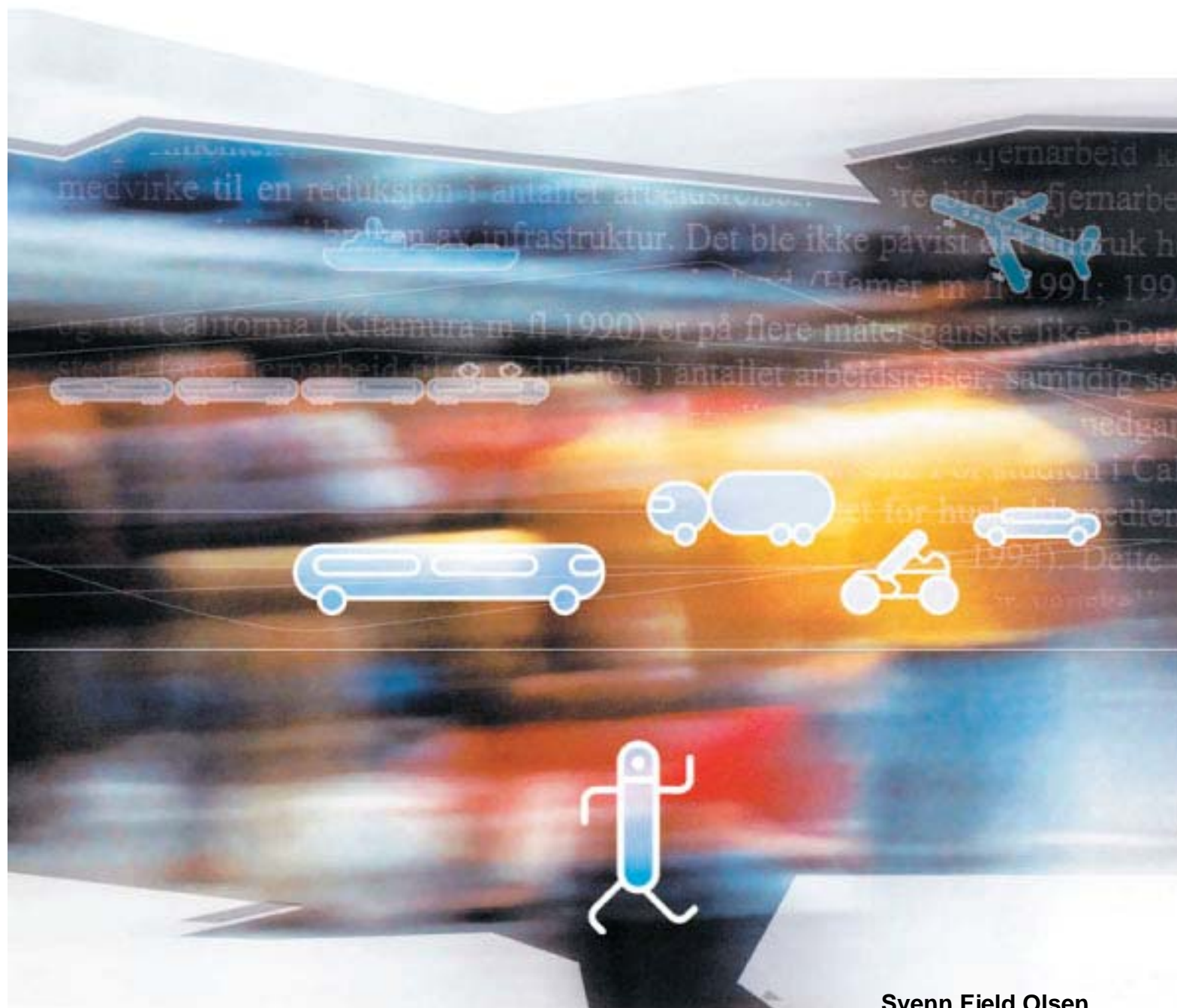


Trafikksikkerhetsindikator for trafikantadferd og kjøretøykvalitet

Statens vegvesens "Tilstandsindikator for trafikant og kjøretøy"



Trafikksikkerhetsindikator for trafikanntadferd og kjøretøykvalitet

Statens vegvesens "Tilstandsindikator for trafikannt og kjøretøy"

Svenn Fjeld Olsen

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.

Tittel: Trafikksikkerhetsindikator for trafikantadferd og kjøretøykvalitet.

Forfatter(e): *Svenn Fjeld Olsen*

TØI rapport 750/2004
Oslo, 2004-12
48 sider
ISBN 82-480-0462-7
ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Prosjekt: 2955 Trafikksikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy

Prosjektleder: *Svenn Fjeld Olsen*

Kvalitetsansvarlig: *Rune Elvik*

Emneord:

Trafikksikkerhet; Indikator; Bilbeltebruk; Kjøre- og hviletid; Bremsler; Tunge kjøretøy; Øvelseskjøring

Sammendrag:

Vi utvikler en trafikksikkerhetsindikator basert på seks delindikatorer på tilstander i vegtrafikken. Det er to indikatorer for bruk av bilbelte, to knyttet til overholdelse av kjøre- og hviletidsbestemmelsene, en for bremsler på tunge kjøretøy, og en for omfanget og kvaliteten på øvelseskjøring. Indikatoren kan brukes på regionalt og nasjonalt nivå til planlegging og evaluering av trafikksikkerhetsinnsats. Indikatoren måles på en skala fra 0 til 6. Input er de årlig estimerte tilstandene. Prinsippet bak indikatoren er at hver delindikator vektlegges med den betydning den har for antall drepte eller

Title: Traffic Safety Indicator for road user behaviour and vehicle condition

Author(s): *Svenn Fjeld Olsen*

TØI report 750/2004
Oslo: 2004-12
48 pages
ISBN 82-480-0462-7
ISSN 0802-0175

Financed by:

Norwegian Public Roads Administration

Project: 2955 Traffic safety performance indicator related to user behavior and vehicle condition

Project manager: *Svenn Fjeld Olsen*

Quality manager: *Rune Elvik*

Key words:

Traffic safety; Indicator; Seat belts; Hours of service and rest; Brakes; Heavy vehicles; Driver training

Summary:

A traffic safety indicator based on six component indicators in road traffic is being developed. There are two indicators for the use of seat belts, two related to hours of service and rest, one for brakes on heavy vehicles, and one for the amount and quality of driver training. The indicator can be used both at the regional and national level in planning and evaluation of traffic safety efforts. The indicator is measured on a scale from 0 to 6. The input is the annual estimated component indicator values. The principle behind the indicator is that each component indicator is given a weight according to the significance it has on the number of killed or severely injured traffic victims.

Language of report: Norwegian

*Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57
Pris kr 150*

*The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo,
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57
Price NOK 150*

*Copyright © Transportøkonomisk 2004
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis*

Forord

Innenfor trafikkikkerhet er trafikantadferd og kjøretøykvalitet ett av satsingsområdene til Vegdirektoratet og Statens vegvesen. I Statens vegvesen sitt styringssystem inngår et såkalt målekort. Dette målekortet brukes i arbeidet med å planlegge og evaluere trafikkikkerhetsinnsatsen i de fem regionene. Målekortet består av flere indikatorer hvorav én er indikator S.1.5: ”Trafikkikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy”.

Transportøkonomisk institutt er engasjert av Vegdirektoratet til å utvikle denne indikatoren. I indikatoren inngår 6 delindikatorer som måler tilstander i vegtrafikken. Disse delindikatorene vektet sammen etter den trafikkikkerhetsmessige betydning de har. Indikatoren er på denne måten et mål på *trafikkikkerhetstilstanden* innenfor området trafikant og kjøretøy.

Den andre delen av TØIs oppdrag har vært å lage et tilhørende praktisk dataverktøy, spesifikt for hver region. Regionene registrerer her estimater for tilstandene (delindikatorene), basert på Statens vegvesen sine årlige tilstandsundersøkelser. Videre setter de seg mål for forbedring som skal nås i de neste innsatsperiodene. Setter man seg mål i form av tilstandsforbedring, herunder for eksempel ett prosentpoeng økt bilbeltebruk, gir verktøyet svar på hvilken reduksjon i antall drepte eller hardt skadde man kan forvente. Setter regionene seg mål i form av reduksjon i forventet antall drepte eller hardt skadde, gir verktøyet svar på hvilke tilstandsforbedringer som må til for å oppnå dette.

Med unntak av regionale tall, er det datagrunnlaget og de beregningene vi dokumenterer i denne rapporten, samtidig en tilstrekkelig dokumentasjon av hva vi har brukt i utviklingen av dataverktøyet.

Kontaktperson i Vegdirektoratet har vært Sigurd Løvteit. Prosjektleder ved TØI er forsker Svenn Fjeld Olsen, som også har skrevet denne rapporten og laget dataverktøyet. Forskningsleder Rune Elvik har hatt ansvaret for kvalitetssikring. Avdelingssekretær Trude Rømning har tilrettelagt rapporten for trykking.

Oslo, desember 2004
Transportøkonomisk institutt

Sønneve Ølnes
Konstitutert instituttsjef

Rune Elvik
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

| | |
|--|-----------|
| 1. Innledning | 1 |
| 1.1 Indikatoren og verktøyet..... | 1 |
| 1.2 Data og fremgangsmåte | 3 |
| 2. Skade- og ulykkestall | 6 |
| 2.1 Antall drepte eller hardt skadde i personbil..... | 6 |
| 2.2 Bilbeltebruk i ulykker | 7 |
| 2.3 Ulykker med tunge kjøretøy involvert..... | 9 |
| 3. Estimerte tilstander | 10 |
| 3.1 Bilbelteindikatorene..... | 10 |
| 3.2 Døgnhviltid, daglig kjøretid, bremses. Tunge kjøretøy. | 13 |
| 4. Sammenheng mellom tilstandsendring og endring i antall drepte eller hardt skadde | 14 |
| 4.1 Bilbelteindikatorene..... | 17 |
| 4.2 Indikatorene som angår tunge kjøretøy | 19 |
| 5. Trafikksikkerhetsindikatoren | 23 |
| 5.1 Delindikatorenes innbyrdes betydning – relativ vekt | 23 |
| 5.2 Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde | 23 |
| 5.3 Indikatorfunksjonen | 24 |
| 5.4 Trafikksikkerhetsindikator basert på flere eller færre delindikatorer | 26 |
| 6. Indikator for omfanget av og kvaliteten på øvelseskjøring | 27 |
| 6.1 Bakgrunn..... | 27 |
| 6.2 Modell for indikator og effekt på ulykkesrisiko | 28 |
| 6.3 Sammenheng med ulykkestall | 31 |
| 7. Referanseliste | 34 |
| Vedlegg 1: Skade- og ulykkestall | 36 |
| Vedlegg 2: Er de som ikke bruker bilbelte overrepresentert i ulykker? | 40 |
| Vedlegg 3: Noen av brukergrense-snittene i dataverktøyet | 42 |

Sammendrag:

Trafikksikkerhetsindikator for trafikantadferd og kjøretøykvalitet

Vi har laget en trafikksikkerhetsindikator basert på fem delindikatorer på trafikantadferd og en på kjøretøykvalitet. Etter innarbeidet språkbruk måler indikatorene *tilstander* i vegtrafikken.

- Prosent bilbeltebruk i ”typisk bil”¹ i tettbygde strøk
- Prosent bilbeltebruk i ”typisk bil” i spredtbygde strøk
- Prosent som overholder bestemmelsene om døgnhvil
- Prosent som overholder bestemmelsene om lengste daglige kjørtid
- Prosent tunge kjøretøy med godkjente bremses
- Prosent måloppnåelse for antall timer privat øvelseskjøring i kombinasjon med forløp av kjøreskoletimer, sett i forhold til en optimal situasjon²

Vi vektet delindikatorerne sammen til en samlet indikator for trafikksikkerhet. Et overordnet mål med alt trafikksikkerhetsarbeid er å redusere skade- og ulykkestallene. I henhold til Nullvisjonen ser vi i denne rapporten på gruppen drepte eller hardt skadde. Indikatoren er en funksjon av tilstandene. Prinsippet er at hver delindikator vektlegges med den betydning den har for antall drepte eller hardt skadde. Disse relative vektene finner vi ved å beregne endring i forventet antall drepte eller hardt skadde som følge av ett prosentpoeng endring i alle tilstandene.

Indikatoren skal brukes av Vegdirektoratet og Statens vegvesen sine fem regioner. Indikatoren, og et tilhørende dataverktøy som er spesifikt for hver region, vil bli brukt til planlegging og måling av trafikksikkerhetsinnsatsen på de aktuelle områdene. Med unntak av regionale tall, er det datagrunnlaget vi bruker og de beregningene vi gjør i utviklingen av indikatoren, samtidig en tilstrekkelig dokumentasjon av hva vi har brukt i utviklingen av dataverktøyet.

I Vegdirektoratet er dette indikator S.1.5: ”Trafikksikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy”. Indikatoren inngår i målekortet som er utviklet som et ledd i Statens vegvesens styringssystem. Disse indikatorene måles alle på en skala fra 0 til 6. Vår indikator måles derfor på samme skala, normert slik at ”dagens tilstand” gir en verdi på 3,00.

¹ Med ”typisk bil” menes bil med gjennomsnittlig antall passasjerer. Bilbeltebruken er et vektet gjennomsnitt av bilbeltebruk blant henholdsvis førere og passasjerer.

² Indikatoren på øvelseskjøring er ny og utvikles i denne rapporten.

Som datagrunnlag har vi brukt skade- og ulykkestall som er relevante for de seks indikatorene. I hovedsak gjelder det antall drepte eller hardt skadde i politirapporterte personskadeulykker som involverer:

- Personbil generelt : førere og passasjerer i tettbygde og spredtbygde strøk;
- Tunge kjøretøy;
- Unge bilførere under øvelseskjøring og i sin første periode etter førerprøven.

Tilstandene (indikatorverdiene) er estimert på grunnlag av data fra tilstandsundersøkelsene som Statens vegvesen gjennomfører årlig.

Vi har stort sett brukt data fra 5-årsperioden 1998-2002, både for skade- og ulykkestall og for indikatorverdiene. Når det gjelder ”dagens tilstand” er den basert på 3-årsperioden 2001-2003.

Tabell S.1: Indikatorenes relative vekt

| Id. | Indikator | Nedgang i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde ved ett prosentpoeng bedret tilstand | Relativ vekt |
|-----|---|---|--------------|
| 1 | Bilbeltebruk i ”typisk bil” i tettbygde strøk | 1.843 | 0.112 |
| 2 | Bilbeltebruk i ”typisk bil” i spredtbygde strøk | 12.121 | 0.737 |
| 3 | Overholdelse av døgnhvil | 0.186 | 0.011 |
| 4 | Overholdelse av lengste daglige kjøretid | 1.003 | 0.061 |
| 5 | Tunge kjøretøy med godkjente bremseser | 0.814 | 0.050 |
| 6 | Måloppnåelse for øvelseskjøring | 0.481 | 0.029 |
| Sum | | 16.448 | 1.000 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Som vi ser er bilbelteindikatorne de dominerende. De gir klart størst reduksjon i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsbedring.

Tilstandene betegnes med D og de relative vektene med r og indikatoren med TI . Vi har valgt å bruke en potensfunksjon, g . Under de rådende forutsetningene og tolkningen av de relative vektene blir TI entydig bestemt til:

$$TI = g \left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i \right) = 6 \left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i / 100 \right)^{5,61}$$

For ”dagens tilstand” er D 'ene henholdsvis 84, 92, 92, 95, 75 og 21 prosent.

Linearitet

De antakelsene vi har gjort i beregningene betyr at tilstandsendringene har lineær virkning på forventet antall drepte eller hardt skadde. For eksempel vil en økning i bilbeltebruk fra 80 til 81 prosent gi samme nedgang i forventet antall drepte eller hardt skadde som en økning fra 90 til 91 prosent. Etersom de relative vektene perfekt gjengir den innbyrdes betydning indikatorene imellom, vil også størrelsen $\sum(D_i r_i)$ ha lineær virkning på forventet antall drepte eller hardt skadde.

Indikatoren vil jo ikke ha det, men innenfor moderate intervaller vil likevel virkningen være tilnærmet lineær.

Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde

Tabell S.2 viser forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde hvis alle tilstander når opp i 100%. Det vil si at *alle* bruker bilbelte, *alle* førere av tunge kjøretøy følger bestemmelsene om kjøre- og hviletid, *alle* tunge kjøretøy har godkjente bremses og *alle* som tar førerkort i ung alder følger et optimalt opplegg for øvelseskjøring.

Sammenligningsgrunnlagte er nivået fra 1998-2002. Avrundet til hele prosent var de seks estimerte tilstandene da henholdsvis 85, 91, 92, 95, 73 og 21 % (rekkefølge som i tabell S.2).

Tabell S.2: Maksimal reduksjon i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde

| Indikator | Ulykkes- og personkategori | Forventet årlig antall drepte eller hardt skadde 1998-2002 nivå | Maksimal reduksjon i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde Ut fra 1998-2002 nivå |
|--|--|--|--|
| | Bilførere i tettbygde strøk | 77.15 | 17.05 |
| | Passasjerer i tettbygde strøk | 42.37 | 10.08 |
| Bilbeltebruk i "typisk bil" i tettbygde strøk | | | 27.13 |
| | Bilførere i spredtbygde strøk | 541.65 | 75.29 |
| | Passasjerer i spredtbygde strøk | 256.14 | 33.81 |
| Bilbeltebruk i "typisk bil" i spredtbygde strøk | | | 109.10 |
| | Ulykker hvor tunge kjøretøy er involvert | 185.80 | |
| Overholdelse av bestemmelsene om døgnhvil | | | 1.49 |
| Overholdelse av bestemmelsene om lengste daglige kjøretid | | | 5.02 |
| Tunge kjøretøy med godkjente bremses | | | 22.30 |
| | Ulykker hvor unge bilførere er involvert (*) | 171.86 | |
| Måloppnåelse for øvelseskjøring | | | 37.96 |
| | Sum | 1274.97 | 203.00 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

* Gjelder ulykker hvor 18-19-årige personbilførere er involvert, samt ulykker under privat øvelseskjøring. Gjennomsnitt over 3-årsperioden 2000-2002.

Tabell S.2 viser at 100 % bilbeltebruk i spredtbygde strøk alene står for drøyt halvparten av det totale forbedringspotensialet. Tilstanden var 91% i beregningene. For 100% overholdelse av kjøre- og hviletidsbestemmelsene er det relativt lite å hente. Tilstandene for disse indikatorene var også rimelig høye. For godkjente bremses på tunge kjøretøy er maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde betydelig, først og fremst fordi tilstanden var såpass lav (73%). Enda mer aksentuert blir dette for øvelseskjøring, hvor tilstanden i utgangspunktet ligger meget lavt (21% av optimal situasjon).

Summary:

Traffic safety indicator for road user behaviour and vehicle condition

A traffic safety performance indicator based on five component indicators related to user behaviour and one related to vehicle condition is developed.

- Percent use of seat belts in "a typical car" ¹ in urban areas
- Percent use of seat belts in "a typical car" in rural areas
- Percent complying with the rules on daily rest periods
- Percent complying with the rules on longest daily driving time
- Percent heavy vehicles with approved brakes
- Percent fulfilment of goal regarding the number of hours of private driver training in combination with formal driving lessons, seen in relation to an optimal situation ²

The indicators are weighted together to form an overall performance indicator for traffic safety. An overall aim with every traffic safety effort is to reduce the number of accidents and the number of injured. In this report, according to the "Vision Zero", we address the group of killed or severely injured traffic victims. The value of the indicator is a function of the component indicator values. The principle is that each component indicator is given weight according to the significance it has for the number of killed or severely injured. We find these relative weights by calculating the effect on the expected number of killed or severely injured as a consequence of one percentage point of change in the component indicator values.

The indicator will be used by the Public Road Administration both on a national and a regional level. The indicator, and a thereby associated data tool that is specific to each region, will be used in planning and evaluation of traffic safety efforts. With the exception of regional data, the data we use and the calculations we do in the development of the indicator, is in the same time a sufficient documentation of what is needed in the development of the data tool.

On request from the Public Road Administration the indicator is measured on a scale from 0 to 6, in such a way that the "current state" yields a value of 3,00.

¹ "A typical car" denotes a car with an average number of occupants. The use of seat belt is then a weighted average of the use among drivers and passengers.

² The indicator on driver training is a new one and is being developed in this report.

We use data on numbers of injured and killed that are relevant to the six indicators. Mainly that is the number of killed or severely injured victims in police reported accidents that involve:

- Private cars : drivers and passengers, in urban and rural areas;
- Heavy vehicles;
- Young drivers during driver training and their first period after obtaining a driver's licence.

We have mainly used data from the 5 year period 1998-2002. The "current state" is estimated from the 3 year period 2001-2003.

Table S.1: The relative weight of the component indicators

| Id. | Component indicator | Decline in expected annual number of killed or severely injured due to one percentage point of increase in component indicator value | Relative weight |
|-----|---|--|-----------------|
| 1 | Use of seat belts in "a typical car" in urban areas | 1.843 | 0.112 |
| 2 | Use of seat belts in "a typical car" in rural areas | 12.121 | 0.737 |
| 3 | Complying with daily rest periods | 0.186 | 0.011 |
| 4 | Complying with the longest daily driving time | 1.003 | 0.061 |
| 5 | Heavy vehicles with approved brakes | 0.814 | 0.050 |
| 6 | Driver training, fulfilment of goal | 0.481 | 0.029 |
| Sum | | 16.448 | 1.000 |

Source: TØI report 750/2004

The indicators on use of seat belts are quite dominating. Clearly, increased wearing rate for seat belts is associated with the largest estimated reduction in the number of killed or severely injured per percentage point of improved state.

The component indicator values are denoted D and the relative weights r and the overall indicator TI . We have decided to use a power function, g . Then, with the assumptions we have made and the interpretation of relative weights, TI is uniquely determined as:

$$TI = g \left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i \right) = 6 \left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i / 100 \right)^{5,61}$$

For "current state" the D 's are 84, 92, 92, 95, 75 and 21 percent, respectively.

Linearity

According to the assumptions made in the calculations, a change in a component indicator value has a linear effect on the number of killed or severely injured. For example, an increase in the use of seat belts from 80 to 81 percent, gives the same reduction in expected number of killed or severely injured as an increase from 90 to 91 percent. Because the relative weights perfectly reflect the significance of the

indicators, $\sum(D_i r_i)$ also has a linear effect on the expected number. The overall indicator is not linear, but within moderate intervals a linear relationship can be used as an approximation.

Maximum reduction in the number of killed or severely injured

Table S.2 shows the expected reduction in the number of killed or severely injured in the case that all indicators are at 100%. That is, *everybody* uses seat belts, *every* driver of a heavy vehicle complies with the regulations of driving and rest hours, *every* heavy vehicle has approved brakes and *everyone* taking driving licence in young age is following an optimal schedule of driver training.

Estimated indicator values for the period 1998-2002, to the nearest whole percent, are 85, 91, 92, 95, 73 and 21, respectively.

Table S.2: Maximum reduction in expected annual number of killed or severe injured

| Indicator | Category of accidents and persons involved | Expected annual number of killed or severely injured 1998-2002 level | Max. reduction in the exp. annual number of killed or severely injured From 1998-2002 level |
|--|--|---|--|
| | Drivers in urban areas | 77.15 | 17.05 |
| | Passengers in urban areas | 42.37 | 10.08 |
| Use of seat belts in "a typical car" in urban areas | | | 27.13 |
| | Drivers in rural areas | 541.65 | 75.29 |
| | Passengers in rural areas | 256.14 | 33.81 |
| Use of seat belts in "a typical car" in rural areas | | | 109.10 |
| | Accidents involving heavy vehicles | 185.80 | |
| Complying with rules on daily rest periods | | | 1.49 |
| Complying with rules on longest daily driving time | | | 5.02 |
| Heavy vehicles with approved brakes | | | 22.30 |
| | Accidents involving young drivers (*) | 171.86 | |
| Driver training, fulfilment of goal | | | 37.96 |
| | Sum | 1274.97 | 203.00 |

* Accidents involving private car drivers of the age 18-19, as well as accidents during private driver training. Average over 3 year period 2000-2002.

Source: TØI report 750/2004

As we can see, 100 % use of seat belts in rural areas accounts for more than half the total potential of improvement. The indicator value was 91% in the calculations. Hundred percent compliance with the regulations of hours of service and rest, only gives a modest contribution. The values of these indicators also were quite high. Approved brakes on heavy vehicles contributes more than ten percent, mainly due to the low value of that indicator (73%). This is even more obvious for driver training, where the value is very low (21% of the optimal situation).

1. Innledning

1.1 Indikatoren og verktøyet

I denne rapporten utvikler vi en trafikksikkerhetsindikator til bruk for Vegdirektoratet og Statens vegvesen sine 5 regioner. Vi har også laget et tilhørende dataverktøy, spesifikt for hver region. Med unntak av regionale tall, er det datagrunnlaget vi bruker og de beregningene vi gjør i utviklingen av indikatoren, samtidig en tilstrekkelig dokumentasjon av hva vi har brukt i utviklingen av verktøyet.

Indikatoren og dataverktøyet skal gjøre regionene i stand til å styre trafikksikkerhetsinnsatsen etter et sett delindikatorer på tilstanden i vegtrafikken. Indikatoren og verktøyet skal også brukes av Vegdirektoratet til å evaluere regionenes innsats. Det er valgt ut seks delindikatorer, hvorav fem er innenfor trafikantadferd og én innenfor kjøretøykvalitet.

I Vegdirektoratet er dette indikator S.1.5: ”trafikksikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy”. Indikatoren inngår i målekortet som er utviklet som et ledd i Statens vegvesens styringssystem. Disse indikatorene måles alle på en skala fra 0 til 6. Vår indikator måles derfor på samme skala, normert slik at ”dagens tilstand” (se kapittel 5) gir en verdi på 3,00. Verdien 6,00 svarer til at alle tilstander er 100%.

Et overordnet mål med alt trafikksikkerhetsarbeid er å redusere skade- og ulykkestallene. I henhold til Nullvisjonen konsentrerer vi oss i denne rapporten om gruppen drepte eller hardt skadde. Tabell 2.1 viser skadegrader i vegtrafikken.

Grunnlaget for indikatoren er beregninger som viser hvor mye endringer i tilstandene, for eksempel økt bilbeltebruk, betyr for antall drepte eller hardt skadde. Ut fra dette finner vi ut hvor mye hver enkelt delindikator betyr i forhold til hverandre. Jo større effekt på antall drepte eller hardt skadde, jo viktigere er delindikatoren.

Indikatoren er en funksjon av tilstandene (delindikatorenes verdier). I funksjonen vektet tilstandene med den innbyrdes betydning delindikatorene har når det gjelder effekt på antall drepte eller hardt skadde.

I bruken av indikatoren er inputen de årlige tilstandsestimatene. Indikatoren kan brukes på regionalt nivå eller for landet under ett.

Indikatoren forteller hvor regionene til enhver tid står i sitt arbeid med å redusere antall drepte eller hardt skadde. Jo høyere tilstandene for en region er, tellende mest for de viktigste delindikatorene, jo høyere er regionens poengscore (indikatorverdi).

Sagt på en annen måte forteller indikatoren hvor langt regionene er kommet i arbeidet med å forbedre de utvalgte tilstandene, når målestokken er reduksjon i antall drepte eller hardt skadde.

I sammenligning mellom regionene kan man legge til grunn at indikatorfunksjonen er tilnærmet lineær over moderate intervaller. Det betyr at hvis poengscoren til en region øker fra 2,8 til 2,9 på ett år, er det omtrent like bra som for en annen region som øker sin poengscore fra 3,1 til 3,2.

Indikatorene er valgt ut av Vegdirektoratet av tre grunner. Det er indikatorer som har en påvist sammenheng med skade- og ulykkestall. Det er indikatorer som Statens vegvesen har mulighet til å påvirke i ønsket retning. Og endelig er det indikatorer som det lar seg fremskaffe estimater av gjennom de årlige tilstandsundersøkelsene som Statens vegvesen gjennomfører. Indikatorene er

- Prosent bilbeltebruk i ”typisk bil” i tettbygde strøk
- Prosent bilbeltebruk i ”typisk bil” i spredtbygde strøk
- Prosent som overholder bestemmelsene om døgnhvile
- Prosent som overholder bestemmelsene om lengste daglige kjørtid
- Prosent av tunge kjøretøy med godkjente bremses
- Prosent måloppnåelse for antall timer privat øvelseskjøring i kombinasjon med forløp av kjøreskoletimer, sett i forhold til en optimal tilstand

Sistnevnte indikator er ny og utvikles i denne rapporten, se kapittel 6.

Med ”typisk bil” menes bil med gjennomsnittlig antall passasjerer, og bilbeltebruken er et vektet gjennomsnitt av bilbeltebruk blant henholdsvis førere og passasjerer.

Kort beskrivelse av hva verktøyet gir

Dataverktøyet er et hjelpemiddel for regionene slik at de enkelt kan nyttiggjøre seg den kunnskapen som etableres i denne rapporten. Dataverktøyet (som i Vegdirektoratet har fått navnet ”Tilstandsindikator”) skal brukes av regionene i deres årlige arbeid med å fastsette mål og i vurderingen av måloppnåelse.

Regionen legger inn estimater for delindikatorene basert på tilstandsundersøkelsene. Dette kan vi kalle ”dagens tilstander” (I et eget arkiv ligger estimatene for perioden 2001-2003, hvis man ønsker å bruke dem). Regioner setter mål for delindikatorene, som skal nås i løpet av et visst antall år. Verktøyet beregner den forventede effekten av å nå målene i form av reduksjon i antall drepte eller hardt skadde, per delindikator. Regioner kan også sette mål for reduksjon i antall drepte eller hardt skadde. Verktøyet beregner da hvilke mål som må settes for delindikatoren for at en slik reduksjon kan forventes. I tillegg beregner verktøyet poengscore ut fra dagens tilstander, og poengscore svarende til de mål som regionen setter for delindikatorene. Egne hjelpetabeller forteller regionen hvor mange prosentpoeng en delindikator må øke for å oppnå 1 færre drept eller hardt skadd, og hvor mange færre drept eller hardt skadde som kan forventes ved 1 prosentpoeng bedre tilstand. Det oppgis også hva 0,1 poeng bedre poengscore betyr for regionen i form av forventet reduksjon i antall drept eller hardt skadde.

1.2 Data og fremgangsmåte

Det essensielle i rapporten er å beregne endringer i forventet antall drepte eller hardt skadde ved tilstandsendringer.

For bruk av bilbelte, overholdelse av kjøre- og hviletidsbestemmelsene og kjøring med godkjente bremseser er virkningen på skade- eller ulykkesrisiko etablert gjennom studier (Trafikksikkerhetshåndboka oppsummerer alle slike virkninger). I korthet er det snakk om virkningen av å overholde reglene sammenlignet med ikke å overholde dem. Disse virkningene må anvendes på de forholdene som er i vegtrafikken; relevante skade- og ulykkestall og hvor stor andel av trafikken som skjer med forhøyet risiko (hvor stor andel som til enhver tid kjører uten bilbelte osv). Ut fra dette kan vi finne virkningen på antall drepte eller hardt skadde i vegtrafikken. En del antakelser må gjøres, og vi går gjennom dette i kapitlene i rapporten.

Vi skisserer her i korte trekk fremgangsmåten og hvilke data vi bruker. Sammenhengen med ulykkestall etableres i flere trinn, og rapporten er inndelt i tilsvarende kapitler.

Skade- og ulykkestall

For hver region og for landet under ett bygger vi på skade- og ulykkestall som er relevante for de seks indikatorene. I hovedsak gjelder det antall drepte eller hardt skadde i politirapporterte personskadeulykker som involverer:

- Personbil generelt : førere og passasjerer i tettbygde og spredtbygde strøk;
- Tunge kjøretøy;
- Unge bilførere under øvelseskjøring og i sin første periode etter førerprøven.

Vi bruker data fra 5-årsperioden 1998-2002 for de to første kategoriene. Det gjennomsnittlige antall drepte eller hardt skadde per år fungerer som estimat for forventet antall drepte eller hardt skadde per år.

Tilstander – delindikatorenes verdier

Ut fra de årlige tilstandsundersøkelsene til Statens vegvesen beregner vi estimer for tilstandene over den samme 5-årsperioden 1998-2002. I estimeringen tar vi hensyn til ulikt trafikkarbeid mellom fylkene og regionene. Indikatoren på øvelseskjøring er ny og vi har ikke data på ”forløp av kjøreskoletimer” (kapittel 6).

Antall drepte eller hardt skadde svarende til gitt tilstand

Dette gir oss et startpunkt for sammenhengen mellom delindikator og antall drepte eller hardt skadde. For eksempel at en bilbeltebruk i tettbygde strøk på x % empirisk svarer til y antall drepte eller hardt skadde førere og passasjerer i personbil i tettbygde strøk per år. Her bruker vi data for landet under ett og gjennomsnittstall for 5-årsperioden.

Etablerte sammenhenger med skade- og ulykkesrisiko

Vi bygger på etablerte sammenhenger mellom det spesifikke risikoforholdet som delindikatoren måler og skade- og ulykkesrisiko. For eksempel er det vist (Trafikksikkerhetskånboka) at brudd på bestemmelsene om lengste daglige kjøretid representerer en relativ risiko per kjørte time på 3,12 i forhold til lovlig kjøring. Når det gjelder bruk av bilbelte er det for eksempel vist at en fører som bruker bilbelte har 50% større sjanse for å overleve, gitt ulykke, enn en som ikke bruker det.

Maksimalt potensial

Med det maksimale potensial en delindikator representerer mener vi hvor stor andel drepte eller hardt skadde som kunne vært unngått hvis tilstanden var 100%, sammenlignet med "dagens tilstand". Beregninger gjøres for å omsette de nevnte skade- og ulykkesrisikoene til effekt på årlig antall drepte eller skadde i vegtrafikken. Her følger et kort eksempel for å vise fremgangsmåten. Som utgangspunkt har vi nå tilstandene basert på perioden 1998-2002. For eksempel er det estimert at 72,6% av tunge kjøretøy kjører med godkjente bremses. Det maksimale forbedringspotensialet består da i at 27,4% av tungtrafikken går over fra å bli kjørt med ulovlige bremses til å bli kjørt med lovlige bremses. Det er påvist en relativ risiko på 1,5 ved kjøring med ulovlige bremses i forhold til lovlige bremses. Beregninger gir at det forventede antall ulykker med tunge kjøretøy involvert vil reduseres med 12% hvis alle kjørte med lovlige bremses. Dette er det maksimale potensialet. Videre har vi forventet årlig antall drepte eller hardt skadde, som et gjennomsnitt over perioden 1998-2002. For ulykker med tunge kjøretøy involvert er dette tallet 185,8. Det betyr at det maksimale potensialet i antall utgjør 22,3 færre årlig drepte eller hardt skadde. For å oppnå dette må altså prosentandelen med godkjente bremses øke fra 73% (72,6) til 100%.

Tilsvarende beregninger gjøres for alle delindikatorene. For bilbelteindikatorene kommer et kompliserende forhold inn. Skaderisikoen ved å ikke bruke belte sammenlignet med skaderisikoen ved å bruke belte, er naturligvis en betinget sannsynlighet gitt at ulykke er inntruffet. Andelen personer som bruker bilbelte i trafikken (indikatorene) er ikke den samme som andelen personer som bruker bilbelte i ulykker.

Gradvis effekt av bedret tilstand

Det avgjørende her er antakelsen om lineær effekt. Vi bruker fortsatt indikatoren for prosent tunge kjøretøy med godkjente bremses som eksempel. Det første holdpunktet er som nevnt den empiriske sammenhengen mellom en godkjentandel på 73% og et forventet årlig antall drepte eller hardt skadde på 185,8. Så har vi beregningene under maksimalt potensial som sier at for en godkjentandel på 100% forventer vi 163,5 ($=185,8-22,3$) antall drepte eller hardt skadde per år. Hva som skjer mellom disse to punktene har vi generelt for liten kunnskap om. Det naturligste er derfor å trekke en rett linje mellom de to

punktene, altså anta et lineært forløp av effekten. For rimelige tilstandsendringer vil den lineære effekten fungere meget bra som tilnærming.

Delindikatorenes innbyrdes betydning

Forfølger vi eksempelet med tunge kjøretøy og beregner ett skritt videre, kan vi si at vi forventer 0,826 (= $22,3/27$ prosentpoeng) færre drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsforbedring. Dette fordi delindikatoren har et forbedringspotensial på 27 prosentpoeng og at det gir forventet 22,3 færre årlig drepte eller hardt skadde. Vi gjør tilsvarende beregninger for de andre delindikatorene. Ut fra dette fastsetter vi den innbyrdes vekt delindikatorene får.

Indikatoren, en funksjon av tilstandene

Til slutt konstruerer vi selve indikatorfunksjonen. Den er en funksjon av tilstandene (delindikatorenes verdier. I funksjonen inngår også de beregnede innbyrdes vektene til indikatorene (konstanter). Det er to føringer på funksjonen. Den skal ta verdien 6,0 når alle indikatorverdier er 100% og den skal ta verdien 3,0 når indikatorverdiene er lik landsgjennomsnittene (for perioden 2001-2003). Vi bruker en potensfunksjon for å oppfylle betingelsene.

Regionalt nivå

Indikatorfunksjonen er nå bestemt og klar til bruk på regionalt nivå. Input er "dagens tilstander". Estimer for alle tilstandene basert på perioden 2001-2003 (gjennomsnitt) er lagt inn i det tilhørende verktøyet slik at man kan velge å bruke det som utgangspunkt. Et landsgjennomsnitt for hver tilstand vil her som sagt gi indikatorverdi 3,0. I bruken av verktøyet vil man i årene som kommer legge inn ferske estimer av tilstandene for 2004, 2005 osv.

2. Skade- og ulykkestall

I tråd med Nullvisjonen fokuserer denne rapporten på drepte og hardt skadde. Vi har valgt å slå sammen drepte og hardt skadde til en gruppe som vi benevner drepte eller hardt skadde.

Tabell 2.1 Skadegrader i vegtrafikken

| Skadegrad | Ny betegnelse | Til bruk i indeksen |
|----------------------|---------------|---------------------------|
| Drept | | Drepte eller hardt skadde |
| Meget alvorlig skadd | Hardt skadd | |
| Alvorlig skadd | | |
| Lettere skadd | | |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Spesielt når det gjelder bilbeltebruk kunne det vært fornuftig å skille mellom drepte og hardt skadde. Når man sammenligner bruk av bilbelte mot ikke bruk av bilbelte, gitt ulykke, så er sannsynligheten en annen for å unngå å bli drept, enn sannsynligheten for å unngå å bli hardt skadd. Andelen som bruker bilbelte i ulykker er også ganske forskjellig mellom gruppene drepte og hardt skadde. Men det er et stort problem med rapporteringen fra ulykkene at det ca. i halvparten av tilfellene ikke er registrert om det er brukt belte eller ikke. I tillegg, selv om vi har data for en 5-årsperiode, er antallet drepte tross alt så lite at vi får statistiske problemer med å forfølge forskjellene mellom drepte og hardt skadde. Det vi heller gjør er å anslå sannsynligheten for å unngå å bli drept eller hardt skadd.

Alle skade- og ulykkestall gjelder politirapporterte personskadeulykker for 5-årsperioden 1998-2002. Unntaket er skade- og ulykkestall for unge bilførere som tas opp i kapittel 6.

2.1 Antall drepte eller hardt skadde i personbil

Vi trenger tall for drepte eller hardt skadde i tettbygde strøk og i spredtbygde strøk, ettersom dette gjelder to forskjellige indikatorer. Videre er det bestemt at vi skal ha egne tall for bilførere og passasjerer ettersom de kategoriene er såpass forskjellige, både med hensyn på skadegrad og bilbeltebruk.

Som grunnlagsmateriale har vi to datasett med offisielle skadetall, fra politirapporterte personskadeulykker for 5-årsperioden 1998-2002. I datasett 1 i vedlegget er alle ulykker med, men Vegdirektoratet har her brukt en gammel inndeling i tettbygde og spredtbygde strøk. I datasett 2 har man fordelt disse skadetallene på tettbygde og spredtbygde strøk etter fartsgrense (opp til og med 50km/t, fra og med 60 km/t). Begge datasett er fordelt på regionene. For en liten andel av de drepte eller hardt skadde (totalt 178 av 4586) har det ikke vært mulig å finne ut om ulykkene skjedde i tettbygde eller spredtbygde strøk etter nytt kriterium. Disse ulykkene, det vil si de drepte eller hardt skadde herfra, har vi

fordelt på spredtbygde og tettbygde strøk, per region, etter samme forhold som gjelder for de drepte eller hardt skadde som Vegdirektoratet har fordelt.

Tabell 2.1 Antall drepte eller hardt skadde i tettbygde strøk (fartsgrense opp til og med 50 km/t). 5-årsperioden 1998-2002. Personbil. Justert for ulykker som ikke har latt seg plassere.

| Region | Passasjerer | | Førere | |
|-------------|---------------|-------|---------------|--------|
| | Hele perioden | Pr år | Hele perioden | Per år |
| Øst | 78,49 | 15,7 | 141,59 | 28,32 |
| Sør | 40,61 | 8,12 | 79,47 | 15,89 |
| Vest | 46,72 | 9,34 | 57,00 | 11,4 |
| Midt | 25,90 | 5,18 | 65,13 | 13,03 |
| Nord | 19,61 | 3,92 | 42,57 | 8,51 |
| Hele landet | 211,83 | 42,37 | 385,76 | 77,15 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell 2.2 Antall drepte eller hardt skadde i spredtbygde strøk (fartsgrense fra og med 60 km/t). 5-årsperioden 1998-2002. Personbil. Justert for ulykker som ikke har latt seg plassere.

| Region | Passasjerer | | Førere | |
|-------------|---------------|--------|---------------|--------|
| | Hele perioden | Pr år | Hele perioden | Per år |
| Øst | 394,51 | 78,9 | 847,41 | 169,48 |
| Sør | 359,39 | 71,88 | 676,53 | 135,31 |
| Vest | 176,28 | 35,26 | 413,00 | 82,6 |
| Midt | 176,10 | 35,22 | 434,87 | 86,97 |
| Nord | 174,39 | 34,88 | 336,43 | 67,29 |
| Hele landet | 1280,67 | 256,14 | 2708,24 | 541,65 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

I verktøyet og indeksen bruker vi gjennomsnittstallene (per år), som estimat for forventet årlig antall drepte eller hardt skadde.

2.2 Bilbeltebruk i ulykker

Effekten av å bruke bilbelte på sannsynligheten for å bli drepte eller hardt skadd, gjelder naturlig nok betinget gitt at en ulykke har inntruffet. Bilbeltebruken i ulykker er ikke nødvendigvis den samme som i vegtrafikken generelt, i hvert fall ikke for gruppen drepte eller hardt skadde. Tall for bilbeltebruk i trafikken (indikatorne i neste kapittel) kan altså ikke uten videre brukes som beregningsgrunnlag for effekt. Derfor må vi ha data direkte på bilbeltebruken i ulykker for å kunne beregne hvor mange drepte eller hardt skadde som kan unngås. Denne beregningen, og sammenheng mellom bilbeltebruk i ulykker og bilbeltebruk i trafikken, kommer vi tilbake til i kapittel 4.

Vegdirektoratet har fremskaffet tallene for bilbeltebruk i ulykker. Vi bruker datasett 3 som er gjengitt i vedlegget, hvor bilbeltebruken er registrert i de samme ulykkene som ligger til grunn for datasett 2, altså det datasettet hvor ulykkene er fordelt på spredtbygde/tettbygde strøk etter fartsgrense. Fra datasett 3 har vi beregnet andelen bilbeltebruk blant drepte eller hardt skadde for passasjerer og førere hver for seg, og i tettbygde og spredtbygde strøk hver for seg. Vi deler her ikke opp på regioner (se nedenfor). Vi skiller heller ikke mellom drepte og hardt skadde. Som vi kan se i datasett 3 er det en viss forskjell i bilbeltebruken her, men ettersom antallet drepte bare utgjør 13% (tettbygde) og 23-24% (spredtbygde) av de drepte eller hardt skadde, så er det forsvarlig å slå de to gruppene sammen i analysen. En annen ting er at et anslag for bilbeltebruken i ulykker er meget usikkert på grunn av manglende registrering. For indikatorens vedkommende er vi dessuten bare interessert i *reduksjon i antall drepte eller hardt skadde*.

Anslag for bilbeltebruken i ulykker. Andelen drepte eller hardt skadde hvor det ikke er oppgitt om personen brukte belte eller ikke, ligger fra 45% til 49%. Hva den faktiske beltebruken er blant disse, vet vi ingenting om. Det har ikke lyktes oss å få informasjon om dette. Antakelig kreves en full gjennomgang av hvordan ulykkesrapporteringen gjennomføres. Det *kan* være en betydelig skjevfordeling her, for eksempel at de fleste av de "uoppgitte" ikke bruker belte. I mangel på informasjon er vi nødt til å se bort fra de "uoppgitte", de sier oss ingenting allikevel (det blir det samme som å anta at de "uoppgitte" fordeler seg på samme måte mellom bruk av belte/ikke bruk av belte, som de hvor beltebruken er oppgitt). Anslagene basert på datasett 3 blir da som vist i tabellen.

Tabell 2.3 Prosent bilbeltebruk blant drepte eller hardt skadde i tettbygde strøk (fartsgrense opp til og med 50 km/t). Personbil. 5-årsperioden 1998-2002.

| | Passasjerer | Førere |
|--|-------------|------------|
| Totalt antall drepte eller hardt skadde | 204 | 369 |
| Prosent "uoppgitte" | 48% | 49% |
| Prosent beltebruk, blant de hvor beltebruk er oppgitt | 41% | 51% |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell 2.4 Prosent bilbeltebruk blant drepte eller hardt skadde i spredtbygde strøk (fartsgrense fra og med 60 km/t). Personbil. 5-årsperioden 1998-2002.

| | Passasjerer | Førere |
|--|-------------|------------|
| Totalt antall drepte eller hardt skadde | 1241 | 2594 |
| Prosent "uoppgitte" | 45% | 49% |
| Prosent beltebruk, blant de hvor beltebruk er oppgitt | 67% | 69% |

Kilde: TØI rapport 750/2004

2.3 Ulykker med tunge kjøretøy involvert

Vi baserer oss på datasett 4 som finnes i vedlegget. Vegdirektoratet har der oppstilt data på drepte og skadde (alle skadegrader) i ulykker hvor tunge kjøretøy har vært involvert. Datasettet er oppdelt på regionene og gjelder for 5-årsperioden 1998-2002.

Tabell 2.5 Antall drepte eller hardt skadde i ulykker med tunge kjøretøy involvert. 5-årsperioden 1998-2002. Per region.

| Region | Hele perioden | Per år |
|-------------|---------------|--------|
| Øst | 294 | 58,8 |
| Sør | 252 | 50,4 |
| Vest | 110 | 22 |
| Midt | 157 | 31,4 |
| Nord | 116 | 23,2 |
| Hele Landet | 929 | 185,8 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Vi bruker disse gjennomsnittstallene (per år) som estimat av forventet årlig antall drepte eller hardt skadde.

3. Estimerte tilstander

Det første vi trenger er estimerte tilstander som skal brukes i beregningene av hvilken effekt tilstandsendringer har på forventet antall drepte eller hardt skadde. I disse beregningene trenger vi estimerte tilstander for landet under ett. I verktøyet trenger vi i tillegg også estimerte tilstander for hver region. Vi bruker i størst mulig grad data fra den samme perioden som vi har skade- og ulykkestall, nemlig 5-årsperioden 1998-2002.

Deretter trenger vi mest mulig "up-to-date" estimater som skal representere dagens tilstand i trafikken i det indikatoren tas i bruk. Her anvender vi stort sett data fra 3-årsperioden 2001-2003. Vi trenger estimater for landet under ett. I verktøyet trenger vi i tillegg også estimater for hver region.

Alle data er hentet fra Statens vegvesen sine årlige tilstandsundersøkelser i trafikken. For bilbelteindikatorne har vi data på fylkesnivå, der registreringene er foretatt. For de andre har vi data på regionalt nivå.

3.1 Bilbelteindikatorne

Fra tilstandsundersøkelsene har vi følgende registrerte andeler bilbeltebruk (BB) for hvert fylke:

- For førere (BB_F)
- For forsetepassasjerer (BB_{FP}) og
- For baksetepassasjerer (BB_{BP})

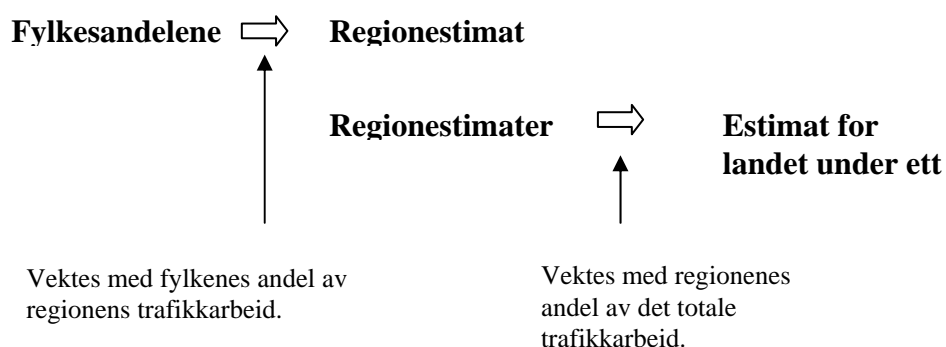
Bilbeltebruk blant passasjerer (BB_P) danner vi ved å vekte med andelen forsetepassasjerer (A_{FP}). Fordeling av passasjerer mellom forsete og baksete er estimert som gjennomsnittsverdier basert på de registrerte antallene over de 5 årene 1998-2002.

- For passasjerer: $BB_P = BB_{FP} * A_{FP} + BB_{BP} * (1 - A_{FP})$, hvor
 - $A_{FP} = 0,74$ i tettbygde strøk, og
 - $A_{FP} = 0,75$ i spredtbygde strøk.

Disse tallene varierer ikke mye fra år til år, og forskjellen mellom fylkene er heller ikke signifikant.

Fra fylkesandelene skal vi danne estimater for andel bilbeltebruk som er gyldige på landsbasis. I mellom der ligger regionene, etter den nye organisasjonen av Statens vegvesen. I TØI-rapport 751/2004 er metodikken for estimering forklart og begrunnet. Vi bruker samme opplegg her, og det er en forutsetning for indikatoren at dette opplegget brukes i årene som kommer. For estimering av bilbeltebruk blant passasjerer og blant førere i både tettbygde og spredtbygde

strøk, gjelder følgende struktur. Vekting med trafikkarbeid er det essensielle for å få logiske estimater for større geografiske områder.



Kilde: TØI rapport 750/2004

Figur 3.1 Skisse over estimeringsstrukturen

Det vil si at

- Hver fylkesandel vektes med fylkets andel av regionens trafikkarbeid. Den vektete summen av fylkesandelene er estimatet for regionen
- Hvert regionestimater vektes med regionens andel av det totale trafikkarbeid. Den vektete summen av regionestimaterne er estimatet for landet under ett

Andelen bilbeltebruk i fylkene har vi fra de årlige tilstandsundersøkelsene. Fylkenes trafikkarbeid er gjengitt i vedlegget.

Til bruk i indikatoren skal vi også ha estimater for bilbeltebruken i en "typisk bil". Med "typisk bil" menes en bil med en fører og et gjennomsnittlig antall passasjerer. Bilbeltebruken er et vektet gjennomsnitt av bilbeltebruk blant hhv førere og passasjerer. Vegdirektoratet og TØI har, bl.a. ved hjelp av Reisevaneundersøkelsene, kommet frem til følgende tall på gjennomsnittlig belegg i personbiler:

- I tettbygde strøk er belegget 1,55 (En "typisk bil" har 1 fører og 0,55 passasjerer)
- I spredtbygde strøk er belegget 1,80

Andel bilbeltebruk i typisk bil er:

- $BB_{\text{typisk bil}} = BB_F * 1/\text{Belegg} + BB_P * (1-1/\text{Belegg})$

Vi bruker samme belegg for hvert fylke. Dermed kan denne vektingen gjøres på et hvilket som helst nivå.

Bilbeltebruk i perioden 1998-2002

Over 5-årsperioden er det en del data som mangler, dvs noen fylker har i enkelte av årene ikke registrert bilbeltebruken for alle kategorier. Videre er en del av dataene åpenbart feilaktige. Disse dataene har vi filtrert bort. På fylkesnivå tas gjennomsnitt over de 5 årene. For noen fylker står vi kun igjen med tilgjengelige/brukbare data for 2002. For de fylkene har vi korrigert for den trenden over årene som er signifikant for de andre fylkene. Resultatene av estimeringen gjengis her bare i den form vi trenger dem i arbeidet med indeksen, altså for landet under ett.

Tabell 3.1 Gjennomsnittelig bilbeltebruk over 5-årsperioden 1998-2002. Hele landet.

| Prosent bruk av bilbelte | | |
|--------------------------|-------------------|------|
| i tettbygde strøk | blant førere | 83 % |
| | blant passasjerer | 88 % |
| i spredtbygde strøk | blant førere | 91 % |
| | blant passasjerer | 91 % |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilbeltebruk i perioden 2001-2003

Her tar vi også først fylkesvise gjennomsnitt, over de 3 årlige tilstandsundersøkelsene. Dette for å få et mest mulig presist utgangspunkt for dagens tilstand i det indeksen og verktøyet tas i bruk. For passasjerregistreringene står vi kun igjen med 2002-tall, da tallene fra 2001 åpenbart er feilaktige, og det ikke har vært mulig å oppdrive tall for 2003 i den formen vi må ha dem. Resultatene av estimeringen gjengis her for regionene også, selv om de bare er nødvendige i verktøyet, ikke i utviklingen av indikatoren.

Tabell 3.2 Gjennomsnittelig bilbeltebruk i "typisk bil" over 3-årsperioden 2001-2003. Per region.

| Region | Prosent bruk av bilbelte i "typisk bil" | |
|--------------------|---|---------------------|
| | i tettbygde strøk | i spredtbygde strøk |
| Øst | 78,5 % | 91,6 % |
| Sør | 87,7 % | 93,3 % |
| Vest | 87,3 % | 93,1 % |
| Midt | 87,1% | 91,4 % |
| Nord | 81,4 % | 91,6 % |
| Hele landet | 83,8 % | 92,2 % |

Kilde: TØI rapport 750/2004

3.2 Døgnhvil, daglig kjøretid, bremses. Tunge kjøretøy.

Tilstander for perioden 1998-2002

Her har vi kun tilgang på tall for 4-årsperioden 1999-2002, altså fire årlige tilstandsundersøkelser. Disse tilstandsundersøkelsene gjennomføres per region. Et regionestimat er et gjennomsnitt av de registrerte andelene for de 4 årene. Estimatene for landet under ett, er et vektet gjennomsnitt av regionestimatene, hvor vektene er regionenes andel av totalt trafikkarbeid.

Tabell 3.3 Gjennomsnittelig overholdelse av bestemmelsene om døgnhvil, daglig kjøretid og godkjente bremses over 4-årsperioden 1999-2002. Landet under ett.

| Prosent overholdelse av bestemmelsene om | | |
|--|-----------------|---------|
| døgnhvil | daglig kjøretid | bremses |
| 92,0 % | 95,0 % | 72,6 % |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tilstander for perioden 2001-2003

Resultatene av estimeringen gjengis her for regionene også, selv om de bare er nødvendige i verktøyet, ikke i utviklingen av indeksen.

Tabell 3.4 Gjennomsnittelig overholdelse av bestemmelsene om døgnhvil, daglig kjøretid og godkjente bremses over 3-årsperioden 2001-2003. Per region.

| Region | Prosent overholdelse av bestemmelsene om | | |
|--------------------|--|-----------------|---------|
| | døgnhvil | daglig kjøretid | bremses |
| Øst | 91,1 % | 94,6 % | 71,1 % |
| Sør | 92,0 % | 95,0 % | 73,8 % |
| Vest | 95,1 % | 96,3 % | 83,7 % |
| Midt | 90,4 % | 95,9 % | 71,5 % |
| Nord | 92,6 % | 95,1 % | 78,2 % |
| Hele landet | 92,1 % | 95,2 % | 74,7 % |

Kilde: TØI rapport 750/2004

4. Sammenheng mellom tilstandsendring og endring i antall drepte eller hardt skadde

I dette kapitlet skal vi først beregne prosentvis endring i forventet antall drepte eller hardt skadde som følge av endring i hver enkelt tilstand. Det gjør vi ved å beregne maksimalt potensial og de såkalte restfaktorene. Beregningsmetoden er brukt blant annet i TØI-rapport 446/1999. Hovedantakelsen vår er at restfaktorene er lineære. Som grunnlag for beregningene bruker vi de estimerte tilstandene (gjennomsnitt) fra perioden 1998-2002.

For landet under ett beregner vi for hver delindikator:

- Maksimalt potensial. Prosent endring i antall drepte eller hardt skadde når tilstanden øker fra 1998-2002 nivå til 100%. Vi gjør bruk av de relevante effekter på skade- og ulykkesrisiko som er dokumentert i Trafikksikkerhetshåndboka.
- Restfaktorer. Restfaktorfunksjonen til en delindikator er en funksjon av tilstandene, og defineres med utgangspunkt i maksimalt potensial. Den beskriver forløpet av endringen i antall drepte eller hardt skadde når tilstanden endres over skalaen.

Lineære restfaktorer forenkler beregningene i vesentlig grad. Nedenfor vil vi begrunne valget av lineære restfaktorer. For landet under ett og for hver delindikator har vi:

- Med estimert tilstand fra perioden 1998-2002 nivå som utgangspunkt, gir restfaktorene oss prosent endring i antall drepte eller hardt skadde for vilkårlig tilstandsendring. De lineære restfaktorene koker ned til en *konstant faktor*, altså at endringen i antall drepte eller hardt skadde er den samme per prosentpoeng tilstandsendring. Denne *endringsfaktoren* inngår i trafikksikkerhetsindikatoren.

Deretter skal vi beregne endringer i forventet *antall* drepte eller hardt skadde som følge av tilstandsendringer. I verktøyet, og i arbeidet med å utvikle indikatoren (fordi vi må ha delindikatorenes innbyrdes betydning), må vi ha disse endringene i forventet antall også, ikke bare prosentuell endring. Som grunnlag for beregningene bruker vi de estimerte forventede antall drepte eller hardt skadde (gjennomsnitt) fra perioden 1998-2002, som sidestilles med de tilsvarende estimerte tilstandene som startpunkt.

For landet under ett og for hver delindikator:

- Vi anvender endringsfaktoren på årlig forventet antall drepte eller hardt skadde fra perioden 1998-2002. Dette gir oss en *konstant endring* i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsending, uavhengig av hvor på skalaen vi er. Denne konstante endringen inngår i indikatoren.

Regionene. For hver delindikator bruker vi også her tall fra perioden 1998-2002, men spesifikt for hver region. Ettersom delindikatoren har ulike tilstander for de ulike regionene, må den prosentuelle endringen som vi beregner på landsbasis, endringsfaktoren, omregnes til hver enkelt region. Restfaktorene som vi bruker i beregningene er enkle å omregne. For hver delindikator får altså regionen sin egen endringsfaktor. Denne endringsfaktoren anvendes deretter på regionens forventede antall drepte eller hardt skadde. For en bestemt region har vi for hver delindikator:

- Nasjonal endringsfaktor omregnes via restfaktorene til å gjelde for regionen
- Regionens endringsfaktor anvendes på regionens forventede antall drepte eller hardt skadde

Kommentar 1. Som grunnlag for sammenhengene vi skal beregne bruker vi estimerte årlige tilstander og estimerte forventede årlig antall drepte eller hardt skadde som er gjennomsnittstall over 5-årsperioden. Dette gjør vi for å få et mer presist utgangspunkt. Spesielt gjelder dette for skade- og ulykkestall som har stor årlig variasjon.

Kommentar 2. De endringene vi på denne måten beregner, må vi holde fast i verktøyets og indikatorens levetid. Endringsfaktorene er robuste, de er kun avhengige av de estimerte tilstandene fra 1998-2002. Videre utvikling av tilstandene i årene som kommer er nettopp hva indikatoren og verktøyet skal beregne virkningen av. Men endringene i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde er direkte avhengig av at vi bruker gjennomsnittlig antall over perioden 1998-2002 som estimat for årlig forventet antall. Dette rent empiriske estimatet er godt for den aktuelle 5-årsperioden, men vi har ingen garanti for at det er et godt estimat for antall drepte eller hardt skadde i årene som kommer. Men endringene, som vi skal beregne, i forventet antall drepte eller hardt skadde ved endringer i tilstandene, vil være rimelig korrekte hvis ikke skade- og ulykkestallene skulle endre seg svært mye i årene som kommer. (For det kan de jo gjøre av helt andre grunner enn at tilstandene til våre utvalgte delindikatorer endrer seg). Historisk er det intet som tyder på at de skal gjøre det, det er heller snakk om en jevn nedgang. Uansett vil det være naturlig å gjøre nye beregninger om 5 til 10 år, med oppdaterte skade- og ulykkestall.

Kommentar 3. Hvis beregningene våre for eksempel viser at oppnådde tilstander for år 2006 tilsier at forventet antall drepte eller hardt skadde reduseres med 3%, på landsbasis eller for en bestemt region, kan vi ikke regne med at dette kan avleses på skade- og ulykkestall for 2006. Det er to hovedgrunner til det. For det første opererer ikke vi med noe i nærheten av en komplett forklaringsmodell for forventet antall drepte eller hardt skadde i vegtrafikken. Variablene i vår "forklaringsmodell" er bare de seks delindikatorne. Mange forhold i vegtrafikken

kan virke i samme eller motsatt retning. For det andre er det selv i de mest ambisiøse forklaringsmodeller en stor variasjon som ikke kan forklares på annen måte enn at skade- og ulykkestall *har* stor iboende naturlig variasjon. Men det vi *kan* si er at oppnådde tilstander for år 2006 *bidrar* med 3% reduksjon i forventet antall drepte eller hardt skadde.

Maksimalt potensial relatert til en delindikator er den prosentvise andel av drepte eller hardt skadde som kan unngås hvis tilstanden endres fra sitt nåværende nivå opp til den teoretiske verdi 100%. Et annet begrep som brukes i denne sammenheng er restfaktor. *Restfaktorene* knyttet til en indikator er definert omvendt, og er en funksjon av indikatorverdien. Restfaktoren for en gitt indikatorverdi er den andelen av de drepte eller hardt skadde som *ikke* kan unngås når indikatoren har den gitte verdien. Ved den indikatorverdien som er utgangspunktet for beregningene, er restfaktoren per definisjon lik 1. Når indikatorverdien er 100%, er restfaktoren lik $1 - (\text{maksimalt potensial})/100$.

Tabell 4.1 Skjematisk sammenheng mellom indikatorverdier, restfaktorer og maksimalt potensial.

| | Indikatorverdi | Restfaktor (andel) | Maksimalt potensial (prosent) |
|------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|
| I utgangspunktet | x % | 1 | |
| | ... y % ... | ... R(y) ... | |
| Maksimalt | 100 % | $r = R(100) = 1 - M/100$ | M (beregnes nedenfor) |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Hovedantakelsen i dette kapittelet er lineære restfaktorer. På det nåværende tidspunkt fins det ikke kunnskap nok om forløpet av skade- og ulykkestall når indikatorverdiene gradvis økes. Vi har bare de to ytterpunktene: antall drepte eller hardt skadde og indikatorverdiene i "dagens situasjon" (1998-2002), og antall drepte eller hardt skadde som beregnes nedenfor når alle indikatorverdiene er 100% (i "optimal situasjon"). I mellom der antar vi, i mangel på annen kunnskap, et lineært forløp.

Restfaktor: $R(y) = 1 - (y-x) \cdot (1-r) / (100-x)$, for indikatorverdi y mellom x og 100.

Skalering. Maksimalt potensial og restfaktorer beregnes nedenfor på landsbasis. De ulike regionene har ulike utgangspunkt ("dagens tilstand"). Hvis regionens utgangspunkt er x_1 , så finner vi regionens restfaktorer, R_1 og maksimalt potensial, M_1 på følgende måte: $R_1(x_1) = 1$, og $r_1 = R_1(100) = R(100)/R(x_1)$, når $x_1 > x$. Tilhørende maksimalt potensial er da $M_1 = (1-r_1)100$.

4.1 Bilbelteindikatorene

Maksimalt potensial

Med det mener vi altså hvor stor prosentvis andel av de drepte eller hardt skadde som kunne vært unngått hvis *alle* hadde brukt bilbelte. Fra tabellene 2.3 og 2.4 vet vi hvor stor andelen som ikke bruker bilbelte i ulykker er. Hvor stor andel som kunne vært unngått, finner vi ved å se på hvilken *effekt på skaderisiko* bruk av bilbelte har.

I Trafikksikkerheshåndboka er effekten på skaderisiko dokumentert, for alle skadegrader. I TØI-rapport 618/2002 estimeres herav effekten på risikoen for å unngå å bli drept eller hardt skadde. Det er ikke skilt mellom tettbygde og spredtbygde strøk, selv om farten selvsagt er av betydning for risikoen. Effektene som brukes er:

- o for bilførere og passasjerer reduseres sannsynligheten for å bli drept eller hardt skadd med henholdsvis 45% og 40% ved bruk av bilbelte i forhold til ikke-bruk.

Hvis alle som ikke brukte belte hadde brukt belte, ville 40% av *de* passasjerene og 45% av *de* førerne unngått å bli drept eller hardt skadd.

Vi betegner estimert andel som ikke brukte belte med *a*, og effekt på skaderisiko med *E*. Tabellen viser maksimalt potensial. Ser vi for eksempel på førere i spredtbygde strøk, så var det 31% av de drepte eller hardt skadde som ikke brukte bilbelte. Blant disse ville 45% ha unngått å bli drept eller hardt skadd hvis alle hadde brukt bilbelte. Det maksimale potensialet er dermed en reduksjon i antall drepte eller hardt skadde på 13,9% ($100 \cdot 0,31 \cdot (-0,45)$).

Tabell 4.2 Maksimalt potensial for bilbeltebruk, basert på gjennomsnittstall over 5-årsperioden 1998-2002. (Noen avrundingsunøyaktigheter).

| Indikator | | Estimert andel som ikke brukte belte; a | Effekt på skade-risiko; E | Maksimalt potensial: $M = 100 \cdot a \cdot E$ |
|----------------------------------|--------|---|---------------------------|--|
| Bilbeltebruk i tettbygde strøk | Førere | 0,49 | -0,45 | 22,1 % |
| | Pass. | 0,59 | -0,40 | 23,8 % |
| Bilbeltebruk i spredtbygde strøk | Førere | 0,31 | -0,45 | 13,9 % |
| | Pass. | 0,33 | -0,40 | 13,2 % |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilbeltebruk i trafikken (delindikator) og bilbeltebruk i ulykker

Det finnes ingen kjent sammenheng mellom beltebruk i trafikken og beltebruk i ulykker. Men det er kjent innenfor trafikksikkerhetsforskning at bilbeltebruken blant de som er innblandet i ulykker er lavere enn i vegtrafikken generelt. Dette vil da først og fremst gjelde bilførerne. En vanlig forklaring på fenomenet bygger på kjøreadferd og risikovillighet. De som kjører fort og ubehersket bryr seg heller ikke om å bruke bilbelte, og de havner oftere i ulykker. I vegtrafikken i Norge i 1998-2002 har vi estimert bilbeltebruken blant førere i spredtbygde strøk til å

være 91%. Bilbeltebruken i ulykker har som nevnt stor usikkerhet på grunn av lav registreringsgrad. Bilbeltebruken blant drepte eller hardt skadde førere i spredtbygde strøk er estimert til 69% (tabell 2.4). På samme måte kan bilbeltebruken blant lettere skadde estimeres til 87% (tabell V.5). Totalt vil da bilbeltebruken i ulykker estimeres, med stor usikkerhet, til 84%. Dette indikerer fenomenet at bilførere som ikke bruker belte er overrepresentert i ulykker. Nå er det slik at de som ikke bruker belte i en ulykke har større sannsynlighet for å bli drept eller hardt skadd enn de som bruker belte, nettopp pga effekten av å bruke belte. Hvis vi antar at bilbeltebruken i ulykker er 84%, viser utregningen i vedlegg 2 at forventet bilbeltebruk blant de drepte eller hardt skadde da er 74%. Dette kan tyde på at bilførere som ikke bruker belte er ytterligere overrepresentert i alvorlige ulykker.

Til bruk i indeksen er vi nødt til å anta en sammenheng mellom beltebruk i trafikken og beltebruk i ulykker. Man kan tenke seg at det er en gruppe personer som notorisk ikke bruker bilbelte og som er overrepresentert i ulykker. Disse vil antakelig være blant de siste som går over til å bruke bilbelte. Men vi vet ikke hvor høyt opp mot 100% bilbeltebruk vi må komme for å få med denne gruppen. Hvis bilbeltebruken i trafikken øker fra 91% til 95%, er det slett ikke sikkert at bilbeltebruken i ulykker øker i samme forhold, fra 74% til 85%. Ettersom vi egentlig ikke vet noe sikkert om sammenhengen er det allikevel naturlig, som en tilnærming, å anta at de to størrelsene følger hverandre lineært. Det vil si, fortsatt med bilførere i spredtbygde strøk som eksempel, at hvis indikatoren øker med ett prosentpoeng, som er 1/9 del av den mulige økningen, så forventer vi at bilbeltebruken i ulykker også øker med 1/9 del, som utgjør 3,44 $((100-69)/9)$ prosentpoeng for gruppen drepte eller hardt skadde.

Den påpekte overrepresentasjonen vil ikke utgjøre et så stort problem for oss. Den vil alltid være der, men blir mindre og mindre, for teoretisk sett å forsvinne når indikatorverdien er 100%.

Endringsfaktorer og endring i forventet antall årlig drepte eller hardt skadde som følge av tilstandsending

Vi antar altså at beltebruk i trafikken og beltebruk i ulykker er proporsjonale størrelser. Det vil si at vi i beregningene starter med å sidestille estimerte tilstander med de forventede antallene drepte eller hardt skadde. Tilstander på 100% vil gi en forventet prosentvis reduksjon i antall drepte eller hardt skadde som vist i tabell 4.2, maksimalt potensial. Ettersom restfaktorene er lineære, er utregningene ikke avhengig av restfaktorbegrepet, bare av maksimalt potensial. $M = 100*(1-r)$, hvor $r = R(100)$, altså restfaktor ved tilstand 100%.

Tabell 4.3 Endringsfaktorer og endring i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsending. Bilbelteindikatorne. Landsbasis 1998-2002. Grunnlag for trafikksikkerhetsindikatoren.

| Indikator | | Tilstand i utgangspunktet (fra tabell 3.1). x | Endrings-faktor (per hundre) $E = M/(100-x)$ M fra tabell 4.2. | Endring i årlig antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng endring i tilstand. Antall fra tabell 2.1 og 2.2. $(E/100)*\text{antall}$ |
|---------------------------------|--------|--|--|--|
| Bilbeltebruk i tettbygd strøk | Førere | 83 % | 1,300 | 1,003 (av 77,15) |
| | Pass. | 88 % | 1,983 | 0,840 (av 42,37) |
| Bilbeltebruk i spredtbygd strøk | Førere | 91 % | 1,544 | 8,363 (av 541,65) |
| | Pass. | 91 % | 1,467 | 3,758 (av 256,14) |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Ser vi for eksempel på førere i tettbygde strøk, blir regnestykket så enkelt som dette: Det er 17 prosentpoeng opp til 100%. Det vil gi 22,1% færre drepte eller hardt skadde (maksimalt potensial). Endringsfaktoren for bilførere i tettbygde strøk blir 1,300 ($22,1/17$) per hundre. Grunnlag for årlig antall drepte eller hardt skadde er 77,15. Endring i årlig antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsending blir da 1,003.

Reskalering til regionene. Vi tar igjen førere i tettbygde strøk som eksempel. Anta regionens tilstand i utgangspunktet er 89%. Vi betegner restfaktorfunksjonen på landsbasis med R og regionens restfaktorfunksjon med R_1 . Da er $R_1(89) = 1$ og $r_1 = R_1(100) = r/R(89)$. Nå er $r = 0,779$ og $R(89) = 1 - (89 - 83) * (1 - 0,779) / (100 - 83)$. Det vil si at regionens restfaktor ved maksimalt potensial, r_1 , er lik 0,845 og maksimalt potensial er 15,5%. Samme regnestykke som i tabellen gir at endringsfaktoren for denne regionen er $15,5 / (100 - 89) = 1,409$. Denne endringsfaktoren anvendes på regionens forventede årlig antall drepte eller hardt skadde.

4.2 Indikatorene som angår tunge kjøretøy

Maksimalt potensial

Prosentvis andel av de drepte eller hardt skadde som kunne vært unngått hvis *alle* hadde kjørt lovlig, altså alle hadde fulgt kjøre- og hviletidsbestemmelsene og alle hadde kjørt med godkjente bremses.

Effekten på ulykkesrisiko. I Trafikksikkerhetshåndboka er effekten på ulykkesrisiko dokumentert. Den er uttrykt ved den relative risikoen mellom lovlig kjøring og ulovlig kjøring. Risikoen *per kjørte time* settes lik 1 for lovlig kjøring. Relativ risiko per kjørte time i ulovlig tilstand er:

- Ved brudd på regel om lengste daglige kjøretid: 3,12
- Ved brudd på regel om døgnhvil: 1,17

For kjøring med godkjente bremses settes risikoen lik 1. Relativ risiko:

- Ved kjøring med ikke-godkjente bremses: 1,50

Alle tall gjelder risikoen for å bli innblandet i personskadeulykke. Risikoene er ikke oppdelt etter skadegrad. Hvis adferden endrer seg så mye at beregningene nedenfor for eksempel gir en forventet reduksjon i antall personskadeulykker på 5%, må vi anta at det også betyr 5% reduksjon i antall drepte eller hardt skadde. Vi antar altså at de relative risikoene ovenfor også gjelder når vi begrenser oss til kun å se på gruppen drepte eller hardt skadde i ulykker hvor tunge kjøretøy er involvert.

Ser vi for eksempel på lengste daglige kjøretid, så har en sjåfør som bryter regelen 3,12 ganger så stor risiko for å bli innblandet i ulykke med personskade som en sjåfør som følger regelen. Dette gjelder per kjørte time utover lengste daglige kjøretid mot per time innenfor lengste daglige kjøretid.

Døgnhvil og daglig kjøretid. Fra tabell 3.3 har vi de estimerte tilstandene. Av tunge kjøretøy i vegtrafikken er det 8% som bryter bestemmelsene om døgnhvil og 5% som bryter bestemmelsene om lengste daglige kjøretid. Vi må anslå hvor mange prosent av kjøretimene som kjøres ulovlig. Da først kan vi anvende tallene for relativ risiko.

En sjåfør som bryter bestemmelsene om døgnhvil vil ha en gjennomsnittlig påfølgende arbeidsdag med forhøyet risiko. Hvis 8% til enhver tid bryter bestemmelsene, betyr det at 8% av trafikken skjer med forhøyet risiko. Men de 8 prosentene bryter ikke bestemmelsene hver dag. Det er de to siste døgnhvilene som kontrolleres. Minst ett brudd gir ikke godkjent. Vi vet ikke hvor mange som har to brudd (av to mulige). Men vi vet at 8% bryter reglene minst 50% av dagene. På bakgrunn av dette er vår antakelse:

- Gruppen sjåfører som bryter bestemmelsene om døgnhvil, bryter bestemmelsene i 60% av sine kjøredager.

Dermed har vi:

- 4,8% av alle kjørte timer skjer under brudd på bestemmelsene om døgnhvil.

En sjåfør som bryter bestemmelsene om lengste daglige kjøretid vil ha en forhøyet risiko i de timene han kjører for mye. Svært få sjåfører kjører mange timer for mye. Vi har ikke gode tall på dette, men antar at 80% av sjåførene som bryter bestemmelsene kjører 1,5 timer for mye og at 20% kjører inntil 3 timer for mye.

- Blant de sjåførene som bryter bestemmelsene om lengste daglige kjøretid, er gjennomsnittlig overtredelse på 1,8 timer.

Det er 5% som bryter bestemmelsene om lengste daglige kjøretid. Men de 5 prosentene bryter ikke bestemmelsene hver dag. De to foregående dager kontrolleres. Dagen i dag kontrolleres også, men sjansen for å bli tatt akkurat i det man er inne i ulovlig kjøring er betydelig mindre. For de to foregående dagene har de brutt bestemmelsene minst en gang. Igjen betyr det at bestemmelsene brytes i over 50% av dagene. Vi antar:

- Gruppen sjåfører som bryter bestemmelsene om lengste daglige kjøretid, bryter bestemmelsene i 60% av sine kjøredager.

Men hvor mange prosent av alle kjørte timer skjer under brudd på bestemmelsene om lengste daglige kjøretid? For å finne svaret på det må vi ha et anslag på hva gjennomsnittelig antall daglig kjørte timer er. Tar vi utgangspunkt i en normalarbeidsdag på 8 timer for en yrkessjåfør, er det helt klart at antall kjørte timer er betydelig mindre enn 8 timer. Vi mangler tall her, så vårt anslag er helt skjønnsmessig. Vi antar:

- En sjåfør kjører i gjennomsnitt 4 timer per dag han er ute i vegtrafikken.

Da har vi at i 3% (60% av 5%) av arbeidsdagene kjøres det 10,8 timer i gjennomsnitt. (Vi har brukt 9 timer som lengste tillatte kjøretid). I 97% av arbeidsdagene kjøres det i gjennomsnitt 4 timer. Det veide gjennomsnittet blir da 4,2 timer. I 3% av dagene kjøres det herunder i gjennomsnitt 1,8 timer ulovlig. Av dette får vi:

- 1,3% av alle kjørte timer skjer under brudd på bestemmelsene om lengste daglige kjøring.

Bremser. Her er det ikke nødvendig med mellomregning. Tabell 3.3 viser en godkjentandel på 72,6%. Det må tolkes slik at 27,4% av de tunge kjøretøyene i vegtrafikken til enhver tid kjører rundt med feil på bremsene.

Beregning av maksimalt potensial. For hver av delindikatorne har vi nå en estimert prosent ulovlig kjøring, x . Vi betegner den relative risikoen med p . Maksimalt potensial, M , altså forventet prosent av drepte eller hardt skadde som kunne vært unngått er:

$$M = 100[1 - 100/(x \cdot p + (100 - x) \cdot 1)]$$

Ser vi på bremseser som eksempel er situasjonen i utgangspunktet at det kjøres $x = 27,4\%$ ulovlig med en relativ risiko på $p = 1,50$ og $100 - x = 72,6\%$ lovlig med en relativ risiko på 1. Dette sammenlignes i formelen med den situasjon at *alle* kjører med godjente bremseser, altså 100% kjører med en relativ risiko på 1. Dermed får vi ut den prosentvise forskjellen i risiko, sannsynligheten for å bli drept eller hardt skadd, mellom den optimale situasjonen og utgangssituasjonen.

Tabell 4.4 Maksimalt potensial for indikatorene som angår tunge kjøretøy (basert på gjennomsnittstall over 4-årsperioden 1999-2002).

| Indikator | Estimert prosent ulovlig kjøring x | Relativ risiko p | Maksimalt potensial (M): Forventet prosent av drepte eller hardt skadde som kunne vært unngått $M = 100[1 - 100/(x \cdot p + (100 - x) \cdot 1)]$ |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| Døgnhvil | 4,8 % | 1,17 | 0,8% |
| Daglig kjøretid | 1,3 % | 3,12 | 2,7% |
| Bremser | 27,4 % | 1,50 | 12,0% |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Endringsfaktorer og endring i forventet antall årlig drepte eller hardt skadde som følge av tilstandsending

Tilstander på 100% vil gi en forventet prosentvis reduksjon i antall drepte eller hardt skadde som vist i tabell 4.4. Endringsfaktorer beregnes på samme måte som vist for bilbelteindikatorene.

Tabell 4.5 Endringsfaktorer og endring i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsending. Indikatorene som angår tunge kjøretøy. Landsbasis 1998 (1999)-2002. Grunnlag for trafikksikkerhetsindikatoren.

| Indikator godkjentandel for: | Tilstand i utgangspunktet (fra tabell 3.3). x | Endrings-faktor (per hundre) $E = M/(100-x)$ M fra tabell 4.4. | Endring i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng endring i tilstand. Antall i utgangspunktet er 185,8 (tabell 2.5). $(E/100)*185,8$ |
|---------------------------------|--|---|--|
| Døgnhvil | 92 % | 0,100 | 0,1858 |
| Lengste daglige kjøretid | 95 % | 0,540 | 1,0033 |
| Bremser | 72,6 % | 0,438 | 0,8138 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Korrelasjon. Vi har her antatt at delindikatorene har full virkning hver for seg. I virkeligheten vil det nok være en viss overlapping. Men vi vet lite om risikoen forbundet med å bryte flere av reglene samtidig.

5. Trafikksikkerhetsindikatoren

5.1 Delindikatorenes innbyrdes betydning – relativ vekt

Til bestemmelse av delindikatorenes innbyrdes betydning, ser vi på effekten av at hver og en tilstand øker med ett prosentpoeng. En delindikator relative vekt setter vi til å være den andelen av den samlede effekten som kan tilskrives denne delindikatoren. Effekten er forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde.

For bilbelteindikatorne må vi anta at ett prosentpoeng forbedring i bilbeltebruken i en ”typisk bil” betyr at bilbeltebruken øker med ett prosentpoeng både for bilførere og passasjerer.

Tabell 5.1 Delindikatorenes relative vekt i trafikksikkerhetsindikatoren. Grunnlaget er landet under ett.

| Betegnelse for tilstand | Delindikator | Reduksjon i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde ved ett prosentpoeng tilstandsforbedring | Relativ vekt |
|-------------------------|---|---|--------------|
| D ₁ | Bilbeltebruk i ”typisk bil” i tettbygde strøk | 1,843 | 0,112 |
| D ₂ | Bilbeltebruk i ”typisk bil” i spredtbygde strøk | 12,121 | 0,737 |
| D ₃ | Overholdelse av bestemmelsene om døgnhvil | 0,186 | 0,011 |
| D ₄ | Overholdelse av bestemmelsene om lengste daglige kjøretid | 1,003 | 0,061 |
| D ₅ | Tunge kjøretøy med godkjente bremses | 0,814 | 0,050 |
| D ₆ | Måloppnåelse for privat øvelseskjøring | 0,481 | 0,029 |
| Sum | | | 1,000 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tallene for privat øvelseskjøring er hentet fra kapittel 6.

Som vi ser er bilbelteindikatorne de dominerende. De gir klart størst reduksjon i antall drepte eller hardt skadde per prosentpoeng tilstandsforbedring.

5.2 Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde

For oversiktens skyld presenterer vi her også den maksimale reduksjon i antall drepte eller hardt skadde for hver delindikator. Det vil svare til den situasjon at tilstanden for delindikatoren er 100%. Når alle tilstandene er 100% tar trafikksikkerhetsindikatoren verdien 6,0.

Tabell 5.2 Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde. Landet under ett.

| Delindikator (Bilbelteindikatorerne er todelte) | Forventet årlig antall drepte eller hardt skadde Ulykkes- og personkategorier relevant for delindikatoren 1998-2002 nivå | Maksimal reduksjon i årlig antall drepte eller hardt skadde Ut fra 1998-2002 nivå |
|---|--|--|
| Bilbeltebruk blant førere i tettbygde strøk | 77,15 | 17,05 |
| Bilbeltebruk blant passasjerer i tettbygde strøk | 42,37 | 10,08 |
| Bilbeltebruk blant førere i spredtbygde strøk | 541,65 | 75,29 |
| Bilbeltebruk blant passasjerer i spredtbygde strøk | 256,14 | 33,81 |
| Overholdelse av bestemmelsene om døgnhvil | 185,80 | 1,49 |
| Overholdelse av bestemmelsene om lengste daglige kjøretid | 185,80 | 5,02 |
| Tunge kjøretøy med godkjente bremses | 185,80 | 22,30 |
| Måloppnåelse for øvelseskjøring (*) | 171,86 | 37,96 |
| Sum | | 203,00 |

* Gjennomsnitt 2000-2002 for indikatoren på øvelseskjøring.

Kilde: TØI rapport 750/2004

Denne tabellen må sees i sammenheng med det tilsvarende tilstandsnivået, altså estimerte tilstander basert på 1998-2002 tallene (tabellene 3.1 og 3.3, samt kapittel 6 for øvelseskjøring). Da kan vi blant annet se at når det gjelder øvelseskjøring, så er det en meget lang vei å gå for å oppnå optimal situasjon. Tilstanden er på bare 21,1%.

5.3 Indikatorfunksjonen

Trafikksikkerhetsindikatoren er en funksjon av tilstandene. Tilstandene (variablene) betegnes med D_1, \dots, D_6 som vist i tabell 5.1. Som betegnelse på indikatoren bruker vi TI (forkortelse for trafikksikkerhetsindikator, eller tilstandsindikator som er det uttrykket Statens vegvesen bruker). Generelt har vi:

$$TI = f(D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6)$$

I funksjonen må de relative vektene fra tabell 5 inngå som konstanter. De sier direkte hvor stor vekt som skal tillegges tilstandsændring i den enkelte delindikator. De relative vektene betegner vi med henholdsvis r_1, \dots, r_6 . I indikatoren opererer vi ikke med noen form for sammenheng mellom

delindikatorene. Dermed forenkler det hele seg til at TI er en funksjon av den veide summen av $D_i r_i$ ene:

$$TI = g\left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i\right)$$

Det er to føringer på funksjonen. Den skal ta verdien 6,00 når alle indikatorverdier er 100% og den skal ta verdien 3,00 når indikatorverdiene er lik estimatene for perioden 2001-2003. Estimatene står i tabellene 3.2 og 3.4, og for øvelseskjøring i kapittel 6. Vi avrunder her alle estimatene til hele prosent.

$$g(84r_1 + 92r_2 + 92r_3 + 95r_4 + 75r_5 + 21r_6) = g(88,378) = 3,00 \quad \text{og}$$

$$g(100) = 6,00 \quad (\text{når alle } D_i \text{ ene er } 100 \text{ er også den vektete summen lik } 100)$$

Vi bruker en potensfunksjon for å oppfylle betingelsene. Alternativt kunne vi brukt en lineær funksjon, men med de føringene vi har ville indikatoren da blitt negativ for et tilstandsnivå på under cirka 80%. Potensfunksjonen blir aldri negativ. Den antar verdien 0 når alle tilstander settes lik 0. Ut fra det vi nå har, bestemmes TI entydig til følgende funksjon:

$$TI = g\left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i\right) = 6 \left(\sum_{i=1}^6 D_i r_i / 100\right)^{5,61}$$

Tabell 5.3 Indikatorens verdi (poengscore) for utvalgte verdier av $\text{sum}(D_i r_i)$

| | | | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|-------------|------|------|-------------|
| Sum ($D_i r_i$) | 60 | 70 | 80 | 85 | 88,378 | 90 | 91 | 92 |
| Poengscore | 0,34 | 0,81 | 1,72 | 2,41 | 3,00 | 3,32 | 3,53 | 3,76 |
| Sum ($D_i r_i$) | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| Poengscore | 3,99 | 4,24 | 4,50 | 4,77 | 5,06 | 5,36 | 5,67 | 6,00 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Indikatorfunksjonen er konveks, den øker stadig mer per enhet økning i $\text{sum}(D_i r_i)$. Fra verdien 90 og oppover er krumningen merkbar, men fortsatt ikke så veldig stor. Når $\text{sum}(D_i r_i)$ øker fra 90 til 91, øker indikatoren med 0,21. Når $\text{sum}(D_i r_i)$ øker fra 99 til 100, øker indikatoren med 0,33.

Det lineære aspektet

De antakelsene vi har gjort i beregningene betyr at tilstandsendingene har lineær virkning på forventet antall drepte eller hardt skadde. For eksempel vil en økning i bilbeltebruk fra 80 til 81 prosent gi samme nedgang i forventet antall drepte eller hardt skadde som en økning fra 90 til 91 prosent. Ettersom de relative vektene perfekt gjengir den innbyrdes betydning indikatorene imellom, vil også størrelsen $\text{sum}(D_i r_i)$ ha lineær virkning på forventet antall drepte eller hardt skadde. Trafikksikkerhetsindikatoren vil jo ikke ha det, men innenfor moderate intervaller vil allikevel virkningen være tilnærmet lineær.

Men dette lineære aspektet gjelder strengt tatt bare på landsbasis. Det er på landsbasis de relative vektene er regnet ut. Disse bruker vi også på regionalt nivå.

Sammenhengen mellom tilstandsendring og endring i forventet antall drepte eller hardt skadde på regionalt nivå er fortsatt lineær. Men vi bruker her endringsfaktorer som er spesifikke for hver region. De relative vektene gjenspeiler ikke lenger perfekt den innbyrdes betydning mellom delindikatorne, de kan umulig gjøre det for forskjellige regioner samtidig. Men forskjellen mellom regionene er ikke så veldig stor, så endring i $\sum(D_i r_i)$ vil også på regionalt nivå ha tilnærmet lineær virkning på forventet antall drepte eller hardt skadde.

5.4 Trafikksikkerhetsindikator basert på flere eller færre delindikatorer

Flere delindikatorer kan greit innlemmes i trafikksikkerhetsindikatoren på et senere tidspunkt. For en ny delindikator må det selvsagt eksistere en kjent sammenheng mellom risikoforholdet som delindikatoren måler og skade- og ulykkesrisiko. Videre må vi ha relevante skade- og ulykkestall og estimerte tilstander.

Indikatoren for øvelseskjøring utvikles i kapittel 6. Den er ikke brukt tidligere og det er betydelig usikkerhet knyttet til den. Den må evalueres i årene som kommer. Indikatoren på øvelseskjøring har beskjeden innvirkning på trafikksikkerhetsindikatoren. Det kan allikevel være greit å ha muligheten til å bruke en trafikksikkerhetsindikator som bare er basert på de fem andre delindikatorne.

De relative vektene regnes ut på ny fra tabell 5.1. Vi bruker samme notasjon og finner $r_1 = 0,115$, $r_2 = 0,759$, $r_3 = 0,012$, $r_4 = 0,063$ og $r_5 = 0,051$.

$$g(84r_1 + 92r_2 + 92r_3 + 95r_4 + 75r_5) = g(90,398) = 3,00 \quad \text{og}$$

$$g(100) = 6,00$$

Vi får da:

$$TI = g\left(\sum_{i=1}^5 D_i r_i\right) = 6 \left(\sum_{i=1}^5 D_i r_i / 100\right)^{6,87}$$

6. Indikator for omfanget av og kvaliteten på øvelseskjøring

I dette kapittelet introduseres en ny indikator for omfanget av og kvaliteten på øvelseskjøring. Indikatoren er relatert til de som tar førerkort klasse B i ung alder. Med det beregningsgrunnlaget vi bruker passer det best å relatere indikatoren til de som tar førerkort før fylte 20 år, men indikatoren kan tilpasses til å gjelde for de som tar førerkort som 18-åring. Indikatoren baseres på to forhold:

- Antall timer privat øvelseskjøring, eller antall kilometer
- Forløp av timer ved kjøreskole over øvingsperioden

6.1 Bakgrunn

I TØI-rapport 566/2002 er det, under ulike sett antakelser, beregnet optimalt antall kilometer (alternativt timer) privat øvelseskjøring.

Statens vegvesen har lenge ønsket å danne en aktiv delindikator som fanger opp kvaliteten i føreropplæringen, og at denne delindikatoren skal inkluderes i *trafikksikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy*. Det er vanskelig i seg selv, og de få undersøkelser som er gjort internasjonalt, gir heller ingen grunn til å være optimistisk med hensyn på effekten av økt kvalitet (Trafikksikkerhetshåndboka).

I samtaler mellom Statens vegvesen og TØI våren 2004 er en del ideer drøftet med tanke på en enkel indikator. Drøftelsene kan sammenfattes i to punkter:

- effekten av den private øvelseskjøringen må antas å øke hvis øvelseskjøringen får et kvalitativt høyere nivå,
- et gunstigere forløp av kjøreskoletimer over perioden fra man begynner å øvelseskjøre til man tar førerkort, tenkes å medføre en høyere kvalitet på øvelseskjøringen.

Et typisk forløp i dag er at kandidaten bare tar noen få timer på kjøreskole som 16-åring. Deretter følger en lang periode med privat øvelseskjøring kanskje helt uten kjøreskoletimer, før kandidaten tar hoveddelen av kjøreskoletimene sine når det nærmer seg tid for førerprøven. Det er grunn til å tro at dette er et lite gunstig forløp. Hvis derimot langt flere av kjøreskoletimene tas i første del av opplæringsfasen, vil kandidaten ha et godt faglig og kjøreteknisk grunnlag, og den private øvelseskjøringen vil i langt større grad fungere som den gode mengdetrening den er ment som. Kandidatene får virkelig øvd på forståelse av trafikken og en trafikksikker adferd. Bak dette igjen ligger det faktiske forhold at risikoen er sterkt avtakende i det første året etter førerprøven. At mengdetrening dermed har en risikoreduserende effekt, er empirisk bevist. Samtidig er det åpenbart en forskjell på mengdetrening

som skjer i øvelsesperioden, med ledsager i bilen, til mengdetrening etter førerprøven, hvor bilisten for første gang må klare seg på egen hånd.

Denne måten å øke kvaliteten på synes å være realistisk, og det er grunn til å være mer optimistisk med tanke på en risikoreduserende effekt ved denne typen økt kvalitet.

6.2 Modell for indikator og effekt på ulykkesrisiko

Antakelser om effekt på ulykkesrisiko

TØI-rapport 566 omhandler beregnet endring i antall førere innblandet i personskadeulykker under øvelseskjøring og første år etter førerprøven, som funksjon av antall kilometer øvelseskjøring. Beregningene er gjennomført under ulike antakelser om

- Ulykkesreduserende effekt av kjøring med ledsager i forhold til kjøring på egen hånd
- Hvor stor del av øvelseskjøringen som kombineres med andre kjøreformål

Endringen i antall førere innblandet oppgis per 1000 førerkort.

For endringer i forløpet av kjøreskoletimer i perioden, er effekten helt ukjent. Ingen undersøkelser er gjort.

Vi må dra nytte av det vi vet om øvelseskjøring. Videre må vi basere oss på en del antakelser. Noen av disse antakelsene kan ikke etterprøves før indikatoren har vært i bruk over noen år.

Andel av den private øvelseskjøringen som er kombinert kjøring. I TØI-rapport 566 er både 50% og 20% brukt i regneeksemplene. Sistnevnte andel er tatt med for å sikre at man ikke overvurderer den positive effekten av øvelseskjøring. Det konkluderes med at 50% kombinert kjøring er en rimelig antakelse, ut fra de undersøkelser man har gjort. En senere undersøkelse, TØI-rapport 675, viser en andel på 61%.

Vi vil her anta 50% kombinert kjøring.

Effekt av øvelseskjøring i forhold til å kjøre alene – effekt på risiko etter førerprøven. I TØI-rapport 566 er 100% og 50% brukt i regneeksemplene. Man mener det er mest trolig at effekten på risiko er mindre når man kjører med ledsager (øvelseskjøring) enn alene, men at effekten dog er mer enn halvparten så stor. Med andre ord er 50% effekt et konservativt anslag.

Vi velger å bruke 50% effekt som utgangssituasjon.

Effekt av gunstigere forløp av kjøreskoletimene i øvingsperioden. Som vi har begrunnet ovenfor, er det ikke tale om å finne en effekt av gunstigere forløp i seg selv. (Det synes å være en umulig oppgave). Poenget er at et gunstigere forløp vil gi høyere kvalitet på den private øvelseskjøringen. Det synes da som en fornuftig ide å omsette effekten av et gunstigere forløp av kjøreskoletimene, til effekten av øvelseskjøring i forhold til å kjøre alene. Denne effekten er en av de viktigste bestanddelene i modellen i TØI-rapport 566, og vi får den fordel at vi kan støtte oss til det samme begrepsapparatet. Vi antar:

- I nåsituasjonen er effekten av øvelseskjøring i forhold til å kjøre alene på (bare) 50%.
- Ved det mest gunstige/ønskelige forløp av kjøreskoletimer vil effekten øke til 75% (kvaliteten på øvelseskjøringen har økt så mye at mengdetreningen er 75% så effektiv som mengdetrening etter førerprøven, med tanke på risikoreduksjon).

Målbare størrelser som indikatoren skal baseres på. For omfanget av privat øvelseskjøring er det greit. Vi gjør som i dagens tilstandsundersøkelse og måler Z = antall kilometer. (Alternativt måles T = antall timer øvelseskjøring. Den etablerte sammenhengen er at en time tilsvarer 25 kilometer).

For forløp av kjøreskoletimer er det flere mulige valg. Vi ønsker å ha en så enkel størrelse som mulig. La X_1 og X_2 være hhv antall timer i første og andre halvdel av øvingsperioden. Da er $Y=100*X_1/(X_1+X_2)$ prosent kjøreskoletimer som tas i første halvdel. Denne prosenten mener man er for lav i dag, og at en høyere prosent vil være mer gunstig.

Dagens tilstand og optimal (ønsket) tilstand for de målbare størrelsene. For omfanget av privat øvelseskjøring er dagens tilstand (gjennomsnitt over årene 2001-2003) i underkant av 2000 km, eller ca 80 timer. Vi avrunder til $Z = 2000$.

Optimal tilstand isolert: Med de antakelser vi har valgt sier TØI-rapport 566 at beregnet optimal tilstand er 9000 km (7000 mer enn dagens tilstand). Vi setter $Z = 9000$. Det tilsvarer 360 timer.

For forløpet av kjøreskoletimer er det ikke tidligere gjort målinger. Statens vegvesen anslår at 10% av kjøreskoletimene tas i første halvdel. Vi setter $Y = 10$.

Optimal (eller ønsket) tilstand: Statens vegvesen har foreslått at det ønskelige vil være at 50% av kjøreskoletimene tas i første halvdel. Vi setter $Y = 50$.

Optimal tilstand, spesielt for antall kilometer privat øvelseskjøring, kan virke umulig å oppnå, men slik er det jo for alle andre indikatorer på adferd og kvalitet også.

Beregnet effekt av økt antall kilometer øvelseskjøring og gunstigere forløp av kjøreskoletimer i kombinasjon. Først beregner vi effekten ved overgang fra dagens situasjon, $Z = 2000$ og $Y = 10$, til "optimal tilstand" som vi har satt til $Z = 9000$ og $Y = 50$. Effekten leser vi ut fra regneeksemplene 5 og 7 i vedlegget til TØI-rapport 566.

Tabell 6.1 Endring i risiko ved optimal økning i mengde øvelseskjøring.

| (7000 km mer øvelseskjøring) | Endring i antall innblandinger per 1000 førere |
|---|--|
| Uhell under øvelseskjøring | +1,58 |
| Uhell etter førerprøven (75% effekt ifht å kjøre alene) | -4,82 |
| Uhell etter førerprøven (50% effekt ifht å kjøre alene) | -3,21 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Samlet effekt av å oppnå ”optimal tilstand” er da $-3,24$ ($1,58-4,82$). Hvis vi ikke hadde klart å forbedre Y , ville uhell etter førerprøven blitt beregnet under forutsetning av at effekten av å kjøre med ledsager bare er 50% av effekten av å kjøre alene. Samlet effekt ville da blitt $-1,63$ ($1,58-3,21$). Sånn sett kan vi si at Y bidrar med $(3,24-1,63)/3,24$ av den samlede effekten. Det tilsvarer så å si nøyaktig 50%, og vi vil bruke 50% i fortsettelsen.

Indikatoren

Indikatoren skal være en passende funksjon av antall kilometer privat øvelseskjøring (Z) og forløpet av kjøreskoletimer (Y). Vi betegner indikatoren med K og skriver $K = K(Y, Z)$.

Vi ønsker at indikatoren skal være sammenlignbar med de andre indikatorene på adferd. De måler prosent overholdelse av en bestemmelse eller prosent bruk av bilbelte. Indikatoren for øvelseskjøring må da måle prosent av optimal tilstand, altså prosent av måloppnåelse. Indikatoren antar verdien 100 for optimal tilstand, og en indikatorverdi på 0 må svare til at både Z og Y er 0. Vi antar at indikatoren er en lineær funksjon av Y og Z . Dette er nok ikke det beste valget, men innenfor prosjektets rammer har vi ikke hatt plass til en grundigere analyse av problemstillingen. En riktigere indikator vil ta hensyn til at økning i Y har gradvis større betydning jo større Z er.

Til bestemmelse av indikatorfunksjonen har vi nå:

- Maksimal økning i Z og maksimal økning i Y teller like mye, når utgangspunktet er dagens tilstand. Maksimal økning er for Y på 40 og for Z på 7000.
- Indikatoren er en lineær funksjon av Y og Z ; $K(Y,Z) = a + bY + cZ$
- $K(0, 0) = 0$ og $K(50, 9000) = 100$.

Følgende funksjon tilfredsstiller betingelsene:

$$K(Y,Z) = ((Y-10)/40)*(2800/71) + ((Z-2000)/7000)*(2800/71) + 1500/71$$

; for $Y \leq 50$ og $Z \leq 9000$

Indikatorverdi for dagens tilstand: $K = K(10, 2000) = 21,1$ ($1500/71$). Tolkning: 21,1% av målet er nådd. Y har oppnådd 20% av sitt mål (10 av 50) og Z har nådd 22,2% av sitt mål (2000 av 9000).

Noen nøkkeltall. Hvis prosent kjøreskoletimer i første halvdel av opplæringsfasen (Y) øker med 1 prosentpoeng, så øker K med 0,986 ($70/71$) poeng, uavhengig av hva Z er.

K øker med 5,634 ($400/71$) poeng per 1000 flere kilometer øvelseskjøring, uavhengig av hva Y er.

Ett poeng økning i K svarer til 177,5 ($710/4$) flere kilometer (tilsvarende 7,1 timer) eller 1,014 ($71/70$) prosentpoeng økt andel kjøreskoletimer i første halvdel.

Tolkning og bruk av indikatoren. I neste kapittel ser vi på sammenheng med ulykkestall. Vi beregner endring i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde som følge av endring i indikatorverdien. I denne rapporten vil vi, i likhet med for de andre indikatorene, anta at effekten på ulykkestall er lineær. Det vil igjen si at effekten på ulykkestall er lineær i både Z og Y. For øvelseskjøring brukes i TØI-rapport 566 en underliggende empirisk funksjon (faktisk risikonedgang som funksjon av antall kjørte kilometer etter førerprøven). For forløp av kjøreskoletimer har vi ingen tall eller undersøkelser å støtte oss på.

I den praktiske bruken av indikatoren vil det alltid være snakk om moderate endringer i Z og Y. Den valgte formen på indikatorfunksjonen vil da ikke ha stor betydning. Men med de antakelsene vi har poengtert ovenfor, vil indikatorens sammenheng med ulykkestall være temmelig feilaktig hvis man som regneeksempel bruker ekstreme endringer i Y og Z.

6.3 Sammenheng med ulykkestall

Vi har ikke tilgang på årlige ulykkestall i øvingsperioden. Vi bruker samme risiko som i lagt til grunn i TØI-rapport 566. Med antakelsen om 50% kombinert øvelseskjøring vil det si 0,225 innblandinger i personskadeulykker per million kilometer.

Når det gjelder årlige ulykkestall og risiko i perioden etter førerprøven, baserer vi oss på TØI-rapport 694/2003. Her har vi ulykkestall, eksponering og risiko for gruppen 18-19-årige personbilførere for året 2001. Vi har ikke tall for 18-åringer og 19-åringer hver for seg.

Videre har vi en utkjøring fra Statistisk Sentralbyrå som viser skadegrad i ulykker med 18-19-årige personbilførere involvert for årene 2000, 2001 og 2002.

Som grunnlag for indeksen vil vi bruke gjennomsnittstall over treårsperioden 2000-2002. Det vi si vi skal bruke årlig gjennomsnittlig antall drepte eller hardt skadde i ulykker hvor 18-19-årige personbilførere er involvert, samt årlig gjennomsnittlig antall drepte eller hardt skadde i ulykker hvor personbilfører under privat øvelseskjøring er involvert.

Relevante ulykkestall i perioden etter førerprøven

Gruppen vi ser på er alle 18 og 19 årige personbilførere (fører kort klasse B). Målestokken for risikoreduksjon fra TØI-rapport 566 er antall innblandinger i personskadeulykker (psu) per 1000 fører kort.

I årene 2001-2003 er gjennomsnittlig antall nye fører kort:

- Blant 18-åringer: 25590
- Blant 19-åringer: 9476

I et typisk år vil det da være 60656 18-19 årige personbilførere i trafikken:

- 25590 18-åringer (som har tatt fører kort som 18-åringer)
- 9476 19-åringer som har tatt fører kort som 19-åringer, og

- 25590 19-åringene som har tatt førerkort som 18-åringene

TØI-rapport 694/2003 viser at det i 2001 var 996 personbilførere 18-19 år som var involvert i personskadeulykker. Gruppen 18 og 19 årige personbilførere kjørte til sammen 630.610.000 kilometer i dette året. Det betyr at risikoen for å bli involvert i personskadeulykke var 1,58 per million kilometer.

Beregningene i TØI-rapport 566 er gjennomført for de første 10000 kilometer etter førerprøven. De relevante ulykkestall for oss er altså egentlig ulykkestall for de første 10000 kilometer etter førerprøven, blant gruppen som tar førerkort før fylte 20 år. Dette er ikke tall som kan hentes direkte fra Statistisk Sentralbyrå eller andre steder. Undersøkelser må gjennomføres for å anslå disse ulykkestallene, eller det kan kanskje være mulig å finne tallene ved å koble ulykkesstatistikken med førerkortregisteret. Innenfor dette prosjektets rammer har det uansett ikke vært aktuelt.

Vi baserer oss heller på en tilnærmet fremgangsmåte. Gjennomsnittlig årlig kjørelengde for en personbilfører i aldersgruppen 18-19 år er 10396 km. Dette er et blankt gjennomsnitt per førerkort, $630610000/60656$. Gjennomsnittlig kjørelengde for gruppen 18-19 år stemmer altså veldig bra med tallet 10000 kilometer som er lagt til grunn i beregningen av risikoreduksjon. Men det er klart at de 10000 første kilometer etter førerprøven ikke er ensbetydende med de gjennomsnittlige 10000 (10396) årlig kjørte kilometer for gruppen 18-19 åringer. Poenget er at førerne har ulik "virketid". Vi har egentlig hele spekteret med, fra de som akkurat har begynt å kjøre til de som har kjørt i nesten 2 år.

Allikevel vil vi her bruke ulykkestall for gruppen 18-19-åringene direkte når vi skal studere effekten av økt øvelseskjøring og gunstigere forløp av kjøreskoletimer.

Ulykkestall 2000-2002. Data fra Statistisk Sentralbyrå. Personsikadeulykker hvor 18-19-årige personbilførere er involvert. Gjennomsnitt over de tre årene.

Antall skadde eller drepte: 1514,33 (1671, 1427, 1445).

Antall drepte eller hardt skadde: 169,33 (222, 135, 151).

Forholdstall mellom disse gruppene: 0,1118.

Antall involveringer er estimert til 1056,96 som gjennomsnitt for treårsperioden (i 2001 var det 996 involveringer og 1427 drepte og skadde. Forholdstallet er 0,698, og det er brukt til å estimere antall involveringer i 2000 og 2002).

Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde per år

Etter førerprøven. Vi har 1056,96 innblandinger som gir en faktisk risiko per 1000 førerkort på 17,43 ($1056,96/60,656$). Antall drepte og hardt skadde er 169,33.

Maksimalt potensial er 4,82 færre innblandinger per 1000 førerkort, dvs at risikoen synker til 12,61 (når vi antar at effekten kan overføres til hele gruppen 18-19-åringene).

Det ville gitt et forventet antall personbilførere involvert i psu på 764,87 ($12,61*60,656$) forutsatt samme eksponering. Ved å bruke forholdstallet 0,698

blir estimert antall skadde eller drepte da 1095,86. Antall drepte eller hardt skadde blir gjennom forholdstallet 0,1118 estimert til 122,54.

Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde er 46,79 (169,33-122,54).

Som kontroll kan vi beregne risiko som innblanding i psu per mill km: 1,68 (1056,96/630,610 mill km). I den optimale situasjonen: 1,21 (764,87/630,610 mill km). For 20-24 åringer er denne risikoen på 0,86.

I øvingsperioden: I dagens situasjon kjører hver person i gjennomsnitt 2000 km privat øvelseskjøring før førerprøven. Vi antar her at alle øvelseskjører i to år, og at de kjører like mye, 1000 km, hvert år. Hvert år er det 35066 personer som tar førerkort før fylte 20 år. I et vilkårlig år vil det da være 35066 som er inne i sitt første år med øvelseskjøring og det vil være like mange som er inne i sitt andre år med øvelseskjøring. Dermed er det til enhver tid 70132 personer som øvelseskjører, blant vår gruppe med personer som tar førerkort før fylte 20 år. De øvelseskjører til sammen 70132000 km per år. Med en risiko på 0,225 per million km gir det et forventet årlig antall involveringer i psu på 15,78.

I den optimale situasjonen kjører hver person 9000 km privat øvelseskjøring. Det gir et forventet årlig antall involveringer i psu på 71,01.

Når det gjelder fordeling på skadegrad vil vi bruke samme fordeling som for 18-19-årige personbilførere som kjører på egen hånd.

Totalt for begge perioder. I nåsituasjonen forventer vi totalt 1072,74 (1056,96+15,78) årlig antall involveringer i psu. Ved å bruke forholdstallene 0,698 og 0,1118 som forklart, forventer vi totalt **171,86** årlig antall drepte eller hardt skadde. I optimal situasjon forventer vi totalt 835,88 (764,87+71,01) årlig antall involveringer i psu, som gir totalt **133,92** i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde. Maksimal reduksjon i antall drepte eller hardt skadde per år forventes da å bli **37,96**.

Endringsfaktorer og endring i forventet antall årlig drepte eller hardt skadde som følge av endret indikatorverdi

Vi følger samme opplegg som i kapittel 4. For ordens skyld nevnes en gang til at vi antar at ett prosentpoeng endring i indikatorverdi gir samme endring i forventet årlig antall drepte eller hardt skadde, uansett hvor på skalaen vi er.

Det maksimale potensialet i prosent (M) er lik 22,1%. Indikatorverdien i utgangspunktet (x) er 21,1, som vi avrunder til 21. Endringsfaktor per hundre (E) er 0,2797. Endring i forventet antall årlig drepte eller hardt skadde per prosentpoeng endring i indikatorverdi er 0,481.

Kommentar til endringsfaktor brukt i trafikksikkerhetsindikatoren og verktøyet. Utviklingen av indikatoren ble gjort parallelt med utviklingen av dataverktøyet. På det tidspunkt dataverktøyet ble ferdigstilt og tatt i bruk, var endringsfaktoren beregnet til 0,399. Den beregningen inneholdt et par unøyaktigheter som her i rapporten er rettet opp.

7. Referanseliste

- Bjørnskau, T. 2003
Risiko i trafikken 2001-2002. TØI-rapport 694. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. 1999
Bedre trafikksikkerhet i Norge. TØI-rapport 446. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R, Mysen, A B og Vaa, T. 1997
Trafikksikkerhetshåndbok: Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak. Oslo. Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R and Vaa, T. 2004
The Handbook of Road Safety Measures. London. Elsevier
- Fjeld Olsen, S. 2004
Valg av indikatorer på sikkerhet i vegtrafikken. Trafikantadferd og kjøretøykvalitet. TØI-rapport 751. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Ragnøy, A, Christensen, P og Elvik, R. 2002.
Skadegradstetthet – SGT. Et nytt mål på hvor farlig en vegstrekning er. TØI-rapport 618. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Sagberg, F. 2002
Mengdetrening, kjøreeerfaring og ulykkesrisiko. TØI-rapport 566. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Ulleberg, P. 2003
Omfang av privat øvelseskjøring blant ungdom på 16 og 17 år. TØI-rapport 675. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Vedlegg

Vedlegg 1: Skade- og ulykkestall

Tabell V.1 (Datasett 1). Totalt antall drepte og skadde bilførere og passasjerer i hhv tettbygde og spredtbygde strøk i 5-årsperioden 1998-2002, fordelt per region. Alle politirapporterte ulykker med personbil involvert, er med. Oppdeling i tettbygde og spredtbygde strøk etter tidligere gjeldende standard.

Bilførere i tettbygde strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 20 | 14 | 95 | 2857 |
| Region sør | 9 | 9 | 77 | 1402 |
| Region vest | 9 | 1 | 40 | 1024 |
| Region midt | 7 | 3 | 44 | 758 |
| Region nord | 6 | 4 | 38 | 451 |
| Sum | 51 | 31 | 294 | 6492 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilførere i spredtbygde strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 211 | 80 | 569 | 6754 |
| Region sør | 194 | 77 | 390 | 3866 |
| Region vest | 93 | 43 | 284 | 3006 |
| Region midt | 88 | 44 | 314 | 2493 |
| Region nord | 72 | 22 | 237 | 1777 |
| Sum | 658 | 266 | 1794 | 17896 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Passasjerer i tettbygde strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 10 | 9 | 62 | 1349 |
| Region sør | 8 | 6 | 44 | 632 |
| Region vest | 7 | 2 | 29 | 471 |
| Region midt | 2 | 4 | 20 | 387 |
| Region nord | 5 | 2 | 9 | 250 |
| Sum | 32 | 23 | 164 | 3089 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Passasjerer i spredtbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 81 | 46 | 265 | 3515 |
| Region sør | 93 | 39 | 210 | 2090 |
| Region vest | 39 | 24 | 122 | 1630 |
| Region midt | 34 | 23 | 119 | 1301 |
| Region nord | 44 | 17 | 117 | 1150 |
| Sum | 291 | 149 | 833 | 9686 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell V.2 (Datsett 2). Totalt antall drepte og skadde bilførere og passasjerer i hhv tettbygde og spredtbygde strøk i 5-årsperioden 1998-2002, fordelt per region. Datasettet baserer seg på ny oppdeling i tettbygde og spredtbygde strøk etter fartsgrense, slik at fartsgrense inntil 50 km/t er definert som tettbygde strøk og fartsgrense 60 km/t eller høyere er definert som spredtbygde strøk. Ikke alle politirapporterte ulykker med personbil involvert har latt seg plassere i de to kategoriene. Disse ulykkene er ikke med i datasettet, og datasettet inneholder derfor noen færre drepte og skadde enn Datsett 1.

Bilførere i tettbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 20 | 11 | 104 | 3122 |
| Region sør | 9 | 2 | 67 | 1311 |
| Region vest | 9 | 3 | 41 | 1275 |
| Region midt | 7 | 7 | 48 | 881 |
| Region nord | 4 | 4 | 33 | 530 |
| Sum | 49 | 27 | 293 | 7119 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilførere i spredtbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 204 | 83 | 521 | 5936 |
| Region sør | 189 | 84 | 391 | 3723 |
| Region vest | 86 | 39 | 259 | 2295 |
| Region midt | 84 | 39 | 291 | 2078 |
| Region nord | 67 | 22 | 235 | 1586 |
| Sum | 630 | 267 | 1697 | 15618 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Passasjerer i tettbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 7 | 5 | 64 | |
| Region sør | 5 | 1 | 34 | |
| Region vest | 6 | 3 | 35 | |
| Region midt | 2 | 3 | 20 | |
| Region nord | 6 | 3 | 10 | |
| Sum | 26 | 15 | 163 | |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Passasjerer i spredtbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 82 | 50 | 250 | |
| Region sør | 93 | 45 | 216 | |
| Region vest | 35 | 23 | 108 | |
| Region midt | 33 | 24 | 113 | |
| Region nord | 43 | 16 | 110 | |
| Sum | 286 | 158 | 797 | |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell V.3 (Datsett 3). Bilbeltebruk blant drepte og skadde passasjerer og førere i hhv tettbygde og spredtbygde strøk, i de samme ulykkene som i datsett 2. Alle regioner under ett. Kategorien lettere skadd er ikke med.

Bilbeltebruk blant førere i tettbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------|
| Brukte bilbelte | 4 | 8 | 83 |
| Brukte ikke bilbelte | 23 | 5 | 64 |
| Uoppgitt | 22 | 14 | 146 |
| Sum | 49 | 27 | 293 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilbeltebruk blant førere i spredtbygd strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------|
| Brukte bilbelte | 207 | 87 | 622 |
| Brukte ikke bilbelte | 143 | 49 | 217 |
| Uoppgitt | 280 | 131 | 858 |
| Sum | 630 | 267 | 1697 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilbeltebruk blant passasjerer i tettbygde strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------|
| Brukte bilbelte | 3 | 2 | 38 |
| Brukte ikke bilbelte | 9 | 6 | 48 |
| Uoppgitt | 14 | 7 | 77 |
| Sum | 26 | 15 | 163 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Bilbeltebruk blant passasjerer i spredtbygde strøk

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------|
| Brukte bilbelte | 104 | 57 | 298 |
| Brukte ikke bilbelte | 66 | 29 | 131 |
| Uoppgitt | 116 | 72 | 368 |
| Sum | 286 | 158 | 797 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell V.4 (Datasett 4). Totalt antall drepte og skadde personer i politirapporterte ulykker hvor tunge kjøretøy er involvert i 5-årsperioden 1998-2002, per region.

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|-------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Region øst | 111 | 32 | 151 | 1577 |
| Region sør | 110 | 29 | 113 | 766 |
| Region vest | 39 | 8 | 63 | 589 |
| Region midt | 48 | 12 | 97 | 575 |
| Region nord | 40 | 10 | 66 | 385 |
| Sum | 348 | 91 | 490 | 3892 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Tabell V.5 Bilbeltebruk blant drepte og skadde førere i spredtbygde strøk, i de samme ulykkene som i datasett 1. Kategorien lettere skadde er her med.

| | Drepte | Meget alvorlig skadde | Alvorlig skadde | Lettere skadde |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Brukte bilbelte | 210 | 88 | 624 | 9482 |
| Brukte ikke bilbelte | 153 | 49 | 253 | 1418 |
| Uoppgitt | 295 | 129 | 917 | 6996 |
| Sum | 658 | 266 | 1794 | 17896 |

Kilde: TØI rapport 750/2004

Vedlegg 2: Er de som ikke bruker bilbelte overrepresentert i ulykker?

Vi ser her kun på gruppen bilførere i spredtbygde strøk.

Antall drepte og skadde. Vi bruker datasett 2. Drepte og skadde bilførere i spredtbygde strøk er totale tall for 5-årsperioden 1998-2002:

antall skadde: 18212

herav antall drepte eller hardt skadde: 2594 og

antall lettere skadde: 15618

Bilbeltebruk i trafikken. Bilbeltebruk i trafikken er estimert til 91% blant bilførere i spredtbygde strøk.

Estimert bilbeltebruk i ulykker. Estimert bilbeltebruk i ulykker er 69% blant drepte eller hardt skadde (tabell 2.4).

Tall fra tabell V.4 viser at 87% av de lettere skadde brukte belte.

$$15618 * 0,87 = 13588$$

$$2594 * 0,69 = 1790$$

$18212 * x = 15378$, x må være 0,84. Det betyr altså at estimert bilbeltebruk blant drepte og skadde under ett er 84% i ulykker.

Overrepresentasjon.

Estimatene for bilbeltebruk i ulykker er meget usikre på grunn av den store andelen "uoppgitte". Men tallene tyder på at førere som ikke bruker belte er overrepresentert i ulykker, ettersom 16% ikke bruker belte mot 9% i trafikken generelt.

Hvis vi nå antar at bilbeltebruken i ulykker faktisk er 84% under ett, hva kan vi da vente at den er blant drepte eller hardt skadde?

Vi antar at effekten av å bruke bilbelte er som beskrevet i Trafikksikkerhetsboka: sannsynligheten for å unngå å bli drept eller hardt skadd er 45% høyere ved bruk av bilbelte i forhold til ved ikke bruk av bilbelte. Vi setter:

q = sannsynligheten for å bli drept eller hardt skadd uten belte og

p = sannsynligheten for å bli drept eller hardt skadd med belte.

Da er $(p-q)/q = -0,45$, eller $p/q = 0,55$.

Vi bruker følgende notasjon:

$P(A|B)$: sannsynligheten for at hendelsen A inntreffer gitt hendelsen B

$P(A,B)$: sannsynligheten for at både A og B inntreffer samtidig

DHS : forkortelse for 'drept eller hardt skadd'

belte : forkortelse for 'bruk av belte'.

Vi har ifølge regler for betingede sannsynligheter at

$$p = P(\text{DHS}|\text{belte}) \text{ og } q = P(\text{DHS}|\text{ikke belte})$$

$$P(\text{DHS}) = P(\text{DHS}|\text{belte}) \cdot P(\text{belte}) + P(\text{DHS}|\text{ikke belte}) \cdot P(\text{ikke belte}) = p \cdot P(\text{belte}) + q \cdot P(\text{ikke belte}),$$

På den annen side:

$$p = P(\text{DHS}, \text{belte}) / P(\text{belte}) = P(\text{belte}|\text{DHS}) \cdot P(\text{DHS}) / P(\text{belte}), \text{ og}$$

$$q = P(\text{DHS}, \text{ikke belte}) / P(\text{ikke belte}) = P(\text{ikke belte}|\text{DHS}) \cdot P(\text{DHS}) / P(\text{ikke belte})$$

Vi innfører

$a = P(\text{belte}|\text{DHS})$ og $1-a = P(\text{ikke belte}|\text{DHS})$. Da er:

$$a/(1-a) = (p/q) \cdot P(\text{belte}) / P(\text{ikke belte}) = 0,55 \cdot 0,84 / 0,16 = 2,89, \text{ og}$$

$$a = 2,89 / 3,89 = 0,74.$$

Ut fra den effekten bruk av bilbelte har på skaderisiko, ville vi altså forvente at 26% av de drepte eller hardt skadde førerne ikke brukte bilbelte. Dette er litt mindre enn den estimerte andelen på 31% (100-69). Det kan dermed tyde på at bilførere som ikke bruker belte er ytterligere overrepresentert i alvorlige ulykker.

Vi har ikke tall på hvor mange som i ulykkene ikke er blitt skadet i hele tatt. Det at noen unngår å bli drept eller hardt skadd, betyr i beregningen implisitt at de havner i gruppen lettere skadde.

Vedlegg 3: Noen av brukergrensesnittene i dataverktøyet

Dataverktøyets forside. Forklaring av innhold og virkemåte.

Om tilstandsindikatoren

Dette verktøyet er utviklet som en hjelp i arbeidet med fastsette mål for indikator S.1.5 Trafikksikkerhetstilstand for trafikant og kjøretøy i Statens vegvesens målekort (tilstandsindikatoren).

Tilstandsindikatoren er et samlet mål for seks delindikatorer:

- Prosent bilbeltebruk i "typisk bil" i tettbygd strøk
- Prosent bilbeltebruk i "typisk bil" utenfor tettbygd strøk
- Prosent som overholder bestemmelsene om døgnhvil
- Prosent som overholder bestemmelsene om lengste daglige kjøretid
- Prosent av tunge kjøretøy med godkjente bremses
- Prosent måloppnåelse for antall timer privat øvelseskjøring i kombinasjon med forløp av kjøreskoletimer, sett i forhold til optimal tilstand.

Tilstandsindikatoren beregnes på en skala fra 0 til 6, hvor 6 betyr at alle delindikatorer er 100%.

Tilstandsindikatoren er en funksjon av de seks delindikatorer og deres innbyrdes vekt i forhold til effekt på ulykkestall. Funksjonen er valgt slik at hvis "dagens tilstand" for hver indikator er landsgjennomsnittet for perioden 2001-2003, så tar tilstandsindikatoren verdien 3.

Det er laget to separate verktøy:

- Verktøy 1 Her setter man seg mål for tilstanden til hver av delindikatorer. Ett mål for tilstanden i 2007 og ett mål for tilstanden i 2010. I tillegg må man fylle inn "forventet tilstand i 2006". Begge målene sees i forhold til "forventet tilstand i 2006", og beregningene har denne tilstanden som utgangspunkt. Verktøyet beregner forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde, ved å nå de ulike målene. Verktøyet beregner dette for delindikatorer hver for seg, og sammenlagt. Poengscore for tilstandsindikatoren beregnes, samt forventet samlet reduksjon i drepte eller hardt skadde.
- Verktøy 2 Her setter man seg mål i form av ønsket reduksjon i antall drepte eller hardt skadde. Målene spesifiseres til hver enkelt delindikator. Ett mål for tilstanden i 2007 og ett mål for tilstanden i 2010. I tillegg må man fylle inn "forventet tilstand i 2006". Begge målene sees i forhold til "forventet tilstand i 2006", og beregningene har denne tilstanden som utgangspunkt.

Verktøyet beregner hvilke mål for tilstand i 2007 og 2010 som må settes, for at de ønskede reduksjonene kan forventes å bli oppnådd.

Poengscore for tilstandsindikatoren beregnes, samt forventet samlet reduksjon i drepte eller hardt skadde.

Valg av "dagens tilstand"

For hvert av verktøyene må det velges en "dagens tilstand" for delindikatorene.

Man har valget mellom å bruke

gjennomsnittstilstander basert på årene 2001-2003

gjennomsnittstilstander basert på årene 2001-2004

Registrering

Hvis man velger 2001-2004 som "dagens tilstand", må data for 2004 legges inn i registreringsarket.

I registreringsarket finnes fra før "arkivtall" for 2001-2003 som støtter de nødvendige beregningene.

"Forventet tilstand i 2006"

Dette er en tilstand som brukeren selv må anslå og fylle inn. Etter at resultatene fra tilstandsundersøkelsene i 2004 foreligger, skal disse legges inn i registreringsarket, og det er naturlig å velge "dagens tilstand" som gjennomsnittstilstand basert på årene 2001-2004. Dersom det i vedtatt budsjett for 2004 og budsjettforslaget for 2005 er lagt til grunn endret innsats som forventes å endre tilstanden på delindikatoren, tas dette hensyn til når "forventet tilstand i 2006" anslås. Alternativt settes "forventet tilstand i 2006" lik "dagens tilstand". Når man setter seg mål for 2007, er det effekten av innsatsen i 2006 man er interessert i. Det er derfor vi trenger "forventet tilstand i 2006". Det er den relevante tilstanden som verktøy 1 og verktøy 2 må gjøre sine beregninger ut fra, for at forventet eller ønsket reduksjon i antall drepte eller hardt skadde skal kunne tilskrives innsatsen i 2006.

Når man setter seg mål for 2010, da er det den sammenlagte innsatsen for 2006, 2007, 2008 og 2009 som gjelder.

"Forventet tilstand i 2006" blir også her det riktige utgangspunktet for beregningene.

Det finnes også to hjelpetabeller:

Hjelpetabell 1 Tabellen viser forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde

ved 1 prosentpoeng bedret tilstand, for hver av delindikatorene.

Tabellen viser også hvor mye tilstandsindikatoren øker ved 1 prosentpoeng bedret tilstand,

for hver av delindikatorene.

Videre vises den samlede verdien til tilstandsindikatoren, og sammenlagt reduksjon i

antall drepte eller hardt skadde. Til slutt vises den forventede reduksjon i antall drepte

eller hardt skadde ved en økning i tilstandsindikatoren på 0,1 poeng.

Hjelpetabell 2 Tabellen viser nødvendig bedring i tilstand for å oppnå forventet

1 færre drept eller hardt skadd, for hver av delindikatorene.

Tabellen viser også nødvendig bedring i tilstand for å oppnå 0,1 poeng bedre score

på tilstandsindikatoren.

Den samlede verdien til tilstandsindikatorene vises også.

Bruk av bilbelte

Her er det adskillig flere tall å registrere. Undersøkelsene gjøres i hvert fylke.

Tettbygd strøk

Registrering og utregning

Belegg per bil 1,55

Andel av passasjerene som er forsetepassasjerer 0,74

Trafikkarbeid i tettbygd strøk i regionen 545794

Beregnet bilbeltebruk (resultat) for regionen er merket med blått.

NB! Til bruk f.o.m. 2004-tellingene

| | Prosent bilbeltebruk | Prosent bilbeltebruk passasjerer | Prosent bilbeltebruk "typisk bil" | Trafikkarbeid i fylket kjt.km. | Andel av regionens trafikkarbeid | Bilbeltebruk i regionen | | |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|
| | | | | | | "typisk bil" | førere | passasjerer |
| Nordland | | | | | | | | |
| Bilførere | | | | | | | | |
| Baksetepassasjerer | | 0,0 | 0,0 | 229078 | 0,420 | | | |
| Forsetepassasjerer | | | | | | | | |
| Troms | | | | | | | | |
| Bilførere | | | | | | | | |
| Baksetepassasjerer | | 0,0 | 0,0 | 197791 | 0,362 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Forsetepassasjerer | | | | | | | | |
| Finmark | | | | | | | | |
| Bilførere | | | | | | | | |
| Baksetepassasjerer | | 0,0 | 0,0 | 118925 | 0,218 | | | |
| Forsetepassasjerer | | | | | | | | |

Verktøymodul 1. "Dagens tilstand" på regionalt nivå publiseres ikke i denne rapporten.

Verktøy 1.

Forventet tilstand for 2006 og mål for tilstand for hhv 2007 og 2010 fylles inn i tabellen.

Verktøyet beregner hvilken poengscore dette gir for tilstandsindikatoren, samt forventet reduksjon i drepte eller hardt skadde.

(Nullsituasjonen for beregningene = forventet tilstand for 2006).

"Dagens tilstand" er enten et gjennomsnitt av tilstandene for årene 2001-2003, eller årene 2001-2004.

Default er satt til '2001-2003'

Hvis '2001-2004' ønskes brukt, må det krysses av i det gule feltet nedenfor. (Husk at data for 2004 må legges inn på registreringsarket først).

Ønsker du å bruke gjennomsnitt 2001-2004 som "dagens tilstand" (tast 'X')

Dagens tilstand i tabellen er gjennomsnitt 2001-2003.

| Tilstandsundersøkelse | Hva som måles | "Dagens tilstand" | Siste registrerte år | Forventet tilstand for 2006 (Må fylles ut selv om lik "dagens tilstand") | Mål for 2007 | Forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde pga endret innsats i 2006 | Mål for 2010 | Forventet reduksjon i antall drepte eller hardt skadde pga endret innsats i 2006-2009 |
|---|---|-------------------|----------------------|--|--------------|--|--------------|---|
| Tilstandsundersøkelse nr 1: Bruk av bilbelte | Prosent som bruker bilbelte i tettbygde strøk | - | 2003 | | | 0,00 | | 0,00 |
| | Prosent som bruker bilbelte utenfor tettbygde strøk | | 2003 | | | 0,00 | | 0,00 |
| Tilstandsundersøkelse nr 5: Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene | Prosent som overholder daglig kjøretid | - | 2003 | | | 0,00 | | 0,00 |
| Tilstandsundersøkelse nr 6: Tunge kjøretøyer | Prosent kjøretøy med godkjente bremses | - | 2003 | | | 0,00 | | 0,00 |
| Tilstandsundersøkelse nr 8: Øvelseskjøring | Prosent oppnåelse av optimal tilstand | - | 2003 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 |
| Poengscore tilstandsindikator | | - | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | |
| Sum reduksjon antall drepte eller hardt skadde | | | | | | 0,00 | | 0,00 |

Egen utfylling av forventet tilstand og mål for delindikatoren for øvelseskjøring.

Forventet tilstand for 2006

(må fylles inn selv om den er lik "dagens tilstand")

| | mål | prosent oppnåelse av opt.tilst. | |
|---|----------------------|---------------------------------------|--|
| Forventet antall timer privat øvelseskjøring (Z): | <input type="text"/> | 0 | Målet må være minst 40 timer for at beregningene skal bli korrekte |
| Forventet prosent av kjøreskoletimene som tas i første halvdel (Y): | <input type="text"/> | 0 | |
| De valgte verdiene gir følgende tilstand for delindikatoren: | 0,0 | 0,0 | føres automatisk over i tabellen |

Mål for 2007

| | | | |
|---|----------------------|-----|--|
| Mål for antall timer privat øvelseskjøring (Z): | <input type="text"/> | 0 | Målet må være minst 40 timer for at beregningene skal bli korrekte |
| Mål for prosent av kjøreskoletimene som tas i første halvdel (Y): | <input type="text"/> | 0 | |
| De valgte målene gir følgende mål for delindikatoren: | 0,0 | 0,0 | føres automatisk over i tabellen |

Mål for 2010

| | | | |
|---|----------------------|-----|--|
| Mål for antall timer privat øvelseskjøring (Z): | <input type="text"/> | 0 | Målet må være minst 40 timer for at beregningene skal bli korrekte |
| Mål for prosent av kjøreskoletimene som tas i første halvdel (Y): | <input type="text"/> | 0 | |
| De valgte målene gir følgende mål for delindikatoren: | 0,0 | 0,0 | føres automatisk over i tabellen |

Verktøymodul 2. "Dagens tilstand" på regionalt nivå publiseres ikke i denne rapporten.

Verktøy 2

Forventet tilstand for 2006, samt ønsket reduksjon i drepte eller hardt skadde pga endret innsats i 2006 / 2006-2009 fylles inn i tabellen.

Verktøyet beregner de mål som må settes for 2007 og 2010 for å oppnå ønsket reduksjon (forventet), samt hvilke poengscore dette gir for tilstandsindikatoren. **(Nullsituasjonen for beregningene = forventet tilstand for 2006).**

"Dagens tilstand" er enten et gjennomsnitt av tilstandene for årene 2001-2003, eller årene 2001-2004.

Default er satt til '2001-2003'

Hvis '2001-2004' ønskes brukt, må det krysses av i det gule feltet nedenfor. (Husk at data for 2004 må legges inn på registreringsarket først).

Ønsker du å bruke gjennomsnitt 2001-2004 som "dagens tilstand" (tast 'X')

Dagens tilstand i tabellen er gjennomsnitt 2001-2003.

| Tilstandsundersøkelse | Hva som måles | "Dagens tilstand" | Siste registrerte år | Forventet tilstand for 2006(Må fylles ut selv om lik "dagens tilstand") | Ønsket reduksjon i antall drepte eller hardt skadde pga endret innsats 2006 | Forutsetter følgende tilstandsmål for 2007 | Ønsket reduksjon i antall drepte eller hardt skadde pga endret innsats 2006-2009 | Forutsetter følgende tilstandsmål for 2010 |
|---|---|-------------------|----------------------|---|---|--|--|--|
| | Prosent som bruker bilbelte i tettbygde strøk | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| | Prosent som bruker bilbelte utenfor tettbygde strøk | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| Tilstandsundersøkelse nr 5: Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene | Prosent som overholder døgnhvil | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| | Prosent som overholder daglig kjøretid | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| Tilstandsundersøkelse nr 6: Tunge kjøretøyer | Prosent kjøretøy med godkjente bremses | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| Tilstandsundersøkelse nr 8: Øvelseskjøring | Prosent oppnåelse av optimal tilstand; | - | 2003 | | | 0,0 | | 0,0 |
| Poengscore tilstandsindikator | | - | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 |
| Sum ønsket reduksjon antall drepte eller hardt skadde | | | | | | 0,00 | | 0,00 |

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 trafiksikkerhet, 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

Transportøkonomisk institutt

Stiftelsen Norsk senter
for samferdselsforskning
P.b. 6110 Etterstad
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

www.toi.no