabv	VTI - Statens Väg och Transportforskningsinstitut	Jan Wenäll	Bilaga 22
Väggroppens funktion för vägutrustningars funktion	Anders Håkansson, IVtmtg	VTI - Statens Väg och Transportforskningsinstitut	Jan Wenäll	Bilaga 23
Utveckla riktlinjer och krav för val av broräcken	Yngve Thorén, IVtmtbb	Trafikverket		Bilaga 24

Inriktningen för Trafikverkets kommande forskning och utveckling, alltså projekt som ännu inte beslutats eller startats, innebär en tydligare satsning på systemsyn, alltså hur förare, fordon och infrastruktur samverkar för säkerhet, miljöanpassning och effektivitet i transportsystemet. För räcken finns här flera tänkbara frågor som rör "kompatibilitet" mellan räcken och fordon/trafikanter.

3 Problem och analys

3.1 Trafikolyckor och räcken

Vi har undersökt trafikolyckor där räcken på olika sätt har haft stor betydelse för olyckans konsekvenser. Undersökningarna ingår i ett pågående forskningsprojekt, se Bilaga 21. Vi har genomfört två undersökningar:

- Personbilsolyckor på och vid räcken, som medfört dödsfall under åren 2006-2010. Djupstudier av dödsolyckor har varit huvudsaklig datakälla. Vi har analyserat 44 olyckor med sammanlagt 46 omkomna personer. Se Bilaga 4. Ett stort antal parametrar har analyserats, se Bilaga 5.
- Motorcyklisters kollisioner mot räcken. Se Bilaga 6. Vi har utgått från tre kompletterande datakällor:
 - Djupstudier av dödsolyckor 2005-2010, med 29 omkomna.
 - STRADA-data 2003-2010, 160 skadade motorcyklister.
 - Intervjuer med 55 skadade motorcyklister, delmängd av ovanstående.

Personbilsundersökningen visade bl.a. på följande intressanta fakta:

- I 38 av 44 olyckor utgjorde räcket inte det primära krockobjektet. Det inträffade alltså något annat som därefter ledde till kollision med räcke eller avkörning intill räcke.
- Rampeffekten, alltså att en neddoppad räckesände medför en farlig och okontrollerad luftfärd för ett fordon som kör på räckesändan, utgör i många fall en betydande del av olycksförloppen där bilen träffat räcket.
- I 15 olyckor missades räcket eftersom det var för kort. Om räcket varit 10 m längre, hade 7 av dessa avkörningar fångats upp av räcket, med trolig mindre svår konsekvens. Om räcket varit 20 m längre, hade 11 avkörningar fångats upp.

Undersökningen av motorcyklister visade bl.a. på följande:

- I drygt en tredjedel av de studerade olyckorna åker man in i ett räcke som står framför ett fast föremål som definitivt också hade varit farligt att åka in i (typ träd, brofundament, stolpe etc). En tredjedel av olyckorna sker mot ett mitträcke, i vilket fall alternativet hade varit att komma ut i mötande körfält. I resterande

- fall finns en slänt eller dike eller liknande mindre farligt bakom räcket.
- Olycksförloppen för de studerade olyckorna fördelades ungefär lika mellan
 - Gled/kanade in i räcket efter att ha fallit av MC:n. Risken att dödas eller skadas svårt är dock större vid detta förlopp.
 - Satt upp på MC:n, och föll över räcket
 - Satt upp på MC:n, men föll inte över räcket
 - Vinkeln mellan MC:n och räcket är oftast ganska liten, högst 20 grader i 50% av de studerade fallen.
 - Det finns ingen signifikant skillnad mellan olika räckestypers "farlighet" i det studerade materialet.
 - I det studerade materialet ingick 6 st. MC med ABS-bromsar. Ingen motorcyklist på dessa dödades eller skadades svårt. Inte heller hade någon motorcyklist på en sådan MC ett olycksförlopp av typen "Gled/kanade in i räcket efter att ha fallit av MC:n"

Kommentarer på personbilsstudien

- De genomgångna djupstudierna ger inget underlag för att avgöra om det funnits tekniska brister hos räcket vid de aktuella olyckorna. Men vi vet att det vid andra olyckor med personbil mot räckesförekomst brister hos räckena som haft avgörande betydelse för olyckskonsekvenserna. Tekniska brister kan utgöras av såväl felaktigt utförd montering eller reparation, som gamla lösningar som inte uppfyller dagens krav.
- I djupstudier finns vanligen inte uppgifter om det påkörda räckets egenskaper, till exempel kapacitetsklass. Vi vet inte heller påkörande fordons hastighet och vinkel.
- Utformningsbrist i form av att räcket varit för kort, är påvisat i studien. Det bedöms bero på att det finns många befintliga räckena som är uppsatta med gamla regler som inte motsvarar dagens krav, eller rent av kan vara uppsatta för vänstertrafik.
- Utformningsbrist i form av neddoppad räckesavslutning, som ger rampeffekt vid påkörning, åtgärdas idag vanligen genom utbyte till utformning med utvinklad och neddoppad räckesände. Detta är en säkrare lösning, men inte idealisk.

Kommentarer på MC-studien

- Numera ingår också motorcyklister i gruppen oskyddade trafikanter, se till exempel TSFS 2010:183 [Ref 1]
- Olyckorna fördelas på vägar med olika hastighetsgränser och olika trafikflöden. Eftersom vi inte har tillgång till trafikflöde för just MC är det svårt att avgöra om det finns speciella typer av vägar som är överrepresenterade i MC-olyckor mot räckesförekomst.

- Eftersom andelen MC med ABS ökar, är det en rimlig bedömning att olycksförloppen av typen ” Gled/kanade in i räcket efter att ha fallit av MC:n” kommer att bli mindre vanliga i framtiden.
- I materialet finns inte underlag för att se någon skillnad mellan olika räckestypers farlighet för motorcyklister.
- Räcken som är speciellt utformade med hänsyn till potentiella MC-olyckor, till exempel räcken med underglidningsskydd, finns inte monterade i Sverige, och vi vet därför inte vilken säkerhetseffekt de skulle ha haft.
- VTI notat 20-2011 [Ref 9], är en studie av ett antal typolyckor med motorcyklister som kolliderar med vägräcken. Slutsatserna i denna studie stämmer i stort sett med vår egen MC-studie, med skillnaden att ” I de undersökta olyckorna har motorcyklisten så gott som uteslutande suttit upp på sin motorcykel vid kollision med vägräcket. De flesta olyckor sker på raksträcka. I de svåraste/dödliga olyckorna är ett genomgående tema att motorcyklisten fastnar på räcket.”

3.2 Tillgänglighet, trygghet och säkerhet

Räcken sätts för att förbättra säkerheten. Men det är stor skillnad i hur olika trafikantgrupper (och andra aktörer) upplever en ökad mängd mitt- och sidoräcken på våra vägar. Sammanfattningsvis:

- Mitträcke förbättrar säkerheten för alla trafikanter som rör sig längs vägen [Ref 6], men försämrar tillgängligheten för dem som ska korsa vägen.
- Sidoräcken förbättrar säkerheten för framför allt resande i personbil.

För motorcyklister innebär sidoräcken tyvärr ofta en försämrad säkerhet. Det beror ju på att samma räcke som på ett bra sätt fångar upp rörelseenergin i en avkörande personbil, kan utgöra ett farligt föremål för en motorcyklist. Det innebär ju ingen säkerhetsvinst för motorcyklisten, att med sidoräcke skydda mot farliga föremål i sidoområdet, om sidoräcket i sig också är farligt att köra in i.

Den säkerhetsvinst som mitträcket ger en motorcyklist, kan delvis förklaras med att MC-föraren slipper oväntad mötande eller korsande trafik i sitt eget körfält. Men mitträcket är i sig ändå farligt att köra in i, på samma sätt som ett sidoräcke. Den brist på trygghet som motorcyklister känner på vägar med mitträcke och sidoräcke, kan ju hypotetiskt förklaras med känslan av att köra på en väg med tydliga och farliga föremål på båda sidor. Men vi kan också konstatera att motorcyklisternas upplevda otrygghet inte alls stämmer med den tydligt förbättrade trafiksäkerhet som kan beräknas utifrån inträffade olyckor.

Moped och cyklister har (framför allt på 2+1-vägar) liknande problematik som motorcyklister, men besväras också av att hålla lägre hastighet som gör att de flesta bakomvarande fordon behöver köra om. Att känna sig trängd

vid omkörning utan möjlighet att ens kunna köra ned i diket som nödfallsåtgärd, är självklart obehagligt. Även MC-förare upplever liknande obehag, framför allt när man blir omkörd av ett större fordon.

För gående och cyklister medför sidoräcken vid väggkant en försämrad trygghetskänsla genom upplevelsen att vara trängd. Detta medför att man kanske avstår från att färdas på vägen över huvud taget. Då blir resultatet en försämrad tillgänglighet.

Typexempel trafikanter som har problem med mitträcken är jord- och skogsbruksredskap och gående på väg till busshållplats. Typ av räcke kan förväntas ha betydelse för skadeutfallet vid påkörning. Räcke fungerar också som barriär för vilt, i varierande grad beroende på typ av räcke. Jord- och skogsbrukets behov innebär önskemål om tillgång till sidoområden, och att kunna korsna vägen på genaste stället vid närmaste ägoinfart på väg från ett arbetsområde till nästa. Här saknas bra teknisk lösning för ägoinfarter. Då samtliga modeller av slänträcken är av vajertyp, kan de inte böjas av in på en ägoväg. Balkräcken, t.ex. W-profil, kan monteras i krökning, men dessa fungerar inte i slänten. Behovet finns, men produkten saknas. Förslag

Användning av slänträcken minskar gåendes och cyklisters obehagskänslor och förbättrar tillgängligheten. Ett vägräcke som avskiljer körbanan från intilliggande GC-väg upplevs som den allra bästa lösningen, såvida inte GC-vägen byggs helt separat.

3.3 Miljöpåverkan

Räcken av metall är nästan alltid varmförzinkade för att få tillräckligt korrosionskydd. Det är en allmänt spridd uppfattning att den miljöpåverkan som uppstår när zink bryts ner och kommer ut i miljön är låg [Ref 11]. Trafikverket saknar tydliga riktlinjer för hur vi bör se på den miljöpåverkan som uppstår genom varmförzinkning jämfört med andra rostskyddsmetoder. I avsaknad av dessa tydliga riktlinjer uppstår ofta en arbetskrävande hantering av frågan i många enskilda projekt, med sannolikt ringa mervärde för miljön.

Inga systematiska miljöbedömningar med jämförande kalkyler görs för räckens energiförbrukning och miljöbelastning under tillverkningsprocessen fram till färdigt monterat räcke. Sådana beräkningar är möjliga att göra baserat på uppgifter om ingående material. Energiförbrukningen kan omsättas till CO₂-ekvivalenter, och dessa kan åsättas ett samhällsekonomiskt kostnadsvärde, för närvarande 1:50 kr/kg CO₂ [Ref 10].

Stålräcken är återvinningsbara. Det betyder att vid utbyte ska man i ovanstående kalkyl tillgodoräkna sig den energi- och miljövinst som ligger i att stålet kan återvinnas i form av skrot för ny ståltillverkning, varigenom en motsvarande mindre mängd malmbaserat stål behöver tillverkas.

3.4 Gestaltning

Under de senaste 20 åren har åtskillig möda lagts ner på att anpassa nya räcken till omgivningen på ett bra sätt. I Strategisk plan 2008-2017 ställs krav på att alla vägprojekt ha landskapsanalys och gestaltningsprogram, samt alla driftområden ha gestaltningsprogram. Det har inneburit:

- Individuellt utformade broräcken på större broprojekt i tätort.
- Många olika gestaltningsprogram för vägutrustningens (räcken och belysning m.m.) sammanhållna designspråk på tätortsinfarter.
- Arkitektävling med avsikt att ta fram ett riktat sortiment för tätortsinfarter. Tävligen vanns av konceptet "Safeline" som också sattes i produktion, men som inte användes i den omfattning som förväntats.
- Krav på enhetlighet, genom att ha en specifikt utpekad räckesprodukt, när en längre nybyggd vägsträcka varit uppdelad i flera etapper eller flera entreprenader.

Trots detta har vi en situation som framstår som slumpmässig när det gäller val av räckestyper längs många större sammanhängande stråk. Metoden att styra genom gestaltningsprogram bör kunna få ett betydligt större genomslag än det har haft hittills. Se även Bilaga 9.

I vissa speciella fall har enskilda väg- eller broräcken fått skyddad status av antikvariska skäl, och kan då inte bytas ut, även om de skulle vara dysfunktionella eller rent av trafikfarliga vid en kollision. I sådana fall finns ingen annan åtgärd än sänkt hastighetsgräns för att nå eller upprätthålla önskad säkerhetsstandard.

3.5 Tillgång till data om räcken i gemensamma system

Vår förmåga att beskriva det befintliga räckesbeståndet begränsas av att data i många fall är bristfälliga. Förenklat sammanfattas situationen i de gemensamt åtkomliga datasystemen så här:

Tabell 3-1 Tillgång till data om räcken i gemensamma system

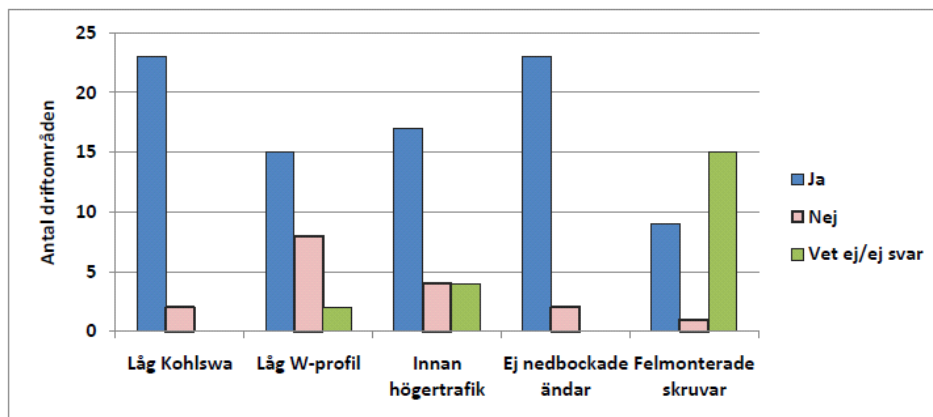
Typ av räckes	Typ av data	Hur fullständiga data har vi	Kommentar
Broräcken		Data finns i BaTMan	
	Var finns räcken	Bra	
	Typ och teknisk lösning	Bra	
	Tillstånd och funktion	Bra	
Mittbarriärer		Obligatoriska data i NVDB	
	Var finns räcken	Bra	
	Typ och teknisk lösning	Halvbra	
	Tillstånd och funktion	Saknas	
Sidoräcken på väg		Frivilliga data i NVDB	
	Var finns räcken	Bristfälligt	Bra i C,D,T och U län Saknas i M,W,X,Y,Z län Halvbra i resterande län
	Typ och teknisk lösning	Bristfälligt	
	Tillstånd och funktion	Saknas	

Kravet i Strategisk plan 2008-2017 på att alla driftområden ska ha gestaltungsprogram, borde egentligen också innebära krav på uppgifter om det befintliga räckesbeståndet. Utan denna överblick är det svårt att ta fram mål och program för en långsiktig, enhetlig vägutformning och vägarkitektur.

3.6 Tillgång till data om räcken enligt räckesenkäten

Endast fyra (av de 25 svarande) driftområdena uppgav att det fanns detaljerade förteckningar över räcken, t.ex. räckestyper, längder och geografiskt läge. Bara ett driftområde tyckte att det var lätt att få aktuella underlag från Trafikverket om räckenas status i det egna driftområdet. 19 driftområden uppgav att Trafikverket inte efterfrågar underlag för ajourhållning av räckesförteckningar. Men 10 av driftområdena har egna förteckningar som uppdateras för entreprenörens egen räkning.

Det finns idag inga heltäckande inventeringar över räckenas status i regionen. För att få en grov överblick över problemen ställdes frågor om de vanliga felen på räcken. Som "fel" menas att räcken inte motsvarar dagens standard enligt VGU. Balkräcken kan t.ex. ha satts upp på rätt avstånd över marken men med åren har avståndet minskat bl.a. för att vägarna har fått nya lager av asfalt. Räcken som monterats innan högertrafiken har t.ex. räckesavslut som är farliga och räckena kan även vara för korta eftersom de var uppsatta för en trafik som kom från andra hållet.



Figur 3-A Antal driftområden med olika typer av felaktiga räcken

Idag har vägräcken traditionellt ett höjdmått på 550 mm från vägyta till centrum navföljare, och motsvarande för rörräckens centrumlinje mellan rörprofilerna. mm. På grund av sättningar i stödremsan, samt underhållsbeläggningar, blir räckeshöjden ofta för låg. Erfarenheter från personbilsolyckor mot räcken i region Väst visar också att för låg räckesbalk är vanligare än för hög. Förändring av bilparken med större andel bilar med högre tyngdpunkt (SUV o liknande) [Ref 24] stärker slutsatsen.

Motsvarande traditionella räckeshöjd i Tyskland är 610 mm. I Norge gäller 600 +/-50 mm. Det har inte gått att hitta någon rimlig förklaring till skillnaden mellan kraven i Sverige och andra länder. Därför borde man ändra normalhöjden för svenska räcken till ca 600 mm från vägbana till navföljarebalkens centrum respektive rörräckens centrumlinje mellan rörprofilerna.

Observera att vi måste kontrollera med anmält organ vad denna förändring får för konsekvenser för CE-märkningen. Krävs nytt fullskaleprov, kan det bli orimligt dyrt, simulering borde vara OK för räckesbalk som redan är provat med den lägre höjden. Samma för de fall där det kan bli aktuellt med en anslutning mellan ett äldre lägre och ett nyare högre räckesbalk.

3.7 Förvaltning, reparation och utbyte

Det finns inga bra sammanfattade fakta över verksamheten reparation och utbyte av räcken. Följande enstaka, och ibland motstridiga, fakta har vi kunnat få fram:

- Generella riktlinjer för reparation av räcken saknas. Villkor för reparation hanteras i resp. Grundpaket Drift.
- Trafikverkets kostnader för reparation av räcken i region öst under perioden 2011-01-2011-10 uppgick till ca 33 Mkr, varav ca 9 Mkr

återbetalades från försäkringsbolagen. Om man extrapolerar siffrorna till hela Trafikverket kan det uppskattas till 186 Mkr per år, varav ersättning från försäkringsbolagen kan uppgå till 53 Mkr per år.

- Försäkringsbolagens årliga kostnader för räcketreparationer uppgår till ca 160-180 Mkr per år (källa TFF). Observera motstridig uppgift mot ovanstående.
- En vanligt reparationssituation är ett påkörnt mitträcke av ställinetyper med ca 10 nedkörda räkestolpar. Reparationen innebär att stolparna byts ut, och att linorna hängs tillbaka. Reparationen som sådan upplevs som snabb och enkel. Avstängning av trafik pga arbetsmiljö är däremot svår och omfattande. Trots detta upplevs inte arbetsmiljön som trygg och säker.
- Balk- och rörräcken är svårare att reparera än linräcken. Det är svårt att passa in en ny ersättningsdel i ett befintligt räcke, som med tiden fått sättningar m.m., och sällan är helt rakt. Arbetsmiljöproblemet tillkommer här också på samma sätt som ovan.
- Betongräcken skadas minst vid påkörning av befintliga typer och kräver därför minsta insatserna, ofta bara att ”knuffa tillbaka i rätt läge”.
- De ekonomiska incitamenten för låga underhållskostnader saknas i de fall driftentreprenören får ersättning för reparationsarbete som ett tillkommande arbete i ett grundpaket. Tvärtom skapar det förfarandet ofta drivkrafter för en räcketleverantör att offerera ett lågt pris i investeringskedet, för att senare kunna leverera reservdelar med bättre marginal.

För att kunna optimera val av räkestyp, behövs beräkningsunderlag, bland annat för såväl samhällskostnader som reparationskostnader för olika räkestyper. Även om det finns uppfattningar om att vissa räkestyper skulle medföra för och dyrare reparationer än andra, så är det svårt att motivera val utifrån tyckande. Karim [Ref 7] har gjort en uppskattning av kostnader för olika typer av räcken på motorväg och liknande högtrafikerade mötesfria vägar. Detta bygger på en beräkningsmodell som borde användas för val av räkestyper, men vi behöver bättre tillgång till underbyggda indata till en sådan modell. Det borde finnas ett starkt intresse för att ta fram motsvarande beräkningsunderlag också för vägnätet med mindre trafik, och för tätortsmiljöer.

Händelsekedjan hos driftentreprenören vid en räcketreparation illustreras i följande tabell:

Tabell 3-2 Händelsekedja för reparation av vägräcke

FAS i kedjan	AKTIVITET/ÅTGÄRD
1. Olycka inträffar alt Kassationsgräns uppnås	<ul style="list-style-type: none"> • Skadan på skyddsanordningen upptäcks • Omfattningen bedöms • Beslut om ev temporära reparations- eller varningsåtgärder
2. Beredning av rep.arbete	<ul style="list-style-type: none"> • Identifiering av räkestyp • Lokalisering av leverantör • Beställning av material • Orderbekräftelse • Planering av reparation, samordning, ev anlitande av UE
3. Logistik	<ul style="list-style-type: none"> • Materialleverans från leverantör • Inrapportering/lagerläggning av material • Registrering av faktura • Uttag av material för reparation • TA-åtgärder • Material, utrustning och personal till skadeplatsen
4. Reparation av skyddsanordning	<ul style="list-style-type: none"> • Reparationsarbete på skadeplatsen • Avetablering efter utfört arbete
5. Kontroll	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroll av utförd reparation (ej obligatorisk f n)
6. Administration	<ul style="list-style-type: none"> • Betalning av fakturor • Ersättningsrutin för kostnadsersättning från försäkringsbolag vidtar

Enkät som genomfördes med alla driftentreprenörer i region Väst visar på ett antal intressanta fakta (se Bilaga 1):

3.8 Driftentreprenörernas synpunkter enligt räkesenkäten

Leveranstiden är för de flesta räcken 1-3 veckor. Det kan bero lite på räkestyp. Fyra av de 25 driftområdena tycker att leveranstiden är för lång. Alla räkestyper, utom Safe Road, finns fortfarande i tillverkning och det mesta går att få tag i. I några fall är det svårt att få tag i avslut och radier.

Fyra av de 25 driftområdena var intresserade av att vissa räkestyper/reservdelar handlades upp centralt av Trafikverket. Fem driftentreprenörer ville att vissa räkestyper/reservdelar skulle handlas upp centralt av Trafikverket och att driftentreprenörerna kunde avropa sina inköp på Trafikverkets avtal. I övriga driftområdena ville entreprenörerna själva handla upp räcken och reservdelar.

I samtliga driftområden, utom ett, utför lagningar av balkräcken (Kohlswa + W-profil) av driftområdets egen personal. I sex av driftområdena används också underentreprenörer, räckesspecialister, till att laga balkräcken.

Det vanligaste Linracket, Blue System, lagas i nio driftområden bara av områdets egen personal och i nio driftområden av både egen personal och specialister. Det är likadant med övriga Linräcken, de lagas i vissa driftområden endast av driftområdets personal och i andra områden både av egen personal + specialister.

Betongräcken repareras främst av egen personal. Rörracket Sicuro lagas enbart av egen personal medan det används också specialister i fyra driftområden med rörracket FMK.

I elva av driftområdena används bara egen personal till lagningarna medan det i övriga 14 driftområden också används underentreprenörer/specialister. I en del driftområden används också underentreprenörer till samtliga typer av räcken medan i andra driftområden används de bara till vissa typer av räcken. Det är stora skillnader mellan driftområdena.

Majoriteten av driftområdena, 14 av 25, uppger att deras personal inte har genomgått speciella utbildningar för att sätta upp och laga räcken. 17 av driftområdena menar att det finns ett behov av att öka kompetensen om räcken bland personalen, främst om utförandet av lagningar.

När det gäller räckeslagningar så anser 17 driftområden att linräcke är farligt på grund av räckets konstruktion (t.ex. risk för klämning, tunga lyft etc.). När det gäller arbetet i trafiken så anses så gott som samtliga driftområden att de flesta typerna är farliga att laga.

16 driftområden tycker att balkräcken är extra svåra att laga/sätta upp på grund av tunga lyft. Även betongräcken anses svåra på grund av de tunga lyften. När det gäller problem med spänningar i konstruktionen anses såväl balk, lina som rör vara problematiskt. Men mest problem med att komma åt skruvar etc. uppges för rör- och balkräcken.

3.9 Teknisk kompetens

Trafikverket behöver rent allmänt god teknisk kompetens för att kunna utöva sin beställarroll på ett sätt som ger såväl förbättrad transportpolitisk måluppfyllelse, som förbättrad kostnadseffektivitet i anskaffning och skötsel av infrastrukturen.

För väg- och broräcken är förmåga att förvalta och utveckla de styrande dokumenten (kravspecifikationerna) en nyckelfaktor. Här ingår att utöva omvärldsbevakning och påverka internationell standardisering, en uppgift som bygger på erfarenhet, kontakter, och kunskaper om standardiseringsprocesser. Nya direktiv och lagar tillkommer, som kräver att man driver utveckling av funktionella krav inom upphandlingsregelverkets ramar. Detta kräver effektivt samarbete mellan spetskompetens i sakfrågor och upphandlingsfrågor.

De kommande standarderna inom detta område kommer ju att behöva hanteras på Trafikverkets bord, och som myndighet har vi att företräda svenska krav. Detta är särskilt angeläget när vi står inför att allt mer av våra kravspecifikationer ska definieras och verifieras inom ramen för internationella och europeiska standarder och verifieringssystem, exempelvis CE-märkning.

3.10 Behov av en alternativ försörjningstrategi

Trafikverket dominerar till över 90 % som köpare av räcken i Sverige. Vårt förhållningssätt gentemot leverantörerna är därför mycket viktigt. Det ställer krav på tydlighet och förutsägbarhet.

Dagens försörjning bygger på att entreprenörerna tar ansvar för försörjning till såväl nybyggnad och utbyten som till reparationer. Konstruktörer och entreprenörer väljer räck efter eget tycke inom de ramar som beställaren ställt upp.

Trafikverkets erfarenheter från förvaltning av det befintliga räckesbeståndet medför tydliga önskemål av minska variantrikedomen i anläggningen långsiktigt. Nu är det inte så enkelt att bara begränsa inflödet av nya modeller, eftersom vi faktiskt också vill ha en viss produktutveckling. Man kan inte heller bara bestämma att vissa räckestyper som är godtagana idag inte skulle vara det i framtiden, bara för att det annars skulle vara för många.

Trafikverket måste därför tydliggöra de funktioner man vill ha i sin anläggning. Det gäller då inte bara funktion vid påkörning, utan även sådana faktorer som reparationsbehov och utbytbarhet m.m. I Danmark har man exempelvis infört ett system för prekvalificering där man anger vilka räcken man tillåter, baserat på standarder och egen kravbild.

4 Förslag på övergripande krav för väg- och broräcken

4.1 Övergripande funktionskrav

Vägräcken ska vara en av flera komponenter som används för att skapa en vägförbindelse med önskad tillgänglighets-, säkerhets- och miljöprestanda. Vägens alla egenskaper ska optimeras med hänsyn till de samhällseffekter som vägförbindelsen förväntas medföra.

Här vill vi markera att vägräcken inte är ett mål i sig, utan ett verktyg för att nå en optimerad måluppfyllelse.

Broar ska ha räcken, annars skulle de uppfattas som otrygga på ett sätt som skulle vara en allvarlig tillgänglighetsbegränsning.

Det behövs egna riktlinjer för när vi ska ha högre kapacitetsklass på våra räcken.

4.2 Övergripande gestaltningskrav

God funktion, genomtänkt form och tidsbeständig utformning ska känneteckna de vägar, broar och övriga anläggningar som Trafikverket bygger och förvaltar.

Formuleringen är hämtad från Strategisk plan 2008-2017, Vägverket, [Ref 4]. Till denna plan finns en Bilaga för god vägarkitektur. Där kan man läsa följande:

”Trafikverket ska som myndighet och offentlig byggherre följa de arkitekturpolitiska mål som fastställts av riksdagen. De vägar, broar och övriga anläggningar som Trafikverket bygger och förvaltar ska kännetecknas av god arkitektur. Sveriges riksdag har gett Trafikverket i uppgift att förbättra den estetiska kvaliteten i vägmiljön. Utöver detta finns det i lagstiftningen från 1999 inskrivet att vägar, konstbyggnader och vägutrustning ska vara estetiskt tilltalande. Trafikverket har i flera regeringsuppdrag redovisat sina ambitioner för god vägarkitektur och hur arbetet med arkitektoniska kvalitetsfrågor bedrivs. Trafikverket har tagit fram ett fördjupningsdokument för vägarkitektur och vägutformning, som bygger vidare på dessa regeringsuppdrag. Dokumentet är en del av Trafikverkets strategiska plan 2008-2017, och redovisar Trafikverkets mål, strategi och åtgärder för god vägarkitektur..”

4.3 Övergripande miljökrav

Väg- och broräcken ska utvecklas, väljas och förvaltas på ett sätt som begränsar klimatpåverkan, negativ miljöpåverkan och förbrukning av ändliga resurser.

Vi kan räkna ut klimatbelastning för olika räckestyper fram till nyinstallation. Vi kan också jämföra olika räckestyper genom att belasta anskaffningskostnaden med det etablerade ASEK-värdet för CO₂, se [Ref 10].

4.4 Övergripande anskaffningskrav

Vägräcken ska anskaffas på det sätt som ger bästa livscykelekonomin, för hela den volym räcketprodukter som vi hanterar. Vi ska ställa krav på ett sätt som säkerställer god konkurrens och ger incitament för effektivitet, kompetens och innovationer hos våra leverantörer.

Här försöker vi samtidigt uttrycka att:

- Det som räknas är vad räckets kostar under anläggningens livstid. Om vi ska låta entreprenörerna anskaffa räcket inom totalentreprenader, kräver det att vi kan formulera LCC-funktion på ett mätbart sätt i våra kravdokument, och följa upp det under kontrakttiden.
- En liten mängd räcket med avvikande konstruktion kan fördyra förvaltningen i sin helhet, även om LCC-kalkylen för det aktuella räckets i just den aktuella anläggningen skulle se bra ut. Funktionskrav måste även omfatta frågor om exempelvis förvaltningseffektivitet inom aktuellt driftområde, liksom enhetlighet i formspråk utefter längre sammanhängande stråk.
- Anskaffning ska ske så att arbetsmiljökrav kan uppfyllas också vid reparation och underhåll. Det är vid anskaffningen som de flesta viktiga förutsättningarna skapas för god eller dålig framtida arbetsmiljö.

4.5 Övergripande skötselkrav

Det befintliga beståndet med vägräcken ska förvaltas på ett optimerat sätt som ger bästa samhällseffekter till lägsta totalkostnad.

Det innebär att

- Skyddsanordningar ska skötas så att de funktioner som kravsatts vid investeringstillfället bibehålls. Detta gäller även utformnings- och gestaltungs-kvaliteter.

- Åtgärder ska prioriteras efter samhällsekonomiska lönsamhet, vilket i praktiken innebär prioritet för åtgärder på vägar med större trafikmängd och högre hastighet.
- Åtgärder ska prioriteras så att det minskar antalet dödade och allvarligt skadade.
- Räcken som inte fungerar, ska tas bort eller bytas ut.

4.6 Övergripande krav på hänsyn till oskyddade trafikanter

Väg- och broräcken ska vara placerade så att oskyddade trafikanters behov av tillgänglighet och skydd mot annan trafik, tillgodoses genom säkert och tryggt utrymme. Väg- och broräckens egenskaper ska förbättras så att de medför lindrigare skadekonsekvenser vid oskyddade trafikanters kollision med räcknet.

Gående, cyklister och mopedister är missnöjda med den trygghet vi kan erbjuda längs många vägar, och som utgör hinder för deras tillgänglighet.

Motorcyklister är missnöjda med att våra sidoräcken är lika farliga som de fasta föremål de ska skydda mot, och att mitträcken också är farliga att köra in i. Trots att mitträcken ger en tydlig säkerhetsvinst också för motorcyklister, upplevs de inte som trygga.

Trygghet är en aspekt av tillgänglighet som är avgörande för oskyddade trafikanter. Hur skapar vi trygga miljöer som också är säkra och befrämjar säkert beteende ?

4.7 Övergripande krav på hantering av oönskade barriäreffekter

Vägräcken hindrar människor från att korsna vägen. Vi ska i samverkan med berörda aktörer undvika, mildra eller kompensera negativa konsekvenser av vägräckens barriäreffekt.

Detta ställer höga krav på planeringsarbetet i tidiga skeden. Att i efterhand kompensera för dåliga lösningar är dyrt och ineffektivt.

5 Förslag på utveckling och förvaltning av styrande dokument och beslutsprocesser

5.1 Bättre planering

Vi ska ha den planeringshorisont som medger att man kan välja den bästa möjliga funktionella och hållbara lösningen. Hållbarheten avser inte bara tekniska egenskaper utan också ekonomiska och estetiska egenskaper. Speciellt vad gäller riktade sidoområdesåtgärder är det angeläget att ha tid till förfogande för att kunna genomföra andra åtgärder än att sätta sidoräcken. Som exempel, att rensa sidoområden eller att anlägga flackare vägslänter, kan kräva en marklösenprocess som i sig kan ta 12-18 månader. Det behöver inte betyda att en process som tar längre tid blir dyrare. Det är fortfarande ett övergripande mål att åstadkomma bästa effekt för lägsta livscykelkostnad.

5.1.1 FINANSIELLA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BÄTTRE PLANERINGSHORISONT

Vårt förslag är att även verksamhetsplanering för riktade sidoområdesåtgärder görs för en rullande treårsperiod, vilket innebär att delegeringsbeslut fattas så att åtgärder kan startas även om de inte fullföljs innevarande år.

Naturligtvis innebär detta en låsning i planeringen. Man kan därför inte besluta och låsa samtliga tre kommande års förväntade åtgärdsvolym. Förslaget innebär att 50% av förväntad åtgärdsvolym år 2 beslutas redan inför år 1, liksom att 20% av förväntad åtgärdsvolym år 3 också kan beslutas inför år 1. Beslutet innebär att man kan starta projektering och handla upp åtgärder.

Ett förfarande enligt ovanstående medför att Trafikverkets bemyndiganderamar påverkas, så beslutade åtgärdsvolymmer måste tas med i beräkningen av budgetunderlag. Förslaget förbättrar också leverantörernas möjligheter att mera långsiktigt planera sin verksamhet och få effektivare resursanvändning, vilket i förlängningen kan ge lägre priser, givet förstås att vi har en marknad med fungerande konkurrens.

5.1.2 BÄTTRE HANTERING AV TILL FÖRVÄNTADE UNDERHÅLLS- OCH SAMHÄLLSKOSTNADER I TIDIGA PLANERINGSSKEDEN

Det övergripande kravet att anskaffning av räcken ska ske med samhälls- och livecykelkostnadsfokus, innebär också behov av en tydlig rutin så att val av räckestyp ska ske med hänsyn till:

- Förväntad framtida underhållskostnad,

- Förväntad framtida olyckskostnad och
- Förväntad framtida trafikstörning
- Särskilda krav för oskyddade trafikanter
- Bedömning av arbetsmiljö vid underhållsåtgärder.
- Bedömning av möjligheter till omledning av trafik vid underhållsåtgärd.

Detta val bör åtminstone ske preliminärt redan i förstudieskedet. I arbetsplaneskedet kan det vara försent. Beräkningsunderlag för val av räckan på motorväg och liknande högtrafikerade mötesfria vägar, behöver tas fram. En beräkningsmodell finns framtagen för motorväg och liknande högtrafikerade mötesfria vägar, se Karim [Ref 7]. Vi behöver utveckla den modellen till en ”produktionsversion”, bland annat genom att säkerställa tillgång till relevanta indata, och genom känslighetsanalyser m.m. Vi behöver också kunna göra motsvarande beräkningar för vägnätet med mindre trafik, och för tätortsmiljöer.

Vi föreslår att:

1. Rutin etableras för preliminärt val av räckestyp redan i förstudieskedet, baserat på preliminära bedömningar av livscykel- och samhällskostnader för olika räckestyper.
2. Utveckla beräkningsmodell för livscykel- och samhällskostnader för olika räckestyper på motorvägar och liknande, tas fram, baserat på Karim [Ref 7].
3. Ta fram och bestäm beräkningsunderlag (indatanyckeltal) för olika räckestyper på motorvägar och liknande.
4. Utvecklingsprojekt initieras som också ska ta fram motsvarande beräkningsmodell med indatanyckeltal för vägnätet med mindre trafik, och för tätortsmiljöer.

5.2 Beslutsprocess

Vi ska ha en dokumenterad transparent beslutsprocess. Den ska i princip se ut enligt nedanstående figur. Se även Bilaga 10, [En arbetsgång för räckeslösningar](#).

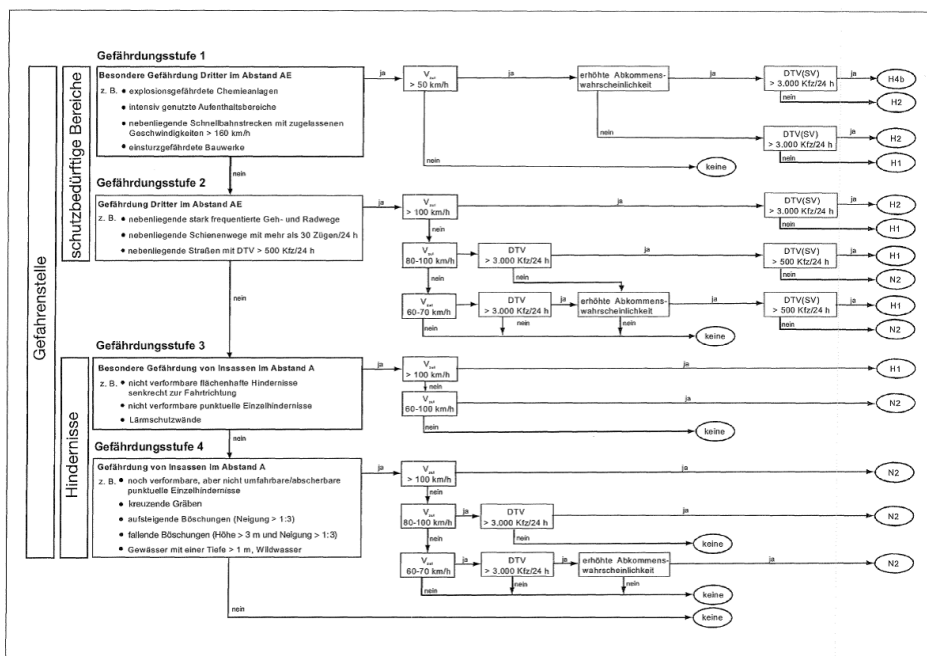


Bild 7: Einsatzkriterien für Schutzanrichtungen am äußeren Fahrbahnrand

Figur 5-A Exempel på beslutsträd för val av räckes kapacitetsklass

5.3 Funktionella krav

Utöver krav enligt standard för provning som ligger till grund för CE-märkning har vi idag krav på bl.a.

- Ytbehandling vfz, livslängd.
- Kontroll av svetsar
- Höjd och täthet (spjälör)
- Stänkskydd
- Rostfritt material i vissa fästelement

5.3.1 FUNKTIONSKRAV BASERAT PÅ BEFINTLIG KUNSKAP

Vi föreslår att vi också tar fram funktionskrav som avser:

1. Tålighet mot lätt påkörning, se Bilaga 11, [Miträcke med slät navföljare](#)
2. Tålighet mot snöröjning, se Slutrapport vinterväghållning och mittremseutförning, [Ref 15].
3. Ny standardhöjd för vägräcken, ca 600 mm från vägyta till centrum navföljare, och motsvarande för röräckens centrumlinje mellan rörprofilerna. Detta motsvarar vanlig kontinental standard. Se exempelvis Håndbok 231 Statens vegvesen [Ref 13]. Idag har våra vägräcken traditionellt ett sådant höjdmått på 550 mm. Innan förslaget genomförs, måste det utredas vad avser giltigheten för befintliga CE-märkningar baserade på provning av räcke med 550 mm höjd.

Observera att detta också förutsätter motsvarande förändring för broräcken.

4. För vägar med hög hastighet och betydande mängd MC-trafik ska man ha mitt- och sidoräcken som uppfyller krav på "MC-vänlighet" enligt Bilaga 7; [VVK Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:81](#)

5.3.2 UTVECKLING FÖR NYA FUNKTIONSKRAV

Nya funktionskrav behöver utvecklas som berör flera tillämpningsområden, men där vår kunskapsbas är för liten. Därför behöver vi bedriva utveckling. Detta ska ske inom ramen för Trafikverkets FOI-verksamhet.

Internationella erfarenheter ska hämtas in.

1. Vi behöver utveckla nya funktionskrav för att hantera framför allt oskyddade trafikanters behov. Speciellt för MC-förare är risken att falla över räcket, respektive risken att falla av MC:n och glida på räcket ovansida, scenarion som måste bearbetas.
2. Vi behöver utveckla nya kriterier för när tillståndet hos ett befintligt vägräcke ska medföra åtgärd. En utgångspunkt skulle kunna vara Criteria for Restoration of Longitudinal Barriers, (NCHRP) Report 656 [Ref 14] . För broräcken bedömer vi dock att nuvarande rutiner inom broförvaltning med stöd av förvaltningsstyret BaTMan är tillräckligt för att hantera motsvarande frågeställningar.
3. Vi behöver ta fram teknik, kanske med alternativa material, som uppfyller alla övriga funktionskraven för räcken, men som har mindre miljöbelastning.
4. Komplettera den tekniska kravbilden från enbart uppfyllande av produktstandard till att även omfatta driftsperspektivet (livslängd och underhållskostnad)
5. Utveckla funktionskrav som bygger på systemsyn, alltså hur god funktion uppnås med hänsyn till hur förare, fordon och infrastruktur samverkar med varandra.
6. Tryggt utrymme för oskyddade trafikanter måste beskrivas. Trygghet är en aspekt av tillgänglighet som är avgörande för oskyddade trafikanter. Hur skapar vi trygga miljöer som inte frestar till osäkert beteende ?
7. Utformning av trygga miljöer som också är säkra och befrämjar säkert beteende. Här behövs utveckling av nya typer av skyddsanordningar . Vägräcken som fångar upp motorcyklister utan dödligt krockvåld, vid alla de vanliga olycksförloppen, är exempel på utvecklingsbehov som är tydligt redan nu.

5.4 Kompetenskrav

5.4.1 MONTÖRER

Med hänsyn till räckesenkäten i region Väst föreslår vi att vi ställer krav i på kompetens hos personal som monterar eller reparerar räcken.

Kompetenskravet bör bestå i krav på genomgången utbildning med godkänt resultat. Det finns utbildningsmöjligheter redan idag.

Exempel på formulering av kompetenskrav:

- Minst en utbildad/auktoriserad montageledare per arbetslag, vanligen 2-4 personer.
- Kompetenskravet bör bestå i krav på genomgången teoretisk och praktisk utbildning med godkänt resultat.
- Kompetensbevis bör utfärdas att kunna uppvisas på anmodan.
- Med tanke på att nya och uppdaterade standarder, föreskrifter, produkter och krav kommer regelbundet är det nödvändigt med en kortare uppdatering av kunskaperna vart 5 år, på samma sätt som det krav som finns för Arbete På Väg.

5.4.2 PROJEKTÖRER

Projektörernas kompetens är kritiskt för att ett vägräckes funktion ska bli bra. Krav att projektörer ska genomgå utbildning om räcken, skulle medföra bättre val av rätt typ av räcke, monterat på rätt plats, i de projekt där räcken kan vara aktuellt.

Men vi måste vara medvetna om att det inte är långsiktigt hållbart att enbart ställa kompetenskrav på projektörer med hjälp av långa listor med krav på genomförd utbildning i ett stort antal enskilda specialfrågor.

Vi föreslår därför att

1. Vi inför krav på att projektörer, för projekt med betydande mängd räcken, genomgått utbildning i räckesfrågor, samtidigt som
2. vi gör en större översyn över hur kompetenskraven på projektörer ska hanteras samlat i ett större sammanhang, där räckesfrågor bör ingå. Ska man ställa krav på utbildning eller erfarenhet? Måste alla projektörer ha god kunskap om räcken, eller räcker det med den uppdragsansvarige projektören, eller en kompetensansvarig för räckesfrågor för hela företaget?

Utbildningarna enligt pkt. 1. ovan, bör förnyas vart 5 år.

5.4.3 TRAFIKVERKET

1. Förstärk den tekniska förvaltningskompetensen av såväl permanent som temporär vägutrustning inkl. väg- och broräcken och tillse att kunskapsöverföring inleds inför pensionsavgångar.

2. Tydliggör den organisation som är ansvarig för teknisk förvaltning av vägutrustning (dokumentation, standardisering, upphandlingsunderlag såsom standardbeskrivning Drift (SBD)).

5.5 Miljöpåverkan

5.5.1 BASERAT PÅ BEFINTLIG KUNSKAP

Alla förekommande räkestyper bör förses med förenklade miljö- och energidata baserat på följande kalkyl enligt nedanstående tabell.

Tabell 5-1 Grunddata för energi- och CO₂-belastningskalkyl

Material	Energiförbrukning [MJ/kg]	CO ₂ [kg CO ₂ /kg material]	Mängd [kg eller m ²] för 1 m räcke	Energiförbrukning [MJ] för 1 m räcke	CO ₂ [kg] för 1 m räcke
Stål	20,10	1,46			
Varmförzinkning 80 mikrometer	63 MJ/m ² yta	1,4 kg/m ² yta			
Rosttrögt stål	26,5	3,5			
Betong	0,96	0,09			
Trä	1,7	0,05			
Transport och montering					
Övrigt					
Summa för aktuell räkestyp					

Bedömning av miljöpåverkan omfattar räckesproduktens alla betydelsefulla ingående delmaterial "från gruvan till vägen". Därefter kan man beräkna den samhällsekonomiska kostnaden med stöd av ASEK-värdet för av CO₂, [Ref 10]. Med stöd av denna kalkyl kan man göra val av räkestyp. Därefter vägs detta ihop enligt mall för samlad effektbedömning. Observera att bedömning av miljöpåverkan pga underhåll under räckets funktionstid inte ingår i denna beräkningsmodell.

Vi föreslår också en fördjupad miljöbedömning av våra varmförzinkade stålkonstruktioners miljöpåverkan. Trafikverket behöver en enhetlig syn på frågan. Det kommer många frågor från olika håll. Vi måste kunna ge enhetliga och likalydande svar.

5.5.2 UTVECKLING AV NY KUNSKAP

Eftersom räcken har en betydande livslängd, behöver man egentligen också ta med miljöpåverken pga underhåll under räckets livslängd. Vi föreslår att utvecklingsprojekt genomförs för att ta fram stöd för denna del av kalkylen också.

5.6 Gestaltning

Gestaltningssystem är värdefulla verktyg för att få mera enhetlig utformning, och därigenom också bättre förutsättningar för effektivt underhåll. Det är ju beslutat sedan förut att detta ska tas fram såväl i investeringsprojekt som för drift och underhåll. Projekt med stora andel räcken, kan ofta vara av typen större ombyggnadsåtgärder, exempelvis att bygga om landsväg till mötesfri väg. Gestaltningssystem borde vara effektiva hjälpmedel till stöd för val av räckestyp också i dessa fall.

5.6.1 GESTALTNINGSPROGRAM I PROJEKT

Gestaltningssystem ska upprättas för alla vägbyggnadsprojekt. I Bilaga 9, "Väg- och broräckens betydelse för gestaltningen av vägrummet" beskrivs hur vi bör hantera räckesfrågorna i gestaltningssystemen för enskilda projekt. Härigenom försäkras vi oss om att

- Krav och förväntningar på räcken läggs fast tidigt i processen.
- Räckeslösningar utförs med anpassning till omgivningen, och bidrar till omgivningens karaktär..
- Det aktuella projektet skyddas mot arkitektoniskt överdrivna eller kostnadsdrivande sär lösningar.
- Man får bättre stöd för enhetlig utformning längs en längre vägsträcka (som kan bestå av flera entreprenader)

5.6.2 GESTALTNINGSPROGRAM FÖR DRIFT OCH UNDERHÅLL

Arkitektoniska värden ska upprätthållas på sikt, det är därför viktigt med en genomtänkt, planlagd skötsel. Alla driftområden ska ha gestaltningssystem (Strategisk plan 2008-2017 samt Fördjupningsdokument för vägarkitektur och vägutformning, dnr. 2007:14540), som fungerar som en del av planeringsunderlaget.

Se även Råd för gestaltningssystem, [Ref 8], där man kan läsa: "Gestaltningssystem i drift och underhåll är en pågående process där de åtgärder som görs påverkar landskapet och omgivningen. Ett gestaltningssystem ska finnas i varje driftområde som stöd för dem som arbetar med drift och underhåll, vid val av åtgärder och prioriteringar, t.ex. framtida byten av räckestyper eller växtmaterial."

5.6.3 GESTALTNINGSPROGRAM FÖR STÖRRE OMRÅDE

Övergripande gestaltningsprogram för utrustning i region/län/drift- eller förvaltningsområde, eller vilken avgränsning man väljer, ska tas fram som en form av standard. Detta fungerar som underlag för utarbetande av

- Gestaltningsprogram i vanligt förekommande typer av nya projekt, så att man inte behöver jobba i detalj med val av räckes på nytt varje gång ett gestaltningsprogram utarbetas,
- Gestaltningsprogram för drift och underhåll. Observera att det krävs uppgifter om det befintliga räckesbeståndet, se avsnitt 3.5 ovan.

Det måste finnas möjlighet att välja en annan utformning, som kan avvika från standard, i utvalda större projekt.

Vi föreslår att:

- Gestaltningsprogram upprättas för befintliga större vägar per stråk eller region. Då blir det lättare att även vid trafiksäkerhetsåtgärder och större upprustningar m.m., skapa enhetligt utseende hos räcken.

5.6.4 SÄRSKILDA ÅTGÄRDER

Balkräcken av varmförzinkat stål, speciellt nyuppsatta sådana, kan upplevas visuellt störande i känsliga kulturmiljöer. Flera olika typer av träinklädda stålbalkräcken finns tillgängliga, testade och CE-märkta. Sådana finns monterade på några olika platser. Vi föreslår en studie som ska:

1. Utvärdera befintliga installationer av träinklätt räckes, med avseende på deras bidrag till den ”goda bebyggda miljön”.
2. Utvärdera jämförbara miljöer där konventionella räcken installerats, och bedöm den eventuella försämring av miljön som en konventionell installation medfört.
3. Utvärdera trafiksäkerhet och funktion under drift, t ex vid snöröjning, samt pris i förhållande till konventionella installationer.
4. Revidera riktlinjer för gestaltningsprogram med resultatet av studien.

Rosttröga stål (Cor-Ten m fl varumärken) som inte kräver varmförzinkning, får med tiden en matt mörkbrun yta som kan upplevas som mindre visuellt påträngande, och kan därför också vara lämplig i känsliga miljöer eller tillsammans med vegetation som gör räckets mindre synligt. Fältförsök pågår f.n. i Norge, där framför allt beständighetsegenskaperna undersöks, se [Ref 12]. Kloriderna från vägsaltningen kan möjligen skapa problem med rostangrepp på räckeståndarna i markytan. Spaltkorrosion är ett annat problemområde som måste uppmärksammas. Förslaget är att vi avvaktar tills vidare, och följer kunskapsläget.

6 Förslag på utveckling och förvaltning av informationssystem och beslutsstöd

Vi föreslår att:

- Väg- och broräcken görs till obligatorisk företeelse kopplat till NVDB-vägnätet
- Teknisk information om räcken lagras på den detaljeringsnivå som är nödvändig för att kunna beställa rätt sorts reservdelar.
- Uppgift om funktionellt tillstånd lagras med den detaljeringsnivå som behövs för att bedöma trafiksäkerhetsprestanda.
- Data om befintliga räcken i första hand hämtas in från grundpaketen.
- Data om nyuppsatta räcken ingår i investeringsprojektets slutrapport och hämtas därifrån.
- Bara i undantagsfall hämtas data in genom särskilda inventeringsprojekt

Dessa tillkommande data förvaltas med samma organisation som idag hanterar obligatoriska data om mitträcken, vilka hanteras inom företeelsetypen *Mittbarriär* i NVDB. Observera att härigenom skapas vi bara ett informationssystem. Ett fullständigt förvaltningssystem är ju mycket mer än så, men vi har inte grund för att föreslå något sådant ännu för väg- och broräcken. Man bör ta utvecklingstrappan ett steg i taget. Se vidare Bilaga 12

Fortsatt arbete för att göra väg- och broräcken/sidoräcken till obligatorisk företeelse kopplat till NVDB-vägnätet innehåller följande aktiviteter :

- Utse en ansvarig som driver anskaffningen av data om räcken vidare. Förslag är att detta blir Underhåll Anläggningsutveckling med stöd av Underhåll Väg- och Järnvägsdata.
- Följ beskriven anskaffningsprocess enligt bilagan ovan. Innebär bl.a. att man efter konsekvensbeskrivning får ett ev beslut om anskaffning via den verksövergripande konstellationen ”Styrforum” på TRV.
- Därefter vidtar bl.a. initial datainsamling av räcken. Följande insamlingssätt kan komma ifråga:
 - ✓ Tag vara på de befintliga aktuella väg- och broräcken som finns för vissa regioner i våra register (RFT) idag.
 - ✓ Ev. underlag avseende räcken och dess lägen som finns hos våra underhålls-entreprenörer.
 - ✓ Fältinmätning där räckesuppgifter saknas.
 - ✓ Ev. underlag via bildhantering på filmade vägsträckor.
- Då detta är klart går man in i ett ajourhållningsskede då uppgifter om förändringar samt nya räcken kommer in från grundpaketen respektive investeringsprojekten (enligt beskrivning ovan).

Informationen om broräcken ligger i BaTMan som är ett fullständigt förvaltningssystem. Vi ser inga akuta behov av förbättringar med hänsyn till tillgänglig information om broräcken. Däremot är det viktigt att klara ut ansvarsgränser för förvaltning av anslutning mellan väg- och broräcken.

7 Förslag på försörjningsstrategi för räcken

Dagens situation med en stor flora av olika räcken ger hög förvaltningskostnad i form av kompetenshållning, reparationskvalitet och reservdelshållning.

Priset på reservdelar till monterade räcken är ofta väsentligt högre än styckpriset vid den ursprungliga upphandling beroende på flera faktorer som volym, transportkostnad, expressförsändelse, lagerhållning, mm. Skillnaden i avtalsvillkor, mellan investeringsprojekt med stark prispress på alla ingående delar, och grundpaket, där räckesreparationer regleras som tillkommande arbete, har också betydelse. Ett sätt att minska denna skillnad är att avtala om reservdelspriser och villkor för dessa centralt eller i samband med att upphandlingen för projektet/stråket görs.

Krav på effektivare underhåll skulle kunna innebära en begränsning av antalet varianter för investeringsarbeten med tydligare fokus på att rätt funktion uppnås även ur ett LCC-perspektiv. Begreppet ”rätt funktion” kommer då att vara betydligt bredare, och exempelvis också att innebära att räckena måste bli stadigare och kunna klara mindre påkörningar utan att behöva bytas ut så ofta.

Det finns flera sätt att begränsa variantrikedomen, varav det kraftfullaste är att Trafikverket handlar upp de räcken med de utpekade funktionerna. Men ett sådant grepp, felaktigt utfört, skulle riskera att slå sönder den konkurrens som finns på marknaden, och skulle också kunna slå undan förutsättningarna för den innovationskraft hos leverantörerna som vi behöver även i framtiden.

Förslaget är därför att Trafikverkets tar fram en försörjningsstrategi för räcken, såväl för investeringsarbeten som för underhållet. Denna tas fram med bred förankring såväl internt som externt. Först med stöd av en sådan strategi ska nödvändiga förändringar genomföras.

8 Förslag på åtgärder i infrastrukturen i särskilda fall

8.1 Reparation av räcken

Med hänsyn till att felaktig montering och felaktiga reparationer av räcken upptäcks relativt ofta, bör vi göra något åt det. Vårt förslag är att införa rutin för inspektion av räcken efter reparation. Rutinen kan utformas på basis av Bilaga 13.

8.2 Utbyte av vägräcke med otillräcklig funktion

Vi behöver ta fram kassationskriterier för obsolet funktion hos vägräcken, alltså att räcket ifråga inte fungerar bra, även om materialen i sig är i gott tekniskt skick. Det beror oftast på att kravnivån när räcket monterades kanske var betydligt lägre än idag. Inledningsvis kan vi göra dessa kriterier tämligen enkla. Räcken som har någon av följande egenskaper anses ha otillräcklig funktion och bör bytas ut:

Tabell 12 Kassationskriterier för vägräcken

Stolpe	Balk	Avslutning
<ul style="list-style-type: none">• Sten	<ul style="list-style-type: none">• U-balk	<ul style="list-style-type: none">• ”Fiskstjärt”
<ul style="list-style-type: none">• Betong	<ul style="list-style-type: none">• Trä	<ul style="list-style-type: none">• Förankring saknas

Vi föreslår ett utbytesprogram för vägräcken där ovanstående räkestyper tas bort, och följande alternativa rangordnade åtgärder genomförs.

- Inte ersätts eftersom de inte behövs
- Sidoområdet åtgärdas
- Befintligt näraliggande (fullgott) räcke förlängs
- Nytt räcke projekteras (det gamla räcket kan ha haft fel utsträckning)

TEN-T-vägnätet bör prioriteras högst. Vägar med hög hastighet och högt trafikflöde prioriteras därefter. Vägar kategori kan också ha betydelse.

8.3 Utbyte av broräcke med otillräcklig funktion

Det finns en betydande mängd broar med alltför svaga räcken som inte håller tillbaka ett tungt fordon. Sedan tidigare finns förslag på att dessa broar med alltför svaga räcken åtgärdas genom att räcket byts ut. Då ska man prioritera broar där konsekvenserna av att ett tungt fordon kör igenom räcket blir särskilt svåra. Det gäller

- Broar över järnväg,
- Broar över vatten och vattentäkter, samt
- Broar över högratifierade vägar.

Sedan tidigare finns en Handlingsplan för befintliga broräcken, Vägverket 2003-09-05, se Bilaga 14.

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

I nu gällande version av Nationella transportplanen [Ref 4] finns leveransklasser beskrivna översiktligt för olika egenskaper och vägtyper. Ett arbete pågår med att konkretisera dessa, genom funktionella egenskaper, och för broar finns en funktionell egenskap som heter Avkörningssäkerhet, och för denna egenskap finns förslag på 3 leveransstandardklasser. Klass A är i princip H4-räcke, klass B är H2-räcke och C är de räcken som inte uppfyller klass B. Denna indelningen stämmer ganska bra med den som gjordes 2003, men eftersom det gått några år så har det blivit vissa förändringar. Meningen är att vi ska styra prioritering av underhållsinsatser med hjälp av dessa leveransstandarder.



Figur 8-A Olyckskonsekvens för lastbil som kört på för svagt räcke

Det är väsentligt att arbetet med att byta ut alltför svaga broräcken fullföljs. Till stöd för genomförandet har vi därför tagit fram tre tabeller, som visar de broar som bör åtgärdas, ådt för tung trafik på bron, och i det fall bron går över en väg, också trafikflödet på den underliggande vägen.

Bilaga 15

Bilaga 16

Bilaga 17

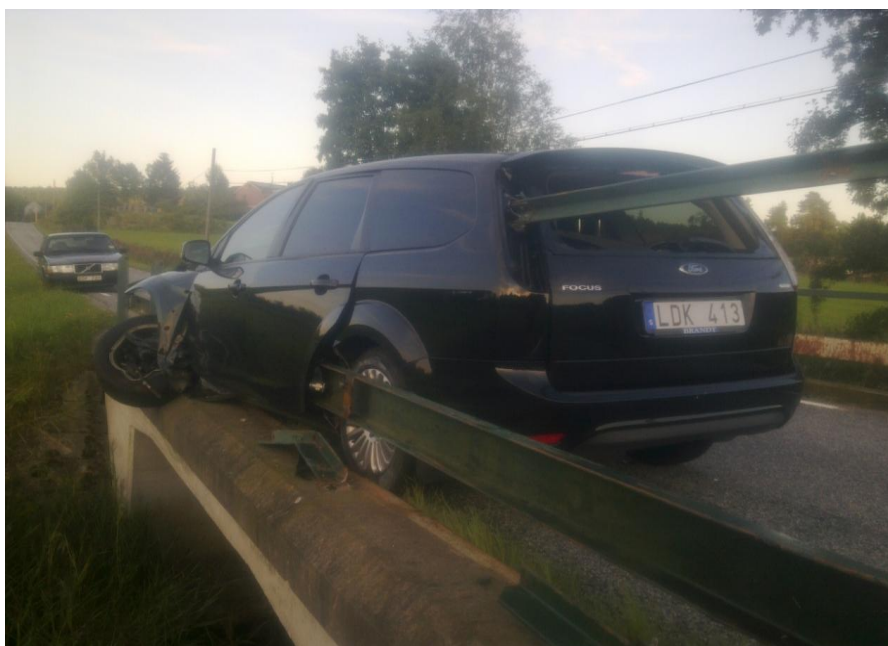
V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486



Figur 8-B Exempel på bro med för svagt räcke

8.4 Anslutning mellan väg- och broräcken

På vissa broräcken med L-ståndare sitter navföljaren av U-profil så lågt att ett vägräcke med normal höjd till navföljarens centrum (550 mm) ansluter ovanför broräckets navföljare. Därför saknas vanligtvis en koppling mellan vägräckets och broräckets navföljare. Detta kan leda till olyckor som visas på bifogad bild.



Figur 8-C Exempel på olycka utan anslutning mellan väg- och broräcke

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Vi föreslår att det genomförs en kartläggning och kontroll av kopplingar mellan vägräcket och broräcket. De broar som bör kontrolleras är förtecknade i Bilaga 18. Om kopplingar saknas, ska detta åtgärdas på ett godtaget sätt. Broarna är sorterade efter ÅDT för fordon. Bilagan redovisar alla broar med denna typ av broräcke som ägs av Trafikverket.

Vi föreslår vidare en översyn över hur samverkan mellan förvaltare av tekniska krav på väg- respektive broräcken ska säkerställas.

8.5 Särskilda åtgärder med hänsyn till MC-trafik

8.5.1 TRAFIKDATA

Vi föreslår att:

- MC-trafik ingår i basutbudet av trafikdata.
- Vi tar fram en definition och ett gränsvärde för ”betydande MC-trafik”.

Innebörden av betydande MC-trafik är det minsta flöde av MC-trafik där det bör vara meningsfullt att överväga åtgärder som ska kunna ge en rimlig trafiksäkerhetseffekt för motorcyklister i förhållande till kostnaden. Detta förutsätter förstås också att MC-trafik måste ingå i basutbudet av trafikdata på ungefär samma sätt som vi idag kan särskilja personbils- och lastbilstrafik.

8.5.2 MINSKADE NEGATIVA KONSEKVENSER VID PÅKÖRNING

På TEN-T vägnätet och på vägar med hög hastighet (skyltad hastighet 90-120) som har betydande mängd MC-trafik enligt ovanstående, ska man ställa krav på räckens egenskaper enligt Bilaga 7 och Bilaga 8. Denna åtgärd bör motsvara den hänsyn till oskyddade trafikanter som vi ska ta på TEN-T vägnätet utifrån kraven i Vägsäkerhetslagen och TSFS 2010:183, som anger ” 6 § Följande faktorer ska i tillämpliga fall beaktas i fasen för vägens detaljutformning:

- ...
- Användarvänlig anpassning av skyddsanordningar för att förebygga faror för oskyddade trafikanter (mittremсор och barriärer)”.

Eftersom Vägsäkerhetslagen och TSFS 2010:183 [Ref 1] inte ställer absoluta funktionskrav, är det sannolikt att kraven med tiden ökar på den hänsyn vi skall ta, i takt med att det utvecklas nya och bättre produkter och lösningar.

Observera att dokumenten i Bilaga 7 och Bilaga 8 inte är beslutade och tagna i kraft. Förslaget innebär därför också att:

- Dokumenten i Bilaga 7 och Bilaga 8 skrivs om så att de kan beslutas och ges ut av Trafikverket

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

- Rådsdokumentet (Bilaga 8) omformuleras så att det fungerar som krav som åberopas i vissa fall (byggherreval).

På de delar av det lågtrafikerade vägnätet, som ändå har betydande mängd MC-trafik, ska inriktningen vara att om möjligt ta bort räcken och ersätta vid behov med förbättrat sidoområde. Förbättring av sidoområdet innebär också att ta bort stolpar m.m. som är farligt placerade m.h.t. risk för avkörning, speciellt i snäva ytterkurvor.

8.5.3 AVFARTSRAMP

Avfarter från motorvägar och liknande, ställer höga krav på en fordonsförarens förmåga att samtidigt bedöma sin egen hastighet, läsa väglinjen, bedöma vägytans friktion, bromsa, och styra. Motorcyklister kan ha svårt att behålla kontrollen över fordonet i denna typ av kurva, och kan också ha svårt att parera (punktvis) dålig friktion, och riskerar därför att köra omkull.

För motorvägsavfarter och andra avfartsrampar från väg med hög hastighet, som har snäv eller krympande kurvradie föreslår vi följande rangordnade alternativ:

1. Avfartsramp ska ha ett avkörningsvänligt sidoområde.
2. Avfartsramp ska ha räcke i ytterkurva med speciellt underkörningsskydd utformat för att skydda en motorcyklist som ramlat av, från att skadas av räkeståndarna eller att fastna under räckesbalken, se FprCEN/TS 1317-8 Road restraint systems - Part 8, [Ref 3]. Observera att denna räckeslösning ska uppfylla samma krav på krocksäkerhet för bilar som alla andra sidoräcken enligt SS-EN 1317-5, [Ref 2].



Figur 8-D Exempel på räcke med underglidningsskydd

8.6 Sikt i korsningar och cirkulationsplatser

Genrellt är det ett problem att räcken skymmer sikt i korsningar. Vi skulle behöva en räkestyp som ger bättre genomsikt i korsningar och cirkulationsplatser, samtidigt som det måste tåla påkörning bättre än traditionella rörräcken. Eftersom det inte finns bra färdiga lösningar, föreslår vi att ett utvecklingsprojekt initieras för att komma fram till bättre lösningar.

8.7 Ägovägsinfarter och liknande

Då samtliga modeller av slänträcken är av vajertyp, kan de inte böjas av in på en ägoväg. Balkräcken, t.ex. W-profil, kan monteras i krökning, men dessa fungerar inte i slänten. Behovet finns, men produkten saknas. Vi föreslår ett projekt initieras för att komma fram till bättre lösningar, och att man jobbar på åtminstone två fronter:

1. Hur många ägovägsinfarter behövs egentligen? Befintliga riktlinjer kan vara föråldrade. Undersök möjligheterna att tidsbegränsa rätten att ansluta en infart till en statlig väg, på ett sätt som ändå uppfyller det grundläggande behovet av infarten.
2. Hur ska ett sido- eller slänträcke utformas som ger god skyddseffekt vid en ägovägsinfart, och är rimligt ur montage- och underhållssynpunkt.

8.8 Integrerat räcke och viltstängsel

Det finns tekniskt genomförbara förslag. Se Bilaga 19. Vi föreslår att det genomförs som ett pilotprojekt. Pilotprojektet ska genomföras för att:

- Bedöma rimlig montagetid,
- Ge underlag för bedömning av reparationsbehov och reparationskrav,
- Bedöma verklig ekonomisk besparingspotential.

9 Ej behandlade frågeställningar

Ett antal frågor har vi i projektets arbetsgrupp identifierat som betydelsefulla, men inte haft möjlighet att analysera tillräckligt väl, eller kunnat bearbeta fram till förslag som är genomförbara. Några av frågorna bereds ibland i andra sammanhang. Några frågor hanteras inte alls.

Orsakerna till att vi vill lyfta fram frågor som inte hanteras i projektet är:

- Bekräftelse till dem som eventuellt hanterar frågan i annan ordning, så att vi inte arbetar dubbelt.
- Möjlighet till kommande utredningar att ta tag i angelägna frågor.

Följande frågor har vi i projektets arbetsgrupp identifierat som betydelsefulla, men inte haft möjlighet att analysera eller bearbeta fram till genomförbara förslag:

1. Övergångar mellan olika räkestyper, liksom anslutning mellan väg- och broräcken, är en fråga som inte har bra stöd i befintliga tekniska dokument. Ändå uppstår behovet i praktiken. Det leder till en mångfald av monteringskreativitet på plats. Flera av dessa lösningar har olämpliga egenskaper vid påkörning. Anslutning och övergången mellan väg- och broräcken behandlas på ett acceptabelt sätt i befintliga kravtexter med undantag av den definitionsmässiga övergången från ansvarsområde bro till väg. Se även Bilaga 20, Särskilda problem vid räkesändar, förankringar och övergångar.
2. Kriterier för krav på extra hög kapacitet bör tillämpas för skydd av tredje man och samhällskritiska anläggningar, såsom vattentäkter och järnvägar. Bör hanteras som konkretiserad leverans kvalitet baserat på nationell transportplan [Ref 4].
3. Räcke som förses med extrautrustning kan få annorlunda egenskaper, så att skyddsförmågan inte blir den avsedda. Vi behöver bättre kunskap och riktlinjer för hur integrerade lösningar ska vara utformade, med hänsyn till funktionella och ekonomiska aspekter. Problemet kan illustreras av exemplet räcke och bullerskydd. Bullerskydd är vanligen dyra. Att integrera bullerskyddet med ett räcke, och riskera en mycket kostsam reparation efter påkörning är inte attraktivt. När det gäller skyddsanordningar för järnväg på vägbroar över spår, pågår ett arbete med att utreda om vertikala anordningar kan användas. Dessa kommer då att fästas in i räkesståndarna liksom bullerskärmar.
4. Kriterier för GCM-räcken är vaga. Krav på funktion är också mycket otydlig. Ibland är det viktigt att skydda GMC-trafiken från biltrafiken. Då behövs räcke som kan fånga upp en bil. Men det behövs också ett räcke med funktion att endast separera GCM-trafik från biltrafiken.
5. Den föreslagna del 6 av räkesstandard, prEN 1317-6 "Pedestrian parapets" (i huvudsak räcken på GC-broar), [Ref 3], innehåller inga krav på att hålla tillbaka fordon och därmed inte heller några krockprov (dokumentet föreslås nu bli CEN-TR). Däremot finns SS-

EN 12767:2007 "Vägutrustning – Eftergivlighet hos bärare av vägutrustning – Krav och provningsmetoder", [Ref 2], som anger: "4.3.6 Pedestrian restraint systems. If pedestrian restraint systems are evaluated according to this standard, they shall at a minimum be tested for the risk of occupant compartment penetration whilst impacting against the terminal, in the direction of the longitudinal axis of the system, and any other location and angle that may be considered dangerous".

Frågan om GCM-räcken bör alltså bearbetas uppdelat i följande uppgifter:

- a. Ta fram tydliga krav på i vilka trafiksituationer GCM ska separeras med räcke
 - b. Bestäm hur högt o ev hur tätt räcke ska vara, som hindrar GCM att oavsiktligt komma ut på vägen.
 - c. Ta fram en kravspec på GC-räckens säkerhet vid användning utgående från ovanstående skrivning i SS-EN 12767 samt krav i SS-EN 1317 (krockprovning skyddsanordningar för fordon) hopkopplat med de enkla kraven på utformning med hänsyn till MC enligt dokumentet om mitträcken med släta navföljare.
6. Cyklisters tillgänglighet bör hanteras i cykelstrategin och tillhörande handlingsplaner.
 7. Vägäckens barriäreffekt utgör nog inget större problem vare sig för smådjur eller större vilt typ rådjur. Men hur är det med vildsvinen?
 8. Det är bra om räcken syns i mörker. Det är en ineffektiv lösning att ha både räcken och kantstolpe med reflex. Produktionstekniskt skulle det vara allra enklast med reflexfärg som målas direkt på räckesbalken, men kontinuerlig reflex är inte tillåten enligt VMF.
 9. Busshållplats och rastficka – risk för att räckets ger falsk vägledning om vägens linjeföring. Kan man göra något med reflexer på räckets som förtydligar just de ställen när räckets inte ligger i körbanekanten?

10. Geoteknisk provning av väggkroppens egenskaper mht räckesståndares funktion. Problemet har uppmärksamrats vid en ovanlig olycka där räckeståndarna bröts upp ur väggkroppen istället för att vikas och lossna från balken, som det är meningen. Området i väggkroppen där räckeståndarna monterats hade uppenbarligen inte tillräcklig geoteknisk hållfasthet. När räcken sätts i en slänt är risken ännu större för att väggkroppen inte ger tillräcklig geoteknisk förankring. Det behövs bättre provnings- och dimensioneringsmetoder för att säkerställa rätt funktion, i synnerhet som vi ser en framtida ökad andel släntmonterade räcken. Problemet bör hanteras inom ramen för det pågående FUD-projektet Väggkroppens funktion för vägutrustningars funktion, se Bilaga 23.

11. Eftermontering av högkapacitetsräcken på befintliga broar kompliceras av att den befintlig kantbalken ofta är för smal, och att bron inte är tillräckligt bred för att ett sådant räckes skulle kunna monteras på brobanaplattan innanför kantbalken. Provningsförfarandet för dessa räcken medger inte heller alltid montering på kantbalken. Om vi genomför föreslagna uppgraderingar av räcken på broar med mycket tung trafik, behövs teknik- och metodutveckling för att komma tillrätta med detta. Annars riskerar vi att inte alls kunna genomföra dessa viktiga förbättringar.

Referenser

- [Ref 1]. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om vägsäkerhet; TSFS 2010:183, Transportstyrelsens författningssamling ISSN 2000-1975, Transportstyrelsen, Norrköping, 2010.
- [Ref 2]. Svensk standard SS-EN 1317 Vägutrustning – Skyddsanordningar
- Del 1: SS-EN 1317-1:2010, Terminologi och allmänna kriterier för provning
 - Del 2: SS-EN 1317-2:2010, Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder för vägräcken för fordon
 - Del 3: SS-EN 1317-3:2010, Krockdämpare - Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder
 - Del 4: SS-ENV 1317-4, Vägräckesändrar och övergångar - Prestandakrav vid kollisionsprovning samt provningsmetoder
 - Del 5: SS-EN 1317-5:2007+A1:2008 Skyddsanordningar för fordon - Produktkrav och kontroll av överensstämmelse

SIS, Swedish Standards Institute, Stockholm

- [Ref 3]. Kommande CEN-standarder:
- WI00226171 prEN 1317-4 Road restraint systems - Part 4: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for transitions of safety barriers and Removable Barrier Section Under Drafting . Foreseen date of availability 2014-06
 - WI00226187 EN 1317-5:2007+A2:2012 Road restraint systems - Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems Approved . Foreseen date of availability 2012-03
 - WI00226166 EN 1317-5:2007+A1:2008/FprA2 Road restraint systems - Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems Under Approval
 - WI00226178 FprCEN/TR 1317-6 Road restraint systems - Part 6: Pedestrian restraint system - Pedestrian parapets Under Approval . Foreseen date of availability 2012-04
 - WI00226172 prEN 1317-7 Road restraint systems - Part 7: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals of safety barriers Under Drafting . Foreseen date of availability 2014-06

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

- W100226149 FprCEN/TS 1317-8 Road restraint systems - Part 8: Motorcycle road restraint systems which reduce the impact severity of motorcyclist collisions with safety barriers. Under Approval. Foreseen date of availability 2012-04
CEN, European Committee for Standardization, Bryssel

- [Ref 4]. Nationell plan för transportsystemet 2010-2021. Dokument 2011:067. Trafikverket 2011-04-07. Dokumentet ersätter 2010:123

- [Ref 5]. Strategisk plan 2008-2017, justerad version. Publikation 2009:56, Vägverket 2009.

- [Ref 6]. Uppföljning av mötesfria vägar. Slutrapport. VTI rapport 636. Arne Carlsson, Linköping 2009

- [Ref 7]. Road Design for Future Maintenance – Life-cycle Cost Analyses för Road Barriers, Hawzheen Karim, CDU T20, Doktorsavhandling TRITA-VBT 11:04, KTH Stockholm 2011.

- [Ref 8]. Råd för gestaltungsprogram och gestaltungsarbete i olika skeden. Publikationsnummer 2009:161, Vägverket, Borlänge 2009.

- [Ref 9]. Motorcyklister som kolliderar med vägräcken - Studie av ett antal typolyckor. VTI Notat 20-2011, Jan Wenäll, Linköping 2011.

- [Ref 10]. Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK). En sammanfattning av Verksgruppens rekommendationer 2005. SIKa PM 2005:16, Stockholm 2005

- [Ref 11]. Varmförzinkat stål i samhället. Nordic Galvanizers, branschförening för varmförzinkningsföretag i Norden. Stockholm 2008.

- [Ref 12]. Rapport Vaerbestandige karbonstål – bruk, erfaringer og korrosjonsmekanismer i ulike miljøer (Teknologisk institutt as, Materiallaboratoriet Kongsberg 24.08.2011)

- [Ref 13]. Rekkverk og vegens sideområder, Normaler Håndbok 231 Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2011

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

- [Ref 14]. Criteria for Restoration of Longitudinal Barriers, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Report 656. Gabler, Gabauer, Hampton, Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Blacksburg. Blacksburg, VA. Transportation Research Board, Washington, D.C., 2010.
- [Ref 15]. Vinterväghållning och mittremseutformning. Analys och förslag efter Nyköpingsolyckan på E4 i januari 2010. Torsten Bergh, Trafikverket Borlänge 2010.
- [Ref 16]. Out bended EU4-safety barrier. Swedish road administration. TB32 Simulation main report. FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2007.
- [Ref 17]. EU4-safety barrier in radius. Swedish Road Administration. TB32 Simulation main report. FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2007.
- [Ref 18]. Datasimulering av övergång mellan svenskt standard väg- och broräcke. Publikation: TR-2005-0078, -0079, -0080, -0081, -0082 och -0083. Fredrik Sangö, FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2006.
- [Ref 19]. Karaktärisering av vägutrustningars tillstånd. Doktorandprojekt CDU T25. Sven-Olof Lundkvist, KTH Stockholm, 2008. ISSN: 1650-867X
- [Ref 20]. Korrosion i vägmiljöer. Klassificering av vägmiljöers korrosivitetsgrad - Underlag för val av metalliska material och rostskyddssystem. Bror Sederholm, Jörgen Almqvist, Swerea KIMAB AB, Stockholm 2008. ISSN: 1403-848X
- [Ref 21]. Validated model of varmförzinkning ZEU3-S. Projekt Utvärdering krockprogram. Fredrik Sangö, FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2006.
- [Ref 22]. EU2 slope - Alt 1. Projekt Utvärdering krockprogram. Fredrik Sangö, FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2006.
- [Ref 23]. EU2 slope - Alt 2. Projekt Utvärdering krockprogram. Fredrik Sangö, FORCE Technology Sweden AB, Västerås 2006.
- [Ref 24]. Simulation of tests on a bus with heavy load and high c.o.d. impacting the Swedish standard bridge fence. Ragnar Lindström, Larsgunnar Nilsson. Engineering Research Nordic AB, Linköping 2006.

V1.0 2012-03-19

Ärendenr: TRV 2010/98486

[Ref 25]. Tekniskt stöd för förebyggande brounderhåll - en förstudie.
Ghassem Hassanzadeh och Johan Silfwerbrand. Cement och
Betong Institutet, Stockholm 2011.

Bilagor

- Bilaga 1.** Resultat räckesenkät Region Väst. [Bilagor\Bilaga Resultat räckesenkät region Väst - genväg.lnk](#)
- Bilaga 2.** Dokument som är styrande för användning av permanenta skyddsanordningar för fordon, v8, 2011-06-15. [Bilagor\Bilaga Identifierade styrande dokument v8.docx](#)
- Bilaga 3.** Krockprovning av broräcke. [Bilagor\Bilaga Krockprovning av broräcke.pdf](#)
- Bilaga 4.** Djupstudie personbilar i vägräcken 110527. [Bilagor\Bilaga Djupstudie personbilar i vägräcken 110527.pptx](#)
- Bilaga 5.** Parametrar i djupstudier personbilar i vägräcken 110617 [Bilagor\Bilaga Parametrar i djupstudier personbilar i vägräcken 110617.docx](#)
- Bilaga 6.** MC-olyckor i räck 110623 . [Bilagor\Bilaga MC-olyckor i räck 110623.pptx](#)
- Bilaga 7.** VVK Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:81, Utdrag Skyddsanordningar. [Bilagor\Bilaga VVK Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009-81.pdf](#)
- Bilaga 8.** VVR Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009:80, Utdrag Skyddsanordningar. [Bilagor\Bilaga VVR Skydds- och trafikledningsanordningar VV Publ nr 2009-80, Utdrag Skyddsanordningar.pdf](#)
- Bilaga 9.** Väg-och broräckens betydelse för gestaltningen av vägrummet. [Bilagor\Bilaga Väg- och broräckens betydelse för gestaltningen av vägrummet.pdf](#)
- Bilaga 10.** En arbetsgång för räckeslösningar. [Bilagor\Bilaga Arbetsgång för räckeslösningar v4.docx](#)
- Bilaga 11.** Mitträcke med slät navföljare. [Bilagor\Bilaga Mitträcke med slät navföljare.pdf](#)

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Bilaga 12. Bilaga Information om Sidoräcken i NVDB-GVT-miljön 2011-11-11. [Bilagor\Bilaga Information om Sidoräcken i NVDB-GVT-miljön 2011-11-11.docx](#)

Bilaga 13. Förslag till rutin för inspektion av räcken efter reparation . [Bilagor\Bilaga Förslag rutin för inspektion av räcken efter reparation.pdf](#)

Bilaga 14. Handlingsplan för befintliga broräcken, Vägverket 2003-09-05. [Bilagor\Bilaga Handlingsplan för befintliga broräcken, Vägverket 2003-09-05.docx](#)

Bilaga 15. Inventering av räcken på broar över järnväg med L-profiler som ståndare, lista sorterad efter ÅDT för tunga fordon. [Bilagor\Bilaga Broar över järnväg med L-profil som räckeståndare.rtf](#)

Bilaga 16. Inventering av räcken över sjöar och vattendrag med L-profiler som ståndare ÅDT för tunga fordon ≥ 500 , lista sorterad efter ÅDT för tunga fordon. [Bilagor\Bilaga Broar över vattendrag med L-profiler som räckeståndare och ÅDT för tunga fordon \$\geq 500\$.docx](#)

Bilaga 17. Inventering av räcken med för låg kapacitet på bro över väg. [Bilagor\Bilaga Broar över väg med L-profil som räckeståndare.rtf](#)

Bilaga 18. Inventering av broar med räcken med L-profil som ståndare och U-profil som navföljare. Lista sorterad efter ÅDT för fordon. 2011-11-08. [Bilagor\Bilaga Broar med L-profil som räckeståndare och U-profil som navföljare..rtf](#)

Bilaga 19. Förstudie avseende möjligheten att kombinera räck och viltstängsel 2011-11-18. [Bilagor\Bilaga Förstudie avseende möjligheten att kombinera räck och viltstängsel 2011-11-18.docx](#)

Bilaga 20. Särskilda problem vid räckesändar, förankringar och övergångar. [Bilagor\Bilaga Särskilda problem vid räckesändar, förankringar och övergångar.docx](#)

Bilaga 21. Säkra fordon i samarbete med fordonsindustrin. [Bilagor\Bilaga FUDInfo - Projekt 3407 Säkra fordon i samarbete med fordonsindustrin.mht](#)

Bilaga 22. Befintliga vägutrustningars funktion och åldring. [Bilagor\Bilaga FUDInfo - Projekt 3516 Befintliga vägutrustningars funktion och åldring.mht](#)

V1.0 2012-03-19
Ärendenr: TRV 2010/98486

Bilaga 23. Vägkroppens funktion för vägutrustningars funktion
[Bilagor\Bilaga FUDInfo - Projekt 3593 Vägkroppens funktion för vägutrustningars funktion.mht](#)

Bilaga 24. Utveckla riktlinjer och krav för val av broräcken.mht
[Bilagor\Bilaga FUDInfo - Projekt 4909 Utveckla riktlinjer och krav för val av broräcken.mht](#)