

# GLIDFORMSGJUTNA VÄGBARRIÄRER

*Jämförelse mot alternativa vägbarriärer*

**Anna Brinkhagen**

**2016-01-21**

# SAMMANFATTNING

I Sverige finns idag nästan uteslutande balk- och vajerräcken, detta trots att såväl svensk som internationell forskning visat betydande lägre kostnader vid användning av vägbarriärer av betong. Vägbarriärer i betong finns i två huvudsakliga utföranden; prefabricerade och platsgjutna. Prefabricerade betongräcken är i dagsläget de enda betongräckena som används i Sverige idag. I stora delar av Europa och i övriga nordiska länder är platsgjutna vägbarriärer en standardlösning. Denna rapport ger en sammanfattande bild av platsgjutna, så kallade glidformsgjutna vägbarriärer av betong, med syfte att belysa dess egenskaper vid svenska förutsättningar samt jämföra dem mot alternativa räcken.

Jämfört övriga vägbarriärer på marknaden är platsgjutna vägbarriärer i många fall det mest kostnadseffektiva alternativet utifrån ett livscykelperspektiv. Säkerhetsmässigt är dessa betongbarriärer ofta det bästa valet. Med ökande trafikmängd och allt tyngre trafik blir platsgjutna vägbarriärer allt mer gynnsamt, varpå alternativet bör övervägas på våra svenska vägar.

# Innehåll

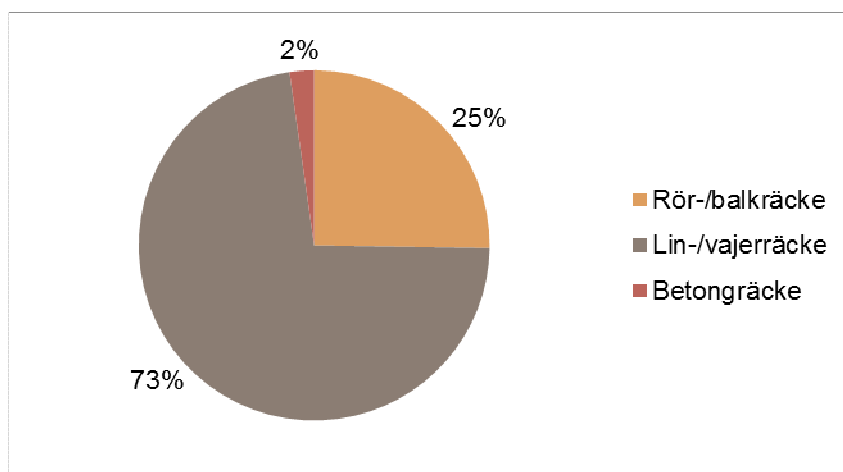
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>3</b>
<b>OMVÄRLDSANALYS</b> .....	<b>4</b>
<b>METODEN GLIDFORMSGJUTNING</b> .....	<b>5</b>
<b>RÄTT RÄCKE PÅ RÄTT PLATS</b> .....	<b>6</b>
VAJERRÄCKE - INTE EN FRÅGA OM 2+1 VÄGENS EXISTENS .....	6
BALKRÄCKE - MEDELALTERNATIVET .....	7
BETONGRÄCKE – LÅNGSIKTIGT OCH ROBUST.....	7
<b>KOSTNADSJÄMFÖRELSE</b> .....	<b>8</b>
KOSTNADSDRIVARE OCH ROBUSTHET I LÖSNINGEN .....	10
<b>SÄKERHET</b> .....	<b>11</b>
CERTIFIERING SS EN 1317-2.....	11
JÄMFÖRELSE AV VÄGRÄCKESALTERNATIV UTIFRÅN SÄKERHET.....	11
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>13</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>14</b>
MUNTliga REFERENSER .....	14
SKRIFTLIGA REFERENSER.....	14
WEBBASERADE REFERENSER.....	14

## BAKGRUND

En av de viktigaste och mest effektiva åtgärderna för att öka trafiksäkerheten är uppförandet av vägbarriärer. Vägbarriärer har även visat sig ha avgörande betydelse för den kraftiga reduktionen av antalet allvarligt skadade och dödade i trafiken som noterats i Sverige under de senaste decennierna.<sup>1</sup> Målet är att 75 procent av trafiken på de statliga vägarna med en hastighetsgräns över 80 km/tim ska gå på mötesseparerade vägar år 2020. Vid utgången av 2014 var andelen 73 procent. När målet är uppfyllt beräknas att cirka 50 liv räddas årligen.<sup>2</sup>

Andra alternativa åtgärder inkluderar att anlägga flacka slänter och rensa sidoområdet från farliga fasta föremål, dessa åtgärder kräver ofta längre planeringstid och kan ofta vara praktiskt svårt att genomföra.<sup>3</sup>

Det statliga vägnätet i Sverige består av cirka 1 000 km broräcken, 4 000 km mitträcken och cirka 13 000 km sidoräcken. Marknaden för väg- och broräcken omfattade år 2010 cirka 1 100 km vägräcken, 30 km broräcken och omsatte cirka 520 Mkr. Dessa siffror är inklusive montage, men exklusive transporter.<sup>4</sup>



**Figur 1 Fördelning av mitträckestyper i Sverige 2012**  
(Källa: Inriktning för väg- och broräcken projektrapport, 2012)

Av nästan 4 000 km mitträcken på statliga vägar utgörs knappt 2 000 km av linräcken, resterande utgörs i huvudsak av olika rör- och balkräcken. Mitträcke i betong används idag endast i begränsad omfattning, ca 90 km. Den registrerade längden sidoräcken är cirka 7 000 km, fördelningen av olika sidoräckestyper är svårare att få grepp om.<sup>5</sup>

Generella riktlinjer för reparation av räcken saknas. Standardbeskrivning för Basunderhåll Väg (SBV) är det i huvudsak styrande dokument som används. Uppskattning från Trafikverket angående årlig kostnad för reparation av broräcken är 186 Mkr, varav 53 Mkr betalas från försäkringsbolag. Försäkringsbolagen säger sig dock ha en årlig kostnad på 160-180 Mkr per år, varpå siffrorna är motstridiga.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> [www.svbrf.se](http://www.svbrf.se) (Svenska väg- och broräckesföreningen)

<sup>2</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) (2015)

<sup>3</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) (2015)

<sup>4</sup> Rydén (2012)

<sup>5</sup> Rydén (2012)

<sup>6</sup> Rydén (2012)

## OMVÄRLDSANALYS

Sedan 70-talet har motorvägarna i Europa varit skyddade av olika typer av vägräcken. Initialt dominerade skyddsräcken av stål. Då dessa skyddsräcken krävde en hel del kostsamt och trafikstörande underhåll väcktes frågan gällande utveckling av alternativa räcken, därav togs de första betongprofilerna fram. De första betongbarriärerna var så kallad "New Jersey profil", en hållbar konstruktion med minimalt underhåll, utan att för den skull minska säkerheten. Barriären kom ursprungligen från USA, framtagen av General Motors. De första tillämpningarna i Europa var i Belgien och Frankrike från 1970 och framåt.<sup>7</sup>



**Figur 2 Gjutning av betongräcke i Norge 2015, NCC Profilbetong**

Profilen vidareutvecklades av holländska vägverket med vad som kallas "embedded step" kring 1990. Med hjälp av den nya profilen minskade risken för att fordon välter över barriären.<sup>8</sup>

Idag är glidformsgjutning av vägbarriärer en vedertagen metod i Europa och antalet företag som utför metoden är stort. Uppskattningsvis utgör cirka tio procent av den totala mängden vägräcken i Tyskland idag av platsgjutna betongräcken. I Holland ser andelen likvärdig ut.<sup>9</sup>

I Norge finns tre aktörer på marknaden. Dessa aktörer utför allt ifrån lägre kantstensprofiler till fullhöjds räckesprofiler. Sedan 90-talet har glidformsgjutna betongbarriärer använts regelbundet på norska vägar och på senare år har ökningen varit kraftig. Idag finns cirka 10 000 mil glidformsgjutna vägbarriärer i Norge. Till detta läggs applikationer med glidformsgjutning i tunnlar och kantsten. Vanligen används betong

med tillsatt plastfiber, vilket ger positiva brandskyddsegenskaper.<sup>10</sup> Tester har även utförts med inblandning av flygaska i betongen, något som givit gott resultat.

<sup>7</sup> European Concrete Paving Society (2012)

<sup>8</sup> European Concrete Paving Society (2012)

<sup>9</sup> Lars Görefelt, Wirtgen, (2015-12-11)

<sup>10</sup> Joakim Aas Johannesen, (2015-11-06)

## METODEN GLIDFORMSGJUTNING

Ledande på utrustning inom glidformsgjutning är Wirtgen och Gomaco. Vid en standardgjutning av vägbarriärer krävs normalt fem personer i arbetslaget, varav en maskinist. Styrande för antal löpmeter som kan utföras per dag är framför allt kvaliteten på betongen, samt att tillgången av betong är kontinuerlig och välplanerad. Vid bra förutsättningar utförs cirka 30-40 löpmeter per timme.<sup>11</sup> Det går åt cirka 300 liter betong per löpmeter, beroende på vilken profil som gjuts.<sup>12</sup> I Norge har tester utförts med flygaska i betongen, med mycket bra resultat för både gjutning och finish<sup>13</sup>, något som ger möjlighet att öka miljömässigheten.

Med hjälp av glidformsgjutning kan befintliga konstruktioner förbättras, genom att använda den befintliga konstruktionen som grund för det nya räcket.<sup>14</sup>



Figur 3 Glidformsgjutning av vägbarriär (Källa: [www.wirtgen.se](http://www.wirtgen.se))

<sup>11</sup> Jan Stomnås, NCC Profilbetong (2015-10-01)

<sup>12</sup> Anlegg&Transport nr. 13 (2013)

<sup>13</sup> [www.tu.no/vareveger/nyheter/2015/08/13/glidestop-med-flyveaske-pa-ny-e6](http://www.tu.no/vareveger/nyheter/2015/08/13/glidestop-med-flyveaske-pa-ny-e6) (2015)

<sup>14</sup> Joakim Aas Johannesen, (2015-11-06)

## RÄTT RÄCKE PÅ RÄTT PLATS

Vid upphandling av mitträcken krävs att utrustningen är godkänd enligt standard SS EN1317-2. Förenklat innehåller standarden 15 olika klasser som visar vilken typ av fordon räcket är avsett att klara av. I verkligheten avviker förutsättningarna från förutsättningarna i testerna, varpå de enskilda fallen och dess förutsättningar måste studeras.<sup>15</sup>

För platsgjutna betongräcken har det traditionellt inte krävts någon certifiering, då räcket varit att anse som en del av vägkonstruktionen. Sedan december 2014 har dock en annan tolkning gjorts av svenska Boverket, som menar att certifiering även bör ske enligt samma regler som övriga vägräcken.

I ”TRVR Råd för Vägars och gators utformning” rekommenderas för räcken i mittremsa: ”I mittremsa på motorväg bör stålbalkräcke användas. Betongräcke bör användas på sträckor med mycket trafik och många förväntade räckespåkörningar. Stållineräcken bör användas på sträckor där kraven på gestaltning är särskilt höga.” Vidare rekommenderas för mittremsa på mötesfri väg: ”I mittremsa på mötesfri väg bör balkräcke användas. Betongräcke bör användas på sträckor med mycket trafik och många förväntade räckespåkörningar. Stållineräcke bör användas på sträckor med få förväntade räckespåkörningar.”<sup>16</sup>

## Vajerräcke - inte en fråga om 2+1 vägens existens

Vajerräcken har i Sverige traditionellt varit synonymt med 2+1 vägar, varpå diskussionen kring dess funktionalitet ofta slarvigt blandats ihop med diskussionen kring 2+1 vägars vara eller inte vara. Investeringskostnaden är relativt de övriga alternativa räckestyperna ofta låg och installationen är snabb. Bland fördelar med räckestyper nämns även att de effektivt fångar upp fordonen, ofta med små fordonsskador. Detta leder dock till stora reparationsbehov, även vid mindre kollisioner och påkänningar, vilket både är kostsamt och trafikstörande. Även vid snöröjning finns stora risker att räckena skadas. Då vägräcket skadats försämras dess funktion kraftigt, ett skadat räcke kan i många fall till och med utgöra en trafikfara innan det lagats. Möjligheten att demontera räcken tillfälligt för att leda om trafiken kan vara positivt vid stopp. Denna möjlighet används dock mycket sällan i praktiken.



Figur 4 Vajerräcke på väg 23 mellan Växjö och Braås (2010), foto: Kerstin Eriksson

Det finns idag ett stort antal leverantörer av vajerräcken på marknaden, samt ett stort antal sorters räcken. Att räckena kan se olika ut medför att underhållet ser olika ut för de olika räckena, samt att val av underhållsentreprenör för underhåll och reparation begränsas. Ett stort diskussionsämne kring vajerräcken är huruvida de gör vägen säkrare, eller om det till och med medför att vägar med vajerräcken installerade är trafikfarliga. I länder såsom Danmark, Storbritannien, Österrike, Norge och Nederländerna är det således inte tillåtet att sätta upp vajerräcken, utifrån säkerhetsaspekten.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> SIS (1998)

<sup>16</sup> Trafikverket (2015)

<sup>17</sup> Nordqvist, Fredriksson, Wenäll (2015)

Effektiviteten för vajerräcken för övriga fordon kan diskuteras. Studeras även sekundärkollisioner finns mer att önska i dess effektivitet. Till sekundärkollisioner räknas kollisioner som sker efter den primära, första kollisionen, såsom då fordonet hamnat i fel körfält, över eller under eller genomkörning av räcket eller vältning.<sup>18</sup>

## Balkräcke - medelalternativet

Kategorin *Balkräcken* innefattar både balk- och rörräcken. Jämfört med vajerräcken tål balkräcken något mer påkänning innan reparation och underhåll krävs, men även denna räkestyp kräver omfattande underhåll. Balkräcken har en högre investeringskostnad än vajerräcket. Balkräcken tar längre tid att installera än vajerräcken, även underhållet är mer tidskrävande, varpå samhällskostnaderna för detta alternativ blir högre. Likt vajerräcken finns balkräcken i olika utföranden som mer eller mindre låser beställaren till underhållsentreprenör. De olika varianterna i utföranden kräver även olika mycket underhåll och därmed även tidsomfattning för underhåll.

Balkräcken används idag till viss del där utrymme finns för en något högre investeringskostnad, samt där en estetiskt mer tilltalande lösning önskas jämfört vajerräcken.



Figur 5 Balkräcke (2015), [www.ata.se](http://www.ata.se)

## Betongräcke – långsiktigt och robust

Betongräcken har högst investeringskostnad, men är i gengäld i princip underhållsfria, då de sällan skadas vid en kollision. Något som ofta diskuteras som en nackdel för denna typ av räcke är att räcket i sig inte dämpar accelerationen vid en kollision, utan att hela accelerationen istället tas av fordonet, med stor skada till följd. Detta medför att betongräcken är mindre lämpliga vid de högsta hastigheterna, samt då påkörningsvinkeln riskerar att bli mycket hög. Tester visar dock att de vanligaste olyckorna sker vid låga påkörningsvinklar, där ett solitt räcke är att föredra. Enligt Trafikverkets rekommendationer i skriften "Råd för vägars och gators utformning" bör betongräcke användas vid mycket trafik och många förväntade räckespåkörningar.<sup>19</sup>



Figur 6 Platsgjutet betongräcke, [www.bbsbarriers.com](http://www.bbsbarriers.com)

En fördel med betongräcken är att de inte kräver någon säkerhetszon mellan mötande körfält. Detta kan minska behovet av vägbredd med uppemot 2,5 meter.<sup>20</sup> I dessa fall är även betongräcken positivt då de minskar risk för bländning, vilket annars är en säkerhetsrisk. Ytterligare fördelar när räcken sätts upp på befintlig väg är dels att det är flexibelt hur anslutningar görs. Beroende på vägens utformning ser ut kan anslutningar anpassas för att såväl estetiskt som säkerhetsmässigt fungera så väl som möjligt. Även skarvarna kan minimeras och anpassat efter bästa möjliga resultat.

<sup>18</sup> Karim (2011)

<sup>19</sup> Trafikverket (2015)

<sup>20</sup> <http://byggkatalogen.byggjanst.se/nyheter/glidformsgjutna-mittbarrierer-for-vagar/526>



Platsgjutna betongräcken kan med fördel användas som barriär i tunnlar. Här ses de brandhämmande egenskaper som betongen får vid tillsättning av plastfiber som positiv. Denna egenskap finns naturligtvis vid all användning av denna typ av betongräcke, men det är just vid tunnlar som effekten anses viktigast.<sup>21</sup>

Prefabricerade och platsgjutna betongräcken är till stor del mycket lika i egenskaper. Bland skillnaderna finns lägre investeringskostnad för platsgjuten betong, framför allt då transporttid och –kostnad minimeras. Minskade transporter gör att det platsgjutna räcket miljömässigt är att föredra jämfört prefabricerade räcken. Platsgjutna betongräcken har även kortare ledtid innan de sätts upp, då ingen större etablering krävs. Gällande livslängd anses platsgjutna betongräcken ha än längre livslängd än prefabricerade, vid jämförelse här antas att de är likartade. Betongräcken kan efter dess livlängd med fördel krossas och återvinnas.

## KOSTNADSJÄMFÖRELSE

Karim (2011) gjorde i doktorsavhandlingen ”Road Design for Future Maintenance-Life-Cycle Cost Analyses for Road Barriers” en jämförelse av livscykelkostnader för betong-, balk- och vajerräcken. I analysen används typexemplet Rv 45 i västra Sverige, på en 100 km lång vägsträcka med ÅDT 15 000. I analysen används prefabricerade betongbarriärer, vilket är dyrare än glidformsgjutna betongräcken, kalkylen har därför uppdaterats i enlighet med kostnader från norska NCC Profilbetong. En uppdatering av kostnader för övriga räkestyper har även gjorts för att bättre stämma med 2015 års prisbild. Kostnaderna har räknats upp med hjälp av konsumentprisindex (KPI). Exemplet utgår från 40 års livslängd.

Vid jämförelse enbart av investeringskostnader är vajerräcken det i särklass billigaste alternativet. Konkurrensen inom produktion och installation av vajerräcken är idag hög, vilket påverkar prisutvecklingen nedåt. Viktigt är dock att ta reparation- och underhållskostnaderna i beaktning, då dessa företag här istället tenderar till att ta ut en högre kostnad. Beroende av val av räcke kan beställaren bli låst i val av entreprenör för underhåll, vilket kan vara kostsamt.<sup>22</sup>

Det vanligast förekommande underhållet som krävs på räcken är reparation av skador orsakade av fordonsåverkan eller snöröjning. Det är generellt viktigt att reparationen sker omgående då skador försämrar eller helt eliminerar mitträckets säkerhet. Enligt jämförelsen av livscykelkostnad är reparationskostnaderna för betongräcken obefintlig, vilket är en förenklad bild. I verkligheten är kostnaderna för reparation av betongräcken mycket små, varpå de här anses obefintliga.<sup>23</sup>

Samhällskostnaderna inkluderar dels kostnaderna för störning av trafiken på grund av underhåll eller olycka på vägen, och dels den direkta kostnaden för olyckan. Dessa kostnader drivs till stor del av erforderligt underhåll som krävs för de olika räkestyperna, då underhåll och reparationer ofta kräver omfattande avstängning med trafikstörning som följd.<sup>24</sup>

Vid kostnadsjämförelsen har alla parametrar, inklusive personskador med dödlig utgång, kvantifierats i pengar enligt gällande praxis. Giltigheten i denna bedömning kan dock diskuteras, inte minst med tanke på Trafikverkets rådande Nollvision.

---

<sup>21</sup> Joakim Aas Johannesen, (2015-11-06)

<sup>22</sup> Rydén (2012)

<sup>23</sup> Karim (2011)

<sup>24</sup> Karim (2011)

Tabell 1 LCC Kostnadsjämförelse vägräcken

Kostnadstyp	Aktivitet	Typ av barriär		
		Betong	Balk	Vajer
<b>Investeringskostnad</b>				
	Dimensionering	5 000	5 000	5 000
	Installation	77 000 000	45 192 000	30 000 000
	Reflektor	251 000	290 000	290 000
	Grundläggning	2 615 000	140 000	1 800 000
	<b>Delsumma</b>	<b>79 871 000</b>	<b>45 627 000</b>	<b>32 095 000</b>
<b>Underhållskostnader</b>				
	Reparation		11 082 000	27 534 000
	Rengöring reflektorer	4 492 000	4 492 000	4 492 000
	Justering linspänning	-	-	1 778 000
	Sopning	1 480 000	-	-
	Spolning			1 728 000
	<b>Delsumma</b>	<b>5 972 000</b>	<b>15 574 000</b>	<b>35 532 000</b>
<b>Samhällskostnader</b>				
<b>Förseningskostnad</b>	Reparation och rengöring	3 318 000	4 064 000	8 329 000
	Personskada	1 833 000	2 017 000	2 664 000
	Materiell skada	89 000	122 000	303 000
<b>Kostnad för</b>	Dödlig skada	64 749 000	126 800 000	118 706 000
	Svår skada	2 406 000	2 155 000	3 258 000
	Lindrig skada	36 440 000	31 365 000	49 404 000
	Materiell skada	325 000	447 000	1 105 000
	<b>Delsumma</b>	<b>109 160 000</b>	<b>166 970 000</b>	<b>183 769 000</b>
	<b>TOTALSUMMA</b>	<b>195 003 000</b>	<b>228 171 000</b>	<b>251 396 000</b>

## Kostnadsdrivare och robusthet i lösningen

För att kunna göra en fullständig LCC analys av de olika alternativen krävs att robustheten studeras. Detta kan göras med hjälp av att studera dess kostnadsdrivare. De viktigaste kostnadsdrivarna för jämförelsen är enligt Karim (2011) ÅDT och Investeringskostnad.

Ökad ÅDT har minst påverkan på kostnaderna relaterade till betongbarriärer. Detta innebär att betongräcken är det alternativet som gynnas mest av ökande trafikmängd. Trenden på majoriteten av Sveriges vägar är ökad trafikmängd, vilket bör tas i beaktning vid val av barriär. Investeringskostnaden i sin tur har störst effekt på betongbarriärer, då den är större än för de andra alternativen. Detta innebär att en sänkning av investeringskostnader för betongbarriärer har större effekt än en sänkning av investeringskostnaderna för övriga alternativ. Anledningen till att investeringskostnaden har störst påverkan på betongbarriärer har att göra med att det är en stor enskild post, en engångsinvestering som sker direkt i inledningen av livslängden. Utifrån diskussionen kring kostnadsdrivare är därmed en sänkning av investeringskostnad för betongbarriärer med hjälp av glidformsgjutning i hög grad relevant. För att till fullo förstå och få en fullständig bild av hur kostnaderna drivs av olika parametrar och val bör det enskilda projektet studeras, annat är förenkling av en komplex verklighet.

## SÄKERHET

Säkerhetsnivån hos olika räcke typer är beroende av en mängd olika faktorer och för att avgöra vilken typ av räcke, eller om alls räcke är en bra säkerhetsåtgärd måste det enskilda projektet studeras.

Generellt är användandet av vägbarriärer en effektiv metod för att minska olycksrisken vid våra vägar. Under perioden 1998-2001 har vi kunnat se en 76 procentig minskning av dödliga olyckor, med anledning av installation av vajerräcken.<sup>25</sup> Liknande internationella exempel på statistik finns även för andra räcke typer.

Räcken kan även ge motsatt effekt, då kollisionen mot räckets i sig kan leda till stora skador. Graden av allvarighet kollisionens krafter har på fordonen beror i hög grad på barriärens flexibilitet. Flexibla system, såsom vajerräcken har generellt lägre påkänningsgrad, då kraften istället tas upp av räckets. När sekundära kollisioner även tas i beaktning, visas dock att 65 % av dessa olyckor istället står för allvarliga sekundära kollisioner.<sup>26</sup>

För motorcykelfordon visar de flesta studier att betongräcken ger en lägre skaderisk jämfört vajer- och balkräcken.<sup>27</sup>

## Certifiering SS EN 1317-2

När val görs av vägräcke krävs att hänsyn tas av typ samt vilken säkerhetsklass som ska råda. I standarden SS EN 1317-2 finns 15 tabeller som i olika steg ger information kring vad räckets godkänts för. De krockegenskaperna som anges med hjälp av standardens tabeller svarar för hur väl räckets presterade vid testtillfället och det specifika tillfället då testerna gjordes. I verkligheten kan rådande förutsättningar skilja, varpå standardtabellerna främst kan användas som jämförande beskrivning.<sup>28</sup>

Förenklat kan ett vägräckes egenskaper enligt standard SS1317-2 med hjälp av *kapacitetsklass*, *arbetsbredd*, *skaderiskklass*, *fordonsinträngning* och *snöplogsklass*. Kapacitetsklass mäts mellan N1 som lägsta och L4 som högst. Vanligen används N2 för väg och H2 för bro i Sverige. Arbetsbredd mäts i åtta steg mellan W1 (minst) och W8 högst. Skaderiskklass mäts i A, B eller C, där A är lägst krockvåld. Fordonsinträngning klassas mellan VI1 till VI9. Slutligen klassas snöplogsklass mellan 1 till 4 där 4 ska klara högst påkänning från vinterväghållning.<sup>29</sup>

Det finns olika typer av räcken inom varje räckeskategori som har certifiering inom olika skadeklasserna.

## Jämförelse av vägräckesalternativ utifrån säkerhet

Då det finns olika modeller som innehar olika säkerhetsklassning enligt ovan beskriven standard, kan inte en strikt objektiv jämförelse ske utifrån given klassificering. Samtidigt måste även hänsyn tas till rådande förutsättningar vid de aktuella projekten, för att bästa möjliga alternativ ska väljas.

Allvarligheten av en kollision mot ett vägräcke beror av barriärens flexibilitet, påkörningsvinkel och hastighet. Flexibla system, såsom vajerräcken har generellt sett lägre stötkraft då accelerations-

---

<sup>25</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)

<sup>26</sup> Karim (2011)

<sup>27</sup> Nordqvist, Fredriksson, Wenäll (2015)

<sup>28</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) (2015)

<sup>29</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) (2015)

kraften istället tas av räcket. Totalt beräknas andelen olyckor associerade med vajerräcken vara högst jämfört med andra räkestyper, trots vad som anses vara en fördel att dess flexibilitet fångar upp acceleration. Studier visar även att vid uppemot 65 % av olyckorna med flexibla barriärer sker en sekundärkollision, då fordonet kommer över på fel sida vägen, välter över eller genom räcket alternativt korsar mer än ett körfält. Således är det inte obestridligt positivt att ett vägräcke är flexibelt.

Hastigheten är en annan faktor som påverkar kollisionens allvarlighet. Risken för skada är enligt studier proportionell mot påkörningshastighet och därmed är högre påbjudna hastigheter nära relaterat till högre andel allvarliga skador.<sup>30</sup>

Allvarligheten i skador vid kollision ökar även med påkörningsvinkeln. Här kan även ses att påkörningsvinkeln har störst påverkan vid kollision med solida räcken såsom betongräcken. Vid studie av olyckor som skett ses dock att den allra största andelen olyckor sker vid små vinklar.

Den tunga trafiken ökar kontinuerligt i Sverige. Diskussioner pågår även gällande möjligheten att tillåta så kallade fordonståg på 74 ton.<sup>31</sup> En sådan trafikförändring bör även avspeglas i val av vägbarriär, där räcken designade för att fånga upp acceleration har mycket liten effekt. Betongräcken är därmed att föredra vid den allt tyngre trafiken som förespås.

---

<sup>30</sup> Karim (2011)

<sup>31</sup> [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se) (2015)

## DISKUSSION

Glidformsgjutna betongräcken är det säkerhetsmässigt bästa alternativet vägräcken på marknaden idag. I tillägg till detta är det även det alternativ som har den lägsta livscykelkostnaden. Trots detta väljs idag i regel vajerräcken, som är sämre ur ett säkerhetsperspektiv och till och med är förbjudet i flertalet länder då de anses direkt farliga ur säkerhetssynpunkt.

Det finns idag inga hinder för att glidformsgjutna vägbarriärer ska kunna användas i Sverige. Tvärt om. Utrustningen som används är i hög grad mobil och inom endast ett par dagar från avrop kan utrustning finnas på plats och projektet dra igång. Olika profiler kan med lätthet gjutas och lösningen kan skraddarsys för det specifika projektet för att på bästa sätt tillgodose de krav och förutsättningar som råder. Då betongracket är på plats uppnås en långsiktig och robust lösning som kräver inget, eller mycket lite underhåll under många år framöver.

Alltefter att trafikmängden kontinuerligt ökar, samtidigt som de tyngre fordonen blir allt tyngre ställs högre krav på våra vägars vägbarriärer. Vi behöver ta ett helhetsperspektiv, där hänsyn tas till såväl den primära kollisionen som sekundärkollisioner. Hänsyn måste även tas till underhåll, utifrån kostnad, säkerhet under utförandet och vägens tillgänglighet. Ett skadat räcke kan inte bara vara en risk utifrån att dess funktion försvinner, det kan även utgöra en ökad risk till dess att det lagats.

## REFERENSER

### Muntliga referenser

Görefelt, Lars (2015-12-11), Wirtgen

Holmqvist, Lennart (höst 2015), Swerock

Johannesen Aas, Joakim (2015-11-06), NCC Profilbetong

Kullander, Björn (höst 2015), Trafikverket

Stomnås, Jan (2015-10-01), NCC Profilbetong

### Skriftliga referenser

Andersson (2005), "Vägräcken och risker för mc-förare vid påkörning i liten vinkel"

Birkeland Stormoen (2014), "Sammenstilling og vurdering av alternative utforminger av vegens sideterreng", Norge

European Concrete Paving Association (2012), "Concrete Safety Barriers, A safe and Sustainable Choice", Belgien

Karim (2008), "Improved Road Design for Future Maintenance – Analysis of Road Barrier Repairing Costs"

Karim (2011), "Road Design for Future Maintenance – Life-cycle Cost Analyses for Road Barriers"

Nordqvist, Fredriksson, Wenäll (2015), "Definition av ett säkert räcke för motorcyklister"

Olsson (2009), "Mittbarriärer – en kunskapsöversikt"

SIS Standardiseringskommissionen i Sverige (1998), "Svensk Standard SS-EN 1317-2"

Trafikverket (2015), Råg för vägars och gators utformning, Trafikverket

Rydén (2012), "Inriktning för väg- och broräcken", Trafikverket

Wenäll (2015), "Ackrediterad krocksäkerhetsprovning, vägutrustning, vägräcken"

### Webbaserade referenser

Anlegg & Transport nr 10-2013 (2013), [www.at.no](http://www.at.no)

BBS Barriers (2015), [www.bbsbarriers.com](http://www.bbsbarriers.com)

Trafikverket (2015), [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)

Svenska väg- och broräcksföreningen (2015), [svbrf.se](http://svbrf.se)

Svensk Byggtjänst (2015), <http://byggkatalogen.byggtjanst.se/nyheter/glidformsgjutna-mittbarriarer-for-vagar/526>

Våre Veger (2015), [www.tu.no/vareveger/nyheter/2015/08/13/glidestop-med-flyveaske-pa-ny-e6](http://www.tu.no/vareveger/nyheter/2015/08/13/glidestop-med-flyveaske-pa-ny-e6)