



Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken

Sluttrapport fra strategisk instituttprogram (SIP)

Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken

Sluttrapport fra strategisk instituttprogram (SIP)

Fridulv Sagberg

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1200-9 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1199-6 Elektronisk versjon

Oslo, februar 2011

Tittel: Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken.
Sluttrapport fra strategisk instituttprogram (SIP)

Forfattere: Fridulv Sagberg
Dato: 02.2011
TØI rapport: 1131/2011
Sider 34
ISBN Papir: 978-82-480-1200-9
ISBN Elektronisk: 978-82-480-1199-6
ISSN 0808-1190
Finansieringskilde: Norges Forskningsråd
Samferdselsdepartementet

Prosjekt: 3090 - Høyrisikogrupper og risikoadferd i veitrafikken
Prosjektleder: Fridulv Sagberg
Kvalitetsansvarlig: Rune Elvik
Emneord: Distraksjon
Sykdom
Trafikantatferd
Trafikksikkerhet
Trøtthet
Ulykkesrisiko
Unge bilførere

Sammendrag:

Programmet har pågått i perioden 2005-2010 og har omfattet: 1) statistiske analyser av innblanding i dødsulykker, 2) en omfattende spørreundersøkelse blant uhellsinnblandede førere om mobiltelefonbruk og andre distraksjonskilder, trøtthet og sovning, samt helseplager og medisinbruk, 3) analyser av rapporter fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper, og 4) beregning av ulike risikofaktors bidrag til totalt antall trafikkuulykker. De faktorene som bidrar mest til antall alvorlig ulykker, er høy fart, myke trafikanter, manglende beltebruk, unge mannlige bilførere, tunge kjøretøy, ruspåvirkning, sykdom, og alder over 75 år. Det er også betydelige bidrag fra flere andre faktorer, bl.a. distraksjon, trøtthet og sovning.

Title: High-risk behaviour and high-risk groups in road traffic.

Author(s): Fridulv Sagberg
Date: 02.2011
TØI report: 1131/2011
Pages 34
ISBN Paper: 978-82-480-1200-9
ISBN Electronic: 978-82-480-1199-6
ISSN 0808-1190
Financed by: Ministry of Transport and Communications
The Research Council of Norway

Project: 3090 - Høyrisikogrupper og risikoadferd i veitrafikken
Project manager: Fridulv Sagberg
Quality manager: Rune Elvik
Key words: Crash risk
Distraction
Illness
Road safety
Road user behaviour
Sleepiness
Young drivers

Summary:

The programme has lasted from 2005 to 2010 and has comprised: 1) statistical analyses of involvement in fatal crashes, 2) a comprehensive survey among crash-involved drivers regarding mobile telephone use and other distractions, sleepiness, health problems, and medicine consumption, 3) analyses of reports from the crash investigation teams of the Norwegian Public Roads Administration, and 4) estimation of contributions of different risk factors to total number of road crashes. The factors that contribute most to the number of serious crashes are speeding, vulnerable road users, non-use of seatbelts, young male car drivers, heavy vehicles, driving under the influence, illness, and age over 75 years. There are substantial contributions from several additional factors, e.g., distraction and sleepiness.

Language of report: Norwegian

Forord

Denne rapporten er en oppsummering av forskningen som har vært utført i det strategiske instituttprogrammet "Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken" ved TØI i perioden 2005-2010.

Programmet har vært ledet av forskningsleder Fridulv Sagberg. Øvrige forskere som har bidratt, er Juned Akhtar, Terje Assum, Torkel Bjørnskau, Agathe Backer-Grøndahl, Alena Høye, Inger Synnøve Moan, Marjan Mosslemi, Susanne Nordbakke, Ross Phillips, Pål Ulleberg og Truls Vaa.

Flere av publikasjonene fra programmet er basert på en omfattende spørreundersøkelse om risikofaktorer blant bilførere som har vært innblandet i uhell. Denne ble gjennomført i samarbeid med forsikringsselskapet Gjensidige, og vi vil takke Tore Vaaje for velvillig bistand i forbindelse med trekking av utvalg og utsendelse av skjemaer til Gjensidiges kunder.

I tillegg til egne undersøkelser har aktiviteter innenfor programmet gitt gode tematiske og metodiske rammer for en rekke oppdragsprosjekter for forvaltningen, spesielt prosjekter under Statens vegvesens etatsprosjekt "Høyrisikogrupper i vegtrafikken".

Forskningsleder Rune Elvik har kvalitetssikret rapporten, og Trude Rømme har tilrettelagt den for trykking og publisering.

Oslo, februar 2011
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Rune Elvik
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Innledning	1
1.1 Strategisk instituttprogram ved TØI	1
1.2 Synergi med Statens vegvesens etatsprosjekt	1
2 Hvilke trafikantgrupper innblandes oftest i dødsulykker?.....	2
2.1 Drepte i trafikken.....	2
2.2 Førere innblandet i dødsulykker – egenrisiko og fremmedrisiko	3
2.3 Ulykker og eksponering	5
3 "Population attributable risk" – en indikator på risikofaktorenes betydning for ulykkestall.....	6
4 Høyrisikoatferd	8
4.1 Fart	8
4.2 Kjøring uten bilbelte	8
4.3 Andre overtredelser	9
4.4 Distraksjon	9
4.4.1 Bruk av mobiltelefon under kjøring	9
4.4.2 Diverse distraksjonskilder	10
4.5 Trøtthet og sovning	10
4.6 Høyrisikoatferd - sammenfatning	11
5 Høyrisikogrupper.....	12
5.1 Unge mannlige bilførere.....	12
5.1.1 Risikobidrag	12
5.1.2 Kjennetegn ved dødsulykkene blant unge førere	13
5.2 Tunge kjøretøy.....	13
5.2.1 Risikobidrag	13
5.2.2 Kjennetegn ved ulykkene	13
5.3 Motorsyklister og mopedister	14
5.3.1 Risikobidrag	14
5.3.2 Kjennetegn ved ulykkene	14
5.4 Syklister og fotgjengere.....	14
5.4.1 Risikobidrag	14
5.4.2 Kjennetegn ved ulykkene	15
5.5 Eldre bilførere	15
5.5.1 Risikobidrag	15
5.5.2 Kjennetegn ved ulykkene	15
5.6 Ruspåvirkede bilførere	16
5.6.1 Risikobidrag	16
5.6.2 Kjennetegn ved ulykkene	17
5.7 Tidligere lovbrudd	17
5.8 Sykdom og helseproblemer	18
5.9 Andre høyrisikogrupper?	20
6 Sammenfatning av risikobidrag.....	22
7 Diskusjon	25
8 Konklusjoner.....	28
9 Referanser.....	30
Vedlegg	33

Sammendrag:

Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken

Sluttrapport fra strategisk instituttprogram (SIP)

TØI rapport 1131/2011
Forfatter: Fridulv Sagberg
Oslo 2011 34 sider

I tillegg til de velkjente risikofaktorene høy fart, manglende beltebruk og ruspåvirkning er sykdom, distraksjon og sovning faktorer som bidrar mye til antallet dødsulykker i trafikken. Dette er blant resultatene fra et nylig avsluttet strategisk instituttprogram (SIP) om høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken. De enkelte faktorenes bidrag til antall ulykker er beregnet som funksjon både av eksponering og relativ risiko. Myke trafikanter, unge mannlige bilførere, og tunge kjøretøy er de gruppene som har størst risikobidrag når det gjelder dødsulykker. Effektive tiltak rettet mot de nevnte risikofaktorene og -gruppene vil kunne gi en betydelig reduksjon i antallet alvorlige ulykker.

I perioden 2005-2010 har det ved TØI vært gjennomført et strategisk instituttprogram (SIP) med tittelen "Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken". Denne rapporten er en sammenfatning av arbeidet med SIPen.

I 2007 igangsatte Statens vegvesen et etatsprosjekt med tittelen "Høyrisiko-grupper i vegtrafikken". Deltakelse i etatsprosjektet bidro til nyttige synergieffekter i forhold til den pågående SIPen, når det gjaldt temaer som eldre bilførere, innvandrere, unge bilførere, motorsyklister, og analyser av eksponering og risiko for ulike grupper.

Myke trafikanter utgjør svært stor andel av drepte trafikanter

Som bakgrunn for diskusjon og avgrensing av begrepet "høyrisiko" for arbeidet med SIPen ble det foretatt analyser av veitrafikkulykkesstatistikken med hovedvekt på dødsulykker. Bakgrunnen for å se spesielt på dødsulykkene er blant annet vegmyndighetenes nullvisjon, hvor fokus er rettet mot å redusere antallet drepte og alvorlig skadde i trafikken til null. Det er derfor viktig å få mest mulig kunnskap om kjennetegn ved de alvorligste ulykkene.

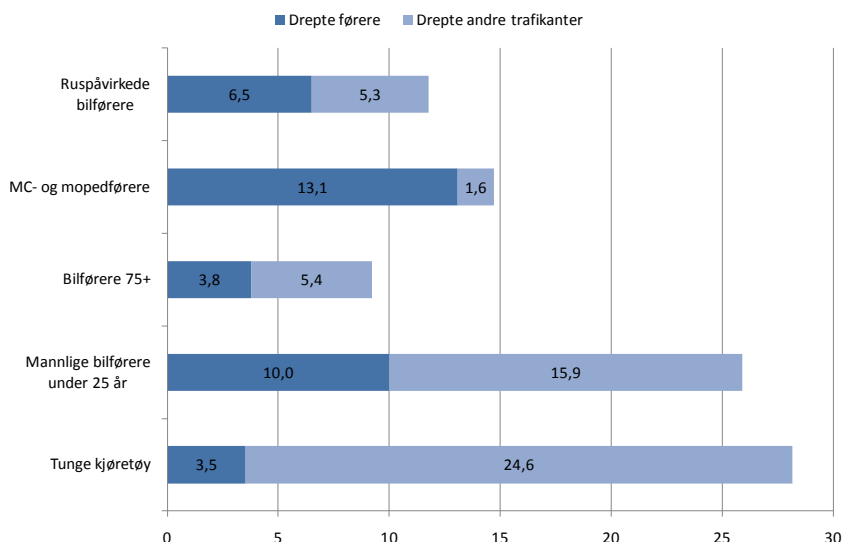
Over 30 % av de som omkom i trafikken i Norge i tiårsperioden 2000-2009 var "myke" trafikanter (fotgjengere, motorsyklister eller syklistene). En annen stor gruppe er mannlige bilførere under 25 år, som utgjorde 10 % av de drepte.

Tunge kjøretøyer og unge mannlige førere innblandes mest i dødsulykker

For å få et fullstendig bilde av trafikanters innblanding i dødsulykker må en i tillegg til antall drepte også inkludere førere som innblandes i disse ulykkene uten at de selv blir drept. På den måten fanger vi opp både *egenrisiko* (risikoen for selv

å bli drept) og *fremmedrisiko* (risiko for innblanding i ulykker der andre blir drept) for ulike grupper av trafikanter. En måte å sammenligne ulykkesinnblanding mellom ”høyrisikogruppene” på, er å angi hvor stor andel av omkomne trafikanter som dør i ulykker hvor de respektive høyrisikotrafikantene er innblandet. I figur S-1 er hver søyle delt i to, slik at vi ser andelen drepte både blant den innblandede høyrisikogruppen (egenrisiko) og andelen andre drepte trafikanter i disse ulykkene.

Tunge kjøretøy, unge mannlige bilførere og førere av MC eller moped peker seg ut som de største høyrisikogruppene når det gjelder førere av motorkjøretøy. Risikomønstrene for disse tre gruppene er svært forskjellige. MC- og mopedførere har høy egenrisiko, dvs. at de har høy risiko for selv å bli drept, mens de utgjør liten fare for andre trafikanter. For tunge kjøretøy er det omvendt; de har høy fremmedrisiko ved at de utgjør en stor fare for andre trafikanter, mens førerens egen risiko for å bli drept er nokså lav. Unge mannlige bilførere er i en mellomstilling. De har relativt høy risiko både for å bli drept selv og for å bli innblandet i ulykker der andre blir drept.



Figur S-1. Drepte trafikanter 2000-2009, etter innblandet motorkjøretøy/-fører og hvorvidt føreren selv eller andre ble drept. Prosent av alle drepte trafikanter. (Trafikantgruppene er delvis overlappende.)

Antall ulykker som funksjon av eksponering og risiko

Et mål på hvor mye en gitt faktor bidrar til det totale antallet ulykker (eller drepte, skadde eller ulykkesinnblandede personer) er ”population attributable risk”, som kan oversettes med *risikobidrag*. Dette er et mål på hvor stor andel av det totale antall ulykker som kan tilskrives den forhøyede risikoen knyttet til en gitt faktor, eller med andre ord hvor mye antallet ulykker ville blitt redusert dersom den aktuelle risikofaktoren ikke var til stede, eller dersom den ikke hadde noen betydning for risikoen. En faktors risikobidrag er en funksjon både av dens andel av trafikkarbeidet og dens relative risiko. I vår sammenheng vil en risikofaktor være et kjennetegn ved en gruppe, en tilstand hos en trafikanter, eller en risikoatferd. I denne rapporten er risikobidrag beregnet som prosent, og det er dermed et uttrykk for prosentandelen av alle ulykker som skyldes den forhøyede risikoen knyttet til en risikofaktor.

En fordel med dette målet på risiko er at det muliggjør sammenligning av ulike risikofaktorer mht til deres bidrag til samlet ulykkestall. Vi har derfor i arbeidet med SIPen lagt vekt på å beregne risikobidrag for ulike former for høyrisikoatferd og for ulike grupper, der det foreligger tilstrekkelige data både om eksponering og risiko.

Redusert årvåkenhet: Distraksjon, uoppmerksomhet og trøtthet

En viktig del av forskningen innenfor SIPen var en omfattende spørreundersøkelse blant over 6000 bilførere som hadde vært innblandet i trafikkuhell. Fokus i undersøkelsen var på risikofaktorer relatert til distraksjon (blant annet bruk av mobiltelefon) andre aspekter ved redusert årvåkenhet (trøtthet og sovning). Risikobidrag for de ulike risikofaktorene ble beregnet på grunnlag av forekomsten blant førere uten skyld i uhellet (indikator på eksponering) og forholdet mellom forekomsten blant førere med og uten skyld (indikator på relativ risiko).

Distraksjonsfaktoren med høyest risikobidrag, dvs. den faktoren som bidrar til størst antall ulykker, var samtale med medpassasjer(er); denne faktoren bidrar til ca. 6 % av ulykkene. Kjøring i trøtt tilstand bidrar til 4,5 % av ulykkene, og bruk av mobiltelefon til 0,6 %.

Varierende risiko forbundet med sykdom og helseproblemer

For alle typer helseproblemer og sykdommer samlet er bidraget til antall drepte beregnet til 9,3 %. De helsetilstandene som bidrar mest, er synsproblemer og søvnproblemer. Plutselig sykdom kan også tenkes å bidra vesentlig. For denne tilstanden er det ikke beregnet risikobidrag, men det er beregnet at den har en relativ risiko som er så høy som 5,6.

Med unntak av de nevnte helseproblemene ser det ut til at sykdommer og helseplager ikke utgjør et stort problem når det gjelder ulykkesrisiko. De fleste tilstander har lav til moderat relativ risiko, og ut fra beregningene av risikobidrag ser det ut til at de aller fleste tilstandene hver for seg bidrar til mindre enn 1 % av ulykkene. Det finnes noen få sykdommer som har høy relativ risiko, men disse er forholdsvis sjeldne, og de bidrar derfor bare til et lite antall ulykker, selv om de innebærer høy risiko for dem som er berørt.

Høy fart viktigste høyrisikoatferd

Ut fra beregningene av risikobidrag er fart over fartsgrensen den faktoren som klart peker seg ut som den enkeltfaktoren som bidrar til flest dødsulykker, rundt 1/3 av ulykkene kan sies å skyldes for høy fart i forhold til fartsgrensen. Det er også grunn til å tro at en del ulykker skyldes for høy fart etter forholdene, men likevel innenfor fartsgrensen. Andelen ulykker som skyldes for høy fart, er derfor høyere enn det gitte anslaget viser.

De øvrige formene for høyrisikoatferd som bidrar mest til de alvorlige ulykkene er manglende bruk av bilbelte, ulike former for distraksjon og uoppmerksomhet, ulike overtredelser av trafikkregler, samt trøtthet og sovning.

Ruspåvirkede bilførere

Kjøring under påvirkning av alkohol eller andre rusmidler er en åpenbar og velkjent risikofaktor. Det er derfor viktig å beregne den potensielle reduksjonen i antallet alvorlige ulykker som kan oppnås ved å eliminere denne risikoen.

Det er først og fremst bilførere som utgjør en høyrisikogruppe når det gjelder ruspåvirkning, siden bilførere i større grad enn andre trafikantgrupper innblandes i ulykker der andre blir drept. For alkohol varierer anslagene fra 7 til 16 % når det gjelder bidrag til andelen drepte trafikanter. For narkotika og medikamenter er bidraget også på rundt 7 %.

Førere med kriminell bakgrunn

Flere studier viser at tidligere kriminell atferd også er forbundet med høy risiko for innblanding i trafikkulykker. Vi har ennå ikke tilstrekkelig kunnskap om hvor stor del av trafikkarbeidet førere med slik bakgrunn representerer, slik at det foreløpig er vanskelig å fastslå omfanget av problemet. Dette er en problemstilling som fortjener mer oppmerksomhet i framtidig forskning på høyrisikoatferd.

Mulige implikasjoner av beregningene av risikobidrag

Selv om beregningene av risikobidrag i prinsippet kan ses på som indikasjoner på potensialet for reduksjon i antallet ulykker, er det også andre hensyn som det er rimelig å ta når en skal velge hvilke faktorer det skal fokuseres på med tanke på ulykkesforebyggende tiltak. I utgangspunktet er det mest rasjonelt å se først på faktorene som bidrar mest til antallet ulykker, som f.eks. høy fart, unge mannlige bilførere eller tunge kjøretøy. Forutsatt at de ulykkeskapende virkningene av en faktor kan elimineres, er risikobidraget en indikasjon på størrelsen av den ulykkesreduksjonen som kan oppnås. Imidlertid er det mange risikofaktorer det er vanskelig å endre, og derfor må en også vurdere ressursbruken i forhold til de effektene det er mulig å oppnå når det gjelder reduksjonen i risiko. Anslagene på risikobidrag er et nyttig beslutningsgrunnlag i kombinasjon med kunnskap om forventede risikoreduserende effekter av ulike trafikksikkerhetstiltak, samt kostnader, for å kunne velge de mest kostnadseffektive tiltakene.

Det bør nevnes at det kan være kostnadseffektivt å sette inn tiltak også mot risikofaktorer med lave bidrag til antall ulykker, spesielt hvis det er enkelt å påvirke dem. Dette kan være spesielt aktuelt for faktorer som har høy relativ risiko, men som bidrar lite fordi de forekommer sjelden (f.eks. visse sykdommer). Selv om tiltakene ikke kan ha stor effekt fra et samfunnsmessig perspektiv (antall ulykker), kan de ha stor effekt for den enkelte trafikant som berøres.

Behov for bedre data om ulykker og eksponering

Beregningene av eksponering er usikre for mange av faktorene som diskuteres i rapporten. Det betyr at også anslagene på relativ risiko og risikobidrag er usikre. Det er derfor et stort behov for bedre data både om eksponering og risiko, slik at presisjonen i beregningene kan forbedres. Det er også en del faktorer som trolig bidrar mye til antallet alvorlige ulykker, men hvor det ikke finnes gode nok data om deres forekomst i ulykker. Eksempler på dette er kjøring med stjålet bil og/eller kjøring uten gyldig førerkort. Vi mener at en del forbedringer i politiets registreringer av ulykkesdata kan bidra vesentlig til bedre risikoberegninger for mange faktorer.

Bedre grunnlagsdata er viktig for å kunne prioritere de risikofaktorene som bidrar mest til alvorlige ulykker og dermed for et mer målrettet trafikksikkerhetsarbeid.

Summary:

High-risk behaviour and high-risk groups in road traffic

TØI Report 1131/2011

Author: Fridulv Sagberg

Oslo 2011, 34 pages Norwegian language

In addition to the well-known risk factors speeding, non-use of seatbelts, and drug influence, factors like illness, distraction and falling asleep contribute substantially to the number of road fatalities. The contribution of each factor to the number of fatalities is estimated as a function of exposure and relative risk. Vulnerable road users, young male car drivers, and heavy vehicles are the groups that contribute most to the number of fatalities. Targeting efficient countermeasures at the mentioned risk factors and groups is expected to yield considerable reductions in the number of serious road crashes.

From 2005 to 2010 a Strategic Institute Programme (SIP) with the title "High risk behaviour and high risk groups in road traffic" was carried out at the Institute of Transport Economics (TØI). The programme was financed by the Research Council of Norway and the Ministry of Transport and Communications. This report summarizes the research results from the SIP.

In parallel with the SIP, the Norwegian Public Roads Administration in 2007 also initiated a programme on "high risk groups in road traffic". Participation of TØI in several projects within that programme resulted in useful synergies with the ongoing SIP, regarding topics like elderly drivers, foreign-born drivers, motorcyclists, and analyses of exposure and risk for different groups.

Vulnerable road users make up a large share of fatalities

As a background for discussion and definition of the "high-risk" concept within the SIP, the official statistics of police-reported road crashes in Norway were analysed with a focus on fatalities. One reason for emphasizing fatal crashes was the adoption of the "vision zero" by the road authorities, implying a vision of reducing the number of fatalities and permanent serious injuries to zero. In order to approach this vision it was considered important to get as much knowledge as possible about characteristics of the most serious road crashes.

More than 30 % of the fatalities on Norwegian roads during the ten-year period 2000-2009 were vulnerable road users (pedestrians, motorcyclists or cyclists). Another large group is male car drivers below 25 years of age, making up 10 % of the fatalities.

Heavy vehicles and young male drivers are most frequently involved in fatal crashes

To get a complete picture of involvement in fatal crashes for different road user groups, one has to include also surviving drivers that are involved in the crashes,

in addition to all road users killed. Thus, both the *internal risk* (the risk of oneself being killed) and the *external risk* (risk of involvement in crashes where others are killed) can be captured.

One way of comparing crash involvement between different “high risk groups” is to show the proportion of all fatalities occurring in crashes with each respective group involved. In Figure S-1 the column for each “high risk group” is split into two parts, to show the share of fatalities both for the group itself (internal risk) and for other road users in crashes involving that group (external risk). Heavy vehicles, young male car drivers, and riders of motorized two-wheelers stand out as the largest high risk groups among motorized vehicles/drivers/riders. The risk patterns, though, are very different among these three groups. The riders of motorized two-wheelers have a high internal risk, whereas they constitute a relatively low threat to other road users. For heavy vehicles the reverse is true; they have a high external risk of being involved in crashes where other road users are killed, whereas the driver’s fatality risk is low. Young male car drivers are in an intermediate position. They make up a rather high proportion of road users killed as well as of drivers being involved in crashes killing others.

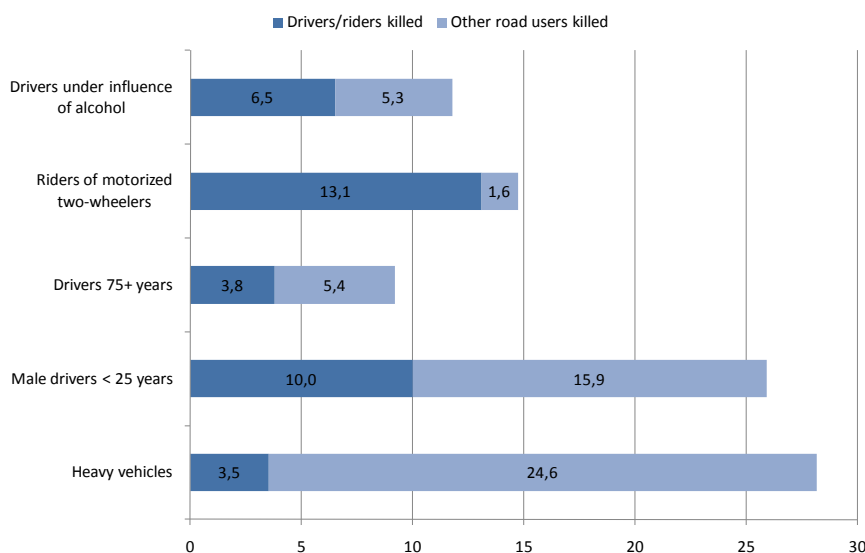


Figure S-1. Road users killed 2000-2009, by motorized vehicle/driver/rider involved and whether driver/rider or others were killed. Percentage of all fatalities. (Road user groups are partially overlapping.)

Number of crashes as a function of exposure and risk

An indicator of the contribution of a given risk factor to the total number of crashes (or killed, injured or crash-involved persons) is the so-called Population Attributable Risk (PAR). This is a measure of the proportion of crash events attributable to the elevated risk of a certain factor, or in other words a measure of the hypothetical reduction in the number of crashes had the factor not had any influence (i.e., if the relative risk of that factor were reduced to 1.0). The PAR of a risk factor is a function both of its prevalence (share of traffic volume) and of its relative risk. In our context a risk factor may be a characteristic of a group, a certain state or condition of a road user, or a risk-related behaviour. In this report

PAR estimates are expressed as percentages, thus they express the percentage increase in crash events caused by a risk factor.

An advantage of this indicator is that it enables comparisons between various risk factors regarding their contributions to the total number of crash events. Therefore, estimation of PAR for different risk factors has been emphasized in the SIP research, where necessary data on both exposure and relative risk are available.

Reduced vigilance: Distraction, inattention and sleepiness

An important part of the SIP research was a large survey among crash-involved drivers, focusing on risk factors related to distraction and other aspects of reduced vigilance. PAR values for the different risk factors were estimated on the basis of prevalence among not-at-fault drivers (proxy of exposure) and the prevalence ratios of at-fault to not-at-fault drivers (proxy of relative risk).

The distraction factor with the highest PAR value was conversation with passenger(s); it was estimated to have a contribution of 6 % to the number of crashes. Driving when being sleepy contributed 4.5 %, and using mobile telephones during driving contributed 0.6 %.

Varying crash contributions related to health problems

For all kinds of health problems and illnesses combined the contribution to the number of fatalities has been estimated to about 9 %. The conditions that contribute most are visual impairments and sleep-related problems. Sudden illness may also contribute substantially; for this condition PAR has not been estimated, but it has a relative risk as high as between 5 and 6, which indicates a possibly high contribution even with a relatively low exposure.

With the exception of the conditions mentioned, it seems that most health problems do not constitute a major problem in terms of the number of crashes. Most conditions have low to moderate PAR values, contributing to less than 1 % of fatalities. There are a few illnesses with a high relative risk, but they have generally a low prevalence and therefore contribute to few crash events, although they entail a high risk for the affected persons.

Speeding is the most important risk factor

Based on the PAR estimates, speed exceeding the limit is the single traffic violation that contribute most to the number of fatalities. About one-third of the fatalities are estimated to be caused by speeding. There may also be other accidents related to too high speed under the circumstances, even within the posted speed limit, so the total share of speed-related fatalities may be higher than the estimate mentioned.

Concerning other violations, non-use of seatbelts contributes to a large number of fatalities, about 15 %.

Violations in general, except speeding, non-use of seatbelts, and driving under the influence, contribute to about 6 % of accidents.

Drug and alcohol influence

Driving under the influence of alcohol and/or other illicit substances is an obvious and well-known risk factor, and it is important to estimate the potential reduction of fatalities that could be obtained by eliminating this risk. It is primarily car drivers under the influence that constitute the high-risk group, because drivers to a larger extent than other road users are responsible for crashes where others are killed or injured. Regarding alcohol, the estimates of the contribution to the number of fatalities vary from 7 to 16 %. For drugs or medicines the contribution is also about 7 %.

Drivers with a criminal record

Several studies have shown records of criminal behaviour to predict road crash involvement. There is, however, not yet sufficient knowledge about the share of driving made by drivers with a criminal record, and therefore it is difficult to estimate their contribution to crash events. This is clearly a topic that deserves more thorough consideration in future research.

Possible implications of PAR estimates

Although the PAR estimates can be considered indications of potential reduction in the number of crash events, there are also other considerations to be made when selecting risk factors to be addressed by countermeasures. It seems reasonable to consider first the factors with very high PAR values, such as e.g. speeding, young male drivers, or heavy vehicles. Assuming that the risk-producing effects of a factor can be prevented, PAR indicates the accident reduction that can be achieved. However, some risk factors are very difficult to change, so one has to consider the resources needed, in relation to the possible effects on relative risk. Thus, the PAR estimates are very useful in combination with knowledge about expected effects of different road safety measures, in order for authorities to choose the most cost-efficient measures.

It should be mentioned that it may be cost-effective to address even risk factors with very low PAR values, provided they can be easily changed. Especially factors that have a low PAR due to low exposure, but with a high relative risk, should be candidates for considering countermeasures, because a reduction of the relative risk may have large effects on the affected road users even if there are few of them.

Better crash and exposure data are needed

The estimates of exposure are uncertain for several risk factors that are discussed in the report. This means that also the estimates of relative risk and PAR are uncertain. There is therefore a need for better data on both exposure and risk, in order to obtain more precise estimates. There are also some factors that probably contribute considerably to serious crashes, but for which the statistics from police reports do not contain information on their presence in crashes. Examples of this include driving with a stolen car and/or without a valid driver's license. Improvements of the procedures for collecting and recording data from crashes can result in better risk estimates for several factors.

Such improvements are important in order to target road safety measures appropriately at factors that represent the largest potential for reduction in the number of serious crash events.

1 Innledning

1.1 Strategisk instituttprogram ved TØI

I perioden 2005-2010 har det ved TØI vært gjennomført et Strategisk instituttprogram (SIP) med tittelen ”Høyrisikoatferd og høyrisikogrupper i veitrafikken”. Programmet har vært finansiert av Norges forskningsråd med midler fra Samferdselsdepartementet. TØI har dessuten bidratt med noe egenfinansiering.

Denne rapporten er en sammenfatning av arbeidet med SIPen. Den inneholder både en del resultater som ikke har vært publisert tidligere, og henvisninger til resultater som finnes i ulike publikasjoner som har vært finansiert helt eller delvis med bevilgninger til SIPen.

Andre kapittel er en analyse av den offisielle veitrafikkulykkesstatistikken fra Statistisk sentralbyrå, med fokus på en beskrivelse av ulike trafikantgruppers innblanding i dødsulykker.

I kapittel tre beskrives ”population attributable risk”, som er et mål på hvor mye en gitt risikofaktor bidrar til det totale antallet ulykker i trafikken. Dette målet indikerer hvor mye en ville redusere antall ulykker med dersom risikoen knyttet til en faktor ble eliminert, og det kan derfor utgjøre et viktig grunnlag for å prioritere hvilke risikofaktorer en skal fokusere på i det ulykkesforebyggende arbeidet. I arbeidet med SIPen har vi forsøkt å beregne ”population attributable risk” for en del utvalgte risikofaktorer.

I kapitlene fire og fem presenteres resultater når det gjelder de ulike trafikantgrupper og atferdsaspekter som knytter seg til ”høyrisiko”-begrepet slik det blir definert her. Det presenteres forskningsresultater både når det gjelder omfang av risikoatferd, bidrag til ulykkestall, teoretiske forklaringer, og mulige tiltak. Hovedresultatene sammenfattes deretter i kapittel seks.

Deretter følger diskusjon i kapittel sju og konklusjoner i kapittel åtte.

1.2 Synergi med Statens vegvesens etatsprosjekt

I 2007, dvs. to år etter at TØIs SIP ble etablert, igangsatte Statens vegvesen et etatsprosjekt med tittelen ”Høyrisikogrupper i vegtrafikken”. På oppdrag fra Statens vegvesen utarbeidet TØI et bakgrunnsdokument for etatsprosjektet (Sagberg, 2007), og i de etterfølgende anbudskonkurransene fikk TØI flere delprosjekter som bidro til svært nyttige synergieffekter i forhold til den pågående SIPen. Temaer for disse delprosjektene omfattet eldre bilførere (Levin m.fl., 2009; Heikkinen m.fl., 2010), innvandrere (Nordbakke og Assum, 2008), unge bilførere (Backer-Grøndahl, 2010), motorsyklister (Bjørnskau, Nævestad og Akhtar, 2010), og analyser av eksponering og risiko for ulike grupper (Bjørnskau, 2009). I presentasjonen av resultater fra SIPen i denne rapporten, vil det også bli vist til resultater fra etatsprosjektet.

2 Hvilke trafikantgrupper innblandes oftest i dødsulykker?

Som en bakgrunn for nærmere diskusjon av begrepet ”høyrisiko” vil vi i dette kapitlet presentere resultater fra analyser av veitrafikkulykkesstatistikken, med hovedvekt på dødsulykker. Antallet dødsulykker (og drepte trafikanter) i Norge er så lavt at det er vanskelig å gjøre statistiske analyser for hvert enkelt år. I disse analysene har vi derfor slått sammen data for flere år og sett på tiårsperioden 2000 – 2009.

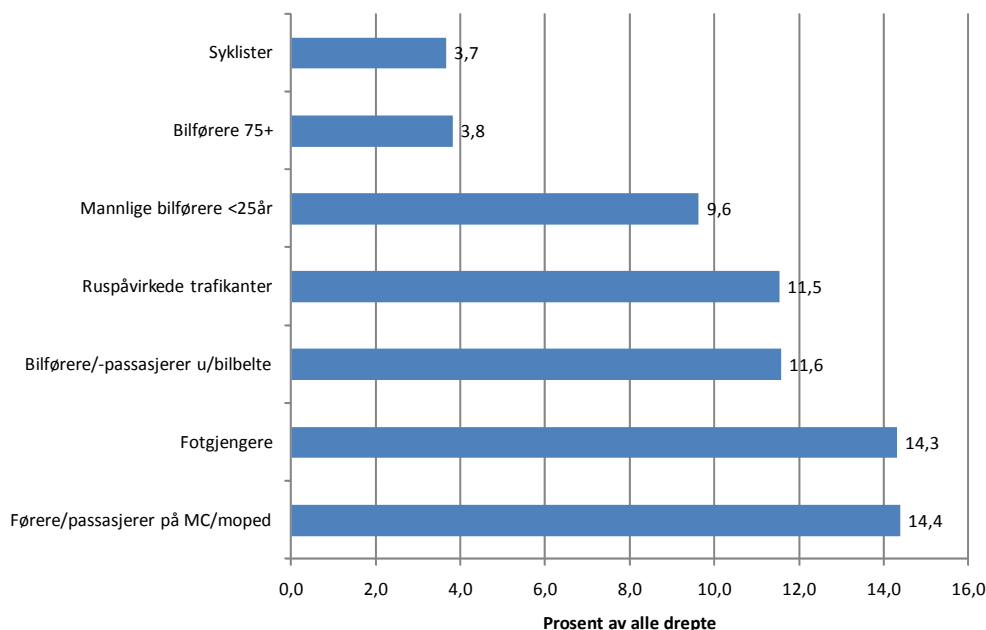
Utgangspunktet for å fokusere på dødsulykkene er blant annet vegmyndighetenes nullvisjon, hvor fokus er på å redusere antallet drepte og alvorlig skadde i trafikken til null. Det er derfor viktig å få mest mulig kunnskap om kjennetegn ved de alvorligste ulykkene.

Vi vil først gi en oversikt over hvilke grupper trafikanter som utgjør de største gruppene når det gjelder antallet drepte i trafikken. Deretter vil vi se på antallet *innblandede* i dødsulykker, dvs. at vi i tillegg til antall drepte også inkluderer førere som innblandes i dødsulykker, uavhengig av om de selv blir skadd.

2.1 Drepte i trafikken

I figur 1 har vi vist hvor stor andel av alle drepte i trafikken som utgjøres av noen utvalgte grupper som ut fra tidligere kunnskap har høy ulykkesrisiko. Vi ser at de to største gruppene er personer på MC eller moped og fotgjengere. Til sammen utgjør disse to gruppene 28,7 % av alle drepte i trafikken. Mannlige bilførere under 25 år utgjør 9,6 %, bilførere over 75 år 3,8 % og syklistene 3,7 %. De nevnte gruppene er gjensidig utelukkende og utgjør til sammen 44,8 % av alle drepte. I tillegg har vi med to grupper som delvis overlapper med noen av de andre. Dette gjelder for det første ruspåvirkede trafikanter og for det andre personer i bil, som ikke brukte bilbelte. Disse gruppene utgjør henholdsvis 11,5 og 11,6 prosent av alle trafikkdrepte. Det er viktig å være oppmerksom på at begge disse anslagene trolig er lavere enn den faktiske andelen. Ruspåvirkning er basert på at det er krysset av i politiets skaderapporteringsskjema for at det foreligger mistanke om påvirkning av rusmidler.¹ Siden det ikke blir tatt blodprøve av alle drepte, er det grunn til å tro at det vil være en del tilfeller av ruspåvirkning som ikke blir registrert av politiet. Når det gjelder bruk av bilbelte, har vi vist andelen som er registrert med ”ingen beskyttelse” i statistikken. Imidlertid er bilbeltebruk registrert som ”ukjent” for rundt halvparten av drepte personer i bil, og vi må anta at en del av disse ikke har brukt bilbelte.

¹ Anslagene for ruspåvirkning er basert på perioden 1990-99, siden opplysninger om dette ikke foreligger i veitrafikkulykkesstatistikken fra SSB for senere år.



Figur 1. Drepte trafikanter 2000-2009 i utvalgte trafikantgrupper (delvis overlappende). Prosent.

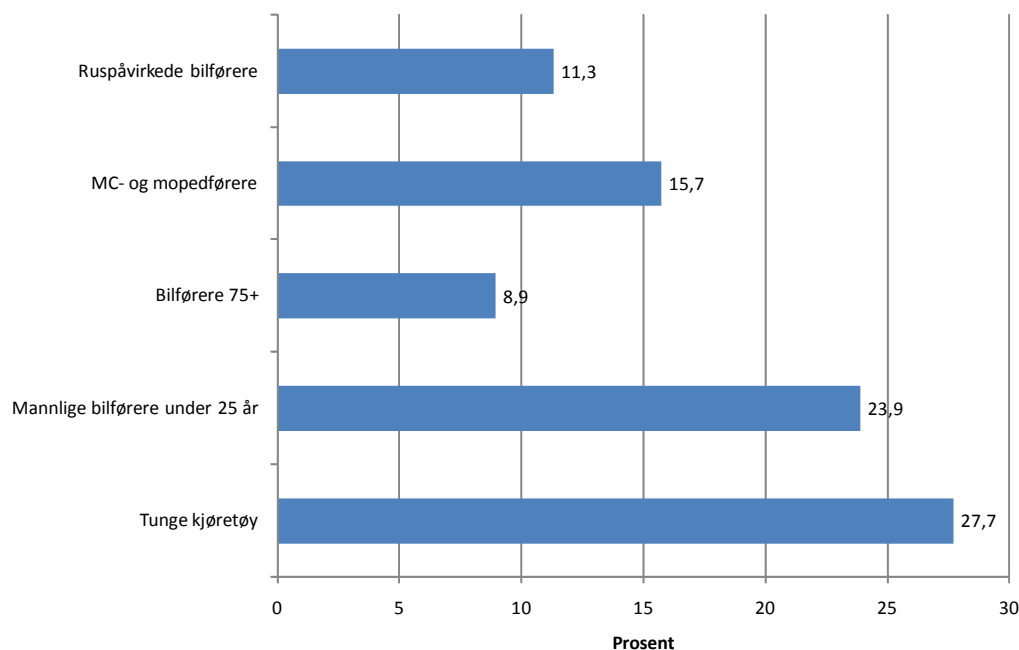
På grunn av at de to sistnevnte kategoriene overlapper delvis både med hverandre og med noen av de øvrige gruppene, vet vi ikke eksakt hvor stor andel av dødsfallene i trafikken de representerer til sammen, men vi kan anta at noe over halvparten av de trafikkdrepte tilhører en eller flere av disse "høyrisikogruppene".

2.2 Førere innblandet i dødsulykker – egenrisiko og fremmedrisiko

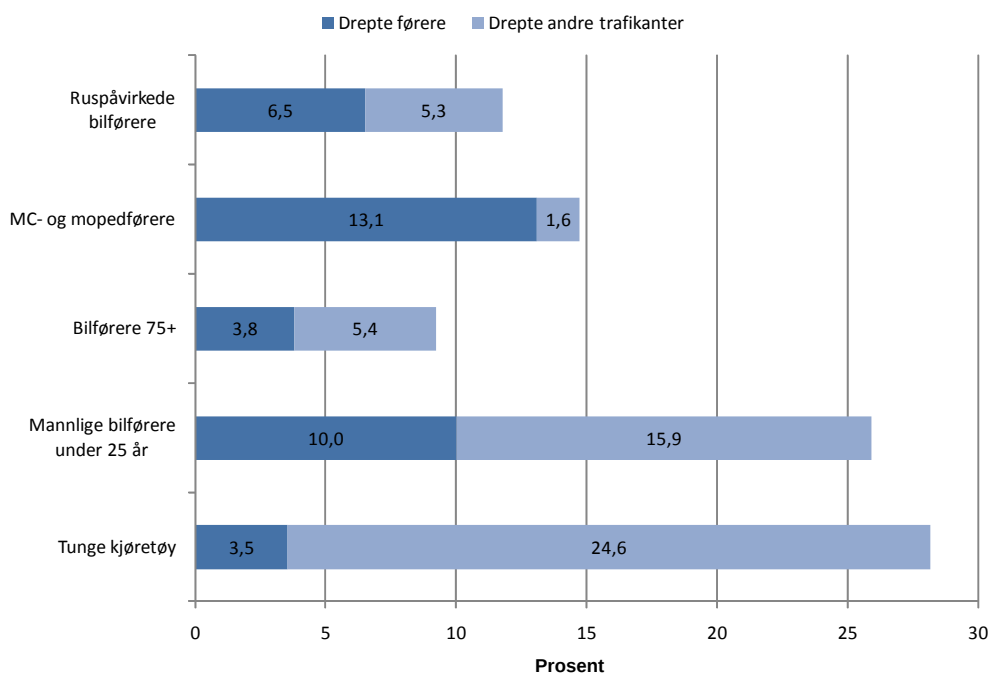
For å få et fullstendig bilde av trafikanters innblanding i dødsulykker må en i tillegg til oversikten over antall drepte også ta med førere som innblandes i disse ulykkene uten at de selv blir drept. På den måten fanger vi opp både *egenrisiko* (risikoen for selv å bli drept) og *fremmedrisiko* (risiko for innblanding i ulykker der andre blir drept) for ulike grupper av trafikanter. Det er hovedsakelig biler som innblandes i ulykker der andre enn føreren blir drept, dvs. hvor det foreligger en fremmedrisiko i tillegg til egenrisikoen.

I figur 2 har vi vist andelen dødsulykker med ulike trafikantgrupper innblandet, og hvor disse antas å utgjøre "høyrisikogrupper". Andel ulykker omfatter alle dødsulykker der en eller flere trafikanter i den gitte gruppen var innblandet, uavhengig av om føreren selv ble drept eller ikke. Andelen fanger dermed opp både egenrisiko og fremmedrisiko.

En annen måte å vise ulykkesinnblandingen for "høyrisikogruppene" på, er å angi hvor stor andel av omkomne trafikanter som dør i ulykker hvor de respektive høyrisiko-trafikanter er innblandet. Dette er vist i figur 3, hvor hver søyle er delt i to, slik at vi ser andelen drepte både blant den innblandede høyrisikogruppen (egenrisiko) og andelen andre drepte trafikanter i disse ulykkene.



Figur 2. Dødsulykker 2000-2009, etter innblandede førere/kjøretøy. Prosent av alle dødsulykker. (Kategoriene er delvis overlappende.)



Figur 3. Drepte trafikanter 2000-2009, etter innblandet motorkjøretøy/-fører og hvorvidt føreren selv eller andre ble drept. Prosent av alle drepte trafikanter. (Trafikantgruppene er delvis overlappende.)

Ut fra figurene 2 og 3 ser vi at tunge kjøretøy, unge mannlige bilførere og førere av MC eller moped peker seg ut som de største høyrisikogruppene når det gjelder førere av motorkjøretøy. Det er viktig å merke seg at risikomønstrene for disse tre gruppene er svært forskjellige. MC- og mopedførere har høy egenrisiko, dvs. at de har høy risiko for selv å bli drept, mens de utgjør liten fare for andre trafikanter.

For tunge kjøretøy er det omvendt; de har høy fremmedrisiko ved at de utgjør en stor fare for andre trafikanter, mens førerens egen risiko for å bli drept er nokså lav. Unge mannlige bilførere er i en mellomstilling. De har relativt høy risiko både for å bli drept selv og for å bli innblandet i ulykker der andre blir drept.

Kjennetegn ved disse og øvrige høyrisikogrupper vil bli drøftet nærmere i kapittel 5.

2.3 Ulykker og eksponering

I presentasjonen foran har vi bare sett på fordelingen av ulykker/innblandede/drepte uten å ta hensyn til eksponering. Vi vet imidlertid fra annen forskning at de gruppene som er omhandlet foran, er overrepresentert i ulykkesstatistikken også når en tar hensyn til eksponeringen, dvs. at de har høyere *risiko* enn gjennomsnittet av trafikanter. Likevel er det viktig å vite mer om hvor høy denne risikoen er, og hvor mye denne forhøyede risikoen bidrar til ulykkestallene. I etterfølgende kapitler hvor hver gruppe vil bli analysert separat, vil vi ta hensyn til eksponeringstall der det er mulig, og dermed beregne relativ eller absolutt risiko.

3 "Population attributable risk" – en indikator på risikofaktorenes betydning for ulykkestall

Et mål på hvor mye en gitt kategori bidrar til det totale antallet ulykker (eller ulykkesinnblandede personer) er såkalt "population attributable risk" (se f.eks. Rockhill, Newman og Weinberg, 1998). Elvik (2010) har oversatt dette med *risikobidrag*, og vi velger å bruke denne oversettelsen i det følgende. Risikobidraget er uttrykk for andelen ulykker (eller innblandede personer) som kan tilskrives en gitt risikofaktor; det er med andre ord et mål på hvor mye det totale antall ulykker ville blitt redusert dersom den aktuelle risikofaktoren ikke var til stede, eller dersom den ikke hadde noen betydning for risikoen. En faktors risikobidrag er en funksjon både av dens andel av trafikkarbeidet og dens relative risiko. I vår sammenheng vil en risikofaktor være et kjennetegn ved en gruppe, eller en risikoatferd.

Risikobidraget kan uttrykkes enten som en proporsjon (varierer fra 0 til 1) eller som prosent. I dette dokumentet vil risikobidrag bli beregnet som prosent, da dette gjør betydningen av denne indikatoren mer intuitivt forståelig. Risikobidrag (%) vil da være et uttrykk for prosentandelen av alle ulykker som skyldes den forhøyede risikoen knyttet til en faktor, eller med andre ord prosentvis reduksjon i ulykker dersom denne faktoren hadde en relativ risiko lik 1. Det er viktig å understreke at dette er forskjellig fra prosentandelen av ulykker hvor denne faktoren er til stede. Også en faktor som har relativ risiko lik 1, vil forekomme i en del ulykker, og forekomsten i ulykker er da direkte proporsjonal med faktorens forekomst i trafikken generelt (benevnt som eksponering eller prevalens). Men dersom relativ risiko er lik 1, vil risikobidraget være lik 0.

Formelen for Risikobidrag (%) er:

(1) $\text{Risikobidrag (\%)} = 100 * PE * (RR - 1) / (1 + PE * (RR - 1))$,
hvor RR er relativ risiko og PE er andel av eksponeringen.

To regneeksempler kan illustrere dette:

Regneeksempel 1:

Gruppe X utgjør 10 % av trafikkarbeidet og har en relativ risiko på 1,5. Det vil si at $PE=0,1$ og $RR=1,5$. Setter vi det inn i formelen, får vi

$\text{Risikobidrag (\%)} = 100 \% * 0,1 * (1,5 - 1) / (1 + 0,1 * (1,5 - 1)) = 4,76 \%$

Regneeksempel 2:

I dette eksemplet forutsetter vi at gruppe X har samme relativ risiko som i eksemplet over, men at den utgjør 20 % av trafikkarbeidet. Det vil si at $PE=0,2$ og $RR=1,5$, og vi setter inn i (1):

$\text{Risikobidrag (\%)} = 100\% * 0,2 * (1,5 - 1) / (1 + 0,2 * (1,5 - 1)) = 9,09 \%$

Anvendt i vår sammenheng er risikobidrag et uttrykk for hvor mye en gitt trafikantkategori bidrar til økning i det totale antallet ulykker, både ut fra sin andel av trafikkarbeidet og sin relative risiko. Samtidig er det et mål på *potensialet for ulykkesreduksjon*. En gitt gruppes mulige bidrag til ulykkesreduksjon kan beregnes som den prosentvise nedgangen i samlet antall ulykker en ville få ved å redusere gruppens relative risiko til 1.

Fordelen med dette målet på risiko er at det muliggjør sammenligning av ulike risikofaktorer mht til deres bidrag til samlet ulykkestall.

4 Høyrisikoatferd

I dette kapitlet diskuteres ulike former for risikopreget kjøreatferd ut fra hvilken betydning de antas å ha for antallet alvorlige ulykker. Hovedfokus vil være på beregning av risikobidrag for faktorer hvor det foreligger tilstrekkelig grunnlag for dette. Som nevnt i foregående kapittel er det nødvendig å ha informasjon både om relativ risiko og om eksponering for å kunne beregne risikobidrag. Gode eksponeringstall er vanskelig å finne for mange av risikofaktorene, og i de tilfellene hvor vi mangler eksponering, har vi bare oppgitt relativ risiko. Relativ risiko er i seg selv en interessant indikator, da den sier noe om hvor mye en risikofaktor betyr for den enkelte trafikant i de tilfeller hvor denne faktoren forekommer. Imidlertid sier den ingen ting om betydningen for det totale antallet ulykker eller for potensialet for ulykkesreduksjon ved tiltak som påvirker denne faktoren. Det kan tenkes risikofaktorer med svært høy relativ risiko, som for eksempel visse sykdomstilstander, men som bidrar til svært få ulykker fordi de forekommer så sjelden. Forskjellen mellom relativ risiko og risikobidrag er derfor viktig å ha i mente i vurderingen av de følgende resultatene.

4.1 Fart

Sørensen m.fl. (2007) har beregnet risikobidrag for kjøring over fartsgrensen, basert på svenske data om kjøreferd, samt "potensmodellen" for sammenheng mellom ulykker og fart. De konkluderer med et risikobidrag på 34 % for drepte trafikanter. En beregning ut fra norske data (Elvik, 2010) ga litt lavere (men fortsatt høye) anslag på risikobidraget, med henholdsvis 23,0 % for drepte og 9,4 % for skadde.² Den relative risikoen knyttet til kjøring over fartsgrensen (gjennomsnitt for alle fartsgrenser og alle grader av overtredelser) ble beregnet til 1,47 for drepte trafikanter (upubliserte data fra Rune Elvik, Transportøkonomisk institutt). Det er viktig å påpeke at den relative risikoen øker med graden av overtredelse, slik at den for store fartsovertredelser er langt høyere enn dette anslaget. Når fartsovertredelser gir et svært høyt risikobidrag, forklares det av at fartsovertredelser generelt er en relativt hyppig forekommende risikofaktor.

4.2 Kjøring uten bilbelte

Elvik og Amundsen (2000) fant at kjøring uten bilbelte blant bilførere har et risikobidrag på 14,6 % for drepte (relativ risiko 2,8) og 5,4 % for skadde og drepte (relativ risiko 1,9). For passasjerer var risikobidraget 3,6 % både for drepte og drepte og skadde (relativ risiko 1,8). Anslagene på risikoen ved manglende

² Den viktigste forklaringen på at anslaget på risikobidraget er høyere for Sverige enn for Norge er at det i det svenske datamaterialet var en høyere forekomst av fartsovertredelser enn i det norske materialet.

beltebruk er imidlertid noe usikre fordi data fra ulykkesanalyser ofte er mangelfulle når det gjelder hvorvidt ulykkesinnblandede førere og passasjerer har benyttet belte eller ikke.

4.3 Andre overtredelser

For trafikkforseelser generelt utenom fart, ruspåvirkning og manglende beltebruk er det beregnet et risikobidrag på 6,1 % for skadde og drepte (Elvik og Amundsen, 2000). (Ruspåvirket kjøring er behandlet i kapittel 5.)

Elvik (2010) har dessuten beregnet risikobidrag for flere ulike typer enkeltovertrædelser. Tabell 1 viser en oversikt over noen av disse. De overtrædelserne som utmerker seg med størst bidrag til antall drepte personer, er brudd på kjøre- og hviletid for førere av tunge kjøretøy, samt brudd på vikeplikt, både i kryss og foran gangfelt.

Tabell 1. Risikobidrag (%) for ulike trafikkforseelser (fra Elvik, 2010)

Forseelse	Risikobidrag (%)	
	Drepte personer	Drepte og skadde
Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelser	5,0	2,2
Kjøring mot rødt lys	1,9	1,9
Ulovlig forbikjøring	1,0	0,3
Brudd på vikeplikt foran gangfelt	2,6	2,5
Brudd på vikeplikt i kryss	3,8	3,8
For liten avstand til forankjørende	0,2	1,2

4.4 Distraksjon

4.4.1 Bruk av mobiltelefon under kjøring

Flere undersøkelser har beregnet relativ risiko for bruk av mobiltelefon under kjøring, og anslagene varierer fra 1,66 (Backer-Grøndahl og Sagberg, 2011) til 4,3 (Redelmeyer og Tibshirani, 1997)

Få av studiene har rapportert eksponeringsdata, og det er derfor vanskelig å beregne risikobidrag. I to norske undersøkelser finnes det data både om relativ risiko og om eksponering, og risikobidragene er beregnet til henholdsvis 0,58 % (relativ risiko 2,20) (Sagberg, 2001) og 0,28 % (relativ risiko 1,51) (Backer-Grøndahl og Sagberg 2011). For drepte har Elvik (2010) beregnet risikobidraget til 2,7 % (på grunnlag av en relativ risiko på 2,1).

4.4.2 Diverse distraksjonskilder

En spørreundersøkelse blant uhellsinnblandede førere (Backer-Grøndahl og Sagberg, 2009) ga informasjon både om forekomst (eksponering) og relativ risiko for en rekke spesifiserte distraksjonsfaktorer.

Den distraksjonsfaktoren som har størst betydning for antall ulykker, er samtale med medpassasjer(er), med risikobidrag på 6,14% (relativ risiko 5,22). Der nest kommer barn i baksetet, med risikobidrag på 3,02 % (relativ risiko 5,65), søking etter gatenavn eller husnummer (risikobidrag 1,15 %, relativ risiko 15,54), og betjening av musikkanlegg (risikobidrag 1,09 %, relativ risiko 6,50)

I tillegg til disse faktorene er det verdt å merke seg to andre faktorer som har svært høy relativ risiko, nemlig reklameskilt/-plakater og gjenstand som faller ned i bilen, med relativ risiko på henholdsvis 16,59 og 15,54. Imidlertid har begge disse faktorene lavere risikobidrag enn de som er nevnt ovenfor, fordi eksponeringen er lav, dvs. at disse distraksjonsfaktorene ikke forekommer så ofte som de som har høyere risikobidrag.

4.5 Trøtthet og sovning

Det er klart dokumentert at sovning er en vesentlig årsak til trafikkulykker, spesielt alvorlige ulykker (se f.eks. Sagberg, 1999), og arbeidet med SIPen har bidratt til ytterligere kunnskap om betydningen av denne risikofaktoren. I tillegg til de ulykkene som direkte skyldes at føreren sovner, er det trolig også et betydelig antall ulykker som skyldes nedsatt reaksjonsevne på grunn av trøtthet uten at føreren har sovnet het.

I spørreundersøkelsen som ble omtalt under avsnittet om distraksjon, ble det også spurt om trøtthet eller sovning hadde medvirket til uhellet. Resultatene viste at 5,2 % av førere som hadde skyld i et uhell, svarte at de var trøtte før uhellet skjedde, mens 0,55 % av førere uten skyld svarte det samme (Phillips, 2011). Dette gir en relativ risiko på 9,61, og under antagelse av at forekomsten blant førere uten skyld reflekterer eksponeringen for trøtthet (dvs. andel av trafikkarbeidet som skjer med trøtte førere) får vi et risikobidrag på 4,52 %.

4.6 Høyrisikoatferd - sammenfatning

I tabell 2 har vi sammenfattet resultatene for risikobidrag og relativ risiko for de ulike former for føreratferd som er gjennomgått i dette kapitlet.

*Tabell 2. Relativ risiko (RR) og risikobidrag for utvalgte kategorier av trafikantatferd. For de fleste kategoriene gjelder anslagene innblanding i trafikkulykker generelt (både materiell- og personskadeulykker); anslag som gjelder dødsulykker, er markert med *.*

Risikoatferd	RR	Risikobidrag %
Fart over fartsgrensen	1,5	*23,0
Manglende bruk av bilbelte (bilførere)	2,8	*14,6
Samtale med medpassasjer	5,2	6,1
Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelser	1,2-3,7	*3,8
Trafikkovertrедelser generelt (unntatt fart, rus og beltebruk)	ikke beregnet	6,1
Trøtthet under kjøring	9,6	4,5
Brudd på vikeplikt i kryss	ikke beregnet	*3,8
Manglende bruk av bilbelte (passasjerer)	1,8	*3,6
Barn i baksetet	5,7	3,0
Brudd på vikeplikt for gående i gangfelt	ikke beregnet	*2,6
Kjøring mot rødt lys	ikke beregnet	*1,9
Søking etter gatenavn eller husnummer	15,5	1,2
Betjening av musikkanlegg	6,5	1,1
Ulovlig forbikjøring	ikke beregnet	1,0
Betjening av radio	9,9	0,7
Reklame langs veien	16,6	0,6
Bruk av mobiltelefon under kjøring	2,2	0,6
Gjenstand som faller ned i bilen	15,5	0,6

* gjelder dødsulykker

5 Høyrisikogrupper

På tilsvarende måte som i foregående kapittel vil vi i dette kapitlet presentere resultater for relativ risiko og risikobidrag (der eksponeringsdata er tilgjengelige). Mens forrige kapittel fokuserte på atferd, vil vi her fokusere på ulike trafikantgrupper, definert ut fra trafikanterolle, demografiske kjennetegn og/eller andre bakgrunnsfaktorer. Skillet mellom "atferd" og "grupper" er litt vilkårlig, i og med at noen grupper kan defineres ut fra hyppig forekomst av visse typer atferd, for eksempel ruspåvirkning eller kriminell bakgrunn. Vi har valgt å inkludere disse to kategoriene under "grupper", fordi den atferden som definerer gruppene kan sies å være bakenforliggende faktorer i forhold til selve kjøresituasjonen. Atferdsfaktorene som ble drøftet i forrige kapittel, dreier seg derimot hovedsakelig om føreres atferd under kjøring.

5.1 Unge mannlige bilførere

Unge bilførere har vært i fokus i flere deler av arbeidet med SIPen. Det er foretatt en gjennomgang av materiale fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG) fra dødsulykker hvor førere under 25 år har vært innblandet (Mosslemi, 2010). I et relatert prosjekt under Norges forskningsråds program RISIT er en del av det samme materialet benyttet i en analyse av føreres feilhandlinger i forbindelse med ulykker (Sagberg, 2007). Fokus i det prosjektet var utprøving av analysemetoden DREAM ("Driver Reliability and Error Analysis Method") for å identifisere medvirkende og utløsende ulykkesårsaker.

Dessuten har det vært foretatt en analyse av utviklingen i ulykkesinnblanding blant unge mannlige førere i perioden 1992-2009 (Sagberg, 2010). Datagrunnlaget her var den offisielle statistikken fra SSB over politirapporterte veitrafikkulykker, samt data fra Vegvesenets førerkortregister og fra SSBs befolkningsstatistikk. Disse datakildene ble benyttet for beregning av relativ risiko og risikobidrag.

5.1.1 Risikobidrag

Risikobidrag er beregnet med utgangspunkt i den offisielle ulykkesstatistikken fra SSB og eksponeringstall for 2005 (Bjørnskau, 2008).

For aldersgruppen 18-19 år har vi beregnet risikobidrag for personskadeulykker til 3,7 % (relativ risiko 6,24, sammenlignet med menn i alderen 35-64 år), og for aldersgruppen 20-24 år finner vi at risikobidraget er 6,0 % (relativ risiko 3,83). Vi får høyere risikobidrag for gruppen 20-24 år selv om den relative risikoen er lavere; dette skyldes at denne aldersgruppen er vesentlig større enn gruppen 18-19 år. For disse to aldersgruppene samlet, dvs. mannlige førere under 25 år, innebærer dette at antallet som innblandes i personskadeulykker ville vært redusert med rundt 10 prosent dersom disse førerne hadde hatt samme risiko som aldersgruppen 35-64 år.

For dødsulykker ville effekten blitt enda større. Vi finner at risikobidragene er 4,3 % (relativ risiko 7,1) og 7,3 % (relativ risiko 3,2) for henholdsvis 18-19 år og 20-24 år. Det betyr en potensiell reduksjon på rundt 12 % i antall førere som innblandes i dødsulykker, gitt en reduksjon av de unge førernes risiko til samme nivå som aldersgruppen 35-64 år.

5.1.2 Kjennetegn ved dødsulykkene blant unge førere

Gjennomgangen av UAG-materialet fra ulykker med unge førere (under 25 år) viste at følgende risikofaktorer i større grad var medvirkende i disse ulykkene enn i ulykker generelt (Mosslemi, 2010):

- Høy fart
- Ruspåvirkning
- Kjøring uten bilbelte
- Glatt vei

Dette illustrerer at unge føreres høye ulykkesinnblanding skyldes både bevisst risikofylt atferd (fart, rus, kjøring uten bilbelte) og manglende kjøreferdighet (glatt føre).

Dette materialet er ikke analysert separat for menn og kvinner. Imidlertid er det en klar overvekt av menn, slik at det er grunnlag for å si at disse risikofaktorene er typiske i dødsulykker med unge mannlige førere innblandet.

5.2 Tunge kjøretøy

5.2.1 Risikobidrag

Som vist foran i figur 2 var tunge kjøretøy innblandet i 27,7 % av dødsulykkene i perioden 2000-2009. De utgjorde 18,4 % av alle motorkjøretøy som var innblandet i disse ulykkene. Deres andel av trafikkarbeidet i 2005 var 4,9 % (data fra Vågane og Rideng, 2010). Dette gir en relativ risiko $RR = (18,4/4,9)/((100-18,4)/(100-4,9)) = 4,38$, og vi får et risikobidrag på 14,2 %.

Dette betyr at dersom risikoen for dødsulykker med tunge kjøretøy kunne reduseres til samme nivå som for andre kjøretøy, ville omtrent en av sju dødsulykker vært unngått.

5.2.2 Kjennetegn ved ulykkene

Ulykker med vogntog har ofte alvorlige konsekvenser på grunn av den store massen som er involvert. Dette gjelder særlig kollisjoner med mindre kjøretøy, hvor masseforskjellen som regel medfører store skader på møtende kjøretøy og personer. Men også velteulykker kan ha alvorlige konsekvenser for den eller dem som sitter i førerhytta, for eksempel ved at denne blir sammentrykt av lasten. Ulykkesstatistikken tyder på at tunge kjøretøy ikke har høyere risiko enn personbiler når det gjelder personskadeulykker generelt, men risikoen for dødsulykker er som nevnt ovenfor vesentlig høyere.

Som et eksempel på typiske kjennetegn ved ulykker med tunge kjøretøy, tar vi med noen resultater fra en gjennomgang av 130 dødsulykker med vogntog i

perioden 2005-2008 (Assum og Sørensen, 2010). Følgende faktorer så ut til å være medvirkende i de tilfellene hvor vogntoget ble vurdert som utløsende part ved ulykken: Høy fart, uoppmerksomhet, feilhandlinger, sovning, tidspress, høyt tyngdepunkt, eller sikthindring (bl.a. blindsoner rundt kjøretøyet).

5.3 Motorsyklister og mopedister

5.3.1 Risikobidrag

Motorsykler og mopeder var innblandet i 15,7 % av dødsulykkene i 2000-2009. De utgjorde 8,6 % av alle motorkjøretøy som var innblandet i dødsulykker. Deres andel av trafikkarbeidet i 2005 var 2,7 % (tall fra Vågane og Rideng 2010). Dette gir en relativ risiko $RR = (8,6/2,7)/((100-8,6)/(100-2,7)) = 3,39$, og vi får et risikobidrag på 5,98 %, som er den forventede reduksjonen i antall ulykker dersom risikoen for motorsykler og mopeder hadde vært den samme som for øvrige trafikanter (dvs. relativ risiko=1).

5.3.2 Kjennetegn ved ulykkene

Innenfor Statens vegvesens etatsprosjekt om høyrisikogrupper har TØI gjennomført en undersøkelse om trafiksikkerhet for motorsyklister (Bjørnskau m.fl., 2010). En gjennomgang av dødsulykker med motorsykler i perioden 2005-2008 viste for det første at rundt halvparten av dødsulykkene skjedde med såkalte "racing"-sykler (motorsykler konstruert for å ligne på racer-sykler som brukes i konkurranse). For det andre skjedde de fleste av disse ulykkene i høy fart. For det tredje hadde mange av de omkomne førerne liten erfaring med den aktuelle sykkel. Og for det fjerde var det mistanke om ruspåvirkning i mange tilfeller. Av de øvrige ulykkene skjedde en stor del blant 16-17-åringer på lett motorsykkel.

Vi ser altså at flere risikofaktorer forekommer sammen i mange av disse ulykkene: høy fart, rus, manglende erfaring.

For øvrig har flere studier (bl.a. Akhtar m.fl. 2010) vist at bilførere som overser motorsyklister er en hyppig medvirkende årsaker ved kollisjon mellom venstresvingende bil og motorsykkel som kommer i mot. Dette ser også ut til å være noe som særlig skjer når motorsykkelen har høy fart.

5.4 Syklister og fotgjengere

5.4.1 Risikobidrag

For syklister og fotgjengere er beregninger av "population attributable risk" mer usikre enn de er for motorkjøretøy, fordi registreringen av eksponering er mer usikker og fordi eksponeringen er mindre, slik at den tilfeldige variasjonen blir større. I våre beregninger har vi benyttet eksponeringstall fra 2005, basert på Bjørnskaus (2008) analyser av data fra Reisevaneundersøkelsen 2005. Antall personkilometer med motorkjøretøy på vei totalt er hentet fra Vågane og Rideng (2010). Vi har inkludert personkilometer i persontransport samt kjøretøykilometer for godstransport. Vi finner at fotgjengere og syklister samlet står for 3,21 % av

trafikkarbeidet. Som vist tidligere utgjorde de 18 prosent av drepte i trafikken i 2000-2009. Dette gir relativ risiko $RR = (18/3,21)/((100-18)/(100-3,21)) = 6,62$ og risikobidrag på 15,28%.

5.4.2 Kjennetegn ved ulykkene

En analyse av 15 dødsulykker med syklister som kolliderte med bil (Akhtar et al. 2010), viste at bilistene i svært mange tilfeller ikke så syklistene.

Uoppmerksomhet hos bilførerne ser ut til å henge sammen med at de ofte har lav forventning om sykkeltrafikk og først og fremst ser etter andre biler. Dessuten er sikthindring ofte medvirkende, for eksempel blindsoner rundt tunge kjøretøy (se også avsnittet om tunge kjøretøy ovenfor).

5.5 Eldre bilførere

5.5.1 Risikobidrag

Bilførere over 75 år er innblandet i 0,10 dødsulykker per 1000 førerkort. Gjennomsnitt for aldersgruppen 35-64 år er 0,06. Dette gir en relativ risiko på 1,68. Denne aldersgruppen utgjør 5,82 % av førerkortinnehaverne. Ut fra dette kan risikobidraget beregnes til 3,81 %. Det skal imidlertid påpekes at en får et litt for lavt anslag på eldre føreres risiko ved å benytte antall førerkort som eksponeringsmål. Dette skyldes at mange i denne aldersgruppen ikke kjører bil, selv om de har førerkort. Dette skyldes dels at førere som ikke får godkjent helseattest og derfor ikke kjører, fortsatt står i førerkortregisteret. Følgelig er kjørelengde per førerkort vesentlig lavere i denne aldersgruppen enn i yngre grupper.

For å korrigere for dette har vi gjort en alternativ beregning med eksponeringstall fra Reisevaneundersøkelsen 2005 (Bjørnskau, 2008). Denne undersøkelsen viser at førere over 75 år står for 2,13 % prosent av samlet kjørelengde. Dersom vi korreterer den relative risikoen ut fra forholdstallet mellom andelen av førerkort og andelen av kjørelengde, får vi at $RR = 1,68 * (5,82/2,13) = 4,60$. Dette gir et risikobidrag på 7,12 %, som trolig er et riktigere anslag.

5.5.2 Kjennetegn ved ulykkene

Det foreligger omfattende forskning omkring typiske kjennetegn ved ulykker blant eldre bilførere og vedrørende deres kjøreferdighet og forhold som kan påvirke ulykkesrisikoen. Innenfor Statens vegvesens etatsprosjekt har TØI deltatt i to delprosjekter om eldre bilførere (Levin m.fl., 2009; Heikkinen m.fl., 2010), som har omfattet både litteraturgjennomgang, analyse av ulykkesstatistikk og gjennomgang av ulykkesrapporter. Eldre førere ser ut til å være overrepresentert i kryssulykker (inkludert svingeulykker), ulykker ved feltskifte og ulykker som innebærer overtredelse av skilt, signal eller regel om vikeplikt eller stopp. Det ser også ut til at eldre oftere forveksler av- og påkjøringsramper slik at de kommer i feil kjøreretning på vei med midtdele, med risiko for alvorlige møteulykker. Et viktig funn er at det er langt større variasjon i motorisk, sensorisk og kognitiv funksjonsevne blant eldre enn blant yngre. Det er mye som tyder på at eldres

overrisiko som gruppe skyldes noen mindre undergrupper med særlig høy risiko, mens det store flertall har like lav risiko som yngre førere.

Antallet eldre personer med førerkort vil øke svært raskt i løpet av de kommende årene, og det er vanskelig å forutsi hvilke konsekvenser det vil ha for antallet trafikkulykker. Dersom den relative risikoen blant førere over 75 år holder seg på samme nivå som i dag, vil antallet ulykkesinnblandede førere øke mer enn antallet personer med førerkort. Imidlertid kan det tenkes at framtidens eldre vil ha lavere risiko enn dagens eldre, både fordi de har lengre kjøree erfaring og fordi de trolig vil kjøre mer og dermed opprettholde sin kjørekompetanse i større grad. Men det er uansett klart at aldringsprosessen medfører begrensninger som stiller nye krav til utformingen både av veisystemene og kjøretøyene dersom sikkerheten skal opprettholdes, noe som vil medføre store utfordringer for myndighetene.

5.6 Ruspåvirkede bilførere

5.6.1 Risikobidrag

Når det gjelder virkninger av rusmidler på ulykker, har det meste av forskningen vært rettet mot alkohol, som hittil har vært det største problemet innenfor dette feltet. Det finnes ulike anslag på den relative risikoen ved alkoholpåvirkning. Assum (2005) finner en relativ risiko når det gjelder ulykker med drepte eller alvorlig skadde på 34,3 for påvirkning av alkohol over 0,2 g/l. Det finnes ingen gode data fra senere tid når det gjelder omfang av alkoholpåvirket kjøring, så anslagene på eksponering er basert på en omfattende studie fra begynnelsen av 1980-tallet hvor en fant at 0,27 av et tilfeldig utvalg hadde mer en 0,5 promille alkohol i blodet (Glad, 1985). Dersom en antar at det også forekom alkoholpåvirkning mellom 0,2 og 0,5 promille, må eksponeringsanslaget oppjusteres. Dersom en setter eksponeringen til 0,3, gir det et risikobidrag på 9,09 %.

Elvik og Amundsen (2000) fant risikobidrag for promillekjøring på henholdsvis 7,2 % for drepte og 4,8 % for drepte og skadde, basert på en svensk undersøkelse, hvor den relative risikoen var anslått til 25, mens Elvik (2010) fant henholdsvis 16,6 % for drepte og 3,4 % for drepte og skadde.

Studien til Assum (2005) inneholder data om relativ risiko og eksponering også for et par andre rusmidler. Benzodiazepiner hadde en relativ risiko på 17,0 og forekom blant 0,2 % av førerne; dette gir et risikobidrag på 3,10 %. Cannabis hadde en relativ risiko på 2,2 og forekom blant 0,5% av førerne; dette gir et risikobidrag på 0,60 %. Opiater hadde en relativ risiko på 11,5 og forekom blant 0,2 % av førerne; dette gir et risikobidrag på 2,06 %. Disse tallene gjelder drepte og alvorlig skadde.

For medikamenter og narkotika generelt beregnet Elvik (2010) risikobidrag på henholdsvis 7,2 % for drepte og 2,2 % for drepte og skadde. Det er rimelig god overensstemmelse mellom disse anslagene og beregningene til Assum (2005) for enkeltstoffer.

5.6.2 Kjennetegn ved ulykkene

Det er vist at alkoholpåvirkning forekommer hyppigere i visse typer ulykker enn i andre. Assum og Ingebrigtsen (1990) fant at 10 % av førerne som var innblandet i ulykker om natta, var påvirket av alkohol, mot 1,9 % på dagtid. I ulykker som skjedde i helgene (perioden fra fredag kveld til mandag morgen) var 8 % påvirket av alkohol, mot 2,3 % i resten av uka. Eneulykker utgjorde 61,6 % av ulykkene blant alkoholpåvirkede førere, mot 14,9 % blant alle innblandede førere.

Selv om alkoholpåvirket kjøring forekommer sjeldnere i Norge enn i de fleste andre europeiske land, er dette fortsatt en betydelig ulykkesårsak, som vist ovenfor. En lav promillegrense gjennom lang tid, kombinert med relativt strenge straffer, har trolig bidratt til at alkoholpåvirket kjøring oppfattes som sosialt uakseptabelt blant de aller fleste.

Reduksjonen av promillegrensen fra 0,5 til 0,2 i 2001 ser ut til å ha forsterket denne holdningen, i og med at den førte til en økning i andelen som sier at de ikke vil drikke alkohol når de skal kjøre bil (Assum, 2010). Imidlertid ble det ikke påvist noen nedgang i forekomsten av de ulykkestypene hvor det er størst andel alkoholpåvirkede førere, og som ble omtalt ovenfor (Assum, 2010). I og med at det ikke finnes noen god statistikk vedrørende alkoholpåvirkning blant ulykkesinnblandede bilførere i Norge, er det vanskelig å fastslå med sikkerhet hvorvidt reduksjonen av promillegrensen har ført til færre ulykker eller ikke.

Problemet med ulykkesstatistikken er at det ikke er noen rutinemessig testing av ruspåvirkning hos ulykkesinnblandede bilførere i Norge. I og med at alt tyder på at ruspåvirkning er en betydelig årsak til mange alvorlige trafikkuulykker, er det svært viktig å få et system for rutinemessig testing, slik at vi får eksakt kunnskap om omfanget av dette problemet, og dermed få et bedre grunnlag for målrettede tiltak.

5.7 Tidligere lovbrudd

Det har vært vist at førere som har vært straffet for ulike lovbrudd, har høyere risiko enn førere generelt. En undersøkelse av Junger m.fl. (2001) viste at ulykkesinnblandede førere som hadde utvist risikopreget atferd i forbindelse med ulykken, i større grad enn andre førere hadde begått tidligere lovbrudd. De fant et oddsforhold på 2,6 for voldskriminalitet, 2,5 for hærverk, 1,5 for tyveri, og 5,3 for trafikrelaterte lovbrudd.

En gjennomgang av dødsulykker i Norge i 2004-2005 (Utrykningspolitiet, 2009) viste at tidligere straffede personer er overrepresentert blant trafikanter som vurderes som skyldig part i dødsulykker. Blant skyldige trafikanter som ble vurdert til å ha utvist "klanderverdig atferd" (definert som høy fart, ruspåvirkning, eller aggressiv kjøreatferd) i forbindelse med ulykken, var 51 % tidligere straffet, mot 18 % blant de skyldige som ikke hadde utvist slik atferd. (Prosentandelen straffede blant trafikanter uten skyld er ikke oppgitt).

Siden vi ikke har data for hvor stor del av trafikkarbeidet førere med slik bakgrunn har, kan vi ikke beregne risikobidrag.

Disse studiene indikerer at tidligere kriminell atferd kan predikere innblanding i trafikkulykker, og det er derfor viktig å undersøke nærmere hvor stort dette problemet er. Dette er en risikofaktor som i noen grad kan kontrolleres, for eksempel ved at det stilles krav om politiattest for å få førerkort, og for å kunne beholde førerkortet.³

Det er grunn til å tro at kjøring uten førerkort og/eller kjøring med stjålet bil er forbundet med særlig høy ulykkesrisiko, da personer som gjør denne type lovbrudd, trolig i liten grad er opptatt av å kjøre på en mest mulig sikker måte. Det finnes imidlertid ingen gode undersøkelser av ulykkesrisikoen for denne gruppen. Dette er derfor en problemstilling som det vil være viktig å undersøke nærmere, blant annet for å kunne vurdere de samfunnsmessige konsekvensene av tiltak som effektivt forhindrer denne type lovbrudd, for eksempel tekniske systemer som gjør det umulig å kjøre en bil uten å ha gyldig førerkort.

For å kunne undersøke disse problemstillingene nærmere er det viktig at informasjon om stjålet kjøretøy og manglende førerkort registreres i den offisielle statistikken over veitrafikkulykker.

5.8 Sykdom og helseproblemer

Det foreligger en rekke undersøkelser av hvilken betydning sykdommer, medikamentbruk og andre helseproblemer har for bilføreres ulykkesrisiko. Dette ble også undersøkt i den tidligere omtalte spørreundersøkelsen som ble gjennomført i forbindelse med SIPen (Backer-Grøndahl, 2009). Tabell 3 viser de faktorene som var forbundet med signifikant forhøyet risiko i denne undersøkelsen samt en annen undersøkelse som TØI gjennomførte i EU-prosjektet IMMORTAL (Sagberg, 2006). Dette var en tilsvarende spørreundersøkelse som den som ble gjennomført i forbindelse med SIPen.

De fem tilstandene som var statistisk signifikante i begge undersøkelsene, kan grupperes i tre kategorier. Tidligere hjerneslag har en relativ risiko på 2,09 og risikobidrag på 0,75%. To indikatorer på søvnrelaterte plager hadde også signifikant økt relativ risiko, risikobidragene var henholdsvis 1,40 % for vansker med å sovne (relativ risiko 1,51) og 3,15 % for trøtthet. Den tredje kategorien er symptomer på depresjon, hvor risikobidraget for følelse av nedstemthet er 0,66 % (relativ risiko 1,87) og for bruk av antidepressiva 0,95 % (relativ risiko 1,35).

Når det gjelder syn, var nærsynthet og bruk av briller under kjøring signifikante risikofaktorer i IMMORTAL-undersøkelsen, og disse faktorene var også nær signifikante i SIP-undersøkelsen. I den sistnevnte undersøkelsen var det derimot en signifikant forhøyet relativ risiko forbundet med sterkt nedsatt eller manglende syn på ett øye. Samlet sett tyder resultatene fra begge undersøkelsene på at dårlig syn er en vesentlig risikofaktor. Selv om den relative risikoen er lav eller moderat for alle indikatorene på synsproblemer, får vi et relativt høyt risikobidrag fordi

³ En kan i dagens situasjon ikke forhindre kjøring uten førerkort, noe som trolig forekommer relativt hyppig i den gruppen vi her snakker om. Det er derfor viktig å framskynde utviklingen av elektroniske førerkort som forhindrer at bilen kan startes dersom førerkortet ikke er gyldig. Da vil inndraging av førerkort bli et langt mer effektivt virkemiddel enn det er i dag for å forebygge ulykker knyttet til høyrisikoatferd.

både fordi nærsynthet og bruk av briller under kjøring har svært høy prevalens. Faktoren bruk av briller under kjøring kan antas å fange opp samlet effekt av de fleste typer synsproblemer, og den gir et risikobidrag på 6,15 %.

For alle typer helseproblemer og sykdommer samlet har Elvik (2010) beregnet risikobidraget til 9,3 % for drepte og 8,0 % for drepte og skadde. Den relative risikoen forbundet med å ha et eller flere helseproblemer har vært beregnet til 1,33 (Vaa, 2003).

Det bør nevnes at *plutselig sykdom* er forbundet med en relativ risiko på 5,6. Det er imidlertid ikke beregnet risikobidrag for denne faktoren, og det kan ikke utelukkes at denne faktoren har et betydelig bidrag til antall ulykker.

Med unntak av synsproblemer og søvnproblemer (og muligens plutselig sykdom) ser det ut til at sykdommer og helseplager ikke utgjør et stort problem når det gjelder ulykkesrisiko. De fleste tilstander har lav til moderat relativ risiko, og ut fra beregningene av risikobidrag ser det ut til at de aller fleste tilstandene hver for seg bidrar til mindre enn 1 % av ulykkene.

Tabell 3. Risikobidrag risk for sykdommer og helseproblemer. Data fra SIP-undersøkelsen (Backer-Grøndahl, 2009) og TØIs undersøkelse fra EU-prosjektet IMMORTAL (Sagberg, 2006). Faktorer som er statistisk signifikante på 5%-nivå i en eller begge studier er inkludert. For faktorer som er signifikante i begge studier, er beregningen basert på ukorrigert RR for sammenslåtte data fra de to studiene; de øvrige faktorene er signifikante i en av studiene etter korreksjon for bakgrunnsvariabler, bl.a. alder.

Risikofaktor	Prevalens %	Relativ risiko	Risikobidrag %
Tidligere hjerneslag*	0,69	2,09	0,75
Vansker med å sovne*	2,79	1,51	1,40
Trøtthet*	6,25	1,52	3,15
Nedstemthet*	0,76	1,87	0,66
Antidepressiva*	2,73	1,35	0,95
Sterkt nedsatt eller manglende syn på ett øye**	0,95	2,41	1,32
Sterkt nedsatt hørsel på ett øre**	0,56	2,12	0,62
Sterkt nedsatt hørsel på begge ører**	0,16	3,89	0,46
Briller under kjøring***	39,57	1,18	6,15
Nærsynthet***	19,95	1,14	2,72
Diabetes type 2, ikke medisiner***	0,43	1,65	0,28
Tidligere hjerteinfarkt***	1,68	1,79	1,31

* Signifikant både i SIP-undersøkelsen og i IMMORTAL

** Signifikant i SIP-undersøkelsen

*** Signifikant i IMMORTAL

5.9 Andre høyriskogrupper?

Etnisk bakgrunn, sosioøkonomiske forhold, livsstilsvariabler og personlighet har også vært knyttet til ulykkesrisiko, og vi vil derfor diskutere kort i hvilken grad slike faktorer kan benyttes for å definere høyriskogrupper i veitrafikken.

Det har vært reist spørsmål om innvandrere i Norge har høyere ulykkesrisiko enn personer som er født i Norge. Innenfor Statens vegvesens etatsprosjekt om høyriskogrupper er dette blitt undersøkt av Sørensen og Yahya (2008). De fant at den relative risikoen for ulykkesinnblanding blant menn fra ikke-vestlige land varierte fra 1,46 for tidligere Sovjetunionen og til 2,38 for Midtøsten. På grunnlag av relativ risiko og tall for andel av førerkortpopulasjonen fra denne undersøkelsen har vi beregnet risikobidrag for ulike grupper innvandrere (tabell 4).

Vi finner høyest risikobidrag for menn fra Midtøsten og Asia, med henholdsvis 0,74 % og 0,73 %. Den relative risikoen er høy også for menn fra Afrika, men fordi de utgjør en mindre andel av førerkortinnehaverne, blir risikobidraget lavere for denne gruppen, dvs. at de bidrar mindre til det totale ulykkestallet.

Når vi bruker førerkortandel som eksponeringsmål, tas det ikke hensyn til eventuelle forskjeller i kjørelengde mellom gruppene. Anslagene på relativ risiko og risikobidrag må derfor tolkes med et visst forbehold.

Tabell 4. Relativ risiko og risikobidrag for innblanding i personskadeulykker blant innvandrere til Norge fra ikke-vestlige land.

Område (grupper av land)	Førerkort-andel %	Relativ risiko	Risikobidrag %
Øst-Europa	0,49	1,68	0,33
Tidligere Sovjetunionen	0,07	1,46	0,03
Asia	0,83	1,88	0,73
Midtøsten	0,54	2,38	0,74
Afrika	0,24	2,29	0,30
Latin-Amerika	0,16	1,54	0,09

Det er noen undersøkelser som tyder på at det er en sammenheng mellom sosioøkonomisk bakgrunn og ulykkesinnblanding. Det finnes ingen gode norske undersøkelser av dette. En litteraturgjennomgang innenfor SIPen (Nordbakke, 2005) fant imidlertid noen få undersøkelser fra andre land. En studie av Braver (2003) fant at førere som ikke hadde fullført "high school", hadde høyere risiko for å omkomme som fører eller passasjer i bil; den relative risikoen var 3,52 for menn og 2,79 for kvinner. Det foreligger ingen eksponeringsdata, slik at det kan ikke beregnes risikobidrag for disse risikotallene.

Når det gjelder livsstil, foreligger det en svensk undersøkelse (Berg og Gregersen, 1993) hvor en på grunnlag av et spørreskjema delte inn et utvalg unge bilførere i seks ulike livsstilsgrupper, bl.a. ut fra deres forhold til og deres motiver for bilkjøring. Den relative risikoen for de enkelte gruppene, sammenlignet med

gjennomsnittet over alle gruppe, varierte fra 0,59 til 1,63. Denne inndelingen ser dermed ikke ut til å kunne identifisere grupper av førere med ekstremt høy risiko. Det er vanskelig å vurdere hvor mye disse gruppene bidrar til samlet antall ulykker, siden vi ikke vet noe om hvor stor andel av trafikkarbeidet eller førerkortene de representerer.

Livsstil henger trolig også sammen med personlighetsfaktorer. Når det gjelder mulige personlighetsrelaterte risikofaktorer, har det vært en del fokus på såkalt *spenningssøking* ("sensation seeking"), opprinnelig definert ut fra Zuckermans (1971) "Sensation seeking scale". En omfattende gjennomgang av 40 studier omkring spenningssøking og risiko blant bilførere (Jonah, 1997) konkluderte med at de aller fleste studiene viste signifikante sammenhenger. Korrelasjonene mellom spenningssøking og ulykkesinnblanding var i størrelsesorden 0,3 – 0,4. Heller ikke for disse faktorene foreligger det data som gjør det mulig å beregne deres bidrag til samlet ulykkestall.

6 Sammenfatning av risikobidrag

Siden både relativ risiko og risikobidrag er relevante indikatorer på risiko, vil vi i denne oppsummeringen sammenfatte de faktorene som kan defineres som "høyrisikofaktorer" ut fra en eller begge av disse indikatorene. Grensen for hva som defineres som høy risiko er selvsagt nokså vilkårlig; i denne sammenhengen har vi valgt å inkludere faktorer med relativ risiko $> 2,0$ *eller* risikobidrag $> 1\%$. Det første kriteriet innebærer altså at faktoren fører til at risikoen minst fordobles, mens det andre kriteriet innebærer at potensialet for ulykkesreduksjon er minst 1% av antallet ulykker. Oversikten er vist i tabell 5. Faktorene er rangert ut fra risikobidrag, slik at faktorer med høyest potensial for ulykkesreduksjon kommer først. I de tilfellene hvor det foreligger anslag både for dødsulykker og personskadeulykker, er bare tallet for dødsulykker inkludert (merket med *).

I tillegg til de faktorene som vi har beregnet både relativ risiko og risikobidrag for, har vi i tabell 6 listet opp en del andre risikofaktorer som er funnet å ha relativ risiko over 2,0, men hvor vi ikke har hatt datagrunnlag for å beregne risikobidrag. Dette er faktorer som bør undersøkes nærmere for å beregne deres bidrag til antall ulykker. Det framgår at det er et relativt lavt antall risikofaktorer som har høye risikobidrag, dvs. at de bidrar mye til antallet ulykker. Ti faktorer bidrar hver for seg med mer enn 5% av antall ulykker, og 18 faktorer bidrar med mer enn 1% . Disse omfatter blant annet de tradisjonelle "fatal four": fart, manglende beltebruk, ruspåvirkning og trøtthet. For øvrig kan de faktorene som bidrar mest til ulykker sammenfattes i noen få fellestrekk.

Ulikhet i masse og/eller manglende beskyttelse kan sies å være et fellestrekk for risikofaktorene "tunge kjøretøy", "MC og moped" og "syklister og fotgjengere".

Distraksjon er en annet fellestrekk som gjelder mange av faktorene, for eksempel "barn i baksetet" og "søking etter gatenavn eller husnummer".

Tidligere lovbrudd ser ut til å forklare en stor andel av ulykkene, og har også en høy relativ risiko. Denne faktoren er trolig korrelert med *lav sosioøkonomisk status* som også er forbundet med høy relativ risiko for ulykkesinnblanding.

Helseproblemer forklarer stort sett en svært liten andel av ulykkene, muligens bortsett fra *plutselig sykdom*, som er forbundet med et oddsforhold for ulykkesinnblanding på 5,6. Vi kjenner imidlertid ikke eksponeringen, så vi har ikke noe anslag på risikobidrag for denne risikofaktoren. *Redusert syn* ser ut til å forklare en betydelig andel av ulykkene, selv om den relative risikoen er ganske lav. Ellers er *trøtthet* en vesentlig risikofaktor, indikert enten ved unormal trøtthet til daglig, opplevelse av trøtthet eller sovning under kjøring, eller forekomst av søvn-apné.

Tabell 5. Oppsummering av relativ risiko (RR) og risikobidrag for faktorene som bidrar mest til antall ulykker. For de fleste kategoriene gjelder anslagene innblanding i trafikkulykker generelt (både materiell- og personskadeulykker); anslag som gjelder dødsulykker, er markert med *.

Risikofaktor	RR	Risikobidrag (%)
Fart over fartsgrensen	1,6	*23,0
Syklister og fotgjengere	6,6	*15,3
Manglende bruk av bilbelte (bilførere)	2,8	*14,6
Tungt kjøretøy	3,9	*12,3
Mannlig fører < 25 år	4,1	*11,8
Sykdom	1,3	*9,3
Alkoholpåvirkning (> 0,2 promille)	34,3	9,1
Påvirkning av medisiner eller narkotika	ikke beregnet	*7,2
Bilfører > 75 år	4,6	7,1
Briller under kjøring	1,2	6,2
Samtale med medpassasjer	5,2	6,1
Diverse trafikkforseelser (unntatt fart, rus, bilbelte)	ikke beregnet	6,1
MC eller moped	3,4	*6,0
Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelser	1,2-3,7	*5,0
Trøtthet og sovning under kjøring	9,6	4,5
Brudd på vikeplikt i kryss	ikke beregnet	*3,8
Manglende bruk av bilbelte (passasjerer)	1,8	*3,6
Unormal trøtthet til daglig	1,5	3,2
Påvirket av benzodiazepiner	17,0	3,1
Barn i baksetet	5,7	3,0
Brudd på vikeplikt for gående i gangfelt	ikke beregnet	*2,6
Påvirket av opiat	11,5	2,1
Kjøring mot rødt lys	ikke beregnet	*1,9
Sterkt nedsatt eller manglende syn på ett øye	2,4	1,3
Søking etter gatenavn eller husnummer	15,5	1,2
Betjening av musikkanlegg	6,5	1,1
Ulovlig forbikjøring	ikke beregnet	*1,0
Tidligere hjerneslag	2,1	0,8
Innvandrer fra Midtøsten	2,4	0,7
Innstilling av radio	9,9	0,7
Påvirket av cannabis	2,2	0,6
Reklame langs veien	16,6	0,6
Bruk av mobiltelefon under kjøring ¹	2,2	0,6
Gjenstand som faller ned i bilen	15,5	0,6
Justering av utstyr i bilen	3,4	0,5
Sterkt nedsatt hørsel	3,9	0,5
Innvandrer fra Afrika	2,3	0,3
Insekt i bilen	2,8	0,2
Epilepsi	2,2	0,2

¹ Høyeste anslag av to TØI-undersøkelser. Den andre viste RR=1,5 og risikobidrag=0,3 %.

Tabell 6. Risikofaktorer med relativ risiko (eller oddsforhold) over 2,0, hvor det ikke foreligger beregning av risikobidrag som i tabell 5.

Risikofaktor	Relativ risiko (eller oddsforhold*)
Kjøre bil rundt kl. 04	*11,4
Søvnapné	7,2
Plutselig sykdom	*5,6
Tidligere lovbrudd, trafikkrelatert	*5,3
Ikke fullført high school (menn)	3,5
Ikke fullført high school (kvinner)	2,8
Tidligere lovbrudd, vold	*2,6
Tidligere lovbrudd, hæverk	*2,5

7 Diskusjon

Begrepene ”høyrisikoatferd” og ”høyrisikogrupper” er vanskelig å definere på en entydig og alminnelig akseptert måte. I arbeidet med SIPen har begrepene vært benyttet først og fremst for å fokusere på atferdsrelaterte risikofaktorer som enten a) innebærer høy risiko for ulykkesinnblanding for den enkelte trafikant (ulykkesrisiko), eller b) som bidrar uforholdsmessig mye til antallet alvorlige ulykker (dvs. har høyt risikobidrag). I noen tilfeller er disse to risikomålene sammenfallende. Alkoholpåvirket kjøring og ekstrem høy fart er eksempel på slike former for høyrisikoatferd. I andre tilfeller er de ikke sammenfallende; det finnes eksempler både på faktorer som innebærer høy risiko for den enkelte men liten betydning for antall ulykker (for eksempel visse sykdommer som har relativt lav prevalens men høy risiko, som for eksempel narkolepsi) og faktorer som har relativt lav risiko for den enkelte men bidrar til mange ulykker (for eksempel nedsatt syn).

Hvorvidt en risikofaktor har høy ulykkesrisiko eller høyt risikobidrag har klare implikasjoner for prioritering av forebyggende tiltak. For den enkelte trafikant som kjennetegnes av en bestemt risikofaktor, vil det være viktig med tiltak som reduserer denne personens risiko for ulykkesinnblanding. Fra et samfunnsmessig synspunkt vil det kanskje være viktigere å fokusere på de faktorene som har høyt risikobidrag, gitt at mulighetene for å redusere risikoen er de samme. Det sier seg selv at dersom en klarer å redusere risikoen knyttet til en faktor som har stor utbredelse, så vil en redusere antall ulykker mer enn dersom en reduserer risikoen for en faktor som forekommer sjelden.

Risikobidrag kan derfor være et relevant kriterium for prioritering av ressurser dersom målet er å få størst mulig reduksjon av antallet ulykker. Risikobidraget er som nevnt tidligere et mål på hvor stor andel av ulykkene en gitt faktor bidrar til gjennom sin overrisiko. Dermed kan en også si at risikobidraget er et mål på reduksjonen i antall ulykker en ville fått dersom denne faktorens relative risiko hadde vært lik 1. Med andre ord, dersom risikoen med denne faktoren til stede hadde vært den samme som uten den samme faktoren.

Selv om risikobidraget kan sies å være et mål på potensialet for ulykkesreduksjon, er det viktig å være klar over at dette potensialet bare kan realiseres dersom det er mulig å redusere den relative risikoen. I valget av tiltaksområder er det derfor viktig å se på hva slags kunnskap som finnes når det gjelder mulighetene for å påvirke de ulike risikofaktorene. Dersom en kjenner effekten av et gitt tiltak på ulykkesrisikoen, vil en ved hjelp av informasjon om risikobidraget kunne beregne den faktiske effekten på antall ulykker.

Den faktoren som har klart høyest risikobidrag, dvs. som bidrar mest til antall ulykker, er høy fart. Dette er en faktor som det er mulig å påvirke, både gjennom overvåking og sanksjoner, og gjennom teknologiske systemer (for eksempel fartsgrensestyrt fartssperre, og lignende), og hvor en kan forvente svært stor ulykkesreduserende effekt av tiltakene.

Et eksempel på en risikofaktor som det kan være vanskelig å påvirke, er unge mannlige bilføreres risikorelaterte atferd. Imidlertid vet en at det er mulig, og det er blant annet sterke indikasjoner på at tilegnelse av mer kjøreerfaring under sikre forhold, enten med ledsager, eller med restriksjoner på kjøring under forhold med høy risiko, kan bidra til å redusere risikoen betraktelig. Siden dette er en gruppe som har relativt høyt risikobidrag, vil satsing på effektive tiltak for denne gruppen bidra til en betydelig reduksjon i antallet ulykker, og kanskje særlig når det gjelder de alvorligste ulykkene. Det vil derfor kunne være lønnsomt å bruke store ressurser på å få ned risikoen for denne gruppen.

For øvrig vil restriktive tiltak (for eksempel intensivert politikkontroll, fartssperre på kjøretøy, etc.) trolig ha særlig stor effekt for denne gruppen.

Derimot vil det ikke være lønnsomt å bruke store ressurser på å redusere risikoen for faktorer med lavt risikobidrag. Et eksempel på dette er obligatoriske helsekontroller av eldre førere. Antallet tilfeller av sykdommer med høy risiko som oppdages på denne måten, er trolig lavt, og effekten på antallet ulykker er liten. Et lavkost-tiltak, som også benyttes i dag, er derimot helsepersonellets rapporteringsplikt i de tilfeller en pasient (uansett alder) antas å ha helsemessige begrensninger som gjør at vedkommende ikke tilfredsstiller helsekravene til førerkort. Dette er tilfeller som (forutsatt at rapporteringsplikten oppfylles) fanges opp i forbindelse med medisinske undersøkelser som gjennomføres i alle fall, og disse representerer derfor ikke noen stor tilleggs kostnad slik kravet om obligatorisk helsekontroll gjør. Med andre ord er det stor sannsynlighet for at de sykdommer som innebærer særlig høy risiko, vil bli fanget opp av helsesystemet, slik at risikoen for den enkelte kan reduseres.

På tilsvarende måte kunne en tenke seg at andre faktorer med høy risiko og lavt risikobidrag, kan håndteres. Fra et samfunnsmessig synspunkt vil det være rasjonelt å forsøke å identifisere disse faktorene og eliminere risikoen ved dem i den grad dette kan gjøres med rimelige tiltak, mens mer ressurskrevende tiltak primært kunne rettes mot faktorer med høyt risikobidrag.

Mange helserelaterte risikofaktorer bidrar som nevnt lite til antallet ulykker, enten fordi de har relativt lav relativ risiko eller fordi de forekommer sjelden. Det bør imidlertid nevnes at risikoen ved enkelte sykdommer kan være undervurdert i de undersøkelsene som foreligger, fordi det allerede kan ha skjedd en seleksjon ved at personer med de aktuelle sykdommene ikke har fått førerkort.

Det er også et par eksempler på helserelaterte risikofaktorer som bidrar til et betydelig antall ulykker. Søvnproblemer og nedsatt syn er eksempler på dette. Synsproblemer skal i prinsippet fanges opp av helsepersonellets rapporteringsplikt, men det er grunn til å tro at dette regelverket ikke fungerer godt nok. Når det gjelder søvnproblemer, er det en større utfordring å finne effektive tiltak for å hindre at trøtthet bidrar til ulykker. Det er ikke noe klart skille mellom det som er "normal" trøtthet og det som kan være et helseproblem som krever behandling, men begge deler er forbundet med risiko i trafikken. Det pågår forskning og utvikling på flere plan når det gjelder tiltak for å forebygge trøtthetsrelaterte ulykker, og videre evaluering av slike tiltak er en viktig utfordring.

En relatert type risikofaktorer er uoppmerksomhet og distraksjon, som kommer relativt høyt opp på listen over faktorer som bidrar til et stort antall ulykker. Her

er det behov for mer detaljert kunnskap om hvilke faktorer som bidrar til at trafikanter er uoppmerksomme, for å kunne finne eventuelle virksomme tiltak.

Både når det gjelder trøtthet og uoppmerksomhet er det grunn til å tro at pågående og planlagte studier med såkalt ”naturalistisk observasjon” av bilførere, ved hjelp av avansert utstyr for registrering av kjøreatferd under naturlige betingelser, vil gi viktig kunnskap.

I denne rapporten er det bare beregnet risikobidrag for risikofaktorer enkeltvis, og ikke for kombinasjoner av faktorer. For å kunne beregne potensialet for reduksjon av antall ulykker dersom en eliminerer flere risikofaktorer, må en blant annet ta hensyn til korrelasjon eller overlapping mellom faktorene. Det betyr at risikobidrag for en kombinasjon av faktorer vil være mindre enn summen av risikobidragene for de enkelte faktorene. Eksempelvis er det grunn til å tro at en reduksjon av antall ulykker med unge mannlige førere slik at deres relative risiko blir lik 1, også medfører eliminering av en del ulykker knyttet til ruspåvirkning og andre former for risikoatferd. Dermed vil en ha redusert risikobidragene for de øvrige faktorene. For en detaljert diskusjon av hvordan en kan korrigere for korrelasjon mellom risikofaktorer ved beregning av risikobidrag, vises til Elvik m.fl. (2009).

Beregningene av eksponering er usikre for mange av faktorene som har vært diskutert i denne rapporten. Det betyr at også anslagene på relativ risiko og risikobidrag er usikre. Det er derfor et stort behov for bedre data både om eksponering og risiko, slik at presisjonen i beregningene kan forbedres. Det er også en del faktorer som trolig bidrar mye til antallet alvorlige ulykker, men hvor det ikke finnes gode nok data. Eksempler på dette er kjøring med stjålet bil og/eller kjøring uten gyldig førerkort.

Analysene som er foretatt i SIP-arbeidet har i stor grad bygd på Statistisk sentralbyrås register over politirapporterte veitrafikkulykker, og arbeidet har dermed avdekket en del begrensninger i dette datamaterialet. Vi mener at en del forbedringer i politiets registreringer av ulykkesdata kan bidra vesentlig til bedre risikoberegninger for mange faktorer. Her er noen eksempler på informasjon som det bør være mulig å inkludere i statistikken over politirapporterte veitrafikkulykker, for å kunne muliggjøre bedre analyser av høyrisikoatferd og ulykkesinnblanding.:

- Hvorvidt ulykkesinnblandet kjøretøy var stjålet
- Hvorvidt ulykkesinnblandet fører hadde gyldig førerkort
- Hvorvidt ulykkesinnblandet fører var ruspåvirket. Det bør foretas rutinemessig blodprøve av alle førere som er innblandet i personskadeulykker.
- Identifikasjon av ferdselsretning for de ulike trafikkenheter som er innblandet i en ulykke, slik at en kan se hvilken rolle de enkelte enheter hadde i ulykken. Et eksempel: I ulykkesregistreringen angis ulykkeskoden ”venstresving foran kjørende i motsatt retning” for begge parter (f.eks. en bil og en motorsykkel), men det er ikke mulig etterpå å finne ut hvilken av partene som kjørte rett fram og hvilken som svingte.

8 Konklusjoner

”Høyrisikofaktorer” har i dette prosjektet vært definert primært som faktorer med høye risikobidrag. Risikobidraget er et funksjon av *overrisiko* (dvs. relativ risiko høyere enn 1) og hvor hyppig risikofaktoren forekommer. Vi vurderer risikobidraget som en viktig indikator på hvor mye en gitt risikofaktor bidrar til antallet ulykker. Sammen med kunnskap om virkninger av ulike trafikksikkerhetstiltak på risiko, vil risikobidraget kunne være et viktig beslutningsgrunnlag for prioritering av tiltak.

Med dette utgangspunktet peker høy fart (her definert som all kjøring over fartsgrensen) seg klart ut som den risikofaktoren som bidrar mest til antallet dødsulykker. Dersom denne risikofaktoren kunne elimineres, ville antallet dødsulykker bli redusert med rundt 23 %.

Manglende bruk av bilbelte blant bilførere bidrar til rundt 15 % av dødsfallene i trafikken, og alkoholpåvirkning til 9 %.

Distraksjon er også en vesentlig ulykkesårsak, og den distraksjonsfaktoren som bidrar mest, er samtale med medpassasjerer (6 %). Flere andre distraksjonskilder bidrar også signifikant, slik at det samlede bidraget fra distraksjon til antall ulykker er vesentlig høyere.

Trøtthet er en viktig faktor, med et beregnet bidrag på 4,5 % til antall ulykker.

Påvirkning av andre rusmidler enn alkohol bidrar også signifikant; de høyeste anslagene finner vi for benzodiazepiner (3%) og opiater (2%).

Når det gjelder ulike trafikantgrupper, peker myke trafikanter seg ut som grupper med stort potensial for ulykkesreduksjon. Overrisikoen blant fotgjengere og syklist bidrar til rundt 15 % av dødsfallene i trafikken, mens MC- og moped bidrar til 6 %.

Tunge kjøretøy har en overrisiko som bidrar til 12 % av dødsulykkene.

Mannlige bilførere under 25 år er en klar høyrisikogruppe. Deres overrisiko bidrar til 12 % av dødsulykkene. Når det gjelder eldre bilførere, finner vi at overrisikoen blant førere over 75 år bidrar til 7 % av dødsulykkene.

Mange ulykker involverer flere av disse risikofaktorene samtidig, og som en sammenfatning av de vesentligste risikofaktorene kan en si at over halvparten av alle som dør i trafikken kjennetegnes ved en eller flere av følgende ”høyrisikofaktorer”:

- o Motorsyklist eller mopedist (inkl. passasjer)
- o Fotgjenger
- o Manglende bruk av bilbelte
- o Ruspåvirkning (alkohol, narkotika, medikamenter)
- o Mannlig bilfører under 25 år
- o Bilfører over 75 år
- o Syklist

o Kolliderer med tungt kjøretøy

Det er viktig å skaffe gode eksponeringsdata for flere mulige risikofaktorer, slik at materialet i denne rapporten senere kan kompletteres med beregninger av potensialet for ulykkesreduksjon for flere faktorer.

Arbeidet har også avdekket et behov for forbedringer i politiets registreringer av data fra veitrafikkulykker, bl.a. at det bør tas rutinemessig blodprøve for å vurdere ruspåvirkning hos alle førere som innblandes i personskadeulykker.

9 Referanser

- Akhtar, J., Aust, M. L., Eriksson, R. J., Fagerlind, H., Høye, A., Philips, R. og Sagberg, F. (2010). Factors contributing to road fatalities: Analysis of in-depth investigation data from passenger car intersection crashes and from collisions between bicycles and motorized vehicles. TØI-rapport 1068. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Assum, T. (2005). The prevalence and relative risk of drink and drug driving in Norway. TØI-rapport 805. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Assum, T. (2010). Reduction of the blood alcohol concentration limit in Norway- Effects on knowledge, behavior and accidents. *Accident Analysis and Prevention* 42(6), 1523-1530.
- Assum, T. og Ingebrigtsen, S. (1990). Trafikkulykker med alkoholpåvirkede førere 1987. TØI-rapport 915. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Assum, T. og Sørensen, M. W. J. (2010). 130 dødsulykker med vogntog. Gjennomgang av dødsulykker i 2005-2008 gransket av Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper. TØI-rapport 1061. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Backer-Grøndahl, A. (2010). Ungdom, utvikling og ulykker. TØI-rapport 1088. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Backer-Grøndahl, A., Sagberg, F. (2009). Relative crash involvement risk associated with different sources of driver distraction. First International Conference on Driver Distraction and Inattention. Göteborg.
- Backer-Grøndahl, A., Sagberg, F. (2011). Driving and telephoning: Relative accident risk when using hand-held and hands-free mobile phones. *Safety Science* 49(2), 324-330.
- Bjørnskau, T. (2008). Risiko i trafikken 2005-2007. TØI-rapport 986. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Bjørnskau, T. (2009). Høyrisikogrupper eksponering og risiko i trafikk. TØI-rapport 1042. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Bjørnskau, T., Nævestad, T.-O. og Akhtar, J. (2010). Trafikksikkerhet blant MC-førere. TØI rapport 1075. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Braver, E. R. (2003). Race, Hispanic origin, and socioeconomic status in relation to motor vehicles occupant death rates and risk factors among adults. *Accident Analysis and Prevention* 35(3), 295-309.
- Elvik, R. (2010). Utviklingen i oppdagelsesrisiko for trafikkforseelser. TØI-rapport 1059. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. og Amundsen, A. H. (2000). Bedre trafikksikkerhet i Sverige. TØI-rapport 490. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. og Sørensen, M. (2009). The handbook of road safety measures. Bingley, UK: Emerald Group
- Glad, A. (1985). Omfanget av og variasjonen i promillekjøringen. Reviderte resultater fra en landsomfattende promilleundersøkelse i 1981-82. TØI-notat 740. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Gregersen, N. P. og Berg, H. Y. (1994). Life-style and accidents among young drivers. *Accident Analysis and Prevention* 26(3), 297-303.
- Heikkinen, S., Dukic, T., Henriksson, P., Høye, A., Peters, B. og Sagberg, F. (2010). Åtgärder för äldre bilförare - effekter på trafiksäkerhet och mobilitet. Litteraturstudie, översikt av egentester och värdering av "trafiksäkerhetsåtgärder". VTI-rapport 682. Linköping: VTI.
- Jonah, B. A. (1997). Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature. *Accident Analysis and Prevention* 29(5): 651-665.
- Junger, M., West, R. og Timman, R. (2001). Crime and risky behavior in traffic: An example of cross-situational consistency. *Journal of Research in Crime and Delinquency* 38(4), 439-459.
- Levin, L., Dukic, T., Henriksson, P., Mårdh, S. og Sagberg, F. (2009). Older car drivers in Norway and Sweden: Studies of accident involvement, visual search behaviour, attention and hazard perception. PM 2009-01-29. Linköping: VTI.
- Mosslemi, M. (2010). Young drivers' fatal accidents in Norway 2005-2007. A short study of contributing factors. TØI-arbeidsdokument SM/2122. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nordbakke, S. (2005). Empirical studies on the relationship between social and demographic characteristics and accident risk. (Draft). TØI-arbeidsdokument SM/1732. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nordbakke, S. og Assum, T. (2008). Innvandreres ulykkesrisiko og forhold til trafiksikkerhet. TØI-rapport 988. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Phillips, R.O. (2011). Sleepy driving in Norway: Prevalence and associated factors. (Artikkel under utarbeidelse.)
- Redelmeier, D. A. og Tibshirani, R. J. (1997). Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *New England Journal of Medicine* 336(7), 453-458.
- Rockhill, B., Newman, B. og Weinberg, C. (1998). Use and misuse of population attributable fractions. *American Journal of Public Health* 88(1), 15-19.
- Sagberg, F. (1999). Road accidents caused by drivers falling asleep. *Accident Analysis and Prevention* 31(6), 639-649.
- Sagberg, F. (2001). Accident risk of car drivers during mobile telephone use. *International Journal of Vehicle Design* 26(1), 57-69.
- Sagberg, F. (2006). Driver health and crash involvement: A case-control study. *Accident Analysis and Prevention* 38(1), 28-34.
- Sagberg, F. (2007). A methodological study of the Driver Reliability and Error Analysis Method (DREAM). TØI-rapport 912. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Sagberg, F. (2007). Høyrisikogrupper i vegtrafikken: Bakgrunnsnotat for Statens vegvesens etatsprosjekt. TØI-arbeidsdokument SM1831. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Sagberg, F. (2010). Veitrafikkens verstinger? Ulykkesutviklingen 1992-2009 blant unge mannlige bilførere. TØI-arbeidsdokument SM/2179. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Sörensen, G. og Yahya, M. R. (2008). Utlandsfödda personbilsförarens risker i trafiken i jämförelse med norskfödda. I: S. Nordbakke og T. Assum (Red.). Innvandreres ulykkesrisiko og forhold til trafikksikkerhet. TØI-rapport 988. Oslo: Transportøkonomisk institutt. Pp. 13-45.

Sørensen, M., Elvik, R., Assum, T., Kolbenstvedt, M. (2007). Nyt etappemål for trafiksikkerhed i Sverige. TØI-rapport 930. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Utrykningspolitiet (2009). Hvem fortjener Politiets oppmerksomhet? En studie av dødsulykkene i trafikken i 2004 og 2005. Temahefte nr. 2. Stavern: Utrykningspolitiet.

Vågane, L. og Rideng, A. (2010). Transportytelser i Norge 1946-2009. TØI rapport 1090. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Zuckerman, M. (1971) Dimensions of sensation seeking. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 36, 45-52.

Vedlegg

Liste over dokumentasjon fra SIPen

Publikasjonene fra SIPen har vi inndelt i følgende grupper:

- 1) Artikler i internasjonale tidsskrifter med fagfellelvurdering.
- 2) Kapitler i bøker
- 3) Papers på internasjonale konferanser
- 4) Populærvitenskapelige artikler

Vi har inkludert både publikasjoner basert utelukkende på resultater fra SIPen og publikasjoner som har vært helt eller delvis finansiert av SIPen, men hvor datamaterialet har vært innsamlet i andre prosjekter.

I tillegg har det vært utarbeidet en rekke arbeidsdokumenter, som ikke er inkludert i denne oversikten. Noen av arbeidsdokumentene er imidlertid referert i selve rapporten og finnes derfor i referanselisten.

Tidsskriftartikler helt eller delvis finansiert av SIP-midler

Assum, T. (2010). Reduction of the blood alcohol concentration limit in Norway – Effects on knowledge, behavior and accidents. *Accident Analysis and Prevention* 42, 1523-1530.

Backer-Grøndahl, A., Sagberg, F. (2011). Driving and telephoning: Relative accident risk when using hand-held and hands-free mobile phones. *Safety Science* 49(2), 324-330.

Erke, A., Sagberg, F., Hagman, R. (2007). Effects of route guidance variable message signs (VMS) on driver behaviour. *Transportation Research Part F* 10, 447-457.

Nordbakke, S., Sagberg, F. (2007). Sleepy at the wheel: Knowledge, symptoms and behavior among car drivers. *Transportation Research Part F* 10, 1-10.

Phillips, R.O. (2011). Sleepy driving in Norway: Prevalence and associated factors. (Artikkel under utarbeidelse.)

Sagberg, F. (2006). Driver health and crash involvement: A case-control study. *Accident Analysis and Prevention* 38, 28-34.

Sagberg, F. (2008). The sleepy driver. *Advances in Transportation – An international Journal*, Section A 15, 17-26.

Sagberg, F., Bjørnskau, T. (2006). Hazard perception and driving experience among novice drivers. *Accident Analysis and Prevention* 38, 407-414.

Bokkapitler

Sagberg, F. (2010). Characteristics of sleep-related car incidents. I: J.C.Verster og F.P. George (Red.). Sleep, sleepiness and traffic safety. Hauppauge, N.Y.: Nova Publishers. Kap. 4.

Vaa, T. (2007). Modelling driver behaviour on basis of emotions and feelings: Intelligent transport systems and behaviour adaptations. I: Cacciabue, C.P. (Red.). Modelling driver behaviour in automotive environments. Critical issues in driver interaction with intelligent transport systems. London: Springer.

Papers på internasjonale konferanser

Backer-Grøndahl, A. (2009). Healthy driving: A study of drivers' health condition and relative crash risk. Young Researcher Seminar, Torino.

Backer-Grøndahl, A., Sagberg, F. (2009). Relative crash involvement risk associated with different sources of driver distraction. First International Conference on Driver Distraction and Inattention. Gøteborg.

Backer-Grøndahl, A., Sagberg, F. (2008). Relative crash risk when using hand-held vs. hands-free mobile telephones during driving. 4th International Conference on Traffic & Transport Psychology. Washington, DC.

Sagberg, F. (2007). Human factors in traffic safety. Keynote speech. International Conference on Road Safety and Simulation. Roma.

Sagberg, F. (2007). The sleepy driver. International Conference on Road Safety and Simulation. Roma.

Sagberg, F. (2009). Driver sleepiness: Prevalence, causes, consequences and countermeasures. 2^o Congresso Internacional de Trânsito e Vida. Fortaleza.

Sagberg, F., Bjørnskau, T. (2007). Situational and driver-related factors associated with falling asleep at the wheel. 14th International Conference Road Safety on Four Continents. Bangkok.

Sagberg, F., Ulleberg, P. (2006). Cognitive and visual functioning as predictors of driving performance among elderly drivers. 20th World Congress of the International Traffic Medicine Association. Melbourne.

Populærvitenskapelige artikler

Akhtar, J., Sagberg, F. (2010). Dødsulykker bil-sykkel: Bilistene ser ikke syklistene. Samferdsel 49(5), 14.

Sagberg, F. (2011). Mange alvorlige ulykker med unge menn bak rattet: Mer kjøretrening og gradert førerkort kan redusere risikoen. Samferdsel 50(1),4-5.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no



**Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafikk sikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo