



Djupstudieanalys av olyckor med tunga lastbilar

Effekter av åtgärder för en säker tung trafik

Titel: Djupstudieanalys av olyckor med tunga lastbilar
– Effekter av åtgärder för en säker tung trafik

Publikation: 2008:136

Utgivningsdatum: 2008-11

Utgivare: Vägverket

Kontaktperson: Trafiksäkerhetsanalytiker Johan Strandroth,
johan.strandroth@vv.se

Layout: Ateljén, Vägverket

Tryck: Vägverket

ISSN: 1401-9612

Distributör: Vägverket

Förord

Denna studie är genomförd på uppdrag av Vägverket och syftar till att ge svar på vilka åtgärder som bör vidtas för att minska antalet dödsolyckor med tunga fordon, samt i viss mån vilken effekt och potential olika åtgärder har.

Studien är genomförd av trafiksäkerhetsanalytiker Johan Strandroth och Matteo Rizzi på Vägverket Konsult. Ett speciellt tack till Claes Tingvall, Anders Lie, Thomas Lekander, Magnus Lindholm, Carina Teneberg, Björn Winstrand och Fredrik Lemon på Vägverket samt Anders Kullgren, Anders Ydenius och Sigrun Malm på Folksam för värdefulla synpunkter.

Norrköping, nov 2008

Johan Strandroth, Matteo Rizzi

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Sammanfattning | 7 |
| Inledning | 8 |
| Bakgrund | 8 |
| <i>Utveckling av antalet omkomna</i> | 8 |
| Syfte | 10 |
| Metod | 10 |
| Resultat | 12 |
| Del 1 – Fördelning av omkomna över viktiga parametrar | 12 |
| <i>Lastbil och lastbilsförare</i> | 12 |
| <i>Personbil och personbilsförare</i> | 13 |
| <i>Skadegrad</i> | 14 |
| Del 2 – Effekter av åtgärder | 16 |
| Diskussion | 21 |
| Slutsats | 27 |
| Referenser | 28 |
| Bilaga 1: Skadegrad och invaliditetsgrad | 29 |
| Skadegrad | 29 |
| Invaliditetsgrad | 29 |
| Bilaga 2: Frågeställningar och grund för effektberäkning | 31 |
| Bilaga 3: Samband mellan hastighet och risk att omkomma | 36 |
| Automatisk nödbroms | 36 |
| Automatisk nödbroms och deformationszon | 37 |

Sammanfattning

Varje år förolyckas omkring hundra personer i olyckor med tunga lastbilar inblandade vilket motsvarar ca 20 procent av samtliga trafikdödade. Av dessa omkommer den större delen i personbil men även ett antal motorcyklister, cyklister, fotgängare samt bussresenärer dödas i kollisioner med tunga lastbilar. Ett tiotal av de omkomna är lastbilsförare.

Både skadegrad och invaliditetsgrad pekar på att kollisioner med lastbilar ger allvarligare konsekvenser än andra olyckor. Det belyser vikten av att förhindra dessa olyckor då de både innebär en hög risk att människor omkommer och en hög risk för allvarliga konsekvenser resten av livet för de drabbade.

Utländska lastbilar har i många sammanhang blivit skuldbelagda för att i Sverige orsaka problem ur ett framkomlighets- och trafiksäkerhetsperspektiv. Denna studie kan dock inte finna att utländska lastbilar skulle vara mer olycksdrabbade än svenska. Inte heller finns anledning att misstänka att lastbilsförare i någon speciell ålder skulle ha en större olycksrisk än andra. Lastbilens ålder däremot verkar ha betydelse. När det gäller personbilarnas ålder verkar den i sin tur spela en ännu större roll för risken att människor ska omkomma i kollisioner med tunga lastbilar. Nya bilar har högre säkerhet både vad gäller att undvika olyckor och lindra konsekvenserna av en olycka. Det kan nu konstateras att bilars säkerhetsstandard har betydelse även i mycket svåra kollisioner, typiskt för olyckor med tunga fordon.

För att minska antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar inblandade är det viktigt att se vilken potential och effekt olika åtgärder har. För att klassificera åtgärderna har i denna studie använts kategorierna säker väg, säker användning och säkra fordon. Detta för att knyta an till de tillstånd som nämns i etappmålsarbetet för trafiksäkerhet som många aktörer är inblandade i. Det belyser också att ansvaret för nollvisionen för tunga fordon inte kan vila på en aktör utan måste vara delat över alla som arbetar med säker väg, säker användning och säkra fordon.

Det kan konstateras att det redan nu finns många dödsolyckor som skulle kunna undvikas med idag kända och tillgängliga åtgärder. För att nå ända fram behövs dock nya lösningar riktade till både vägar, användare och fordon. Sammanfattningsvis:

- Potentialen av åtgärder som relaterar till säker väg skulle reducera antalet omkomna med drygt 70 procent, eller 70 omkomna per år.
- Potentialen av åtgärder som relaterar till säker användning skulle reducera antalet omkomna med drygt 20 procent, eller 20 omkomna per år.
- Potentialen av åtgärder som relaterar till säkra fordon skulle reducera antalet omkomna med 65 procent, eller 65 omkomna per år.
- Största enskilda effekterna ger mittseparering (54 %), räfflor (20 %), nyktra personbilsförare (13 %), lane departure warning (15 %) och nödbroms + deformationszon (27 %).
- En kombination av nödbroms och deformationszon på lastbilar skulle reducera antalet omkomna i frontalkollisioner med drygt 50 procent.
- En stor utmaning är sidokollisioner i mötesolyckor och korsningar på landsväg.

Inledning

BAKGRUND

Varje år förolyckas omkring hundra personer i olyckor med tunga lastbilar inblandade vilket motsvarar ca 20 procent av samtliga trafikdödade. Av dessa omkommer den större delen i personbil men även ett antal motorcyklister, cyklister, fotgängare samt bussresenärer dödas i kollisioner med tunga lastbilar. Ett tiotal av de omkomna är lastbilsförare.

Utveckling av antalet omkomna

De flesta som omkommer i kollision med tunga lastbilar är personbilister i mötesolyckor. Personbilister står för 70 procent av alla omkomna. Restande del av de omkomna är nästan uteslutande oskyddade trafikanter.

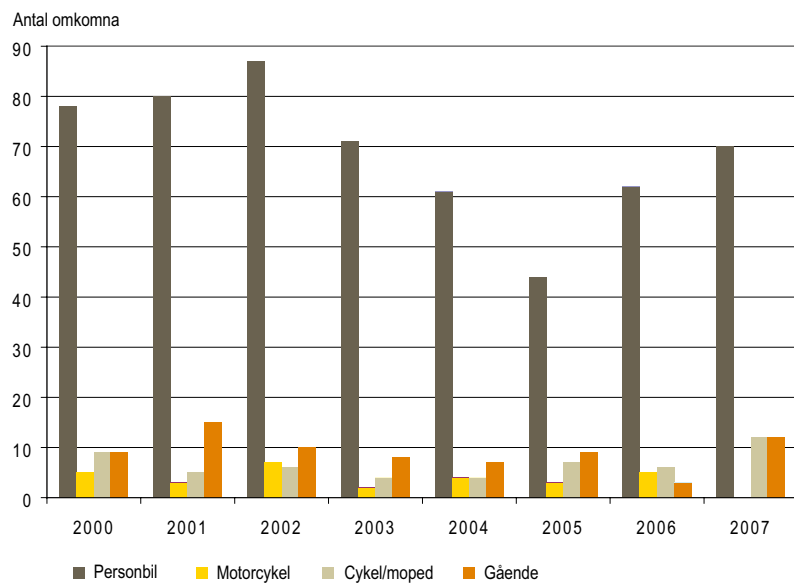


Diagram 1: Utveckling av antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar per trafikantkategori. N=788. Källa: Vägverket.

Mötesolyckor tillsammans med omkörningsolyckor står för 56 procent av samtliga omkomna. Sedan år 2000 har fördelningen inte ändrats nämnvärt. Antalet omkomna i mötesolyckor med personbil minskade dock kraftigt till 2005 för att sedan öka igen till 2007.

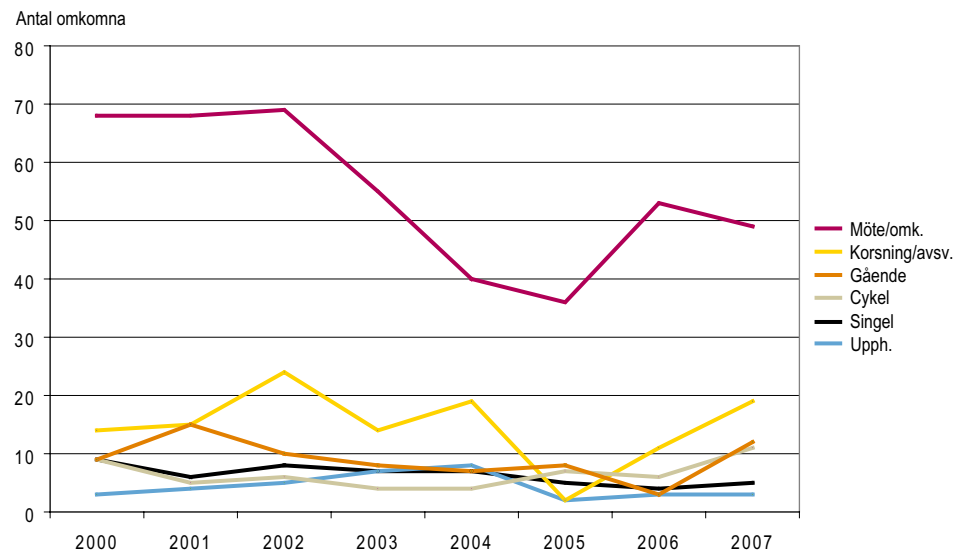


Diagram 2: Utveckling av antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar per olyckstyp. N=788. Källa: Vägverket.

Minskningen av mötesolyckor verkar korrelera med minskningen av antalet omkomna på statlig väg till och med 2005. Medan antalet omkomna på det kommunala vägnätet har legat på ett tiotal per år, har det på det statliga gått från ca 85 år 2003 till 60 år 2005 tillbaka till 85 år 2007.

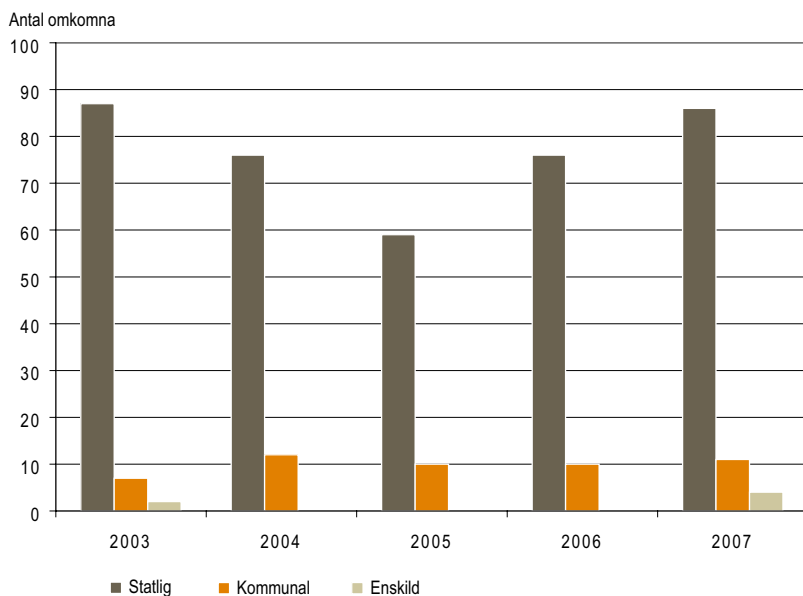


Diagram 3: Utveckling av antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar per väghållare. N=440. Källa: Vägverket.

Det är lite svårare att se någon trend över utvecklingen av omkomna per hastighetsgräns. Möjligtvis minskade antalet omkomna på vägar med hastighetsgräns 70 och 90 km/tim fram till 2005 för att sedan öka. På hastighetsgräns 30 och 50 km/tim har antalet varierat från 10 till 25 omkomna per år.

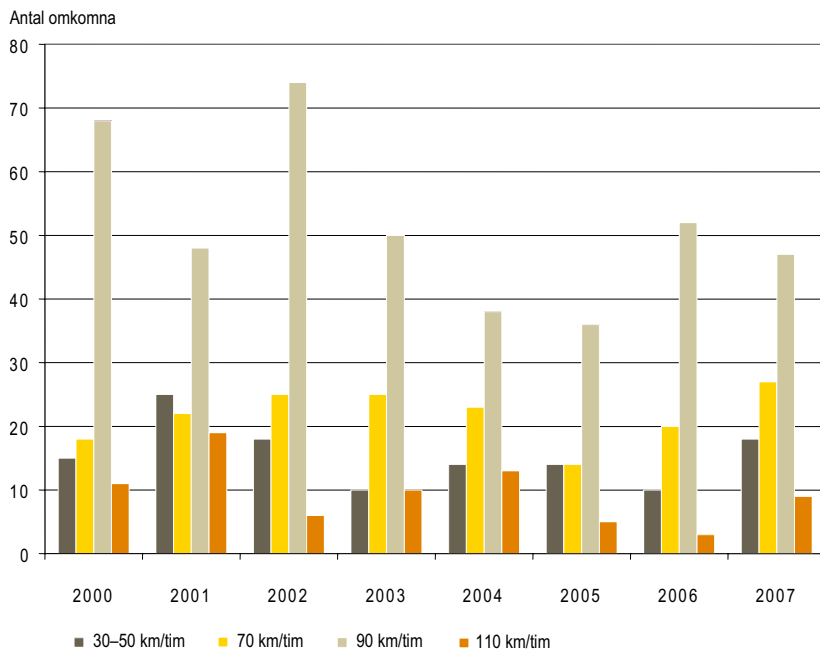


Diagram 4: Utveckling av antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar per skyltad hastighet. N=787. Källa: Vägverket.

SYFTE

Det finns många åtgärder, såväl i vägmiljön som på fordons- och förarsidan, som kan antas minska antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar. Men för att prioritera rätt bland dessa åtgärder är det nödvändigt att veta potentialen hos de olika åtgärderna. Denna studie är tänkt att ge underlag till att så effektivt som möjligt arbeta för en ökad trafiksäkerhet för tunga fordon. Del 1 syftar till att skapa en bra bild av problemet medan del 2 innehåller analys av vilken effekt och potential olika åtgärder har. De åtgärder vars potential har undersökts är kopplade till vissa av de användningstillstånd som finns beskrivna i *System för målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet* och till begrepp som säker väg, säkra fordon och säker användning.

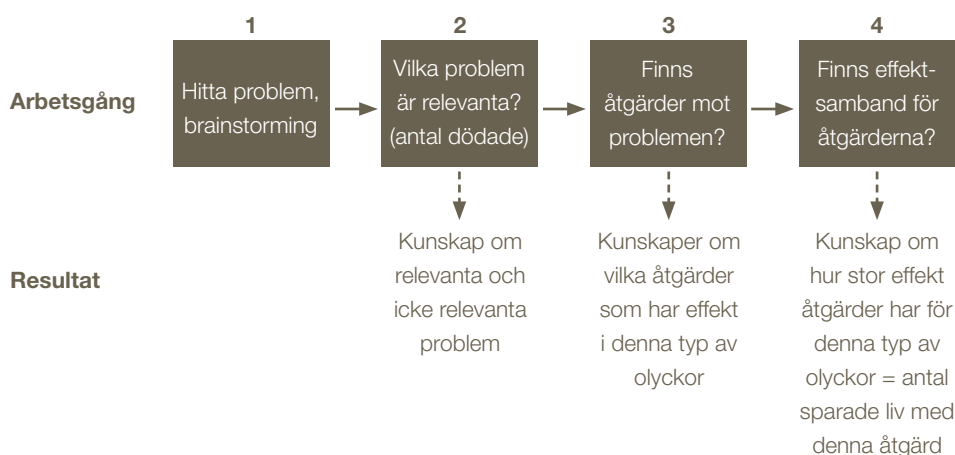
METOD

I del 1 behandlas fördelning av dödsolyckor per lastbilens och personbilens nationalitet och årsmodell samt ålder på lastbils- och personbilsförare. Det görs även en jämförelse av skadegrad och invaliditetsgrad på personbilsförare beroende på kollision med annan personbil eller med tung lastbil. Som underlag till olycksutvecklingen används uppgifter från perioden 2000–2007 som samlats in och behandlats av trafiksäkerhetsanalytiker på Vägverket. Fördelningen av olyckor över olika parametrar hämtas från olycksdatabasen Strada¹ från perioden 2003–2007 där polisen registrerar trafikolyckor och som även ger underlag till officiell statistik.

Även sjukvården registrerar olyckor i Strada, men på personskadnivå, vilket ligger till grund för beräkning av skadegrad och invaliditetsgrad. Utifrån att studera den långsiktiga effekten av skador från verkliga olyckor har Folksam skapat en modell för att prognostisera risken för invaliderande skador av olika svårighetsgrad. Modellen har använts för att i denna studie uppskatta risken för invaliditetsgrad med minst 10 procent för skador på personbilar som är inblandade i olyckor med tunga lastbilar (bilaga 1).

Del 2, som är huvuddelen i studien, handlar om att genom djupstudier av olyckor med tunga lastbilar inblandade ge en objektiv problembild som visar potentialen i antal räddade liv. Ett antal hypoteser och frågeställningar med anknytning till etappmålets indikatorer och tillstånd tas fram och ställs mot insamlat material från Vägverkets djupstudier av dödsolyckor med tunga fordon från 2006–2007. På så sätt kan man se vilka problem som ger vilka tillstånd och vilka åtgärder som egentligen är relevanta för denna typ av olyckor. I vissa fall kvantifieras problemet och effekten av åtgärder och i vissa fall ges endast en bedömning av huruvida problemet överhuvudtaget är relevant (figur 1).

¹ Swedish Traffic Accident Data Acquisition



Figur 1: Arbetsgång hypotesprövning på djupstudier.

Som grund till varje åtgärds effektberäkning används redan kända eller antagna samband mellan genomförande och reduktion av antalet omkomna. Den procentuella reduktionen av omkomna multipliceras med för problemområdet relevanta dödsfall som fås från djupstudierna. Den procentuella minskningen i antalet omkomna används sedan för att räkna ut antalet sparade liv per år utifrån ett medelvärde på 95 omkomna per år i olyckor med tunga lastbilar inblandade under perioden 2000–2007.

Resultatet blir dock inte en prognos över sparade liv utan en uppskattning av hur många dödsfall som under perioden 2006–2007 skulle kunna ha undvikits vid ett idealtillstånd beroende på 100 procents genomförande av en viss åtgärd. Det är också uppenbart att åtgärdernas effektivitet inte är statistiskt signifikanta utan endast syftar till att ge kunskap om effektivitetens storlek och relevans.

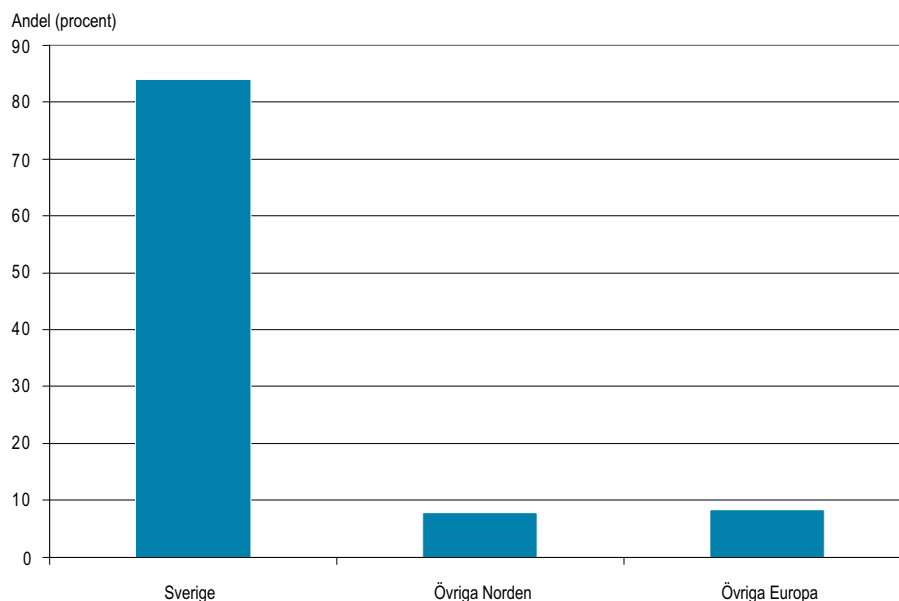
Resultat

DEL 1 – FÖRDELNING AV OMKOMNA ÖVER VIKTIGA PARAMETRAR

Lastbil och lastbilsförare

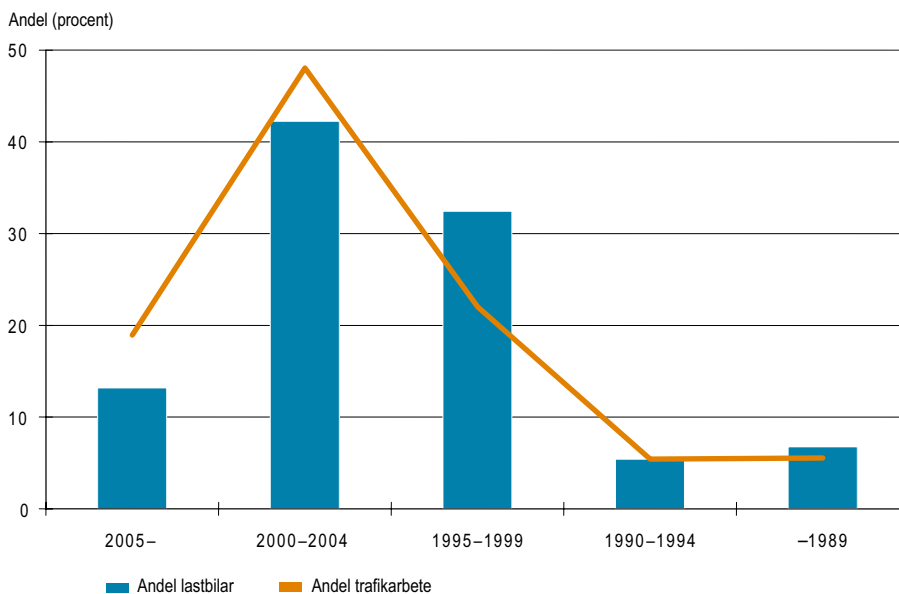
Den absoluta majoriteten (84 procent) av lastbilar som är inblandade i dödsolyckor är svenskregistrerade. Från övriga Norden och Europa kommer lastbilar som är inblandade i vardera 8 procent av olyckorna. Tillsammans är de utländska lastbilarna inblandade i 16 procent av dödsolyckorna medan de står för 18 procent av det totala transportarbetet som utförs av lastbilar på svenska vägar. Andelen olyckor med utländska lastbilar är således representativt utifrån det transportarbete de utgör.

Diagram 5: Tunga lastbilar inblandade i dödsolyckor fördelat per nationalitet. N=385.
Källa: Strada polis.



Antalet omkomna fördelar sig relativt representativt per lastbilens årsmodell utifrån transportarbetet. Man kan dock se en viss underrepresentation hos årsmodell 2000 och framåt samt en viss överrepresentation hos lastbilar av årsmodell 1995–1999.

Diagram 6: Tunga lastbilar inblandade i dödsolyckor och transportarbete fördelat per årsmodell. N=296.
Källa: Strada polis, trafikarbete från Sika.



Nästan 90 procent av lastbilar inblandade i dödsolyckor körs av förare i åldern 20–59 år. Förare i åldern 60–69 år står för 10 procent och förare i åldern 18–19 år för 2 procent.

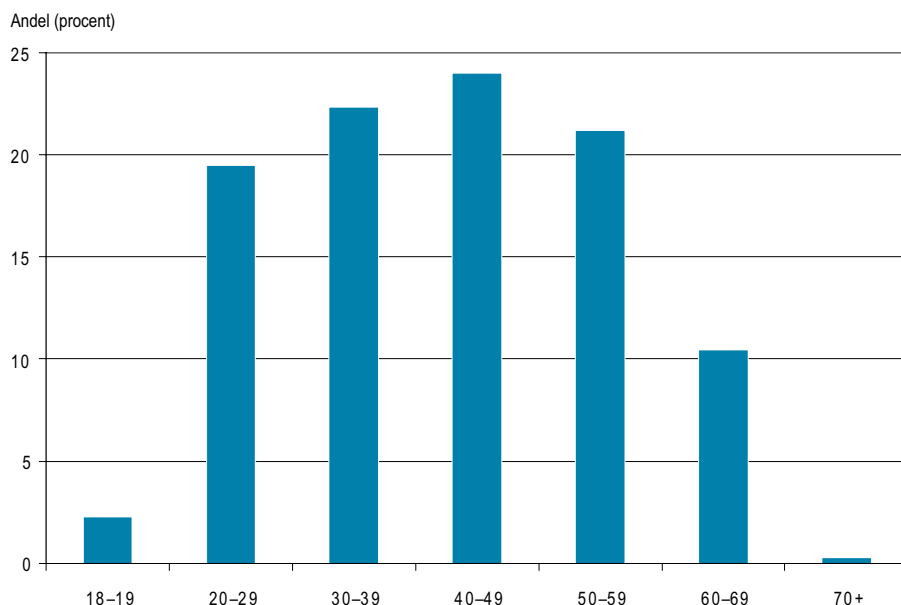


Diagram 7: Förare av tunga lastbilar inblandade i dödsolyckor fördelat per ålder. N=354.
Källa: Strada polis.

Personbil och personbilsförare

Omkomna i personbil per årsmodell visar ett liknande men mycket tydligare mönster än för lastbilar. Äldre personbilar är utifrån trafikarbetet kraftigt överrepresenterade medan nyare är kraftigt underrepresenterade i dödliga kollisioner med lastbilar.

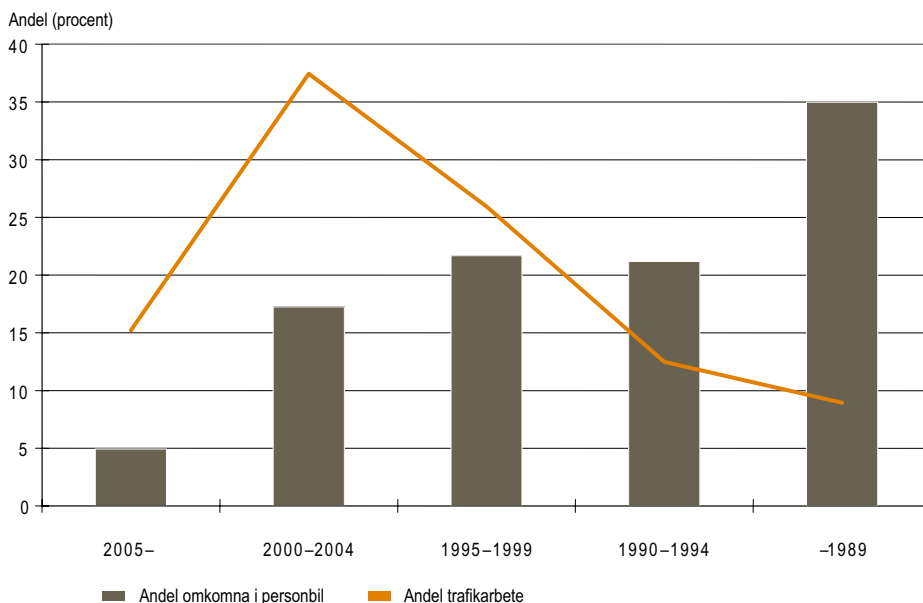
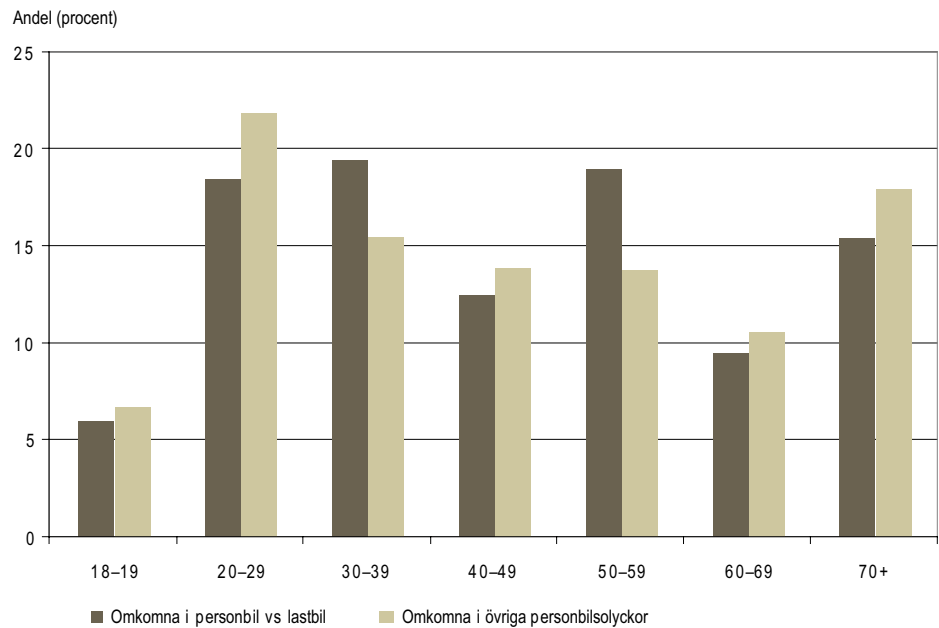


Diagram 8: Personbilar i dödsolyckor med tunga lastbilar samt trafikarbete fördelat per årsmodell. N=203.
Källa: Strada polis, trafikarbete från Sika.

En jämförelse med ålder på övriga omkomna i personbil visar inga speciella avvikelser för de som omkommer i kollision med lastbil. Mönstret att antalet omkomna minskar med ökande ålder förutom för 70+ är dock lite tydligare hos övriga omkomna i personbil.

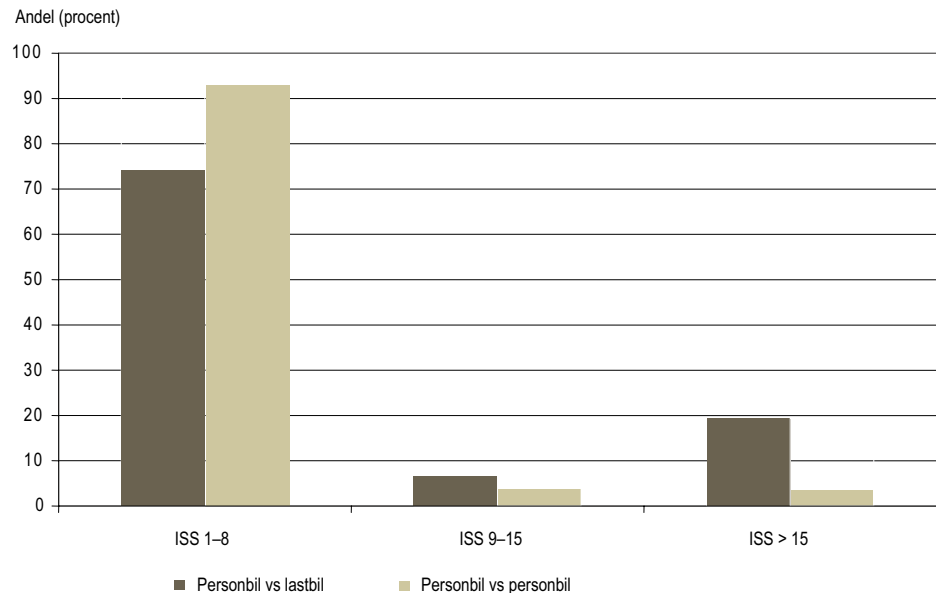
Diagram 9: Omkomna i personbil i olyckor med tunga lastbilar fördelat på ålder, jämfört med ålder på övriga omkomna i personbil. N=1218.
Källa: Strada polis.



Skadegrad

Det är tydligt att skadegraden är högre för personbilister i kollision med lastbil än för kollision med andra personbilar. Andelen ISS² > 15 är mer än fem gånger så stor i kollision med lastbilar.

Diagram 10: Skadegrad på personbilister som kolliderat med tunga lastbilar jämfört med skadegrad på personbilister i kollision med andra personbilar. N=14 151.
Källa: Strada sjukvård.



² Injury Severity Score

På samma sätt som skadegraden är högre är andelen skador som leder till invaliditet högre i kollisioner med lastbilar jämfört med kollisioner med personbilar. Störst risk för invalidiserande skada och störst skillnad gentemot personbilar är det i fråga om skullskador; 30 procent av skullskadorna i lastbilkollisioner ger invaliditetsgrad högre än 10 procent (bilaga 1).

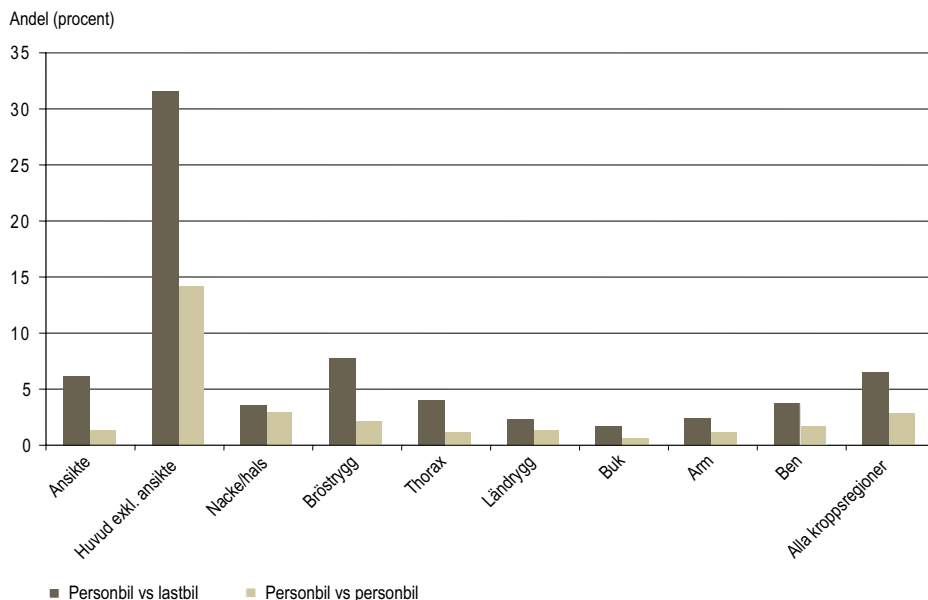


Diagram 11: Andel skador som leder till en invaliditetsgrad på minst 10 procent för personbilister som kolliderat med tunga lastbilar jämfört med personbilister i kollision med personbilar. N=61 604. Källa: Strada sjukvård.

DEL 2 – EFFEKTER AV ÅTGÄRDER

I tabell 1 listas de hypoteser om åtgärder vars effekter är beräknade. För varje åtgärd ställs frågan "Hur många liv skulle räddas om alla personbilar hade samma krocksäkerhet som nya fordon?"

Hur många liv skulle räddas om:

- ... alla vägar med tunga fordon var mittseparerade
- ... alla vägar med tunga fordon var försedda med mitt- och sidoräfflor
- ... alla korsningar i tätort med tung trafik vore cirkulationer
- ... alla korsningar på landsväg vore säkra
- ... alla gång- och cykelkorsningar i tätort med tung trafik vore hastighetssäkrade
- ... all backning av tunga fordon i tätort vore säker eller förhindrad
- ... alla personbilsförare var nyktra (uppskattning av maxnytt)
- ... alla personbilsförare hade bälte
- ... alla personbilsförare höll hastighetsgränsen
- ... alla lastbilsförare var nyktra (uppskattning av maxnytt)
- ... alla lastbilsförare hade bälte
- ... alla lastbilsförare höll hastighetsgränsen
- ... alla lastbilar var utan brister
- ... alla lastbilar hade bra lastsäkring
- ... alla personbilar hade samma krocksäkerhet som nya personbilar
- ... alla personbilar var utrustade med antisladd
- ... alla personbilar var utrustade med lane departure warning
- ... alla personbilar var utrustade med autobroms vid upphinnande
- ... alla lastbilar hade system för att upptäcka oskyddade trafikanter i låg hastighet
- ... alla lastbilar var utrustade med antisladd
- ... alla lastbilar var utrustade med lane departure warning
- ... alla lastbilar var utrustade med autobroms vid upphinnande
- ... alla lastbilar var utrustade med nödbroms med
 1. hastighetsgräns på 90-väg och 70-väg som idag
 2. hastighetsgräns 90 km/tim blir 80 km/tim, och 70-väg som idag
 3. hastighetsgräns 90 km/tim blir 80 km/tim, och 70-väg som idag, med säkra bilar
- ... alla lastbilar var utrustade med nödbroms + deformationszon + säkra bilar:
 1. hastighetsgräns på 90-väg och 70-väg som idag
 2. hastighetsgräns 90 km/tim blir 80 km/tim, och 70-väg som idag

Tabell 1:
Frågeställningar kring
effekter av åtgärder.

Effekterna av åtgärder redovisas i följande tabeller var för sig som antal räddade liv utifrån ett idealtillstånd, det vill säga åtgärden genomförd till 100 procent. Åtgärderna är kategoriserade utifrån om de har bäring mot säker väg, säker användning eller säkra fordon. Även om vissa åtgärder förstås har en olycksreducerande effekt på andra typer av olyckor tas i denna studie med enbart reduktion av omkomna i olyckor med tunga lastbilar. Effektsambandet och grund för beräkning finns redovisat i bilaga 2. I tabell 2 redovisas effekter av åtgärder för säker väg. Störst effekt har mittseparering där utgångspunkten är att samtliga mötes- och omkörningsolyckor skulle försvinna.

Räfflor i mitt- och sidoremsa beräknas halvera antalet dödsolyckor som inleds med att bilen driver av körfältet, vilket innebär ca 19 räddade liv per år. Säkra korsningar i tätort innebär i stort sett att man ersätter nuvarande korsningar med cirkulationer vilket ger 4 räddade liv.

Säkra landsvägskorsningar i sin tur har ingen speciell åtgärd knuten till sig, utan 13 sparade liv är snarare potentialen av tillståndet 100 procent säkra landsvägskorsningar. Den relativt låga potentialen i hastighetssäkrade gång- och cykelpassager beror på att de flesta dödsolyckor i tätort sker genom att oskyddade trafikanter blir överkörda snarare än påkörda vilket gör att hastigheten i sig inte blir lika avgörande för skadefallet.

| | Räddade liv |
|---|-------------|
| Mittseparation | 51 |
| Mitträfflor och sidoräfflor | 19 |
| Säkra korsningar i tätort | 4 |
| Säkra korsningar på landsväg | 13 |
| Hastighetssäkrade gång- och cykelpassager | 2 |

Tabell 2:
Effekter av åtgärder
för säker väg.

Tabell 3 visar effekter av åtgärder för säker användning. Den största potentialen i säker användning ligger hos nyktra personbilsförare. De dödsfall som antas reduceras är de när en alkohelpåverkad personbilsförare orsakat olyckan. Eftersom det inte kan förutsättas att olyckan skulle ha undvikits med en nykter förare blir resultatet en uppskattning av maxnytta. Få fall av vållande alkohelpåverkade lastbilsförare finns varför potentialen i tillståndet nyktra lastbilsförare bara blir något enstaka liv per år. Detsamma gäller lastsäkring eftersom de fall där osäkrad last orsakar dödsfall är relativt få per år. Potentialen i hastighetsefterlevnad har inte kunnat påvisas vara så stor, endast ett par liv per år. Utgångspunkten är att bältade bilister som hållit en hög hastighet (mer än 10 km/tim över hastighetsgräns) på vägar med skyltad hastighet på 50 eller 70 km/tim skulle haft möjlighet att överleva om de hållit skyltad hastighet. Med samma resonemang skulle eventuellt bältade bilister som hållit hastigheten överlevt om lastbilar som kört för fort på vägar med skyltad hastighet på 50 eller 70 km/tim hade hållit skyltad hastighet. Potentialen är dock med stor sannolikhet en underskattning eftersom kollisionshastigheten i många fall är okänd, speciellt för lastbilen³. Bältade personbilsförare uppvisar en liten potential. Ibland saknas en medicinsk bedömning av huruvida den som omkommit skulle ha överlevt om bälte använts, men överlag är slutsatsen att det stora krockvåldet som personbilisten utsätts för inte går att överleva trots bälte. Bland lastbilschaufförer skulle fem liv per år räddas med bälte vilket motsvarar ca hälften av alla omkomna lastbilsförare per år.

³ För att göra en säker bedömning av kollisionshastigheten för lastbilen behövs en analys av färdskrivarblad eller utdrag ur digital färdskrivare. Något som saknas i minst hälften av olyckorna.

Tabell 3:
Effekter av åtgärder för
säker användning.

| | Räddade liv |
|--|-------------|
| Nyktra personbilsförare (maxnytta) | 13 |
| Nyktra lastbilsförare (maxnytta) | 1 |
| Bältade personbilsförare | 2 |
| Bältade lastbilsförare | 5 |
| Bra lastsäkring | 1 |
| Hastighetsefterlevnad hos personbilsförare | 2 |
| Hastighetsefterlevnad hos lastbilsförare | 1 |

Tabell 4 visar effekterna av åtgärder för att uppnå tillståndet säkra fordon. Åtgärderna kan grovt kategoriseras efter system som agerar olycksförebyggande (antisladd, autobroms, LDW – lane departure warning, upptäcka oskyddade trafikanter, automatisk nödbroms, säker backning) och/eller krocksäkerhet, även om dessa system till viss del samverkar. Störst potential beräknas LDW ha, som tillsammans på lastbilar och personbilar uppskattas rädda drygt 20 liv per år; systemet skulle alltså kunna halvera antalet dödsolyckor med avdrift. Antisladdsystem förväntas rädda ca 10 liv per år. Skillnaden gentemot LDW beror främst på att antalet relevanta olyckor är färre, det vill säga att färre olyckor sker genom förlorad kontroll än genom avdrift. Autobroms som hjälper bilförare att förhindra upphinnandeolyckor beräknas rädda ca tre liv per år om det vore installerat i alla personbilar och ca två liv per år installerat i alla lastbilar.

Ett system som ger lastbilsföraren möjlighet att upptäcka oskyddade trafikanter och som därmed hindrar att de blir överkörda skulle minska antalet omkomna med maximalt ca tio per år. En variant av detta är även säker backning som skulle förhindra ytterligare ett eller ett par dödsfall per år. För oskyddade trafikanter finns det alltså en större potential i att förhindra överkörning i låg hastighet snarare än påkörning i hög hastighet.

Vad gäller ökad krocksäkerhet i nya fordon så är den uträknade potentialen ca tio liv per år och bygger på att risken att omkomma i personbil minskat med i genomsnitt 1,5 procent varje år på grund av ökad krocksäkerhet.

| | Räddade liv |
|---|-------------|
| Krocksäkerhet som i nya personbilar | 8 |
| Säker backning av tunga fordon | 1 |
| Lastbilar utan brister | 3 |
| Antisladdsystem på personbilar | 9 |
| Antisladdsystem på lastbilar | 3 |
| Lane departure warning på personbilar | 14 |
| Lane departure warning på lastbilar | 8 |
| Autobroms på personbil vid upphinnande | 3 |
| Autobroms på lastbil vid upphinnande | 2 |
| Upptäcka oskyddade trafikanter | 9 |
| Automatisk nödbroms på tunga fordon: | |
| 1. 90-väg och 70-väg som idag | 6 |
| 2. 90-väg blir 80-väg, och 70-väg som idag | 9 |
| 3. 90-väg blir 80-väg, och 70-väg som idag, med säkra bilar | 14 |
| Automatisk nödbroms + deformationszon + säkra bilar: | |
| 1. 90-väg och 70-väg som idag | 25 |
| 2. 90-väg blir 80-väg, och 70-väg som idag | 26 |

Tabell 4:
Effekter av åtgärder för
säkra fordon.

Automatisk nödbroms på lastbilar finns idag inte tillgängligt men har inkluderats eftersom systemet är intressant för framtiden och rent teoretiskt skulle kunna ha en stor potential då en stor del av olyckorna är mötesolyckor mellan lastbil och personbil. Eftersom lastbilen oftast är den passiva parten som behåller kontrollen under olycksförloppet fram till kollisionen skulle det vara teoretiskt möjligt att upptäcka en motpart på väg över till fel sida, aktivera nödbroms när en kollision är oundviklig och därmed minska kollisionshastigheten avsevärt. Osäkerheten ligger i på vilka olyckor ett sådant system skulle ha effekt och i så fall hur stor denna effekt skulle vara. En annan fråga är hur lång tid före kollision som ett automatiskt nödbromssystem skulle kunna aktiveras och hur detta svarar mot den tid som förflyter från det att motparten korsar mittlinjen och fram till kollisionen.

Som målgrupp har tagits frontalkollisioner i mötes- och omkörningsolyckor mellan personbil och lastbil. Som längsta möjliga tid mellan upptäckt och kollision har antagits 2,5 sekunder. De djupstuderade olyckorna har sedan kategoriserats efter hur lång tid för upptäckt som var möjlig i det speciella fallet efter 0,5–0,9 sek., 1–1,4 sek., 1,5–1,9 sek. och 2,0–2,5 sek. Storleken av effekten uttrycks som minskad risk att omkomma beroende på minskad förändringshastighet⁴ (delta v) för personbilen. Förändringshastigheten beror förstås på personbilens egen ingångshastighet men framförallt på lastbilens hastighet eftersom viktförhållandet är så ojämnt. Exempelvis vid viktförhållande 1:20 (personbil 1,5 ton och lastbil 30 ton) och kollisionshastighet för både personbil och lastbil på 80 km/tim blir personbilens delta v drygt 150 km/tim, vilket ger ett krockvåld som i de allra flesta fall inte är överlevnadsbart. Om i samma exempel lastbilen istället applicerade nödbroms två sekunder före kollision och kunde mins-

⁴ Förändringshastighet är den hastighetsförändring ett fordon undergår vid en kollision.

ka sin hastighet under inbromsning med knappt 30 km/tim per sekund⁵ skulle personbilens delta v uppgå till ca 95 km/tim vilket halverar risken att omkomma i en med dagens mått säker personbil. Sambandet mellan hastighetsförändring och risk att omkomma beroende på bilens säkerhetsnivå är i sin tur hämtat från potensmodellen som tidigare använts i många sammanhang med detta syfte och är beskrivet i bilaga 3. Resultatet av beräkningarna med systemet för automatisk nödbroms redovisas i tabell 4 beroende på lite olika utgångspunkter:

1. Om systemet användes på vägar med det hastighetsgränssystem som var aktuellt under perioden 2006–2007 då de studerade olyckorna hände, beräknas det rädda ca sex liv per år.
2. Om vägar med dåvarande hastighetsgräns 90 km/tim sänktes till 80 km/tim skulle antalet räddade liv öka till nio per år.
3. Samma utgångspunkt som i punkt 2 ovan men en högre säkerhetsnivå på personbilen beräknas rädda ca 14 liv per år.

Något som ytterligare skulle minska risken för personbilar att omkomma i kollision med lastbilar, både genom minskad inträngning och minskat krockvåld, är en deformationszon på lastbilen i någon form. Den minskade risken att omkomma bygger på att en deformationszon ger en lägre medelacceleration under kollisionsförloppet (bilaga 3). Det kan diskuteras hur lång en sådan deformationszon ska vara och exakt vilken funktion den skulle ha, men i denna studie har den antagits vara 75 cm i fronten på lastbilen. Även resultatet med detta system redovisas för olika hastighetsgränssystem men nu är utgångspunkten högsta säkerhet på personbilen:

1. Om systemet användes på vägar med det hastighetsgränssystem som var aktuellt under perioden 2006–2007 då de studerade olyckorna hände, beräknas systemet rädda ca 25 liv per år.
2. Om vägar med dåvarande hastighetsgräns 90 km/tim sänktes till 80 km/tim skulle antalet räddade liv öka till 26 per år.

Sammantaget skulle alltså automatisk nödbroms och deformationszon på lastbilar i kombination med en hög säkerhetsnivå på personbilar teoretiskt kunna rädda ca 25 liv per år vilket motsvarar mer än en halvering av antalet omkomna i frontalkollisioner mellan personbilar och lastbilar.

⁵ Knappt 30 km/tim per sekund = 0,8 m/s². Detta är en hög retardation för en lastbil men enligt fordonbranschen helt möjlig. Naturligtvis ger vått väglag och vinterväglag en lägre retardation.

Diskussion

Att de flesta som omkommer i mötesolyckor med tunga lastbilar är personbilar är inte överraskande. Den stora delen av trafiken på vägarna utgörs av personbilar vars olyckor i sin tur i störst utsträckning består av singel- och mötesolyckor. Utvecklingen av antalet omkomna under 2000-talet är dock intressant. Även om trafikarbetet både för personbil och lastbil har ökat under perioden så låg antalet omkomna totalt och i personbil på en lägre nivå 2007 än 2000. Från 2000 till och med 2005 sker en tydlig minskning men sedan vänder det till en ökning till 2007. Minskningen beror troligtvis på den stora utbyggnaden av mittseparerade vägar med start kring år 2000. Att antalet omkomna sedan ökar kan ha sin förklaring i att antalet omkomna på icke mittseparerade 90- och 70-vägar har ökat i takt med trafikarbetsökningen. En fortsatt utbyggnad av mittseparering skulle i så fall ge en fortsatt minskning av omkomna på det statliga vägnätet. På det kommunala vägnätet har dödsfallen inte minskat de senaste fem åren. De flesta som omkommer i tätort är oskyddade trafikanter, och uppenbarligen har inte de många hastighetsreducerande åtgärderna man gjort till fördel för dessa i andra sammanhang haft någon effekt på olyckor med lastbilar. Detta kan förstås genom att hastigheten inte verkar vara den avgörande faktorn för skadegraden utan det faktum att fotgängare och cyklister blir överkörda. För att minska olyckor i tätort måste det alltså till åtgärder som förhindrar att oskyddade trafikanter blir överkörda.

Utländska lastbilar har i många sammanhang blivit skuldbelagda för att i Sverige orsaka problem ur ett framkomlighets- och trafiksäkerhetsperspektiv. Denna studie kan dock inte finna att utländska lastbilar skulle vara mer olycksdrabbade än svenska. Inte heller finns anledning att misstänka att lastbilsförare i någon speciell ålder skulle ha en större olycksrisk än andra. Lastbilens ålder däremot verkar ha betydelse. Eftersom lastbilen allt som oftast i denna studie var passiv i olycksförloppet torde detta ha att göra med en minskad skadegrad när väl olyckan är ett faktum snarare än minskad olycksrisk. Den minskade skadegraden med nya lastbilar kan bland annat bero på att underkörningsskydd, som minskar risken att motparten blir klämd under lastbilen, blev obligatoriskt för lastbilar som togs i bruk från och med 10 augusti 2003⁶.

För personbilar verkar åldern spela en ännu större roll för risken att omkomma i kollisioner med tunga lastbilar. Nya bilar har högre säkerhet både vad gäller att undvika olyckor och lindra konsekvenserna av en olycka. Det kan nu konstateras att bilars säkerhetsstandard har betydelse även i mycket svåra kollisioner med högt krockvåld, typiskt för olyckor med tunga fordon.

Både skadegrad och invaliditetsgrad pekar på att kollisioner med lastbilar ger allvarligare konsekvenser än andra olyckor. Detta är inte särskilt förvånande men belyser vikten av att förhindra dessa olyckor då de både medför en hög risk att människor omkommer och en hög risk för allvarliga konsekvenser resten av livet för de drabbade.

⁶ VVFS 2007:307 18 kap.

För att minska antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar inblandade är det som sagt viktigt att se vilken potential och effekt olika åtgärder har. För att klassificera åtgärderna har i denna studie använts kategorierna *säker väg, säker användning och säkra fordon*. Detta för att knyta an till de tillstånd som nämns i etappmålsarbetet för trafiksäkerhet som många aktörer är inblandade i och kan känna delaktighet i. Det belyser också att ansvaret för nollvisionen för tunga fordon inte kan vila på en aktör utan måste vara delat över alla som arbetar med säker väg, säker användning och säkra fordon. Det kan konstateras att det redan nu finns många dödsolyckor som skulle kunna undvikas med redan idag kända och tillgängliga åtgärder. För att nå ända fram behövs dock nya lösningar riktade till både vägar, användare och fordon.

De åtgärder som tagits upp för säkrare vägar har tillsammans en potential att rädda ca 70 liv per år. Störst effekt har mittseparering som en nästan 100-procentig lösning i att förhindra mötes- och omkörningsolyckor. Eftersom mittseparering inte kommer att bli en verklighet på alla vägar med tung trafik framstår räfflor som en effektiv åtgärd. Säkra landsvägskorsningar har också en stor potential. Tyvärr hittades ingen åtgärd som ensamt når ett sådant tillstånd med känd effekt så detta är en viktig fråga att ha med sig i utformandet av nya vägar. Det kan slås fast att de nya 2+1-vägar som byggs har en stor potential i att förhindra mötesolyckor, men korsningsutformningarna och det krockvåld som korsande trafikanter utsätts för i korsningsrelaterade olyckor är i stort sett oförändrat mot tidigare vägutformning. Här behövs nya kreativa lösningar. I tätort har cirkulationer gjort det säkrare för personbilar i kollision med lastbilar men läget för oskyddade trafikanter är oförändrat. Det räcker inte att hastighetssäkra gångpassager utan det måste till lösningar som förhindrar cyklister och gående att bli överkörda av lastbilar vars förare har svårt att se dem som befinner sig nära lastbilen.

Säker användning har tidigare varit svårt att definiera men har på senare tid lyfts fram som en komponent till ökad trafiksäkerhet i likhet med säkra vägar och säkra fordon. Av de tre elementen som föreslagits ingå i begreppet säker användning – *trafikantbeteende, konsumentbeteende och medborgarbeteende* – är det trafikantbeteendet som tagits i beaktande i denna studie. Rent hypotetiskt skulle det förstås vara möjligt att även inkludera konsument- och medborgarbeteende (vilket man till viss del gjort genom att mäta exempelvis nyttan av att alla köper och färdas i nya säkra personbilar) men detta har inte stått i fokus eller varit något uttalat syfte. Användningstillstånden som mätts i olyckorna handlar om hastighet, nykterhet och bälte samt lastsäkring.

Störst potential i att minska dödsfallen har nyktra personbilsförare, 13 liv per år. Visserligen är utgångspunkten att nyktra förare skulle undvikit olyckan osäker, men ändå helt rimlig. Nyktra lastbilsförare har inte lika stor potential men är ändå av stor vikt eftersom varje fall av onykter lastbilsförare kan få stora konsekvenser. Det är något som blivit tydligt i flera uppmärksammade olyckor där onyktra lastbilsförare orsakat olyckor med flertalet omkomna. Ytterliga vikt ges till frågan då yrkeschaufförer också är föredömen, både i privatliv och yrkesutövning, och har med sitt medborgarbeteende en påverkan och ett inflytande på många andra trafikanters beteende.

Lastsäkring tas ofta upp som betydelsefyllt för trafiksäkerheten, med all rätt eftersom konsekvenserna av tappat eller löst gods kan bli ödesdigra. Det händer dock inte så många dödsolyckor vilket gör att potentialen i att öka arbetet med lastsäkring är relativt liten. Man har dessutom arbetat medvetet med frågan under lång tid och det bör därför redan finnas ett relativt högt säkerhetsmedvetande och en säker användning på detta område.

Generellt är en hastighetsefterlevnad det tillstånd som har störst potential att rädda liv i trafiken. Tidigare beräkningar med potensmodellen visar att om alla höll hastighetsbegränsningen skulle ca 150 liv per år räddas. I kollisioner med lastbilar verkar dock potentialen inte vara lika stor. Hypotesen om att hastighet och säkerhetsklass på personbilen inte spelar någon roll i kollisioner med lastbilar har i och för sig omkullkastats då det visade sig att säkra bilar generellt också ökar chanserna att överleva i dessa kollisioner. I detta fall har det emellertid kunnat påvisas enbart ett par räddade liv per år om personbilar och lastbilar höll hastigheten. För att effekten ska vara säkerställd måste kollisionshastigheten vara känd. Då kollisionshastigheten är okänd i ca hälften av olyckorna finns alltså ett mörkertal och den bedömda effekten är en underskattning. Potentialen för hastighetsefterlevnad i kollisioner med lastbilar borde alltså vara större än vad som kan påvisas i denna studie.

Som nämnts i resultatet är även potentialen i bältesanvändning osäker. Osäkerheten ligger i vissa fall i att det saknas en medicinsk bedömning av huruvida den som omkommit skulle ha överlevt om bälte använts. Generellt är bilbälte ett av de mest effektiva skyddssystemen då hälften av de som omkommer obältade i personbil skulle överlevt med rätt använt bilbälte. När det gäller personbil i kollision med lastbil kan det tänkas att det stora krockvåldet som personbilisten utsätts för inte är överlevnadsbart trots bälte. En annan sak blir det om båda parter skulle hållit hastigheten. I det fallet skulle troligtvis överlevnadschanserna bli mycket större och därmed även potentialen i bältesanvändning. I lastbil är dock potentialen större, framförallt i relation till hur många som omkommer i lastbil. Av de totalt ca tio omkomna per år i lastbil skulle hälften överlevt om alla använt bälte.

Uppdelningen på passiva (krocksäkerhet) och aktiva (olycksförebyggande) fordonssäkerhetssystem är bristfällig när det gäller att förstå helheten i ett olycksförlopp. Men i denna analys är uppdelningen fördelaktig eftersom de olika systemens effekter var för sig blir lättförståliga.

Effekten av passiva system har beräknats till åtta liv per år. Beräkningen bygger på antagandet om hur mycket säkrare nya fordon är att krocka med jämfört med äldre samt tillståndet 100 procent nya personbilar. En osäkerhet i beräkningen är antagandet att den generellt förbättrade krocksäkerheten kan tillämpas även i kollision med lastbilar. Rimligtvis borde dock en krocksäkrare personbil generellt vara säkrare att krocka i även mot en lastbil.

Av de aktiva säkerhetssystemen uppskattas *lane departure warning* ha störst potential i att minska dödsolyckor mellan personbilar och tunga lastbilar: fjorton respektive åtta liv per år på personbil och lastbil. Potentialen är större än hos exempelvis antisladdsystem där den bedöms vara

ungefär hälften så stor, ca tio liv per år. Eftersom effekten av de båda systemen är i samma storleksordning är det i antalet relevanta olyckor som skillnaden ligger. Helt enkelt sker fler olyckor genom avdrift, det vill säga att person- och lastbilar driver av kurs in i mötande körfält, än genom förlorad kontroll. Det finns inget fastställt effektsamband för lane departure warning vilket är en osäkerhetsfaktor. Man kan exempelvis spekulera i att systemet skulle få problem vid besvärligt vinterväglag eller otydligt målade eller slitna vägmarkeringar. Hur stora problem är dock svårt att säga. Men eftersom de flesta av olyckorna i denna analys sker på det större vägnätet där vägstandard och vinterväghållning är god kanske det är ett marginellt problem.

Autobroms vid upphinnande finns tillgängligt på marknaden idag och är ett exempel på system som både agerar olycksförebyggande men också skadelindrande om kollisionen är oundviklig, så kallad mitigation. För att förenkla beräkningarna har antagits att systemet förhindrar dödliga upphinnandeolyckor, antingen genom att helt undvika olyckorna eller genom att lindra konsekvensen – så att det inte blir en dödsolycka. Potentialen av ett sådant system bedöms vara fem liv per år, varav tre på personbilar och två på lastbilar. Upphinnandeolyckor sker inte bara mellan bilar utan också genom att bilar kör på oskyddade trafikanter. Det finns alltså en möjlighet att öka potentialen hos dessa system genom att de utvecklas till att upptäcka även oskyddade, exempelvis motorcyklister och mopedister. Dessa kan dessutom vara extra svåra för en förare att själv upptäcka vid köbildningar på större vägar där de dödliga upphinnandeolyckorna oftast inträffar.

Den stora potentialen i att upptäcka oskyddade trafikanter ligger emellertid inte i att förhindra upphinnandeolyckor i hög hastighet utan i att förhindra överkörning i tätort. Omkring tio personer per år omkommer genom att bli överkörda eller överbackade i tätort i låga hastigheter. Överkörningen sker från alla håll på lastbilen men främst framifrån och från sidan. Framifrån när lastbilen startar från stillastående och "ser över" den oskyddade och från sidan när lastbilen svänger och den oskyddade hamnar mellan axlarna och sedan under något av de bakre hjulparen. Ett flertal olyckor där cyklister och fotgängare hamnat under lastbilen med ingång från sidan har skett trots att lastbilen har underkörningsskydd som ska förhindra just detta. Det tyder på att dessa underkörningsskydd inte är tillräckliga. Bättre underkörningsskydd, speglar som ökar lastbilsförarens synbarhet och aktiva system som gör föraren uppmärksam på oskyddade trafikanter är nödvändigt för att minska dödsolyckorna i tätort.

I vissa fall har brister på lastbilen, såsom dåliga bromsar, däck etc., varit av avgörande betydelse för olycksuppkomsten. Om dessa brister inte funnits hade ca tre liv per år kunnat räddas. Sådana avgörande brister på lastbilen skulle möjligtvis kunna härledas till säker användning då det mer handlar om handhavande i form av underhåll än fordonets egenskaper i sig. Men för enkelhetens skull har fordon utan brister hänförs till kategorin säkra fordon.

Då stora satsningar görs på att kontrollera lastbilars skick genom årliga besiktningar, flygande inspektioner, service och underhåll m.m., kunde man tro att säkerhetsproblemet med fordonsbrister och därmed potentialen skulle varit större. Men kanske kan samma resonemang som för

lastsäkring användas. Alltså att satsningar på detta område genom åren gjort olycksframkallande fordonsbrister mer och mer sällsynta. De stora satsningarna på fordonsunderhåll är troligtvis också ekonomiskt och inte bara säkerhetsmässigt motiverade.

Som nämnts tidigare är lastbilens kollisionshastighet den absolut viktigaste parametern för att minska personbilisters risk att omkomma i kollision med lastbilar. Automatisk nödbroms på lastbilar förefaller därför vara ett system med stor potential. Dels för att det har verkning mot hastighet, dels för att de flesta som omkommer i olyckor med lastbilar gör det i mötesolyckor i personbil och dels för att lastbilen ofta behåller kontrollen under förloppet fram till kollisionen.

Den beräknade effekten av automatisk nödbroms varierar mycket beroende på vilka förutsättningar som antas, vilket inte är särskilt anmärkningsvärt. Med bilar och hastighetsgränser från perioden som olyckorna i studien inträffade på, nämligen 2006–2007, är potentialen liten relativt utifrån antalet relevanta olyckor. Av alla som omkom i personbil i mötesolyckor antas endast 7 procent kunna räddas om alla lastbilar varit utrustade med automatisk nödbroms. Effekten växer dock snabbt om hastighetsgränsen sänks till exempelvis 80 km/tim på 90-väg samt krocksäkerheten i personbilar förbättras. En svår avgörande parameter är vilken tid för applicering av nödbroms som lastbilen har på sig. Detta tidsutrymme beror förstås på vägmiljöns utformning (vägbredd, vägmärkningar, etc.) men också på vilket sätt personbilen kör över i lastbilens körfält (avdrift eller förlorad kontroll). Ju tidigare systemet kan upptäcka att motparten är på väg över i mötande körfält desto tidigare kan nödbromsar slås på och ju lägre kollisionshastighet fås på lastbilen. Denna faktor är som sagt avgörande då varje sekund, eller till och med tiondels sekund, tidigare lastbilen kan bromsas ger ökade överlevnadsmöjligheter enligt potensmodellen.

Något som verkligen skulle ge effekt är kombinationen av automatisk nödbroms, säkra personbilar och dessutom en deformationszon på lastbilen. Framförallt två anledningar finns till att en deformationszon skulle öka chansen att överleva en kollision med tung lastbil. För det första förlänger man tiden för kollisionen vilket ger en lägre medelacceleration för samma förändringshastighet som utan deformationszon. För det andra minskas deformationen på personbilen och ersätts av deformation på lastbilen. I många fall är det ju inte krockvåldet personbilister omkommer av utan den stora inträngningen i kupén, speciellt i kollisioner med liten överlappning. Modellen för att beräkna den ytterligare effekten av deformationszon bygger på att man vid samma förändringshastighet har en större chans att överleva. Det finns idag inget empiriskt framtaget samband som beskriver denna riskminskning vilket gör att antagandet är osäkert. Potentialen ska dock på samma sätt som övriga potentialer i denna studie ses som en fingervisning snarare än en absolut sanning.

Kombinationen av deformationszon, säkra bilar, lägre hastighetsgräns och automatisk nödbroms skulle teoretiskt minska antalet omkomna med ca 25 per år. Det är en halvering av omkomna i frontalkollisioner. Självklart skulle deformationszonen minska skadegraden i andra olyckstyper, såsom korsningsolyckor eller upphinnandeolyckor, men inte tillräckligt för att det skulle ge någon stor effekt i sig själv. Även för dessa olyckstyper behö-

ver krockssäkerheten kompletteras med andra "mitigerande" och olycksförebyggande system för att få ner krockvåldet på en överlevnadsbar nivå.

Några stora utmaningar kvarstår där krockvåldet i olyckor med tunga lastbilar är så stort att det är svårt att idag se hur man även i framtiden skulle klara sådana kollisioner. Det gäller framförallt sidokollisioner i mötesolyckor och korsningsrelaterade olyckor på landsväg. Klart är att kollisionshastigheten i dessa fall måste ner till ett nästan stillastående för lastbilen och att därmed olycksförebyggande intelligenta system krävs för att rädda liv i dessa olyckstyper.

Denna studie visar tydligt att det finns många effektiva åtgärder med stor potential för att minska antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar. De mest effektiva åtgärderna handlar i huvudsak om att bygga om vägmiljön och därmed omöjliggöra mötande trafik med tunga fordon. Ombygget pågår visserligen men är en lösning som får genomslag på väldigt lång sikt. Speciellt på hela det mindre vägnätet kan man inte förvänta sig mittseparering inom överskådlig tid. Därför behövs en kombination av säker väg, säker användning och säkra fordon för att lyckas minska dödsolyckorna. Om vi uppnår trafiksäkra tillstånd inom dessa områden kan vi rädda ett stort antal liv. Det är också viktigt att följa den tekniska utvecklingen och anpassa vägtransportsystem till dessa nya förutsättningar. Kanske att intelligenta fordonssystem i framtiden så effektivt kan förebygga olyckor i vissa miljöer att dyra vägåtgärder som normalt sett förebygger dessa olyckor kan koncentreras till vägmiljöer där fordonssystemen har svårigheter att fungera tillfredsställande.

Slutsats

Denna studie visar att det finns många effektiva åtgärder med stor potential för att minska antalet omkomna i olyckor med tunga lastbilar:

- Potentialen av åtgärder som relaterar till säker väg skulle reducera antalet omkomna med drygt 70 procent, eller 70 omkomna per år.
- Potentialen av åtgärder som relaterar till säker användning skulle reducera antalet omkomna med drygt 20 procent, eller 20 omkomna per år.
- Potentialen av åtgärder som relaterar till säkra fordon skulle reducera antalet omkomna med 65 procent, eller 65 omkomna per år.
- Största enskilda effekterna ger mittseparering (54 %), räfflor (20 %), nyktra personbilsförare (13 %), lane departure warning (15 %) och nödbroms + deformationszon (27 %).
- En kombination av nödbroms och deformationszon på lastbilar skulle reducera antalet omkomna i frontalkollisioner med drygt 50 procent.
- En stor utmaning är sidokollisioner i mötesolyckor och korsningar på landsväg.

Referenser

Elvik, R; Christensen, P; Amundsen, A. (2004) Speed and road accidents. An evaluation of the Power model (TOI. ISBN 82-480-0451-1).

Malm, S; Krafft, M; Kullgren, A; Ydenius A; Tingvall, C. (2008) Risk of Permanent Medical Impairment (RPMI) in Road Traffic Crashes (Annals of Advances in Automotive Medicine, volume 52, s. 93–100, 2008).

Sika. (2007) Körsträckor 2006 (rapport 2007:11).

Sika. (2008) Utländska lastbilstransporter i Sverige 2004–2006 (rapport 2008:22).

Tingvall, C; Krafft, M; Kullgren, A; Lie, A. (2003) The effectiveness of ESP (Electronic Stability Programme) in reducing real life accidents (Folksam Research Paper No. 261).

VTI. (2001) Försök med frästa räfflor för att öka trafiksäkerheten – uppföljning avseende motorväg syd Jönköping (VTI notat 72-2001).

Vägverket. (2008) Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 1997–2007 (publikation 2008:5).

Vägverket. (2008) Femstjärnig användning på femstjärniga vägar i femstjärniga fordon (5/5/5) – Förslag till strategi för säker användning av vägtransportsystemet (promemoria TR 80A 2006:15413).

Vägverket. (2008) System för målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet – aktörssamverkan mot nya etappmål år 2020 (publikation 2008:31).

Bilaga 1: Skadegrad och invaliditetsgrad

SKADEGRAD

ISS anger dödsrisk för en person utifrån de tre allvarligast skadade kroppsregionerna på en person bedömt av sjukvården (summan av kvadraterna på skadan med högst AIS för de tre kroppsregionerna). ISS 1–8 kan översättas till lindrig skada, ISS 9–15 allvarlig skada och ISS > 15 mycket allvarlig skada.

INVALIDITETSGRAD

Som grund för Folksamns modell för vilka skador som blir invalidiserande ligger studier av i vilken utsträckning skador med olika AIS-nivåer gett bestående men (tabell 5).

| | AIS 1 (procent) | AIS 2 (procent) | AIS 3 (procent) | AIS 4 (procent) | AIS 5 (procent) |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ansikte | 0,4 | 6,0 | 60,0 | 60,0 | - |
| Huvud exkl. ansikte | 3,0 | 8,0 | 35,0 | 75,0 | 100,0 |
| Nacke/hals | 2,5 | 10,0 | 30,0 | 100,0 | 100,0 |
| Bröstrygg | 0,0 | 7,0 | 20,0 | 100,0 | 100,0 |
| Thorax | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 15,0 |
| Ländrygg | 0,1 | 6,0 | 6,0 | 100,0 | 100,0 |
| Buk | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 |
| Arm | 0,3 | 3,0 | 15,0 | 100,0 | - |
| Ben | 0,0 | 3,0 | 10,0 | 40,0 | 100,0 |

Tabell 5:
Risk för att en skada leder till
minst 10 procents invaliditet.
Källa: Folksam.

Jämförelsen mellan kollision med lastbil och personbil i denna studie är gjord på skadenivå. Resultatet ska alltså tolkas som skillnaden i risk för en personbilist att en skada leder till minst 10 procents invaliditet (tabell 6).

| | pb vs pb | pb vs pb | pb vs pb | pb vs tlb | pb vs tlb | pb vs tlb |
|---------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|-------------------|
| | antal alla | antal inv. | andel inv. | antal alla | antal inv. | andel inv. |
| | | | (procent) | | | (procent) |
| Ansikte | 3 078 | 42 | 1,3 | 598 | 37 | 6,2 |
| Huvud exkl. ansikte | 3 272 | 464 | 14,2 | 694 | 219 | 31,6 |
| Nacke/hals | 24 370 | 710 | 2,9 | 1 697 | 60 | 3,5 |
| Bröstrygg | 1 881 | 41 | 2,2 | 220 | 17 | 7,8 |
| Thorax | 6 972 | 83 | 1,2 | 1 243 | 50 | 4,0 |
| Ländrygg | 1 736 | 23 | 1,3 | 186 | 4 | 2,3 |
| Buk | 1 703 | 10 | 0,6 | 404 | 7 | 1,7 |
| Arm | 5 780 | 66 | 1,1 | 894 | 22 | 2,4 |
| Ben | 5 853 | 100 | 1,7 | 1 023 | 38 | 3,7 |
| Alla kroppsregioner | 54 645 | 1 539 | 2,8 | 6 959 | 454 | 6,5 |

Tabell 6:
Jämförelse mellan andel
invalidiserande skador för
personbilister i kollision med personbil
och lastbil. N=61 604.
Källa: Strada sjukvård.

Det finns en skillnad i klassificeringen av skador mellan Strada och Folksam som gör att det även kan finnas skillnader i resultatet. Skillnaden ligger huvudsakligen i att många diagnoser av låg svårighetsgrad av Folksam samlas i en grupp medan de i Strada hamnar i skadetyper övrigt som fördelas på olika kroppsregioner. Beräkningen av hur många som kommer att få en invalidiserande skada på en viss kroppsregion skiljer sig alltså med Stradas nuvarande klassificering något från vad som hade blivit fallet om skadorna sorterats på samma sätt som i Folksams risktabell.

Vad gäller resultatet i denna studie bör man alltså ha en viss reservation mot de absoluta nivåerna i diagram 11 samt tabell 6. Jämförelsen i diagram 11 mellan kollision med personbil respektive lastbil borde dock kunna användas eftersom samma data och modell ligger till grund för de båda uträkningarna.

Bilaga 2:

Frågeställningar och grund för effektberäkning

MITTSEPARATION

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla vägar med tunga fordon var mittseparerade?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av mötes- och omkörningsolyckor.

Antal räddade liv per år: 51

RÄFFLOR

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla vägar med tunga fordon var försedda med mitt- och sidoräfflor?

Grund för effektberäkning:

50 procents reduktion av olyckor vars händelseförlopp inleds med avdrift från kurs.

Antal räddade liv per år: 19

SÄKRA KORSNINGAR I TÄTORT

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla korsningar i tätort med tung trafik vore cirkulationer?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av korsningsrelaterade olyckor i tätort.

Antal räddade liv per år: 4

SÄKRA KORSNINGAR PÅ LANDSVÄG

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla korsningar på landsväg vore säkra?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av korsningsrelaterade olyckor på landsväg.

Antal räddade liv per år: 13

HASTIGHETSSÄKRADE GÅNG- OCH CYKELPASSAGER

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla gång- och cykelpassager i tätort med tung trafik vore hastighetssäkrade?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av påkörda cyklister och fotgängare på gång- och cykelpassager.

Antal räddade liv per år: 2

SÄKER BACKNING AV TUNGA FORDON

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om all backning av tunga fordon i tätort vore säker eller borttagen?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av påbackade cyklister och fotgängare i tätort.

Antal räddade liv per år: 1

NYKTRA PERSONBILSFÖRARE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilsförare var nyktra (uppskattning av maxnytta⁷)?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av alkoholpåverkade omkomna personbilsförare som orsakat olyckan.

Antal räddade liv per år: 13

NYKTRA LASTBILSFÖRARE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilsförare var nyktra (uppskattning av maxnytta)?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av dödsfall där en alkoholpåverkad lastbilsförare orsakat olyckan.

Antal räddade liv per år: 1

⁷ Eftersom det inte kan förutsättas att olyckan undvikits med en nykter förare, det vill säga att alkoholen var den avgörande olycksorsaken, blir resultatet en uppskattning av maxnytta.

BÄLTADE PERSONBILSFÖRARE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilsförare var bältade?

Grund för effektberäkning:

Bortfall av de obältade personbilsförare som enligt läkare skulle överlevt med bälte.

Antal räddade liv per år: 1

BÄLTADE LASTBILSFÖRARE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilsförare var bältade?

Grund för effektberäkning:

Bortfall av de obältade lastbilsförare som enligt läkare skulle överlevt med bälte.

Antal räddade liv per år: 5

LASTBILAR UTAN BRISTER

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilar var utan brister?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av dödsolyckor där brister på lastbilen orsakat olyckan.

Antal räddade liv per år: 3

BRA LASTSÄKRING

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om all last var bra säkrad?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av dödsolyckor där lastbilens last orsakat olyckan.

Antal räddade liv per år: 1

ANTISLADDSYSTEM PÅ PERSONBILAR

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilar var utrustade med antisladdsystem?

Grund för effektberäkning:

80 procents reduktion av dödsolyckor där inledande händelse i olycksförloppet var förlorad kontroll av personbilen.

Antal räddade liv per år: 9

ANTISLADDSYSTEM PÅ LASTBILAR

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilar var utrustade med antisladdsystem?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av dödsolyckor där inledande händelse i olycksförloppet var förlorad kontroll av lastbilen⁸.

Antal räddade liv per år: 3

LANE DEPARTURE WARNING PÅ PERSONBILAR

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilar var utrustade med lane departure warning⁹?

Grund för effektberäkning:

50 procents reduktion av dödsolyckor där inledande händelse i olycksförloppet var personbilens avdrift från kurs.

Antal räddade liv per år: 14

LANE DEPARTURE WARNING PÅ LASTBILAR

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilar var utrustade med lane departure warning?

Grund för effektberäkning:

50 procents reduktion av dödsolyckor där inledande händelse i olycksförloppet var lastbilens avdrift från kurs.

Antal räddade liv per år: 4

⁸ Effektsambandet är ett antagande efter att vi har detaljstuderat de relevanta olyckorna.

⁹ System som varnar föraren när bilen är på väg att lämna körfältet.

UPPTÄCKA OSKYDDADE TRAFIKANTER

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilar var utrustade med system som upptäckte oskyddade trafikanter i låg hastighet?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av påkörda och överkörda fotgängare och cyklister på vägar med skyltad hastighet på 30 och 50 km/tim.

Antal räddade liv per år: 9

KROCKSÄKERHET I NYA FORDON

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilar hade dagens nivå av krocksäkerhet?

Grund för effektberäkning:

1,5 procents riskreduktion per modellår för dödsolyckor. 2006 räknas som "idag" eftersom de första olyckorna i analysen skedde då.

Antal räddade liv per år: 8

AUTOBROMS PÅ PERSONBIL VID UPPHINNANDE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla personbilar var utrustade med autobroms för att undvika upphinnandeolyckor?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av upphinnandeolyckor där en personbil kör på framförvarande lastbil.

Antal räddade liv per år: 3

AUTOBROMS PÅ LASTBIL VID UPPHINNANDE

Frågeställning:

Hur många liv skulle räddas om alla lastbilar var utrustade med autobroms för att undvika upphinnandeolyckor?

Grund för effektberäkning:

100 procents reduktion av upphinnandeolyckor där en lastbil kör på framförvarande fordon.

Antal räddade liv per år: 2

Bilaga 3:

Samband mellan hastighet och risk att omkomma

AUTOMATISK NÖDBROMS

Sambandet mellan hastighet och risk för att omkomma i en trafikolycka kan beskrivas genom vad som kallas potensmodellen:

$$Y^1 = \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^{3,5} \cdot Y^0,$$

där Y^0 är antalet omkomna före förändring av hastigheten, Y^1 är antalet omkomna efter förändringen, v_0 är den ursprungliga hastigheten och v_1 den nya hastigheten.

I denna studie är hastigheten i potensmodellen förändringshastighet eller delta v . Som utgångspunkt för beräkning av riskkurvor antas att det föreligger en 10-procentig risk att omkomma i en personbil med delta v 65 km/tim respektive 75 km/tim beroende på säkerhetsstandard. Riskkurvorna är alltså inte empiriskt framtagna utan räknas fram med hjälp av potensmodellen och med olika utgångspunkter. Kurvorna kan ses i diagram 12.

Samband mellan hastighet och risk att omkomma

Risk att omkomma
andel (procent)

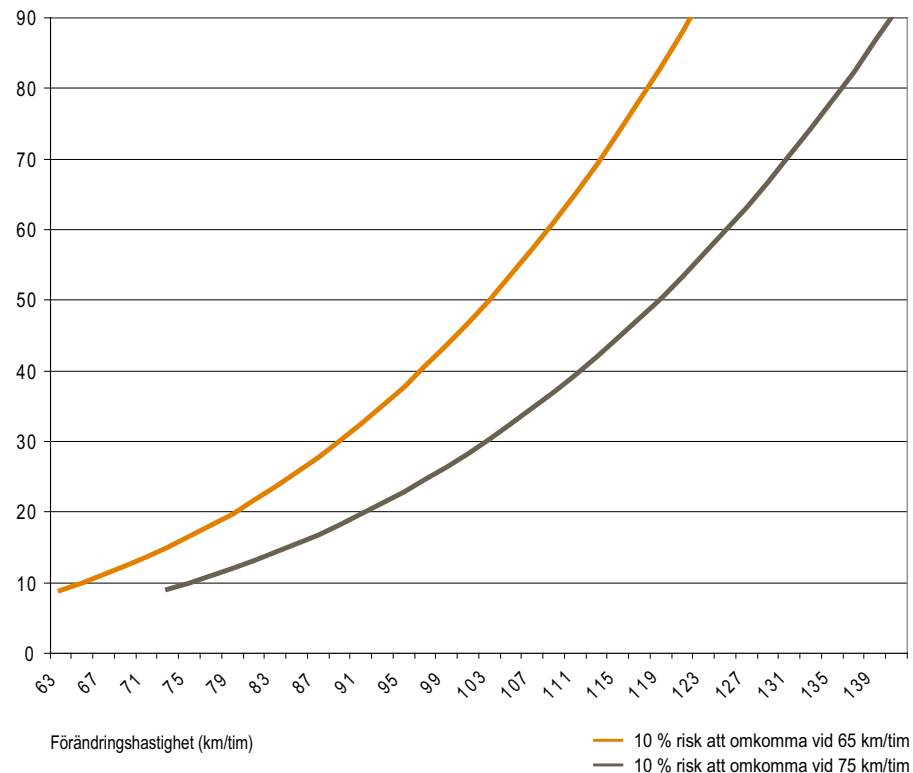


Diagram 12: Samband mellan risk att omkomma och förändringshastighet, delta v .

Vid en frontalkollision mellan en lastbil och personbil kan delta v som tidigare nämnts uppgå till över 150 km/tim, något som få personer skulle överleva vilket kan ses på riskkurvorna i diagram 12. Om man däremot applicerar automatisk nödbroms med olika tidsintervaller minskar delta v för personbilen och därmed också risken att omkomma i enlighet med diagram 13. Vid två sekunders nödbroms på en väg med hastighetsgränsen 90 km/tim minskar alltså risken att omkomma till uppskattningsvis mellan 25 och 40 procent.

Samband mellan hastighet och risk att omkomma

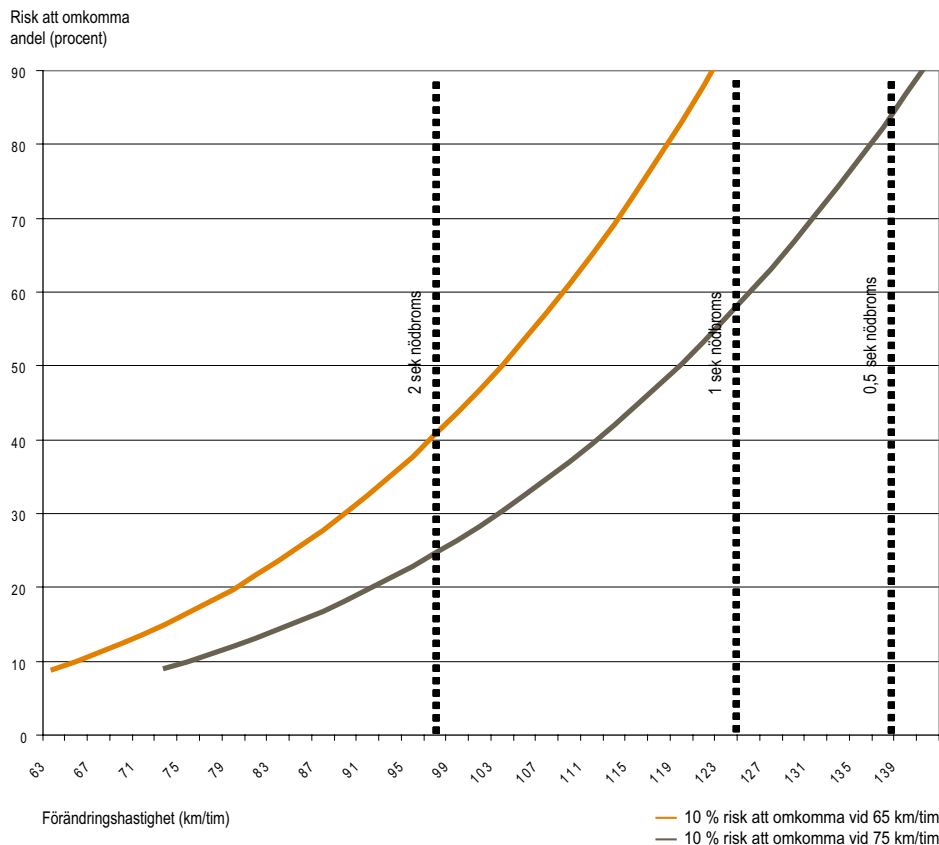


Diagram 13:
Ökad överlevnadspotential med automatisk nödbroms på vägar med hastighetsgräns 90 km/tim.

AUTOMATISK NÖDBROMS OCH DEFORMATIONSZON

Personbilister skulle i två kollisioner med samma förändringshastighet, i lastbilar med respektive utan deformationszon, ha större chans att överleva i den senare eftersom man med deformationszon skulle minska medelaccelerationen under kollisionsförloppet. Detta kan illustreras genom att man skjuter riskkurvorna åt höger på skalan i enlighet med diagram 15. Risken att omkomma i en frontalkollision ligger då, med automatisk nödbroms efter två sekunder samt deformationszon på 75 cm, på mellan 10 och 20 procent.

Samband mellan hastighet och risk att omkomma

Risk att omkomma andel (procent)

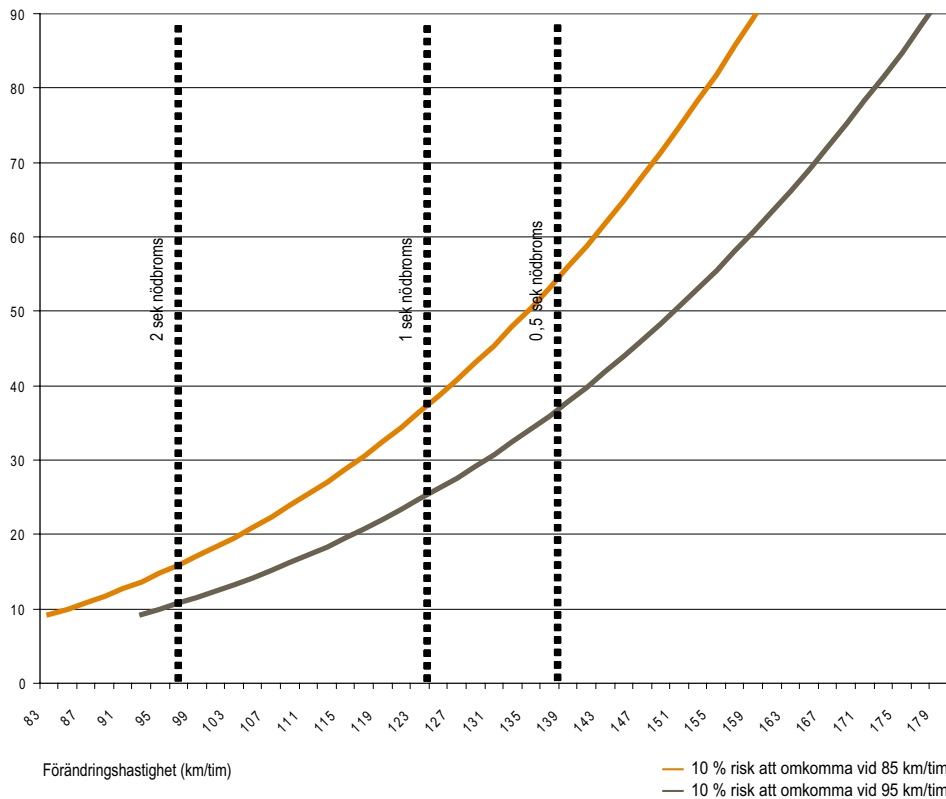
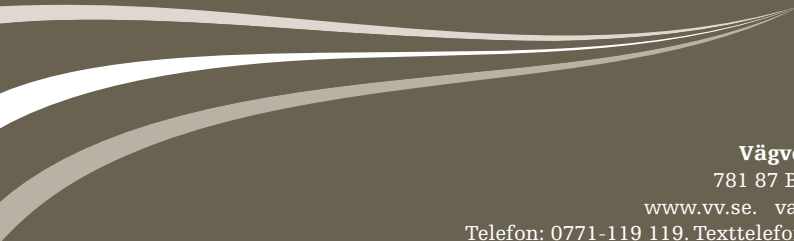


Diagram 14: Ökad överlevnadspotential med automatisk nödbroms och deformationszon på vägar med hastighetsgräns 90 km/tim.



Vägverket

781 87 Borlänge

www.vv.se vagverket@vv.se

Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25.

