

**Jämförelse mellan polisrapporterad och
sjukvårdsrapporterad trafikskadestatistik
- trender och fallgröpar**

Rapport nr 97

Ulf Björnstig
Johanna Björnstig

Umeå 2000

FÖRORD

Föreliggande studie har genomförts med ekonomiskt stöd från Vägverket (TR80 99:16700). Akutvårdspersonalen vid Norrlands universitetssjukhus har aktivt medverkat i sjukvårdsregistreringen och vid Polismyndigheten i Umeå har Rune Peterson och Marie Renman bidragit med data avseende polisrapporterade skadefall, samtliga dessa tackas för sin medverkan.

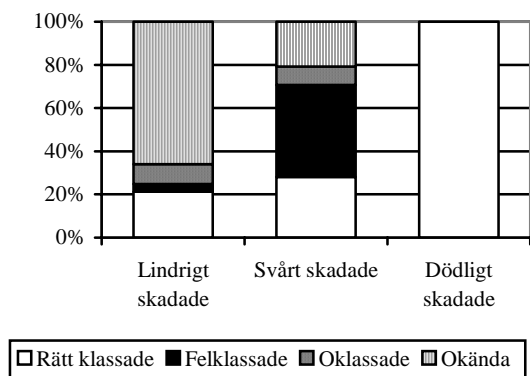
SAMMANFATTNING OCH FÖRSLAG

Den officiella statistikens bristfälliga kvalitet, för alla trafikskadefall utom dödliga, gör den till ett mycket tvivelaktigt instrument i trafiksäkerhetsarbetet. Rapporteringsandelen har minskat från 28% till 22% under senaste tioårsperioden och andelen rapporterade svåra skadefall har minskat från 37% till 32%. Detta bör beaktas vid värdering av trafikskadeutvecklingen under perioden så att inte bristande rapporteringsbenägenhet tolkas som ökad trafiksäkerhet. Att också skadeklassifikationen redan i sin definition är så oklar, att inte ens medicinskt skolad personal finner den entydig, försvårar situationen ytterligare. Man kan fråga sig om det är meningsfullt att polisen överhuvudtaget behöver syssla med rapportering av icke-dödliga skador. Särskilt för cyklisterna (som hade högsta skadefrekvensen) måste den statistik som idag produceras anses vara helt utan värde. Se nedanstående figurer.

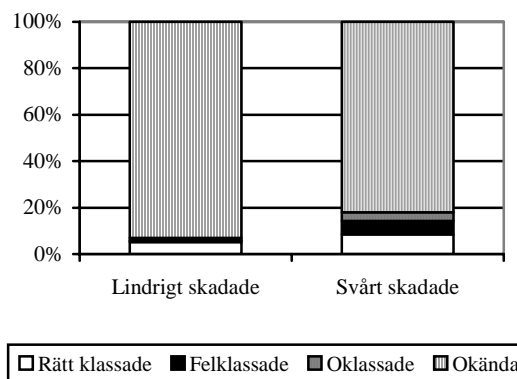
Förslag: Om definitionen på "svår personskada" görs symmetrisk med den definition som tillämpas i exempelvis Tyskland d.v.s. att **svår personskada=inlagd i slutenvård**, skulle definitionen bli entydig. Den skulle då medge att sjukvårdens registrering av "yttre orsak" till slutenvård, skulle kunna utnyttjas på nationell bas för alla som behandlas i slutenvård. Genom att komplettera denna information om "svåra" skadefall med information från åtminstone 5-7 strategiskt utspridda mätorter i Sverige, där **både öppen- och slutenvårdsfall** registreras, torde bilden av trafikskadorna bli så fullständig, att den kan utgöra underlag för ett meningsfullt trafiksäkerhetsarbete. För ett framtida skaderegistreringssystem som medger fokusering på allvarliga och dödliga skadehändelser enligt Nollvisionens intention bör användande av den medicinska klassifikationen enligt the Abbreviated Injury Scale (AIS) övervägas.

Figurerna visar kvalitén i den officiella polisrapporterade statistiken för lindriga, svåra och dödliga skadefall för olika trafikantkategorier.

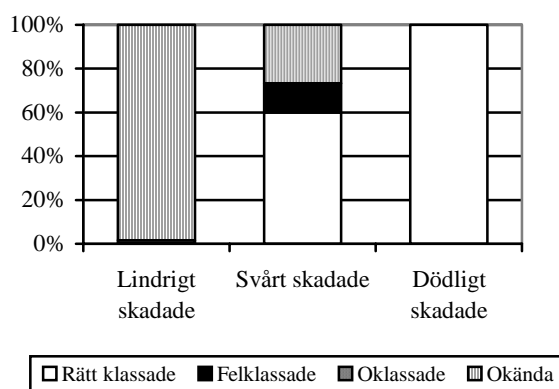
Personbilister



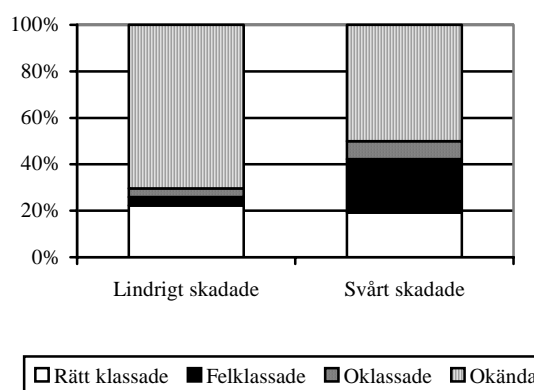
Cyklister



Fotgängare



Mopedister/motorcyklister



INLEDNING

Den officiella trafikskadestatistiken är behäftad med en betydande bortfallsproblematik (Elvik & Borger-Mysen 1999). Detta gäller framför allt för skadade cyklister, där tidigare studier visat en polisrapporteringsfrekvens på ungefär 10 procent (Björnstig & Näslund 1984, Larsen et al 1994, Bylund et al 1999). Vid fortlöpande analys av skadefall inom Umeå stad har det visat sig att mindre än hälften av skadade bilister, motorcyklister och fotgängare som vårdats vid Norrlands Universitetssjukhus i Umeå har varit polisrapporterade (Bylund et al 1999).

Vid beslut om skadepreventiva åtgärder i trafiken är det värdefullt att ha tillgång till data av bästa möjliga kvalitet. Detta för att kunna allokera tillgängliga resurser till de områden där de gör mest nytta. Den officiella polisrapporterade trafikskadestatistiken har oftast utgjort underlag för planering och utvärdering av trafiksäkerhetsarbetet, trots sina uppenbara brister både vad avser antalet rapporterade fall och vad avser kvalitén i skadeklassifikationen (Sande & Thorson 1975, Rosman & Knuisman 1995, Bylund et al 1999, Aptel et al 1999). Detta har sannolikt medfört en övervärdering av bilismens betydelse och undervärdering av cyklismens betydelse i trafikskadesammanhang.

En halvering av antalet trafikpoliser i Sverige under senaste 5-6 åren torde vara en faktor som kan ha påverkat rapporteringsfrekvens och kvalitet i den polisrapporterade skadestatistiken. Eftersom ett av de två trafiksäkerhetsmålen år 2000 är att antalet svåra skadefall ej skall vara över 3700 enligt officiella trafikskadestatistiken, är det viktigt att ha kontroll över validiteten i denna statistik, så att inte minskande polisrapporteringsfrekvens tolkas som ökad trafiksäkerhet.

SYFTE

Avsikten med föreliggande studie är att redovisa vilka skillnader som föreligger mellan den officiella polisrapporterade trafikskadestatistiken och den verklighet som drabbar sjukvården. Skillnader i polisrapporteringsfrekvens mellan tätort och glesbygd, samt mellan olika trafikantkategorier har analyserats, liksom andra faktorer som kunnat påverka rapporteringsfrekvensen, såsom tidpunkt på dygnet, veckodag, årstid, olyckstyp och skadornas svårighetsgrad. Materialet medger en jämförelse med en tidigare studie från 1988-91 varvid eventuella förändringar i polisrapporteringsfrekvens under senaste decenniet kan belysas.

För att ge en antydning om hur bilden skulle bli om trafikskadedefinitionen ändrades till att bli mera entydig (som i exempelvis Tyskland) där svår personskada=skada som medfört inläggning på sjukhus, beskrivs även dessa data. Dessutom har förhållandet till den rent medicinska skadeklassifikationen enligt Abbreviated Injury Scale (Committee on Injury Scaling 1998)

beskrivits. I denna klassifikation torde grupperna allvarliga, svåra, kritiska och ”maximala” skador motsvara de skador man enligt Nollvisionen bör fokusera framtida trafiksäkerhetsarbete mot att förebygga.

MATERIAL OCH METOD

Under 1998 behandlades 1154 personer vid Norrlands Universitetssjukhus efter trafikrelaterade skadehändelser. Rapporten omfattar ej skadehändelser vid snöskoter- eller motorcykelåkning "off-road", eller andra händelser som inträffat utanför trafikområde. Trafikområde följer definitionen i den officiella trafikskadestatistiken (Vägverket 1998).

Vid Norrlands Universitetssjukhus behandlas alla "icke-lindriga", liksom de flesta (90%) lindriga, skadefall från trafikskadehändelser som inträffar inom sjukhusets primära upptagningsområde. Detta har en radie av cirka 60 km kring Umeå, inom vilket 135 000 personer bodde 1998. Lokala vårdcentraler ombesörjer dagtid en begränsad traumaservice av lindriga skadefall i området, dock är distriktsläkarnas jourmottagning lokaliserad till sjukhuset, varför även de skadefall som behandlats vid denna mottagning ingår i materialet. Man kan beräkna att cirka tio procent av lindriga skadefall behandlas vid vårdcentraler inom upptagningsområdet. Upptagningsområdet överensstämmer med Umeå polisdistrikt.

I samband med besöket på sjukhuset har alla skadade intervjuats angående skadehändelsen vilken dokumenterats i en särskild skadejournal. En omfattande kontinuerlig bortfallskontroll har under 1998 genomförts, liksom en kontroll mot sjukvårdens obligatoriska klassifikation av "yttre orsak till slutna vård" som registreras på alla traumafall (Socialstyrelsen 1996). Därför har i stort sett allt bortfall i sjukvårdsregistreringen eliminerats (Bylund et al 1999).

Tillgängliga journaluppgifter och uppgifter från polisutredningar och minnesanteckningar från alla polisrapporterade skadehändelser inom Umeå polisdistrikt har analyserats. Några enstaka polisrapporterade fall hade ej sökt vård vid sjukhuset, utan hade antingen behandlats av distriktsläkare eller också hade man ej alls sökt läkarvård. Denna andel var mindre än tio procent, vilket stämmer väl med ovan angivna bortfallsdata. Detta påverkar dock ej analyserna som gjorts.

Definition

Officiella statistikens skadeklassifikation (Vägverket 1998)

Dödlig personskada: Skada som medfört att en person avlidit inom 30 dagar från olyckstillfället

Svår personskada: Brott, krosskada, sönderslitning, allvarlig skärskada, hjärnskakning eller inre skada. Som svår skada räknas också annan skada som väntas medföra intagning på sjukhus

Lindrig personskada: Person som ådragit sig lindrigare skada än som anges ovan

I föreliggande arbete definieras **svår personskada** såsom skada av svårighetsgrad **MAIS \geq 2** (dvs "icke-lindrig" skada, se nedan) eller skada som medfört **inläggning i slutet vård** på sjukhus. Med denna definition torde man ha kommit så nära den avsedda definitionen som möjligt. Officiella statistikens definitionen av *svår personskada* är dock ej entydig och kan vara svårtolkad även för medicinskt skolad personal.

Medicinsk skadegradering

Skadegradering har skett enligt den internationella AIS-klassifikationen (Abbreviated Injury Scale), där MAIS betecknar Maximum AIS, det vill säga det högsta AIS-värdet hos någon av individens skador (Committee on Injury Scaling 1998).

Exempel:

AIS=0	ingen fysisk skada
AIS=1	lindrig skada (småår, stukning, finger- eller näsfraktur)
AIS=2	moderat skada (hjärnskakning med medvetslöshet <1 tim, okomplicerad fraktur)
AIS=3	allvarlig skada (hjärnskakning med medvetslöshet 1-6 tim, lårbensbrott hos vuxen)
AIS=4	svår skada (större blödning i hjärnan, amputation av lårben, mindre skada på stora kroppspulsådern)
AIS=5	kritisk skada (stor skada på stora kroppspulsådern)
AIS=6	maximal skada (överlevnad osannolik)

Skadeplatsindelning

Skadeplatsen har grupperats i tre olika grupper där olyckstyp och polisrapporteringsgrad kan förväntas skilja:

- * Umeå stad; 103.000 invånare.
- * Övriga tätorter; innehåller förorter till Umeå stad och andra tätorter inom Umeå sjukvårdsdistrikt (radie cirka 60 km kring Umeå).
- * Landsväg; det statliga och regionala vägnätet samt enskilda vägar utanför tätort.

RESULTAT

ALLA TRAFIKANTKATEGORIER

Hur stor andel av skadefallen var rapporterade i officiella trafikskadestatistiken?

Totalt hade 1154 personer behandlats vid Norrlands Universitetssjukhus. Inom Umeå stad inträffade 760 skadefall, i övriga tätorter 159 och på landsväg 214. Av de 1154 skadade kände polisen till att 343 (30%) av dem varit inblandade i trafikolycka, men endast 257 (22%) var rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken på grund av att 86 personer betraktats som oskadade (=oklassade). Av de 760 skadefall som inträffat inom Umeå stad var 132 (17%) rapporterade till den officiella statistiken, inom övriga tätorter var 36 (23%) rapporterade, medan högsta rapporteringsfrekvensen förelåg vid skadehändelser som inträffat på landsväg (89; 42%). Se vidare Tabell 1.

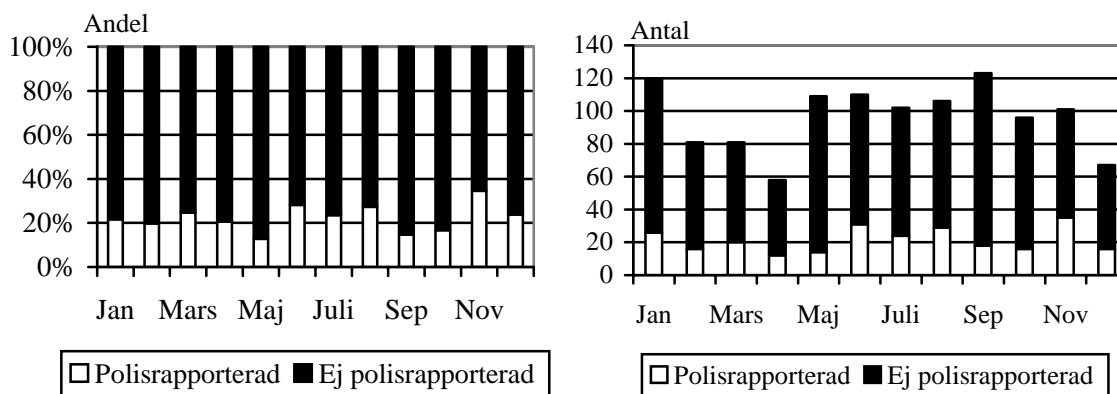
Tabell 1. Antal personer som erhållit sjukvård och som rapporterats i den officiella trafikskadestatistiken, fördelade på trafikantkategori, plats och typ av skadehändelse. Tjugoen (2%) personer hade skadats på okänd plats och ingen av dem var rapporterad av polisen.

	<u>Umeå stad</u>		<u>Övriga tätorter</u>		<u>Landsväg</u>		<u>Okänd</u>	<u>Summa</u>	
	<i>Skadade</i>	<i>Rapp.</i>	<i>Skadade</i>	<i>Rapp.</i>	<i>Skadade</i>	<i>Rapp.</i>	<u>plats</u>	<i>Skadade</i>	<i>Rapp.</i>
Bilist	265	69	37	17	164	72	11	477	158
Cyklist	416	40	92	6	17	1	4	529	47
Fotgängare	19	7	2	1	6	5	1	28	13
Mopedist/ motorcyklist	19	5	22	10	8	3	4	53	18
Övrigt	41	11	6	2	19	8	1	67	21
Totalt	760	132 (17%)	159	36 (23%)	214	89 (42%)	21	1154	257 (22%)

Skade- och rapporteringsfrekvens under olika månader

Antalet skadade under årets månader varierade starkt. Andelen rapporterade skadefall var lägst under maj månad och högst under november. Se Figur 1. En bidragande orsak till denna variation är det starkt varierande antalet skadade cyklister under årets månader. Rapporteringsgraden var enligt Tabell 1 speciellt låg för cyklister.

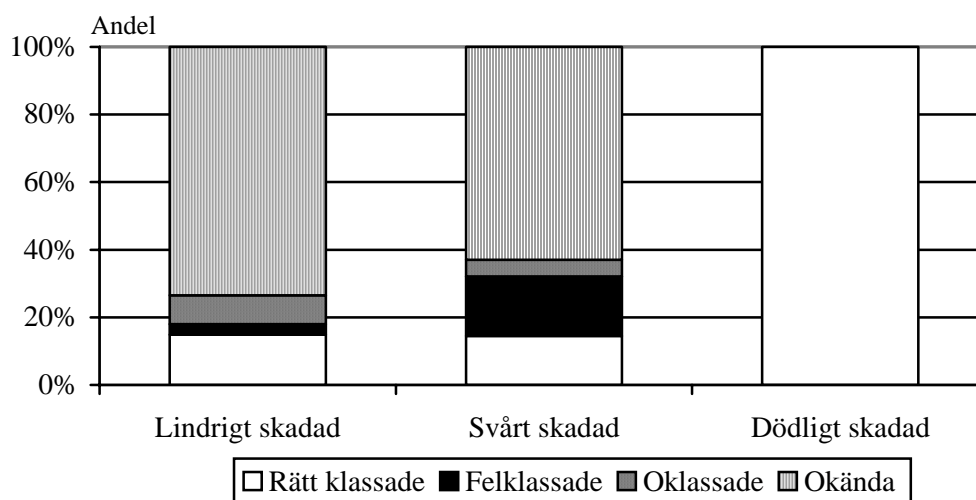
Figur 1. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall fördelade efter månad.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella polisrapporterade statistiken och kvalitén på skadeklassifikationen av de kända fallen framgår av Figur 2.

Figur 2. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland det totala antalet skadade.



Ur Figur 2 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 826 skadade som var lindrigt skadade var 123 (15%) korrekt rapporterade som lindrigt skadade av polisen
- * Av de 826 var 26 (3%) felaktigt rapporterade som svårt skadade och 70 (8%) som oskadade
- * Av de 826 var endast 149 (18%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 324 som var svårt skadade var 47 (15%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 324 var 57 (18%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade och 16 (5%) som oskadade
- * Av de 324 var 104 (32%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Dödligt skadade:

- * Av de 4 avlidna var alla korrekt rapporterade som omkomna i trafikolyckor.

Totala antalet skadade:

- * Av totalt 1154 skadade var 257 (22%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

- * Av de 180 som polisen klassificerat som lindrigt skadade var 57 (32%) svårt skadade.
- * Av de 73 som polisen klassificerat som svårt skadade var 26 (36%) lindrigt skadade.

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/ej inlagd

Tabell 2. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till inlagd och ej inlagd på sjukhus.

Officiella statistiken	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	136	44	-	180
Svår skada	26	47	-	73
Avliden	-	-	4	4
Ingen skada	76	10	-	86
SUMMA	238	101	4	343
Ej kända av polis	737	74	-	811
TOTALT	975	175	4	1154

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Av de 180 personer som polisen klassificerat som lindrigt skadade, hade 40 (22%) icke-lindriga skador (MAIS ≥ 2), varav 2 (1%) personer hade allvarliga skador (MAIS ≥ 3). Eftersom definitionen av skadornas svårighetsgrad skiljer mellan officiella statistiken och den medicinska skadegraderingen enligt AIS, kan man givetvis inte förvänta sig en exakt överensstämmelse. Bland de skadefall som ej var kända av polisen hade 179 personer moderata (171) eller allvarligare (8) skador (MAIS 2 respektive ≥ 3). Se Tabell 3.

Tabell 3. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS (MAIS=1 är en lindrig skada)

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	140	38	1	1	-	-	180
Svår skada	25	37	10	1	-	-	73
Avliden	-	-	-	-	-	4	4
Oskadad	71	14	1	-	-	-	86
SUMMA	236	89	12	2	-	4	343
Ej känd av polis	632	171	8	-	-	-	811
TOTALT	868	260	20	2	-	4	1154

PERSONBILISTER

Totalt behandlades 477 personbilister vid sjukhuset varav 201 (42%) var kända av polisen. Dock var endast 158 (33%) personer rapporterade som skadade. Tre bilister avled, alla var rapporterade. Av de 477 bilisterna hade 344 skadats i kollisionsolyckor med andra fordon, varav 98 (28%) var rapporterade som skadade. Därutöver hade 34 personer skadats vid kollision med djur varav 13 (38%) var rapporterade. I singelolyckor hade 99 personer skadats och av dessa var 47 (47%) rapporterade. Se Tabell 1.

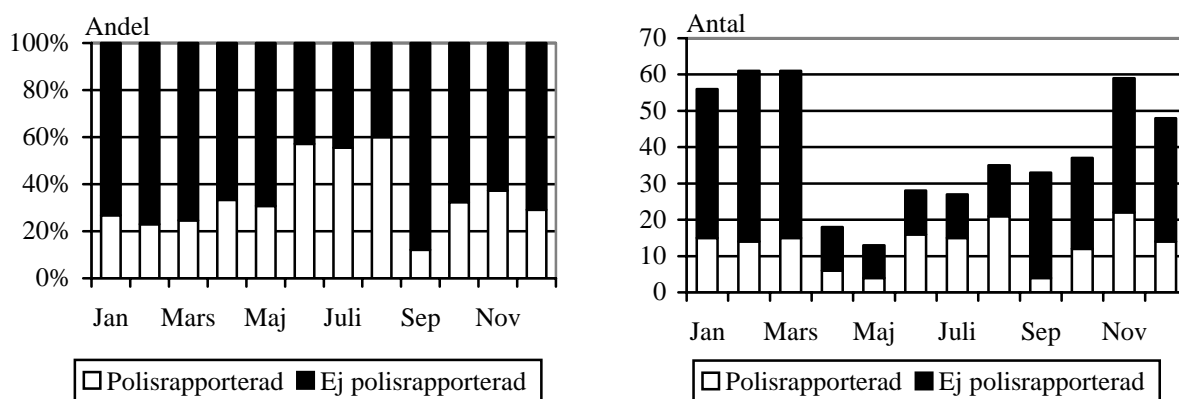
Rapporteringsfrekvens i förhållande till den skadades ålder

De åldersgrupper som hade högst andel rapporterade skadefall var personer som var 60 år eller äldre (18 av 38; 47%), bland barn och ungdomar under 20 år var 11 av 51 (22%) personer angivna som skadade. Motsvarande andel var 129 av 388 (33%) för personer i åldersgruppen 20-59 år.

Distribution i tiden av skade- och rapporteringsfrekvens

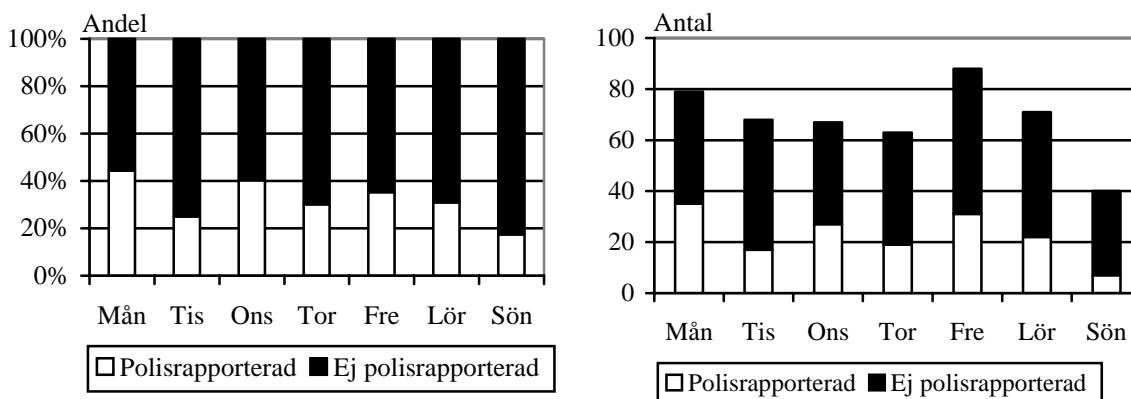
De månader som hade högst andel polisrapporterade skadefall var juni-augusti med i medeltal 56% av skadade bilister rapporterade. Se vidare Figur 3.

Figur 3. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall för personbilister under årets månader.



Söndagar hade lägst polisrapporteringsfrekvens. (Figur 4). Nattetid mellan 00-03 var rapporteringsfrekvensen hög; 68 av 88 (77%). Natten (00-07) mellan fredag-lördag var rapporteringsfrekvensen speciellt hög; 29 av 36 (81%).

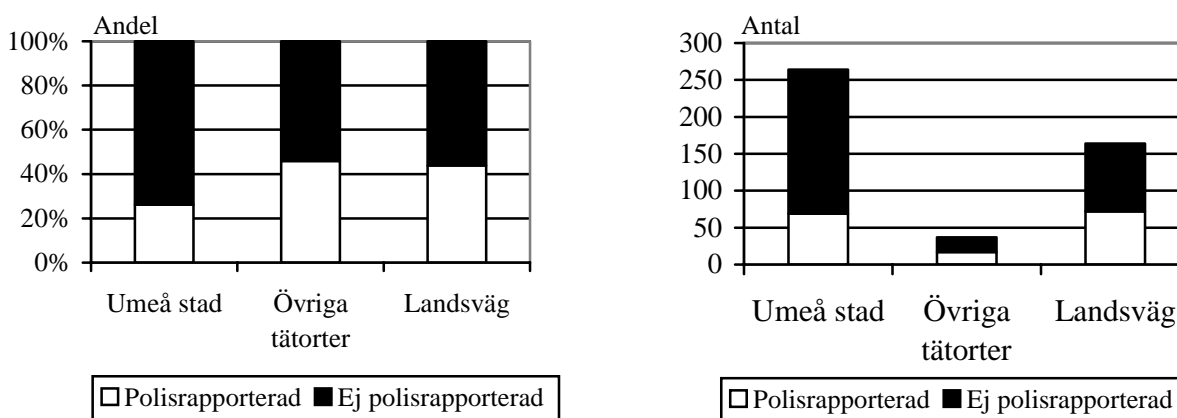
Figur 4. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos personbilister under veckans olika dagar.



Skade- och rapporteringsfrekvens i förhållande till plats

I Umeå stad var 69 (28%) av fallen rapporterade som skadade och i övriga tätorter 17 (46%). Av de som skadats på landsväg var 72 (44%) polisrapporterade (se Figur 5). I 11 fall (2%) var platsen okänd och inget av dessa 11 fall var rapporterat av polisen.

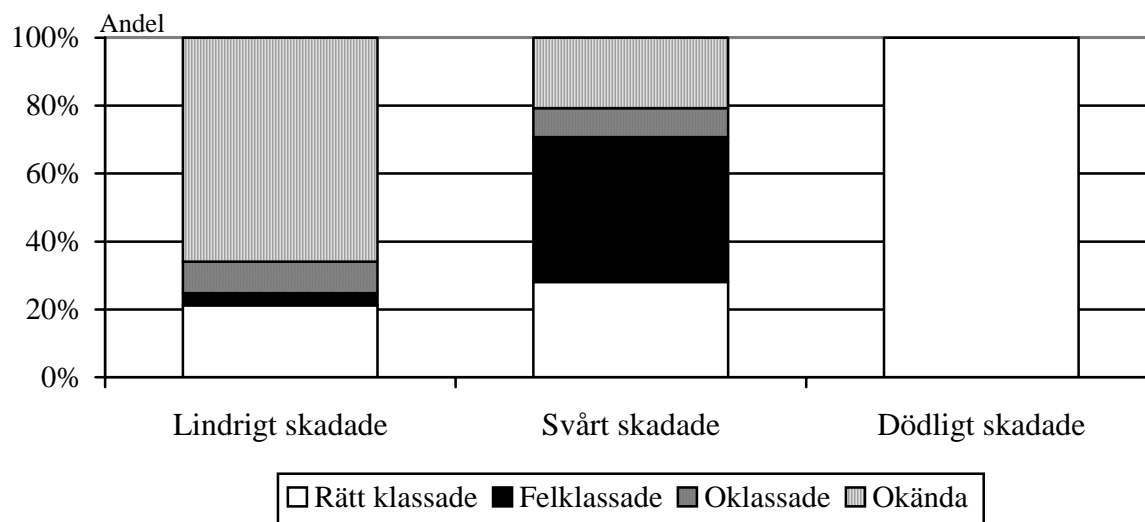
Figur 5. Andel/antal polis och icke polisrapporterade skadefall hos personbilister fördelade på olika platser.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella polisrapporterade statistiken och kvalitén på skadeklassifikationen av de kända fallen framgår av Figur 6.

Figur 6. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland de skadade bilisterna.



Ur Figur 6 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 392 skadade bilister som var lindrigt skadade var 83 (21%) korrekt rapporterade som lindrigt skadade av polisen
- * Av de 392 var 14 (4%) felaktigt rapporterade som svårt skadade och 36 (9%) som oskadade
- * Av de 392 var således 97 (25%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 82 som var svårt skadade var 23 (28%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 82 var 35 (43%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade och 7 (9%) som oskadade
- * Av de 82 var 58 (70%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Dödligt skadade:

* Av de 3 med dödliga skador var alla korrekt angivna som omkomna i trafikolyckor.

Totala antalet skadade personbilar:

* Av totalt 477 skadade var 158 (33%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

* Av de 118 som polisen klassificerat som lindrigt skadade var 35 (30%) svårt skadade

* Av de 37 som angivits som svårt skadade var 14 (38%) lindrigt skadade

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/ej inlagd

Tabell 4. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till inlagd och ej inlagd på sjukhus.

Officiella statistiken	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	87	31	-	118
Svår skada	18	19	-	37
Avliden	-	-	3	3
Ingen skada	40	3	-	43
SUMMA	145	53	3	201
Ej kända av polis	262	14	-	276
TOTALT	407	67	3	477

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Av de 118 som polisen klassat som lindriga skadefall hade 22 (19%) skador med MAIS=2 medan av de 37 som polisen klassat som svårt skadade hade hälften (19; 51%) skador med MAIS=1. Se Tabell 5.

Tabell 5. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS (MAIS=1 är en lindrig skada).

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	95	22	-	1	-	-	118
Svår skada	19	13	4	1	-	-	37
Avliden	-	-	-	-	-	3	3
Oskadad	37	6	-	-	-	-	43
SUMMA	151	41	4	2	-	3	201
Ej känd av polis	267	6	3	-	-	-	276
TOTALT	418	47	7	2	-	3	477

CYKLISTER

Totalt 529 skadade var cyklister, varav 47 (9%) personer var rapporterade som skadade, medan 11 (2%) var rapporterade som oskadade. Av de 529 hade 94 skadats vid kollisionsolyckor, varav 27 (29%) var rapporterade som skadade av polisen. I singelolyckor hade 435 personer skadats, varav endast 20 (5%) var polisrapporterade (se även Tabell 1).

Bland de 48 cyklister som hade kolliderat med 4-hjuligt fordon, var 20 (42%) polisrapporterade och av de 46 personer som kolliderat med 2-hjuligt fordon var 7 (15%) personer rapporterade.

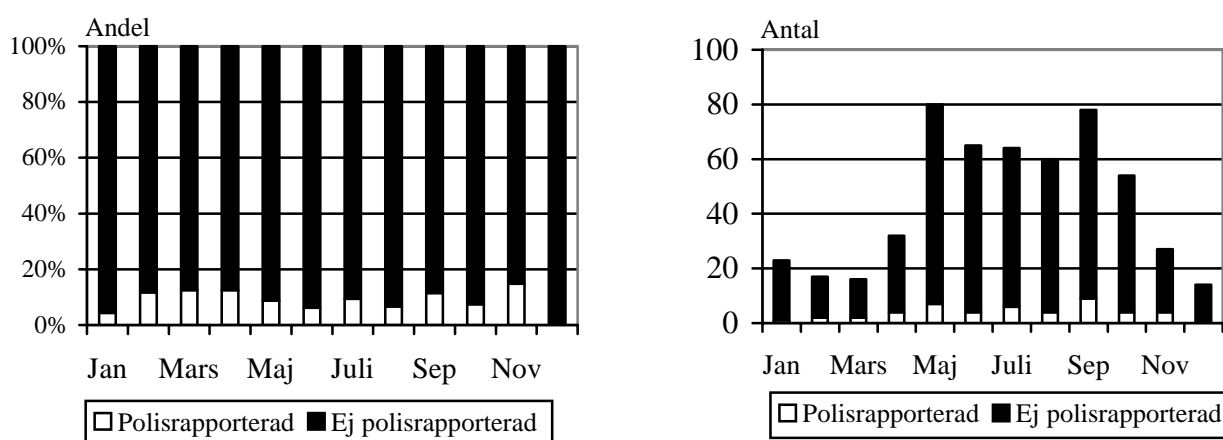
Rapporteringsfrekvens i förhållande till ålder

Den åldersgrupp som hade högst andel polisrapporterade skadefall var åldersgruppen ≥ 70 år med 15 procent rapporteringsandel (3 av 20), följd av åldersgrupperna 20-69 år med 9 procent (31 av 339) och åldersgrupperna under 20 år, där 8 procent (13 av 170) var rapporterade.

Skade- och rapporteringsfrekvensens distribution i tiden

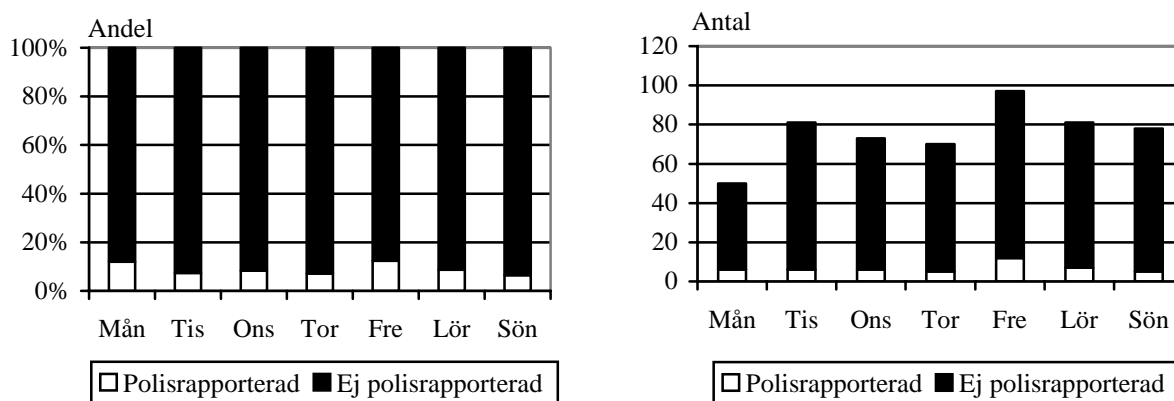
Polisrapporteringen varierade mellan 0-13% för de olika månaderna. Se Figur 7.

Figur 7. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos cyklister under årets månader.



Under veckans dagar varierade andelen polisrapporterade fall mellan 6 procent (5 av 78) på söndagar och 12 procent på måndagar (6 av 50). Se Figur 8.

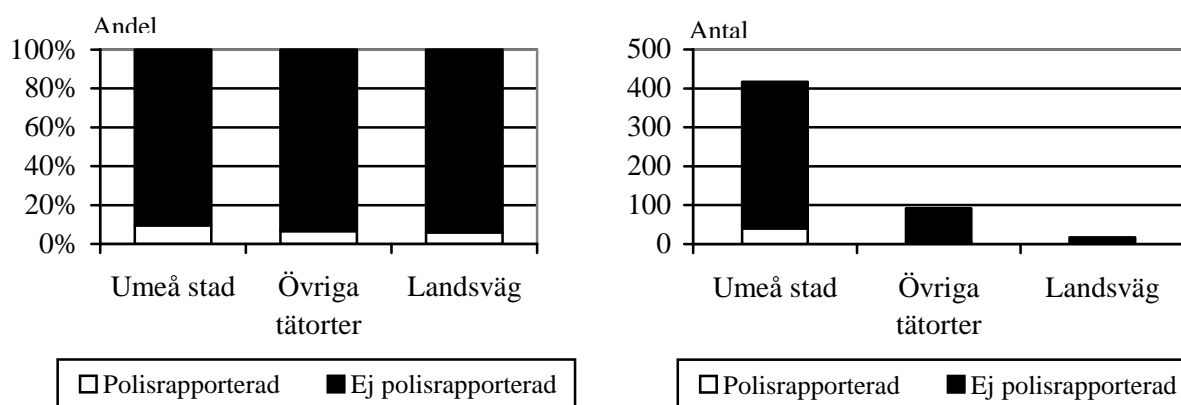
Figur 8. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos cyklister fördelade över veckans dagar.



Skade- och rapporteringsfrekvens i förhållande till plats

I Umeå stad var 40 (10%) skadefall polisrapporterade. Andelen var lägre i övriga tätorter, där endast 6 (7%) fall rapporterades av polisen. Av personer som skadats på landsväg var endast 1 (6%) rapporterad. (Se Figur 9). I 4 fall (0,8%) var platsen okänd.

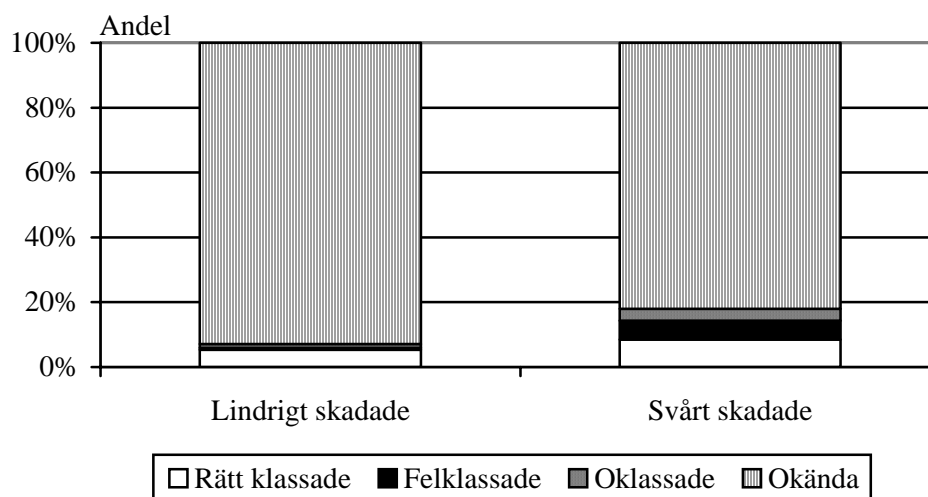
Figur 9. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall för cyklister fördelade på plats.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella trafikskadestatistiken och kvalitén på skadeklassifikationen av de kända fallen framgår av Figur 10. Ingen cyklist omkom.

Figur 10. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland de skadade cyklisterna.



Ur Figur 10 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 340 som var lindrigt skadade var 18 (5%) korrekt rapporterade som lindrigt skadade av polisen
- * Av de 340 var 2 (0,6%) felaktigt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 340 var således 20 (6%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 189 som var svårt skadade var 16 (8%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 189 var 11 (6%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade
- * Av de 189 var 27 (14%) således rapporterade som skadade i officiella statistiken

Totala antalet skadade:

Av totalt 529 skadade var 47 (9%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

* Av de 40 som polisen rapporterat som lindrigt skadade eller oskadade var 18 (45%) svårt skadade

* Av de 18 som polisen rapporterat som svårt skadade var 2 (11%) lindrigt skadade

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/ej inlagd

Tabell 6. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till inlagd och ej inlagd på sjukhus.

Officiella statistikern	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	24	5	-	29
Svår skada	5	13	-	18
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	5	6	-	11
SUMMA	34	24	-	58
Ej kända av polis	423	48	-	471
TOTALT	457	72	-	529

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Anmärkningsvärt var att 17 fall (43%) av de 40 fall som av polisen klassats som lindriga skadefall eller oskadade hade skador med $MAIS \geq 2$. Se Tabell 7.

Tabell 7. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS (MAIS=1 är en lindrig skada)

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	19	10	-	-	-	-	29
Svår skada	2	14	2	-	-	-	18
Avliden	-	-	-	-	-	-	-
Oskadad	4	6	1	-	-	-	11
SUMMA	25	30	3	-	-	-	58
Ej känd av polis	321	146	4	-	-	-	471
TOTALT	346	176	7	-	-	-	529

FOTGÄNGARE

Totalt 28 fotgängare hade skadats när de påkördes av ett fordon. Av dessa 28 var 13 (46%) fall polisrapporterade. För att medge jämförelse med tidigare studie (Björnstig et al 1995) redovisas dessa enligt tidigare standard trots att det låga antalet skadefall egentligen inte medger sådan detaljerad analys.

Av de 24 fotgängare som blivit påkörda av 4-hjuligt fordon rapporterades 13 skadefall (54%) av polisen. Av de 4 som påkörts av cyklister rapporterades ingen av polisen.

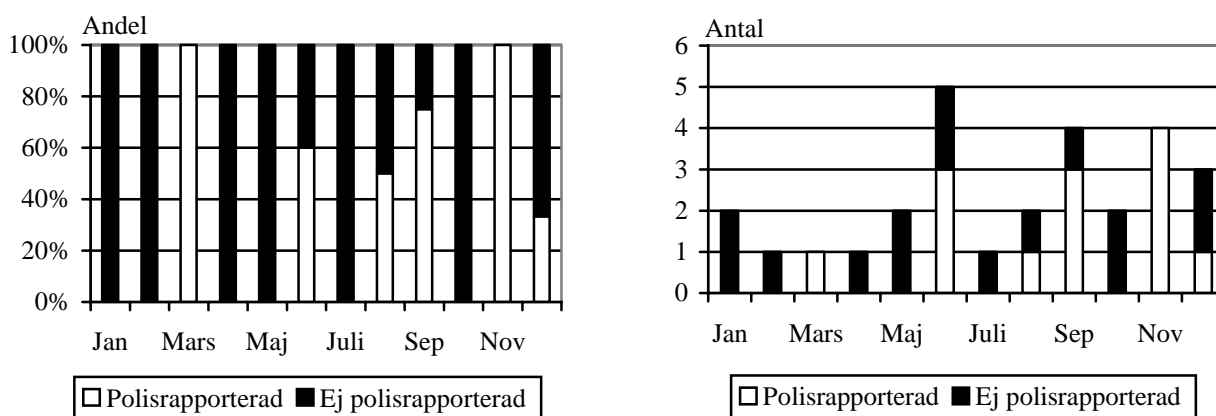
Rapporteringsfrekvens i förhållande till den skadades ålder

Den åldersgrupp som hade högst andel polisrapporterade fall var personer ≥ 60 år med 75 procent (3 av 4). I övriga åldersgrupper varierade rapporteringsfrekvensen osystematiskt mellan 0-67 procent.

Skade- och rapporteringsfrekvensens distribution i tiden

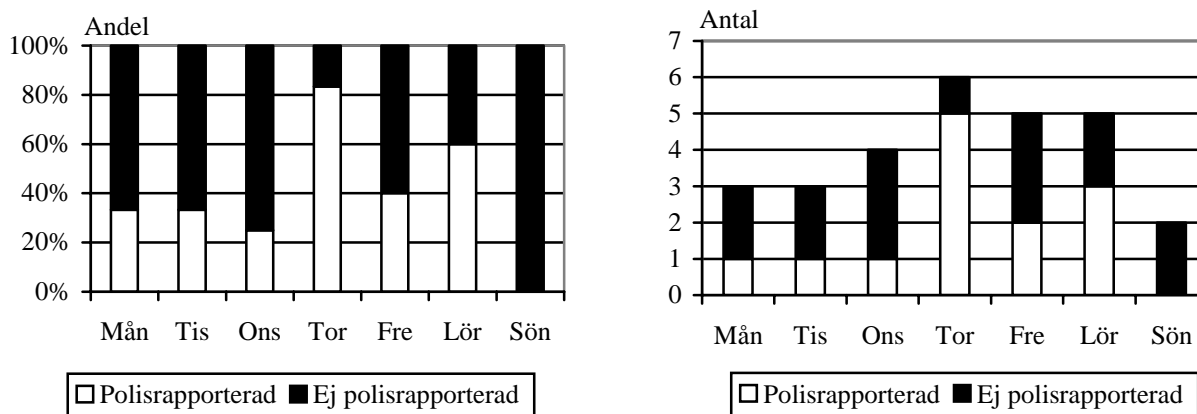
Polisrapporteringsfrekvensen varierade stort mellan olika månader (0-100%) se Figur 11.

Figur 11. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos fotgängare under årets månader.



Polisrapporteringsfrekvensens variation med avseende på veckodag visas i Figur 12.

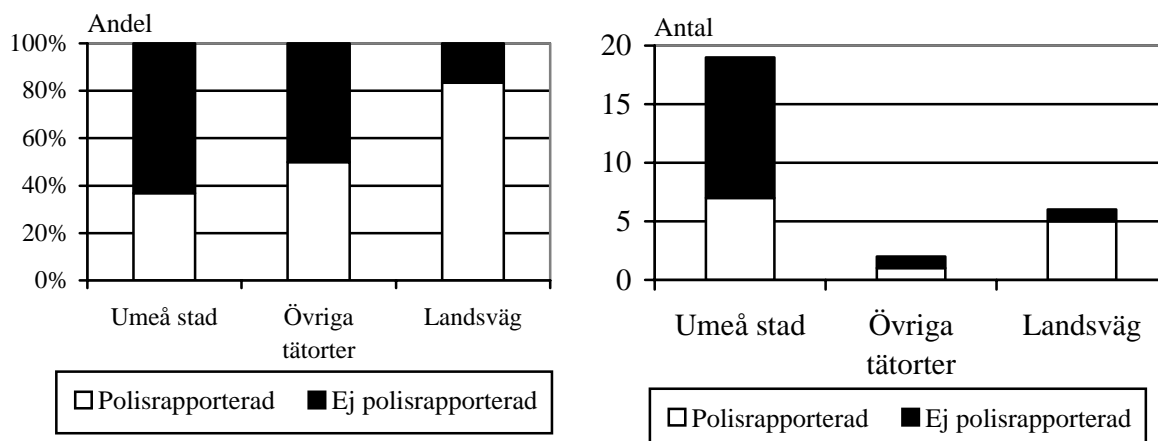
Figur 12. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos fotgängare fördelat på veckans dagar.



Skade- och rapporteringsfrekvens i förhållande till plats

I Umeå stad hade 19 personer skadats och där var andelen rapporterade fall 37 procent (7:19). I övriga tätorter skadades 2 personer, varav 1 (50%) person polisrapporterades. På landsväg skadades 6 personer varav 5 (83%) polisrapporterades (se Figur 13). En person skadades på okänd plats.

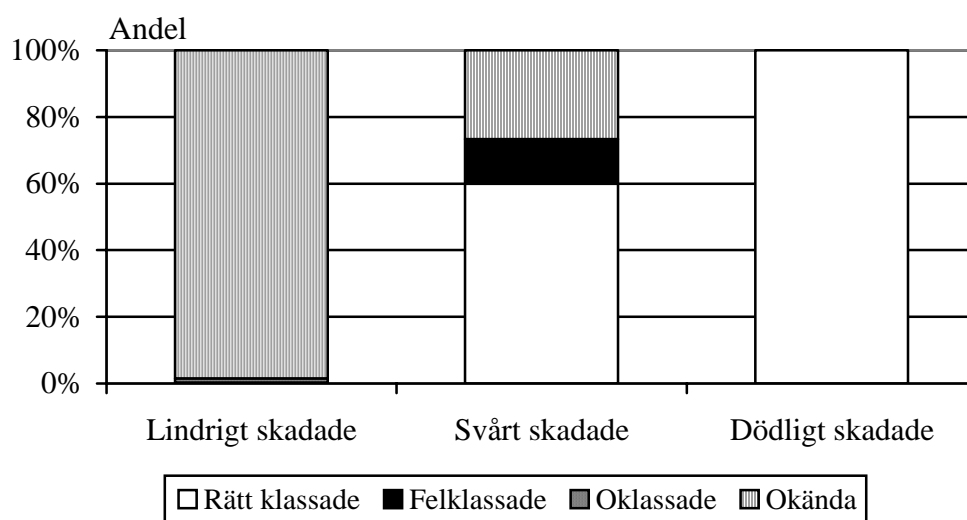
Figur 13. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos fotgängare fördelade på plats.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella polisrapporterade statistiken och kvalitén på skadeklassifikationen av de kända fallen framgår av Figur 14. En fotgängare omkom.

Figur 14. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland de skadade fotgängarna.



Ur Figur 14 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 12 personer som var lindrigt skadade var ingen korrekt rapporterad som lindrigt skadad av polisen
- * Av de 12 var 1 (8%) felaktigt rapporterad som svårt skadad
- * Av de 12 var således 1 (8%) rapporterad som skadad i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 15 som var svårt skadade var 9 (60%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 15 var 2 (13%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade

* Av de 15 var 11 (73%) således rapporterade som skadade i officiella statistiken

Dödligt skadade:

* En person avled och var korrekt rapporterad som omkommen i trafikolycka

Totala antalet skadade:

*Av totalt 28 skadade var 13 (46%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

* Av de 2 som polisen rapporterat som lindrigt skadade var 2 (100%) svårt skadade

* Av de 10 som polisen rapporterat som svårt skadade var 1 (10%) lindrigt skadad

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/icke inlagd

Tabell 8. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till inlagd och ej inlagd på sjukhus.

Officiella statistiken	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	-	2	-	2
Svår skada	1	9	-	10
Avliden	-	-	1	1
Ingen skada	-	-	-	-
SUMMA	1	11	1	13
Ej kända av polis	14	1	-	15
TOTALT	15	12	1	28

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Totalt sett var, av de polisrapporterade fallen, 2 personer rapporterade som lindrigt skadade dock hade en av dessa skador med MAIS=2. Bland de 15 personer som var okända för polisen hade 2 (13%) moderata (MAIS=2) skador, medan övriga hade lindriga skador. Se Tabell 9.

Tabell 9. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	1	1	-	-	-	-	2
Svår skada	1	8	1	-	-	-	10
Avliden	-	-	-	-	-	1	1
Oskadad	-	-	-	-	-	-	-
SUMMA	2	9	1	-	-	1	13
Ej känd av polis	13	2	-	-	-	-	15
TOTALT	15	11	1	-	-	1	28

MOPEDISTER OCH MOTORCYKLISTER

Det totala antalet skadade mopedister och motorcyklister var 53, varav 18 (34%) var rapporterade som skadade. Det förelåg ingen nämnvärd skillnad i andelen polisrapporterade fall mellan mopedister respektive motorcyklister.

Mopedister: 25 var skadade och 8 (32%) var polisrapporterade.

Motorcyklister: 28 var skadade och 10 (36%) var polisrapporterade.

Tjugoen personer var inblandade i kollisioner med andra fordon, varav 9 (43%) var rapporterade som skadade. I singelkrascher skadades 32 personer och av dem var 9 (28%) polisrapporterade (se vidare Tabell 1). Fjorton personer hade kolliderat med personbil och 7 (50%) av dessa var polisrapporterade.

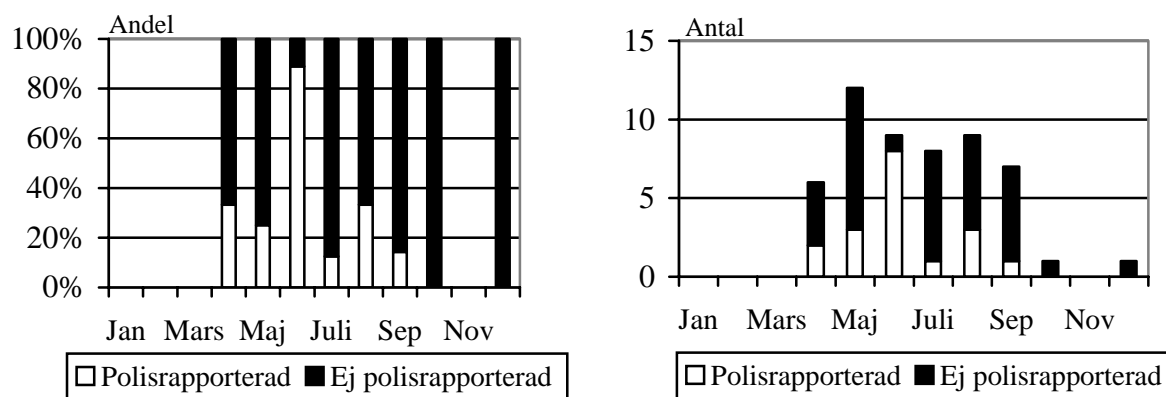
Tabell 10. Antal skadade och antal rapporterade skadefall (inom parentes) i olika åldersgrupper, uppdelat på mopedister respektive motorcyklister.

Ålder (år)	Mopedister	Motorcyklister
0-19	19 (5)	3 (2)
20-29	1 (1)	13 (4)
30-	5 (2)	12 (4)
TOTALT	25 (8)	28 (10)

Skade- och rapporteringsfrekvensens distribution i tiden

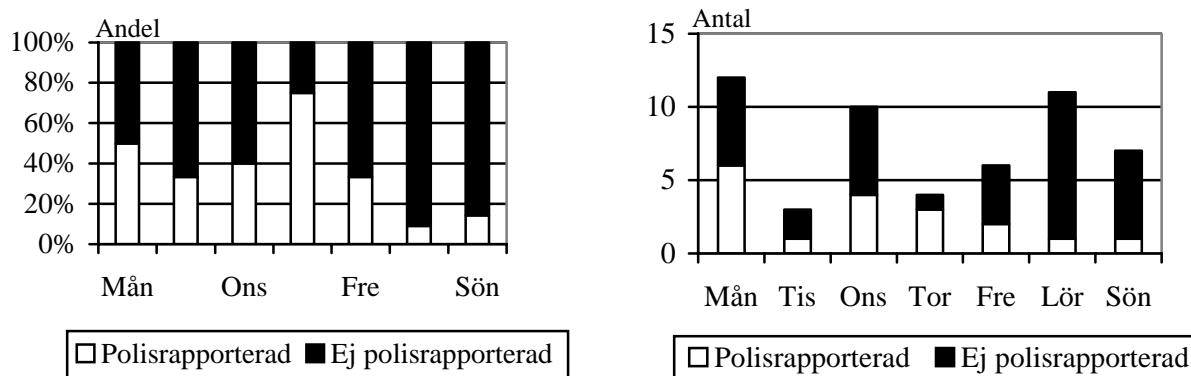
Andelen polisrapporterade skadefall varierade, med avseende på olika månader enligt Figur 15.

Figur 15. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall bland mopedister och motorcyklister under årets månader.



Andelen polisrapporterade skadefall hos mopedister/motorcyklister varierade med avseende på olika veckodagar enligt Figur 16.

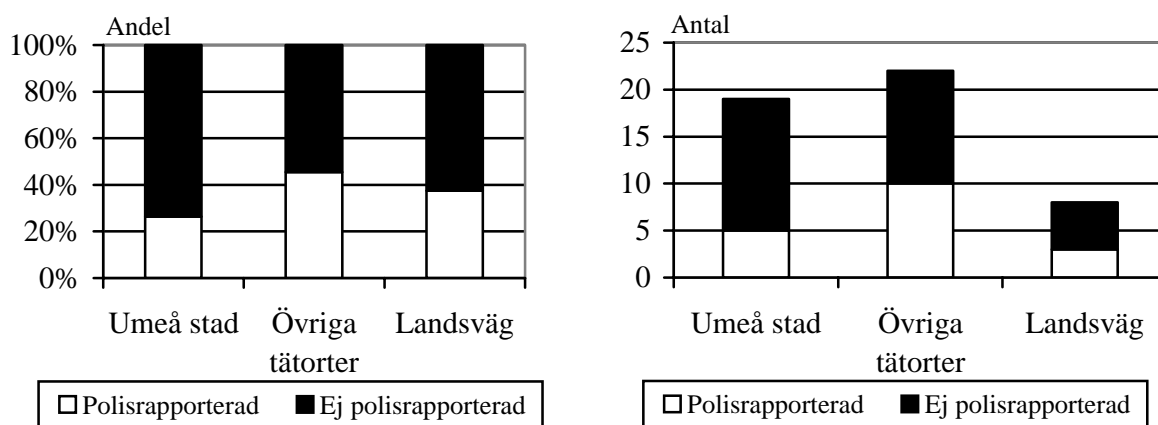
Figur 16. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall fördelade på veckans dygn.



Skade- och rapporteringsfrekvens i förhållande till plats

Andelen polisrapporterade skadefall varierade med platsen enligt följande; Umeå stad 26 procent (5 skadade rapporterade av 19), övriga tätorter 45 procent (10 skadade rapporterade av 22) och på landsväg 38 procent (3 skadade rapporterade av 8). I 4 (8%) fall var skadeplatsen okänd.

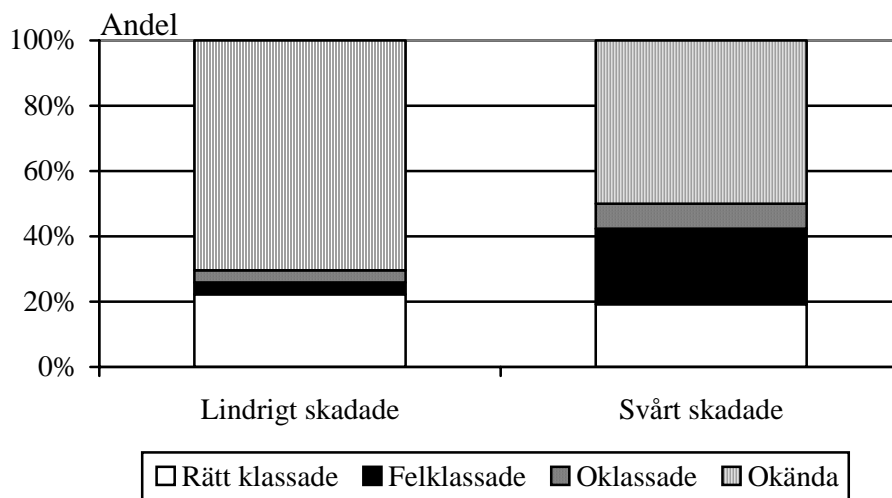
Figur 17. Andel/antal polis och icke polisrapporterade skadefall hos mopedister/motorcyklister fördelade på plats.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella trafikskadestatistiken och kvalitén på skadeklassifikationen av de kända fallen framgår av Figur 18.

Figur 18. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland skadade mopedister/motorcyklister.



Ur Figur 18 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 27 som var lindrigt skadade var 6 (22%) korrekt rapporterade som lindrigt skadade av polisen
- * Av de 27 var 1 (4%) felaktigt rapporterad som svårt skadad och 1 som oskadad
- * Av de 27 var således 7 (26%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 26 som var svårt skadade var 5 (19%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 26 var 6 (23%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade
- * Av de 26 var således 11 (42%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Totala antalet skadade:

* Av totalt 53 skadade var 18 (34%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

* Av de 12 som polisen klassificerat som lindrigt skadade var 6 (50%) svårt skadade

* Av de 6 som polisen klassificerat som svårt skadade var 1 (17%) lindrigt skadad.

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/ej inlagd

Tabell 11. Skadeklassifikation enligt officiell trafikskadestatistiken i relation till inlagd/ej inlagd i slutna vård på sjukhus.

Officiella statistiken	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	9	3	-	12
Svår skada	2	4	-	6
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	2	1	-	3
SUMMA	13	8	-	21
Ej kända av polis	26	6	-	32
TOTALT	39	14	-	53

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Av de 15 personer som enligt officiella statistiken hade lindriga skador eller var oskadade hade 7 (47%) moderata eller allvarliga skador (MAIS 2-3). Se Tabell 12.

Tabell 12. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	7	4	1	-	-	-	12
Svår skada	1	2	3	-	-	-	6
Avliden	-	-	-	-	-	-	-
Oskadad	1	2	-	-	-	-	3
SUMMA	9	8	4	-	-	-	21
Ej känd av polis	18	13	1	-	-	-	32
TOTALT	27	21	5	-	-	-	53

ÖVRIGA FORDONSÅKANDE

Totalt skadades 67 personer varav 35 personer befann sig i en buss som påkördes bakifrån av en lastbil (8; 23% polisrapporterade). Därutöver skadades 11 personer i lastbil (7; 64% polisrapporterade), 15 personer i olika slags varu- och persontransportbilar (4; 27% polisrapporterade) och 3 personer i traktor (1;33% polisrapporterade). Av dessa 67 skadade var 45 inblandade i kollisionsolyckor, av vilka 14 (31%) polisrapporterades. Av de 22 som var skadade i singelolyckor var 7 (32%) polisrapporterade.

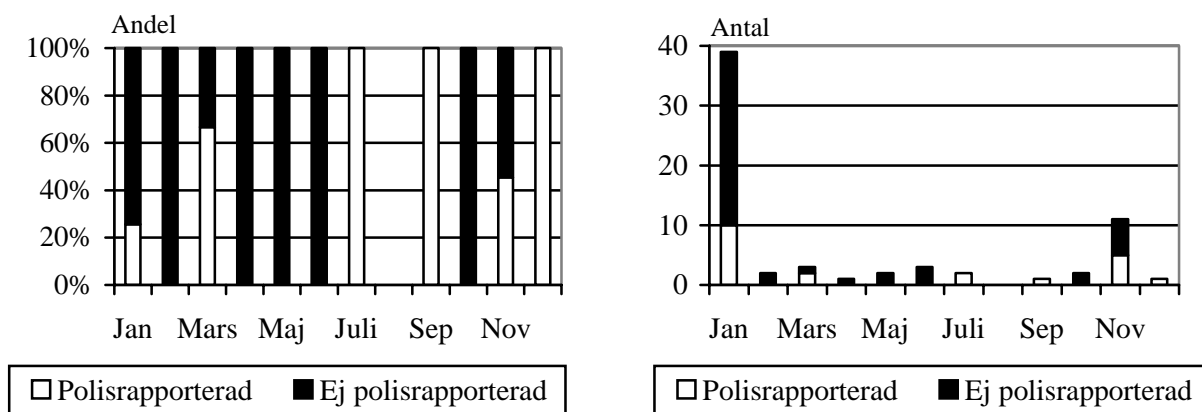
Rapporteringsfrekvens i förhållande till den skadades ålder

De åldersgrupper som hade högst andel polisrapporterade skadefall var personer 0-29 år med 16 (39%) av 41, medan motsvarande andel var 5 (21%) av 24 för personer i åldersgruppen 30-59 år. I åldersgruppen ≥ 60 år (2 personer) var ingen polisrapporterad.

Skade- och rapporteringsfrekvensens distribution i tiden

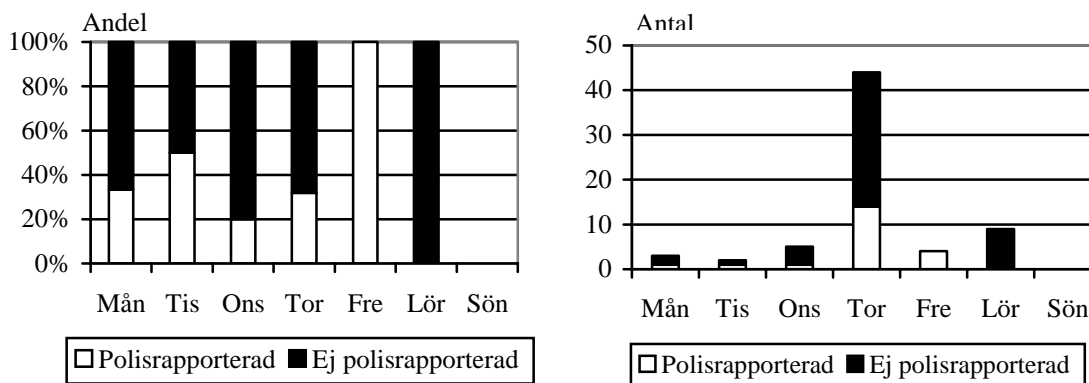
Antalet polisrapporterade skadefall varierade enligt Figur 19.

Figur 19. Andel/antal polis- och icke-polisrapporterade skadefall hos "övriga fordonsåkande" under olika månader.



Polisrapporteringsfrekvensen varierade under olika veckodagar enligt Figur 20.

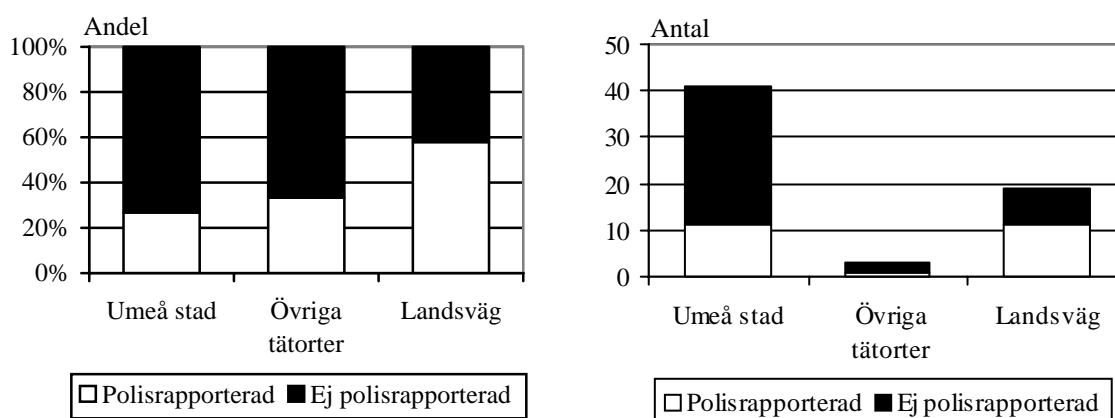
Figur 20. Andel/antal polisrapporterade skadefall hos "övriga fordonsåkande" fördelade på veckans dagar.



Skade- och rapporteringsfrekvens i förhållande till plats

I Umeå stad hade 41 skadefall inträffat varav 11 personer (27%) blev polisrapporterade som skadade, i övriga tätorter inträffade 6 skadefall varav 2 var polisrapporterade (33%) och på landsväg 19, varav 8 (42%) var polisrapporterade. Se Figur 21. En person skadade sig på okänd plats.

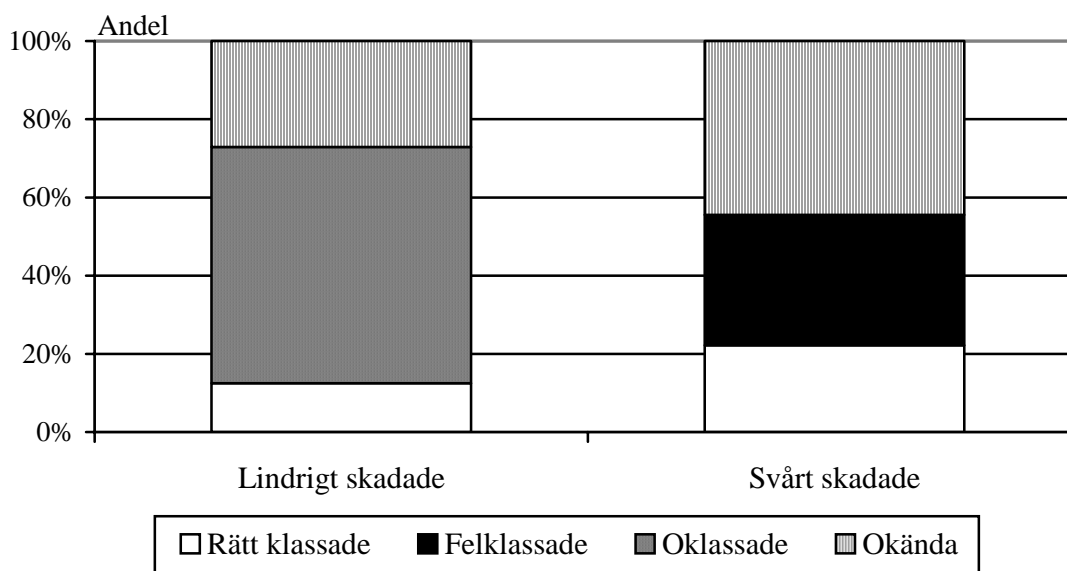
Figur 21. Andel/antal polis- och icke polisrapporterade skadefall hos "övriga fordonsåkande" fördelade på plats.



Kvalitén i polisens skaderapportering

Andelen skadefall som registrerats i den officiella trafikskadestatistiken och kvalitén på skadeklassifikationer av de kända fallen framgår av Figur 22.

Figur 22. Andel rätt-, fel- respektive oklassade samt av polisen okända skadefall, fördelade efter skadeföljd bland de ”övriga fordonsåkande”.



Ur Figur 22 och Bilaga 1 framgår följande för olika skadekategorier:

Lindrigt skadade:

- * Av de 58 personer som var lindrigt skadade var 16 (28%) korrekt rapporterade som lindrigt skadade av polisen
- * Av de 58 var ingen felaktigt rapporterade som svårt skadade men 29 (50%) som oskadade
- * Av de 58 var således 16 (28%) rapporterade som skadade i officiella statistiken

Svårt skadade:

- * Av de 9 som var svårt skadade var 2 (22%) korrekt rapporterade som svårt skadade
- * Av de 9 var 3 (33%) felaktigt rapporterade som lindrigt skadade
- * Av de 9 var 5 (56%) således rapporterade som skadade i officiella statistiken

Totala antalet skadade:

* Av totalt 67 skadade var 21 (31%) rapporterade som skadade i den officiella trafikskadestatistiken

Kvalitén i polisens skadestatistik (Bilaga I):

* Av de 19 som polisen klassificerat som lindrigt skadade var 3 (16%) svårt skadade

* Av de 2 som polisen klassificerat som svårt skadade var alla svårt skadade.

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till inlagd/ej inlagd

Tabell 13. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till inlagd och ej inlagd i slutna vård på sjukhus

Officiella statistiken	Ej inlagd	Inlagd	Avliden	TOTALT
Lindrig skada	16	3	-	19
Svår skada	-	2	-	2
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	29	-	-	29
SUMMA	45	5	-	50
Ej kända av polis	13	4	-	17
TOTALT	58	9	-	67

Officiella statistikens skadeklassifikation i relation till skadans medicinska svårighetsgrad

Tabell 14. Skadeklassifikation enligt officiella trafikskadestatistiken i relation till skadans medicinska svårighetsgrad enligt MAIS

Officiella statistiken	MAIS						TOTALT
	1	2	3	4	5	6	
Lindrig skada	18	1	-	-	-	-	19
Svår skada	2	-	-	-	-	-	2
Avliden	-	-	-	-	-	-	-
Oskadad	29	-	-	-	-	-	29
SUMMA	49	1	-	-	-	-	50
Ej känd av polis	13	4	-	-	-	-	17
TOTALT	62	5	-	-	-	-	67

DISKUSSION

Den officiella polisrapporterade trafikskadestatistiken har utgjort grundvalen för värdering av trafikens konsekvenser vad avser personskador. Emellertid föreligger två problem med denna statistik; dels ett betydande bortfall, (olika för olika trafikantgrupper, olycksplatser och tidpunkter), dels en kvalitetsproblematik vad avser polisens klassificering av skadegrad [jfr. Sveriges officiella statistik 1994]. Mot bakgrund av de stora ekonomiska förluster och mänskliga lidande som trafikskadorna medför är det nödvändigt att ha tillgång till optimal statistik, för att kunna allokera pengar till rätt trafiksäkerhetsåtgärder.

Under 1998 hade endast 22 procent av de trafikskadade rapporterats i den officiella trafikskadestatistiken. Vid jämförelse med motsvarande data ett decennium tidigare finner man att andelen polisrapporterade skadefall då var 28 procent dvs en fjärdedel fler rapporterades då jämfört med 1998! (Jfr Björnstig et al 1995). Framförallt har andelen skadade bilister som rapporterats minskat från 49% till 33%. Dock ligger hela minskningen inom gruppen med lindriga skador. Bland övriga trafikantkategorier var skillnaderna obetydliga förutom bland motorcyklister och mopedister som uppvisade en ökad rapporteringsfrekvens. Faktorer som kan ha bidragit till denna negativa trend är minskat antal trafikpoliser och ökning av antalet bakpåkörningar vilka synes röra begränsat intresse ur polisiär synpunkt (jfr Bylund et al 1999). Givetvis föreligger risk att med ett minskat antal poliser framförallt på mindre orter, kommer rapporteringsfrekvensen där att minska. Detta får då inte tolkas som förbättrad trafiksäkerhet.

Hur har den minskade rapporteringsbenägenheten påverkat data i officiella statistiken om svårt skadade? I denna grupp rapporterades för ett decennium sedan 37 procent av de svårt skadade mot 32 procent idag, dvs en viss del av minskningen av antalet svårt skadade i officiell statistik kan bero på minskad rapporteringsfrekvens. Detta belyser vikten av att använda sjukvårdsbaserad skadestatistik vid analys av trafiksäkerhetsutvecklingen för att minska risken för felaktiga slutsatser.

Täckningsgraden för den officiella statistiken var lägst i Umeå stad, där rapporteringsandelen sjunkit till 17 procent jämfört med 21 procent i den tidigare studien (Björnstig et al 1995). Täckningsgraden var högst vid skadehändelser på landsväg (42%), vilket kan sammanhålla med att skadehändelser hos cyklister (vars rapporteringsgrad är lägst) är sällsynta på landsväg.

Vad avser kvalitetsaspekter på de fall som polisrapporterats, borde en tredjedel av de som rapporterats som lindrigt skadade istället ha rapporterats som svårt skadade. En dryg tredjedel av de som rapporterats som svårt skadade var dock i verkligheten lindrigt skadade. På grund

av att andelen rapporterade lindriga skadefall är betydligt större än andelen svåra skadefall, blir totaleffekten att antalet svårt skadade skulle ha varit betydligt högre än som nu angivits bara bland de polisrapporterade. Någon entydig förbättring i bedömning av skadornas svårighetsgrad jämfört med tidigare studie kunde ej påvisas (jfr. Björnstig et al 1995). Allt detta belyser svagheten i det nuvarande systemet, där polisen förväntas göra bedömningar av skadornas svårighetsgrad. Denna uppgift kan initialt vara svår också för behandlande läkare. Vad gäller dödliga skadefall var polisrapporteringen god, men totala antalet var mycket lågt det aktuella året, varför inte alltför långtgående slutsatser skall dras av dessa data.

Det föreligger en betydande oklarhet i definitionen av "svår personskada" som gör att olika tolkningar kan föreligga. I vissa länder användes behandlingsnivå som indikator på skadans svårighetsgrad, exempelvis räknas i Belgien, Luxemburg, Nederländerna, Spanien och Tyskland en person som svårt skadad om denne inlagts på sjukhus (OECD/RTR Road Transport Research Programme 1998). Definitionen blir därvid entydig; slutet respektive öppen vård associerar då till svår respektive lindrig personskada. Detta ger en närmast kristallklar definition. Att inläggning i slutet vård dock inte alltid innebär svårare skada än sådan som behandlas i öppen vård, framgår tydligt vid jämförelse med den inom medicinska kretsar vanliga AIS-graderingen. Denna typ av skadegradering måste göras av medicinskt skolad personal, men det är ju å andra sidan logiskt att sådan personal gör skadebedömningen. Ett sjukvårdsbaserat skaderegistreringssystem av den typ som är under uppbyggnad i Sverige löser detta problem.

I förhållande till åldern hos den skadade var rapporteringsfrekvensen för händelser där äldre personer skadats högst, till vilket det förhållande att äldre oftare drabbas av svårare skador än yngre, kan ha bidragit.

Beträffande skadade personbilister rapporterades bara en tredjedel av alla skadefall i den officiella trafikskadestatistiken. Endast 28 procent av kollisionsolyckorna rapporterades, medan singelolyckorna rapporterades i 48 procent av fallen. Detta är något förvånande och stridande mot den allmänna uppfattning som råder, att kollisionsolyckor skulle vara rapporterade i högre andel. Här utgör sannolikt bakpåkörningarna en stor grupp som röner lite intresse från polisens sida, men där benägenheten att söka vård är betydande. Andelen polisrapporterade skadefall var högst på landsväg och minst i Umeå stad. Detta kan ha sin grund i att krascherna till följd av högre hastigheter får svårare skadekonsekvenser på landsväg, vilket medför hög rapporteringsfrekvens, trots längre avstånd till närmaste polisstation. Kvalitén på rapporteringen av skadans svårighetsgrad hos de fall som rapporterats var högst hos skadade bilister. Skador uppkomna genom kollision med djur, oftast älg, var endast rapporterade i en tredjedel av fallen. Denna siffra är lägre än våra tidigare resultat från 1980-

talet (Björk & Björnstig 1989) och strider mot den allmänna uppfattningen angående hög rapporteringsgrad vid djurkollisioner.

Att mindre än var tionde skadad cyklist rapporterats stämmer med tidigare undersökningar från Sverige och Danmark (Björnstig & Näslund 1984, Larsen et al 1994). Av de som skadats vid kollisionsolyckor var en dryg fjärdedel rapporterade, medan endast fem procent av de som skadats vid singelolyckor hade polisrapporterats. Mot bakgrund av framförallt den senare siffran, kan man ifrågasätta om det överhuvudtaget är meningsfullt att använda officiell statistik baserad på polisrapporterade skadehändelser för cyklister, annat än för dödliga skadehändelser. Den olyckstyp som hade högst rapporteringsfrekvens var kollision mellan cyklist och bilist, där hade 42 procent rapporterats, men endast 15 procent av de som kolliderat med annan cyklist var rapporterade. Skadefall hos äldre hade också i denna kategori en tendens att rapporteras oftare än hos yngre, vilket kan sammanhålla med olyckstyp och skadeföljd. Av alla cyklister som var svårt skadade hade polisen rapporterat (med rätt eller fel skadeklassifikation) ungefär var sjunde och av de som var lindrigt skadade var bara var 17:e rapporterad. Kvalitén i rapporteringen var också sämst för denna trafikantkategori. Totalt sett var antalet svåra skadefall cirka tio gånger högre än vad som angavs i officiella statistiken. Mot bakgrund av att cyklister var den trafikantkategori som hade högst skadefrekvens uppstår för denna kategori en utomordentligt stor diskrepans mellan "verkligheten" och den officiella trafikskadestatistiken.

Knappt hälften av de skadade fotgängarna var rapporterade som skadade. Av de som skadats när de blev påkörda av personbil var över hälften rapporterade av polisen, men bland de som blev påkörda av cyklist rapporterades ingen. De äldsta (≥ 60 år) rapporterades oftast till polisen.

Endast en tredjedel av de skadade mopedist-/motorcyklisterna var rapporterade av polisen. I kollisionsolyckor var nästan hälften (43%) polisrapporterade (jfr Rosman och Knuiman 1994). Även beträffande denna trafikantkategori synes täckningsgraden vara så dålig att den officiella statistiken måste tolkas mycket försiktigt.

Den officiella statistikens bristfälliga kvalité gör att man på allvar bör försöka finna bättre lösningar i samverkan med sjukvården där skadefallen får sin behandling. Man kan ifrågasätta om polisen skall ha ansvaret för en medicinsk bedömning av olika personskador. Naturligt vore att lägga detta ansvar på den medicinska sektorn. Definitionen av svår personskada bör göras entydig antingen genom att kopplas till Abbreviated injury scale (AIS) eller genom att kopplas till inläggning i slutenvård på sjukhus.

REFERENSER

Aptel I, Salmi LR, Masson F, Bourde A, Henrion G, Erny P. Road accident statistics: discrepancies between police and hospital data in a French island. *Accid Anal Prev* 1999;31:101-8.

Björk M, Björnstig U. Viltrelaterade trafikolyckor i Västerbotten 1985-88. Skadepanorama och jämförelse med officiell statistik. VTI-meddelande 590. Statens väg och trafikinstitut. Linköping. 1989:273-85.

Björnstig U, Näslund K. Pedal cycling accidents in northern Sweden. *Acta Chir Scand* 1984;150:353-9.

Björnstig U, Björnstig J, Astlind-Nygren AM. Hur säker är den officiella trafikskadestatistiken? En jämförelse med ett sjukvårdsbaseret skadematerial. Olycksanalysgruppen. Rapport nr 50. Norrlands universitetssjukhus, Umeå 1995.

Bylund PO, Björnstig U, Björnstig J. Fordonsolyckor med personsador som behandlats på Norrlands universitetssjukhus i Umeå 1998. Rapport 88. Olycksanalysgruppen. Norrlands universitetssjukhus. Umeå 1999.

Bylund PO, Björnstig J, Björnstig U. Bortfallsanalys – sjukvårdsbaserad trafikskaderegistrering vid Norrlands universitetssjukhus i Umeå. Rapport 95. Olycksanalysgruppen. Norrlands universitetssjukhus. Umeå 1999.

Committee on Injury Scaling. The Abbreviated Injury Scale. 1990 Revision – Update-98. Association for the Advancement of Automotive Medicine. Des Plaines, IL. 1998.

Elvik R, Borger-Mysen A. Incomplete accident reporting. Meta-analysis of studies made in 13 countries. *Transportation Research Record* No 1665. Paper No. 99-0047. Transportation Research Board. Washinton 1999:133-40.

Larsen LB, Larsen CF, Rock ND. Bicycle accidents 1980-1992. Do the official traffic accident statistics show the true picture? *Ugeskr Laeger* 1994;156:2233-6.

OECD-International Road Traffic and Accident Database. Road Transport Research Programme. Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt). Bergisch Gladbach 1998.

Rosman DL, Knuiman MW. A comparison of hospital and police road injury data. *Accid Anal Prev* 1994, 26:215-22.

Sande J, Thorson J. An evaluation of the official swedish statistics on seriously injured in road traffic accidents. *Scand J Soc Med* 1975;3:5-11.

Socialstyrelsen. Klassifikation av sjukdomar 1997 (ICD-10). Socialstyrelsen. Uppsala. 1996.

Sveriges officiella statistik. Sjukhusvårdade trafikanter. I; Trafikskador 1993. Statistiska centralbyrån. Stockholm. 1994:33-5

Vägverket. Vägtrafikolyckor.Handledning vid rapportering. Vägverkets Publ 1998:60. Borlänge 1998.

Kvalitén i polisens officiella skadestatistik**Total antalet**

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	123	57	-	180
Svår skada	26	47	-	73
Avliden	-	-	4	4
Ingen skada	70	16	-	86
Summa	219	120	4	343
Ej kända av polis	607	204	-	811
TOTALT	826	324	4	1154

Personbilister

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	83	35	-	118
Svår skada	14	23	-	37
Avliden	-	-	3	3
Ingen skada	36	7	-	43
Summa	133	65	3	201
Ej kända av polis	259	17	-	276
TOTALT	392	82	3	477

Cyklister

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	18	11	-	29
Svår skada	2	16	-	18
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	4	7	-	11
Summa	24	34	-	58
Ej kända av polis	316	155	-	471
TOTALT	340	189	-	529

Fotgängare

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	-	2	-	2
Svår skada	1	9	-	10
Avliden	-	-	1	1
Ingen skada	-	-	-	-
Summa	1	11	1	13
Ej kända av polis	11	4	-	15
TOTALT	12	15	1	28

Mopedister/motorcyklister

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	6	6	-	12
Svår skada	1	5	-	6
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	1	2	-	3
Summa	8	13	-	21
Ej kända av polis	19	13	-	32
TOTALT	27	26	-	53

Övriga fordonsåkande

Officiella statistiken	Lindrigt skadad	Svårt skadad	Dödligt skadad	TOTALT
Lindrig skada	16	3	-	19
Svår skada	-	2	-	2
Avliden	-	-	-	-
Ingen skada	29	-	-	29
Summa	45	5	-	50
Ej kända av polis	13	4	-	17
TOTALT	58	9	-	67

YTTRANDE

2017-02-08

Ds 2016:20

Dnr N2016/06036/TS

Svensk Trafikmedicinsk
Förening

Näringsdepartementet

103 33 Stockholm

Promemoria Ds 2016:20, Strada. Transportstyrelsens olycksdatabasSammanfattning

Svensk Trafikmedicinsk Förening (STMF) vill kraftfullt stödja tanken på Strada som en resurs i lokalt, regionalt och nationellt trafiksäkerhetsarbete, samt i forskning. Genom att göra registreringen obligatorisk för sjukvården och reglera de legala förhållandena på ett lämpligt sätt finns de bästa förutsättningarna för att erhålla adekvata skadedata. Detta är speciellt viktigt idag när fokus riktas från dödliga till allvarliga skadefall (Nollvisionen.2.0), där STRADA-data blir nödvändiga för att adekvat kunna belysa dessa. STMF vill betona vikten av tydliga definitioner och avgränsningar. Vi anser dock att ordet "olycka" inte illustrerar vad som avses och borde bytas ut mot en vokabulär av mera modern och professionell karaktär (skadehändelse etc) för att inte utesluta avsiktliga händelser som exempelvis suicid, som också är möjliga att förebygga. Vad gäller gallringstid må man betänka att i vetenskapliga sammanhang skall originaldata bevaras i minst 10 år. Genom att tillåta bred åtkomst till minimal kostnad vinner man ökad effektivitet i trafiksäkerhetsarbetet.

Undersökningar som kan beaktas

Vi bifogar en rapport avseende polisstatistik kontra sjukvårdsstatistik från Universitetssjukhuset i Umeå (2000), visserligen inte ny, men fortfarande giltig, samt en nyligen publicerad vetenskaplig artikel avseende trafikskador "Vehicle-related injuries in and around a medium sized Swedish City – bicyclist injuries caused the heaviest burden on the medical sector".

Avsnitt 10.1

STMF tillstyrker skrivningen i § 1 avseende förändret av en databas över skadehändelser inom transportområde. Dock finner vi användandet av ordet **olycka** tveksamt ur följande synpunkter:

- Olycka är inte det samma som skadehändelse. Det inträffar många gånger fler olyckor än händelser som ger upphov till personskador i trafiken och i en olycka kan flera personer skadas. Genom att hela tiden behöva hänvisa till "olycka med personskada" blir det onödigt krångligt, antikt och ej förenligt med gängse vokabulär internationellt.
- Olycka är lika med oavsiktlig händelse. **Suicid inkluderas** i dag i analysarbetet som Trafikverket genomför avseende dödliga händelser i vägtrafik. Detta eftersom att även suicid är möjliga att förebygga. Eftersom intentionen bakom en skadehändelse i trafiken ibland är svår att kartlägga är det onödigt att göra denna avgränsning till enbart oavsiktliga skadehändelser (jfr. eng.. crash, injury event).

§ 4.

Välgörande om kravet på **allmän väg** tas bort eftersom det ställer till stora problem att avgränsa från händelser på "enskilda" vägvagns/område exempelvis finns 43.000 mil enskild väg i Sverige och låsta inhängande stora industriområden med gator/ vägar). Åter gäller kommentaren om "olycka" - som § 4 är skriven kan den tolkas som krock mellan två bilar, krock med älg utan personskada, etc. Kommentaren angående skadehändelse i *terräng* fokuserar på terrängskoter (inkl terränghjuling) och terrängvagn, dock inträffar ett betydande antal skadehändelser i terräng med motorcykel, vilket vore värdefullt att hålla öppet för och inkludera genom att låta alla fordonstyper inkluderas.

§7 punkt 2.

Strada utgör enligt STMF ett ovärderligt verktyg i trafiksäkerhetsarbetet och forskningen. Behandlingen av personuppgifter kan sannolikt regleras adekvat enligt gällande förslag. I detta sammanhang kan nämnas att man i exempelvis i Australien har ålagt sjukvården betydligt mer krävande uppdrag såsom obligatorisk blodprovstagning för identifikation av alkohol och narkotikapåverkan.

§8 uppgifter om hälsa.

Värdefullt att data får behandlas utan samtycke på samma sätt som diagnosrapporteringen i ICD-10 till Socialstyrelsen. Detta mot bakgrund av att det annars visat sig bli ett bortfall om vederbörande skall signera ett samtycke – fungerar i praktiken oftast inte med svårt skadade. Det är givetvis inte bra att få ett sådant skevt bortfall. Med föreslagna sekretessåtgärder och pseudoanonymisering torde inte detta vara något problem.

§9.

Definition av vårdgivare är inte lätt och den givna definitionen är kanske så bra det går att idag få till. Man bör samtidigt beakta att sjukvården är under betydande omstrukturering och begreppen kan successivt förändras.

Problemet med olika vårdgivares kompetens förmåga och intresse har belysts i utredningen och är ett uppenbart bekymmer där givetvis rimlig ersättning är en viktig faktor för att motivera verksamheten. Ett alternativ som inte framförts är att göra ett statistiskt väl valt urval av exempelvis 10 akutsjukhus som är dedikerade till att leve-

ra data av hög kvalitet och satsa rejält på dem. Det skulle förmodligen i slutändan kunna ge adekvat information för både trafiksäkerhetsarbete och forskning, kanske på stabilare grund än ett slirande registreringssystem på alla sjukhus.

§14.

Positivt att "annan fysisk och juridisk person" också kan medges direktåtkomst av data, vilket är särskilt värdefullt inom trafikskadeforskningen. Här kan man påminna om att etikillstånd behövs för all forskning som kan vara av betydelse för den drabbade i negativ riktning, vilket minimerar risken för överträdelser som kan vara av negativ karaktär för den drabbade.

§17.

Ersättning för nedlagt arbete bör tillförsäkras sjukvården på ett tydligt sätt som stimulerar till en komplett och heltäckande registrering. Om man ej kan se detta samband tydligt, finns risk att denna arbetsuppgift bortprioriteras.



Ulf Björnstig
Ordförande Svensk Trafikmedicinsk Förening, senior professor i kirurgi

Verksamhetsadress:
Enheten för kirurgi/KBC
Umeå universitet
901 87 Umeå

Bilaga 1. Björnstig et al. Vehicle-related injuries in and around a medium sized Swedish City – bicyclist injuries caused the heaviest burden on the medical sector. Injury Epidemiology. 2017;4:1-10

Bilaga:2. Björnstig och Björnstig. Jämförelse mellan polisrapporterad och sjukvårdsrapporterad trafikskadestatistik - trender och fallgropar (2000). Akut och katastrofmedicinsk centrum, Universitetssjukhuset i Umeå. 2000.

ORIGINAL CONTRIBUTION

Open Access



Vehicle-related injuries in and around a medium sized Swedish City – bicyclist injuries caused the heaviest burden on the medical sector

Johanna Björnstig* , Per-Olof Bylund and Ulf Björnstig

Abstract

Background: A data acquisition from the medical sector may give one important view of the burden on the society caused by vehicle related injuries. The official police-reported statistics may only reflect a part of all vehicle-related injured seeking medical attention.

The aim is to provide a comprehensive picture of the burden of vehicle related injuries on the medical sector (2013), and to compare with official police-reported statistics and the development year 2000–2013.

Methods: The data set includes 1085 injured from the Injury Data Base at Umeå University Hospital's catchment area with 148,500 inhabitants in 2013.

Results: Bicyclists were the most frequently injured (54%). One-third had non-minor (MAIS2+) injuries, and bicyclists accounted for 58% of the 1071 hospital bed days for all vehicle-related injuries. Car occupants represented 23% of all injured, and only 9% had MAIS2+ injuries. They accounted for 17% of the hospital bed days. Motorized two wheel vehicle riders represented 11% of the injured and 39% had MAIS2+ injuries and they occupied 11% of the hospital bed days.

Of the 1085 medically treated persons, 767 were injured in public traffic areas, and, therefore, should be included in the official police statistics; however, only a third (232) of them were reported by the police.

The annual injury rate had not changed during 2000–2013 for bicyclists, motor-cycle riders, pedestrians or snowmobile riders. However, for passenger car occupants a decrease was observed after 2008, and for mopedists the injury rate was halved after 2009 when a licensing regulation was introduced.

Conclusion: The Swedish traffic injury reducing strategy Vision Zero, may have contributed to the reduction of injured car occupants and moped riders. The official police-reported statistics was a biased data source for vehicle related injuries and the total number medically treated was in total five times higher. Bicyclists caused the heaviest burden on the medical sector; consequently, they need to be prioritized in future safety work, as recently declared in the Government plan Vision Zero 2.0.

Keywords: Traffic injuries, Vehicle, Crashes, Bicyclists, Police statistics, Hospitalization

* Correspondence: Johanna.bjornstig@umu.se
Department of Surgery, Umeå University, SE 90187 Umeå, Sweden

Background

In just a little over a decade, the number of road fatalities in Sweden has decreased by half according to official statistics. Contributing to this positive trend is the 1997 decision of the Swedish Parliament to adopt the injury reducing strategy called “The Vision Zero” which can be regarded as a road map for the traffic safety work at all levels in the Swedish society. The focus has so far been on reducing fatal injuries, but disabling and non-fatal/serious injuries are also targeted in Vision Zero. The police-reported statistics on fatal injuries has been of acceptable quality; however, when focusing on non-fatal injuries, the official police-reported statistic has weaknesses both in the number of cases and in the categories reported as well as in injury severity classification [1–3]. At the Umeå University Hospital, the only medical facility in the area treating acute injuries, an injury registration of all injuries has been present for several decades. The data from this well-defined catchment area shows the total burden on the medical sector from injuries involving moving vehicles. The data may give essential information that decision makers can use when evaluating areas for preventive actions and when allocating financial resources to mitigate these injuries.

The aim is therefore to provide a comprehensive picture of the etiology, and the burden of injuries on the medical sector, related to moving vehicles. Also by discussing the development during the years 2000–2013, we aim to indicate some factors that may have contributed to the changes. Further, the differences between the official police-reported traffic injury statistics in relation to statistics from the medical sector is analyzed.

Methods

Our comprehensive data set is based on the injury data of inpatients and outpatients, collected over a one-year period (2013) in Umeå University Hospital’s Injury Data Base (IDB). The IDB includes 10,000 injury cases of all types, treated during one year, at both the hospital and the connected emergency outpatient clinic. These are the only medical facilities treating injuries and they serve a well-defined area of about a 60 km radius around Umeå with 148,500 residents in 2013. Urban Umeå had 110,000 residents, and an additional 38,500 lived in small suburbs and rural areas. Of the total 10,000 persons injured 1085 were related to moving vehicles and were included in the present study. Based on the structure of the health sector in the area, the injured traditionally seek medical attention at the hospital and the associated out-patient clinic. From November through April the area has a winter climate with varying amounts of snowfall and with temperatures down to -20 to -30 °C (-4 to -22 °F) during a couple of weeks in December and January.

The continuous quality control of IDB shows that the level of missed cases from small general practitioner clinics and misses in IDB for those injured in connection to moving vehicles is less than five percent, predominantly persons with very minor injuries. For those hospitalized, the level of missing cases is close to zero, thanks to the compulsory national ICD-10 reporting of the external causes of injuries for all patients with injury diagnoses [4]. Upon arrival to the medical facility, the injured or accompanying persons are asked to fill out a questionnaire about the incident. Ambulance, medical, and police records also provide data to the IDB. Occasionally, an emergency nurse contacts the injured person to fill out missing data. Trained coders process all compiled data into the database. From the IDB, an anonymized data set of 1085 vehicle-related injury cases from the year 2013 was retrieved for analysis.

The severity of the injuries was classified according to the Abbreviated Injury Scale (AIS), where MAIS denotes Maximum AIS, i.e., the AIS-value of the individual’s most serious injury [5]. The AIS scale goes from AIS 1 (minor injury), AIS 2 (moderate), and AIS 3 (serious) to AIS 6 which is a maximal injury-nearly always fatal.

The social-legal context in Sweden and European Union (EU) concerning age, license and vehicle type is the following: To drive a moped (max 25 km/h) or snowmobile, a basic permit is required – the age limit is 15 and 16 respectively. A driver license is since October 2009 required to ride an “EU-moped” with an age limit of 15 years and a maximum speed of 45 km/h. A light motorcycle (<11 kW – 14 US hp) has an age limit of 16, a motorcycle less than <35 kW (47 US hp), has an age limit of 18. For a heavy motorcycle (>35 kW) the age limit is 20–24 years depending on experience. However, organized off-road motorcycle riding such as motocross does not require a license, and there is no age limit. The license age limit for driving passenger cars is 18.

Statistics

For a trend analysis year 2000 through 2013 for different vehicle categories of the injured, linear regression analysis, has been used. Anova calculation was used for analyzing the three different periods identified for mopedist injuries, 2000–2004, 2005–2009, 2010–2013, related to changes of legal circumstances and vehicle performance. Confidence intervals (CI) for the incidence rates are based on a Poisson assumption of the number of injuries. $P < 0.05$ is the limit for statistical significant changes.

Ethics

Permission to work with the anonymous data set from the hospital’s injury database was obtained from the Västerbotten County Council’s Research Committee.

All analyses have been performed in accordance with the patient's journal code [6] and the principles of the World Medical Associations Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (1964) with respect to patient secrecy and confidentiality.

Results

Category of road users

Medical sector data versus police data

A total of 1085 persons were registered as injured in vehicle crashes and were treated at the hospital and the associated out-patient clinic. Of those, 767 (71%) were injured in public traffic areas, such as public streets/roads, sidewalks, parking lots, etc., which is the selection criterion for being reported in the official police statistics. However, only a third (232; 30%) of those injured in a traffic area were reported by the police. The largest proportion of casualties from traffic known to the police was car occupants, (61% reported), followed by pedestrians hit by a vehicle (59%), but for bicyclists, only 8% of the injured was reported (see Table 1).

Medical sector data

The injury incidence was 7.3 per 1000 residents with a distribution for different vehicle types seen in Table 1. More than half (580; 54%) of the injured seeking medical attention were bicyclists, followed by car occupants (250; 23%) and motorized two wheeled vehicle (MTWV) riders (118; 11%) including both motorcyclists and mopedists. See Table 1.

A trend analysis for injury incidence indicated no significant changes since the year 2000 for bicyclists ($p = 0.78$), motorcyclists ($p = 0.09$), snowmobile riders ($p = 0.59$), or pedestrians ($p = 0.39$). For car occupants a decreasing incidence trend from the year 2009–2013 (0.25 per year, $p = 0.028$) was noted. For mopedists the period could

be divided into three parts with significantly different outcomes ($p = 0.00$). In the years of 2000–2004 the injury incidence rates per 100,000 residents were 0.36–0.52, followed by an increase in 2005–2009 (when EU mopeds came to Sweden) with incidence rates of 0.69–0.83. The driver's license was introduced in October 2009. In the following years of 2010–2013 a major decrease in injured mopedists was found (incidence rates of 0.26–0.44).

Fatalities

Six were fatally injured in 2013. Five died on site (consequently not treated at the hospital), and one was treated at the hospital for 38 days. The six fatalities were; two passenger car drivers (head-on collision with another car and a collision with a moose), one van driver (head-on collision with a heavy truck), one snowmobile driver (crashed into a tree), one motorcyclist (crashed into a tree) and one bicyclist (hit by a car).

Distribution by age and gender

The distribution of men and women for the 1085 injured was 610 (CI 562,658) (56%) men and 475 (CI 432,518) (44%) women; the male dominance was most pronounced in incidents with MTWV:s and snowmobiles (Table 1). The injury incidence per 1000 residents was 8.2 (CI 7.6,8.8) for men and 6.4 (CI 5.8,7.0) for women and the injury incidence versus age is presented in Fig. 1. More than half (603; 56%) of the injured persons were younger than 30 years (see Fig. 1). Fifty-three (28%) of the 192 drivers of passenger cars were younger than 25 years, and 79 (41%) were younger than 30. For injured bicyclists, car occupants, pedestrians and snowmobile riders the injury frequency peaked in the age group of 20–29. For motorcyclists, the injury frequency peaked in the age group of 10–29 and for mopedists, the frequency was highest in the age group of 10–19.

Table 1 Number and incidence per 1000 residents of injured men and women in different categories and number plus percentage police reported injured on public roads year 2013

Category of vehicle user	Number of injured (col %)	Percentage men/women	Number of injured on public roads	Number reported by the police (col %)	Incidence per 1000 residents
Bicyclist	580 (54%)	52/48	420	33 (8%)	3.9
Car occupant	250 (23%)	46/54	242	148 (61%)	1.7
Motorcyclist	79 (7%)	86/14	19	12 (63%)	0.5
Snowmobile rider	59 (5%)	83/17	4	1 (25%)	0.4
Mopedist	39 (4%)	72/28	32	7 (22%)	0.3
Pedestrian	32 (3%)	53/47	17	19 ^a	0.2
Other vehicle occupant	46 (4%)	65/35	33	12 (36%)	0.3
Total	1085 (100%)	56/44	767	232 (30%)	7.3
CI	1020,1150		713,821	202,264	6.9,7.7

^a2 injured in non-public road but reported by the police

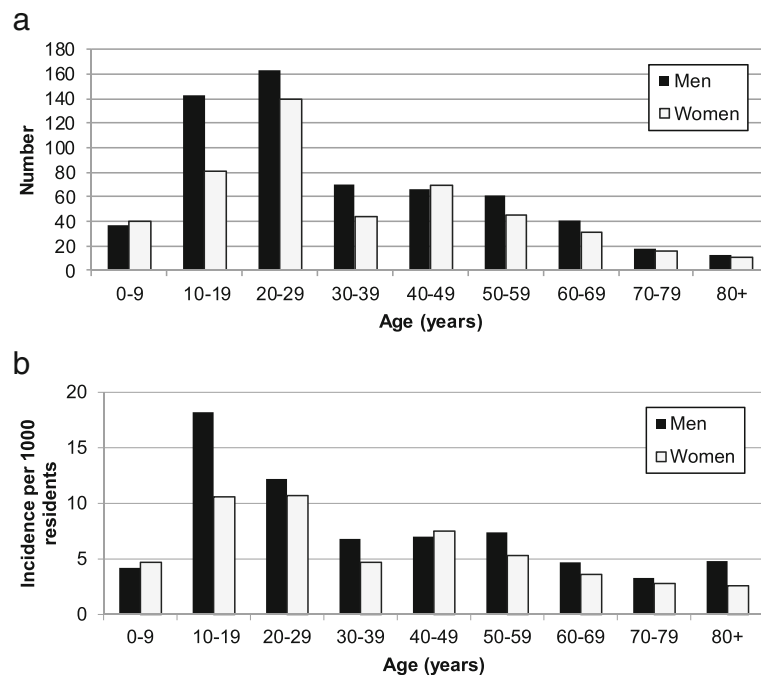


Fig. 1 **a** Distribution by age and gender and **b** Incidence of injured vs age and gender per 1000 residents

Distribution over time

A majority (718;66%) were injured during the warmer part of the year, May through October. Three-quarters (441; 76%) of bicyclist injuries took place during this period, as did those in 92% (108) of the MTWV riders'. However, among car occupants the highest injury frequency was seen during September through March, (177; 71%), as was the case for snowmobile riders as well (58; 98%).

The total injury rate was highest on Saturdays (220; 20%) and between 4 p.m. and 5 p.m. Among bicyclists, the peak day was Saturday (122; 21%), but among injured car occupants, the peak day was Friday (45; 18%). Off-road motorcycle riders were injured mostly during organized practice or competition, and the injury rate peaked during the two weekend days (32; 65%).

Injury mechanisms

Bicyclists

In 419 cases the injured cited external factors as contributing to the crashes and in 122 cases intrinsic personal factors were given, such as the inability to maneuver the bicycle (mostly valid for younger children) (see Table 2). Twenty-nine (5%) collided with four-wheeled motor vehicles and 44 (8%) with other bicyclists. Fifty-three (60%) of the 88 bicyclists, injured between 10 p.m. and 3 a.m., tested positive for, or had visible signs of, being influenced by alcohol.

Table 2 Factors contributing to the crash - given by the injured bicyclist

Injury mechanisms – contributing factors	Number (percentage)
Icy road	88 (15%)
Hitting a pothole/crack, object on the road, or contact with curb	45 (8%)
Collision with other 2-wheeled vehicle	44 (8%)
Avoidance maneuver	40 (7%)
Sliding by gravel on road surface	38 (7%)
Fall when getting on/off the bicycle	30 (5%)
Collision with 4-wheeled motor vehicle	29 (5%)
Jumping with the bicycle	21 (4%)
Collision with obstacle	19 (3%)
Sudden stop because of object in a wheel	19 (3%)
Too high speed to handle	16 (3%)
Mechanical failure of the bicycle	14 (2%)
Falling at hard braking	10 (2%)
Fall caused by animal (dog resting)	6 (1%)
Intrinsic factors	122 (21%)
Unknown	39 (7%)
Total	580 (100%)

Car occupants

A majority (141; 56%) of the 250 car occupants had collided with other vehicles. Sixty-eight suffered rear-end impacts, and 13 frontal impacts in rear-ending collisions, i.e. a total of 81 were involved in typical queue collisions. Side collisions in intersections caused 32 injury cases, frontal collisions with oncoming vehicles caused 14 cases, and 14 cases were injured in more complicated multiple-impact collisions. Single crashes caused 95 (38%) injury cases, of which at least 27 had crashed into narrow objects, such as trees or light poles. Additionally, 14 (6%) were injured in crashes with wildlife, mostly moose. Among the 195 front-seat occupants 185 (94%) had used seat belts.

MTWV riders

A majority of the motorcyclists were injured in off-road riding (56; 71% of the motorcyclists), but 19 (24%) crashed on public roads. In four cases the exact crash site was unknown. Thirty-two (82%) mopedists were injured on public roads. Only five (6%) of all 79 injured motorcyclists collided with other vehicles (two with car, three with other motorcyclists) and the corresponding figure for mopedists was 13 of 39 (33%), of which seven collided with cars and five with other mopeds or an all-terrain vehicle (ATV) and one with a truck.

Pedestrians

Twenty-one (66%) of the 32 were hit by passenger cars, three (9%) by bicycles, three (9%) by mopeds and, five (16%) by a bus, truck, or another vehicle.

Snowmobile riders

Half (29; 49%) were injured by falls from a snowmobile caused by “irregularities” of the surface, driving into a ditch, jumping, etc., followed by “crashes into immovable objects” (rocks, trees, etc.) (15; 25%). Three (5%) “collided with another snowmobile” while the rest were injured due to a number of other causes.

Other vehicle occupants

Of the 46 in this group 26 (57%) were occupants of heavier vehicles such as a bus/coach, truck, or van; 12 (26%) were riders of ATVs and the additional few were occupants of other vehicles.

Injury severity

About a quarter (295; 27%) sustained non-minor injuries (MAIS 2+) and the number and percentage of cases with MAIS 2+ injuries were (in order of highest percentage first): motorcyclists (34; 43%), bicyclists (193; 33%), mopedists (12; 31%), snowmobile riders (17; 29%), pedestrians (8; 25%), other vehicle occupants (8; 17%), and car occupants (23; 9%).

A trend analysis for 2000–2013 indicated that the percentage of MAIS 2+ injuries has decreased by 1% ($p = 0.009$) per year for bicyclists and 0.5% ($p = 0.009$) per year for passenger car occupants.

Injury type and localization

The 1085 injured persons sustained a total of 1846 different injuries (Table 3), i.e., 1.7 injuries/injured. The upper extremities, head/face and lower extremities sustained most injuries. Whiplash injury (distortion of the neck) was a common type of injury (215) mostly sustained by car occupants (159; which is 64% of injured car occupants), most frequently from cars sustaining rear-end collisions or side impacts. Bicyclists suffered most of the non-minor injuries (MAIS 2+); they represented 66 (74%) of the 89 persons who suffered concussions plus all 13 of those who had more severe head injuries (AIS 3+) i.e., in total, 79 (77%) of 102 non-minor (AIS 2+) brain injuries. Twelve of the 79 bicyclists with AIS 2+ head injuries had been wearing helmets, 52 did not wear helmets and in 15 cases, the helmet use was unknown. Bicyclists also sustained a large proportion (105, 70%) of the total 150 fractures of the upper extremities and 225 (63%) of all fractures/dislocations. Only two (3%) of 75 snowmobile riders had AIS 2+ head injuries.

Hospitalization

A majority of the injured (857; 79%) were treated in outpatient care. However, 228 (21%) were hospitalized (147 men, 81 women) for a total of 1071 days, i.e., on average 4.7 days/person. Bicyclists occupied 624 (58%) of all hospital bed days, followed by passenger car occupants (185; 17%), and MTWV riders (122; 11%) (see Fig. 2).

Mopedists and pedestrians were the groups with the longest mean times of hospitalization. (7.7 and 7.3 days respectively). Among motorcyclists, one-third (6 of 19) were hospitalized on average for 2.9 days, and of the car occupants one-fourth were hospitalized for an average of 3.0 days.

The person who was hospitalized for the longest time (234 days) was a bicyclist who sustained serious injuries in a single crash.

Discussion

As defined by the official police-reported statistics, only about 70% of all registered injured, seeking medical attention, were injured in public traffic areas meriting inclusion in the police reported statistics. However, only 30% of these cases were, in fact, included in the official statistics. This makes the total number of cases seeking medical attention five times higher than what is shown in the police-reported statistics; a factor that needs to be considered when the overall vehicle related losses to

Table 3 Injury distribution by type and localization - 1846 injuries in 1085 cases

	Head/face	Neck	Thorax/abdomen/pelvis ^a	Upper extremities	Lower extremities	Total
Superficial contusion	120	12	128	146	160	566 (31%)
Distortion	2	215	48	42	54	361 (20%)
Wound	164	3	13	110	118	408 (22%)
Fracture + dislocation	45 + 0	8 + 1	55 + 0	150 + 24	72 + 2	357 (19%)
Concussion + more severe head injury	89 + 13	-	-	-	-	102 (5%)
Other	15	4	15	8	10	52 (3%)
Total	448 (24%)	243 (13%)	259 (14%)	480 (26%)	416 (23%)	1846 (100%)

^aThe category thorax/abdomen/pelvis include injury to the corresponding part of the spine

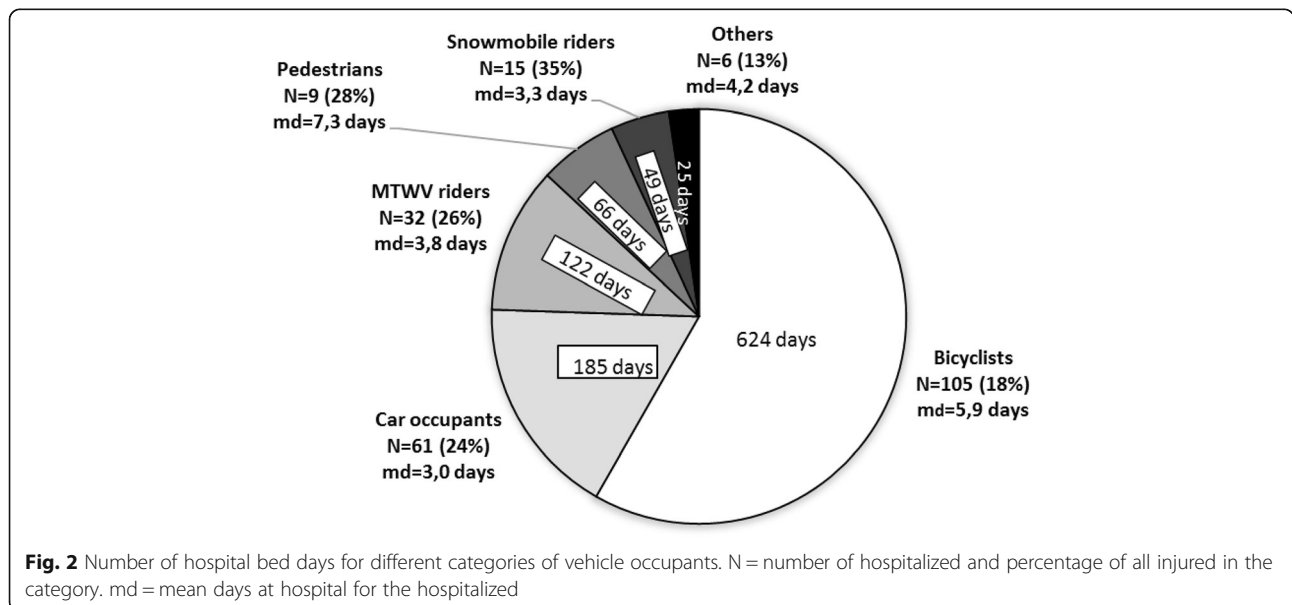
society are estimated. Contributing to this discrepancy is, for example, (i) injuries from crashes on non-public or private areas that are exempted from official statistics, (ii) off-road riding motorcyclists, and (iii) the low reporting frequency (30%) by the police of the cases that nevertheless should have been included. A few other authors have also drawn attention to this problem [1, 2]. Factors influencing police reporting are, for example, the low prioritization of traffic crashes, and the low interest among injured in single crashes to notify the police of their incidents. To improve the situation, the Swedish Traffic Accident Data Acquisition (STRADA), a combined hospital/police registration of traffic injuries, in 2016 was fully introduced at nearly all emergency hospitals (about 65) in Sweden, which is one way to get a more nuanced picture of traffic injury losses and assure a valid injury classification, which the police has difficulties providing. Even so, one-third of all vehicle-related injuries, off-road cases and crashes in non-public areas, usually are not included in STRADA, however with some exemptions as snowmobile and ATV off road crashes. Present data

may contribute to a discussion on sharpening definitions for both STRADA and the Vision Zero.

The total number of vehicle-related injuries treated in the medical sector in this geographical area with well-defined demography and control of the data, has decreased for car occupants after 2008 and for riders of EU-mopeds after 2009. For the other road users no significant change could be seen. A reduction is clearly seen in the official traffic death statistics; from 591 (including about 20 suicides) in the year 2000 to 260 (excluding suicides) in 2013. This may reflect the increased awareness among decision makers of the need to take action against the most severe injuries, however non-fatal injuries need more attention. Against the background of an estimated rate of less than five percent missed cases very minor injuries in the area, the presented injury rates are to be regarded as conservative estimates.

Bicyclists

Bicyclists represented more than half of all persons injured, presented a majority of all non-minor injuries, and



occupied 58% of all hospital bed days. The importance of using injury statistics from the medical sector is evident for bicyclists, as only 8% of those who should have been included in the police reported statistics really were included. The injury rate was stable over the years 2000–2013 despite an increased use of bicycle helmets from 14 to 36%, helmet law for children younger than 15 (year 2005), and safer bicycle paths. A slight decrease in the use of hospital beds over the years, may reflect increased helmet use and more frequent use of computer tomography examinations of the brain, thereby reducing the number of head trauma cases hospitalized for clinical observation.

Human factor

In the present report, 60% of those injured between 10 p.m. and 3 a.m. had obvious signs of alcohol impairment. Similar results have been shown in Finland and the United Kingdom [7, 8]. In another local study of bicyclists 15 years or older from our area, who suffered concussions or more severe head injuries, we have shown that 80% of those injured during the evening and nighttime had been under the influence of alcohol [9]. Against the background of these facts, the exemption of bicyclists from the Traffic Temperance Law may be discussed. The elderly group (65 and over) was often (34%) treated as inpatients compared with only 16% for those younger than 65. An earlier study from the Umeå area [10] described this elderly group as especially vulnerable, with particular risk for femur neck fractures when getting off a bicycle.

Vehicle and equipment

Of the bicyclists, 14% sustained concussions or more severe brain injuries. Of these, two-thirds did not wear helmets. In the state of Victoria in Australia, a bicycle helmet law was introduced in 1990 with a resultant 70% decrease of hospitalized bicyclists with head injuries [11]. Similar data have been presented by other authors [12, 13]. In Sweden, a bicycle helmet law for children younger than 15 was introduced in 2005. In the city of Umeå, it is estimated that 36% of all bicyclists used helmets (among children <10 year of age, 79%) in 2013. A bicycle helmet law for all ages would have great potential to reduce human suffering and the burden on hospital beds for bicyclists. Modern cars also have friendlier fronts that help to limit the trauma energy in the case of collision with bicyclists and pedestrians. One recently introduced system, with the future potential to reduce impact energy, lifts the rear end of the hood and protects the hard structures around the windshield with an airbag. This is of particular importance for bicyclists who have a tendency to impact the front of a car higher than where pedestrians do [14, 15].

Environment

Surprisingly, many continue using bicycles in the wintertime in this northern geographical area. Snow/ice is a common factor in the cases where the road surface has been blamed for an injury event [16]. Many people in the Umeå area use studded tires, and in the most recent years, the local traffic authorities have prioritized the snow clearing of walking and bicycle paths with the aim of reducing these injuries. Potholes, cracks, and gravel have caused a number of injuries during summertime, indicating the importance of other general maintenance of bicycle paths. Additionally, over the past several decades, local traffic authorities have recognized and prioritized the importance of separating bicyclists from motorized vehicles to reduce serious and fatal crashes, which is probably one factor for the low crash rate between bicyclists and motor vehicles.

Passenger car occupants

Passenger car occupants represented less than one-fourth of all injured persons, and the total number has decreased significantly in recent years. Contributing to the decline is probably the broad focus on car occupant safety, both internationally and in the Vision Zero strategy. The decreased number of whiplash injuries is an important factor behind this positive development. The percentage of MAIS2+ injuries was lowest among car occupants, with a decreasing trend after the year 2000. Whiplash injuries, which from an emergency point of view are regarded as minor injuries (AIS 1) have been frequently present, but show a substantial decrease, probably associated with the penetration of better neck restraints in the vehicle fleet and frequent building of roundabouts in recent decades. However, whiplash injuries should not be neglected, as they have a significant risk of causing long-term consequences and medical impairment, see e.g., [17]. Car occupants occupied only 17% of the hospital bed days and the mean time at the hospital was lowest for this group (3.0 days) The police-reporting rate (61%) is in the same range as that reported, for example, in the United States. [18].

Human factor

Younger drivers had high injury rates (28% <25 years of age, 41% <30). The fact that young people have high crash frequency is a well-known fact and is the reason that insurance companies often have higher premiums and deductibles for persons under the age of 25. Factors limiting the crash rate by younger people in Sweden are relatively high licensing age (18 years) and a limited interest among young people to acquire licenses. Only half of those under 20 years of age have licenses.

Alcohol impairment was not routinely tested, but an earlier study from the same hospital showed that a total

of 31% of the hospitalized motor vehicle drivers were influenced by alcohol or by other legal or illegal impairing drugs [19].

Vehicle and equipment factor

Rear-end crashes were common causing whiplash injuries with sometimes long-term consequences [17, 20]. The introduction of different whiplash injury-reducing restraint systems in modern cars is an important factor behind the fact that the risk of sustaining a whiplash injury with long-term consequences is only half in the best modern passenger cars compared to the older systems [21]. Volvo's City Safety automatic braking system reduces rear-end crashes by 25–50% according to a recent US report [22]. When these systems become more widespread in the vehicle fleet, there will probably be a further reduction of rear-end crashes.

The seatbelt usage among front-seat occupants was 94% in the present study. Krafft et al. [23] showed that in modern cars with seatbelt reminders the seatbelt usage rate is about 99%. High seatbelt usage is likely an important factor behind a reduction of MAIS 3+ injuries compared with the past when 38% of those with MAIS 3+ injuries during the 1990's did not use their seatbelts [24].

Environment

The trend of the elimination of red light intersections in favor of roundabouts in recent decades has probably contributed to the reduction of rear-end crashes. Another simple solution that has been tested in the most whiplash prone streets in recent years is doubling the time between red-light intervals, thus reducing the number of abrupt stops. The rear-end crashes on these streets have decreased according to data from local traffic authorities.

Another safety measure has been the introduction of simple mid-barriers on the major rural roads, reducing the severe frontal collisions when compared to earlier data from the same area. These simple mid-barriers have reduced fatal crashes by more than 80% [25]. However, in 2013, three drivers in the present study died in frontal collisions, illustrating the need for more and better mid-barriers.

Motorcyclists and mopedists (MTWV) riders

The number of injured MTWV riders has varied over the years. This variation maybe depending on factors such as the popularity of different modes of transportation, changes in driver licensing system, and weather conditions. For motorcyclists there was no change 2000–2013 but for mopedists the incidence could be divided into three periods: 2000–2004, 2005–2009 and 2010–2013, representing (i) “the old” moped regulation (max speed 30 km/h) and no formal license and (ii) the import of EU-mopeds (45 km/h), followed by a (iii)

driver license requirement starting in October 2009. The injury rate showed a major decrease after the license was introduced.

Human factor

Forty-three percent of the motorcyclists had MAIS 2+ injuries, which is the group with the highest percentage of MAIS 2+ injuries. Also, the percentage of injured persons hospitalized was highest among motorcyclists (33%). The average age of injured motorcyclists injured in traffic was 43 and was 26 for those injured off-road. The number of young motorcyclists in traffic has decreased during the last decade, which can be attributed to more complicated driver licensing rules and exceptionally high insurance costs. The 19 motorcyclists injured while riding in traffic did not cause an especially heavy burden for the medical sector. In line with this, Leijdesdorff et al. (2012) [26] showed that light-moped riders have the most severe head injuries, severe trauma, and higher mortality rate compared to motorcyclists. Only two of the 36 mopedists were under the legal age 15, which is a reduction compared to earlier years.

Vehicle and equipment factor

Only five of the 79 on + off road driving motorcyclists and only two of the 39 mopedists suffered concussions. Frequent helmet use and the helmet law probably contributed to these low figures. Modern safety features as, for example, anti-lock braking system (ABS) may also reduce the crash risk for motorcyclists [27–29].

Environment

Many of the off-road injured persons were injured during organized motocross riding, an activity with an active club in Umeå. Maybe the positive factor is that this activity attracts young people that otherwise may have been driving on public roads. Few of them had serious injuries because of strict regulations on protection gear and safety on the tracks.

The only fatal motorcycle crash was a motorcyclist hitting a tree in the city. Collisions with narrow fixed objects often cause serious and fatal injuries even in low-speed areas. In another study, we showed that two-thirds of all vehicle collisions with light poles with deadly consequences happened in areas with a speed limit under 70 km/h [30].

Pedestrians

Human factor

The total number of injured pedestrians did not decrease in 2000–2013. About 60% were younger than 30. The high proportion of young people probably reflects the demographics of the city, which includes many university students. The use of mobile phones and

similar equipment, in particular among the young, may be a contributing factor to inattention among pedestrians according to a number of authors [31–33].

Vehicle and equipment

The front-end design of modern cars has probably had an effect on the pattern of injuries. In the Euro-NCAP consumer testing of passenger cars, a pedestrian collision test focused on hood performance is included in the rating. The inclusion of pedestrian collision test may have contributed to improved front-end car design and the previously mentioned airbags offering protection around the window is of value for pedestrians as well [34–36].

Environment

During recent decades the local traffic safety work has focused on safe pedestrian and bicycle crossings with the aim of reducing the motor vehicle speed to less than 30 km/h at these points, with aim to reduce serious and fatal pedestrian crashes.

Snowmobile riders

Human

Young men were most frequently injured (83%), given an injury incidence of 0.4 per 1000 residents per year, which is unchanged since year 2000. This is in line with other reports [37, 38].

Vehicle and equipment

On January 1st, 2016 a helmet law for snowmobile riders was introduced; however, the number of AIS 2+ head injuries was already low (3%) in this group, so the injury reducing effect will likely be minimal.

Environment

According to Swedish law snowmobile riding is prohibited on public roads, which contributes to the low frequency of collisions with other vehicles. The one fatality had crashed into a tree. The snowmobile associations fulfill an important role in the injury prevention work by building snowmobile tracks that minimize the risk of colliding with trees and other solid objects.

Other vehicles

One-third of the injured persons in this group were bus passengers, mostly injured by falling inside of braking, accelerating or colliding buses. Smooth driving would reduce these risks [39].

One of four injured persons in this group was drivers of ATVs which are becoming more popular, especially for off-road driving. One typical injury event was overturning, which in a worst-case scenario can be fatal when one becomes crushed under an overturned vehicle [40, 41].

Conclusions

Police-reported statistics reflect only a small part of all vehicle-related injuries treated in the medical sector where injured bicyclists had the heaviest impact.

The Swedish government announced, during the fall 2016, “Vision Zero 2.0” with primary focus on unprotected road users, suicides in traffic areas, and use of active crash avoidance systems. The first point seems well motivated against the background of the presented data.

Acknowledgement

Thanks to Johan Svensson, Umeå University for statistical advice.

Authors' contributions

All authors were responsible for the conception and design of the study. JB and UB did the analysis of data and drafted the manuscript. The acquisition of data was a responsibility of POB. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 11 October 2016 Accepted: 24 December 2016

Published online: 23 January 2017

References

- Lujic S, Finch C, Boufous S, Hayden A, Dunsmuir W. How comparable are road traffic crash cases in hospital admissions data and police records? An examination of data linkage rates. *Aust N Z J Public Health*. 2008;32(1):28–33.
- McDonald G, Davie G, Langley J. Validity of police-reported information on injury severity for those hospitalized from motor vehicle traffic crashes. *Traffic Inj Prev*. 2009;10(2):184–90.
- Mattson K, Ungerback A. Vagtrafikolyckor. Handledning vid rapportering (in Swedish) [Road Accidents. Guide to reporting]. Borlänge: Swedish Transport Agency; 2013.
- The National Board for health and Welfare. International Statistical Classification of Diseases and related health problems, 10th revision (ICD-10). The National Board for Health and Welfare. Uppsala: Almqvist & Wicksell Tryckeri; 1997.
- International Injury Scaling Committee. Abbreviated Injury Scale, 2005, Update 2008. Barrington: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2008.
- Patientdatalagen (in Swedish). [Law on Patient Data] lagen.nu/2008:355. Stockholm: Ministry of Social Affairs; 2008
- Davidson JA. Epidemiology and outcome of bicycle injuries presenting to an emergency department in the United Kingdom. *Eur J Emerg Med*. 2005;12(1):24–9.
- Airaksinen N, Luthje P, Nurmi-Luthje I. Cyclist injuries treated in emergency department (ED): Consequences and costs in South-eastern Finland in an area of 100 000 Inhabitants. *Ann Adv Automot Med*. 2010;54:267–74.
- Bylund PO, Björnstig U. Skallskadade cyklistar är ofta alkoholpåverkade (in Swedish). [Head injured bicyclists are often under influence of alcohol]. Report 123. Emergency and Disaster Medical Center. Umeå: University Hospital; 2004.
- Scheiman S, Moghaddas HS, Björnstig U, Bylund PO, Saveman BI. Bicycle injury events among older adults in Northern Sweden: a 10-year population based study. *Accid Anal Prev*. 2010;42(2):758–63.
- Cameron MH, Vulcan AP, Finch CF, Newstead SV. Mandatory bicycle helmet use following a decade of helmet promotion in Victoria, Australia—an evaluation. *Accid Anal Prev*. 1994;26(3):325–37.
- Lebland J, Beattie T, Culligan C. Effect of legislation on the use of bicycle helmets. *CMAJ*. 2002;5:592–5.
- Karkhaneh M, Rowe BH, Saunders LD, Voaklander DC, Hagel BE. Bicycle helmet use four years after the introduction of helmet legislation in Alberta, Canada. *Accid Anal Prev*. 2011;43(3):788–96.
- Fredriksson R, Bylund PO, Oman M. Fatal vehicle-to-bicyclist crashes in Sweden - an in-depth study of injuries and vehicle sources. *Ann Adv Automot Med*. 2012;56:25–30.

15. Strandroth J, Sternlund S, Lie A, Tingvall C, Rizzi M, Kullgren A, et al. Correlation between Euro NCAP pedestrian test results and injury severity in injury crashes with pedestrians and bicyclists in Sweden. *Stapp Car Crash J*. 2014;58:213–31.
16. Nyberg P, Björnstig U, Bygren LO. Road characteristics and bicycle accidents. *Scand J Soc Med*. 1996;24(4):293–301.
17. Styrke J, Sojka P, Björnstig U, Stålnacke BM. Symptoms, disabilities, and life satisfaction five years after whiplash injuries. *Scand J Pain*. 2016;5(4):229–36.
18. NHTSA. The National Automotive Sampling System (NASS) <https://www.nhtsa.gov/national-automotive-sampling-system-nass/nass-general-estimates-system>. Accessed 29 Nov 2016.
19. Ahlm K, Björnstig U, Oström M. Alcohol and drugs in fatally and non-fatally injured motor vehicle drivers in northern Sweden. *Accid Anal Prev*. 2009; 41(1):129–36.
20. Bylund PO, Björnstig U. Sick leave and disability pension among passenger car occupants injured in urban traffic. *Spine*. 1998;23(9):1023–8.
21. Kullgren A, Krafft M, Lie A, Tingvall C. The effect of whiplash protection system in real life crashes and their correlation to consumer crash test programmes. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/Pdf/ESV/esv20/07-0468-O.pdf>. Accessed 29 Nov 2016.
22. Status Report. Autobrake and forward collision warning are helping drivers avoid a pitfall of travellig congested roads. *Status Report*. 2016;51:2–3.
23. Krafft M, Kullgren A, Lie A, Tingvall C. The use of seat belts in cars with smart seat belt reminders—results of an observational study. *Traffic Inj Prev*. 2006;7(2):125–9.
24. Bylund PO, Björnstig U. Use of seat belts in cars with different seat belt reminder systems. A study of injured car drivers. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med*. 2001;45:1–9.
25. Carlson A. Uppföljning av mötesfria vägar. [Evaluation of 2 + 1 roads with cable barriers]. Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute; 2009. Contract No.: 636.
26. Leijdesdorff HA, Siegerink B, Sier CF, Reurings MC, Schipper IB. Injury pattern, injury severity, and mortality in 33,495 hospital-admitted victims of motorized two-wheeled vehicle crashes in The Netherlands. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(5):1363–8.
27. Rizzi M, Strandroth J, Kullgren A, Tingvall C, Fildes B. Effectiveness of motorcycle antilock braking systems (ABS) in reducing crashes, the first cross-national study. *Traffic Inj Prev*. 2015;16(2):177–83.
28. Rizzi M, Kullgren A, Tingvall C. The combined benefits of motorcycle antilock braking systems (ABS) in preventing crashes and reducing crash severity. *Traffic Inj Prev*. 2016;17(3):297–303.
29. Aikyo Y, Kobayashi Y, Akashi T, Ishiwatari M. Feasibility study of airbag concept applicable to motorcycles without sufficient reaction structure. *Traffic Inj Prev*. 2015;16 Suppl 1:S148–52.
30. Björnstig U, Björnstig J. Dödliga singelkrascher i trafiken 1994–95 - med särskild hänsyn till vägens sidoutrymmen (in Swedish). [Fatal single vehicle crashes in traffic 1994–95 with special attention to roadside hazards]. Report 74. Umeå: Emergency and Disaster Medical Center, University Hospital; 1998.
31. Neider MB, McCarley JS, Crowell JA, Kaczmarek H, Kramer AF. Pedestrians, vehicles, and cell phones. *Accid Anal Prev*. 2010;42(2):589–94.
32. Stavrinou D, Byington KW, Schwebel DC. Distracted walking: cell phones increase injury risk for college pedestrians. *J Safety Res*. 2011;42(2):101–7.
33. Schwebel DC, Stavrinou D, Byington KW, Davis T, O'Neal EE, de Jong D. Distraction and pedestrian safety: how talking on the phone, texting, and listening to music impact crossing the street. *Accid Anal Prev*. 2012;45:266–71.
34. Peng Y, Deck C, Yang J, Otte D, Willinger R. A study of adult pedestrian head impact conditions and injury risks in passenger car collisions based on real-world accident data. *Traffic Inj Prev*. 2013;14(6):639–46.
35. Zhao H, Yang G, Zhu F, Jin X, Begeman P, Yin Z, et al. An investigation on the head injuries of adult pedestrians by passenger cars in China. *Traffic Inj Prev*. 2013;14(7):712–7.
36. Fredriksson R, Dahlgren M, van Schijndel M, de Hair S, van Montfort S. A real-life based evaluation method of deployable vulnerable road user protection systems. *Traffic Inj Prev*. 2014;15 Suppl 1:S183–9.
37. Bylund PO, Björnstig U, Enerstam S. Snöskoterrelaterade skadefall vårdade vid Norrlands Universitetssjukhus i Umeå. (in Swedish). [Snowmobile injuries treated at the University Hospital in Umeå] Report 58. Umeå: Emergency and Disaster Medical Center, University Hospital; 1999.
38. Sy ML, Corden TE. The perils of snowmobiling. *Wis Med J*. 2005;104(2):32–4.
39. Björnstig U, Albertsson P, Björnstig J, Bylund PO, Falkmer T, Petzäll J. Injury events among bus and coach occupants - Non-crash injuries as important as crash injuries. *J Int Assoc Traffic Saf Sci IATSS Res*. 2005;29:79–87.
40. Hall AJ, Bixler D, Helmkamp JC, Kraner JC, Kaplan JA. Fatal all-terrain vehicle crashes: injury types and alcohol use. *Am J Prev Med*. 2009;36(4):311–6.
41. Hansson S, Ahlm K, Bylund PO, Eriksson A. All-terrain vehicle fatalities in Sweden, 1992-2004. *Scand J Forensic Sci*. 2008;2:58–61.

Submit your manuscript to a SpringerOpen[®] journal and benefit from:

- Convenient online submission
- Rigorous peer review
- Immediate publication on acceptance
- Open access: articles freely available online
- High visibility within the field
- Retaining the copyright to your article

Submit your next manuscript at ► springeropen.com