



Federation of European Motorcyclists Associations

Rue des champs 62

1040 Bryssel

Belgien

## Slutrappport från Motorcykel- och vägräckesprojektet

**Ett projekt för att ta fram rekommendationer till väg- och trafiksäkerhetsmyndigheter för att minska skadorna på motorcyklister vid kollision med vägräcken genom**

- Översyn av befintlig forskning
- Översyn av olika typer av räcken
- föreslå åtgärder för att öka säkerheten



**Projektet har genomförts med stöd av EU-kommissionens generaldirektoriat för transport och energi**

Översatt i oktober 2002 av Lars Mellgren och Maria Nordqvist

## Innehållsförteckning

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Projektets syfte och mål  | 3  |
| 2. | Tack  | 5  |
| 3. | Granskning av de europeiska normerna för vägräcken                      | 6  |
| 4. | Genomgång av befintliga utredningar och forskning                       | 8  |
| 5. | Konsultation med myndigheter, experter och rapporter                    | 15 |
| 6. | Existerande åtgärder för att minska risker                              | 18 |
| 7. | "Black spots": Var sker sannolikt motorcykel olyckor?                   | 23 |
| 8. | Rekommendationer för hur vägräcken kan göras säkrare för motorcyklister | 25 |
| 9. | Rekommendationer : områden för ytterligare forskning                    | 29 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Förkortningsförteckning | 30 |
|-------------------------|----|

Bilaga 1 Sammanfattning

Bilaga 2 Sammanfattning över befintliga motorcykelvänliga räckesskydd

## 1. Projektets syfte och mål

*Projektet syftar till att utveckla rekommendationer till Väg- och trafiksäkerhetsmyndigheter för att minska skador då motorcyklister kolliderar med vägräcken, med tonvikt lagd på kostnadseffektiva skydd, vägräcken som är att föredra ur mc-synpunkt samt hur vägräcken ska placeras.*

Vägräcken finns för att skydda trafikanter då de är involverade i en trafikolycka. För en grupp av trafikanter resulterar de dock ofta i allvarigare skador och sannolikheten att bli dödad ökar. Motorcyklisten sitter inte inkapslad i ett fordon och följaktligen är det därför mc-föraren som kommer i kontakt med vägräcket, som är konstruerat för att motstå påverkan och uppta energi av ett fordon som väger upp till 40 ton.

Hela konstruktionen av vissa vägräcken som används; med sina skarpa och vassa stolpkanter, höjden och profilen av räckena, deras placeringar intill vägen, och till och med i vissa fall, deras stålrep som betyder ett fängslande av fordonet, ter sig som om de har skapats för att skada motorcyklisten.

Situationen är så allvarlig att den har uppmärksammats av General Direktariat VII. De har prioriterat vägräcken och motorcyklister i EU-kommissionens program "Promoting Road Safety in EU -1997 till 2001", COM(97)131 final, 9 april 1997. Dokumentet belyser ett arbetsprogram för kommissionen. Motorcyklar och vägräcken återfinns under Fält III - "Minskning av Olyckskonsekvenser – Förlåtande vägmiljö".

### ***Motorcyklisters kampanjer för förbättringar***

FEMA har, som organisation för landsvägsmotorcyklisterna i Europa, tillsammans med våra medlemsorganisationer i olika länder, under lång tid drivit frågan. I Österrike, Frankrike, Tyskland och Portugal har medlemsorganisationer genomfört kampanjer som resulterat i olika skydd på vägräcken och stolpar i dessa länder. Motorcyklisternas oro har också lett till FEMA's konstruktiva arbetsrelation med Generaldirektoriet för energi & transport i Europeiska kommissionen.

### ***Forskning om motorcyklar och vägräcken***

Det finns relativt lite forskning i ämnet vägräckens konstruktion och deras konsekvenser för motorcyklisterna. FEMA tror att detta beror på okunnighet angående farorna för motorcyklister som är inblandade i olyckor i kombination med låg prioritet. Även om situationen verkar förbättras, med forskningsprojekt som för närvarande utförs i Frankrike och Tyskland om vägräckeskonstruktion och motorcyklister, är vi fortfarande oroliga då inte tycks vara någon ko-ordination mellan projekten. Vi anser också att frågan fortfarande inte får den prioritet den förtjänar.

## **Projektets mål**

*Projektets primära mål är att föreslå praktiska lösningar för att minska graden av allvarlighetsgraden då motorcyklister kolliderar med vägräcken och presentera pågående initiativ runtom i Europa. Det är inte en vetenskaplig studie men genom en översyn av pågående projekt hoppas vi att det ger en god bild av dagsläget och ge effektiva riktlinjer för hur motorcykelolyckor med dödlig utgång vid kollisioner med vägräcken kan minska.*

Som en del av att projektets mål uppfylls, kommer också **två delmål** att uppnås. Det första kommer att vara en undersökning **av aktuell och tidigare forskning i ämnet motorcyklister och vägräcken**, med avsikt att uppnå vetenskapliga omdömen från ett brukarperspektiv avseende erhållna slutsatser. Det andra delmålet kommer att vara till identifiera nyckelfrågor och omständigheter **som kräver mer forskning**.

## **Projektets arbetsmetod**

Projektet har drivits av en arbetsgrupp bestående av fyra erfarna personer utsedda av FEMAs medlemsorganisationer, tillsammans med inbjudna representanter från andra intresseorganisationer, som Federation Internationale Motocycliste, FIM European Transport Safety Council, ETCS, som tidigare lovat att ingå i projektet har sedan tyvärr inte medverkat. Initialt planerades också att den studie om motorcyklar och vägräcken från en medicinsk synpunkt som för närvarande genomförs i Danmark skulle ingå som en del i rapporten. Tyvärr var den rapporten inte klar vid färdigställandet av projektrapporten. Den danska studien omnämns dock senare.

Arbetet startade vid det första arbetsgruppsmötet 19 april 1999.

Projektet började med att identifiera och utvärdera all aktuell relevant forskning och statistik. Konsultationer genomfördes senare med ett antal trafiksäkerhetsmyndigheter och trafikforskningsinstitutioner. Åsikter inhämtades från ett stort antal intresseorganisationer och enskilda personer.

Parallellt med detta implementerades en hemsida som presenterade projektet för att publicera information och inhämta synpunkter.

Baserat på all tillgänglig information och erfarenheter, identifierades och utvärderades **åtgärder som kan minska risken av skador på motorcyklister när de krockar med vägräcken**.

En strategi har tagits fram som kan användas för att identifiera potentiella eller befintliga "black spots", olycksdrabbade platser. Denna rekommendation är baserad på dagsläget på våra vägar och olika typer av olycksdrabbade platser. Rekommendationen visar också om ett nytt vägräcke ska placeras ut eller om det behöver anpassas.

Slutligen visar rapporten på områden där ytterligare forskning behövs.

Alla metoder, åtgärder och rekommendationer har förankrats genom omfattande samråd innan de konfirmerats i den slutliga rapporten.

## 2. Tack

FEMA tackar härmed för finansiellt stöd lämnat av EU-kommissionens Generaldirektoriet för Energi och Transport. Utan deras ekonomiska bidrag är det osannolikt att projektet skulle ha kunnat genomföras.

Arbetsgruppens medlemmar; Edwin Hofbauer, Rolf Skovloeke, Otakar Vecerka och Robert Tomlins har haft en avgörande betydelse för hela projektets genomförande. Deras erfarenheter och stora kunskaper gav en bas för projektet. Phil Neal, Trevor Magner, Stephen Prower och Wim Taal har inte varit direkt involverade i arbetsgruppen men har ändå försett oss med stöd och hjälp i nyckelfrågor i vårt arbete.

Speciellt tack till Reiner Brendicke från IfZ (Institut für Zweirad Sicherheit) och Bernard Lescure från SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes), som delgav såväl omfattande forskning på vägräcken som sina kunskaper och erfarenheter i ämnet.

Tack även till ACEM (Association des Constructeurs Européens de Motocycles), och FIM (Federation Internationale de Motocyclisme) för deras praktiska stöd vid flera tillfällen. Moto & Loisirs har varit behjälpliga med illustrationer.

Slutligen ett stort tack till alla dem som någon gång under projektet hjälpte, gav av sin tid, lämnade kommentarer, eller delade med sig av sina erfarenheter vilket gjort denna rapport möjlig.

Eric Thiollier  
Sekreterare i Vägräckesprojektet  
Februari 2000

### 3. Granskning av de befintliga europeiska normerna för vägräcken

#### 3.1 CEN Norm EN 1317

Vägräcken har en norm under CEN norm EN 1317. Vägräckenas syfte är att hindra och återföra okontrollerade fordon utan att skada deras förare eller andra trafikanter. Denna norm definierar olika typer av räcken utifrån den typ av fordon det ska kunna hindra och vilket typ av användningsområde det är avsett för och det behov av utrymme det kräver av vägen.

#### Tester

Graden av prestanda finns återgiven i EN 1317, kapitel 2. Där definieras olika typer av tester för vägräcken ur olika vinklar och med olika kollisionshastigheter. Fordon körs in i räcket och man mäter inbromsningen. Kollisionshastigheten varierar mellan 65 km/h och 110 km/h och kollisionsvinkeln är mellan 8 och 20grader. Fem typgodkännandetestar finns för bilar och lätta fordon och sex finns för tunga fordon.

#### Prestanda nivåer

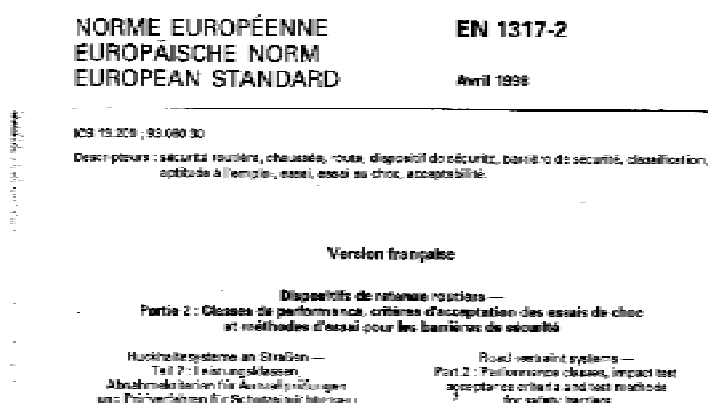
I enlighet med godkänt test och AIS (Accident Injury scale) som mäts vid kollisionen finns det tre olika skalor:

T1-3 bedömer prestanda vid kollisioner med låg vinkel,

N1-2, värdesätter prestanda vid standard kollision

H1-4 bedömer vägräckets egenskaper då det gäller tunga fordon.

EN 1317 del 3 definierar kriterier vid test av krockkuddar.

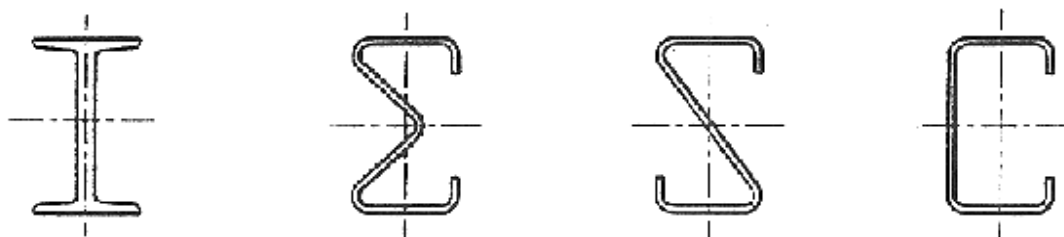


### 3.2 EN 1317 och vägräcken från ett motorcykelperspektiv

Motorcyklar eller motorcyklister nämns aldrig i EN 1317. FEMA anser att detta är ett stort problem och att motorcyklar ska räknas i EN 1317, kapitel 2 och att ett särskilt typgodkännandetest avseende motorcyklar bör tas fram.

Vägräcken av metall är för en motorcyklist ett extremt farligt hinder som kan leda till att olyckor får dödlig utgång.

Forskning har visat att stolparna som håller upp räcket är de kritiska och farliga kollisionspunkterna. En studie visar att en stolpe format som ett I skär genom hjälmen som en kniv genom smör och resulterar i ögonblicklig död för motorcyklisten.



IPE stolpen, billig att bygga är men också mycket skarpa aggressiva kanter för mc-förare

Sigma, Z eller C-formade stolpar är ett enkelt sätt att förbättra IPE-stolpen. mindre aggressiva men fortfarande farliga för motorcyklisten.

Det är faktiskt så att stolpar som håller uppe vägräcken har kanter som är vassa som rakblad när man kör på dem i en hastighet över 30 km/h. En motorcyklist som åker omkull i en kurva kommer att glida mot väggkanten vilket resulterar i en krock med stolpen. Kroppsdelar kan huggas av och offren förblöda.

### 3.4 Energiabsorbering – den biotekniska sidan

#### Abbreviated Injury Scale ( Skadeskala )AIS:

| AIS | Allvarlighet             |
|-----|--------------------------|
| 1   | Låg                      |
| 2   | Moderat                  |
| 3   | Allvarlig                |
| 4   | Kännbar                  |
| 5   | Kritisk                  |
| 6   | Maximal, dödlig utgång . |

AIS-skalan visar "livshotande tecken" av skador.

Några åsikter om denna skala som uttryckts är att den inte är anpassad till motorcyklister. Värt att notera är att den "undervärderar" förödande benskador (eller benskador efterföljda av amputering) som allvarliga men inte livshotande skador.

## 4. Genomgång av befintliga utredningar och forskning

Fastän listan av forskning som handlar om vägräcken **eller** motorcyklister tycks vara lång, 23 totalt, är de ofta gamla och få studier är verkligen relevanta i det specifika fallet motorcyklister **och** vägräcken. Vidare hänvisar de ofta till samma grundläggande forskning.

Vi lyckades ändå identifiera ett antal forskningsstudier som inte enbart var både nya och relevanta, utan dessutom följde upp grundläggande forskning om effekten av kroppars sammanstötning med vägräcken ur en medicinsk aspekt.

Områden för framtida forskning anges detaljerat under kapitel 10. Alla studier uppmärksammar de specifika faror som vägräcken utgör för motorcyklister. Stolpen som är fäste för räckets är den huvudsakliga kollisionspunkten och därmed mest kritiskt.

### 4.1 "Etude des accidents de motocyclistes avec choc contre glissières de sécurité" av Brailly 1998)

Detta är den mest aktuella och detaljerade studien av 418 motorcykelolyckor mot vägräcken.

I de olyckor där motorcyklister krockade mot vägräcken av metall i Frankrike under åren 1993 -1995 uppgick antalet döda till 188 personer (63/år), 342 allvarligt skadade och 385 lindrigt skadade. Detta ska jämföras med antalet omkomna motorcyklister som i genomsnitt uppgick till 800 per år.

Resultaten visar att risken för dödlig utgång per olycka mot ett vägräcke är fem gånger så hög som riksgenomsnittet för alla motorcykelolyckor. Olyckor mc – vägräcken med dödlig utgång beräknas uppgå till 8 % av alla olyckor totalt och 13 % av dödsolyckor på landsvägar.

Slutsatserna i studien är att kurvor är speciellt **farliga områden**, med olyckor i **ytterkurva**. Studien rekommenderar en zon fri från föremål och hinder mellan väg och räcke. Denna skulle tillåta hastighetsminskning före kollision med vägräcket och skulle även ge bättre trafikmiljö för andra kategorier av trafikanter.

Rapporten säger även att användande av en skyddsskärm på räckena skulle halvera antalet dödsolyckor bland motorcyklister som krockar med vägräcken.

På landsbygden är över 30 % av alla dödsolyckor bland motorcyklister som krockar mot ett hinder, en kollision mot ett vägräcke av metall.

Studien visar också att trottoarkanter och refuger är en annan oroande faktor i tätorterna i ungefär samma proportion som ovan.

### 4.2 IfZ konferensen 1998 "Skydd för vägräcken för förbättrande av säkerhet för motorcyklister" av Uwe Ellmers (BAST)

Denna rapport visar att allvarlighetsgraden stiger då motorcyklister krockar emot ett vägräcke. Den visar att sannolikheten **att bli dödad stiger från 2,2 % till 10,9 % när det finns ett vägräcke vid vägkanten**. Rapporten rekommenderar Sigma stolpar istället för I stolpar och att stolpar och räcken utrustas med skydd.



Ett antal andra rapporter från denna konferens rekommenderar att en hinderfri zon skapas bredvid väggkanten samt att alla hinder flyttas bort från vägen. Detta är att föredra före placering av vägräcken som skydd för andra hinder.

#### **4.3 "What goes wrong in highway design (and how to put it right)**

Fastän den inte handlar särskilt om motorcyklar och vägräcken, ger denna 22 sidors broschyr, publicerad av British Automobile Association, riktlinjer för en enkel utvärdering av trafiksäkerhet och har visat sig vara en bra modell för vårt projekt.

#### **4.4 „Passive Sicherheit von Schutzplanken“ av Martin Dohman (1987)**

Olycksdata :

Forskning i Tuebingen mellan 84.01.01 och 84.12.31 visar att 16 % av alla motorcykelolyckor med dödlig utgång var länkade till en kollision med vägräcken.

Westfalen-Lippe 1980 till 1982:

En av sex tvåhjuliga motorfordon som krockade med ett vägräcke slutade med allvarlig skada eller dödlig utgång.

Lösningar som rekommenderas är:

Installation av en andra skena/räcke som ska vara särskilt effektiv vid lägre vinkelkollisioner. Detta stöds av tester som utförts av LIER / INRET.

Vägräckesskydd (skumtäckta metallstolpar – se "befintliga metoder för att minska risker") anges som ett billigt och flexibelt alternativ.

Sigma formade stolpar har visat sig vara mindre aggressiva.

Fokus på olycksdrabbade platser (black spots): Att utrusta 100 % av räckena med skydd är inte att rekommendera som kostnadseffektivt. Att utrusta 10% av alla vägräcken på de olycksdrabbade platserna med motorcykelvänliga skydd (MFD) är kostnadseffektivt i förhållande till olyckorna.

På motorvägar: mindre än 10% av räckena skulle behöva utrustas med skydd eftersom mittvägräcken inte skulle behöva skydd.

På alla andra vägar rekommenderas vägräckesskydd på särskilda sträckor d v s där olyckor har rapporterats eller där det är mycket troligt att de kommer att hända. I motsats till Brailly 1998, visar denna studie att dessa sträckor inte nödvändigtvis är i skarpa kurvor.

#### **4.5 „Neuentwicklungen von passiven Schutzeinrichtungen“ av Rainer Kehrein (1985)**

1979/1980 började det byggas betongräcken på europeiska vägar som ett alternativ till metallvägräcken. Dessa kom till Tyskland via USA och Frankrike.

Fördelar med betongväggar är att metallräcken skadas i en kollision och måste repareras, medan betongväggar inte skadas. De har även en ljudabsorberande effekt vilken kan vara intressant i stadsområden.

#### 4.6 „Schutzeinrichtungen en Bundesfernstrassen“ av Robert Schnuell et al

Vägräckeskollisioner orsakar dubbelt så allvarliga och fem gånger mer dödliga skador jämfört med alla andra olyckor med motoriserade tvåhjulingar.

Att skydda alla vägräckessektioner där olyckor har skett kunde minska dödsolyckor med motorcykel med 25 % och resultera i en 50 % minskning av allvarliga olyckor.

#### 4.7 „Anprallversuche en Leitplanken mit Dummies“ av Peter Jessel

Tidigare resultat som återges i denna forskning visar att typiska skador från tvåhjuligt motorfordon som kolliderar med vägräcke är

- frakturer
- öppna frakturer
- allvarliga inre skador
- amputationer

Utvärdering av stötdämpare på vägräckesstolpar.

Mätningar av retardationen vid kollision visar att stötdämpare i räcket halverar retardationen, halverar kollisionskraften och fördubblar kollisionstiden (i millisekunder)

Den biomekaniska kraften som en bröstorg hon en människa kan klara av är 600-800 m/s<sup>2</sup>. Denna kraft överskreds vid prover med vanlig stolpe (860m/s<sup>2</sup>) med skyddad stolpe mättes kraften till endast 472 m/s<sup>2</sup>. Detta visar att räckesskydd av polystyren kan vända en olycka med dödlig utgång till en olycka som bara ger lindringa skador.

#### 4.8 ”Motorcycle impact with guardrails” av Robert Quincy, Dominique Vulin och Bernard Mounier (INRETS) (1985)

Denna studie pågick under tre år och omfattade 940 km av motorvägarna A6, A7, A9 i Frankrike.

Koncentration av kollisioner på tillfarts- och motorvägskors noterades men de var av en lägre allvarlighetsgrad. Rapporten sammanfattar att på kritiska platser borde cirka 50% av kostnaden för räcket användas till förbättringar.

Rapporten hänvisar också till :

\* Cayet J.C., “Chretien B « Accidents de deux roues heurtant un dispositif de retenue” , april 1979

\* M.Lardet ”Contribution à l’étude des accidents de deux roues avec heurt de dispositifs de retenue”, 1984

#### 4.9 ”VDI-Berichte Nr1159” av 1994 av U Ellmers

Denna rapport hänvisar till en tidigare studie (DOKTOR:BAST FP 8726) från Professor Robert Schnuell UNI Hannover 1992

Forskningen visar att Sigma 100 stolpar under jämförbar tillstånd bara orsakar sårskador medan IPE-100 stolpar orsakar frakturer eller amputationer.

Resten av denna studie beskriver innehållet i TU-SPL 93 vilket är ett officiellt dokument som kräver kvalitetssäkring av vägräckesskydd. Detta dokument implementerades 1993 i Tyskland.

#### **4.10 "Säkerhetsvärdet av räcken och stötdämpande åtgärder" av Rune Elvik, Institutet för Transport och Nationalekonomi, Norge.**

Denna studie påminner att « *vägräcken borde bara sättas upp då konsekvenserna av kollision med räcket bedömts vara mindre allvarligt än en kollision med de objekt räcket ska skydda emot* ». Detta enkla påstående tillämpas dock inte, eftersom vi kan se räcken uppsatta framför öppna fält. Här borde en billigare och säkrare lösning vara att inte sätta upp ett räcke!

#### **4.11 "Vehicle impact test on a hedge of Rosa Multiflora Japonica" av I. B. Laker RRL1966**

Denna studie är daterad 1966 men resultaten är fortfarande mycket intressanta för vår del. Den visar, genom krocktester mot en häck av Rosa Multiflora Rosenkvitten, att *även om en 3 meter buskhäck inte är tillräcklig mellan motorväg/motortrafikled för att stoppa snabbt åkande bilar, kan den vara tillräcklig om den görs bredare eller om den används på långsammare vägar...*

Test gjordes med en bil, vikt 2475 lb som åker genom häcken. Fartminskningen mättes till 0,45 g, vilket kan jämföras med en ganska kraftig inbromsning. Dessa resultat är långt från tillräckliga för att stoppa en bil eller en liten lastbil men är mycket uppmuntrande om man anpassar dem till en mänsklig kropp som väger 15 gånger mindre.

En häck skulle även stänga ute ljuset från mötande helljus vid mörkerkörning.

Rosa Multiflora Japonica (björnbärsrosen) har ett grunt knöligt rotsystem som skapar många skott som kan utvecklas till långa grenverk vilka utvecklas till en tät elastisk häck med bra avbländande egenskaper. Den saknar taggar. Inledande kostnad för att inköpa och placera häcken uppgick till 35 £ (1966) per 100 yards för en häck som är fyra buskar bred. När den växt upp hade den en effektiv bredd om 15 till 20 fot. Busken producerar inte utlöpare så att skötseln av häcken består av regelbunden beskärning.

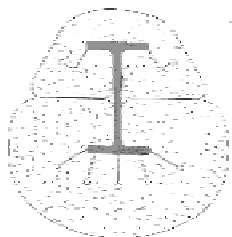
Specifika tester med kroppar/dockor vore nödvändiga för att testa vilka absorberande egenskaper häcken har vid kollision med hänsyn till motorcyklister.

#### **4.12 "Essais biomécaniques concernant la protection passive contre les accidents d'utilisateurs des deux roues motorisés lors du choc contre les supports glissiers sécurité" av Dr Georg Schmidt från Heidelbergs Universitet (1985)**

Detta är en av de grundläggande forskningsstudierna om kollisionsdämpningar, där döda kroppar har slungats mot vägräckesstolpar.

Testerna simulerade en olycka där en motorcyklist skulle glida på ryggen, med fötterna före, i en vinkel under 15° mot en räckesstolpe. Vägräckesskyddet är tillverkat av Schutzplanken-Produktions GmbH i Schmelz-Limbach. Testerna, som utfördes vid 32 eller 33 km/h, visar att AIS är 4 utan vägräckesskydd, men går ner till AIS 1 eller 2 med vägräckesskydd.

Sigma-formade stolpar är också ett sätt att minska skador enligt studien.



IPE 100 stolpe täckt med stötdämpande skydd

#### 4.13 “Report on Motorcycle safety by European experimental vehicles committee” (12/1993)

Rapporten pekar ut **stödjande stolpar** på säkerhetsstaket och vägräcken som särskilt farliga för motorcyklister och rekommenderar att åtgärder vidtas för att skapa energiabsorberande ytor på de platser där det är sannolikt att en motorcykel kan kollidera. AIS halveras när stolpen är täckt med rätt sorts energiabsorberande material.

#### 4.14 „Motorcycle accidents with guardrails” av Hubert Koch och Reiner Brendicke , Institut für Zweiradsicherheit (1988)

För att undvika dödsolyckor och för att minska allvarlighetsgraden i olyckor, föreslår denna forskningstudie följande lösningar :

- användande av « sigma-formade » stolpar istället för IPE-100 stolpar (Figur 1)
- användande av speciella stötdämpande skydd på räckesstolpar. (Figur. 2)
- användande av en extra W-balk (Figur. 3)

Med hänvisning till flera andra forskningsstudier på biomekaniska tester, förespråkar studien användandet av stötdämpande krockskydd, av vilka uppskattningsvis 25 000 har varit utplacerats i Tyskland. Ytterligare ett lägre räcke tycks leda till inte bara mindre allvarliga olyckor, men även ett lägre antal olyckor.

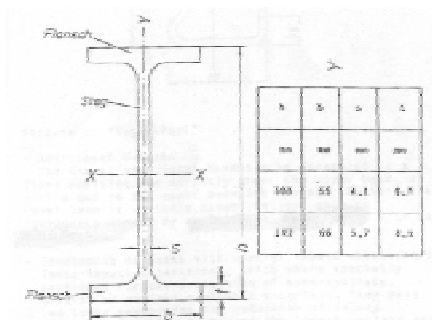
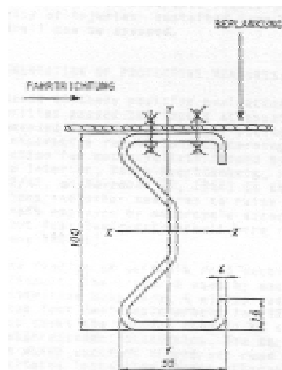


Fig. 1 : IPE-100 guardrail post cross section.



Sigmastolpen i genomskärning



Fig. 3 : Fitting of an additional W beam

Resultat av kostnadseffektivitetsstudier presenteras, vilket visar att under realistiska förhållanden, är skyddande åtgärder att se som positiva.

Sådana extra skyddande tillbehör kan rättfärdigas bara på olycksdrabbade platser och representerar totalt mindre än 10 % av alla räckessektioner. Rapporten beräknar att medel-

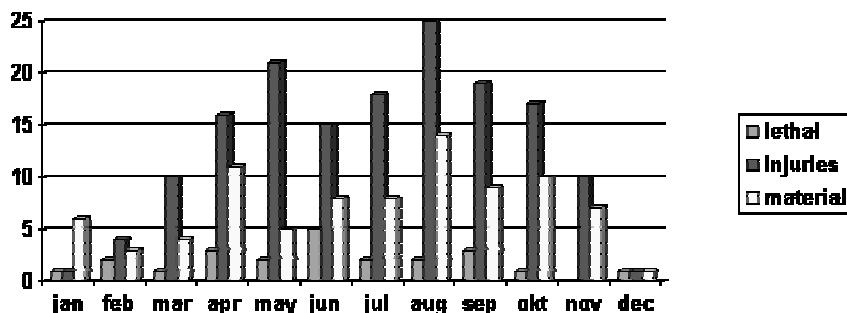
räcket i allmänhet kan försummas. Den säger även att ur en kostnadseffektiv synpunkt, borde stötdämpande skydd ha högre prioritet än ett andra lägre räcke.

#### **4.15 "Environmental Hazards in motorcycle accidents" av James Ouellet, Traffic Safety Center of University of Southern California**

Denna forskning handlar om en mer generell syn på motorcykelsäkerhet och vägkanters konstruktion. Motorcyklister visar särskild sårbarhet till alla slags defekter i vägbanan som påverkar stabiliteten. Rapporten beskriver också skillnader i en bilförarens inställning jämfört med en motorcyklist.

#### **4.16 Statistik: Antal motorcykelolyckor mot vägräcken i Nederländerna 1995-1998**

| <b>Månad</b>     | <b>Dödsolyckor</b> | <b>Skador</b> | <b>Materiell</b> | <b>Totalt</b> |
|------------------|--------------------|---------------|------------------|---------------|
| <b>Januari</b>   | 1                  | 1             | 6                | 8             |
| <b>Februari</b>  | 2                  | 4             | 3                | 9             |
| <b>Mars</b>      | 1                  | 10            | 4                | 15            |
| <b>April</b>     | 3                  | 16            | 11               | 30            |
| <b>Maj</b>       | 2                  | 21            | 5                | 30            |
| <b>Juni</b>      | 5                  | 15            | 8                | 28            |
| <b>Juli</b>      | 2                  | 18            | 8                | 28            |
| <b>Augusti</b>   | 2                  | 25            | 14               | 41            |
| <b>September</b> | 3                  | 19            | 9                | 31            |
| <b>Oktober</b>   | 1                  | 17            | 10               | 28            |
| <b>November</b>  | 0                  | 10            | 7                | 17            |
| <b>December</b>  | 1                  | 1             | 1                | 3             |
| <b>Totalt</b>    | <b>23</b>          | <b>157</b>    | <b>86</b>        | <b>266</b>    |



Dessa siffror tyder på en högre grad av skada vid denna typ av olycka.

#### 4.17 Statistik: Olycksstatistik av motorcykelolyckor som kolliderar med vägräcken i Österrike (1990-1996)

|                      | Alla olyckor | Olyckor med vägräcken | % av olyckor i relation till vägräcken |
|----------------------|--------------|-----------------------|--|
| Totalt antal olyckor | 20 937       | 1 087                 | 5,2 %                                  |
| Dödlig utgång        | 641          | 75                    | 11,7 %                                 |

Siffrorna från ÖSTAT (Österrikes statistikbyrå) visar också att 40 % av motorcykelolyckor mot ett vägräcke slutar med allvarliga skador. **11,7 % av motorcykelolyckor med dödlig utgång har ett samband med vägräcken.** Men ÖSTAT varnar för svårigheter att samla in data och finna dödsorsak varför de faktiska siffrorna kan vara betydligt högre.

#### 4.18 Studie av motorcykelolyckor mot vägräcken i Danmark av MSCG

Denna studie var i början avsedd att ingå som en del i denna rapport. Tyvärr blev den inte klar innan detta projekt avslutats. Den pågående studien innehåller olyckor 1993-1997. Antalet olyckor är statistiskt sett få men är användbara för att identifiera olika typer av olyckor och allvarlighetsgrad. Delrapporten visar att 10 % av motorcyklisterna som åker av vägen kör in i ett vägräcke. Av dessa dör 20 % på grund av vägräcket medan 60 % av dem blir svårt skadade.

## 5. Konsultation av organisationer, experter och rapporter

### 5.1 Rapport från diskussion med Dr Michelle Ramet INRETS (7 september 1999 )

Michelle Ramet är en läkare som varit involverad i ett franskt vägräckesprojekt som medicinsk expert för trafikolyckor.

Michelle Ramet beskriver det franska typgodkännandeförfarandet för motorcykelvänliga räcken : "en docka slungas mot ett räcke vid en hastighet av 60 km/h med en 30° vinkel. Dockan glider på rygg och träffar räckets med huvudet först."

Nackskadorna är mätta genom HIC, (huvud, skada, kriterium) kompression, dragkraft och brott. Dessa kriterier mäts med en docka, ursprungligen avsedd för test i bilolyckor men anpassad till motorcykelolyckor.

Enligt Michelle Ramet, är antalet olyckor med motorcyklister mot vägräcken för få för att dra slutsatser av i dag. Det är inte ens tillräckligt för att säga att testförfarandet är relevant. Att mäta kompression i nackområdet är relevant men de andra kriterierna är det troligen inte. " *I det verkliga livet, vet vi inte om motorcyklisten dör av nackskadan ändå. Vi borde starta med att studera motorcykelolyckor för att sedan kunna tillverka en docka till tester av motorcykelolyckor.* "»

Enligt Dr Ramet, är informationen idag otillräcklig för att bevisa om motorcykelvänliga åtgärder har någon positiv verkan. Till exempel säger Dr Ramet : "Betongvägg är inte bättre än metallräcke. Med metallräcke har du åtminstone en chans att halka genom mellan två stolpar.". Å andra sidan är tyska/österrikiska vägräckesskydd lika effektiva när islagshastigheten är över 30 Km/h."

Problemet är att finna en studie som jämför olyckor mot :

- betong vägg,
- metallräcke,
- metallräcke anpassat med "motorcykelvänligt skydd"

i jämförbara förhållanden(väggtyp, väder, tid på dagen ...)eller att genomföra sådana tester genom experiment.

### 5.2 Rapport från möte med Bernard Lescure , fredag 10 september 1999

#### 5.2.1 Bakgrund

Bernard Lescure är en överingenjör vid franska SETRA och är ansvarig för rekommendationer av vägkonstruktion då det gäller vägar utanför bebyggt område.

Han har även ansvar för tekniska aspekter av det nya franska typgodkännandeförfarandet för "motorcykelvänliga vägräcken".

Dessa tillbehör skapades efter en tävling i innovativ design för motorcykelvänliga räckesskydd som startade i Frankrike efter en demonstration från de franska motorcyklisternas intresseorganisation, FPMC, som krävde ökad säkerhet av trafikmiljön.

### 5.2.2 Testförfarandet av « motorcykelvänliga tillbehör »

Bernard Lescure kunde ge lite information om testförfarandet som skapats för att utvärdera olika "motorcykelvänliga räckesskydd".

HIC (Huvud Skada Kriterium), kompression och klippning mäts på en docka som slungas mot en vägräckesstolpe, utrustad med motorcykelvänliga skydd.

Kollisionshastighet : 60km/h +-5%

Vinkel : 30°+-0.5°

Testerna utfördes i LIER, Laboratoire de l'INRETS pour l'Équipement Routier, i närheten av Lyon. LIER var tvungna att utarbeta en arbetshypotes som kunde förbättras med hjälp av studier av kommande olyckor.

#### Kostnader

Kostnaden av ett sådant test beräknas till € 12 200.

Två tester måste utföras med olika vinklar på dockan.

Ett extra test måste utföras med en bil för att kontrollera att uppträdandet med hänsyn till bilar inte förhindras. Kostnad = € 18 300.

Inga tester har gjorts mot ett "naket" vägräcke, utan motorcykelvänliga skydd. Bernard Lescure förklarade att dockan endast skulle förstöras och inte ge några märkbara resultat utöver höga kostnader.

Resultat av testförfarandet har inte utvärderats.

### 5.2.3 Befintliga motorcykelvänliga skydd i Frankrike

I Frankrike var tidigare de enda existerande skydden (före tävlingen i innovativ design för räckan) "écran inférieur motard" skapat av företaget "SEC-Envel".

Tester utfördes före användande för att säkerställa att:

- 1) en docka som kastades mot räckets inte skulle träffa stolpen
- 2) detta skydd skulle inte försämra räckets egenskaper då det gäller bil (det skedde ingen utvärdering om olyckornas allvarlighetsgrad).

#### Nya skydd

Genom tävlingen i innovativ design togs tre nya skydd fram under det nya typgodkännandeförfarandet: räcketplast från Sodilor, moto-tub från Sodirel och skena från Solosar.

Dessa tre skydd och "écran inférieur motard" finns beskrivet under 6.2 "Befintliga åtgärder för att minska risker".

Alla fyra skydd testades och gav tillfredsställande resultat.

#### Betongväggar

Två typer av betongväggar testades också. "The New Jersey profile" gav tillfredsställande resultat men HIC var väldigt nära 1 000. Den experimentella profilen i fig 8 testades och gav HIC en bra bit över 1 000.

Priserna för dessa skydd är mycket höga, dubblar vägräckets kostnad, men kostnaden bör kunna sjunka om användandet utvecklades och produktionen blir storskalig.



Ur Bernard Lescure's synvinkel är inte betongväggar att anse som "motorcykel vänliga". Även om kroppar inte slits isär som fallet är med vägräcken och stolpar av metall, tror han att kraften i kollisionen är alldeles för hög för att ses som säker för motorcyklisten.

### **Vajerräcket**

Då det gäller vajerräcken ( Brifan), tror Bernard Lescure att problemet med motorcykelolyckor är liknande de med vägräcken av metall men inte sämre.

Det motorcykelvänliga skyddet moto-tub kan anpassas till att fungera även som ett skydd under ett vajerräcke. Vajerräckets huvudsakliga fördel är den låga underhållskostnaden och bra kollisionsabsorberande egenskaper då det gäller bilar.

### **Polystyren som vägräckesskydd**

Enligt Bernard Lescure, kan dessa vara användbara i kollisioner med låg fart, som de skydd som placerats ut i stadsområden eller i skarpa kurvor.

### **Datorsimulation**

Datorsimulation kan vara ett värdefullt verktyg i konstruktion av räcken eller att jämföra olika krocksituationer, men är inte tillräckligt för att kunna typgodkänna dem. Det skulle krävas kvalificerade utvecklare och sofistikerade matematiska modeller.

Bernard Lescure stödjer även skapandet av säkerhetszoner längs vägar. Normer existerar finns specificerade på franska för två olika typer av zoner.

### **Buskar**

Idén att hitta en sorts buske att placera på vägsidan för att uppta energin av en motorcyklist som kört omkull, kommenterades positivt som ovanlig men intressant.

## **5.3 Ottakar Vecerka : motorcykelsäkerhet på en tävlingsbana**

Ottakar Vecerka är medlem av FIMs styrelse, som är den världsledande organisationen för motorcykelsport. Han gav banåkarens synvinkel :

*" På en tävlingsbana, är ytterkanten omgiven av en sandfålla. Denna bidrar till högre säkerhet genom förbättrad synlighet (...) och kan användas som ett område där fordon kan stanna "*

*" Extra skyddsanordningar kan vara permanenta eller provisoriska för att skydda fasta hinder. Skydd som används måste vara typgodkända av FIM."*

*"Ett antal system är typgodkända och klassificeras i olika kategorier så som Typ 1– luftstaket, Typ C – halmbalar, Typ E - gummidäck."*

Från "FIMs standard för road racing-banor".

Men kostnaderna av sådana skydd är ur Ottakar Vecerka' synpunkt alldeles för höga för vara praktiskt genomförbart på vanlig väg.

## 6. Existerande åtgärder för att minska risker

### 6.1 Presentation och utvärdering av existerande tillvägagångssätt

Vägräcken och vägsidans konstruktion är ett område där skillnaden i närmande av trafik-säkerhet från bilar och motorcyklar är närapå det rakt motsatta. Där motorcyklisten lärt sig och försöker förhindra olyckor att hända, provar trafiksäkerhetsexperter genom passiv säkerhet eller sekundära säkerhetsmetoder, att minska konsekvenserna av olyckor för bilister.

Men, följande exempel visar att initiativ och skydd finns för att tillfredsställa behoven för både bilister och motorcyklister. De första två visar på sätt att minska konsekvenserna av en kollision mot ett vägräcke av metall, det tredje visar ett mer generellt koncept för vägsidans konstruktion. Två alternativa tillvägagångssätt presenteras.

#### 6.1.1 Reduktion av kollisionens kraft

Det finns två modeller av vägräckesskydd gjorda av skum (polystyrén eller liknande) som täcker räcesstolpar. De har placerats på flera hundra kilometer i Österrike och Tyskland. Några har även använts i Luxemburg.



Dohman (1987) rapporterade att skydd av dessa typer har placerats på ca 80 kilometer räcken i flera tyska förbundsstater.

De förebygger kontakt med stolpkanter och absorberar en del av energin vid kollision. Deras positiva effekt minskar dock vid högre farter. De är mycket lätta att placera och livslängden är fyra år. I bergstrakter tas de ofta bort under vinterhalvåret för att undanröja skador av snöplogar.

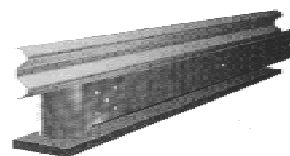
I bilagan summeras de olika befintliga modellerna. Vilken typ som rekommenderas hänger ihop med stolpens profil.

Mc-organisationer i Portugal har använt begagnade däck som monterats på stolpar av metall, med förhoppning om att minska allvarliga olyckor genom att täcka över de skarpa kanterna av stolparna.

### 6.1.2 Hur undvika kontakt med stolpar : "Sköldvarianten"

#### Metallhölje

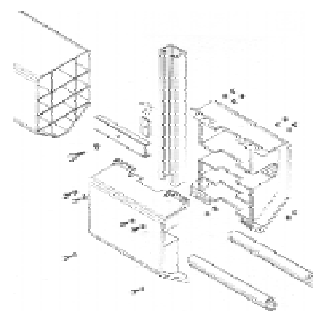
Sedan tidigt 80-tal, finns ett skydd gjort av metallplatta som placeras över räcket för att förhindra kontakt med räckesstolparna. Skyddet har designats i Frankrike och säljs av företaget SEC-Envel.



Nästan 100 km motorväg utrustades med sådana skydd i Paris-trakten 1997. Detta är ett annorlunda närmande än den extra balk som illustreras under 4.14, eftersom balken är platt och har en grad av flexibilitet för att absorbera energi vid kollision. 500 km av sådana skenor har hittills satts upp runtom i Frankrike.

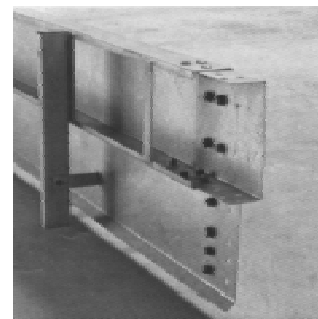
#### Plast – plasträcket

Ett nytt skydd har nyligen utvecklats av franska Sodilor under tävlingen för innovativ design av mc-vänliga räckesskydd. Det syftar till att kombinera energiabsorberande egenskaper av vägräckesskydd med spridande egenskaper i metallskalet. Det består av ett mjukt plaststaket och täcker räckesstolparna. Det är anpassningsbart till befintliga vägräcken.



#### Motorail

En integrerad lösning med en inbyggt andraräcke och minimalt aggressiva former, invända kanter med mera. Detta räckesskydd har utvecklats och säljs av Solosar.



#### Mototub

Den liknar ovanstående "plasträcke" men är tillverkat av återvinningsbara ämnen till 70 %. Mototuben är förmodligen även anpassningsbar till ett vajerräcket. Företaget som säljer denna produkt är Sodirel.



**Dessa fyra skydd** har genomgått typgodkännandeförfarandet och godkänts för användande på franskt territorium. En program för utrustning av sådana skydd har startat i Frankrike, med en årlig budget om 20 miljoner francs (€3 000 000).

### 6.1.3 Vägkantens konstruktion eller göra vägsidorna fria från hinder

För en mc-förare som använt franska och tyska motorvägar, där vägräcken är byggda aldeles intill vägen, verkar de belgiska motorvägarna betydligt säkrare om man skulle köra omkull.

Ett hinderfritt område på flera meter finns mellan sidan av vägen och räcket. För en motorcyklist, är detta ett område för fartminskning innan kollision med räcken och/eller stolpar.

Vidare finns buskar, som erbjuder ytterligare kinetisk energi och är stötdämpande för motorcyklisten med otur.



I holländska stadsområden fungerar cykelbanorna på sidan av vägen som en hinderfri säkerhetszon där en motorcyklist kan landa utan att träffa väggkant eller hinder eller blir överkörd av en bil. Trottoarkanterna kan jämnas till för att minska sina aggressiva former.

### 6.1.4 Betongväggar

Genom sin flata yta utan skarpa kanter har betong väggar en fördel genom att ersätta en kollision mot en viss punkt mot en hel ytas kollision. Följaktligen verkar de betydligt säkrare för en motorcyklist, speciellt med låga kollisionsvinklar ( $<20^\circ$ ).

Det kostar mer att installera men mindre att underhålla än det vanliga metallvägräcket. Betongväggar har även egenskaper som förhindrar tunga fordon att köra över i mötande körfält, därför används de ofta på mittfältsområden.

Det huvudsakliga problemet är avsaknad av kinetisk energi och absorptionsmöjligheter, oavsett bil eller mänsklig kropp. Som en sideeffekt minskar betongväggarna trafikbuller. De används sällan i de nordiska länderna eftersom de leder till anhopningar av snö på vägarna och på trottoarerna.

Som tester av allvarlighets



STEP profil

Lyc när



New Jersey profil

ets profil en positiv inverkan på kollisioner med betongväggen.

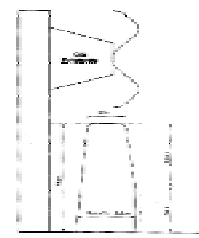


Fig. 8 - Experimentell profil

Experimentell profil

## 6.2 Testmetoder av motorcykelvänliga räckesskydd

**Alla dessa motorcykelvänliga skydd har testats.** Men det är svårt att jämföra effektiviteten av de olika tillvägagångssätten eftersom dessa skydd har testats med olika metoder, och med olika typgodkännande kriterier.

### 6.2.1 Frankrike : LIER / INRETS typgodkännandetest för sekundärt räcke

Franska LIERs test för typgodkännande av motorcykelvänliga räcken är gjorda med dockor som slungas mot räcken med skydd i en krockhastighet av 60 km/h, och 30° vinkel. Kriterierna för typgodkännande är HIC < 1000. Fullständiga typgodkännande detaljer kan beställas från LIER.

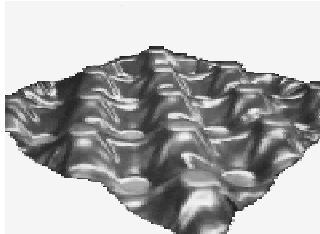
Det standardiserade typgodkännandetestet för bilar (110km/h, 20°, 1500kg) utförs också för att kontrollera att skydden gör inte får sämre egenskaper då det gäller krock med bil. ( Vår önskan är att denna oro skulle gälla bägge vägar: att räcken och räckesskydd som förbättrar bilens säkerhet vid kollision också skulle testas så att de inte försämrar motorcyklistens säkerhet).

### 6.2.2 Tyskland : BASTs tester för typgodkännande av krockskydd

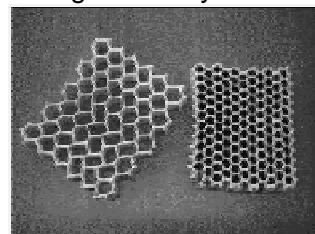
Det tyska testet skapades av BAST (Bundes Ansalts für Strassenwesen- German Federal Bureau for Road Safety). Fartminskningen vid kollision mot ett räckesskydd mäts. Testet visar att fartminskningen i krockabsorberingstest inte borde överstiga 60g som topp värde, och 40 g över en 3 meter intervall. Den testar två klasser av skydd, Klass 1 är testat med krockhastighet av 5.5m/s (20km/h) och klass 2 av 9.7m/s (35km/h).

### 6.2.3 Nya material för förbättrad säkerhet ?

Cellbond Composite är ett engelskt företag som specialiserat sig på energiabsorberande skydd. De studerar flera projekt för att kunna anpassa sin produkt som vägräckesskydd.



Energiabsorberaren "Pressload "



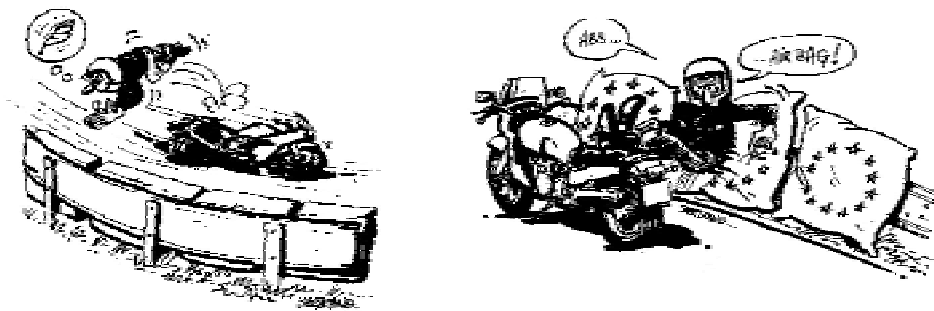
Energiabsorberaren

"Vaxkaka"

Vad som framförallt är intressant är förmågan att anpassa de energiabsorberande möjligheterna till önskad nivå genom att ändra storlek, tjocklek, ämne eller antal lager. Enligt företaget, är livslängden och kostnadseffektiviteten bättre än för polystyrenskum.

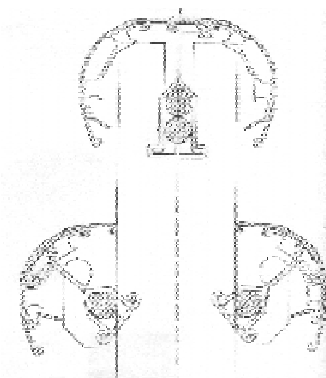
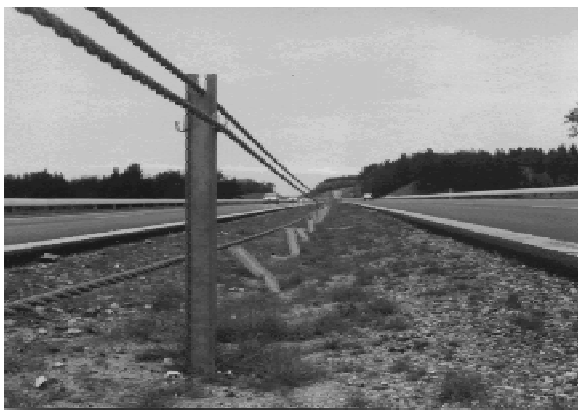
### 6.2.4 Generella synpunkter på typgodkännanden då det gäller krockhastighet

Den uppmätta hastigheten vid krocktester kan verka låg jämfört med hastigheten av trafik på till exempel en motorväg. Hastigheten har vanligtvis minskat i hög grad mellan olycka och kollisionen med vägräcket genom friktionen på vägytan. Detta visades när INRETS-LIER gjorde sitt typgodkännandetest (vägytan måste göras hal för att dockan faktiskt skulle kunna nå räcket).



### 6.3 Ett speciellt fall - vajerräcket

Det finns lite fakta om denna typ av räcke och få motorcykelolyckor har skett mot dem som rapporterats. De är dock kraftigt kritiserade av motorcyklister eftersom de anses bli en mänsklig osthyvel i trafikmiljön. Eftersom stolparna har identifierats som den huvudsakliga faran för motorcyklisten då det gäller krock med hinder vid vägkanter, kan de inte ses som mer farliga i teorin än standardräcket av metall. Det går dock att sätta på olika typer av räckesskydd som tidigare nämnts på vajerräckena. Men vajerräckena representerar det sämsta alternativet ur en motorcyklists perspektiv: det verkar vara svårt att förbättra deras säkerhet för en motorcyklist till en rimlig kostnad.



Trots detta vill vi påpeka att Hr Johansson, en svensk uppfinnare, har tillverkat skydd (se figur ovan) som kan täcka över kablarna och motverka osthyvelseffekten. Men aluminiumskyddet kan inte skydda räckesstolparna.

## 7. "Black spots" Var sker sannolikt motorcykelolyckor ?

Var är det troligt att en motorcyklist kolliderar mot ett vägräcke ?

Denna fråga är svår att besvara. Till och med den forskning som genomfördes av MC Brailly av mer än 300 olyckor kunde bara ge generella riktlinjer om motorcyklar / vägräcken på särskilt olycksdrabbade platser.

En olycka kan hända var som helst. En granskningsprocess som identifierar alla specifika trafikolyckor med vägräcken är inte praktiskt genomförbar. Dessutom är problemen att upprätta riktlinjer som stämmer från Oslo till Aten eller från Wien till Dublin uppenbara.

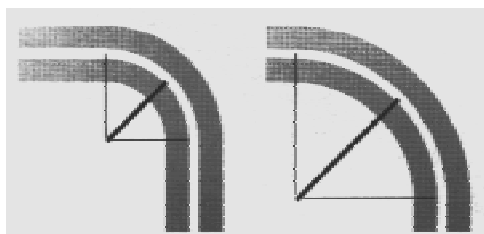
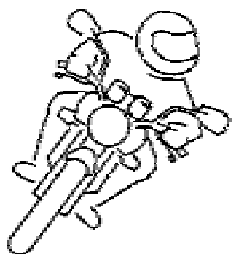
Till sist, möjligheten att göra trafikmiljön säkrare för motorcyklister beror helt på den prioritet och budget som denna fråga tilldelas av trafiksäkerhetsmyndigheterna.

Trots detta lyckades vi sätta samma en del praktiska råd och riktlinjer. Platser där särskilt motorcykelvänliga räcken bör sättas upp har identifierats, på nya eller befintliga installationer. Man ska ta i beaktande att en god portion sunt förnuft eller personlig förståelse behövs för att bedöma det bästa motorcykelvänliga tillvägagångssättet vid varje enskild vägmiljö. Vanligtvis är det de lokala myndigheterna som ansvarar för vägunderhåll och vägbyggen som är bäst skickade att identifiera de olycksdrabbade platser som ska prioriteras.

*Det måste noteras att vägräcken är vanligtvis uppsatta (eller bör åtminstone vara det) på särskilt olycksdrabbade platser som skarpa kurvor, på- och avfarter och liknande områden. Denna strategi för räckesuppsättning multiplicerar tyvärr riskerna för motorcyklisten, särskilt i svängar och på accelerations- eller retardationssträckor. Här är stabiliteten lägst och risken att köra omkull högre.*

### Kurvor

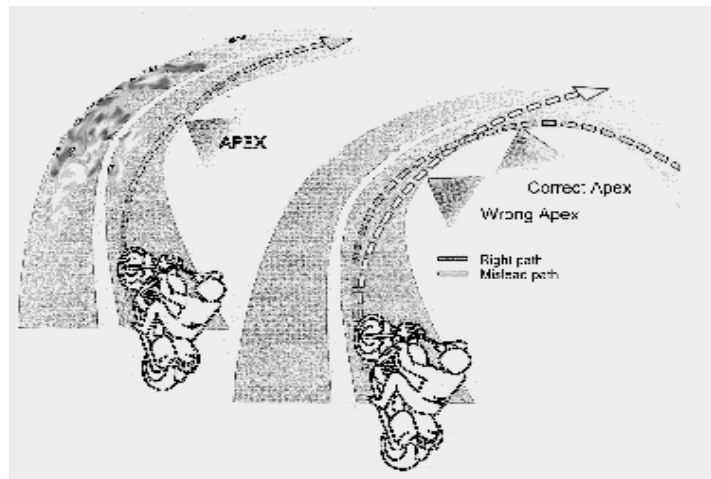
Vägranterna i kurvor och svängar är ofta utrustade med vägräcken. En motoriserad tvåhjulning är särskilt utsatt i dessa områden beroende på nödvändigheten att luta motorcykeln på grund av centrifugalkraften. När en motorcykel lutar är den särskilt utsatt för att glida, oavsett om det beror på dålig vägbanan, dieselspill, väderförhållanden, grus eller bristande förmåga att hantera fordonet. Att ändra riktning i en kurva är en delikat uppgift för motorcyklisten. Det samma gäller vid inbromsning i kurvor. Motorcyklisten behöver ofta använda en större del av vägen för att kunna räta ut kurvan.



*Behovet att kunna luta fordonet ökar ju skarpare kurvan är och ju högre hastigheten är.*

*Det är särskilt farligt när inte kurvans radie är konstant, särskilt när den är progressiv avtagande (nypande kurva).*

När kurvans radie inte är konstant och avtar genom kurvan uppstår ett behov att ändra spår för motorcyklisten. Detta är en riskfylld manöver för en lutande motorcyklist och särskilda säkerhetsåtgärder skulle behövas i denna typ av kurvor.



Normal kurva

Svår kurva med minskande

radie

### Exempel: Prioriterade åtgärder som genomförts med tanke på motorcyklar och vägräcken i Frankrike

De direktiv som getts till de regionala vägmyndigheterna av franska transportministeriet anger områden som bör prioriteras och utrustas med motorcykelvänliga skydd:

- På motorvägar i kurvor med en yttre radie mindre än 400 meter.
- På vanlig landsväg i kurvor med en radie mindre än 250 meter.
- På alla vägar där vägen sluttar

Detta gäller alla nybyggnationer av vägar.

För befintliga vägräcken har en årlig budget om 15 miljoner F (€2.3 miljoner) avsatts för att sätta upp motorcykelvänliga skydd på olycksdrabbade platser.

Ett program som syftar till att anpassa befintliga vägräcken med motorcykelvänliga skydd i motorcykeltäta områden har även startat till en årlig kostnad om 5 miljoner F (€760 000).

Det bör noteras att enligt franska transportdepartementet är 15 % av vägräckena felaktigt uppsatta så att de inte gör någon nytta och borde avlägsnas helt. Det vore säkrare att åka av vägen ut på ett fält än att kollidera med räcket.



## 8. Rekommendationer för hur vägräcken kan göras säkrare för motorcyklister

**Även om det varit känt sedan länge att vägräcken är särskilt farliga för motorcyklister har lite gjorts för att förbättra situationen. "Förlåtande vägmiljö" är ett koncept som är begränsat till fyrhjuliga motorfordon.**

*Idealet vore om alla vägräcken av metall skulle utrustas med särskilda motorcykelvänliga skydd. Men i praktiken är detta svårt i termerna av kostnadseffektivitet. "Du måste börja någonstans" är mottot. Så baserat på all forskning som studerats och den erfarenhet som samlats in, lämnas följande rekommendationer för att kunna vidta åtgärder där det sannolikt räddar flest liv.*

### 8.1 Nyinstallation av vägräcken och andra väghinder

**Även om säkerheten för en trafikantgrupp ökas, ska inte detta ske till nackdel för en annan grupp. Så verkar fallet vara idag med vägräcken eftersom praktiska och kostnads-effektiva åtgärder lett till att trafiksäkerheten förbättrats till enbart fördel för bilister.**

I trafiksäkerhetspolicys från 1960-talet var målet att minska de höga dödsfallstalen i trafiken och vägräcken av metall var den enklaste förbättringen. Men, vägräcket av metall förbisåg motorcyklisternas specifika behov.

En summering av den forskning som studerats i motorcykelsäkerhet och vägräcken har visat behov av att vidga perspektivet till att omfatta *generella hinder vid sidan av vägen*: ett vägräcke är i allmänhet installerat bara för att förhindra fordon från att träffa andra hinder som finns bakom den.

För att kunna passa motorcyklistens behov vid en avåkning, bör hela vägsideskonstruktionen ses över. Det finns ett stort antal vägkantshinder eller andra naturliga hinder som kan medföra fara.

**En säkerhetszon**, på båda sidor av vägen, fri från hinder, är att rekommendera. Detta ger en extra säkerhetszon mellan vägkant och räcke. Detta är särskilt avgörande i ytterkant av kurvor med en radie på mindre än 250m.

En säkerhetszon är positiv för alla trafikanter liksom att plantera buskar i zonen vilket förespråkas av RRLs forskare I.B. Laker.

Där det inte finns plats för extra säkerhetszoner och vägräcket måste placeras närmre vägen finns det två möjligheter att förbättra säkerheten för motorcyklister:

- Betongväggar höjer märkbart motorcyklisternas säkerhet. Detta måste dock balanseras mot andra faktorer, som andra trafikantgrupper, kostnader, snö och så vidare.
- Att sätta på motorcykelvänliga räckesskydd på alla vägräcken i ytterkanter av kurvor och olycksdrabbade platser skulle både förbättra säkerheten och öka möjligheten att överleva vid en kollision mellan motorcyklist och vägräcke.

## Rekommendationer - generella

Ett vägräcke är ett hinder i sig själv. Beslutet att installera ett räcke ska bara tas om det är omöjligt att ta bort föremålet det ska skydda alternativt oöverkomligt dyrt eller om räcket i sig själv inte är en större fara än föremålet det är avsett att skydda.

### ***Borttagande av vägkantshinder är att föredra framför att skydda hindret/föremålet med ett vägräcke***

Att göra vägkantshinder mer ömtåliga, med, till exempel, hopfällbara vägskyltar är ett annat alternativ och borde vara ett område för mer forskning och utveckling.

När ett vägräcke behövs för bilisternas säkerhet finns det ett antal skydd som har testats och till en viss grad typgodkänts och som kan förbättra motorcyklisternas säkerhet. Det är mycket dyrt att rätta till misstag som är gjorda. Det är därför önskvärt att inkludera kostnader för motorcykel-vänliga räckesskydd från början, vilket både spar pengar och räddar liv.

På ny infrastruktur skulle man kunna reducera risken att köra omkull genom bra siktförhållanden och synbarhet samt att konstruera vägar med konstant kurvradie. **"I" formade stolpar (IPE 100) ska inte användas vid nybyggnationer. När de skadats ska de bytas ut mot en mindre farlig typ av stolpe.** Där de finns ska de skyddas med stötdämpare. Forskning visar att de ger mycket allvarliga skador, även om huvudet skyddas av hjälm.

## 8.2 Befintliga vägräcken

Om man avsätter medel för att utrusta befintliga vägräcken med motorcykelvänliga skydd ger det en direkt verkan genom räddade liv och färre allvarligt skadade. Om dessa skydd sätts upp på relevanta olycksdrabbade områden där olyckor sannolikt kan inträffa, skulle investeringen ge resultat omgående. Kostnaden kan minska ytterligare genom att sätta upp dem på ett tidigt stadium och köpa större volymer. Ansvariga myndigheter bör avsätta medel i budget för att kunna genomföra detta.

### **Rekommendationer: praktiska riktlinjer**

Som vi sagt tidigare, det är svårt att ge idiotsäkra rekommendationer. Men det finns inget utrymme för meditation och farorna måste uppmärksammas: vi måste börja någonstans.

Den strategi som föreslås kräver mc-organisationernas medverkan på ett lokalt plan för att kunna prioritera behoven av motorcykelvänliga skydd och visa på de potentiellt mest farliga platserna.

### **Platser som bör utrustas med motorcykelvänliga skydd (befintliga räcken)**

**Till en viss grad bör valet av lämpligt skydd lämnas till den ansvariga myndigheten. I bilagan finns en lista över lämpliga skydd.**

Det lägre extraräcket (6.2) är lämpligt för motorvägar och områden där hastigheten oftast är över 50 km/h. I andra fall kan vägräckesskyddet (6.1) vara lämpligt-

## Motorvägar och motortrafikleder

Olycksstatistik i kombination med logiskt tänkande säger att i ytterkanten av kurvor på motorväg som har en radie lägre än 400 meter, ska ett lägre extraräcke installeras.

Vägräcken som placeras vid av- och påfarter från motorvägar är givna kandidater för räckesskydd, eftersom dessa är områden där man accelererar/bromsar samtidigt som motorcykeln lutar. Avfarter från motorvägar är områden där en kombinerad effekt av plötslig förändring av kurvradien, behov av fartminskning och möjligt dieselspill på vägbanan ger en betydande risk för motorcyklisten.



Detta gäller även vägar där filer får ihop och en extra risk utgörs av de fordon som kör ut framför motorcyklisten.

Motorvägsringar runt storstäder är det perfekta området för att sätta upp motorcykelvänliga räckesskydd och där allt fler väljer att åka motorcykel istället för bil vid pendling.



## Landsvägar

Samma princip gäller för landsvägar men eftersom hastigheten är lägre är kurvradien där vägräcken inte bör placeras ut 250 meter. Motorcykelvänliga skydd bör sättas upp minst 50 meter före och efter kurvan.



## Olycksdrabbade områden

På alla platser där kurvans radie ändras, vägar med grus, vägar med hal beläggning (bitumen, vita streck mm) utgör en risk ska befintliga vägräcken utrustas med motorcykelvänliga skydd. Detta gäller även områden med vägarbeten och kurvor där vägbanan har dålig kvalitet.



Som tidigare sagts ska skarpa kurvor där radien inte är konstant utrustas med motorcykelvänliga skydd.

Detta gäller också områden där motorcykelolyckor redan inträffat.

På alla platser med befintliga räcken och utifrån ovan nämnda rekommendationer, föreslås ett samarbete som kombinerar olika erfarenheter **mellan väg- och trafiksäkerhetsmyndigheterna och lokala grupper av motorcyklister som kan peka ut** och besluta var motorcykelvänliga vägräckesskydd bör utplaceras. En särskild ansträngning bör göras i områden där det finns mycket mc-träffar och evenemang som lockar många motorcyklister.

Eftersom erfarenheter av de motorcykelvänliga vägräckesskyddens effekt i verkliga livet saknas idag, rekommenderar vi att ett **Program för att utrusta hela Europa med ett stort antal motorcykelvänliga skydd på vägräcken startas**. Resultatet av detta bör utvärderas och leda till bättre förståelse av hur motorcykelvänliga räcken och motorcykelvänliga räckesskydd påverkar utfaller at olyckor..



En fransk väg med ett andra lägre räckesskydd



En österrikisk väg där vägräcket utrustats med stötdämpande skydd i polystyren

## 9. Rekommendationer: områden för ytterligare forskning

Beträffande en närmare studie av motorcykelvänliga räckesskydd finns två möjligheter:

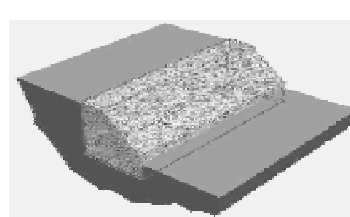
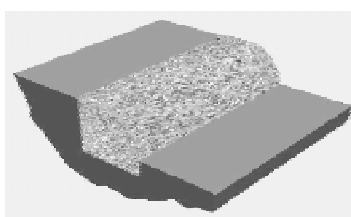
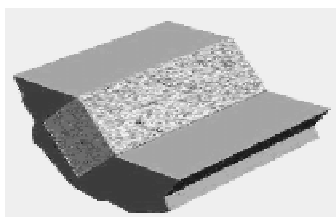
- Vetenskapliga studier och tester genom krockar i laboratorier eller datorsimulation. Detta kan göras relativt snabbt och till ett överkomligt pris. Detta skulle medge jämförelse både av sköld/hölje och skumkrockdämpare, såväl som att utvärdera andra alternativ som till exempel betongväggen.
- Djupstudier av alla motorcykelolyckor med särskilt fokus på områden utrustade med motorcykelvänliga skydd, för att utvärdera effekt av skillnaden mellan motorcykelvänliga skydd och andra vägräckesskydd. Detta kräver att ett stort antal platser utrustas med motorcykelvänliga skydd.
- Forskning behövs på området innovativ design av vägräcken bör uppmuntras.
- *Ytterligare forskning är även nödvändig för att kunna jämföra **föreslagna lösningar**, vilka för närvarande testats med olika typgodkännandeförfaranden. Detta kan utföras endera genom reella tester men kostnaden för tester och typgodkännandeförfarandet är mycket höga. Det reella testet som slungar en docka mot ett räcke kostar € 15 000. Datorsimulation kan vara en alternativ och billigare lösning.*

**Ett europeiskt typgodkännande för motorcykelvänliga vägräcken borde utvecklas. Detta ska implementeras i normen CEN Norm EN 1317, endera genom en översyn av kapitel 2 eller genom att skapa ett helt nytt kapitel 7.**

- Innan en sådan norm införts, behövs en stor portion sunt förnuft och personlig insikt användas, för att bestämma och förutse vilka motorcykelvänliga skydd som ska användas i varje enskild vägkantskonstruktion.
- Rekommendationer borde även anpassas i enlighet med den feedback man får och beslutas på lokal nivå i samråd med motorcyklistgrupper.

Vetenskaplig akademisk forskning som utvärderar buskars och häckars dämpande effekt på en människokropp bör genomföras. Man bör då titta på olika typer av buskar och häckar utifrån olika klimatzoner och regioner.

- Forskning i andra områden i infrastrukturen som rör motorcyklister; hala vita linjer, bitumen, vägbulor, trottoarkanter (se nedan) och annat, bör genomföras och riktlinjer tas fram som tar hänsyn till motorcyklister.



Hur man gör trottoarkanter mindre aggressiva för en oskyddad trafikant som kört omkull

## Förkortningsförteckning

|        |   |
|--------|---|
| RRL    | Road Research Laboratory  |
| TRL    | Transport Research Laboratory   |
| ASI    | Abbreviated Scale of Injuries /Skattningsskala av skador  |
| FEMA   | Federation of European Motorcyclists Associations   |
| FIM    | Federation Internationale de Motocycliste   |
| CB     | Crash Barrier (Vägräcke)  |
| CBP    | Crash Barrier Protector (vägräckesskydd)  |
| MFD    | Motorcykel Vänligt skydd (Motorcycle Friendly Device)   |
| HIC    | Huvud Skada Kriterium Head Injury Criteria  |
| BAST   | BundesAnsalts fur Strassenwesen<br>Tyska förbundsbyrå för trafiksäkerhet  |
| SETRA  | Service d'Etude Technique Routier et Autoroutier  |
| DSCR   | Direction de la Sécurité et de la Cirkulation Routière<br>Trafiksäkerhetsgrenen av franska transportdepartementet |
| IfZ    | Institut für Zweirad Sicherheit.<br>Institutet för Motorcykelsäkerhet , Essen                                     |
| INRETS | Institut National la Recherche sur les Transports et leur Sécurité  |
| LIER   | Laboratoire de l'INRETS pour l'Equipement Routier   |

Final report of the motorcyclists & crash Barriers Project kom ut mars 2000. Har översatts till svenska av SMC, Sveriges Motorcyklisters Centralorganisation. Skriften kan beställas på engelska eller svenska av:

SMC,  
Box 318, 792 25 MORA.  
Tel: 0250-395 00, fax: 0250-395 18  
E-post: [smc@svmc.se](mailto:smc@svmc.se)

## **Bilaga 1**

### **SAMMANFATTNING AV DEN SLUTLIGA RAPPORTEN I MOTORCYKEL- OCH VÄGRÄCKESPROJEKTET**

#### **Vägräckesstandarder**

Projektet började med att undersöka EN 1317, den europeiska standarden för vägräcken ur ett motorcyklistperspektiv. Det konstaterades att ingen hänsyn tagits till motorcyklar och dess förare i vare sig standarder eller testförfaranden.

Vi drog slutsatsen att en prioriterad fråga är att utveckla en europeisk standard för motorcykelvänliga vägräcken och ett lämplig testförfarande måste tas fram.

#### **Genomgång av forskning**

Inte mindre än 18 forskningsstudier granskades kritiskt. Vi fann att många var för gamla för att vara relevanta och att bara några få tog upp den specifika frågan motorcyklar och vägräcken. Många hänvisade också till samma grundläggande forskning. Vi kunde dock identifiera en grupp nya och aktuella studier som var relevanta och hade studerat effekterna av kollisioner mellan vägräcken och mänskliga kroppar.

Möten hölls med ett antal erkända experter och forskare som vi kunde dels bekräfta våra kunskaper hos och dels testa våra slutsatser mot.

Vi drog slutsatsen att även om frågan om motorcyklar och vägräcken inte har blivit tillräckligt studerad och ytterligare forskning krävs, så finns tillräckligt med kunskap för att utveckla strategier med mål att minska allvarliga olyckor och dödsfall. Detta ska inte försenas i avvaktan på ytterligare forskning.

I linje med denna slutsats tror vi att en generell studie i innovativ design för vägkanter, vägmiljö och vägräcken behövs och är viktig. Potentialen för "gröna" åtgärder som buskar och häckar som kan sänka hastigheten hos en glidande förare identifierades som ett område för allmännyttig forskning.

#### **Befintliga åtgärder för att minska risker**

Projektet tittade på befintliga sköldar och stötdämpande skydd. Betongväggar och vajerräcken togs också i beaktande.

Vi drog slutsatsen att alla typer av skydd minskar olyckor och dödsfall under vissa omständigheter. Det krävs mera studier kring effekterna i de olika typerna av sköldar och stötdämpande skydd av skum som kan appliceras på befintliga vägräcken. Vi drog också slutsatsen att jämförande studier bör göras på platser med sköldar och stötdämpande skydd och de som saknar detta.

## **Områden som kan förbättras**

Projektet har sett på hur potentiella högriskområden kan identifieras och man ska besluta om bästa placering av vägräckesskydd i form av sköldar och stötdämpare. Kostnadseffekterna av detta belystes.

En granskningsprocess som identifierar platser där motorcykelvänliga skydd gör mest nytta har utvecklats med särskild hänsyn till olika typer och radier av kurvor.

## **Riktlinjer för trafiksäkerhetsmyndigheter**

Då vi tittat på olika typer av vägräcken och motorcykelvänliga skydd har vi undersökt möjligheten att utveckla riktlinjer för trafiksäkerhets- och vägmyndigheter. Vi uppmärksammade två områden att ta särskilt i beaktande: befintliga vägräcken/ installationer och nya vägräcken /installationer.

Olyckligtvis har vi inte haft möjlighet att producera och distribuera dessa riktlinjer som foldrar i utsatt tid. FEMA kommer att presentera dessa senare.

Projektet har utvecklat rekommendationer för nya installationer. Dessa rekommendationer belyser behovet av en helhetssyn: avstånd mellan vägräcke och väg, skapande av säkerhetszoner och energiabsorberande åtgärder, vilket typ av räcke som rekommenderas och kostnadseffektiviteten vid applicering av sköldar och stötdämpande motorcykelvänliga skydd.

## **Hela rapporten**

Hela rapporten består av 30 sidor plus bilagor.

FEMA tror att detta projekt haft stor betydelse och det har gett en möjlighet till översyn av en fråga som tidigare behandlats endast fragmentariskt och ofullständigt. Det är ett område i trafiksäkerhetsstrategier som är av stor betydelse för en utsatt trafikantgrupp. Utvecklingen av effektiva strategier på området kommer med största sannolikhet betyda färre döda och allvarligt skadade i trafiken.