

Analys av dödsolyckor med cyklister på statligt och kommunalt vägnät

Folksam 2018

Folksam

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Bakgrund	3
Syfte	5
Material och metod	5
Deskriptiv analys.....	6
Bedömning av potentialen av åtgärder	6
Resultat	8
Deskriptiv analys.....	8
Bedömning av potentialen av åtgärder	13
Fordonsåtgärder	14
Vägåtgärder	16
Diskussion	17
Potentialer	18
Begränsningar	19
Slutsatser.....	20
Rekommendationer	20
Referenser	22
Bilaga A. Underlag för bedömning av lämplig åtgärd	25

Förord

Denna studie gjordes med syfte att analysera djupstudier av dödsolyckor med cyklister och finansierades av Trafikverket och Folksam. Analysen av dödsolyckor på statligt vägnät gjordes på uppdrag från Trafikverket 2017. Under 2018 kompletterades studien sedan med dödsolyckor på det kommunala vägnätet. Denna initierades av Folksam. Projektet omfattade insamling, analys och dokumentation av data. Insamling skedde med hjälp av Trafikverkets databas för djupstudier av dödsolyckor. Vidare identifierades åtgärder för att i framtiden kunna undvika de studerade dödsfallen.

Projektledare: Anders Kullgren
Projektgrupp: Amanda Axelsson
Emma Engström
Helena Stigson
Anders Ydenius

Sammanfattning

Under de senaste fem åren har drygt 20 cyklister omkommit i trafiken varje år. Av dessa sker i genomsnitt var tredje på statliga vägar.

Syftet med denna studie var att beskriva olyckor där cyklister förolyckats på statliga och kommunala vägar i Sverige samt att analysera potentialen av olika åtgärder för att förhindra dem. Både infrastrukturåtgärder och olika aktiva fordons säkerhetssystem ingick i bedömningarna. Trafikverkets djupstudier av dödsolyckor på det svenska vägnätet användes som underlag. I studien ingick 76 dödade cyklister på det statliga vägnätet (2006–2015) samt 108 dödade cyklister på det kommunala vägnätet (2009–2016).

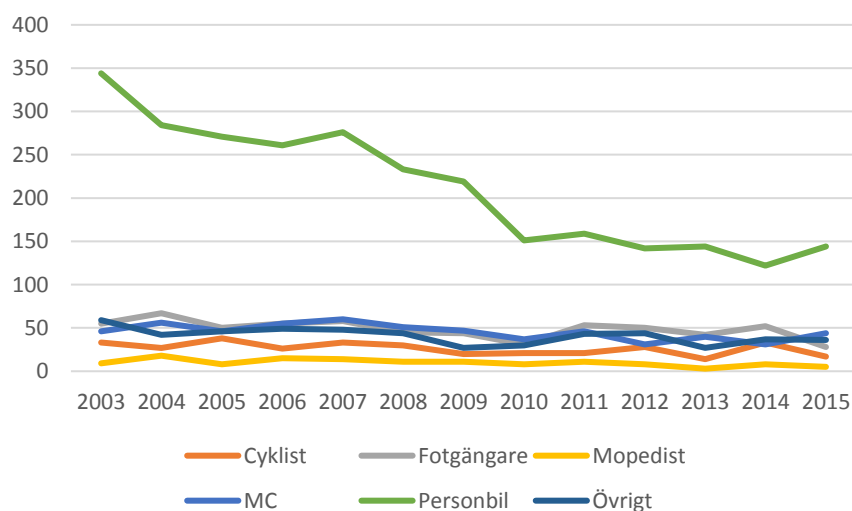
Potentialen av flera fordons- och infrastrukturåtgärder utvärderades retrospektivt för varje enskild olycka genom att analysera händelsekedjan fram till dödsfallet. Potentialen av fordonssäkerhetssystemen bedömdes utifrån en prognos på när respektive säkerhetssystem kommer att vara standard bland svenska fordon.

Den vanligaste olyckssituationen för cyklister på det statliga vägnätet var att de cyklade längs vägen vid sidan av den. På det kommunala vägnätet var det vanligast att cyklisten blev påkörd vid korsande trafik samt i singelolyckor där inget motorfordon var involverat. Vanligast var att den oskyddade blev påkörd av en personbil (66% på statligt vägnät och 32% på kommunalt) och merparten av olyckorna på statligt vägnät skedde på vägar med en skyltad hastighet på 70-90 km/h och på kommunalt på 30-50 km/h. Merparten av cyklisterna omkom i dagsljus (drygt 70%). Obduktionsrapporter och andra underlag visade att 46% av cyklisterna som inte hade hjälm på sig skulle överlevt om det hade haft cykelhjälm på sig (43% på det statliga resp 49% på kommunala vägnätet). En stor andel av dödsolyckorna bedömdes kunna undvikas med fordonssystem, såsom autobroms och autostyrning med detektion av fotgängare och cyklister. Fordonssystemen bedömdes ha klart större potential på det statliga vägnätet trots högre hastigheter. Olyckorna har där annan karaktär och finns generellt större utrymme för bilens system att identifiera olyckssituationer. De infrastrukturåtgärder som bedömdes vara mest effektiva var separerade gång- och cykelbanor samt hastighetssäkrade passager. På det kommunala vägnätet bedömdes även en sänkt hastighetsgräns vara en viktig åtgärd, där merparten gällde sänkning till 30 km/h.

Det kommer ta lång tid innan avancerad fordonsteknik får stor spridning och därmed maximal effekt, vilket visar vikten av att snabba på implementeringstakten på olika sätt. På grund av den långa tiden innan fordonssystemen ger maximal effekt är det angeläget att påskynda införandet av nödvändiga åtgärder i infrastrukturen. Det är nödvändigt med en plan för vilka åtgärder och vilka vägar som bör prioriteras. Denna studie kan användas som underlag för en sådan prioriteringsplan.

Bakgrund

Med utgångspunkt från de svenska transportpolitiska målen, funktionsmålet om tillgänglighet samt preciseringar för hänsynsmålet kring säkerhet, miljö och hälsa, är målet att andelen som cyklar ska öka. Dessutom ska barns möjligheter att själva på ett säkert sätt kunna använda transportsystemet öka (SOU 2012). För att betraktas som långsiktigt hållbar måste dock cykeltrafiken vara säker. Under de senaste 5 åren har drygt 20 cyklister omkommit i trafiken varje år i Sverige, vilket motsvarar 7-8% av de som omkommer i trafiken. Det är liknande siffror för hela EU (ETSC 2015). Merparten av dessa blir påkörda av en personbil (Niska m.fl. 2013; Transportstyrelsen 2017). Antalet omkomna cyklister har sedan 2000-talets början gått ned endast marginellt jämfört med antalet omkomna i personbil, som har mer än halverats under samma tid, se Figur 1. Bilens påkörandehastighet är en av de parametrar som har störst inverkan på skaderisken för oskyddade trafikanter (Rosén m.fl. 2009). Enligt Nollvisionens filosofi borde fordons hastighet begränsas till 30 km/h där det finns en risk för kollision mellan oskyddade trafikanter och motorfordon (Johansson 2009). Om detta inte är möjligt skall oskyddade trafikanter separeras från motorfordon. Tidigare studier har visat att kombinationen av lägre hastighetsgräns, hjälm, vänligare bilfront och autobroms kan ge upp till 95 % reduktion av invalidiserande skador (Ohlin m.fl. 2017).



Figur 1. Antalet omkomna personer i Sverige sedan 2003 fördelade på trafikanttyp (Trafikverket 2016a).

Mot bakgrund av samhällets ambitioner att öka antalet cyklister utan att det samtidigt leder till ett ökat antal skadade och dödade finns ett behov av att kartlägga alla dödsolyckor som sker i Sverige. Djupare kunskap behövs för att uppskatta vilken effekt olika fordonssäkerhetssystem som t ex autobroms (AEB) och autostyrning (AES) med detektion av oskyddade trafikanter (VRU) har för att undvika eller minimera personsador bland cyklister. Vidare behövs uppskattningar av vilken effekt robusta infrastrukturlösningar som höjer trafiksäkerheten har i framtidens transportsystem.

En rad olika preventiva åtgärder har introducerats i syfte att minska antalet skadade och dödade i trafiken. De kan delas in i fordonssystem, infrastruktur och skydd för cyklisten. När det gäller säkerhetslösningar för fordon så har mycket gjorts för att bilens front ska mildra skadorna. Det gäller stötupptagande struktur i bilens front, motorhuv och runt vindrutan. Förmågan att skydda fotgängare har sedan länge ingått i Euro NCAPs krocktester (Van Ratingen m.fl. 2016). Studier har även visat ett samband mellan utfall i verkliga olyckor och Euro NCAPs testresultat (Strandroth m.fl. 2011), vilket påvisar att förbättrad stötupptagning i bilen resulterar i minskad skaderisk i verkligheten. Sedan 2008 har bilar introducerats med autobromssystem (AEB). De första systemen var avsedda att minska påkörning bakifrån i stadsmiljö och har i ett flertal studier visat sig mycket effektiva, med en halvering av risken att köra på ett annat fordon bakifrån (Cicchino 2016; Fildes m.fl. 2015; Rizzi m.fl. 2014). Några år senare infördes även system för att kunna bromsa i högre hastigheter. Volvos system har visats vara effektivt (Isaksson-Hellman m.fl. 2015). Dessa system som var baserade på kameror har senare vidareutvecklats till att även kunna detektera fotgängare och cyklister. I dagsläget finns det vad vi vet ingen studie publicerad som påvisar effekten av dessa system för fotgängare och cyklister, men man kan anta att de kommer vara effektiva. I vägmiljön har flera effektiva åtgärder införts, såsom separerade gång-, cykel- och mopedbanor (GCM-banor), intrångsskydd och olika hastighetsdämpande åtgärder vid t ex gång-, cykel- och mopedöverfarter/passager (GCM-passager) (Jonsson m.fl. 2011). När cykelbanor införs ökar andelen cyklister på dessa stråk (Jensen

Underlien, 2008). Skillnaden i antal olyckor är relativt liten (4 %) men effekten är högre om den fysiska separeringen mellan vägen och cykelbanan är större (Elvik och Vaa 2004). Det är viktigt att beakta att andelen konflikter i korsningsmiljö ökar då separat gång- och cykelbana införs (Jensen Underlien, 2008). När det gäller personligt skydd för cyklister har studier visat att cykelhjälm har stor potential att minska skade- och dödsrisken för cyklister (Rizzi m.fl. 2013, Thompson m.fl. 2009, Björnstig m.fl. 1992, Fahlstedt m.fl. 2016, Axelsson och Stigson 2018). Initiativ till andra typer av personlig skyddsutrustning har också framförts (Stigson m.fl. 2016).

Det är viktigt att veta hur stor andel av dagens dödsolyckor som kommer att kunna förhindras med olika åtgärder för att kunna prioritera framtida insatser. Det gäller både känd existerande teknik och sådan som är känd och på väg att implementeras. Trafikverket har tidigare i olika studier använt en metod för att kunna identifiera vilka olyckor som kommer att kräva ytterligare insatser för att kunna förhindras i framtiden (Strandroth 2015, Strandroth m.fl. 2016).

Syfte

Syftet med denna studie var att beskriva dödsolyckor med cyklister på statligt och kommunalt vägnät i Sverige samt att identifiera och föreslå åtgärder för att i framtiden kunna undvika dessa dödsfall.

Material och metod

Trafikverkets djupstudier av dödsolyckor har använts som källdata. Djupstudierna omfattar alla trafikolyckor med dödlig utgång på de svenska vägarna och innehåller bland annat obduktionsresultat från rättsläkare, förhör och vittnesuppgifter från Polisen, insatsrapporter från Räddningstjänsten och Trafikverkets undersökning av olycksplats och fordonen. Djupstudierna utgör därför ett unikt detaljerat och representativt material som lämpar sig väl för kvalitativa analyser.

Studien inkluderade djupstudier av dödsolyckor med cyklister på statligt och kommunalt vägnät. Totalt ingick 76 omkomna cyklister (22 kvinnor och 54 män) på statligt vägnät under åren 2006 till 2015 och 108 omkomna cyklister på kommunalt vägnät (53 kvinnor och 131 män) under åren 2009 till 2016. Totalt ingick alltså 184 omkomna cyklister i studien. Dödsfallen fördelade sig över åren enligt Tabell 1.

Tabell 1. Antal dödsfall som ingick i studien fördelade på olycksår.

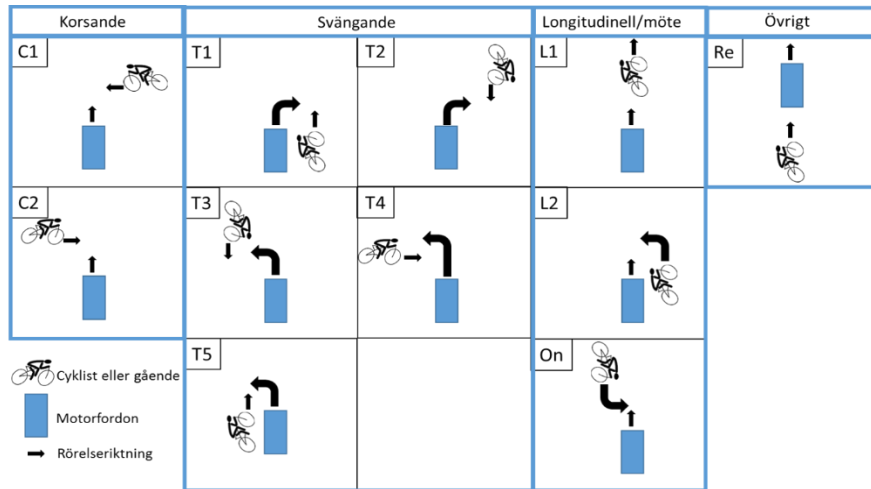
Olycksår	Statligt	Kommunalt
2006	7	-
2007	6	-
2008	9	-
2009	7	10
2010	7	10
2011	9	13
2012	10	16
2013	6	9
2014	7	23
2015	8	7
2016	-	20
Total	76	108

En matris med relevanta uppgifter utformades i samråd med Trafikverket innan genomgången av dödsolyckorna. Totalt ingick 155 variabler som omfattade allmän information om olyckan, information om omgivning/vägmiljö, den omkomna cyklisten, motpartens förare och fordon.

Studien består av en deskriptiv analys av olyckorna, samt en bedömning av vilka åtgärder som skulle ha kunnat förhindrat dödsfallen. Syftet med den deskriptiva analysen var att ge en objektiv problembild och viss kunskap om hur olyckorna ser ut. Syftet med beräkningarna av potential av olika åtgärder var att gå från den problemorienterade faktaredovisningen till en mer lösningsorienterad bild av hur stor trafiksäkerhetspotential olika åtgärder kan ha i dessa olyckor. Detta kan ge en bild av vilka insatsområden som har stor respektive liten betydelse och utifrån detta kan sedan en prioritering ske. Säkerheten i bedömningarna varierar dock av naturliga skäl beroende på problemområde. I vissa fall är de mycket säkra, medan de i andra fall enbart kan bli bedömningar av maximal nytta. Detta angreppssätt/tillvägagångssätt har tidigare använts i ett antal projekt hos Trafikverket, tex strategier för säkrare mc-mopedåkning samt cykling (Trafikverket 2014a, 2016b) samt hos Folksam (2017).

Deskriptiv analys

Olyckorna grupperades utifrån vilken färdriktning motpartsfordonet och cyklisten hade innan olyckstillfället på det sätt som beskrivs i Figur 2.



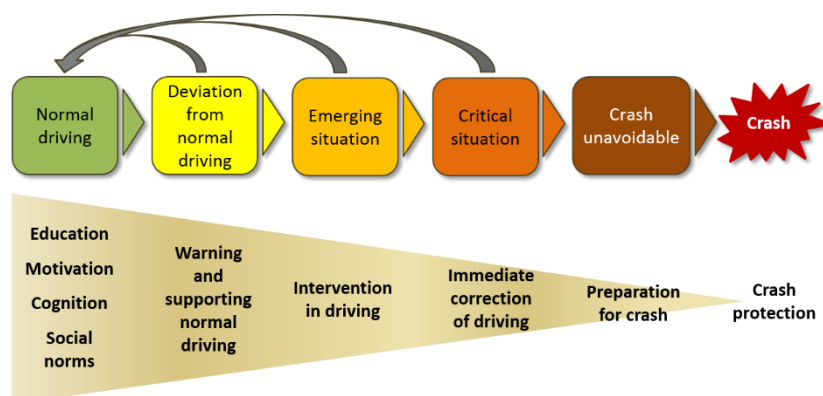
Figur 2. Uppdelning av olyckstyper utifrån vilken färdriktning fordonet och cyklisten hade innan olyckstillfället.

I delar av analysen grupperades olyckorna i korsande (C1+C2), longitudinell (L1+L2+On), singelolyckor där ingen annan trafikant varit involverad i själva olyckan samt övriga.

Uppskattad tid till kollision (s.k. TTC - Time To Collision) från det att en cyklist först upptäcktes av föraren beräknades genom att dela uppskattat avstånd vid upptäckt med uppskattad hastighet vid upptäckten. TTC blir en grov uppskattning då uppskattat avstånd vid upptäckt är en relativt osäker variabel, liksom uppskattad ingångshastighet vid olyckan. TTC baseras här alltså på tiden från det att föraren upptäckte den oskyddade och inte när ett fordonssystem skulle kunna upptäckt den oskyddade.

Bedömning av potentialen av åtgärder

Varje dödsolycka har analyserats utifrån en händelsekedja som går från normal körning till krock, Figur 3 (Tingvall 2008). Händelsekedjan ses som en kontinuerlig process där man kommer närmare i tid och rum till själva dödliga skadan. Varje fas i händelsekedjan är en möjlighet att bryta kedjan, dvs förhindra olyckan, men också att påverka nästa fas och därmed skadeutfallet. Genom att studera olyckorna utifrån denna modell kan både risken för dubbelräkning av potentialer hanteras (dvs att man inte kan rädda samma liv två gånger med olika åtgärder) och framskrivningar göras på en detaljerad nivå.



Figur 3. Händelsekedjan från normal körning till krock (från Rizzi 2016).

Analysen skedde i tre steg:

- 1) Först bedömdes potentialen av en rad olika åtgärder, se nedan. Beslut kring vilka åtgärder som ingår i analysen och kriterier för bedömning av potential förankrades med Trafikverket vid ett antal möten (se bilaga A).
 - GC-bana inom befintlig vägbredd, t.ex. att bygga en ny GC-bana på en bred vägren
 - Separat ny GC-bana, dvs. att bygga en helt ny GC-bana vid sidan om vägen
 - Annan fysisk utformning, t.ex. 2-1 vägar (s.k. bygdevägar) eller shared spaces
 - Intrångsskydd, t.ex. stängsel vid högfartsvägar
 - Mitt- eller sidoräfflor
 - Cirkulationsplats
 - Hastighetssäkrad GCM-passage, t.ex. där oskyddade korsar vägar regelbundet
 - Ändring av hastighetsgränsen
 - Annan hastighetssäkring, t.ex. fartgupp eller annan fysisk utformning som tvingar motorfordon att sänka hastigheten
 - Förbättrad drift och underhåll vintertid
 - Electronic Stability Control (ESC) antisladd
 - Anti-lock Braking System (ABS) låsningsfria bromsar för tvåhjulringar inkl. cyklar
 - Autonomous Emergency Braking (AEB) City – Forward Collision Warning (FCW), varnar och bromsar/stannar automatiskt vid upphinnande kollisioner upp till 50 km/h
 - AEB Vulnerable Road Users (VRU) – FCW, varnar och bromsar/stannar automatiskt vid kollisioner mot gående eller cyklisterna
 - AEB backning VRU, varnar och bromsar automatiskt när en oskyddad håller på att bli påbackad
 - AEB korsning, varnar och bromsar automatiskt när ett annat fordon håller på att köra ut i en korsning
 - AEB interurban, varnar och bromsar automatiskt vid upphinnande kollisioner i högre hastigheter
 - Lane Departure Warning – Lane Keep Assist (LDW-LKA), varnar och delvis styr tillbaka när föraren inte håller kursen inom vägmarkeringen
 - Autonomous Emergency Steering (AES) autostyrning, varnar och styr automatiskt max en meter åt sidan (där det finns utrymme) för att undvika en kollision
 - Sidoradar för tunga fordon, varnar när oskyddade befinner sig i dolda vinkeln
 - Alkolås
 - Cykelhjälm

- 2) Därefter gjordes en prognos av vilka dödsolyckor som kommer att adresseras och motverkas genom den utveckling som med stor säkerhet sker bland nya fordon i framtiden. Denna framskrivningsmetod har använts i tidigare projekt av Trafikverket, bland annat för revideringen av etappmålet 2016 (Strandroth 2015; Trafikverket 2016c, 2012). Antagandena om den tekniska utvecklingen av fordon i prognosen är försiktiga och baseras på Strandroth et al (2016). Notera att det inte är möjligt i dagsläget att göra dessa antaganden för alla fordonssystem. Till exempel, i dagsläget är det mycket svårt att göra prognoser kring om eller när alkolås kommer att vara standard på personbilar.

Tabell 2. Prognoser på implementering av säkerhetssystem bland personbilar, tunga lastbilar och MC.

Fordonstyp	System	Standard på årsmodell – snabb implementering	Standard på årsmodell - normal implementering
Personbil	ESC	2008	2008
Personbil	AEB City - FCW	2020	2020
Personbil	AEB VRU - FCW	2030	2030
Personbil	AEB backning VRU	2025	2030
Personbil	AEB korsning	2025	2030
Personbil	LDW - LKA	2025	2030
Personbil	AES	2025	2030
Tung lastbil	ESC	2020	2020
Tung lastbil	AEB interurban	2016	2016
Tung lastbil	LDW - LKA	2016	2016
MC	ABS	2016	2016

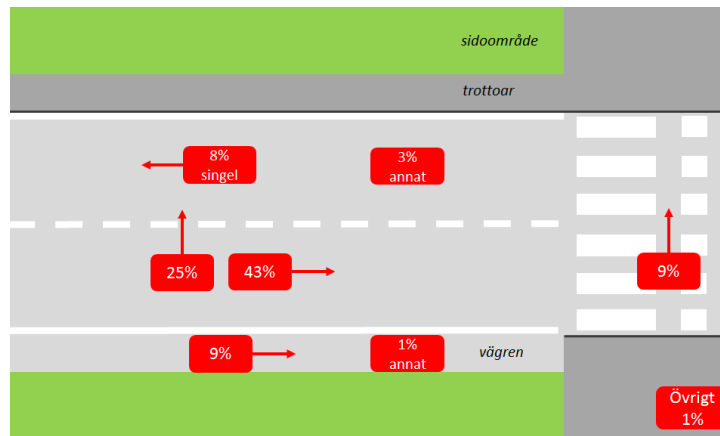
- 3) I sista steget gjordes en analys av de dödsolyckor som är kvar 2030 respektive 2050, dvs. de som inte kommer att förhindras med fordonsutveckling (s.k. residual). Detta angreppssätt gör det lättare att fokusera trafiksäkerhetsarbetet på de olyckor som inte elimineras genom pågående utveckling av fordon och som därmed kräver ytterligare kraftanstängningar.

Resultat

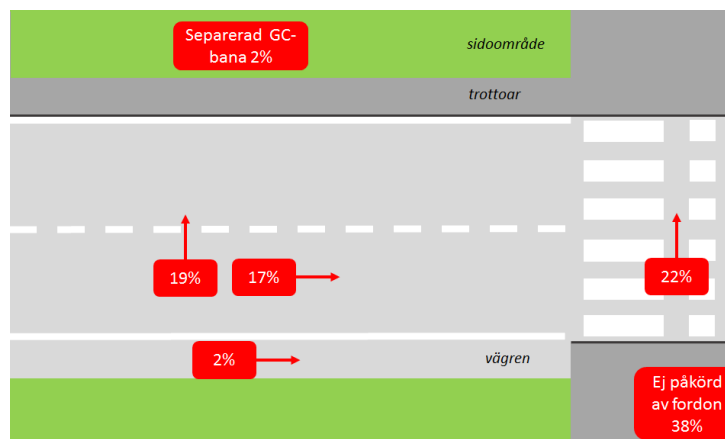
Resultatet från analysen redovisas i två delar, en deskriptivt del och en med prognoser över hur många av dödsolyckorna kan förhindras.

Deskriptiv analys

Figurerna 4 och 5 beskriver var någonstans inom vägområdet dödsolyckorna med cyklister på det statliga respektive det kommunala vägnätet inträffade. I merparten av dödsolyckorna blev cyklisten påkörd på körbanan (76% resp 80%). Över 50% av cyklisterna på statligt vägnät och 35% på det kommunala vägnätet blev påkörda när de cyklade vid sidan och längs med vägen. 22 % av de påkörda cyklisterna på det kommunala vägnätet skedde vid en cykelpassage (i ett fall vid ett övergångsställe). Motsvarande siffra för det statliga vägnätet var 9%. Inga dödsolyckor skedde vid ett hastighetsäkrat övergångsställe eller passage.



Figur 4. Beskrivning över var cyklisten (n=76) blev påkörd på statligt vägnät.



Figur 5. Beskrivning över var cyklisten (n=108) blev påkörd på kommunalt vägnät.

Mer än ca 75% av olyckorna på statligt vägnät skedde i glesbebyggda områden och 25% i tätbebyggt område, medan på det kommunala nätverket var omvänt, ca 80% i tätort.

Knappt hälften av alla omkomna cyklister blev påkörda av en personbil (46%). Det var betydligt större andel på statligt vägnät jämfört med kommunalt (66% respektive 38%), se Tabell 3.

Tabell 3. Fördelning av dödsfall per fordonstyp.

Motpart	Statligt		Kommunalt		Totalt	
	n	%	n	%	n	%
Personbil	50	66%	35	32%	85	46%
Lätt lastbil	6	8%	1	1%	7	4%
Tung lastbil	6	8%	19	18%	25	14%
Buss	2	3%	5	5%	7	4%
Arbetsfordon	2	3%	3	3%	5	3%
Lok/tåg	1	1%	1	1%	2	1%
MC	1	1%	2	2%	3	2%
Moped	1	1%	1	1%	2	1%
Okänt fordon	1	1%			1	1%
Ej fordon	6	8%	41	38%	47	26%
Totalt	76	100%	108	100%	184	100%

Vad gäller påkörande fordonen så var genomsnittlig årsmodell 2004. Inget fordon hade AEB med detektion av fotgängare och cyklister, endast tre stycken hade AEB City, 36 hade ESC (89 hade inte ESC).

Tabell 4 visar hur dödsolyckorna fördelar sig vad gäller olyckstyp beskrivet i Figur 1 med tillägg av de olyckor som inte involverade motofordon. De absolut vanligaste typerna vid kollision med motorfordon är de korsande grupperna C1 och C2 samt de longitudinella L1 och L2. Sex dödsolyckor skedde då cyklisten cyklade in i en öppen bildörr på en stillastående bil, fem av dessa skedde på kommunalt vägnät. I tabellen har vissa som klassats som övrigt delats in i undergrupper, t ex singel för cyklister.

Tabell 4. Antal olyckor enligt uppdelning av olyckstyp enligt Figur 1.

Olyckstyp	Statligt	Kommunalt	Total
C1	11	15	26
C2	15	21	26
L1	17	6	23
L2	19	3	22
L3		1	1
On	3	2	5
T1		11	11
T2		1	1
T3	1	1	2
T4		2	2
T5		1	1
Re	3	2	5
Cykel bildörr	1	5	6
Cykel cykel		3	3
Cykel gående		1	1
Cykel moped		1	1
Cykel singel	6	32	38
Total	76	108	184

Majoriteten av olyckorna (79%) på statligt vägnät inträffade på vägar med hastighetsgräns 70-100 km/h, se Tabell 5. Hälften av cyklisterna som omkom på statligt vägnät blev påkörda då de färdades i samma riktning som det påkörande fordonet. På kommunalt vägnät inträffade 86% av olyckorna på vägar med enhastighetsgräns på 30-60 km/h, se Tabell 6. På kommunalt vägnät inträffade hälften av dödsfallen vid korsande trafik, där merparten var på vägar med en hastighetsgräns på 50 km/h.

Knappt hälften av de omkomna cyklisterna på statligt vägnät blev påkörda från sidan, och hela 37% blev påkörda bakifrån. Även på det kommunala vägnätet blev flest på körda i sidan, men en större andel blev på körda framifrån, se Tabell 7.

Tabell 2. Omkomna cyklister på statligt vägnät uppdelat på typ av olycka (korsande, longitudinell, singel eller övrigt) samt skyltad hastighetsgräns.

Hastighetsgräns (km/h)	Korsande	Longitudinellt	Övrigt	Singel	Totalt
30-40	1		1		2
50-60	6	3	1	1	11
70-80	12	17	1	5	35
90-100	7	18	0	1	26
GC-bana/järnväg	1				1
GC-bana		1			1
Total (n)	27	39	3	7	76

Tabell 6. Omkomna cyklister på kommunalt vägnät uppdelat på typ av olycka (korsande, longitudinell, singel eller övrigt) samt skyltad hastighetsgräns.

Hastighetsgräns (km/h)	Korsande	Longitudinellt	Övrigt	Singel	Cykel/oskyddad	Cykel/öppen bildörr	Totalt
30-40	8	1	1	14	2	1	27
50-60	36	9	1	14	2	4	66
70-80	6	1					7
90-100	1	1					2
GC-bana	1			3	1		5
Okänt				1			1
Total (n)	53	12	2	32	5	5	108

Tabell 7. Andel omkomna cyklister vid olika påkörda riktningar.

Påkörd riktning	Statligt (n=76)	Kommunalt (n=75)
Framifrån	15 %	20 %
Från sidan	43 %	36 %
Bakifrån	37 %	8 %
Okänt/övrigt/singel	7 %	35 %

Relativt få cyklister (6,5%) blev påkörda på mötesfria vägar (ett fall på en 2+1-väg med mitträcke), se Tabell 8 och 9. Merparten (69%) av dödsfallen skedde på tvåfältsvägar/gator.

Tabell 8. Andel omkomna cyklister på olika vägtyper uppdelat på intervaller av skyltad hastighetsgräns, statligt vägnät.

Hastighetsgräns (km/h)	Flerfälts-väg	Mötesfri landsväg	Tvåfälts-väg	Smal väg	Övrigt	Total	Mötes-fritt	Ej mötes-fritt
30-60	1 %	1 %	9 %	3 %	5 %	19 %	2 %	17 %
70-90	3 %	0 %	64 %	11 %	0 %	78 %	3 %	75 %
100-120	0 %	3 %	0 %	0 %	0 %	3 %	3 %	0 %
Total (%)	4 %	4 %	74 %	13 %	5 %	100 %	8 %	92 %
Total (n)	3	3	56	10	4	76	6	70

Tabell 9. Andel omkomna cyklister på olika vägtyper uppdelat på intervaller av skyltad hastighetsgräns, kommunalt vägnät.

Hastighetsgräns (km/h)	Flerfälts-väg	Mötesfri motortrafikled	Tvåfälts-väg/gata	Smal gata	Övrigt/okänt	Total	Mötes-fritt	Ej mötes-fritt
30-40	0%	0%	17%	4%	5%	25%	0%	25%
50-60	3%	0%	44%	6%	8%	61%	3%	58%
70-80	2%	0%	5%	0%	0%	6%	2%	5%
90	0%	1%	1%	0%	0%	2%	1%	1%
GC-bana	0%	0%	0%	0%	5%	5%	0%	5%
Okänt	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	1%
Total(%)	5%	1%	66%	10%	19%	100%	6%	94%
Total (n)	5	1	71	11	20	108	6	102

Över hälften av olyckorna (59 %) skedde på en väg med en vägren smalare än 0,5 m och 71 % med en vägren smalare än 1 m, se Tabell 10.

Tabell 10. Antal olyckor uppdelat på vägtyp och vägrenens bredd.

Vägrenens bredd (m)	Statligt	Komm.	Total	Flerfärltsväg	Mötesfri landsväg	Normal tvåfärltsväg	Smal väg	Övrigt
0 - 0,4	36	72	108	5		71	13	19
0,5 - 0,9	18	4	22	1	1	20		
1 - 1,9	2	3	5		1	11		
> 2	3	2	5		1	3	1	
Okänt	10	27	37	2	1	22	7	5
Total	76	108	184	8	4	127	21	24

På det statliga vägnätet var det en relativt jämn fördelning av omkomna cyklister för vägar med olika årsdygnstrafik (ÅDT), med undantag för intervallen 6000-8000 och >8000 som hade färre antal omkomna. På det kommunala vägnätet var andelen vägar med okänd ÅDT så stor (81%) att det är svårt att dra några slutsatser, se Tabell 11.

Tabell 3. Andel omkomna cyklister i olika intervaller av ÅDT.

ÅDT	Statligt	Kommunalt	Total
0 - 500	12%	0%	5%
500 - 2000	25%	1%	11%
2000 - 4000	14%	4%	8%
4000 - 6000	20%	5%	11%
6000 - 8000	7%	3%	4%
> 8000	8%	6%	7%
Okänt	14%	81%	54%
Total	76	108	184

Tabell 4. Orsak till dödsfall samt kroppsregion för primär skada som orsakade dödsfallet.

Orsak till dödsfallet	Statligt	Kommunalt
Cyklister kör in i öppen bildörr	1	5
Cykel mot cykel	1	
Cykel mot fotgängare		1
Cykel singel	7	32
Påkörd	64	48
Påkörd och överkörd	2	5
Överkörd	1	17
Total	76	108
Kollision som orsakade dödsfallet		
Fordon	28	32
Fordon och mark	22	17
Fordon och överkörd	2	1
Mark	18	42
Okänt	4	
Överkörd		13
Övrigt	2	3
Total	76	108
Kroppsregion för primär skada som orsakade dödsfallet		
Alkoholförgiftning		1
Ben		4
Bröst	14	14
Buk		1
Hals		1
Huvud	51	77
Multipla	1	
Nacke	9	8
Okänt	1	2
Totalsumma	76	108

För den absoluta majoriteten av cyklisterna på statligt vägnät (86%) var huvudorsaken till dödsfallet att de blev påkörda och 90% hade traumatiskt slag mot fordonet och/eller marken, se Tabell 12. För cyklisterna på kommunalt vägnät var motsvarande siffror 44% respektive 84%. På kommunalt vägnät skedde 38 olyckor av 108 utan inblandning av ett påkörande fordon. Huvudskador huvudorsak till cirka 70% av dödsfallen. Cirka 15 % av dödsfallen orsakades primärt av bröstskador, se Tabell 12.

Drygt 60% av de påkörda cyklisterna hade en uppskattad tid till kollision (TTC) på under en sekund från det att föraren av det påkörande fordonet upptäckte cyklisten, cirka 70% under 2 s, se Tabell 13.

Tabell 5. Uppskattad tid till kollision (TTC) från det att cyklisten upptäcktes av föraren.

TTC (s)	Antal	Andel
0 - 1	80	63 %
1 - 2	11	9 %
2 - 3	14	11%
3 - 4	8	6 %
4 - 5	3	2 %
> 5	11	9 %
Total	127	100%
Okänt/ej motofordon	57	
Totalt	184	

Totalt var 28 st påverkade av alkohol, och endast 3 var påverkade av droger (endast kommunalt vägnät), se Tabell 14. Totalt var ingen omkommen cyklist påverkad av droger och alkohol samtidigt. Sju av de 37 omkomna cyklisterna i singelolyckor var kraftigt berusade och en måttligt (0,5 promille).

Tabell 6. Drog och alkoholpåverkan för omkomna cyklister och gående samt de som kört på dem.

Cyklist					Påkörande fordon/motpart					
	Alkohol	Ej alkohol	Okänt	Total	Alkohol	Ej alkohol	-	Okänt	Total	
Statligt					Statligt					
Droger	0	0	0	0	Singel	0	0	7	0	7
Ej droger	8 (2 sg)	48	0	56	Droger	0	1	0	0	1
Okänt	3	6	11	20	Ej droger	2	31	0	0	33
Komm.					Okänt	2	29	0	4	35
Droger	0	3	0	3	Komm.					
Ej droger	15 (6 sg)	60	0	75	Singel	0	0	30	0	30
Okänt	2	6	22	30	Droger	0	1	0	1	2
Total	28	123	33	184	Ej droger	0	42	0	0	42
					Okänt	0	21	0	13	34
					Total	4	125	37	18	184

Nära 70 % av dödsolyckorna med cyklister skedde på fritiden, Se Tabell 15. På statligt vägnät skedde 13% under träning. På kommunalt vägnät skedde endast ett dödsfall under träning. Totalt skedde 11% under pendling till arbetet (något högre andel på kommunalt vägnät). Medelåldern hos de inblandade var 59 år, något högre för cyklister på kommunalt vägnät (60 år), se Tabell 15.

Tabell 75. Typ av resa och medelålder.

	Statligt		Kommunalt		Totalt	
	%	medelålder	%	medelålder	%	medelålder
Fritid (exklusive träning)	68 %	60	68%	65	68%	63
I arbetet	0%	-	2%	56	1%	56
Pendling	9 %	48	13%	37	11%	41
Träning	13 %	63	1%	77	5%	63
Okänt	9 %	50	17%	59	14%	56
Summa	100 %	58	100%	60	100%	59

Majoriteten av de som omkom var män (Tabell 16), där 71% var 55 år eller äldre. Motsvarande siffra för kvinnor var 58 %. Medelåldern bland män var högre än hos kvinnor i dödsolyckorna på statligt vägnät (medelålder på 62 respektive 50 år) medan det på kommunalt vägnät var samma medelålder på 60 år hos både kvinnor och män.

Tabell 16. Åldersfördelning bland cyklisterna och gående uppdelat på kön

Ålder	Statligt			Kommunalt		
	Kvinna	Man	Total	Kvinna	Man	Total
0 - 9			0	0	1	1
10 - 19	3	6	9	3	5	8
20 - 24		1	1	1	2	3
25 - 34	2	1	3	2	3	5
35 - 44	3		3		5	5
45 - 54	4	6	10	4	8	12
55 - 64	5	11	16	5	18	23
65 - 74	3	10	13	4	13	17
> 74	2	19	21	12	22	34
Total	22	54	76	31	77	108

När det gäller förarna av de fordon som kört på cyklisterna så var medelåldern 45,6 år, men en relativt stor andel var i åldergruppen 18-25 år (23%). Der var till största delen män som satt bakom ratten (78%). Fem procent av förarna hade inget körkort eller inte rätt behörighet på körkortet.

Tabell 17. Ljushöghållanden vid olyckstillfället

Ljushöghållanden	Statligt	Kommunalt	Totalt
dagsljus	54	81	135
gryning/skymning	1	9	11
mörker	20	18	38
okänt	1	0	1
Total	76	108	184

Merparten av dödsolyckorna (73 %) inträffade i dagsljus, Tabell 17. Totalt inträffade 8 % av olyckorna då siktförhållandena bedömdes dåliga. Vidare inträffade 24 % av cykelolyckorna när kombinationen mellan ljus, väder och siktlängd (såsom kraftigt regn, lågt stående sol, mörker, dimma, etc) försvårar möjligheten att ett fordonssystem fungerar optimalt. I 11 % av cykelolyckorna var den oskyddade trafikanten till viss del skyddad på grund av andra fordon eller objekt så att möjligheten att ett fordonssystem skulle kunna upptäcka cyklisten försvåras. Majoriteten av cykelolyckorna (71 %) inträffade vid torrt väglag, i 17 % var det vått väglag och i 4 % var det is eller snö.

Bedömning av potentialen av åtgärder

Analysen i steg 1 visade att 92 % av dödsfallen skulle kunna undvikas med vägåtgärder, fordonsåtgärder, cykelhjälm eller en kombination av dessa, se Tabell 18. Det är fler olyckor som har potential att undvikas på det statliga vägnätet jämfört med det kommunala (95% jämfört med 90%). Åtgärder av väg eller infrastruktur skulle adressera 75% av dödsfallen, medan åtgärder på fordon skulle adresserat 62% av dödsfallen och cykelhjälm 37%. Fordonsåtgärder har lite större effekt på statligt vägnät medan cykelhjälm har lite större effekt på kommunalt vägnät, Tabell 18.

I majoriteten av dödsfallen (75%) så hade cyklisten ingen hjälm på sig, Tabell 19. Knappt hälften (46 %) av cyklisterna utan hjälm skulle ha överlevt om de använt hjälm. Detta motsvarar 37 % av alla omkomna cyklisterna som framgår i Tabell 18. I en stor del av dessa fall skulle dock andra åtgärder också haft effekt. I 8% av fallen bedömdes cykelhjälmen den enda relevanta åtgärden.

I 15 fall (8 %) kunde ingen av de analyserade åtgärderna ha förhindrat dödsfallet (5% på statligt vägnät och 10% på kommunalt). Elva av dessa var singelolyckor där tre var kraftigt berusade. Vidare omkom en cyklist vid påkörning bakifrån av en tung lastbil, en omkom i en kollision med en hjullastare, en blev påkörd av en motorcykel och en av en personbil.

Tabell 18. Översikt över potentialer av olika åtgärder att hindra dödsfall uppdelat på väg, påkörande fordon och cykelhjälm.

Åtgärdsområde	Statligt	Kommunalt	Totalt
Väg/infrastruktur	86%	69%	75%
Fordon	75%	49%	62%
Cykelhjälm	31%	41%	37%
Inga åtgärder	5 %	10%	8%

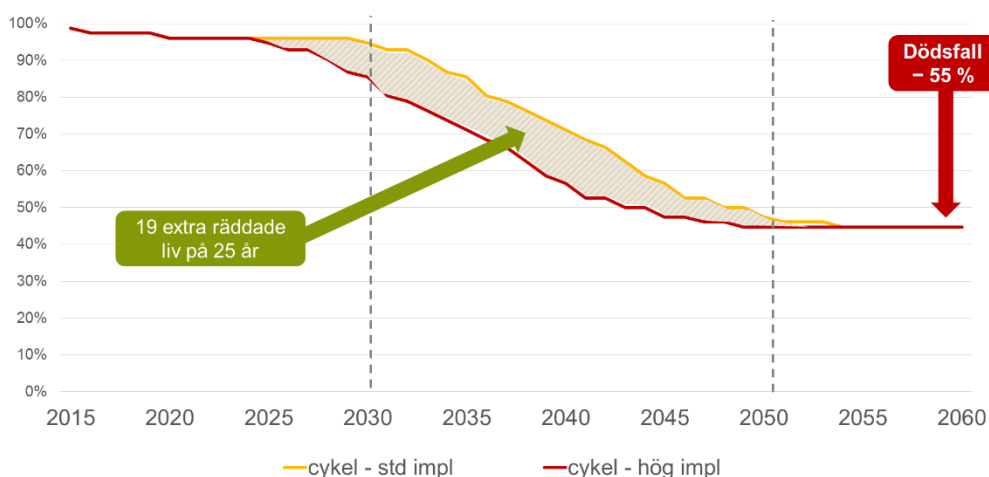
Tabell 19. Andel utan cykelhjälm samt andel som bedömdes överleva med hjälm.

	Statligt	Kommunalt	Totalt
Andel utan cykelhjälm	71%	80%	75%
Andel som skulle överlevt med hjälm	43%	49%	46%

Fordonsåtgärder

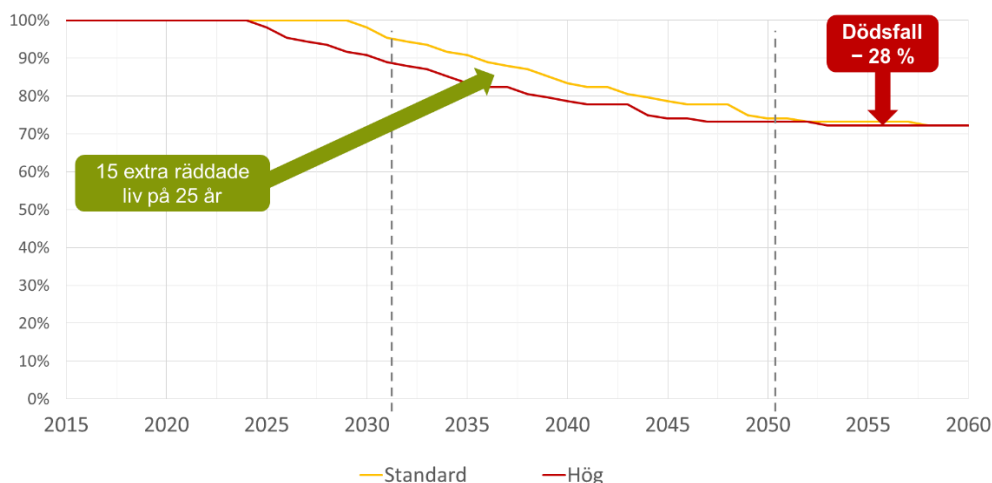
Analysen i steg 2 visade att upp till 55 % av cyklisterna på statligt vägnät och upp till 28% av cyklisterna på kommunalt vägnät skulle kunna räddas med den fordonsutveckling som förväntas ske i framtiden (se tabell 2). Dock är maximala nyttan av denna utveckling framskjuten långt i framtiden (fram till 2050) pga implementeringstakten och utbytet av fordonsparken, se Figur 6 och 7.

År 2020 skulle 96 % av den ursprungliga olyckspopulationen på statligt vägnät vara kvar, och år 2030 ca 86 - 95%, beroende på implementeringstakt. En snabbare implementeringstakt (enligt Tabell 2) skulle motsvara 19 extra räddade liv under en 25-årsperiod, jämfört med den förväntade takten.



Figur 6 Prognos över utvecklingen av antal omkomna cyklister på det statliga vägnätet tack vare implementering av fordonsystem listade i Tabell 2.

Resultatet för olyckor på det kommunala vägnätet visar på lägre totalt andel som skulle kunna undvikas eftersom drygt 30% utgörs av singelolyckor. Upp till 28 % av dödsfallen skulle undvikas med hänsyn till den fordonsutveckling som förväntas ske i framtiden. Denna maximala nytta förväntas uppnås år 2050. Samtliga olyckor förväntas vara kvar år 2020 och år 2030 skulle ca 88 - 95 % vara kvar. Den snabbare implementeringstakten skulle motsvara 15 extra räddade liv på en 30 årsperiod jämfört med den förväntade implementeringen.



Figur 7. Prognos över utvecklingen av antal omkomna cyklister på det kommunala vägnätet tack vare implementering av fordonssystem listade i Tabell 2.

Med andra ord visade analysen i steg 2 att summan (utan dubbelräkning) av potentialerna av fordonståtgärder med den förväntade implementeringstakten är 55 % för cyklister på statligt vägnät respektive 28 % på kommunalt, Tabell 20. Systemen med högsta potentialen var autobroms för oskyddade (AEB VRU) och autostyrning (AES) på personbilar. AEB VRU hade en potential 43% resp 26% på statligt resp kommunalt vägnät, medan autostyrning (AES) hade klart störst potential på statligt vägnät.

Tabell 8. Potential av säkerhetssystem med en prognos kring implementering (listade i Tabell 2).

Fordonstyp	System	Statligt	Kommunalt
Personbil	Nödbroms (AEB VRU)	43 %	26 %
Personbil	Nödstyrning (AES)	46 %	8 %
Personbil	Nödbroms+styrning	3 %	2 %
Personbil	Antisladd	3 %	
Personbil	Nödbroms upphinn.	3 %	
Personbil	Filhållningsassistent (LKA)	1 %	1 %
Personbil	Nödbroms korsning	1 %	
Total utan dubbelräkning		55 %	28 %

Analysen i steg 2 inkluderade även ett antal fordonssystem som kan tänkas vara relevanta i dödsolyckor med cyklister, men som i dagsläget inte kan få en rimlig prognos kring implementering, se Tabell 21. På tunga lastbilar hade sidoradar klart störst potential (10%-11%), men endast på kommunalt vägnät och då i stadsmiljö. Men även autobroms med detektion av cyklister hade viss potential (3%). På lätta lastbilar hade autobroms för oskyddade och autostyrning störst potential (5%- 8%). ABS på cykel hade endast potential att undvika olyckan i en eller två fall av olyckorna.

Summan utan dubbelräkning (dvs utan att rädda samma liv två gånger) av alla dessa åtgärder var 16 - 20% på statligt vägnät och 20 - 21% på kommunalt, Tabell 21. Denna summa kan i princip adderas utan risk för dubbelräkning till summan i Tabell 20 eftersom dessa potentialer inte överlappar med varandra. Totalt kan alltså upp till 75% av olyckorna på statligt vägnät undvikas resp 49% på kommunalt vägnät, vilket är de siffror som visas som maximal potential av fordonssystem i Tabell 18.

Tabell 9. Potential av andra säkerhetssystem utan prognos kring implementering.

Fordonstyp	System	Statligt		Kommunalt	
		min-max	min-max	min-max	min-max
Buss	AEB VRU	1 %	1 %	3 %	3 %
Buss	Sidoradar	0 %	1 %	1 %	1 %
Lätt lastbil	AEB VRU	5 %	8 %	0 %	0 %
Lätt lastbil	AES	5 %	8 %	1 %	1 %
Lätt lastbil	LDW- LKA	0 %	0 %	0 %	0 %
Lätt lastbil	alkolås	0 %	0 %	0 %	0 %
Personbil	alkolås	4 %	4 %	0 %	0 %
Tung lastbil	AEB VRU	3 %	4 %	3 %	3 %
Tung lastbil	Sidoradar	0 %	0 %	10 %	11 %
Tung lastbil	AEB korsning	0 %	0 %	1 %	1 %
Cykel	ABS	1 %	3 %	1 %	1 %
Summa utan dubbelräkning		16 %	20 %	20 %	21 %
Total omkomna		76		108	

Väggåtgärder

Den högsta potentialen för cyklister var att bygga separata GC-banor, ca 50 % på statligt vägnät och ca 15% på kommunalt vägnät, Tabell 22. På kommunalt vägnät (läs tätorter) är det svårare att bygga helt separerade GC-banor, och man tvingas använda befintlig vägbredd. För att uppnå en hög säkerhet likt helt separerade GC-banor bör väggångarna separeras med räcke eller annat effektivt separering. Potentialen av hastighetssäkrade GCM passager var den näst mest effektiva åtgärden, 25% på statligt vägnät och 30% på kommunalt. På statligt vägnät kommer drygt hälften av denna potential från helt nya hastighetssäkrade passager, dvs. det fanns inte någon passage vid olyckstillfället. Endast i sju olyckor fanns en passage, men ingen av dessa var hastighetssäkrad. På kommunalt vägnät fanns det nästan alltid en passage, men inte heller här var någon hastighetssäkrad. Så totalt sett var det ingen cyklist som omkom på en hastighetssäkrad passage.

Även annan hastighetssäkring, ändrad skyltad hastighet och införande av cirkulationsplats bedömdes ha potential, samtliga på 15%-16% (Tabell 22). Merparten av olyckorna som bedömdes att cirkulationsplats kunde adressera var det i kombination med hastighetssäkring. I nio olyckor bedömdes att ingångshastigheten i korsningen skulle minska av en cirkulationsplats alternativt att olycksplatsen skulle undvikas, vilket gällde högersväng med tung lastbil där cyklisten hamnade under lastbilen eller dess släp. De så kallade 2-1 vägarna eller byavägarna bedömdes ha en potential på 11-14 % på statligt vägnät, men ingen potential på kommunalt. Samma sak gäller införande av tunnel eller gångbro, Tabell 22. I tätorter medges inte samma möjlighet att införa dessa åtgärder av utrymme- och trafiktäthetsskäl. Andra åtgärder som bedömdes ha en viss potential rörde fysisk utformning av GC-banor, mjuk asfalt och förbättrat underhåll.

Tabell 10. Potential av olika väggåtgärder för cyklister.

	Statligt vägnät (min-max)		Kommunalt vägnät (min-max)		Totalt (min-max)	
Separat ny GC-bana utanför vägen	49%	53%	15%	16%	29%	31%
Hastighetssäkrad GCM passage	25%	25%	30%	31%	28%	29%
Annan hastighetssäkring	13%	13%	19%	19%	16%	17%
Ändrad skyltad hastighet	13%	16%	17%	17%	15%	16%
Cirkulationsplats	13%	13%	12%	17%	15%	15%
GC-bana inom befintlig vägbredd	1%	3%	9%	10%	6%	7%
Annan fysisk utformning	5%	5%	7%	7%	7%	7%
Tunnel eller gångbro	11%	11%	1%	1%	5%	5%
2-1 väg (Byaväg)	11%	14%	0%	0%	4%	6%
Mjuk asfalt	3%	3%	5%	5%	4%	4%
Andra effektiva åtgärder	3%	3%	4%	4%	3%	3%
Intrångsskydd	1%	1%	2%	2%	2%	2%
Bättre väghållning	4%	4%	1%	1%	2%	2%
Räfflor	1%	4%	0%	0%	1%	2%
Summa utan dubbelräkning	86%	88%	67%	69%	74%	77%

Diskussion

Under de senaste fem åren har drygt 20 cyklister omkommit i trafiken varje år. Den vanligast olycksituationen för cyklister var att de cyklade sidan av vägen på det statliga vägnätet, medan den vanligaste olycksituationen på kommunala vägar var att cyklisten korsade motpatens färdriktning. Vanligast var att den oskyddade blev påkörd av en personbil (66% på statligt vägnät och 32% på kommunalt) och merparten av olyckorna på statligt vägnät skedde på vägar med en skyltad hastighet på 70-90 km/h och på kommunalt på 50 km/h. Cirka 7% av dödsolyckorna med cyklister inträffade på mötesfria vägar. Genomgång av dödsolyckor som inträffat i Tyskland, Nederländerna, Frankrike, Italien, Storbritannien och Sverige under åren 2001 till 2012 visar att över 50 % av alla olyckor med cyklister sker då cyklisten korsar vägen (korsande olyckor från höger 25 % respektive vänster 29 %) (Uittenbogaard m.fl. 2016). Motsvarande siffra i denna studie för korsande trafik var något lägre (korsande från höger 20 % och vänster 14 %). Andelen cyklister som färdades i samma körriktning som det påkörande fordonet var något högre (32 % jämfört med 24 % i den europeiska studien). Merparten av olyckorna inträffade vid torrt väglag (71 % jämfört med 80 % i den europeiska studien; Uittenbogaard m.fl. 2016). I 17 % var det vått väglag och i 4 % var det is eller snö. Vidare inträffade 71 % av dödsolyckorna där en cyklist omkom i dagsljus, vilket stämmer väl överens med europeisk data där 65-75 % av dödsolyckorna skedde vid dagsljus (Uittenbogaard m.fl. 2016).

I 15 % de olyckor där cyklisten blev påkörd av ett fordon var den oskyddade trafikanten till viss del skymd på grund av andra fordon eller objekt. Andelen olyckor där cyklisten var skymd i europeisk data var något högre (cirka 35 % i Tyskland resp 20% i Sverige) och då var andelen som skadades eller omkom högre i korsningsolyckor (Uittenbogaard m.fl. 2016). Förklaringen till skillnaden mellan tysk och svensk data kan spegla skillnader i infrastruktur.

Generellt löper en oskyddad trafikant högre risk på vägar med högre hastighetsbegränsning eftersom risken att dö ökar givet ökad påkörningshastighet. Samtidigt inträffade 19% av olyckorna på statligt vägnät resp 86% av olyckorna på kommunalt vägnät där den skyltade hastigheten var 30-60 km/h. Flera studier har visat risken för oskyddade trafikanter att skadas och dödas vid påkörning av bilar. En sammanställning av sådana studier publicerades 2011 (Stigson och Kullgren 2010). Den visade att den dimensionerande hastigheten på platser och i områden där motorfordon, fotgängare och cyklister blandas bör vara 30 km/h. Detta för att minimera risken för kollision och skadligt krockvåld mellan oskyddade trafikanter och motorfordon. Vid den hastigheten är möjligheten att upptäcka en fotgängare i tillräcklig god tid hög samt att risken att skadas vid en eventuell olycka är låg. Risken att dö ökar markant vid hastigheter över 40 km/h. Med utgångspunkt från detta har därför hastighetsgränsen i tätorter satts till 30-40 km/h. För att åstadkomma säkra passager på det statliga vägnätet bör hastigheten säkras till den nivån alternativt att separera trafikantgrupperna.

Logiskt så är påkörningshastigheten lägre i korsningsolyckor jämfört med där cyklisten färdas i samma riktning (Uittenbogaard m.fl. 2016). Manövrar där en förare kör om en cyklist på en landsväg sker ofta vid hög hastighet (70 km/h eller högre) och är därför ofta kritiska. I en studie där en cykel utrustades med mätinstrument ses att föraren ofta hade kort tid att planera och köra om cyklisten (10-16 s) (Dozza m.fl. 2016). Då något oförutsett inträffade där föraren tvingades bromsa, väja eller reagera på något annat sätt hade föraren mycket lite tid (mindre än 2 s). I vår studie framkom att i cirka 60% av dödsolyckorna var tiden från det att föraren upptäckte cyklisten till det att kollisionen skedde under en sekund och cirka 70 % hade en tid under 2 sekunder. En europeisk studie (Uittenbogaard m.fl. 2016) fann att 80 % av korsningsolyckor med cyklister där det fanns något som skymde cyklisten hade en motsvarande tid under 2 sekunder. Dozza et al (2016) visar att förare ofta inte tog ut tillräckligt avstånd vid longitudinella omkörningar. Detta tillsammans med ofta högre påkörningshastighet är troligtvis en av anledningarna till att dessa situationer mer ofta leder till dödsolyckor.

Eftersom var femte olycka skedde i mörker krävs att fordonssystemen även kan detektera i mörker. Vidare inträffade 24 % av olyckorna då siktförhållandena bedömdes vara för svåra för att kunna upptäcka cyklisten i tid med ett fordonssystem. Fordonssystemen måste dessutom fungera i förhållanden såsom kraftigt regn, lågt stående sol, mörker, dimma, etc alternativt då cyklisten till viss del är skymd på grund av andra fordon eller objekt.

Andelen singelolyckor var klart högre på kommunalt vägnät, 31% jämfört med 8% på statligt. Dessutom var det sex cyklister som körde in i en bildörr på stillastående bil på kommunalt vägnät. Sedan var det två cykel-

fotgängarkollisioner och en cykel mot cykel. Totalt var det 47 cyklister som inte blev påkörda av fordon. Av dessa hade 35 inte hjälm, varav 27 av dessa (77%) bedömdes ha överlevt med hjälm. Nio av dessa 47 var berusade, varav sju kraftigt berusade med en alkoholhalt på över 1,8 promille.

För att uppnå trafiksäkerhetsmålen tillämpas så kallad målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet, vilket innebär att utvecklingen av ett antal indikatorer som beskriver tillstånd inom vägtrafiken följs. De som har betydelse för trafiksäkerhetsutvecklingen för oskyddade trafikanter är framförallt utvecklingen av andelen cyklister som använder cykelhjälm samt andelen säkra GCM-passager. Denna studie belyser att det skulle behöva följas upp fler parametrar som påskyndar en positiv utveckling för trafiksäkerhetsutvecklingen för oskyddade trafikanter. Cykelhjälm bedömdes ha en stor effekt på dödsolyckor (46% av cyklisterna som omkom utan hjälm skulle ha överlevt om de använt hjälm). Dock kunde de flesta av dessa dödsfall förhindrats också med väg- eller fordonsåtgärder. Andelen säkra gång-, cykel- och mopedpassager har uppmätts till 25% 2015 och bedömningen har varit att denna indikator måste förbättras betydligt till 2020 för att antalet allvarligt skadade ska minska i den takt som krävs (Trafikverket 2016a). Denna studie pekar också tydligt på vikten av det. Totalt sett var det ingen cyklist som omkom på en hastighetssäkrad passage.

Potentialer

Säkerhetsutvecklingen av såväl personbilar som tung trafik förväntas bli omfattande under kommande år då större delen av den framtida fordonsflottan förväntas få autobromssystem (AEB VRU) som kommer klara av att detektera oskyddade trafikanter. Trots detta kommer det innebära en begränsad effekt på olyckorna som inträffar 2030 eftersom den svenska fordonsparken byts ut långsamt och gapet mellan äldre och nyare fordon är stort. Det är därför viktigt att verka via exempelvis ny lagstiftning och driva på utvecklingen av tester inkluderade i Euro NCAPs säkerhetsklassning. Vidare behöver dessa system implementeras även på lätta och tunga lastbilar samt bussar. Detta har diskuterats inom EU och ett förslag för successivt införande finns utarbetad och beslut ska fattas inom kort. Men det kommer att krävas ytterligare nationella insatser för att påskynda implementeringen i enskilda länder. Trots att implementeringstakten skulle öka genom exempelvis utskrotning kommer detta att ha marginell effekt på den årliga samhällsekonomiska besparingen. Med en snabb implementering (se Tabell 2) förväntas 34 cyklisters liv räddas under en 30-årsperiod jämfört med den normala implementeringen.

Separata GC-banor utanför vägen är den enskilda åtgärd som har potential att förhindra flest dödsolyckor. Hela 30 % av alla cykelolyckor skulle kunna förhindras (lägre andel på kommunalt vägnät jämfört med statligt, se Tabell 22). Att bygga om alla vägar med separerade GC-banor på en större del av vägnätet är dock kostsamt. En prioriteringsplan är därför angelägen. Därför är det minst lika angeläget att påskynda implementering av nya effektiva fordonssystem på både personbilar och lätta och tunga lastbilar. Samtidigt behövs tydligare riktlinjer för när en separat cykelbana ska byggas. I Nederländerna tillåts en målrad cykelbana inom vägbanan på tvåfältsväg med hastighetsgräns 60 km/h om ÅDT är mindre än 3000 (CROW, 2007). I övrigt så krävs separat cykelbana. Med Sveriges landyta är det inte rimligt att ha samma krav som i Nederländerna, men denna studie av dödsolyckor visar tydligt att en separat cykelbana hade kunnat undvika hälften av olyckorna på statligt vägnät och cirka 15% på kommunalt. En strategi för vilka vägar som ska prioriteras bör tas fram. För att uppnå de transportpolitiska målen kommer cykeln som transportmedel vara viktig. För att möjliggöra transporter med cykel mellan tätorter kommer cykelnät som binder samman samhällen att behövas i större utsträckning. Det är viktigt att beakta att andelen elcyklar ökar stadigt i Sverige och denna cykeltyp möjliggör cykelpendling med större avstånd. Vidare behövs en översyn över hur kommunala cykelbanor och statliga kan knytas samman i hela stråk. I denna studie ingår ett antal fall där merparten av cyklistens sträcka skett på kommunal cykelbana men där cykelbanan plötsligt upphört på grund av att det övergått till statlig väg.

Det är viktigt att beakta att när cykelbanor införs ökar andelen cyklister på dessa stråk och att andelen konflikter i korsningsmiljö ökar då separat gång och cykelbana införs (Jensen Underlien 2008). Det är därför viktigt att se över korsningspunkter där en cykelbana korsar en väg. Bland dödsolyckororna fanns ett flertal olyckor där det borde funnits hastighetsdämpande åtgärder. Ingen dödsolycka som ingick i denna studie skedde på en vägsträcka med hastighetsdämpande åtgärder. Detta kan självfallet varit en slump men flera tidigare studier visar god effekt av hastighetsdämpande åtgärder (Gustafsson m.fl. 2011).

I denna studie bedömdes cirkulationsplatser ha en potential att adressera dödsolyckor. Merparten av dessa var då cirkulationsplats i kombination med hastighetssäkring gjordes. I nio olyckor bedömdes att ingångshastigheten i korsningen skulle minskats av en cirkulationsplats alternativt att olycksplatsen skulle undvikas, vilket gällde

högersväng med tung lastbil där cyklisten hamnade under lastbilen eller dess släp. Tidigare studier har visat att cirkulationsplatser effektivt reducerar hastigheten och andelen olyckor, men samtidigt ökar olyckor mellan cyklisterna och bilister (Daniels m.fl. 2010, Hydén och Varhelyi 2000). En anledning till att andelen olyckor ökade i cirkulationsplatser tror Hydén och Varhelyi beror på otydligheter i väjningsplikt mellan cyklisterna och bilister. För att hitta effektiva hastighetsdämpande åtgärder är det viktigt att studera vilken effekt lösningarna har på antalet olyckor.

En systematisk genomgång av effektiva åtgärder i hela vägnätet är nödvändig för att fullt ut nå potentialen beskriven i studien.

I denna studie har fokus legat på att hitta åtgärder som har en mycket hög potential att förhindra att dödsfallet sker. Det mynnade ut i ett antal möjliga åtgärder på bilarnas säkerhetssystem och vägarnas utformning samt användande av cykelhjälm. Det finns såklart fler åtgärder som kan ha positiv effekt, men som inte har potential att garantera förhindra dödsfallet, men som ändå bör uppmuntras. Det kan till exempel röra användande av reflexer (Lahrmann m.fl. 2018) eller cykelbelysning (Madsen m.fl. 2013). Potentialen av reflexer studerades på det kommunala vägnätet i denna studie, där endast två olyckor av de 102 på kommunalt vägnät bedömdes kunna ha undvikits. Reflexer har större potential på fotgängare där dödsfallen oftare sker på natten eller i mörker. Upplysta övergångsställen och passager kan också ha en positiv effekt i vissa olyckor (Höye m.fl. 2012)). Anledningen till att inte åtgärder som nämns ovan beaktats i studien är att det är mycket svårbedömt vilken effekt dessa skulle ha, speciellt om de haft potential att helt undvika dödsfallet vid respektive olycka.

Begränsningar

Det fanns en del begränsningar i studien. Den använda metoden har fler fördelar men också några nackdelar. En viktig fördel med denna metod är att idag finns det bättre kunskap om vilken säkerhetsteknik som kommer att finnas i framtidens fordonspark. Det finns också en bättre bild av hur infrastrukturen kommer att utvecklas. För varje enskild analyserad dödsolycka bedömdes om den skulle lett till ett dödsfall år 2030 respektive 2050. Ett dödsfall som bedömdes att kunna undvikas 2030 eller 2050 var borttagen i nästa steg, vilket innebär att analysen kan fokusera på en olyckspopulation (sk residual) som kommer att kräva ytterligare insatser för att bli adresserad. Detta är troligtvis den största fördelen med denna metod jämfört med andra metoder. Den visar inte bara en siffra på hur många dödsfall som kan undvikas vid en viss tidpunkt, utan den ger också en population av framtida olyckor som kan analyseras vidare. Ytterligare en fördel med denna metod är också att samma dödsfall kan bara undvikas en gång även om det kan ske med olika åtgärder. På det sättet undviks dubbelräkning av antal räddade liv. Potentialen av olika åtgärder byggde på ett olycksmaterial från 2006-2015, men det blir dynamiskt då det följs över tid och minskar allteftersom nya effektiva säkerhetssystem introduceras och får större spridning.

Effekter av åtgärder såsom räddning, omhändertagande vid olycksplats, sjukvård och rehabilitering omfattades inte i studien. Det beror på att kompetensen kring insatser av räddning, vård och rehabilitering har varit begränsad hos oss som gjort analysen samt att generella förbättringar inom sjukvården kan vara svåra att fånga in i denna typ av detaljerad analys. Antagandet om att inga standardförbättringar kommer att ske gäller även för tillstånd inom "post crash". Vi antar alltså att räddning, vård och rehabilitering behåller sin standard under den fortsatta målperioden. Konsekvensen av denna avgränsning blir att t.ex. potentialen av e-Call inte inkluderas i arbetet. Analysgruppen kan dock konstatera att potentialen av införandet e-Call, genom exempelvis lagstiftning, skulle ha ytterst liten effekt i dödsolyckor med cyklisterna eftersom andra trafikanter (oftast fordonsförare) kunde kontakta 112 i de flesta olyckorna (Ohlin m.fl. 2017). Därmed är det rimligt att anta att denna åtgärd inte skulle förändra storleksordningen på de siffror och prognoser som finns i analysen.

En annan begränsning var att potentialen av förbättrad fordonsdesign för att mildra effekter av islag i bilens front, såsom motorhuv och vindruta, inte omfattades. Kunskapen är relativt begränsad vad gäller vilken effekt en förbättrad design har på dödsolyckor med fotgängare och cyklisterna, vilket ofta avser påkörningar i höga hastigheter. Vissa studier har påvisat en korrelation mellan Euro NCAPs testresultat av fotgängarskydd och risk för skada och invaliditet i verkliga olyckor (Ohlin m.fl. 2017, Strandroth 2015). Om effekten av hastighetssänkning, hjälmanvändning, fotgängarskydd på bilar med autobroms kombineras kan mycket stora effekter uppnås (Ohlin m.fl. 2017).

Ytterligare en begränsning med metoden är att det är svårt att ta med effekten av framtida trender. Ett exempel på detta kan vara en stadig ökning av elcyklar. Samtliga cykelolyckor i studien rörde traditionella cyklar. Elcyklar har enligt studier visats i genomsnitt köras i högre hastigheter (Dozza m.fl. 2016), vilket innebär en högre

skaderisk (Otte och Facius 2015). Om framtida olyckor oftare sker med elcyklar kommer olycksbilden se annorlunda ut, vilket innebär att resultaten kan bli svåra att generalisera till dagens olycksituation.

Slutsatser

Den vanligaste olycksituationen för cyklister på det statliga vägnätet var att de cyklade längs och vid sidan av vägen. På det kommunala vägnätet var det vanligast att cyklisten blev påkörd vid korsande trafik samt i singelolyckor där inget motorfordon var involverat. De flesta blev påkörda av en personbil och på det statliga vägnätet på vägar med en skyltad hastighet på 70 till 90 km/h, på det kommunala på vägar med en hastighet på 30-50 km/h. Merparten av cyklisterna omkom i dagsljus (drygt 70 %). Obduktionsrapporter och andra underlag visade att 46% av cyklisterna som inte hade cykelhjälm på sig skulle överlevt om de hade haft hjälm på sig (43% på det statliga resp 49% på kommunala vägnätet). En stor andel av dödsolyckorna bedömdes kunna undvikas med fordonssystem såsom autobroms och autostyrning med detektion av fotgängare och cyklister. Fordonssystemen bedömdes ha klart större potential på det statliga vägnätet trots högre hastigheter. Olyckorna har där annan karaktär och finns generellt större utrymme för fordonens system att identifiera olycksituationer. Eftersom relativt många olyckor skedde i mörker eller andra svåra väder- och siktförhållanden (t ex kraftigt regn, snö eller dimma) krävs att fordonssystemen kan detektera under sådana förhållanden. De infrastrukturåtgärder som bedömdes vara mest effektiva var separerade gång- och cykelbanor samt hastighetssäkrade passager. På det kommunala vägnätet bedömdes även en sänkt hastighetsgräns vara en viktig åtgärd, där merparten gällde sänkning till 30 km/h.

Det kommer ta lång tid innan avancerad fordonsteknik får stor spridning och därmed maximal effekt, vilket visar vikten av att snabba på implementeringstakten på olika sätt. På grund av den långa tiden innan fordonssystemen ger maximal effekt är det angeläget att påskynda införandet av nödvändiga åtgärder i infrastrukturen. Det är nödvändigt med en plan för vilka åtgärder och vilka vägar som bör prioriteras. Denna studie kan användas som underlag för en sådan prioriteringsplan.

Rekommendationer

Med den idag förväntade implementeringstakten av avancerad fordonsteknik kommer det ta lång tid innan tekniken får stor spridning och därmed ger maximal effekt. Det är därför önskvärt att påskynda implementeringstakten på olika sätt. Framför allt rör det automatiska nödbromssystem och nödstyrningssystem med detektion av cyklister. Det kan exempelvis påskyndas med differentierade försäkringpremier och skattebefrielser på effektiva säkerhetssystem och direkt påverkan på bilköpare genom information via till exempel media och hemsidor. En mycket viktig påverkan kan ske genom upphandlingspolicys i företag, kommuner och statliga verk och myndigheter, och även med skärpta lagkrav på viktig säkerhetsutrustning. Staten kan också överväga så kallade utskrotningsprogram.

På grund av den långa tiden det tar innan fordonssystemen ger maximal effekt är det viktigt att snabbt införa nödvändiga åtgärder i infrastrukturen på det statliga vägnätet. Det är viktigt med en plan för vilka åtgärder och vilka vägar som bör prioriteras. Denna studie kan användas som underlag för en sådan prioriteringsplan. Separata gång- och cykel-banor utanför vägen är den enskilda åtgärd som har potential att förhindra flest dödsolyckor. Hela 30 % av alla dödsolyckor skulle kunna förhindras (50% på statligt vägnät). Trafikverket och landets kommuner bör därför i största möjliga mån separera cyklister, mopedister och fotgängare från biltrafik. De bör också säkerställa att hastighetssäkrade passager för gång, cykel och moped finns.

Risken att dö ökar markant vid hastigheter över 40 km/h. Dessutom är risken för svår skada (MAIS3+) för fotgängare äldre än 60 år mellan 20 % och 30 % vid en påkörningshastighet av 30 km/h. Med utgångspunkt från detta har därför hastighetsgränsen i tätorter satts till 30-40 km/h. För att åstadkomma säkra passager på det svenska vägnätet bör hastigheten sänkas till den nivån samtidigt som passagera hastighetssäkras.

I materialet framgår tydligt att flera av de omkomna cyklisterna skulle överlevt om de använt cykelhjälm. Man bör därför säkerställa en betydligt högre användningsgrad av cykelhjälm än dagens nivå. I det korta perspektivet kan även andra åtgärder som rör cyklisten uppmuntras, så som användning av reflexer och cykelbelysning för att synas bättre. Det finns också åtgärder såsom upplysta övergångsställen och passager som kan ge effekt.

För att uppnå den beräknade potentialen enligt analysen krävs en systematisk genomgång av hela vägnätet där alla brister åtgärdas. För att göra en så effektiv genomgång som möjligt bör en prioriteringsplan utformas utifrån ÅDT, olycksrisk och vägtyp.

Referenser

- Axelsson A, Stigson H. (2018) Identifying Reasons for Injuries in Bicycle Crashes and the Effect of Helmet Use Among Children in Sweden. Proceedings of the 7th International Cycling Safety Conference, Barcelona, Spain 2018 pp: 13
- Björnstig, U., M. Öström, m.fl. (1992). "Head and face injuries in bicyclists--with special reference to possible effects of helmet use." *Journal of Trauma* 33(6): 887-893.
- Cicchino C. (2016) Effectiveness of Forward Collision Warning Systems with and without Autonomous Emergency Braking in Reducing Police-Reported Crash Rates. IIHS, Insurance Institute for Highway Safety, Arlington, VA.
- CROW (2007). Design manual for bicycle traffic.
- Daniels, S., T. Brijs, m.fl. (2010). "Explaining variation in safety performance of roundabouts." *Accident Analysis and Prevention* 42(2): 393-402.
- Dozza M, Schindler R, Bianchi-Piccinini G, Karlsson J. (2016) How do Drivers Overtake Cyclists? *Accident Analysis and Prevention* 2016, 88:29-36.
- Elvik, R. and T. Vaa (2004). *The Handbook of Road Safety Measures*. Oxford, Elsevier.
- Fahlstedt, M., P. Halldin, m.fl. (2016). "The protective effect of a helmet in three bicycle accidents-A finite element study." *Accident Analysis and Prevention* 91: 135-143.
- ETSC (2015) Making walking and cycling on Europe's roads safer. (PIN Flash 29)
- European Commission. (2017) Fatalities at 30 days in EU countries.
https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/2015_transport_mode.pdf
- Folksam (2017) Analys av dödsolyckor med fotgängare och cyklister på statligt vägnät. Rapport publicerad på hemsida: https://www.folksam.se/media/analys_dodsolyckor_fotgangare_cyklister_statligt_vagnat_tcm5-37450.pdf
- Fildes B, Keall M, Bos N, Lie A, Page Y, Pastor C, Pennisi L, Rizzi M, Thomas P, Tingvall C. (2015) Effectiveness of Low-speed Autonomous Emergency Braking in Real-world Rear-end Crashes. *Accident Analysis and Prevention* 2015, 81:24-29.
- Gustafsson, S., A. K. Jägerbrand, m.fl. (2011). Hastighetsdämpande åtgärder - En litteraturstudie med fokus på nya trafikmiljöåtgärder och ITS-orienterade lösningar. VTI notat 17-2011, VTI.
- Hydén, C. and A. Varhelyi (2000). "The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study." *Accident Analysis and Prevention* 32(1): 11-23.
- Høye A, Elvik R, Sörensen M W J, Vaa T. (2012) *Trafikksikkerhetshåndboken*. Transportøkonomisk institutt, Oslo ISBN 978-82-480-1399-0.
- Jensen Underlien, S. (2008). *Bicycle Tracks and Lanes: a Before-After Study*. Transportation Research Board 87th Annual Meeting, Washington, DC United States.
- Lahrmann H., Madsen T. K. O., Vingaard Olesen A., Madsen J. C. O., Hels T. (2018) The effect of a yellow bicycle jacket on cycling accidents. *Safety Science*, Article in press (Jan. 2018).
- Madsen J. C. O., Andersen T., Lahrmann H. S. (2013) Safety effects of permanent running lights for bicycles: A controlled experiment. *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 50:820-829

- Naci H, Chisholm D, Baker TD. (2009) Distribution of Road Traffic Deaths by Road User Group: a Global Comparison. *Injury Prevention* 2009, 15(1):55-59.
- NASP. (2017). "Fakta om självmord." from <http://ki.se/nasp/sjalvmord-i-sverige-0>.
- Rizzi, M., H. Stigson, m.fl. (2013). Cyclist injuries leading to permanent medical impairment in Sweden and the effect of bicycle helmets. *Int. IRCOBI Conf. on the Biomechanics of Injury*, Gothenburg, Sweden.
- Niska A, Gustafsson S, Nyberg J, Eriksson J. (2013) Cyklisters Singelolyckor - Analys av olycks- och Skadedata samt Djupintervjuer. VTI rapport 779.
- Isaksson-Hellman I, Lindman M. (2015) Evaluation of Rear-End Collision Avoidance Technologies based on Real World Crash Data. 3rd International Symposium on Future Active Safety Technology towards zero traffic accidents. Göteborg, Sverige.
- Johansson R. (2009) Vision Zero - Implementing a Policy for Traffic Safety. *Safety Science* 2009, 47(6):826-831.
- Jonsson T, Koglin T, Lindelöw D, Nilsson A. 2011. Effektsamband för gående och cyklisters säkerhet – litteraturstudie. Lunds Universitet.
- Ohlin M, Strandroth J, Tingvall C. (2017) The Combined Effect of Vehicle Frontal Design, Speed Reduction, Autonomous Emergency Braking and Helmet Use in Reducing Real Life Bicycle Injuries. *Safety Science*, vol 92, Feb 2017.
- Pace JF, Tormo MT, Sanmartín J, Thomas P, Kirk A, Brown L, Yannis G, Evgenikos P, Papantoniou P, Broughton J, Brandstaetter C, Candappa N, Christoph M, van Duijvenvoorde K, Vis M, Haddak MM, Pascal L, Lefèvre M, Amoros E. (2013) *Traffic Safety Basic Facts 2012 : Pedestrians*.
- Regeringens proposition (2007) 2007/08:110 - En förnyad folkhälsopolitik (2007/2008)
- Rizzi M, Kullgren A, Tingvall C. (2014) Injury Crash Reduction of low-speed Autonomous Emergency Braking (AEB) on Passenger Cars. *International Research Council on the Biomechanics of Injury, IRCOBI 2014*, Berlin, Tyskland.
- Rizzi M. (2016) *Towards a Safe System Approach to Prevent Health Loss among Motorcyclists*. Doktorsavhandling på Chalmers Tekniska Högskola, Tillämpad Mekanik, Göteborg.
- Rosen E, Sander U. (2009) Pedestrian Fatality Risk as a Function of Car Impact Speed. *Accident Analysis and Prevention* 2009, 41(3), 536-542.
- Socialstyrelsen (2006). "Förslag till nationellt program för suicidprevention – befolkningsinriktade och individinriktade strategier och åtgärdsförslag".
- Socialutskottet (2005) Socialutskottets betänkande 2004/05:SOU11
- SOU (2012). Ökad och säkrare cykling – en översyn av regler ur ett cyklingsperspektiv, Statens offentliga utredningar. Betänkande av Cyklingsutredningen.
- Stigson H, Kullgren A (2010). Fotgängares Risk i Trafiken. *Analys av Tidigare Forskningsrön*. <http://trafiksakerhet.folksamblogg.se/wp-content/uploads/2011/01/Stigson-Kullgren-2010-Fotg%C3%A4ngares-risk-i-trafiken.pdf>
- Stigson H, Svensson M, Falstedt M (2016). Preventing Shoulder Injuries in Bicycle Crashes. *International Cycling Safety Conference 2016*, Bologna, Italy.
- Strandroth J, Rizzi M, Sternlund S, Lie A, Tingvall C. (2011) The Correlation Between Pedestrian Injury Severity in Real-life Crashes and Euro NCAP Pedestrian Scores. *Traffic Injury Prevention* 2012, 12(6):604-13.

Strandroth J. (2015) Identifying the Potential of Combined Road Safety Interventions - A Method to Evaluate Future Effects of Integrated Road and Vehicle Safety Technologies. Doktorsavhandling på Chalmers Tekniska Högskola, Tillämpad Mekanik, Göteborg.

Strandroth J, Nilsson P, Sternlund S, Rizzi M, Krafft M. (2016) Characteristics of Future Crashes in Sweden – Identifying Road Safety Challenges in 2020 and 2030. International Research Council on the Biomechanics of Injury, IRCOBI 2016, Malaga, Spanien.

Thompson, D. C., F. P. Rivara, m.fl. (2009). "Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists (Review)." Cochrane Database of Systematic Reviews 1999(Issue 4. Art.).

Tingvall C (2008). Distraction from the View of Governmental Policy Making. In: Driver Distraction: Theory, Effects, and Mitigation Editor(s): Kristie Young, Monash University, Clayton, Victoria, Australia; John D. Lee, University of Iowa, USA; Michael A. Regan, French National Institute for Transport and Safety Research (INRETS), Lyon, France / Monash University, Accident Research Centre, Melbourne, Australia. CRC Press.

Trafikanalys (2016) Vägtrafikskador 2015, Statistik 2016:12

Trafikverket (2012) Översyn av etappmål och indikatorer för säkerhet på väg mellan år 2010-2012 – Analysrapport. Publikationsnr 2012:124, Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2014a) Säkrare Cykling – Gemensam Strategi för år 2014–2020, version 1.0. Publikationsnr 2014:030, Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2014b) Vilka dödsfall i Vägtrafiken är Suicid? Metodbeskrivning samt Analys av åren 2010-2013. Publikationsnr 2014:113. Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2016a) Analys av Trafiksäkerhetsutvecklingen 2015. Målstyrning av Trafiksäkerhetsarbetet mot Etappmålen 2020. Publikationsnummer 2016:077. Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2016b) Ökad Säkerhet på Motorcykel och Moped. Gemensam Strategi Version 3.0 för åren 2016-2020. Publikationsnr 2016:032. Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2016c) Översyn av Etappmål för Säkerhet på Väg till 2020 och 2030, med en Utblick mot 2050. Publikationsnr 2016:109. Borlänge, Sverige.

Trafikverket (2017) Gemensam Inriktning för Säker Gångtrafik 1.0. Publikationsnr 2017:xxx. Borlänge, Sverige.

Transportstyrelsen (2017) 263 personer omkom på väg under 2016. Pressrelease 2017-01-10.
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/Press/Pressmeddelanden/263-personer-omkom-pa-vag-under-2016/>

Van Ratingen M, Williams A, Lie A, Seeck A, Castaing P, Kolke R, Adriaenssens G, Miller A. (2016) The European New Car Assessment Programme: A historical review. Chinese Journal of Traumatology 19, 2016; 63-69.

Uittenbogaard J, den Camp O, van Montfort S. (2016) Overview of Main Accident Parameters in car-to-cyclist Accidents for use in AEB-system Test Protocol. Proceedings of the International Cycling Safety Conference 2016 Bologna, Italy.

Bilaga A. Underlag för bedömning av lämplig åtgärd

Åtgärd	Målgrupp	Bedömd effekt
GC-bana inom befintlig vägbredd	Påkörda av motorfordon, bredd 9 m eller mer, eller bred vägren (>1,5 m), exkl motorväg, exkl F+C som korsar vägen, men skulle fungera om F+C svängt in i vägen, exkl fall där det redan finns en GC-bana bredvid olycksplatsen. Men fall där olycksplatsen är mellan 2 GC-banor är relevanta	100 % på målgrupp
Separat ny GC-bana utanför vägen	Påkörda av motorfordon, "GC-bana inom befintlig vägbredd" ej aktuell, exkl. F+C som korsar vägen, exkl. fall där det redan finns en GC-bana bredvid olycksplatsen. Men fall där olycksplatsen är mellan 2 GC-banor är relevanta	100 % på målgrupp
Annan fysisk utformning	Bredd <9, vanligtvis hastighetsgräns <80; ÅDT >1000: 2-1 bara en kort sträcka. Vid ÅDT<1000 kan funka längre sträckor. Måste kunna räknas som en systematisk åtgärd och kunna kopplas till befintligt GC-bana	100 % på målgrupp
Intrångsskydd	påkörda av motorfordon, inkl. självmord på hastighetsgräns >60, F+C som korsar vägen i anslutning till F+C tunnel eller bro, oavsett hastighetsgräns	100 % på målgrupp
Räfflor	Bredd >7,5, rural väg, lugn avdrift, driver in the loop, exkl. extrem	100 % på målgrupp
Cirkulationsplats	Korsningsolycka, hastighetsgräns <80, urban eller interurban, exkl extrem	Expert-bedömning
Hastighetssäkrad GCM passage	påkörda F+C vid ett ställe där folk korsar vägen regelbundet (oavsett om det är skyltat övgstl), exkl. extrem	Expert-bedömning
Ändring Hastighetsgräns	Handlar om bara ändra hastighetsgräns. Relevant där hastighetsgränsen vid olyckstillfället inte är i linje med modellen för säker vägtrafik och motorfordon körde inom hastighetsgränsen	100 % på målgrupp
Annan hastighetssäkring	Tex fartgupp. Hastighetsgräns <60; Om hastighetsgräns är i linje med modellen för säker vägtrafik: i anslutning till platser med medel/hög F+C flöde som korsar vägen. Annars måste kunna kombineras med hastighetsändring	100 % på målgrupp, expert-bedömning
ABS (MC)	mc omkull under bromsning	100 % på målgrupp
ESC (PB)	Loss-of-Control, överstyrning, exkl. extrem	Expert-bedömning
ESC (TLB)	Loss-of-Control, överstyrning, exkl. extrem	Expert-bedömning
AEB low speed – FCW (PB)	Upphinnande upp till och med 50 km/h skyltad hastighet, eller stillastående F+C, exkl. extrem	100 % på målgrupp
AEB VRU – FCW (PB)	Fotg/cykel, ta hänsyn till specifika svåra fall, inte backning överkörning, skymd sikt eller plötsliga förlopp etc	100 % på målgrupp
AEB reverse VRU (PB)	påbackade personer, exkl. extrem	100 % på målgrupp
AEB korsning (PB)	korsningsolycka där motparten kör ut korsningen, exkl. extrem	100 % på målgrupp
AEB city/interurban (TLB)		100 % på målgrupp
LDW – LKA (PB)	Färdats i minst 65 km/h, lugn avdrift med synliga linjer, driver in the loop, exkl. extrem	Expert-bedömning
LDW – LKA (TLB)	Färdats i minst 65 km/h, lugn avdrift med synliga linjer, driver in the loop, exkl. extrem	Expert-bedömning
AES (PB)	Flytta bilen max 1 meter där det finns utrymme, exkl. skymd sikt eller plötsliga förlopp etc, exkl. extrem	100 % på målgrupp