

Sovning bak rattet: Medvirkende faktorer, omfang og konsekvenser

Fridulv Sagberg
Torkel Bjørnskau

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.

Forord

Bilførere som sovner bak rattet er et problem som har fått økende oppmerksomhet i de senere år. En rekke undersøkelser har vist at en betydelig andel av de alvorligste trafikkulykkene skyldes dette. I tillegg er det grunn til å tro at trøtthet generelt reduserer reaksjonsevnen og fører til mange ulykker også uten at føreren faktisk sovner. Med tanke på forebyggende tiltak er det derfor et stort behov for mer kunnskap om forhold som medvirker til trøtthet og sovning hos bilførere. I denne rapporten presenteres resultater fra en litteraturgjennomgang og en spørreundersøkelse blant bilførere med fokus på faktorer som påvirker risikoen for å sovne bak rattet. Prosjektet er gjennomført på oppdrag fra Vegdirektoratet som en del av etatsprosjektet "Nullvisjonen".

Prosjektet har vært gjennomført av Torkel Bjørnskau og Fridulv Sagberg ved TØI, med sistnevnte som prosjektleder. Susanne Nordbakke har bidratt med verdifulle kommentarer under arbeidet med rapporten. Vegdirektoratets kontaktperson har vært Alf Glad.

Spørreundersøkelsen er basert på et utvalg av 15000 bileiere trukket fra kunderegisteret til forsikrings-selskapet Gjensidige NOR, og vi vil rette en takk til Tore Vaaje for velvillig bistand i forbindelse med trekking av utvalg og utsending av spørreskjema.

Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for trykking, og Marika Kolbenstvedt har vært ansvarlig for kvalitetssikringen.

Oslo, oktober 2004
Transportøkonomisk institutt

Sønneve Ølnes
konstituert instituttsjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag Summary

1 Innledning	1
1.1 Trøtthet vs. sovning som ulykkesårsak - begrepsavklaring	1
2 Tidligere forskning om sovning, trøtthet og ulykker	2
2.1 Omfanget av trøtthet og sovning hos bilførere	2
2.2 Ulykker på grunn av trøtthet og sovning	2
2.3 Trøtthet og ulykker – de viktigste påvirkningsfaktorer	4
2.3.1 Døgnvariasjon	4
2.3.2 Betydningen av søvnmengde og –kvalitet	4
2.3.3 Tid bak rattet	5
2.4 Trøtthetsrelaterte sykdommer	5
2.5 Tegn på trøtthet hos bilførere.....	5
2.6 Tiltak for å hindre sovning bak rattet.....	6
2.7 Organisatoriske tiltak og rammebetingelser for yrkesførere	7
3 Problemstillinger og metode for undersøkelsen	8
3.1 Problemstillinger.....	8
3.2 Spørreskjema til uhellsinnblandede førere	8
3.3 Beregning av <i>relativ risiko</i> ved hjelp av <i>indusert eksponering</i>	9
3.4 Utvalg og framgangsmåte for datainnsamling	10
3.5 Datagrunnlag.....	11
4 Trøtthetsrelaterte uhell – omfang og kjennetegn	12
4.1 Omfang.....	12
4.2 Kjennetegn ved trøtthetsulykker	13
5 Søvnrelaterte plager og sykdommer.....	14
6 Omfang og konsekvenser av sovning bak rattet.....	15
6.1 Omfang.....	15
6.2 Konsekvenser.....	15
6.3 Har førere som har sovnet bak rattet, generelt høyere ulykkesrisiko?	16
6.4 Beregning av risiko for søvnulykker	16
7 Sovning etter vei- og trafikkmiljø	18
7.1 Veimiljø og omgivelser	18
7.2 ATK	18
7.3 Sovning fordelt etter fartsgrenser siste år og tidligere	19
7.4 Risiko for sovning etter fartsgrenser	19
7.5 Sovningstilfeller etter tid på døgnet.....	21
7.6 Risiko for sovning etter tid på døgnet	21
7.7 Sovning etter fartsgrense og tid på døgnet.....	21
8 Kjennetegn ved bilen og reisen	23
8.1 Bilens alder.....	23
8.2 Kjennetegn ved reisen	23
9 Multivariat analyse av sovning	25
9.1 Logistisk regresjon 1	25
9.2 Logistisk regresjon 2	26
10 Førernes opplevelse og håndtering av trøtthet	27
10.1 Trøtthetssymptomer og mangel på søvn	27
10.2 Forholdsregler når en begynner å bli trøtt.....	28
11 Sammenfatning og konklusjoner	29
12 Litteraturliste	33
VEDLEGG Spørreskjema.....	39

Sammendrag:

Sovning bak rattet: Medvirkende faktorer, omfang og konsekvenser

Tidligere forskning

En rekke undersøkelser har vist at bilførere som faller i søvn under kjøring er en betydelig risikofaktor i trafikken. Tidligere anslag på hvor stor andel av personbilførere som sovner i løpet av et år, varierer mellom 8% og 29%. Det er også store variasjoner i anslagene på hvor stor andel av ulykkene som forårsakes av trøtthet og sovning. Dersom en inkluderer alle ulykker (også materiellskadeuhell), varierer anslagene mellom 1% og 6% av ulykkene. For alvorligere ulykker er anslagene høyere, for dødsulykker mellom 3% og 15%. For spesielle undergrupper av ulykker er anslagene enda høyere. Eksempelvis er andelen som skyldes trøtthet for dødsulykker på landevei og for alvorlige møte- og utforkjøring på rette strekninger anslått til rundt 30%.

Det er hovedsakelig tre faktorer som påvirker en persons trøtthet. For det første er det en biologisk betinget døgnrytme som gjør at trøttheten når et maksimum sent på natta. Det er også en topp om ettermiddagen, og det er vist at ulike prestasjoner varierer med denne døgnrytmen. For det andre varierer trøttheten med mengden og kvaliteten av søvnen. Forskning har vist at bare et lite underskudd på søvn hver natt øker sannsynligheten for å sovne på dagtid når en setter seg og slapper av. Den tredje faktoren er tid siden siste søvnperiode; for bilførere vil dermed lang tid bak rattet gi økt trøtthet. Forskning har vist at alle disse tre faktorene bidrar til å forklare ulykkesrisiko i trafikken.

I tillegg til disse tre faktorene som gjelder alle, er det visse søvnrelaterte sykdommer (bl.a. søvn-apné og narkolepsi) som øker sannsynligheten for å sovne på dagtid. Disse er forbundet med økt ulykkesrisiko.

Et aktivt forskningsområde er kartlegging av ulike indikatorer og tidlige tegn på trøtthet, bl.a. med tanke på å kunne utvikle systemer for å varsle trøtte førere og eventuelt forhindre ulykker. Trøttheten gir seg utslag både i endret EEG (elektroencefalogram, eller "hjernebølger") og andre fysiologiske prosesser, i

observerbar atferd (bl.a. spesielle bevegelser av øyne og øyelokk), og i kjøreatferd (økt variasjon i sideplassering, økt reaksjonstid i forhold til hendelser i trafikken).

Det er vist at førere i stor grad er bevisste på ulike trøtthetstegn, men at det i liten grad er mulig å motvirke trøttheten på annen måte enn ved å sove. Kaffe og andre koffeinholdige drikker har vist seg å ha en viss effekt på kort sikt. Og kombinasjonen av kaffe og en kort lur (15 – 30 minutter) kan være et effektivt tiltak for å kunne holde seg våken også over en lengre periode.

Trøtthet er et spesielt problem for yrkesførere, som ofte har lange perioder bak rattet, og hvor effektivitetspress kan gjøre at en ikke tar tilstrekkelig med pauser. Regelverk for kjøre- og hviletider skal sikre at yrkesførere får tilstrekkelig hvile til å kunne kjøre sikkert. Det er imidlertid vist at overtredelser av dette regelverket forekommer relativt ofte, og det er også usikkert i hvor stor grad regelverket er tilstrekkelig til å forebygge trøtthet under kjøring selv om det etterleves. Flere studier har vist at organisatoriske tiltak i bedriftene er viktig for å kunne bidra til å forebygge trøtthetsrelaterte ulykker blant yrkesførere. Dette kan dreie seg både om informasjon og opplæring om forhold som påvirker trøtthet, og tilrettelegging av kjøreplaner og andre sider ved arbeidet.

Spørreundersøkelse blant ulykkesinnblandede førere

Vi har i dette prosjektet gjennomført en spørreundersøkelse blant bilførere for å kunne belyse følgende problemstillinger knyttet til sovning bak rattet og ulykkesrisiko.

- Har omfanget av søvnrelaterte ulykker endret seg i løpet av de siste årene? Dette ble undersøkt ved sammenligning med en tidligere undersøkelse.

- Hvordan er sammenhengen mellom trafikkmiljøet (veistandard, fartsgrense, trafikkmengde) og sovning bak rattet?
- I hvilken grad opplever førerne tegn på trøtthet før de sovner bak rattet?
- I hvilken grad fortsetter bilførere å kjøre selv om de kjenner seg trøtte? Hvilke forholdsregler eller tiltak benytter de i så fall for å holde seg våken?
- Er det mulig å skille mellom sovningssulykker og andre ulykker som skyldes at føreren har vært trøtt, uten helt å sovne?
- I hvilken grad sovner førere bak rattet uten at de har underskudd på søvn? Er det slik at monotoni alene kan framkalle søvn?
- Hvor stor del av sovningstilfellene skjer med førere som har søvnproblemer?
- Er det andre kjennetegn ved førerne, bilen eller kjøreturen som kan predikere sovning bak rattet?

Et utvalg på 15000 bileiere som hadde meldt skade til Gjensidige NOR forsikring i løpet av siste halvår, fikk i juni 2003 tilsendt et spørreskjema som tok utgangspunkt i det sist meldte uhellet. Skjemaet skulle besvares av den som hadde kjørt bilen da uhellet skjedde. Førerne ble bl.a. spurt om trøtthet eller sovning hadde medvirket til uhellet. I tillegg ble det spurt om de noen gang hadde opplevd å sovne bak rattet. De som svarte bekreftende på at de hadde sovnet bak rattet en eller annen gang, fikk en rekke spørsmål om omstendigheter rundt denne hendelsen. 4448 personer besvarte spørreskjemaet.

Trøtthetsrelaterte uhell

Trøtthet eller sovning var en medvirkende faktor i 1,3% av de forsikringsrapporterte uhellene. Dette er en noe lavere andel enn i en tilsvarende undersøkelse i 1997, noe som delvis henger sammen med metodiske forskjeller mellom de to undersøkelsene. Dersom nedgangen likevel er reell, kan det muligens være en effekt av økt bruk av profilerte kant- og midtlinjer ("rumlelinjer") på veiene.

Trøtthetsrelaterte ulykker kjennetegnes blant annet av følgende forhold:

- Over 40% ble forårsaket av en fører som oppga å ha et eller annet søvnproblem.
- En stor andel av trøtthetsulykkene er utforkjøring.
- De utgjør en relativt stor andel av ulykkene som skjer om natta.
- De er jevnt over alvorligere enn andre ulykker.
- De skjer relativt oftere i spredtbygde område enn i byer og tettsteder.

- De utgjør en høyere andel av ulykkene på sommerføre enn på vinterføre.
- De skjer relativt oftere på lange turer, og etter at mesteparten av strekningen er tilbakelagt.
- De utgjør en større andel av ulykkene blant uerfarne enn blant erfarne førere.
- De skjer oftere når føreren kjører alene enn når det er passasjerer i bilen.

Mange har opplevd å sovne bak rattet

Seks prosent av førerne svarte at de hadde sovnet bak rattet i løpet av de siste 12 månedene. På spørsmålet om de har sovnet bak rattet en eller annen gang, er det 22% som svarer "ja". Begge disse anslagene er relativt lave i forhold til tidligere undersøkelser. Dette stemmer overens med at det, som tidligere nevnt, har vært en nedgang også i andelen trøtthetsrelaterte ulykker.

Sammenhengen mellom sovning bak rattet og ulike bakgrunnsfaktorer ble undersøkt gjennom logistisk regresjon, hvor effekten av de enkelte faktorer kunne vurderes uavhengig av de andre undersøkte faktorene.

Andelen som har sovnet er ca. 2,5 ganger høyere blant menn enn blant kvinner; 29% av mennene har sovnet en eller annen gang, mot 12% av kvinnene.

Unge førere har høyere risiko for å sovne bak rattet enn eldre. Dette henger trolig sammen med at de kjører mer om natta, og muligens også at relativt flere unge har et underskudd på søvn.

Overvektige førere (høy kroppsmasseindeks), rapporterer i større grad enn andre førere at de har sovnet bak rattet. Dette forklares delvis av at overvekt henger sammen med søvnproblemer, som igjen påvirker risikoen for å sovne bak rattet.

I de aller fleste tilfellene har førerne våknet uten at sovningen har fått alvorlige konsekvenser. Den vanligste konsekvensen er at føreren våkner idet bilen kommer utenfor veibanen på høyre side, og klarer å rette opp bilen uten å kjøre utfor. Det er mindre vanlig at bilen kommer over i motgående kjørefelt. Vel 4% av hendelsene fører til en utforkjøring eller kollisjon med annet kjøretøy. Dette tilsvarer en risiko på 0,15 søvnrelaterte uhell pr. million km.

Bilførere som har opplevd å sovne bak rattet, har generelt høyere ulykkesrisiko, også for ulykker som ikke direkte skyldes trøtthet. Dette kan muligens skyldes at det å sovne bak rattet kan være knyttet til risikorelaterte personlige egenskaper, som f.eks. tendens til å ta sjanser.

Førere sovner oftest under gode eller ensformige kjøreforhold

Sovning skjer oftest på en rett strekning på tørr og bar tofelts veg med god standard i spredtbygd område, og med lite trafikk. Dette sier imidlertid ikke noe om risikoen forbundet med disse kjennetegnene, da vi ikke vet hvordan trafikkarbeidet fordeler seg etter de samme kjennetegnene. Imidlertid tyder det på at førere lettere sovner under ensformige kjøreforhold.

De fleste tilfellene av sovning skjer på dagtid, fordi trafikkarbeidet er størst da. *Risikoen* (antall som sovner pr. kjørt distanse) er likevel klart høyest om natta. Mellom midnatt og kl. 6 er risikoen for å sovne bak rattet ca. 17 ganger høyere enn mellom kl. 6 og 12 om dagen. Det er også en liten økning om ettermiddagen, noe som henger sammen med den biologisk betingede døgnvariasjonen i trøtthet.

Det var ønskelig å teste en hypotese om at lavere fart under ellers like forhold øker risikoen for å sovne, pga. monotoni eller kjedsomhet. Risikoen for å sovne er størst på veier med høy fartsgrense, noe som trolig forklares både av bedre veistandard, mindre trafikk og relativt større andel trafikk om natta på disse veiene. Siden fartsgrensene på deler av veinettet er blitt senket (fra 90 til 80 eller 80 til 70 km/t) siden forrige undersøkelse, kunne en vente en økning av andelen trøtthetsrelaterte ulykker på disse veiene. Imidlertid var antallet slike ulykker i den siste undersøkelsen altfor lite til å kunne fange opp en eventuell effekt av endret fartsgrense. Ut fra de foreliggende resultatene er det derfor ikke mulig å trekke noen endelig konklusjon om betydningen av fartsgrenser for sovning bak rattet.

Vi finner ingen tendens til at de som har sovnet bak rattet, har nyere biler enn gjennomsnittet for bilparken i Norge, slik vi ville forvente ut fra en antagelse om bedre komfort i nye biler. Imidlertid vet vi ikke om bilens alder er en adekvat indikator på kjøreforhold, og vi kan derfor ikke trekke noen endelig konklusjon når det gjelder eventuelle sammenhenger mellom egenskaper ved bilen og risikoen for å sovne.

Førere sovner relativt oftere på veier hvor de kjører sjelden, og hvor reiseformålet er ferie, tur eller besøk, og hvor de har passasjerer i bilen.

Dette kan tilsynelatende stå i motstrid til at andelen trøtthetsrelaterte ulykker er høyest for dem som kjører alene. Forklaringen kan være at den økte sannsynligheten for å sovne med passasjerer i bilen motvirkes av at passasjerer har mulighet for å vekke en fører som har sovnet, før det får alvorlige konsekvenser.

Føler seg trøtte, men fortsetter å kjøre

De aller fleste som sovner bak rattet, føler seg trøtte på forhånd, men trosser trøttheten og fortsetter å kjøre. Noen få rapporterer å ha sovnet uten å ha følt seg trøtt først.

De som føler seg trøtte, prøver ulike ting for å holde seg våkne (åpne vinduet, sette på musikk, etc.), men svært mange rapporterer å ha sovnet til tross for slike tiltak.

En betydelig andel sovner bak rattet etter å ha sovet spesielt dårlig natta før eller etter en spesielt lang eller anstrengende arbeidsdag; men de fleste tilfellene av sovning skjer uten at det kan vises til slike forhold.

Kunnskapsbehov

Selv om denne undersøkelsen har gitt mye viten om ulike omstendigheter knyttet til sovning bak rattet, mangler det fortsatt mye kunnskap med sikte på å finne de mest adekvate tiltakene for å begrense ulykkesrisikoen knyttet til trøtthet.

Det er behov for klarere avgrensning mellom trøtthet og sovning som risikofaktorer. Videre trengs mer kunnskap om hvordan kjennetegn ved veimiljø og kjøretøy, samt førerens søvnvaner over lengre tid, påvirker trøtthet og risikoen for å sovne.

Summary:

Falling asleep at the wheel: Causes and consequences

Previous research

Previous research has clearly shown that falling asleep at the wheel is an important cause of car crashes. The incidence estimates found in the research literature vary between 8 and 29 per 100 drivers per year for falling asleep while driving. Also the estimates regarding the share of crashes that are caused by a sleepy or fatigued driver vary considerably. If all kinds of crashes (even those with property damage only) are included, between 1 and 6 % of the crashes have been found to be sleep or fatigue related. For more serious crashes the estimates are higher; e.g., it has been estimated that about 30 % of fatal crashes on rural roads and of head-on and running-off-the-road crashes on straight road sections are related to sleep or fatigue.

There are mainly three causes of sleepiness. First, there is the circadian rhythm, which implies that sleepiness reaches a maximum late at night or early in the morning. In addition there is a peak in sleepiness during the afternoon. Several studies have shown a correspondence between performance on various tasks and the diurnal variation in sleepiness. Second, sleepiness varies with the amount and quality of sleep. Research has shown that a sleep deprivation of less than an hour each night is sufficient to increase the probability of falling asleep during daytime. Third, the sleepiness is determined by the time that has elapsed since the last sleep period. For drivers this implies that time behind the wheel is an important determinant of sleepiness. It has been shown that all the three mentioned factors contribute to explaining the risk of car crashes.

In addition to those three factors, which are relevant to all drivers, there are certain sleep disorders and illnesses (e.g., sleep apnoea and narcolepsy) that increase the risk of falling asleep during daytime and are associated with increased crash risk.

Mapping the various indicators and early signs of sleepiness is a large area of investigation, and one possible implication of this research is the

development of in-vehicle systems for warning sleepy drivers and possibly preventing sleep-related crashes. Sleepiness can be detected by changes in the electrical activity of the brain (EEG), and other physiological processes, in observable behaviour (such as characteristic movements of eyes and eyelids), and in driving behaviour (reduced steering precision, increased reaction time to traffic events).

Drivers are generally aware of the sleepiness signs, but it is difficult to prevent sleepiness by other means than sleeping. However, caffeine drinks seem to have a certain short-term effect. And the combination of coffee and a short nap (15 to 30 minutes) has proven effective for staying awake for a considerable period of time.

Sleepiness is a particular problem among professional drivers, who often drive continuously for several hours and may be exposed to time pressure that may imply insufficient rest and sleep during the work period. Although there are regulations regarding hours of service, it has been shown that violations of the regulations occur frequently. It may also be questioned to what extent the regulations are adequate for preventing driver drowsiness even if they are complied with. Several studies have shown that organisational measures in the companies are important in order to prevent sleep-related crashes among the professional drivers. Possible measures can be information and education regarding both causes and countermeasures for sleepiness, and appropriate trip scheduling and work organisation in general.

Questionnaire study among crash-involved drivers

A questionnaire study was carried out in order to investigate the following issues.

- Has the incidence of sleep-related crashes changed during the recent years?

- What is the relationship between falling asleep at the wheel and the traffic environment (road conditions, speed limits, traffic volume, etc.)?
- To what extent do drivers experience signs of sleepiness before they fall asleep at the wheel?
- Is it possible to differentiate between falling asleep crashes and other crashes caused by the driver being fatigued but not actually falling asleep?
- To what extent can a driver fall asleep at the wheel without previous sleep deprivation? Is a monotonous environment sufficient to cause sleep?
- What proportion of falling asleep incidents happen to drivers with sleeping problems?
- Are there other characteristics of drivers, vehicles or the trip that are related to the probability of falling asleep at the wheel?

In June, 2003, a sample of 15000 car owners who had reported a crash to the insurance company Gjensidige NOR during the last 6 months, received a questionnaire, which was supposed to be filled in by the person who had been the driver during the reported crash. The drivers were questioned whether sleep or fatigue had contributed to the crash. In addition, the drivers were asked about any previous incidents of falling asleep while driving. Those who reported such an incident were asked a series of questions regarding that incident. A total of 4448 persons filled in the questionnaire.

Sleepiness-related crashes

Fatigue or sleep contributed to 1.3 % of the reported crashes. This is a somewhat lower proportion compared to a similar study in 1997. The difference may be partly related to methodological differences between the two studies, but if it reflects a real decrease the incidence of sleep-related crashes, it may be an effect of increased use of rumble-strips as edge-lines and centrelines during the recent years.

Sleep-related crashes can somewhat schematically be described by the following characteristics:

- More than 40 % of the involved drivers reported some kind of sleep problem.
- A relatively large share of sleep-related crashes are caused by running off the road.
- Sleep-related crashes make up a larger proportion of crashes during the night than during the day.
- They are generally more severe than other types of crashes.

- They are relatively more frequent in rural areas.
- They make up a larger proportion of crashes on dry and bare roads compared to roads with snow or ice.
- They happen relatively more often during long trips, and during the last part of the planned trip.
- They make up a larger proportion of crashes among inexperienced as compared to experienced drivers.
- They are relatively more frequent when the driver is alone in the car.

Falling asleep while driving is rather common

Six per cent of the drivers reported an incident of falling asleep at the wheel during the previous 12 months, and 22 % reported having ever fallen asleep while driving. Both these estimates are relatively low compared to previous studies. This is consistent with the decrease in sleep-related crashes mentioned above.

The relationship between falling asleep at the wheel and various background factors was investigated by a multiple logistic regression analysis, where the effect of each factor was assessed independently of the other factors.

The proportion of drivers having fallen asleep is about 2.5 times higher among men than among women; 29 % of the men reported such incidents, compared to 12 % of the women.

Young drivers are more likely than elderly drivers to fall asleep while driving. This is probably related to more night-time driving and possibly also a lifestyle implying less sleep (more sleep deprivation) among young people.

Relatively more obese drivers (as shown by the body-mass index) report incidents of falling asleep while driving. This seems partly explainable by a relationship of obesity to sleeping problems, which in turn affect the risk of falling asleep during daytime.

Most drivers who fall asleep at the wheel wake up again in time to avoid serious consequences. The most common consequence is that the driver wakes up when the car crosses the right-hand edge of the pavement, just in time to bring the car back on course without running off the road. Less common is deviating into the opposite lane. About 4 % of the incidents result in a crash (mostly running off the road or crashing into other vehicle). This corresponds to a risk of 0.15 sleep-related crashes per million km.

As a group, drivers who have experienced falling asleep at the wheel have a higher crash risk in general, even for crashes that are not directly caused by sleep or fatigue. A possible explanation is that falling asleep at the wheel may be related to certain risk-related personal characteristics, such as an increased tendency to take risks.

Drivers tend to fall asleep during good or monotonous driving conditions

Falling asleep typically occurs on a straight road section on an undivided rural road with low traffic, and during good weather and driving conditions. Although this may indicate that falling asleep is more likely during monotonous conditions, it is, however, not possible to make any definite conclusions regarding the risk associated with those various characteristics, without knowing how the exposure is distributed according to the same characteristics.

Most incidents of falling asleep at the wheel occur during daytime, because of the higher exposure. The *risk* of falling asleep (incidents per distance driven) is however highest during the night. Between midnight and 6 a.m. the risk of falling asleep at the wheel is about 17 times higher than between 6 a.m. and noon. There is also a slight risk increase during the afternoon, corresponding to the diurnal variation of the biological rhythms.

It was intended to assess a hypothesis implying that lowering the speed increases the risk of falling asleep, due to increased boredom or monotony. The risk of falling asleep is highest on roads with high speed limits, which is obviously related to good road conditions, and possibly also less traffic and a relatively higher share of night traffic on those roads. The speed limits on parts of the Norwegian road network have been reduced (from 90 to 80 or from 80 to 70 km/h) since the previous sleep study, and a relevant test of the hypothesis could be a comparison between the two studies regarding the proportion of sleep-related crashes on roads with different speed limits. However, the number of sleep-related crashes in the latest study was too small for a breakdown by speed limit, and therefore it is not possible to make any conclusion on this issue.

Concerning car characteristics, we do not find any indications that drivers who have fallen asleep have newer cars than the average for the car population in

Norway, as would be expected from an assumption that more comfortable cars facilitate falling asleep. We do, however, not know whether car age is an adequate indicator of driving comfort, so we cannot exclude the possibility that car characteristics influence the probability of falling asleep.

Drivers fall asleep relatively more often on roads where they seldom drive, and when the trip purpose is going on holidays, leisure driving or visits, and when there are passengers in the car.

At first glance the latter finding may seem to be at variance with the result showing a relatively higher proportion of sleep-related crashes for drivers who drive alone. The explanation of this apparent discrepancy may be that the increased probability of falling asleep with passengers in the car is outweighed by the possibility of passengers to wake up the falling-asleep driver before serious consequences ensue.

Feeling tired, but go on driving

Most drivers who have fallen asleep at the wheel report that they felt tired before the incident, but they tried to defy the symptoms, believing they could keep awake by effort. A very few report that they fell asleep without being aware of tiredness in advance.

Those who have felt tired while driving tried various measures to stay awake (opening the window, putting on the fan, playing music, listening to the radio, etc.), but very many report falling asleep despite such measures.

A substantial proportion of the drivers fall asleep while driving after poor sleep the night before, or after a particularly long or strenuous day on the job, but most incidents seem to occur without any reported sleep deprivation or fatiguing precursors.

Knowledge gaps

Even though the present study has provided a better understanding of the phenomenon of falling asleep while driving, there is still a need for more knowledge in order to develop and implement efficient measures to prevent accidents related to sleep and fatigue.

There is a need for a clearer distinction between fatigue and sleep as risk factors, and more knowledge about how tiredness and the risk of falling asleep is influenced by road and vehicle characteristics, as well as the drivers' sleep habits.

1 Innledning

Denne rapporten handler om ulike forhold knyttet til trøtthet og sovning under bilkjøring, hvilken betydning dette har for trafikkulykker, hvilke faktorer som påvirker risikoen for sovning og trøtthetsrelaterte ulykker, og hvilke implikasjoner dette kan ha for forebyggende tiltak.

Det er klart dokumentert at det å sovne bak rattet er et betydelig trafikkikkerhetsproblem. Omfanget av sovning under bilkjøring, og i hvilken grad dette bidrar til ulykker, har vært kartlagt i en rekke undersøkelser. I de senere årene har det vært et økende omfang av forskning på ulike faktorer som medvirker til at bilførere sovner, og også på hvordan dette problemet kan forebygges.

Flere aspekter knyttet til trøtthet og nedsatt kjøreferdighet hos bilførere ble nylig behandlet i en workshop arrangert av TØI i forbindelse med EU-prosjektet IMMORTAL. Vi viser til presentasjonene der for ytterligere informasjon og referanser (Sagberg, Jackson, Krüger, Muzet og Williams, 2004)

1.1 Trøtthet vs. sovning som ulykkesårsak - begrepsavklaring

Når en snakker om trøtthetsrelaterte ulykker, dreier det seg både om ulykker der føreren faktisk har sovnet, og ulykker som skjer mens føreren er våken, men hvor årvåkenheten er redusert på grunn av trøtthet. Trøtthet er en tilstand som utvikler seg gradvis, og det er derfor ikke noe skarpt skille mellom trøtthet og en "normal"

våken tilstand. Derimot er sovning klarere definert. En fører som har sovnet, vil som oftest være klar over dette i det øyeblikk han våkner. I prinsippet er det derfor mulig å få valid informasjon om hendelser hvor bilførere sovner, i den grad de selv (eller medpassasjerer) er villige til å opplyse om det. Imidlertid kan det forekomme tilfeller av såkalt mikrosøvn hvor en person ikke er klar over at han/hun har duppet av (Taoka, 1998).

Anslagene på forekomst av trøtthet uten at en faktisk har sovnet, er mer usikre, så lenge en baserer seg på informasjon fra førerne selv, fordi den subjektive opplevelsen av trøtthet ikke nødvendigvis samsvarer med den fysiologiske tilstanden. For en ytterligere drøfting og avklaring av begreper knyttet til trøtthet og bilkjøring, med utgangspunkt i det fysiologiske grunnlaget, viser vi til Johns (2000).

1.2 Rapportens oppbygning

Kapittel 2 inneholder en gjennomgang av tidligere forskning på ulike problemstillinger knyttet til sovning bak rattet.

I kapittel 3 beskrives metode og opplegg for en undersøkelse TØI har gjort for å få mer kunnskap om omstendighetene rundt sovning bak rattet. I de etterfølgende kapitlene belyses de viktigste problemstillingene presentasjon av resultater fra TØIs undersøkelse.

2 Tidligere forskning om sovning, trøtthet og ulykker

I dette kapitlet vil vi sammenfatte tidligere forskning om sovning og trøtthet blant bilførere, som bakgrunn for presentasjonen av vår egen undersøkelse av dette. Det finnes flere tidligere litteraturoversikter om trøtthet og trafiksikkerhet, både når det gjelder bilførere generelt (f.eks. Åkerstedt og Kecklund, 2000; MacLean, Davies og Thiele, 2003) og for yrkesførere spesielt (f.eks. Amundsen og Sagberg, 2003). En svært omfattende liste over internasjonale artikler, rapporter og bøker innenfor dette temaet finnes på nettstedet www.drowsydriving.org.

2.1 Omfanget av trøtthet og sovning hos bilførere

Det foreligger en rekke undersøkelser hvor bilførere er blitt spurt om de har opplevd å sovne bak rattet. Anslagene for personbilførere varierer fra 23 % til 52 % (Gårder og Alexander, 1995; McCartt, Ribner, Pack og Hammer, 1996; Sagberg, 1999; Nordbakke, 2004). For yrkesførere (hovedsakelig langtransport) varierer anslagene fra 36% til 64 % (Oron-Gilad og Shinar, 2000; European Transport Safety Council, 2001; Maldonado, Mitchell, Taylor og Driver, 2002; Nordbakke, 2004). En kan derfor konkludere med at ca. en av tre privatbilister og annenhver langtransportsjåfør en eller annen gang dupper av bak rattet. Høyere andel blant langtransportførere henger blant annet sammen med at de både kjører mer enn andre bilister totalt, og også kjører lengre sammenhengende.

Gitt en konstant risiko for å sovne bak rattet vil andelen som har sovnet øke med hvor lenge en har kjørt bil. For å korrigere for dette har en i noen undersøkelser spurt om føreren har sovnet bak rattet i løpet av det siste året (Gårder og Alexander, 1995, Sagberg, 1999; Nordbakke, 2004). Anslagene for privatbilførere varierer her fra 8 til 29 %. En undersøkelse av militære lastebilførere viste at 37 % hadde sovnet siste år (Oron-Gilad og Shinar, 2000).

Variasjonene i anslagene kan henge sammen både med forskjeller mellom utvalgene og mellom ulike land. Eksempelvis kan det tenkes at forekomsten av sovning bak rattet er høyere i store land med mye lang-

transport på monotone veier, slik som i USA og Australia, hvor flere av undersøkelsene er gjennomført.

Det ser også ut til å være individuelle forskjeller knyttet til ulike kjennetegn ved personene (McEvoy, 2003; Hoare og Machin, 2002). Sovning bak rattet forekommer oftere hos unge enn hos eldre bilførere, og oftere blant menn enn blant kvinner, selv når en korrigerer for kjørelengde (Gårder og Alexander, 1995; Sagberg, 1999). Dette kan henge sammen med at unge menn i større grad kjører på tider eller steder hvor risikoen for å sovne er høy (om natta, langtur på ensformige veistrekninger).

Thiffault og Bergeron (2003a;b) undersøkte sammenheng mellom trøtthet og personlighetsvariabler og fant at stimulussøkere viste flere tegn på trøtthet ved kjøring i monotont veimiljø, og at denne effekten var sterkere for førere som i tillegg hadde høy testskåre på ekstraversjon (utadvendthet). Blant stimulussøkerne var det dessuten flere som rapporterte å ha sovnet under kjøring tidligere.

2.2 Ulykker på grunn av trøtthet og sovning

Når det gjelder *andelen ulykker* forårsaket av trøtthet eller sovning, er det store variasjoner mellom ulike undersøkelser. Dette kan skyldes en rekke forskjeller i rutiner for registrering og rapportering av ulykker. En del studier er basert på selvrapportering fra ulykkesinnblandede førere, noe som antas å være rimelig pålitelig dersom rapporteringen skjer anonymt. Andre studier er basert på politirapporterte ulykker, og det er grunn til å tro at det kan være en del underrapportering av sovning i slike databaser. Det finnes også dybdestudier hvor en på grunnlag av hendelsesforløpet (f.eks. avkjøringsvinkel ved møte- eller utforkjøringsulykker) har konkludert med at føreren har sovnet, dersom ikke andre årsaker har vært vurdert som mer sannsynlige.

Tabell 2.1 viser en oversikt over resultatene fra en del studier av trøtthetsrelaterte ulykker. Variasjonen i anslagene på hvor stor del som skyldes trøtthet eller sovning er vist for ulike ulykkeskategorier og førere.

Siden underrapportering er mer sannsynlig enn overrapportering når det gjelder trøtthet og søvn i forbindelse med ulykker, ligger trolig de virkelige prosentandelen nærmere de øvre enn de nedre anslagene i tabellen.

Til tross for store variasjoner mellom de ulike undersøkelsene er det en del tendenser som framkommer når en ser forskningsresultatene under ett:

- Trøtthet og søvn er betydelige risikofaktorer.
- Ulykker på grunn av trøtthet og søvn ser ut til å være et større problem blant lastebilførere enn blant bilførere generelt.
- Mannlige førere – spesielt unge – er overrepresentert i søvnrelaterte ulykker.
- Andelen ulykker som skyldes trøtthet eller søvn øker med ulykkesens alvorlighetsgrad, og er høyest for dødsulykker. Anslagene varierer fra 1 til 6% når en ser på alle typer ulykker, og fra 3 til 15% for dødsulykker.
- Andelen ulykker som skyldes trøtthet eller søvn er høyere på landsbygda enn i tettbebyggelse og høyere på hovedveier enn på mindre veier.
- Trøtthet er klart overrepresentert hos førere som er skyldig part i ulykker (Lardelli-Claret, Luna-del-Castillo, Jimenez-Moleon, Rueda-Dominguez, Garcia-Martin, Femia-Marzo og Bueno-Cavanillas, 2003).

Det trolig beste anslaget når det gjelder dødsulykker kommer fra en representativ undersøkelse av 1943 ulykker i Finland hvor person(er) i bil var omkommet (Summala og Mikkola, 1994). Årsaksanalysene ble gjort av de tverrfaglig gruppene som gjennomfører dybdeanalyser av alle dødsulykker i Finland. Det ble konkludert med at 148 av de innblandede førerne hadde sovnet. Dette innebærer at 7,6% av ulykkene skyldes søvn. Ytterligere 3,8 % skyldtes trøtthet uten at føreren hadde sovnet; altså var i alt 11,4% av ulykkene relatert til trøtthet. (I den refererte artikkelen er det oppgitt prosentandeler av innblandede førere, mens vi her har regnet om til prosentandel av ulykkene og forutsatt at det i hver ulykke bare var én fører som hadde sovnet eller vært så trøtt at det hadde medvirket til ulykken.)

Overrepresentasjon av trøtthet og søvn som ulykkesårsaker i spredtbygde områder og på større veier forklarer at søvnulykkene gjennomgående er mer alvorlige. Det er trolig størst risiko for å sovne på ensformige veier i spredtbygde områder, og dette er samtidig de veiene hvor fartsgrensene er høyest, og hvor følgelig konsekvensene av en ulykke blir størst.

Tabell 2.1. Ulike anslag på andel ulykker som skyldes trøtthet eller søvn.

Kjennetegn ved ulykke eller fører	Andel relatert til søvn eller trøtthet	Referanser
Alle ulykker, inkludert ulykker med bare materiellskade	1 – 6 %	Fell, 1994; Knipling og Wang, 1995; Pack, Pack, Rodgman, Cucchiara, Dinges og Schwab, 1995; Lyznicki, Doege, Davis og Williams, 1998; Taoka, 1998; Laube, Seeger, Russi og Bloch, 1998; Sagberg, 1999
Alle ulykker, mannlige førere	9 – 10 %	Maycock, 1997
Personskadeulykker	7 – 30 %	Sagberg, 1999; UK Department of Transport, 2002
Alle dødsulykker	3 – 15 %	Summala og Mikkola, 1994; Fell, 1994; Pack m.fl., 1995
Dødsulykker på landevei	30 %	Fell, 1994
Alvorlige møte- og utforkjøringer på rett strekning i 80-/90-sone	29 %	Moe, 1999
Ulykker på større veier	16 – 20 %	Horne og Reyner, 1995; Reyner og Horne, 2002
Møteulykker	6 %	Amundsen og Christensen, 1986
Utforkjøring	8 %	Sagberg, 1999
Lastebilførere innblandet i ulykke	2 – 41 %	Transportation Research and Marketing, 1985; McCartt, Hammer og Fuller, 1998; Arnold, Hartley, Corry, Hochstadt, Penna og Feyer, 1997; Williamson, Feyer, Friswell og Sadural, 2001; European Transport Safety Council, 2001
Eneulykker med lastebil	7 – 30 %	US Bureau of Motor Carrier Safety, 1970
Lastebilførere innblandet i dødsulykker	4 – 31 %	Haworth, Heffernan og Horne, 1989; US National Transportation Safety Board, 1990; Summala og Mikkola, 1994

Kilde: TØI rapport 728/2004

2.3 Trøtthet og ulykker – de viktigste påvirkningsfaktorer

Det er i hovedsak tre faktorer som påvirker trøttheten. For det første er trøtthet en funksjon av søvnmengden (og kvaliteten) over tid. For det andre øker trøttheten som funksjon av tid siden siste søvnperiode. Og for det tredje følger trøttheten en biologisk bestemt døgnrytme som er uavhengig av søvnmengden.

2.3.1 Døgnvariasjon

En god indikator på den biologiske døgnrytmen er kroppstemperaturen. Den avtar utover natta og er på det laveste sent på natta eller tidlig om morgenen. Temperaturen øker så utover dagen. Det er også en mindre bølgedal om ettermiddagen. En rekke studier har vist at den subjektive trøttheten er nært korrelert med denne rytmen, slik at en i tillegg til trøtthet sent på natta også har en trøtthetsperiode om ettermiddagen. Flere ulike prestasjoner ser ut til å følge denne døgnrytmen. For mer informasjon om døgnvariasjon i trøtthet vises til Åkerstedt og Folkard (1993; 1997).

Flere undersøkelser har vist at *risikoen* (antall ulykker pr. kjørt distanse) er klart høyest sent på natta og tidlig om morgenen.

Hamelin (1987) fant at lastebilførere hadde dobbelt så høy ulykkesrisiko om natta (mellom kl. 20 og kl. 08) som om dagen. Han fant også at risikoen om natta var 4 ganger høyere enn om dagen dersom føreren hadde kjørt mer enn 11 timer. Det ser altså ut til å være en kombinert effekt av tid på dagen og tid ved rattet. Mackie og Miller (1978) fant at andelen eneulykker var høyest kl. 4 om natta og lavest kl. 5 om ettermiddagen, og risikoen på maksimumstidspunktet var 25 ganger høyere enn på minimumstidspunktet. Kecklund og Åkerstedt (1995) sammenlignet også risikoen på ulike tidspunkter på døgnet og fant at risikoen mellom kl. 3 og 4 om natta var 13 ganger høyere enn på det laveste. For dødsulykker med lastebiler er det vist at risikoen er 4 ganger høyere kl. 5 om natta enn kl. 7 om ettermiddagen.

Selv om risikoen er høyest om natta, har Horne og Reyner (1995) vist at det er en mindre økning i risikoen også om ettermiddagen. Dette svarer svært godt til variasjonen i den biologiske rytmen beskrevet ovenfor, som innebærer økt trøtthet og redusert årvåkenhet ikke bare sent på natta men også om ettermiddagen.

Antall ulykker som skyldes trøtthet eller sovning er en funksjon både av risikoen og trafikkarbeidet.

Fordi trafikkarbeidet er så mye større om dagen, er det noen studier som viser at antall trøtthetsulykker er minst like høyt om dagen som om natta, selv om risikoen er lavere om dagen, mens andre viser at også antallet er høyere om natta. Ulike resultater forklares trolig av at en i disse studiene har sett på ulike typer ulykker. Siden både alvorlighetsgraden av ulykkene og andelen som skyldes trøtthet er høyere om natta enn om dagen, blir *andelen* trøtthetsulykker om natta i forhold til om dagen høyere for alvorlige enn for mindre alvorlige ulykker. I en undersøkelse av forsikringsrapporterte uhell fant Saggerberg (1999) at bare ca. 10 % av uhellene som skyldtes trøtthet skjedde mellom midnatt og kl. 06, mens de aller fleste uhellene skjedde om dagen eller kvelden. En undersøkelse av trøtthetsrelaterte dødsulykker blant lastebilførere i USA viste derimot at over halvparten skjedde om natta (US Federal Motor Carrier Safety Administration, 2000). I en undersøkelse av Horne og Reyner (1995) av politirapporterte søvnuulykker ulykker bare på motorveier hadde 38 av 73 ulykker (dvs. 52 %) skjedd mellom midnatt og kl. 06. Lignende fordeling over døgnet ble funnet også i en svensk undersøkelse av eneulykker (Kecklund og Åkerstedt, 1995).

Det ser altså ut til *antallet* søvnrelaterte ulykker er høyere om dagen dersom en ser på alle typer ulykker, inkludert materiellskadeuhell, mens det er høyest om natta for de alvorligste ulykkene (f.eks. eneulykker eller ulykker på motorveier).

2.3.2 Betydningen av søvnmengde og –kvalitet

Stutts, Wilson, Osberg og Vaughn (2003) fant at mindre søvn enn normalt natta før en ulykkesinnblanding var forbundet med høyere odds for trøtthet eller sovning som medvirkende ulykkesårsak. Mellom 6 og 7 timers søvn ga et oddsforhold på 2,58 sammenlignet med 8 timers søvn. Oddsforholdet økte drastisk med avtagende søvnmengde, slik at mindre enn 4 timers søvn ga et oddsforhold på nesten 20.

Betydningen av trøttheten for trafikkulykker er ytterligere dokumentert gjennom studier som viser sammenhenger mellom ulykkesinnblanding og ulike trøtthetsrelatert bakgrunnsfaktorer hos førerne, slik som kronisk trøtthet (Liu, Han, Liang, Wang, Shi, Yu og Wu, 2003), underskudd på søvn (Connor, Norton, Ameratunga, Robinson, Civil, Dunn, Bailey og Jackson, 2002; Carter, Ulfberg, Nyström og Edling, 2003), skiftarbeid, flere jobber, mer kjøring om

kvelden eller natta, eller bruk av sovemedisin (Stutts m.fl., 2003).

2.3.3 Tid bak rattet

En del studier har undersøkt hvorvidt sammenhengende kjøring i flere timer øker ulykkesrisikoen. Mackie og Miller (1978) undersøkte 750 lastebilulykker og fant at risikoen for en ulykke begynte å øke etter 5 timer, og at risikoen under den andre halvparten av turen var dobbelt så høy som under den første halvparten. En metaanalyse av Folkard (1997) viste at det ser ut til å være en tidlig økning i risikoen i løpet av de første to timene, fulgt av en liten nedgang i løpet av de neste to timene, før risikoen begynte å øke igjen. En annen metaanalyse (Elvik, Mysen og Vaa, 1997) fant at risikoen begynte å øke vesentlig etter ca. 8 timer. Den føderale administrasjonen for sikkerhet ved lastebiltransport i USA har rapportert en økning av risikoen med en faktor på 7 etter 10-11 timer (US Federal Motor Carrier Safety Administration, 2000).

Det bør nevnes at det er vanskelig å skille mellom effekt av tid bak rattet og effekter både av tid på dagen og av tid siden siste søvnperiode (og kanskje også av tidligere søvnmønstre). Hamelin (1987) har påpekt at svært langvarig kjøring har en indirekte effekt ved at førernes mulighet for nødvendig søvn reduseres, og at det er en interaksjon mellom faktorene lang arbeidstid, nattarbeid og irregulær arbeidstid når det gjelder virkning på ulykkesrisiko.

2.4 Trøtthetsrelaterte sykdommer

En del sykdommer er særlig forbundet med unormal trøtthet om dagen, og det har derfor vært undersøkt i hvilken grad personer med slike sykdommer har forhøyet ulykkesrisiko. Den mest utbredte søvnlidelsen er søvnapné (populært kalt "snorkesyke") som innebærer en tendens til at pusten stopper opp i korte perioder mens en sover, slik at søvnkvaliteten blir redusert, med trøtthet på dagtid som resultat. Søvnapné forekommer særlig blant middelaldrende menn. Det eksakte omfanget er noe usikkert, fordi ikke alle som har dette problemet søker behandling, men det har vært antydning at så mye som 4-5 % av menn over 50 år har dette problemet. En mer alvorlig, men også sjeldnere lidelse, er narkolepsi, som innebærer at en sovner plutselig uten forvarsel. Også andre sykdommer kan forårsake trøtthet på grunn av at de fører til avbrudd i søvnen og dermed dårligere søvnkvalitet. For nærmere beskrivelse av de medi-

sinske og kliniske aspektene ved søvnlidelser vises til Adrian Williams' bidrag på TØIs workshop om trøtthet (Sagberg m fl, 2004).

Connor, Whitlock, Norton og Jackson (2001) gjennomgikk et stort antall epidemiologiske studier av sammenhenger mellom ulykkesrisiko og søvnforstyrrelser (og andre årsaker til trøtthet). De konkluderte med at mange av studiene hadde metodiske begrensninger, men at de samlet likevel tydet på en sammenheng mellom trøtthet og risiko. Det er imidlertid usikkert hvor sterk denne sammenheng er.

Vaa (2003) fant på grunnlag av en metaanalyse av 8 resultater at narkolepsi eller søvnapné var forbundet med en relativ risiko på 2.71.

Flere nyere studier tyder også på økt risiko ved søvnforstyrrelser (Kumar, Bhatia, Tripathi, Srivastava og Jain, 2003; Jimenez, Gonzalez, Findley, Miranda, Gonzalez og Vicente, 2003; Powell, Schechtman, Riley, Li og Guillemainault, 2002).

Når det gjelder andre forhold som kan medvirke til søvnproblemer, er det vist bl.a. at søvnapné har sammenheng med overvekt (Hui, Chan, Ko, Choy, Li, Chan, Wong og Lai, 2002; Diaz, Guallar, Arnedo, Oliva og Gala, 2001), og at pasienter med Parkinsons sykdom er særlig utsatt for trøtthet på dagtid (Brodsky, Godbold, Roth og Olanow, 2003; Uitti og Wszolek, 2003; Hobson, Lang, Martin, Razmy, Rivest og Fleming, 2002). Det siste skyldes trolig helt eller delvis bruk av medikamenter (dopaminagonister).

Sammenhengen mellom søvnsykdommer og risiko reiser også juridiske problemstillinger. I hvilken grad førere er klar over sykdommen og hvorvidt de har lagt merke til tegn på trøtthet før en ulykke vil kunne ha betydning for hvorvidt de kan stilles til ansvar. Denne problemstillingen drøftes av Desai, Ellis, Whitley og Grunstein (2003) på grunnlag av 7 rettssaker etter søvnrelaterte ulykker i Australia.

Det finnes effektiv behandling av søvnapné, og viktigheten både av behandling og av adekvat informasjon til pasienter med denne lidelsen har vært påpekt bl.a. av Vorona og Ware (2002) og Sassani (2004). Samtidig er det påpekt at en trenger mer kunnskap om risikoen for å beregne den samlede nytten av behandlingen (Pack og Pien, 2004).

2.5 Tegn på trøtthet hos bilførere

Det er viktig å kunne identifisere tidlige tegn på trøtthet under bilkjøring, både med tanke på å utvikle systemer for å hindre at førere sovner (Lal og Craig, 2001; 2002) og med tanke på opplæring og

informasjon til førerne om hvilke signaler de bør være særlig oppmerksomme på. Forskning har vist at trøtthet kan registreres både ved at kjøreatferden endres (mer vinglete kjøring), ved fysiologiske endringer (særlig hjernens elektriske aktivitet EEG), bevegelser av øyne og øyelokk, redusert oppmerksomhet, endret tankevirksomhet, og ved subjektiv trøtthet.

En indikasjon på hvor ofte førerne selv opplever ulike symptomer på trøtthet har vi fra Oron-Gilad og Shinars (2000) studie av lastebilførere i det israelske forsvaret. Både endringer i kjøreatferd og i ulike subjektive symptomer forekom relativt hyppig. Den vanligste endringen relatert til kjøreatferd var å oppdage et objekt i veien for sent, hvor 15% av førerne svarte at dette forekom "ofte" eller "alltid". Når det gjelder subjektive og mulig trøtthetsrelaterte symptomer, var det 41 % som krysset av for fysisk ubehag (hodepine, muskelspenning eller vondt i ryggen) og 28 % for kjedsomhet.

Selv om det er høye korrelasjoner mellom ulike indikatorer (Horne og Baulk, 2004), er det også studier som viser noe ulike tidsforløp av de ulike kjennetegnene gjennom ulike faser før en sovner. Resultater fra slike studier i simulator ble presentert av Alain Muzet og Hans-Peter Krüger på TØIs workshop i 2003 (Sagberg m.fl., 2004). Blant annet ser det ut til at trøtthet kan vise seg både gjennom endret EEG og økt variasjon i sideplassering før føreren selv merker trøttheten. Campagne, Pebayle og Muzet (2004) fant dessuten at sammenhengen mellom theta-bølger (en viktig EEG-indikator på søvnighet) og kjøreprerastasjon i simulator var tydeligere hos eldre enn hos yngre førere.

Alle de ulike indikatorer har vist sammenhenger med bakgrunnsvariabler som antas å påvirke trøttheten, slik som søvndeprivasjon (Philip, Sagaspe, Tailard, Moore, Guilleminault, Sanchez-Ortuno, Åkerstedt og Bioulac, 2003; Russo, Thomas, Thorne, Sing, Redmond, Rowland, Johnson, Hall, Krichmar og Balkin, 2003), tid bak rattet (Roge, Pebayle, El Hannachi og Muzet, 2003), en ettermiddagslur før kjøring om natta (Macchi, Boulos, Ranney, Simmons og Campbell, 2002), monotont veimiljø (Thiffault og Bergeron, 2003a; b) eller variasjon i kjørefarten (Tejero og Choliz, 2002).

Effekten av trøtthet på kjøreatferd har vist seg å forsterkes av alkohol. En undersøkelse av Horne, Reyner og Barrett (2003) viste at en lav alkoholkonsumering (0,2 – 0,3 o/oo) påvirket kjøreatferden mer hos trøtte enn hos uthvilte førere. En annen viktig observasjon var at den subjektive trøttheten ikke ble

påvirket. Førerne som fikk alkohol, kjørte altså dårligere, men følte seg ikke mer trøtte.

En undersøkelse av marihuana viste derimot ingen effekt på kjøreatferd, verken alene eller i kombinasjon med trøtthet (Liguori, Gatto, Jarrett, McCall og Brown, 2003).

Et viktig spørsmål er hvorvidt førere oppfatter symptomer på trøtthet før risikoen øker betydelig, og om det faktisk er mulig å sovne helt uten at en på forhånd har vært bevisst på trøtthetssymptomene.

Reyner og Horne (1998) fant i en simulatorstudie at alle førerne opplevde en periode med subjektivt opplevd trøtthet før de eventuelt sovnet og forårsaket en "ulykke", og at en hovedårsak til søvnulykker er at mange førere trosser symptomene og fortsetter å kjøre til tross for at de føler seg trøtte.

På den andre siden er det enkelte førere som har sovnet bak rattet som i ettertid sier at de ikke merket noen tegn på trøtthet. Nordbakke (2004) fant at dette gjaldt 2% av førerne.

Dessuten er det som nevnt tidligere visse sykdommer som kan være forbundet med at personen sovner uten forvarsel. Videre kan forskningen på "highway hypnosis" (Williams, 1963; Williams og Shor, 1970; Wertheim, 1991) og relaterte bevissthetstilstander (Kerr, 1991) tyde på at en tilstand av nedsatt oppmerksomhet overfor ytre påvirkning i visse tilfeller kan gli gradvis over i søvn uten at føreren er bevisst på symptomene.

Det er derfor behov for mer kunnskap om førernes opplevelse av omstendighetene rundt sovning bak rattet.

2.6 Tiltak for å hindre sovning bak rattet

Sovning bak rattet kan motvirkes gjennom tiltak på ulike nivåer. Et stort forskningsfelt i senere tid er utvikling av tekniske systemer som kan registrere førerens tilstand og varsle om risiko for å sovne, og eventuelt også overta kontrollen av bilen i kritiske situasjoner. Det pågår for tiden et omfattende EU-prosjekt under tittelen AWAKE for å utvikle et slikt system. Prosjektet ble beskrevet i en presentasjon av Alain Muzet på TØIs workshop i 2003 (Sagberg m.fl., 2004). Det vises også til prosjektets hjemmeside www.awake-eu.org.

En viktig forutsetning for at slike tiltak skal være effektive er at de er basert på en riktig forståelse og definisjon av hvilke symptomer som er relevante i forhold til risiko for sovning eller for feilhandlinger

knyttet til trøtthet. For diskusjon av disse problemstillingene, se f.eks. Lal og Craig (2003), Acarman, Pan og Ozguner (2003) eller Brookhuis, de Waard og Fairclough (2003).

En annen type tiltak dreier seg om å utforme vei-systemet slik at det reduserer risikoen for eller konsekvensene av å sovne bak rattet. Et veiltak som har vist god ulykkesreducerende effekt, trolig gjennom å "vekke" trøtte eller uoppmerksomme bilførere, er profilerte kant- eller midtlinjer, såkalte "rumlelinjer" (Gårder og Alexander, 1995).

Førerne selv kan gjøre en hel del for å unngå at de skal bli trøtte under kjøring eller at de skal sovne. Det er enighet om at det eneste effektive tiltaket dersom en er svært trøtt og har en lengre tur foran seg, er å sove før en kjører videre. Kaffe eller andre koffeinholdige drikker kan gi en oppkvikkende effekt en viss periode og kan dessuten forsterke effekten av en kort dupp (Reyner og Horne, 2002; De Valck, De Groot og Cluydts, 2003; Hayashi, Masuda og Hori, 2003; Drake, Roehrs, Turner, Scofield og Roth, 2003). Sukkerholdige drikker kan derimot bidra til økt trøtthet (Horne og Baulk, 2004).

Det ser ut til å være til dels lite samsvar mellom bilføreres oppfatninger om hva som er effektive tiltak, og hva de faktisk gjør (Nordbakke, 2004). Kunnskapen om hva som er effektive tiltak synes også å være mangelfull hos en del førere (Oron-Gilad og Shinar, 2000).

2.7 Organisatoriske tiltak og rammebetingelser for yrkesførere

For yrkesførere kan risikoen for trøtthetsrelaterte ulykker påvirkes gjennom organisatoriske tiltak som bidrar til å redusere omfanget av kjøring på tidspunkter hvor risikoen for å sovne er størst, å sikre tilstrekkelige hvileperioder før kjøring, og å unngå

langvarig sammenhengende kjøring. Regelverket for kjøre- og hviletider, som gjelder for førere av tunge biler, skal nettopp bidra til dette. Flere undersøkelser har vist at overtredelser av dette regelverket skjer i relativt stort omfang (Ragnøy og Sagberg, 1999; Baas, Charlton og Bastin, 2000). Det er også påvist en sammenheng mellom selvrappporterte omfang av slike overtredelser og sovning under kjøring (Nordbakke, 2004).

Etterlevelse av regelverket er imidlertid avhengig av at bedriftene tar en betydelig del av ansvaret. For en oversikt over forskning knyttet til betydningen av regelverket for kjøre- og hviletid og overholdelsen av det for trafikksikkerheten vises til Amundsen og Sagberg (2003).

Betydningen av transportbedrifters sikkerhetsstyring, ruteplanlegging, arbeidstidsordninger og andre aspekter ved arbeidsorganisering for å forebygge søvnrelaterte ulykker (eller for å forebygge helseproblemer for førerne) har vært gjenstand for en rekke undersøkelser (bl.a. Crum og Morrow, 2002; Morrow og Crum, 2004; Schuring, Sluiter og Frings-Dresen, 2004; Moreno, Matuzaki, Carvalho, Alves, Pasqua og Lorenzi, 2003; Arboleda, Morrow, Crum og Shelley, 2003; Adams-Guppy og Guppy, 2003). I det store og hele synes undersøkelsene å vise gunstige effekter av organisatoriske tiltak.

Et verktøy for å kunne beregne utvikling av trøtthet på grunnlag av bl.a. arbeidstidsordninger er utviklet og forsøkt validert (Moore-Ede, Heitmann, Guttkuhn, Trutschel, Aguirre og Croke, 2004).

Selv om trøtthet blant yrkesførere er et særlig problem i forbindelse med langtransport, er det viktig å være klar over at dette kan være et problem også i lokal transport over kortere strekninger (Hanowski, Wierwille og Dingus, 2003).

3 Problemstillinger og metode for undersøkelsen

3.1 Problemstillinger

Undersøkelsen til Sagberg (1999) viste at der fartsgrensen var 60 km/t og høyere, var 6,3 % av forsikringsrapporterte uhell relatert til trøtthet, mot 2,6 % der fartsgrensen var 50 km/t og lavere. Dermed dette er uttrykk for at flere sovner på veiene med høyest fartsgrense, betyr det imidlertid ikke at høyere fartsgrense i seg selv øker sannsynligheten for å sovne bak rattet, men snarere at disse veiene jevnt over er mer ensformige og monotone, noe som kan bidra til trøtthet. En annen faktor kan være at veier med høy fartsgrense muligens har en relativt større andel av trafikken om natta.

Det kan faktisk tenkes at sannsynligheten for å sovne på en ensformig vei er større jo lavere fartsgrensen er, under ellers like forhold. Når bilførere må kjøre saktere enn de ønsker, reduseres konsentrasjonen, med den mulige følge at sjansen for å sovne øker. Det har vært hevdet at nedskiltingen i det siste fra 80 til 70 km/t på flere veier med relativt høy standard kan tenkes å bidra til at flere sovner bak rattet.

Ett av formålene med undersøkelsen er å skaffe ytterligere kunnskap om sammenhenger mellom fartsgrenser og sovning bak rattet.

I tillegg tar prosjektet sikte på å gi mer kunnskap om i hvilken grad veimiljø og andre forhold medvirker til at førere sovner bak rattet. Det tas også sikte på å kartlegge omfang og kjennetegn ved sovning og søvnulykker for å se i hvilken grad dette har endret seg siden den forrige undersøkelsen (Sagberg, 1999), hvor datainnsamlingen skjedde i 1997. Følgende problemstillinger er viktige å undersøke for bedre å kunne forebygge søvnrelaterte ulykker:

- Hvordan varierer risikoen for å sovne, og for søvnrelaterte ulykker, med fartsgrensene?
- Har konsekvensene av å sovne bak rattet endret seg i løpet av de siste årene? Økt bruk av profilerte kant- og midtlinjer kan ha ført til at en økende andel av dem som sovner, blir vekket uten å kjøre utfor eller kolliderer. Andelen tilfeller av sovning som har ført til ulykke, kan derfor forventes å ha gått ned.

- Hvordan er sammenhengen mellom trafikkmiljøet (veiens kurvatur, bredde og standard for øvrig, bebyggelse, fartsgrense, trafikkmengde) og sovning bak rattet?
- I hvilken grad opplever førerne tegn på trøtthet før de sovner bak rattet? Er det slik at en kan sovne under kjøring uten å være bevisst på trøtthetstegn på forhånd?
- Gjøres det bevisste vurderinger av muligheten for å sovne? I hvilken grad fortsetter bilførere å kjøre selv om de kjenner seg trøtte? Hvilke forholdsregler eller tiltak benytter de i så fall for å holde seg våken?
- Er det mulig å skille mellom sovningssulykker og andre ulykker som skyldes at føreren har vært trøtt, uten helt å sovne?
- I hvilken grad sovner førere bak rattet uten at de har underskudd på søvn? Er det slik at monotoni alene kan framkalle søvn? (En vet at en svært stor andel av sovningssulykkene skjer om dagen.)
- Hvor stor del av sovningstilfellene skyldes sykdom (kronisk søvnapné-syndrom, narkolepsi, etc.), og hvor stor del skjer hos friske førere?
- Er det andre kjennetegn ved førerne, bilen eller kjøreturen som kan predikere sovning bak rattet?

Mer kunnskap om disse problemstillingene vil være viktig for myndighetene både for å bevisstgjøre bilførerne om risikoen for å sovne bak rattet, og for utforming av andre tiltak for å forebygge dette problemet.

3.2 Spørreskjema til uhellsinnblandede førere

Data om trøtthet, sovning og ulykker ble samlet inn gjennom spørreskjema til et utvalg førere som hadde vært innblandet i uhell meldt til forsikrings-selskap. En begrunnelse for å trekke et utvalg bestående bare av ulykkesinnblandede førere var sammenlignbarhet med forrige undersøkelse, hvor samme utvalgsprosedyre ble benyttet.

Siden utvalget består av førere som har vært innblandet i uhell, er det ikke representativt for bilister

generelt når det gjelder ulykkesrisiko. Imidlertid er representativitet av underordnet betydning for de problemstillingene som undersøkes her. Sammenlignbarhet med materialet fra 1997 når det gjelder forekomst av sovning, samt konsekvensene av dette, er som nevnt et avgjørende hensyn. Ved siden av å analysere endringer over tid når det gjelder forekomst av sovning og ulykker, dreier undersøkelsen seg i stor grad om å beskrive hvordan bilførere opplever omstendighetene rundt det å sovne bak rattet, samt ulike måter å håndtere dette på. Vi forutsetter at de psykologiske og fysiologiske mekanismene knyttet til sovning bak rattet er relativt universelle, slik at gruppens representativitet ikke er viktig for å undersøke dette.

Spørreskjemaet, som er gjengitt i vedlegg 1, inneholder følgende grupper av spørsmål:

- Omstendigheter omkring uhellet (uhellstype, motpart, skadegrad, tid/sted, føre/lysforhold, fartsgrense, ansvarsforhold, hovedårsak til uhellet, reiseformål, type bil, etc.)
- Kjøreerfaring
- Erfaringer mht sovning bak rattet, ulike omstendigheter rundt disse hendelsene, og eventuelle konsekvenser
- Bakgrunnsopplysninger (alder, kjønn, bosted, utdanningsnivå)

Datainnsamlingen for dette prosjektet ble samordnet med EU-prosjektet IMMORTAL som handler om risiko forbundet med ulike helsetilstander og andre svekkelser hos bilførere. Spørreskjemaet inneholdt derfor i tillegg en rekke spørsmål for dette formålet. Spørsmål om søvn sykdommer inngår i begge prosjektene. For øvrig er resultatene for de helse relaterte spørsmålene publisert separat (Sagberg, 2003).

3.3 Beregning av *relativ risiko* ved hjelp av *indusert eksponering*

Beregningen av relativ risiko knyttet til ulike bakgrunnsfaktorer kan gjøres med en metode som blir kalt *indusert eksponering* ("induced exposure"). Den tradisjonelle framgangsmåten for å beregne effekten av en mulig risikofaktor (f.eks. søvnrelatert sykdom) hos en gruppe bilførere er å skaffe data om både ulykker og eksponering for førere henholdsvis med og uten det aktuelle kjennetegnet, og så beregne den absolutte risikoen for de to gruppene. Imidlertid er det vanskelig å skaffe gode eksponerings- og ulykkesdata for denne typen risikofaktorer, fordi

dette er faktorer som vanligvis ikke registreres i ulykkesrapporter eller i generelle eksponeringsundersøkelser. For å beregne direkte ulykkesrisiko for slike faktorer, måtte en først identifisere en stor gruppe personer som har den aktuelle risikofaktoren, og så innhente data om ulykker og eksponering. Siden andelen som har hatt ulykker, er liten, selv for grupper med forhøyet risiko, måtte en ha en svært stor gruppe. Og for hver risikofaktor en skulle undersøke, måtte det trekkes et nytt og like stort utvalg.

Ved *indusert eksponering* beregnes *relativ risiko* for faktorer hvor en mangler eksponeringsdata, bare på grunnlag av ulykkesdata. Det finnes ulike varianter av denne metoden, men den mest anerkjente og mest brukte metoden forutsetter at det for hver ulykke foreligger informasjon om hvilken part som har skyld. En grunnleggende forutsetning er at sannsynligheten for å innblandes i en ulykke hvor motparten har all skyld, er proporsjonal med eksponeringen. Med andre ord, det er alltid en viss sannsynlighet for å utsettes for en ulykke som skyldes en annen bilfører, og denne sannsynligheten er altså en direkte funksjon av hvor mye en kjører, samt hvor og når. Eksempelvis, dersom 5% av bilførere som innblandes i ulykker *uten* skyld og 10% av førerne *med* skyld har søvnproblemer, betyr det at søvnproblemer gir en relativ risiko på 2; dvs. at ulykkesrisikoen er dobbelt så høy for førere som har søvnproblemer sammenlignet med dem som ikke har dette problemet. Dette er et eksempel på en såkalt *case-/kontrollstudie*, hvor *case*gruppen er førere med skyld, og *kontroll*gruppen er førere uten skyld. Forekomsten av en gitt risikofaktor i *case*gruppen sammenlignes med forekomsten i *kontroll*gruppen, og forholdet mellom de to forekomstene er uttrykk for den relative risikoen.

Det kan selvsagt diskuteres hvor godt forsikringsselskapenes klassifisering av skyld vs. ikke skyld i et uhell reflekterer førernes faktiske medvirkning til uhellet. Ofte er skyld mer et spørsmål om grader enn om enten-eller. En sikker fører har trolig bedre mulighet til å unngå ulykker som i utgangspunktet skyldes feil hos en annen fører, enn det en mindre sikker fører har. Dette betyr at en også i *kontroll*gruppen vil finne en del førere som kan sies å ha medvirket i noen grad til uhellene, ved at de ikke har vært flinke nok til å unngå farlige situasjoner. Tilsvarende vil en i *case*gruppen finne en del førere som har hatt en relativt liten overvekt av skyld. Følgelig vil enhver risikofaktor forekomme hyppigere i gruppen "førere uten skyld" enn i en ideell *kontroll*gruppe, samtidig som den forekommer

sjeldnere i gruppen "førere med skyld" enn i en ideell casegruppe, noe som betyr at forskjellen mellom gruppen "førere med skyld" og "førere uten skyld" vil være mindre enn om gruppene hadde vært "rene".

Regneeksemplet i tabell 3.1 viser at faktisk beregnet relativ risiko vil være lavere enn den "sanne" relative risikoen så lenge en andel av førerne er feilklassifisert som skyldig eller ikke skyldig part. I regneeksemplet er den sanne relative risikoen 2,0 og det er forutsatt at sannsynligheten for feilklassifisering er lik for førere med og uten skyld; dvs. at en gitt andel (i dette eksemplet 10%) av førerne, blir klassifisert feil. Dette resulterer i at den beregnede relative risikoen blir 1,73.

Tabell 3.1. Regneeksempel for å illustrere hvordan feil klassifisering av skyld i uhell bidrar til at "induced exposure" underestimerer relativ risiko.

	Risiko-faktor til stede	Førere med skyld	Førere uten skyld	Relativ risiko
"Sann" fordeling	Ja	100	50	2,0
	Nei	400	450	
	Sum	500	500	
Antall feilklassifiserte førere	Ja	10	5	1,73
	Nei	40	45	
	Sum	50	50	
Observerte fordeling	Ja	95	55	1,73
	Nei	405	445	
	Sum	500	500	

Kilde: TØI rapport 728/2004

Konklusjonen på dette er at denne metoden etter alt å dømme resulterer i *for lave anslag* på relativ risiko. Sagt på en annen måte, dersom en ved beregning basert på induisert eksponering finner at en gitt faktor gir signifikant økt risiko, kan en trygt stole på at risikoøkningen er reell.

Med induisert eksponering kan en som nevnt også beregne om det å ha sovnet bak rattet i seg selv er å betrakte som en risikofaktor. Det kan tenkes at det å ha sovnet bak rattet kan reflektere en generell tendens til å kjøre i trøtt tilstand eller redusert evne til å oppfatte trøtthetssymptomene. Kjøring i trøtt tilstand kan tenkes å føre til ulykker på grunn av redusert årvåkenhet eller reaksjonsevne, selv om ikke føreren selv knytter ulykkene til trøtthet. Eventuell påvisning av slike statistiske risikofaktorer må imidlertid tolkes med forbehold om at de kan forklares av

ukjente tredjevariabler. I dette tilfellet kan f.eks. det å ha sovnet bak rattet være et uttrykk for en mer generell tendens til å overvurdere egne ferdigheter.

Med *indusert eksponering* sammenligner en altså førere med og uten skyld mht forekomst av en risikofaktor. Forholdstallet mellom de to andelene er uttrykk for den relative risikoen knyttet til den aktuelle risikofaktoren. For nærmere beskrivelse og diskusjon av metoden vises til Stamatiadis og Deacon (1997).

I denne undersøkelsen ble skyld registrert på grunnlag av følgende spørsmål i spørreskjemaet: "Hvem hadde i følge forsikringsselskapet ansvaret for uhellet?". Denne formuleringen ble benyttet for at ikke førerens egen vurdering skulle legges til grunn dersom den avvok fra forsikringsselskapets vurdering.

3.4 Utvalg og framgangsmåte for datainnsamling

Fra kunderegisteret til forsikringsselskapet Gjensidige NOR ble det trukket et utvalg på ca. 15000 bileiere som hadde sendt skademelding for trafikk-skade i tidsrommet desember 2002 – april 2003.

Spørreskjemaet ble sendt ut av forsikringsselskapet med et følgebrev adressert til eiere av biler som det var rapportert uhell for. I oversendelsesbrevet og i introduksjonen til spørreskjemaet ble det bedt om at skjemaet ble levert videre til føreren i de tilfeller hvor bilen hadde vært kjørt av en annen enn eieren da uhellet skjedde.

I tillegg til spørreskjemaet inneholdt brevet en frankert svarkonvolutt som var adressert til Transportøkonomisk institutt. For at mottakerne skulle kunne svare mest mulig ærlig også på sensitive spørsmål, ble det både på forsida av spørreskjemaet og i brevet fra forsikringsselskapet understreket at forsikringsselskapet eller myndigheter ikke ville få tilgang til spørreskjemaene. For øvrig var skjemaene ikke merket på noen måte med løpenummer el. l., slik at heller ikke TØI hadde noen mulighet til å identifisere enkeltpersoner på grunnlag av svarene på spørreskjemaet.

Før hovedundersøkelsen ble gjennomført, ble det foretatt en pilotundersøkelse ved at skjemaet ble sendt ut til 100 førere. På bakgrunn av erfaringene fra pilotstudien ble det foretatt en del mindre justeringer av spørreskjemaet.

Utsendingen av skjemaene foregikk i juni 2003.

3.5 Datagrunnlag

En del skjemaer kom i retur ubesvart fordi bilen i følge eieren ikke hadde vært innblandet i uhell. Det var også noen få som ble returnert pga feil adresse. Vi har ikke nøyaktig tall på dette frafallet, men det betyr at bruttoutvalget av relevante uhell var noe mindre enn 15000.

Antall besvarte skjemaer var 4448, som gir en svarprosent på ca. 30. (Det kom i tillegg noen få skjemaer etter at dataanalysene var påbegynt, som ikke er inkludert i analysene.)

Når det gjaldt skyldspørsmålet, fordelte svarene seg som vist i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Uhellsinnblandede førere som har svart på spørreskjema, etter skyld i uhellet. Antall.

Egen skyld	2226
Motpartens skyld	1840
Delt skyld	150
Ubesvart	232
I alt	4448

Kilde: TØI rapport 728/2004

4 Trøtthetsrelaterte uhell – omfang og kjennetegn

4.1 Omfang

I en tilsvarende, men større, studie i 1997 (Sagberg, 1999) med samme metode ble det funnet at 3,5 %¹ av uhellene var relatert til trøtthet eller sovning.

Trøtthetsrelaterte uhell ble analysert bare for førere som var skyldig part i uhellet, dvs. 2226 av de 4448 uhellene i materialet. Av disse var det 28 tilfeller hvor føreren svarte at trøtthet eller sovning medvirket til uhellet, dvs. 1,3 % av uhellene. Dette er en klart lavere andel enn i 1997, og det ser altså ut til at andelen trøtthetsrelaterte uhell har gått ned fra 1997 til 2003.

Flere mulige metodiske forklaringer på dette har vært vurdert. Spørsmålsformuleringen var den samme i begge undersøkelsene. (Riktignok var rekkefølgen av svaralternativene ”ja” og ”nei” ulik, men det er ingen grunn til å tro at det har påvirket resultatet.) Det er bare ubetydelige forskjeller i fordelingen på kjønn og alder mellom utvalgene, slik at heller ikke det kan forklare resultatene. En sannsynlig metodisk forklaringen ser imidlertid ut til å være at utvalgene i de to undersøkelsene ble trukket på ulike tider av året. Utvalget fra 1997 ble trukket i november og utvalget i 2003 ble trukket i mai. Utvalgene omfattet skademeldinger fra de siste månedene før utvalget ble trukket. Dette betyr at 1997-utvalget hovedsakelig bestod av førere med uhell som skjedde i sommerhalvåret, mens 2003-utvalget bestod av personer med uhell i perioden desember – april. I den forrige undersøkelsen (Sagberg, 1999) ble det klart vist at andelen søvnrelaterte uhell var langt høyere på bar vei enn på is- og snødekket vei. Trøtthet medvirket til 4,0 % av uhellene på bar vei og bare 1,6 % på snø- eller is. Forklaringen på dette kan være både at risikoen for å sovne er mindre under vanskelige kjøreforhold, og at antallet andre uhell er høyere, slik at *andelen søvnulykker blir lavere.*

¹ Tallet 3,5 % er basert på en reanalyse av datamaterialet fra den tidligere undersøkelsen. I den opprinnelige analysen (Sagberg, 1999) ble uspesifiserte skader ikke inkludert. Andelen trøtthetsrelaterte uhell ble da 3,9 %.

For å se om dette kan bidra til å forklare forskjellene mellom de to undersøkelsene, har vi i tabell 4.1 sammenlignet fordelingen av alle uhell etter føreforhold i de to utvalgene.

Tabell 4.1. Uhell etter føreforhold og år. Førere med skyld. Prosent.

Føreforhold	Utvalg	
	1997	2003
Tørt og bart	61,1	38,0
Vått og bart	18,0	10,0
Snø	10,9	26,6
Is	10,0	25,5
Total	100	100
Antall uhell	4346	2210

Kilde: TØI rapport 728/2004

Det framgår tydelig at andelen uhell på vinterføre er langt høyere i den siste undersøkelsen. I 2003 skjedde 52,1 % av uhellene på snø eller is, mot 20,9 % i 1997.

Likevel er det vanskelig å forklare hele forskjellen ut fra føreforhold, siden andelen søvnuhell totalt i den siste undersøkelsen (1,3 %) er lavere enn andelen for søvnuhell bare på snø og is i den forrige (1,6 %).

En annen medvirkende forklaring kunne tenkes å være at en større andel av kjøringen skjer om natta i sommersesongen, og at det derfor skjer relativt flere trøtthetsrelaterte ulykker på denne årstida. Imidlertid var det bare ubetydelig forskjell mellom de to undersøkelsene i andelen ulykker om natta i forhold til om dagen, slik at denne forklaringen virker lite sannsynlig.

Det kan derfor tenkes at det har skjedd en reell nedgang i risikoen for søvnrelaterte trafikkulykker i denne perioden. I så fall kan en medvirkende forklaring være økt bruk av profilerte kant- og midtlinjer (”rumlelinjer”) på veiene. Dette er et tiltak som har en klart dokumentert risikoreduserende effekt (Gårder og Alexander 1995; Elvik m.fl., 1997), særlig

når det gjelder utforkjøringsulykker, hvor en vet at trøtthet er en særlig viktig årsaksfaktor (Sagberg, 1999). For å få belyst hvorvidt dette kan være en medvirkende forklaring på våre resultater er det nødvendig å få data om hvordan omfanget av bruk av rumlelinjer har endret seg i løpet av de siste årene.

4.2 Kjennetegn ved trøtthetsulykker

Antallet trøtthetsrelaterte uhell i vårt materiale er så lite (28 i alt) at det er vanskelig å påvise statistisk signifikante sammenhenger med bakgrunnsfaktorer. I tabell 4.2 har vi likevel vist noen tendenser til sammenhenger som virker interessante, og som dessuten var signifikante i forrige undersøkelse (Sagberg, 1999), hvor utvalget var betydelig større.

I tråd med tidligere forskning finner vi at trøtthet er oftere medvirkende ved utforkjøringer enn ved andre uhell, og oftere ved personskaideulykker enn ved mindre alvorlige ulykker.

Når det gjelder tid på døgnet, er andelen trøtthetsrelaterte ulykker som ventet høyest om natta. Selv om *andelen* uhell som skyldes trøtthet er lavere om dagen, er likevel *antallet* slike ulykker høyere om dagen, fordi trafikkarbeidet er så mye større. Av de 28 trøtthetsuhellene i materialet skjedde halvparten mellom kl. 12 og 18.

At andelen trøtthetsuhell er høyere i spredtbygde enn i tettbygde områder er heller ikke uventet.

Sammenhengen med føreforhold er svært tydelig, og statistisk signifikant ($\chi^2=5,328$; $df=1$; $p=0,021$). Trøtthetsuhellene utgjør nesten tre ganger så stor andel av uhellene på bar vei som på snø- eller isdekket vei. Som nevnt tidligere bidrar dette til å forklare at andelen trøtthetsrelaterte uhell er lavere i denne undersøkelsen sammenlignet med den forrige.

Videre er det tydelig at andelen trøtthetsrelaterte uhell er høyere når en har kjørt langt.

Kjøreefaring ser også ut til å være viktig. Andelen uhell som skyldes trøtthet er ca. 2,5 ganger høyere blant dem som har hatt førerkort mindre enn 5 år, sammenlignet med mer erfarne førere.

Blant ulykker som skjer med passasjerer i bilen, er en lavere andel relatert til trøtthet. Tidligere studier har vist at det å ha passasjerer i bilen reduserer risikoen for ulykker generelt, og siden andelen trøtthetsulykker er lavere med passasjerer, tyder det på at den gunstige effekten av å ha passasjerer slår særlig ut på denne typen ulykker.

Tabell 4.2. Trøtthetsrelaterte ulykker etter ulike kjennetegn.

Variabel	Kategorier	Trøtthetsrelaterte uhell	
		Antall	Prosent
Ulykkestype	Utforkjøring	9 av 297	3,0
	Annen ulykke	19 av 1906	1,0
Skadegrad	Personskade	2 av 92	2,2
	Materiellskade	26 av 2111	1,2
Tid på døgnet	midnatt - 0600	4 av 48	8,3
	0600 – midnatt	24 av 2113	1,1
Bebyggelse	Spredtbygd	13 av 879	1,5
	Tettbygd	14 av 1266	1,1
Føreforhold	Bar vei	20 av 1050	1,9
	Is eller snø	8 av 1138	0,7
Tilbakelagt distanse	150 km eller mer	4 av 103	3,9
	Mindre enn 150 km	23 av 2057	1,1
Kjøreefaring	5 år eller mindre	7 av 274	2,6
	Mer enn 5 år	21 av 1912	1,1
Passasjerer i bilen	Nei	22 av 1439	1,5
	Ja	6 av 755	0,8

Kilde: TØI rapport 728/2004

5 Søvnrelaterte plager og sykdommer

Spørreskjemaet inneholdt en del spørsmål om sykdommer og helseplager. Disse var primært inkludert i forbindelse med et annet prosjekt og er publisert separat (Sagberg, 2003). Noen av spørsmålene berører søvnrelaterte problemer og er derfor relevante for denne rapporten.

De aktuelle spørsmålene omfattet følgende helse-tilstander:

- forekomst av søvnapné
- problem med å sovne om kvelden
- våkner for tidlig
- trøtthet

For de tre sistnevnte tilstandene ble forekomst flere ganger i uka regnet som et søvnproblem.

Analysen tok sikte på å beregne den relative risikoen disse tilstandene innebærer for innblanding i ulykker generelt, og var ikke begrenset til ulykker som direkte skyldtes trøtthet eller sovning. Dersom trøtthetsrelaterte tilstander er forbundet med økt relativ risiko, er det grunn til å tro at trøttheten i det minste har en indirekte effekt på ulykkene, selv om en ikke kan utelukke at risikoen skyldes tredjevari-

abler som samvarierer både med helsetilstand og ulykkesrisiko.

I tillegg til hver enkelt tilstand, ble det beregnet en ny variabel SØVNINDEKS, hvor de som hadde en eller flere av de spesifikke tilstandene fikk verdien 1 og de øvrige verdien 0. Tabell 5.1 viser at alle søvnvariablene har en relativ risiko over 1, dvs at de er forbundet med økt risiko. Risikoen er statistisk signifikant for alle variablene unntatt for søvnapné. Forekomsten av denne tilstanden er imidlertid svært lav (forekommer hos mindre enn 1 % av førerne), og en eventuell risikoeffekt må være svært stor for at den skal bli statistisk signifikant med et så vidt lite utvalg. Det er derfor ingen motsetning mellom vårt resultat og andre studier som har vist at søvnapné er forbundet med økt risiko (f.eks. Terán-Santos, Jimenez-Gómez og Cordero-Guevara, 1999).

Førerne med søvnproblemer utgjør ca. 14 % av førere med skyld i uhellet, men de er ansvarlig for i alt 12 av de 28 trøtthetsrelaterte uhellene, dvs. 43 %. Men det er likevel et flertall av trøtthetsuhellene (16 av 28) som skyldes førere uten spesielle søvnproblemer.

Tabell 5.1. Relativ risiko knyttet til søvnproblemer blant ulykkesinnblandede bilførere. Antall førere med og uten skyld, relativ risiko, 95 % konfidensintervall og p-verdi (i.s.: ikke signifikant).

Tilstand	Med skyld (n=2226)	Uten skyld (n=1840)	Relativ risiko	95% konfidensintervall	Statistisk signifikans
1. Søvnnapné ("snorkesyke")	21	13	1,33	0,67 – 2,64	i.s.
2. Vansker med å sovne	88	43	1,69	1,18 – 2,42	p = 0,005
3. Våkner for tidlig	119	69	1,43	1,07 – 1,91	p = 0,019
4. Trøtthet	178	114	1,29	1,03 – 1,62	p = 0,031
5. SØVNINDEKS (1,2,3 eller 4)	307	191	1,33	1,12 – 1,57	p < 0,001

Kilde: TØI rapport 728/2004

6 Omfang og konsekvenser av sovning bak rattet

6.1 Omfang

For å få et estimat på omfanget av sovning bak rattet generelt er det ønskelig å ha et mest mulig representativt utvalg av bilførere. Vi forutsetter at førere uten skyld i uhellet er mer representative enn dem som var skyldig part. Blant førere med skyld er det noen som er blitt trukket ut nettopp fordi de har sovnet (og dermed har forårsaket en ulykke), og anslagene på omfang av sovning ville blitt for høye dersom disse skulle inkluderes. Analysen av forekomst av sovning omfatter derfor bare førere som var uskyldig part, i alt 1832 førere. De øvrige analysene av sammenhenger mellom sovning og bakgrunnsfaktorer inkluderer imidlertid hele utvalget på 4448 førere.

Av de 1832 førerne som var uskyldig part, var det 22,3 % som svarte at de hadde sovnet bak rattet en eller annen gang, og 5,8 % som hadde opplevd dette i løpet av de siste 12 månedene.

I forrige undersøkelse (Sagberg, 1999) var det 27,1 % som hadde sovnet en eller annen gang og 8,3 % siste 12 måneder. Fra 1997 til 2003 ser det altså ut til å ha vært en nedgang i andelen førere som har sovnet. For spørsmålet om en har sovnet bak rattet en eller annen gang, blir den prosentvise nedgangen 18 %, og for spørsmålet om en har sovnet siste 12 måneder, er nedgangen 30 %.

Dersom nedgangen skyldes tiltak eller endringer som har skjedd i løpet av de siste årene, som f.eks. flere strekninger med profilerte midt- og kantlinjer, vil en forvente størst effekt på spørsmålet om sovning siste 12 måneder, og mindre effekt på om en har sovnet en eller annen gang. Våre resultater er forenlige med en slik forklaring.

Tabell 6.1 viser at det er langt flere menn enn kvinner som har sovnet bak rattet. Det er nesten 2,5 ganger så mange menn som kvinner som svarer at de har sovnet. Dette er i tråd med tidligere forskning, og det forklares dels av at menn kjører mer. Forskjellen i kjørelengde mellom menn og kvinner er imidlertid ikke så stor at det er hele forklaringen. En tilleggsforklaring kan være at en større andel av menns kjøring foregår på veier hvor risikoen for å sovne er størst, dvs. på landevei.

Andelen som har sovnet i løpet av siste 12 måneder avtar med økende alder over 40 år, som vist i tabell 6.2. (Fordeling etter alder er ikke vist for spørsmålet om de har sovnet en eller annen gang, fordi det er selvsagt at andelen øker med hvor lenge en har kjørt bil.)

Tabell 6.1. Førere som har sovnet bak rattet, etter kjønn. Prosent.

	Sovnet bak rattet noen gang	Sovnet bak rattet siste 12 måneder
Menn (n=1156)	28,5	7,4
Kvinner (n=676)	11,7	3,0
Alle (n=1832)	22,3	5,8

Kilde: TØI rapport 728/2004

Tabell 6.2. Førere som har sovnet bak rattet siste 12 måneder, etter alder. Prosent og antall.

Aldersgruppe	%	Antall
18-30 år	6,9	360
31-40 år	9,0	433
41-50 år	4,9	409
51-60 år	4,5	337
61 år og over	2,4	289
Total	5,8	1828

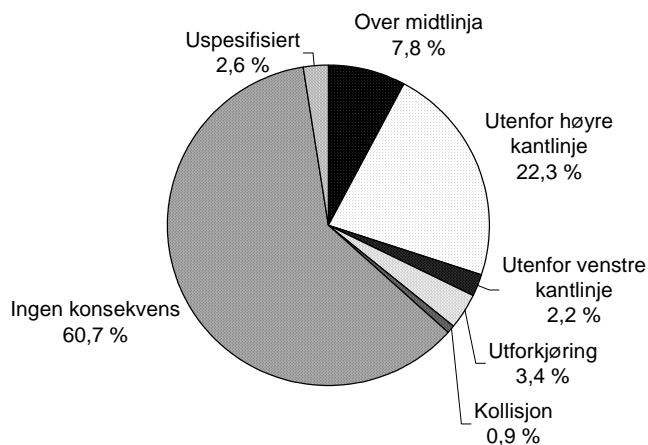
6.2 Konsekvenser

Av de som har sovnet bak rattet, svarer 61 % at dette ikke hadde noen konsekvenser (figur 6.1). Det betyr at de duppet av en kort stund og våknet igjen uten at noe alvorlig hadde skjedd. Den hyppigste konsekvensen for de øvrige 39 % var at de kom utenfor høyre kantlinje (22 %). En langt mindre andel kom over i motgående kjørefelt (8 %), og en ennå mindre andel kom helt utenfor venstre kantlinje (2 %). Forklaringen på at det er flere som kjører mot

høyre når de sovner er trolig veiens tverrprofil, som medfører at en bil på en rett strekning har en tendens til å svinge mot høyre når føreren slipper rattet.

I 4,3 % av tilfellene førte sovningen til en ulykke, dvs. utforkjøring (3,4 %) eller kollisjon med annen trafikannt (0,9 %). At andelen utforkjøringer er mye høyere enn andelen kollisjoner samsvarer med at risikoen for å krysse høyre kantlinje er høyere enn for å krysse midtlinja. Dessuten vil sovning alltid kunne føre til utforkjøring når en bil forlater sitt kjørefelt, også på venstre side, mens kollisjon forutsetter at det i tillegg er en møtende bil. Med andre ord er det to betingelser som må være til stede for at det skal skje en kollisjon (sovning + møtende bil), mens bare en av betingelsene (sovning) er tilstrekkelig for en utforkjøring.

Disse resultatene stemmer også svært godt overens med den forrige undersøkelsen, hvor en fant at 3,5 % av de som hadde sovnet, kjørte utfor, og 0,5 % kolliderte.



Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 6.1. Konsekvenser av sovning bak rattet (n=1026). Prosent.

6.3 Ulykkesrisiko generelt blant førere som har sovnet bak rattet

Uavhengig av om de rapporterte tilfellene av sovning bak rattet har ført til ulykke eller ikke, kan det være av interesse å se på om det å sovne bak rattet reflekterer egenskaper som gjør en fører mer utsatt for ulykker generelt, f.eks. tendens til å ta sjanser eller overdreven tro på egen mestring.

Vi har derfor undersøkt om det er noen sammenheng mellom det å ha sovnet bak rattet og risiko for

innblanding i ulykker som ikke direkte skyldes trøtthet eller sovning. I denne analysen er derfor ulykker som i følge føreren skyldtes trøtthet eller sovning, tatt ut.

Ved å bruke induisert eksponering (sammenligning av førere med og uten skyld) finner vi at det å ha sovnet i løpet av de siste 12 måneder innebærer en relativ risiko på 1.34 (95% konfidensintervall fra 1,02 til 1,63); dette tilsvarer et oddsforhold ("odds ratio" = OR) på 1,32. Dette betyr at en fører som innblandes i en ulykke og har sovnet bak rattet siste år har 32 % høyere odds for å være skyldig part i ulykken.

En mulig forklaring her kunne være førernes alder, siden det er vist at unge førere både sovner oftere bak rattet og oftere har skyld i ulykken. Det ble derfor gjennomført en logistisk regresjonsanalyse med skyld/ikke skyld som avhengig variabel, hvor alder og årlig kjørelengde ble tatt med som uavhengige variabler i tillegg til det å ha sovnet siste 12 måneder. Som det framgår av tabell 6.3 bidrar dette til at oddsforholdet for "sovnet bak rattet siste 12 mndr" øker til 1,51. Dette betyr at når en kontrollerer for alder og kjørelengde, har de som har sovnet bak rattet siste år 51 % høyere odds for å være skyldig part når de innblandes i en ulykke. Det ble også kontrollert for kjønn, men det hadde ingen effekt på oddsforholdet, og kjønn hadde heller ingen signifikant sammenheng med skyld.

Det er behov for videre undersøkelser for å forklare denne sammenhengen. I tillegg til at spesielle kjennetegn ved personer som sovner bak rattet kan innebære at de er mer utsatt for ulykker, kan det også tenkes at trøtthet medvirker indirekte til en del ulykker hvor dette ikke blir registrert eller rapportert.

Tabell 6.3. Oddsforhold (OR) for skyld i ulykke (vs. innblanding uten skyld) som funksjon av bakgrunnsvariabler (n=3107).

Uavhengig variabel	OR	Statistisk signifikans
Sovnet bak rattet siste 12 mndr	1,512	p = 0,004
Alder (år)	1,007	p = 0,005
Årlig kjørelengde (km x 1000)	0,994	p = 0,010

Kilde: TØI rapport 728/2004

6.4 Beregning av risiko for søvnulykker

Siden 5,8 % hadde sovnet siste år, og 4,3 % av sovningstilfellene fører til et uhell, vil 0,25 % av førerne (5,8 % av 4,3 %) ha vært innblandet i et søvnuhell i løpet av et år. Gjennomsnittlig årlig kjørelengde i utvalget er ca. 17 000 km. Dersom vi ser bort fra tilfeller hvor en fører har sovnet flere ganger, får vi 0,0025 søvnuhell pr. 17000 kjøretøykm. Det tilsvarer 0,15 søvnuhell pr. million km.

Risikoen for forsikringsmeldte skader er ca. 10 pr. million km. Prosentandelen søvnuhell blir dermed $100 \cdot 0,15 / 10 = 1,5$; dvs. at 1,5 % av de forsikringsmeldte uhellene skyldes sovning. Dette stemmer svært godt med andelen av de faktiske ulykkene i vårt materiale som er relatert til trøtthet (se kap. 4). Det bør påpekes at beregningen her gjelder ulykker som skyldes *sovning*, mens analysen av ulykkene i kap. 4 også omfatter tilfeller der ulykken skyldtes *trøtthet* uten at føreren har sovnet.

7 Sovning etter vei- og trafikkmiljø

Av hele utvalget på 4448 personer var det 1050 som hadde sovnet bak rattet en eller annen gang. Disse fikk en rekke spørsmål om omstendighetene ved turen da de sovnet, både hva slags vei de kjørte på, når på døgnet de sovnet, hva fartsgrensen var osv. I dette kapitlet presenterer vi hovedresultatene fra disse spørsmålene.

7.1 Veimiljø og omgivelser

Tabell 7.1. Sovning etter kjennetegn ved veimiljø og omgivelser. Prosent.

Veimiljø/omgivelser		Prosent
Veitype	Ett kjørefelt i hver retning	85,6
	4-felt med midtdeler	8,8
	Annen veitype	5,5
	N	1029
Kurvatur	Rett strekning	89,7
	Venstre kurve	4,8
	Høyre kurve	5,6
	N	1007
Føreforhold	Tørt og bart	86,7
	Vått og bart	6,2
	Snøføre	6,7
	Is	0,3
	N	995
Bebyggelse	By	2,8
	Tettsted	6,8
	Landdistrikt	90,4
	N	1003
Veistandard	Svært god	33,2
	Rimelig god	47,0
	Moderat	14,3
	Dårlig	5,5
	N	1004
Omgivelser	Skog, lite bebyggelse	34,0
	Åpent landskap lite bebyggelse	49,7
	Åpent landskap en del bebyggelse	12,7
	Tett bebyggelse	3,6
	N	1015

Kilde: TØI rapport 728/2004

Tabell 7.1 viser at folk i størst grad sovner bak rattet på rette strekninger på to-felts landevei med

tørt føre og utenfor tettbygde strøk. Tabell 7.2 viser at de fleste sovningstilfellene skjer i dagslys, men at det også skjer mange i skumring og mørke. Nesten ingen sovningstilfeller har skjedd i tunneler. Ikke overraskende skjer også de fleste sovningstilfeller i liten eller moderat trafikk.

Tabell 7.2. Sovning etter trafikkforhold.

Trafikkforhold/lysførhold		Prosent
Lysforhold	Dagslys	47,6
	Skumring	23,7
	Mørke uten veibelysning	19,6
	Mørke med veibelysning	8,0
	Tunnel med lys	1,0
	Tunnel uten lys	0,1
	N	996
Trafikk	Tett trafikk med kø	1,4
	Nokså mye trafikk, ikke kø	4,4
	Moderat trafikk	23,1
	Liten/ingen trafikk	71,0
	N	1012

Kilde: TØI rapport 728/2004

7.2 ATK

Mange veistrekninger har i dag automatisk trafikk kontroll (ATK). ATK reduserer antall ulykker (Elvik m.fl. 1997) gjennom hovedsakelig to mekanismer; redusert fart og økt oppmerksomhet. Ragnøy (2002) har dokumentert at ATK fører til at førerne reduserer farten rundt fotoboksen, og øker den mellom boksene, men like fullt bidrar ATK til at farten på strekninger mellom boksene er lavere enn uten ATK.

Gitt at ATK bidrar til å øke oppmerksomheten, kan det tenkes at dette også kan motvirke sovning bak rattet. Det ble derfor også inkludert et spørsmål om det var ATK på strekningen til bilførerne som hadde sovnet.

Av de som hadde sovnet i løpet av de siste 12 månedene, hadde 25,8 prosent av sovningstilfellene skjedd på strekninger med ATK. Av de som hadde sovnet tidligere oppga 14,7 prosent at det hadde skjedd på ATK-strekninger. Antall ATK-bokser har økt betraktelig i løpet av de senere år. I dag er det om lag 300 ATK-bokser, mot 220 i 1999. Det er

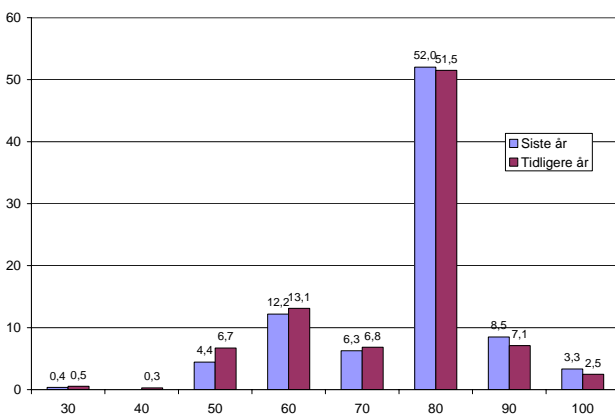
derfor som forventet at flere sovningstilfellene etter hvert skjer på strekninger med ATK.

Vi hadde håpet å kunne gjøre noen beregninger for å kartlegge om ATK fører til at færre sovner bak rattet, men det viste seg både at vårt spørsmål om ATK på strekningen var for upresist (det er ikke godt å vite hva respondentene har forstått med "strekningen"), og at Statens veivesen ikke har direkte tilgjengelige tall for hvor mange kjøretøyer som passerer fotoboksene per år.

7.3 Sovning fordelt etter fartsgrenser siste år og tidligere

I spørreskjemaet er det også spurt om fartsgrensen på strekningen der man sovnet. Spørreskjemaet ble besvart sommeren 2003, slik at fartsgrensendringene som ble gjennomført sommeren/høsten 2001 burde fanges opp i fordelingen av sovningstilfeller i løpet av de siste 12 månedene. Sommeren/høsten 2001 ble en del strekninger med motorvei A (ca 130 km) skiltet opp fra 90 km/t til 100 km/t og en del motorvei-B strekninger ble skiltet ned fra 90 km/t til 80 km/t (ca 370 km). Også en del strekninger med 80 km/t ble skiltet ned til 70 km/t (ca 680 km).

Gitt disse endringene skulle en forvente at andelen sovningstilfeller burde være høyere på 70 km/t-strekninger og på 100 km/t-strekninger i de siste 12 måneder enn tidligere. Likeledes burde andelen på 90 km/t-strekninger også være lavere i den siste 12-måneders perioden enn tidligere. Figur 7.1 viser sovningstilfeller etter fartsgrenser siste år og tidligere år.



Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 7.1. Fordelingen av sovningstilfeller etter fartsgrenser. Prosent.

Fordelingen på fartsgrenser er omtrent identisk mellom sovningstilfellene som har skjedd de siste 12

måneder og sovningstilfellene som har skjedd tidligere. En kjikvadrat-test mellom fordelingene fra og med 50 km/t og oppover viser ingen signifikante forskjeller. Vi finner med andre ord ingen tendenser til at fartsgrensendringene som skjedde i 2001 har påvirket fordelingen. Grunnen kan være (i) at endringene tross alt var beskjedne i forhold til hele veinettet; (ii) at også sovningstilfellene tidligere år for mange hadde skjedd etter 2001, eller (iii) at man ikke husker korrekt hva fartsgrensen faktisk var da man sovnet bak rattet. For eksempel er det mulig at man husker hvor man kjørte da dette skjedde, men at fartsgrensen faktisk er endret etter sovningstilfellet og at det er den nye fartsgrensen som oppgis.

Figuren viser uansett at de aller fleste sovningstilfellene, vel 60 prosent, skjer i 80-soner. 60-sonene følger deretter med 12-13 prosent av tilfellene.

At andelen er høyest i 80-soner skyldes naturligvis at dette er den mest vanlige fartsgrensen på veinettet i Norge. Dermed vil også de fleste sovningstilfeller skje i 80-soner. Det sier ikke noe om det er større eller mindre risiko for å sovne bak rattet i 80-soner enn i andre soner.

7.4 Risiko for sovning etter fartsgrenser

For å si noe om forskjeller i risiko for å sovne bak rattet mellom ulike fartssoner, må vi vite hvor mye av biltrafikken som foregår i de ulike fartssonene. Det er ikke uten videre enkelt. Riktignok foretar Statens veivesen kontinuerlig trafikktellinger på veinettet, men det er til en hver tid bare på en del strekninger og punkter at disse tellingene foregår, og for å beregne risikoen for sovning etter fartsgrenser er det avgjørende at vi har trafikkdata fordelt på fartsgrenser fra et representativt veinett.

I forbindelse med et større utredningsarbeid om skadegradstetthet har Ragnøy og Elvik (2003) beregnet trafikk på riksveinettet fordelt etter fartsgrenser for perioden 1993-2000. Disse beregningene er basert på trafikktellinger på riksveinettet, dvs riksveier og europaveier.

Bjørnskau (2003) har også beregnet trafikk på veinettet etter fartsgrenser med utgangspunkt i data fra Reisevaneundersøkelsen 2001 (RVU 2001). Alle reiser ble fordelt utover veinettet (fylkes- og riksveinettet) ved hjelp av kartsystemet ELVEG. Det ble benyttet en utgave av ELVEG fra før endringene i fartsgrensene høsten 2001 og det ble bare benyttet reiser som hadde foregått i første halvår 2001.

Endelig har vi også fått oppdaterte og representative tall fra Statens vegvesen for fylkes- og riksveinettet. De fleste tellingene som ligger til grunn for disse tallene er gjennomført i løpet av de siste årene, og etter fartsgrenseomleggingen i 2001.

Fordelingen av trafikk på ulike fartsgrenser basert på disse tre ulike kildene er vist i tabell 7.3.

Tabell 7.3. Trafikkmengde (kjøretøykm) fordelt etter fartsgrenser 1993-2000, 2001 og 2002-2003. Prosent.

	Trafikk-tellinger		Trafikk-tellinger
	1993-2000	RVU 2001	2002-2003
≤ 50km/t	11,0	11,7	15,5
60 km/t	17,3	16,2	18,9
70 km/t	7,9	6,0	11,4
80 km/t	52,3	52,1	45,7
90 km/t A	1,9	14,1	0,8
90 km/t rest	9,6		4,4
100 km/t	0,0	0,0	3,4

Kilde: TØI rapport 728/2004

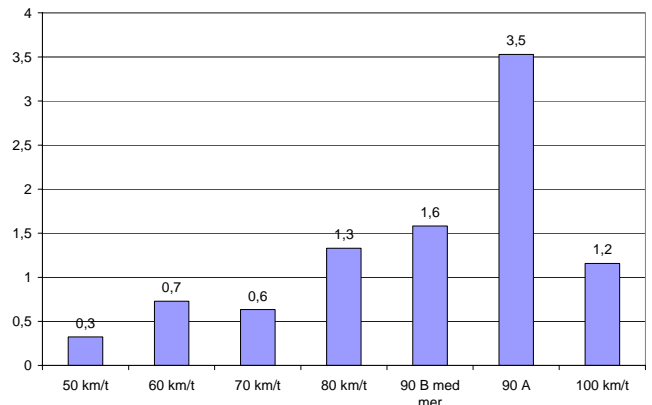
Tabell 7.3 viser at fordelingen av trafikken på fartsgrenser er endret i og med fartsgrenseendringene i 2001. Mer av trafikken foregår i 70-soner og 100-soner, og mindre i 90-soner og 80-soner.

Som nevnt finner vi at fordelingen av sovningstilfeller på fartsgrenser er den samme for de tilfellene som har skjedd i løpet av de siste 12 månedene og de som har skjedd tidligere. Hvis vi antar at de som har skjedd tidligere, har skjedd før fartsgrenseendringen i 2001, får vi temmelig dramatiske endringer i risikoen for å sovne ved ulike fartsgrenser før og etter omleggingen i 2001. Omleggingen førte til mye mer trafikk i 70 km/t-soner, men andelen sovningstilfeller er på 6-7 prosent både før og etter fartsgrenseendringene. Skal vi tro disse tallene betyr dette en dramatisk reduksjon i risikoen for å sovne i 70-soner.

Det er usannsynlig at det skulle ha skjedd slike endringer, og sannsynligvis er forklaringen at bilførerne husker feil, for eksempel ved at de husker hvor sovningen skjedde, og at de oppgir fartsgrensen som er på strekningen i dag. Det betyr i så fall at det mest korrekte blir å beregne risiko for sovning etter fartsgrenser med oppgitte sovningstilfeller de siste 12 månedene og de nyeste tallene for trafikk fordelt på fartsgrenser. Resultatene av slike risikoberegninger er vist i figur 7.2.

Risikoen for å sovne bak rattet øker med økende fartsgrense opp til 90 km/t på motorvei A, men faller igjen på strekninger med 100 km/t. At risikoen for å sovne generelt øker med økende fartsgrense stemmer godt overens med tidligere resultater og skyldes

antakelig at både at relativt mye av trafikk om natten går på slike veier, og at dette ofte er monotone veistrekninger i spredtbygde strøk.



Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 7.2. Risiko for sovning etter fartsgrenser. Relative tall, gjennomsnittet over alle fartsgrenser (50 km/t - 100 km/t) = 1.

At motorvei A med 90 km/t har såpass mye høyere risiko enn motorvei A med 100 km/t kan være utslag av tilfeldigheter og at bilførere husker feil, men det kan også ha å gjøre med at økt fart fører til større oppmerksomhet, gitt (omtrent) samme veistandard, og/eller at trafikkenes fordeling over døgnet er forskjellig på strekninger med 100 km/t og 90 km/t. Det er også viktig å påpeke at antallet som har oppgitt å sovne på 90A- og 100-strekninger er lite, slik at det vil være relativt store feilmarginer på disse anslagene.

En alternativ framgangsmåte for å teste hypotesen om at lavere fart under ellers like forhold øker risikoen for å sovne, kunne være å se om andelen trøtthetsrelaterte ulykker hadde økt på strekninger hvor fartsgrensen var satt ned. Siden fartsgrensene ble redusert siden forrige undersøkelse, kunne en vente en høyere andel trøtthetsrelaterte ulykker på veier med fartsgrense 70 og høyere i den siste undersøkelsen. Antallet ulykker totalt har gått ned på veier hvor fartsgrensen er satt ned fra 80 til 70 km/t (Ragnøy, 2004), og en må derfor se på den relative endringen i trøtthetsrelaterte ulykker sammenlignet med andre ulykker. Imidlertid var antallet trøtthetsrelaterte ulykker altfor lite til å kunne fange opp en eventuell effekt av endret fartsgrense. Det er derfor ikke mulig å trekke noen endelig konklusjon om betydningen av fartsgrense for sovning ut fra de foreliggende resultatene. For å få undersøkt spørsmålet om lavere fart øker risikoen for å sovne, ville en ideelt sett trenge data om sovning og trafikkarbeid før og etter endring av fartsgrensene.

7.5 Sovningstilfeller etter tid på døgnet

Tabell 7.4 viser fordelingen av sovningstilfeller på tid på døgnet.

Tabell 7.4. Fordelingen av sovningstilfeller etter tid på døgnet, siste 12 måneder og tidligere. Prosent.

	Siste år	Tidligere år
00-06	23,0	33,4
06-09	12,2	11,8
09-12	4,5	4,6
12-15	7,2	7,6
15-18	36,0	23,0
18-24	17,1	19,6
Total (N)	222	592

Kilde: TØI rapport 728/2004

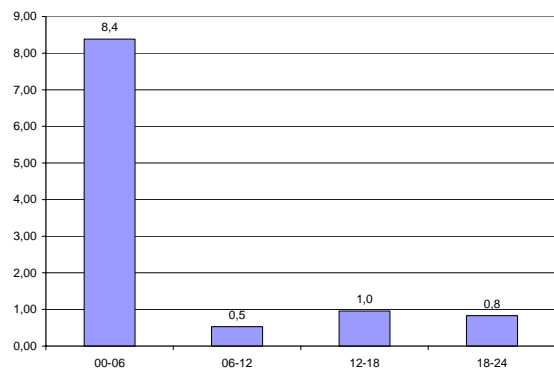
Totalt er det bare 814 av 1022 sjåførere som har oppgitt når på døgnet de sovnet bak rattet (mange husker ikke klokkeslettet). Som det framgår av tabell 7.4 skjer de fleste sovningstilfellene på dagtid. Av sovningstilfellene som har skjedd i løpet av de siste 12 måneder er det faktisk færre enn 1 av 4 som har skjedd om natten (00-06). Av sovningstilfellene som har skjedd tidligere er det 1 av 3 som har skjedd om natten (00-06). Skal vi tro tallene, har det m.a.o. skjedd en klar nedgang i andelen av sovningstilfellene som har skjedd om natten og en økning i andelen på dagtid. Denne endringen er signifikant ($\chi^2 = 16,7$ $df=5$ $p=0,005$).

Det er overraskende at fordelingen over døgnet er forskjellig mellom de som har sovnet i løpet av siste år og de som har sovnet tidligere. Forklaringen kan være at sovningstilfeller om natten har mer alvorlige konsekvenser (skjer i større fart) og dermed huskes bedre. Av sovningstilfeller som har skjedd tidligere, vil førerne dermed huske relativt flere av de alvorligste, dvs. de som har skjedd om natta. For sovningstilfeller som har skjedd relativt nylig, er det derimot større sannsynlighet for at de også husker de mindre alvorlige. En annen forklaring kan være at de tidligere tilfellene for mange førere kan ligge langt tilbake i tid, og at resultatet dermed reflekterer at yngre førere kjører mer om natta og dermed har flere tilfeller av sovning da.

7.6 Risiko for sovning etter tid på døgnet

På tilsvarende måte som vi beregnet risiko for å sovne bak rattet etter fartsgrenser, kan vi beregne risiko fordelt på tid på døgnet. Ut fra antakelsen om at opplysningene om sovning i løpet av de siste 12 månedene er mest korrekte, har vi igjen beregnet risiko bare basert på disse opplysningene om sovning. Trafikktall er hentet fra RVU 2001. Resultatene av beregningene er vist i figur 7.3.

Selv om det er flere sovningstilfeller om dagen enn om natten, er risikoen for å sovne ekstremt mye høyere om natten. Det er ikke overraskende og stemmer godt med tidligere forskning. At risikoen for å sovne er høyere om ettermiddagen enn om kvelden, er også dokumentert i tidligere undersøkelser (Horne og Reyner 1995). Risikoen for å sovne bak rattet er minst om morgenen. Av tallene i figur 7.3 framgår det at risikoen for å sovne er ca. 17 ganger høyere mellom midnatt og kl. 06 enn mellom kl. 06 og 12.



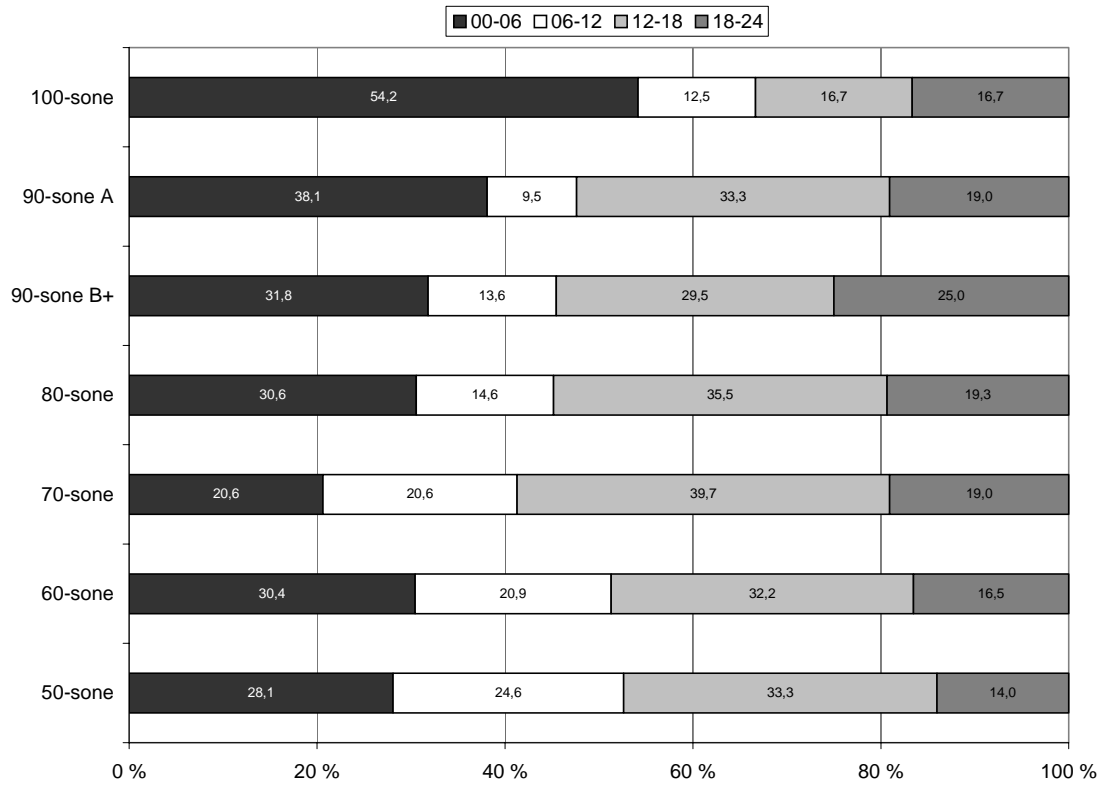
Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 7.3 Risiko for sovning etter tid på døgnet. Relative tall, gjennomsnitt over alle tidsrom = 1.

7.7 Sovning etter fartsgrense og tid på døgnet

Figur 7.4 viser fordelingen av sovningstilfellene som er rapportert totalt etter fartsgrenser og tid på døgnet. Det viser seg at jo høyere fartsgrense, desto flere av sovningstilfellene har skjedd om natten. I 100-soner har over halvparten av sovningstilfellene skjedd om natten, mens gjennomsnittet over alle fartsgrenser er at en ca. 1 av 3 sovningstilfeller skjer om natten.

En viktig grunn til at risikoen for å sovne er høyere på strekninger med høy fartsgrense er trolig at stor andel av nattetrafikken (da risikoen for å sovne er høy) skjer på strekninger med høy fartsgrense.



Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 7.4 Sovning fordelt etter fartsgrenser og tid på døgnet. Prosent.

8 Kjennetegn ved bilen og reisen

8.1 Bilens alder

Det har vært hevdet at moderne biler har så høy komfort at risikoen for å sovne øker. Hvis det er tilfellet skulle en forvente at de som har sovnet bak rattet gjennomgående skulle ha nyere biler enn de som ikke har sovnet.

De som har sovnet i løpet av de siste 12 månedene hadde i gjennomsnitt en 11,3 år gammel bil på det tidspunktet da de sovnet. De som har sovnet en eller annen gang, hadde i gjennomsnitt en 11,8 år gammel bil på det tidspunktet da de sovnet. I følge Opplysningsrådet for veitrafikken (2003; 2004) var gjennomsnittsalderen på personbiler i Norge 10,2 år i 2002 og 10,3 år i 2003. Dette har vært svært stabilt i de senere år; i 1994 var gjennomsnittet også 10,2 år i følge Opplysningsrådet for veitrafikken (1995).

De som har sovnet bak rattet i dette utvalget har m.a.o. ikke nyere biler enn gjennomsnittet, snarere tvert om. Det er dermed ingen støtte til hypotesen om at det er lettere å sovne i nye, moderne biler i vårt materiale.

8.2 Kjennetegn ved reisen

Det ble stilt en rekke spørsmål om kjennetegn ved reisen den gang man sovnet bak rattet. Mange av disse spørsmålene er også stilt til dem som ikke har sovnet bak rattet, slik at det er mulig å sammenligne sovningstilfellene med ulykkestilfellene når det gjelder en del kjennetegn ved reisen.

Tabell 8.1 viser hvordan sovningstilfellene og trafikkuhellene, både de som var relatert til trøtthet/sovning og de som ikke var det, fordeler seg på kjennetegn ved bilreisen. Som nevnt er det få trafikkuhell som er relatert til trøtthet/sovning i følge respondentene, slik at en del av forskjellene mellom sovningssulykker og andre ulykker og mellom sovningssulykker og andre sovningstilfeller (som ikke har ført til ulykke) trolig skyldes tilfeldigheter.

Tabell 8.1 Kjennetegn ved bilreisen da man hadde trafikkuhell eller sovnet bak rattet. Prosent.

	Annet uhell		Trøtthets-	Sovnet
	m/skyld	u/skyld	uhell	bak rattet
Kjørt på stedet				
Daglig	35,9	41,2	25,0	22,6
Ukentlig	20,3	23,2	25,0	15,8
Flere ganger i mnd	15,4	15,3	17,9	15,1
< 2 ganger i mnd	23,1	17,9	28,6	35,8
Aldri	5,4	2,4	3,6	10,8
N	2169	1801	28	990
Formål med turen				
Til/fra arbeid/skole	23,7	27,4	21,4	24,1
Kjøring i arbeid	8,1	9,7	14,3	14,6
Ferie/tur/besøk	20,0	16,7	21,4	40,3
Annen privat kjøring	48,2	46,2	42,9	21,0
N	2171	1805	28	993
Passasjerer i bilen				
Ja	34,6	37,0	21,4	39,2
Nei	65,4	63,0	78,6	60,8
N	2166	1803	28	977
Klokkeslett				
00-06	2,0	1,6	14,3	24,9
06-09	12,3	11,3	17,9	9,7
09-12	14,8	16,7	7,1	3,7
12-15	24,0	25,9	21,4	6,1
15-18	28,1	30,6	28,6	21,9
18-24	17,1	12,8	10,7	15,4
Husker ikke	1,7	1,2	-	18,8
N	2169	1803	28	1002
Fartsgrense				
30	23,8	18,8	33,3	0,5
40	4,5	5,3	7,4	0,3
50	26,8	38,2	14,8	6,7
60	11,1	13,3	22,2	12,9
70	3,9	4,4	3,7	6,7
80	15,4	10,6	14,8	51,7
90	0,7	1,0	3,7	7,5
100	0,0	0,0	0,0	2,7
Vet ikke	13,7	8,3	-	11,8
N	2034	1722	27	1002

Kilde: TØI rapport 728/2004

Fordelingen av uhellene etter hvor ofte man har kjørt på strekningen er nokså lik for trøtthetsuhellene og de andre uhellene. De fleste uhellene skjer der man kjører ofte – og forklaringen er selvsagt at det for den enkelte er mest sannsynlig at et uhell skjer nettopp på strekninger man kjører ofte. Trøtthetsuhellene skjer imidlertid ikke like hyppig der man kjører ofte og sovningstilfellene skjer i enda større grad på strekninger der man ikke kjører så ofte.

Fordelingen etter formål er også nokså lik for trøtthetsuhellene og de andre uhellene, men andelen av sovningstilfellene er mye høyere på ferieturer.

Fordelingene når det gjelder passasjer i bilen er nokså lik for hhv sovning og andre uhell (med og uten skyld), med om lag en av tre tilfeller med passasjer. Trøtthetsuhellene skjer i langt mindre grad med passasjerer.

Fordelingene på klokkeslett er enda mer ulik; trøtthetsuhell skjer i større grad om natten enn andre uhell, mens sovning skjer er i enda større grad om natten.

Også når det gjelder fordelingen på fartsgrenser er det en del påfallende forskjeller. En god del uhell, både trøtthetsuhell og andre uhell skjer i lave fartsgrenser, mens nesten ingen av innsøvningstilfellene gjør det. Det må bety at det er systematiske forskjeller mellom de tilfellene der folk sovner bak rattet og har et uhell, og de tilfellene der folk sovner bak rattet uten å ha uhell. En viktig forskjell er at innsøvningstilfellene gjennomgående har skjedd på lengre turer enn trøtthetsuhellene.

Tabell 8.2 viser gjennomsnittlig turlengde og tilbakelagt distanse da uhell/sovning skjedde.

Tabell 8.2. Gjennomsnittlig turlengde og tilbakelagt distanse da uhell m/skyld eller sovning skjedde. Kilometer.

	Annet uhell	Trøtthetsuhell	Sovnet bak rattet
Turlengde			
Planlagt turlengde (N)	49,6 (2091)	74,8 (27)	204,4 (953)
Tilbakelagt distanse (N)	24,9 (2133)	47,2 (27)	136,6 (946)

Kilde: TØI rapport 728/2004

De som har hatt uhell relatert til trøtthet har i gjennomsnitt planlagt å kjøre 75 kilometer, og hatt uhellet etter 47 km. De som har hatt andre uhell har planlagt å kjøre 50 km i gjennomsnitt og hatt uhellet etter 25 kilometer. Uhell knyttet til trøtthet skjer

derfor i større grad på langturer enn andre uhell gjør, men 70 prosent av trøtthetsuhellene har skjedd på turer under 7 mil i vårt materiale. Det er m.a.o. noen få svært lange turer som trekker gjennomsnittet opp.

Til sammenligning har sovningstilfellene skjedd på turer som i gjennomsnitt er 20 mil og førerne har i gjennomsnitt sovnet etter 14 mil.

Vi så foran at en nokså stor andel av trøtthetsuhellene har skjedd på veier med lave fartsgrenser. Det viser seg at disse gjennomgående har skjedd på korte turer. Av de 11 sjåførene som hadde sovning/trøtthetsuhell i 30 km/t og 40 km/t sone, var det bare to som hadde planlagt å kjøre mer enn 5 mil (hhv 80 km og 53 km). Begge disse sjåførene var kvinner og hadde uhellet da omtrent halvparten av distansen var tilbakelagt (hhv 40 km og 30 km).

Av de andre 9 som har hatt trøtthetsuhell i 30 km/t og 40 km/t er det 8 menn og én kvinne. Fem sjåfører har hatt uhellet før de har kjørt en kilometer, én har kjørt lenger enn han hadde planlagt (uvisst av hvilken grunn), og tre har hatt uhellet mot slutten av en relativt kort tur (hhv etter 7 av 10 km, etter 8 av 10 km og etter 1 av 1 km).

Sju av ti trøtthetsuhell i 30 km/t og 40 km/t sone har skjedd i by/tettsted, og nesten alle oppgir "annen privat kjøring" som formålet med reisen. Seks av de 11 sjåførene kjører her daglig eller ukentlig, og ytterligere tre kjører vanligvis strekningen flere ganger i måneden. De fleste uhellene har skjedd på ettermiddag/kveld, og bare tre sjåfører oppgir at de hadde passasjer i bilen.

Mer detaljerte analyser viser at 6 av disse 11 sjåførene oppgir at de har søvnrelaterte plager (vansker med å sovne, våkner for tidlig osv). Dette er en langt høyere andel enn blant de som har hatt trøtthetsrelaterte uhell i høyere fartsgrenser (24 %).

Det viser seg at det er en generell tendens til at sjåfører som har hatt uhell relatert til trøtthet på korte turer i langt større grad har søvnproblemer enn sjåfører som har hatt trøtthetsuhell på lengre turer.

Blant sjåfører som har hatt trøtthetsuhell med skyld har de med søvnrelaterte plager i gjennomsnitt planlagt å kjøre 24 kilometer og hatt uhell etter 14 kilometer. De som har hatt trøtthetsuhell, men som ikke har søvnrelaterte plager har derimot planlagt å kjøre 115 kilometer i gjennomsnitt og hatt uhellet etter 70 kilometer i gjennomsnitt. Det betyr at resultatene vi fant for 30 km/t og 40 km/t strekninger føyer seg inn en generell tendens; trøtthetsuhell på korte turer skjer i overveiende grad med sjåfører som generelt har søvnproblemer.

9 Multivariat analyse av sovning

Spørreskjemaet inneholder en del bakgrunnsopplysninger om førerne som alder, kjønn, utdanning, høyde, vekt osv, og det er mulig å analysere om noen grupper er mer utsatte for å sovne bak rattet enn andre. Som nevnt vet vi at menn er mer utsatte enn kvinner, at yngre er mer utsatte enn eldre, men slike bivariate (to-veis) sammenhenger kan skyldes at begge variablene samvarierer på bestemte måter med en tredje variabel som egentlig er den utslagsgivende. For eksempel kunne det i teorien være slik at forskjellen mellom menn og kvinner skyldtes at menn kjører mye mer bil enn kvinner og dermed også opplever å sovne oftere.

For å kontrollere for slike sammenhenger er det nyttig å foreta en multivariat analyse, dvs. en analyse der flere variabler testes samtidig, med kontroll for bidraget fra andre variabler. Problemstillingen her, hvor vi har en naturlig to-delt avhengig variabel (sovnet/ikke-sovnet), egnert seg godt for analyse ved hjelp av logistisk regresjon. Tilsvarende analyser ble også benyttet av Sagberg (1999) og det vil være interessant å teste om det er de samme variablene som slår ut i vår analyse som de Sagberg benyttet.

Sagberg (1999) fant en positiv effekt av årlig kjørelengde, kjønn (mann) og utdanning, dvs. at disse egenskapene økte sjansen (oddsen) for å ha sovnet bak rattet. I tillegg fant han en negativ effekt av alder.

Vi har valgt å gjennomføre to sett av analyser; først en analyse helt tilsvarende det som ble gjort av

Sagberg (1999) og deretter en analyse der vi inkluderer noen flere variabler.

9.1 Logistisk regresjon 1

Sagberg (1999) gjennomførte to analyser med to ulike avhengige variabler; (i) om man noen gang har sovnet bak rattet og (ii) om man har sovnet bak rattet i løpet av de siste 12 månedene. Sagberg (1999) begrenset utvalget til bilførere som hadde vært involvert i ulykker uten skyld. Vi har gjennomført tilsvarende analyser gjengitt i tabell 9.1 sammen med resultatene fra Sagberg (1999).

Som det framgår av tabell 9.1 er det i stor grad de samme sammenhengene som gjenfinnes i de to utvalgene. Høy årlig kjørelengde øker sjansen for å sovne bak rattet, det samme gjelder høy utdanning og om føreren er en mann. I begge utvalg finner vi dessuten samme tendens til at sjansen for å sovne avtar med økende alder.

Kjønn slår ut i alle modellene, og utdanning slår ut i alle modellene bortsett fra en (men her er variabelen også nesten signifikant). Noe av effekten av utdanning skyldes at denne er korrelert med alder. Gjennomsnittsalderen blant de med kun grunnskole er 55 år, mot 42 år blant de med videregående skole og 46 blant de med høyskole/universitet. Nordbakke (2004) fant ikke en slik utdannings effekt i et utvalg bilførere under 60 år.

Tabell 9.1. Logistisk regresjon av betydningen av ulike bakgrunnsfaktorer for sjansen for å sovne bak rattet for førere innblandet i trafikkulykker uten skyld. Utvalg fra 1997 (Sagberg, 1999) og fra 2003.

Uavhengige variabler	Utvalg 1997 (n=2828)				Utvalg 2003 (n=1840)			
	Sovnet siste år		Sovnet noen gang		Sovnet siste år		Sovnet noen gang	
	Odds rate	Sig	Oddsrate	Sig	Odds rate	Sig	Oddsrate	Sig
Årlig kjørelengde (1000 km)	1,02	P<0,0001	1,01	P<0,0001	1,004	P=0,003	1,002	i.s.
Mannlig fører	2,41	P<0,0001	3,49	P<0,0001	3,34	P<0,0001	3,30	P<0,0001
Alder	0,97	P<0,0001	0,98	P<0,0001	0,98	P=0,002	0,99	i.s.
Utdanning	1,05	i.s.	1,32	P=0,0001	1,45	P=0,045	1,64	P<0,0001

Kilde: TØI rapport 728/2004

I utvalget vårt er ikke effektene av kjørelengde og alder signifikante når det gjelder sjansen for å ha sovnet totalt, men de er signifikante for sjansen for å ha sovnet siste år.

Det er grunn til å forvente at årlig kjørelengde i større grad har betydning for sovning siste år enn for sovning totalt. Forklaringen er at spørsmålet referer til kjørelengde i 2002. De som har kjørt langt i 2002 har større sjanse for å sovne bak rattet i løpet av siste år (spurt i 2003) enn de som har kjørt kort. Når det gjelder tidligere år er ikke kjørelengden i 2002 nødvendigvis noen riktig indikator på kjørelengde.

Tilsvarende resonnement vil også gjelde for alder. Når man spør om man har sovnet en eller annen gang, oppheves på sett og vis aldersvariabelen; de eldste i utvalget kan jo godt ha sovnet en gang da de var yngre. Det er derfor ikke overraskende at disse to variablene ikke slår ut like sterkt for sjansen for å ha sovnet totalt som for sjansen for å ha sovnet i løpet av siste år.

Noe av den samme tendensen gjenfinnes også hos Sagberg (1999). Vi ser at effekten av alder og kjørelengde også der er svakere når det gjelder sovning totalt enn når det gjelder sovning siste år.

Effektene av kjønn og alder er ikke overraskende, og den er dokumentert tidligere i rapporten.

9.2 Logistisk regresjon 2

Spørreskjemaet i 2003 inneholdt flere spørsmål om forhold som kan ha betydning for sovning, og det er da naturlig å bruke disse som variabler i en multivariat analyse. Det gjelder spørsmål om søvnrelaterte helseproblemer, opplysningene om passasjerer i bil og om eventuelle passasjerer hadde sovnet, opplysninger om høyde og vekt og antall år med førerkort.

Opplysningene om høyde og vekt er i analysen benyttet i form av en såkalt "body mass index" forkortet BMI. Dette kalkuleres som:

$$\left[\frac{\text{vekt (kg)}}{(\text{høyde cm}) \times (\text{høyde cm})} \right] \times 10$$

Det viser seg at det er en del ekstreme verdier som er oppgitt på både vekt og høyde. Verdier på BMI på 70 eller mer og på 10 eller mindre er derfor definert som ugyldige.

Vi har kjørt to tilsvarende analyser som over, dvs. med "Sovnet siste år" og "Sovnet noen gang"

som avhengige variabler. Resultatene er presentert i tabell 9.2.

Tabell 9.2 Logistisk regresjon av betydningen av ulike bakgrunnsfaktorer for sjansen for å sovne bak rattet for førere innblandet i trafikkulykker uten skyld. Utvalg fra 2003 (n=1840).

Uavhengige variabler	Sovnet siste år		Sovnet noen gang	
	Odds-rate	Sig	Odds-rate	Sig
Årlig kjørelengde (1000 km)	1,004	P=0,001	1,00	P=0,215
Mannlig fører	3,26	P<0,0001	3,01	P<0,000
Alder	0,94	P<0,0001	0,96	P=0,001
Utdanning (middels)	3,01	P=0,072	1,38	P=0,233
Utdanning (høy)	3,76	P=0,028	2,47	P<0,000
År med førerkort	1,05	P=0,005	1,05	P=0,002
Passasjer i bil	1,97	P=0,004	2,25	P<0,000
BMI	1,06	P=0,013	1,02	P=0,253
Søvnrelaterte plager	2,74	P=0,001	1,76	P=0,006

Kilde: TØI rapport 728/2004

Forklaringen på at tilstedeværelse av passasjer blir så utslagsgivende er antakelig at mange (60 %) av bilførerne som har sovnet har oppgitt at de har hatt passasjerer som også har sovnet. En mulig tolkning kan være at en passasjer som er våken kan bidra til at risikoen for å sovne reduseres, mens sovende passasjerer bidrar til å øke risikoen for at også føreren sovner (evt. at både passasjer og fører har høyere risiko for å sovne på langturer, og det er da det oftest er passasjerer i bilen).

Som kommentert over, er det ikke overraskende at kjørte kilometer siste år ikke er utslagsgivende når vi spør om man har sovnet noen gang, selv om det er det når man spør om sovning i løpet av de siste 12 månedene.

Kroppsmasseindeksen er signifikant i modellen for siste år, men ikke for tidligere år. Effekten svekkes generelt når søvnrelaterte plager også inkluderes i analysene. Sammenhengen her er ganske naturlig; folk med høye verdier på kroppsmasseindeksen har generelt noe større risiko for å ha søvnrelaterte plager.

10 Førernes opplevelse og håndtering av trøtthet

10.1 Trøtthetssymptomer og mangel på søvn

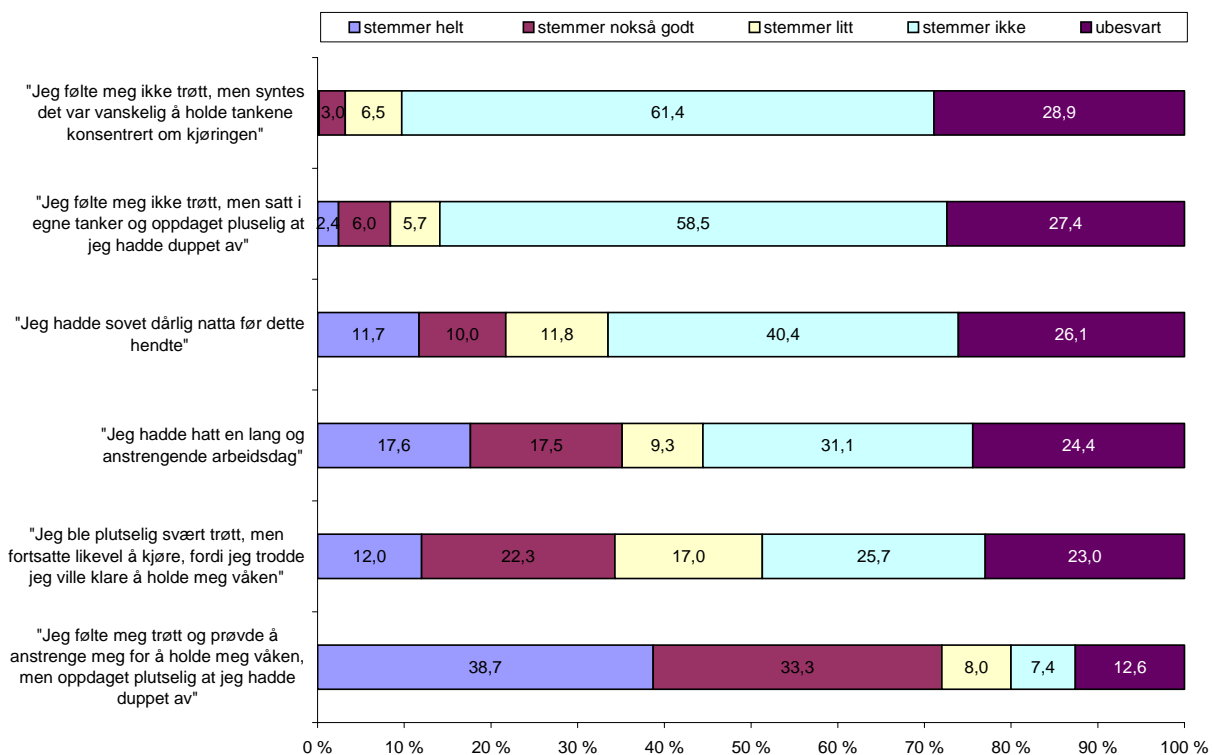
Figur 10.1 viser førernes grad av enighet i en del utsagn omkring trøtthet og sovning bak rattet.

Trøttheten kan komme gradvis eller plutselig; 34 % sier at det stemmer helt eller nokså godt at de ble plutselig trøtte, men likevel fortsatte å kjøre. Imidlertid er det en stor andel dette ikke stemmer for, noe som må tolkes som at trøttheten vanligvis kommer mer gradvis.

Anstrengelse for å holde seg våken ser ut til å være typisk, vel 70 % svarer at dette stemmer helt eller nokså godt.

Det forekommer relativt sjelden at en sovner uten å føle seg trøtt på forhånd, men også her er det 8 % som svarer at dette stemmer helt eller nokså godt. Dette stemmer også med svarene på spørsmålet "Følte du deg søvnig før du duppet av?", hvor bare 12 % svarte *nei*.

Vanskeligheter med å konsentrere seg om kjøringa, uten å føle seg trøtt, er det svært få som kjenner seg igjen i.



Kilde: TØI rapport 728/2004

Figur 10.1. Førernes grad av enighet i ulike utsagn om opplevelse av trøtthetsrelaterte forhold forut for at de sovnet bak rattet. Prosent (n=1044).

Vel 40 % hadde ikke sovet dårlig natta før, mens 22 % svarer at dette stemmer helt eller nokså godt.

Og for 35 % stemmer det helt eller nokså godt at de hadde en lang og anstrengende arbeidsdag før de sovnet bak rattet.

10.2 Forholdsregler når en begynner å bli trøtt

De som svarte at de følte seg søvnige før de duppet av, ble spurt om de hadde gjort noe spesielt for å holde seg våken. Tabell 10.1 viser andelen som krysset av for ulike forholdsregler. I alt 90 % av dem som følte seg søvnige, svarte at de hadde forsøkt ett eller flere av disse tiltakene.

Tabell 10.1. Forholdsregler blant førere som har følt seg trøtte og som senere har sovnet bak rattet. Prosent. (n = 900)

Forholdsregel	Andel førere
Åpnet vinduet	59
Stoppet og gikk ut av bilen	28
Satte på høy musikk	26
Drakk kaffe	12
Ba passasjerene snakke	10
Andre forholdsregler	8

Kilde: TØI rapport 728/2004

Dette viser at et stort antall førere faktisk sovner til tross for at de både er oppmerksomme på trøtthetsproblemene og prøver en rekke ulike tiltak for å holde seg våkne. Selv om det ut fra disse tallene ikke er mulig å si noe direkte om effekten av de ulike tiltakene, kan vi slutte at de i svært mange tilfeller ikke har hatt den ønskede effekten, og at mange førere lurer seg selv til å tro at de kan unngå å sovne ved å bruke disse tiltakene.

Annen forskning viser at de fleste av disse tiltakene har liten eller bare kortvarig effekt, mens det eneste effektive er å stoppe og sove (se også avsnitt 2.6).

11 Sammenfatning og konklusjoner

Gjennomgangen av tidligere forskningslitteratur viser klart at førere som sovner bak rattet utgjør et betydelig trafiksikkerhetsproblem. Dette bekreftes videre gjennom resultatene av spørreundersøkelsen blant ulykkesinnblandede førere.

11.1 Betydelig omfang av trøtthetsulykker

Våre anslag på hvor stor andel av trafikkulykkene som skyldes sovning, ligger innenfor det variasjonsområde en har funnet i tidligere undersøkelser. Det er klart at anslagene varierer avhengig av hva slags ulykkesdatabase en tar utgangspunkt i. Trøtthetsrelaterte ulykker er i gjennomsnitt mer alvorlige enn andre ulykker, fordi de ofte skjer på strekninger med relativt høy fartsgrense og fordi det ofte ikke forekommer bremsing før ulykken skjer. Dette betyr at andelen trøtthetsrelaterte ulykker er høyere for personskadeulykker enn for materiellskadeulykker.

Anslagene på trøtthetsrelaterte ulykker vil alltid være usikre, fordi trøtthet ikke er en klart definert tilstand. Derfor er det også vanskelig å tallfeste risikoen knyttet til trøtthet. Sovning er lettere å definere, og på grunnlag av data om andelen førere som har sovnet bak rattet, deres eksponering og hvor stor andel av søvntilfellene som har ført til ulykke, er risikoen for en ulykke forårsaket av sovning beregnet til 0,15 pr. million km. Den samlede eksponeringen for personbilførere har vært beregnet til 27618 millioner km i året (Bjørnskau, 2003). Risikoen på 0,15 betyr dermed at det skjer noe over 4000 forsikringsrapporterte uhell hvert år på grunn av sovning. I tillegg kommer et betydelig antall uhell som skyldes trøtthet uten at føreren har sovnet.

Antallet personskadeulykker og dødsulykker er vanskeligere å beregne. De to undersøkelsene TØI har gjort, viser at henholdsvis 2,2 og 7,3 prosent av personskadeulykkene skyldtes trøtthet eller sovning. Dersom vi antar at den faktiske andelen ligger midt i mellom, dvs. ca. 5%, betyr det at rundt 400 personskadeulykker hvert år skyldes trøtthet eller sovning.

Når det gjelder dødsulykker, finnes det ingen representative norske studier, men en finsk undersøkelse (Summala og Mikkola, 1994) viste at 7-8% av dødsulykkene med bil skyldtes sovning. Overført til

norske forhold betyr det ca. 20 – 25 dødsulykker hvert år på grunn av at føreren sovner.

Trøtthet eller sovning som medvirkende faktorer forekommer særlig hyppig i ulykker med følgende kjennetegn:

- utforkjøringsulykker
- personskadeulykker
- ulykker om natta
- ulykker i spredtbygde områder
- ulykker på bar vei
- ulykker som skjer på lange turer
- ulykker med uerfarne førere
- ulykker hvor føreren er alene i bilen

Et viktig resultat både fra denne undersøkelsen og den tilsvarende undersøkelsen fra 1997 (Sagberg, 1999) er at de fleste trøtthetsrelaterte ulykker skjer på dagtid. Dette henger sammen med at trafikarbeidet er større om dagen, så selv om andelen trøtthetsulykker er lavere om dagen, blir det absolutte antallet høyere. Imidlertid er alvorlighetsgraden av trøtthetsulykkene om natta jevnt over høyere enn om dagen.

Forskjellene mellom resultater fra 1997 og 2003 kan tyde på at det har vært en nedgang i antallet trøtthetsrelaterte ulykker. Dersom dette er en reell effekt og ikke skyldes metodiske forskjeller mellom de to undersøkelsene, kan en medvirkende forklaring være økt bruk av profilerte kant- og midtlinjer ("rumlelinjer"). Tidligere studier har dokumentert en klar ulykkesreducerende effekt av dette tiltaket.

Våre resultater bekrefter tidligere forskning som viser at bilførere med søvnrelaterte plager har økt ulykkesrisiko. I vårt materiale er førere med slike plager skyldig part i over 40 % av trøtthetsrelaterte uhell. Det er derfor viktig at bilførere generelt bevisstgjøres om at søvnproblemer utgjør en risikofaktor i trafikken. Samtidig er det også viktig å være klar over at et flertall av trøtthetsuhellene skjer med førere som ikke har spesielle søvnproblemer, og at det derfor er viktig også at bilførere generelt er klar over risikoen forbundet med "normal" trøtthet.

11.2 Mange bilførere har sovnet

I likhet med en rekke tidligere undersøkelser viser også våre resultater at en betydelig andel av bilførerne har opplevd å sovne bak rattet. I dette materialet var det 22 % som hadde sovnet en eller annen gang, og 6 % som hadde opplevd dette i løpet av de siste 12 måneder. Anslagene på andelen som har sovnet varierer betydelig mellom ulike undersøkelser, noe som kan henge sammen med at en har undersøkt ulike utvalg av førere.

I de aller fleste tilfellene våkner føreren igjen uten at det skjer alvorlige hendelser. Den hyppigste konsekvensen er at bilen kommer utenfor høyre kantlinje før føreren våkner. Det forekommer langt sjeldnere at bilen krysser midtlinja, noe som trolig forklares av at en bil som kjører på en rett strekning, vanligvis har en tendens til å trekke mot høyre dersom føreren sovner (og slipper taket i rattet). Dette henger sammen med veiens tverrprofil; normalt er det et fall fra midten og ut mot veikanten. I ett av 25 tilfeller hvor føreren sovner, ender det med ulykke, som oftest utforkjøring. Kollisjon med annen trafikk skjer langt sjeldnere, noe som henger sammen med at sovning ofte skjer under forhold hvor det er lite trafikk, og den nevnte tendensen til å kjøre ut mot høyre når en sovner.

Førere som har sovnet bak rattet, har generelt høyere risiko for å innblandes i ulykker, uansett om ulykken direkte skyldes trøtthet eller ikke. Dette kan henge sammen med at førere med høy sannsynlighet for å sovne, kjennetegnes av visse egenskaper som er relatert til risiko generelt, som f.eks. større tendens til å ta sjanser. Dette kan være et aktuell problemstilling for nye undersøkelser.

11.3 Sovning skjer ofte under gode kjøreforhold

Sovning bak rattet skjer oftest på rette strekninger på tofelts landevei med god standard, på tørt føre utenfor tettbygd strøk og i dagslys eller skumring. Videre skjer mer enn to av tre tilfeller når det er liten eller ingen trafikk. Det som er felles for disse faktorene er at de utgjør kjøreforhold som er lite krevende, slik at en trøtt fører da har større sannsynlighet for å sovne enn dersom kjøreforholdene er vanskeligere.

I tråd med dette kan det være grunn til å tro at også lavere fart, under ellers like forhold, vil være forbundet med økt risiko for å sovne, fordi kjøre-

oppgavene blir enklere. Vår sammenligning av sovningstilfeller etter fartsgrense før og etter at fartsgrensene på mange strekninger ble endret i 2001, ga imidlertid ikke tilstrekkelig grunnlag for å trekke noen konklusjon om dette. I likhet med tidligere undersøkelser finner vi at sannsynligheten for å sovne er størst på veier med høy fartsgrense, noe som først og fremst forklares av at fartsgrense er korrelert med veistandard, og at høy veistandard (som nevnt ovenfor) øker risikoen for å sovne. Dessuten foregår trolig en relativt stor andel av nattrafikken på strekninger med høy fartsgrense.

Vår hypotese om at fotobokser (automatisk trafikkontroll – ATK) kan virke skjerpene på førernes årvåkenhet og dermed motvirke sovning, kunne ikke undersøkes, da vi ikke hadde tilstrekkelig informasjon om trafikkarbeidet på strekninger med og uten ATK. Både spørsmålet om effekten av ATK og av fartsgrenser kan eventuelt belyses gjennom nye undersøkelser.

Nesten halvparten av sovningstilfellene skjer mellom kl. 9 og 18 om dagen. Dette er i samsvar med at en relativt høy andel av søvnulykkene også skjer om dagen. Når vi tar hensyn til trafikkarbeidet, finner vi likevel at *risikoen for å sovne* er langt høyere om natta, faktisk 17 ganger høyere mellom midnatt og kl. 06 enn i de etterfølgende tre timene. I tråd med døgnvariasjonen i trøtthet og i samsvar med tidligere studier finner vi at risikoen for å sovne øker om ettermiddagen før den igjen avtar om kvelden. Risikoen for sovning bak rattet om ettermiddagen er det særlig viktig at bilistene informeres om, da mange trolig har liten kunnskap om dette.

Vi finner ingen tendens til at de som har sovnet bak rattet, har nyere biler enn gjennomsnittet for bilparken i Norge, slik vi ville forvente ut fra en antagelse om bedre komfort i nye biler. Imidlertid vet vi ikke om vårt utvalg er representativt for den norske bilparken, og vi kan derfor ikke trekke noen endelig konklusjon når det gjelder eventuelle sammenhenger mellom egenskaper ved bilen og risikoen for å sovne.

Førere sovner relativt oftere på veier hvor de kjører sjelden, og hvor reisemålet er ferie, tur eller besøk, og hvor de har passasjerer i bilen.

Sammenhengen mellom passasjerer i bilen og risiko for å sovne er imidlertid litt komplisert. På den ene siden vet vi at det å ha passasjerer i bilen er forbundet med redusert ulykkesrisiko generelt. På den andre siden finner vi at det å ha passasjerer er forbundet med høyere risiko for å sovne. Det siste kan tenkes å være en 'falsk' sammenheng, som forklares av at sovning er mer sannsynlig på lange turer, og at

lange turer også oftere foregår med passasjerer i bilen. Det kan også være en reell sammenheng. Selv om det å ha passasjerer kan øke sannsynligheten for at føreren sovner, kan det tenkes at den økte ulykkesrisikoen som dette forventes å medføre, motvirkes av at passasjerer har mulighet for å vekke en fører som har sovnet, før det får alvorlige konsekvenser.

11.4 Alle kan sovne bak rattet, men noen grupper er mer utsatt

Lite søvn over lengre tid, kjøring om natta, eller lang tid siden siste søvnperiode er de viktigste faktorene som påvirker risikoen for å sovne, og dette kan ramme hvem som helst.

Noen førere har likevel en særlig høy risiko for å sovne bak rattet, og en av de gruppene som er mest utsatt, er unge menn. Dette kan ha bl.a. sammenheng med at de kjører relativt mye om natta, og at mange i denne gruppen har et underskudd på søvn. Det kan også tenkes at unge menn i større grad enn både kvinnelige førere og mer erfarne mannlige førere i større grad fortsetter å kjøre når de blir trøtte, fordi de har overdreven tro på at de kan holde seg våkne.

Kroppsmasseindeks har en signifikant sammenheng med risikoen for å sovne. Denne effekten blir noe svakere når en korrigerer for forekomst av søvnrelaterte plager, som har en klart signifikant sammenheng med risikoen for å sovne. Siden det er kjent at høy kroppsmasseindeks (overvekt) øker risikoen for bl.a. søvnapné, kan det tenkes at søvnproblemer her kan betraktes som en mellomliggende variabel mellom kroppsmasseindeks og risiko for å sovne bak rattet. Det er derfor naturlig at sammenhengen med kroppsmasseindeks blir svakere når den direkte effekten av søvnproblemer tas med i analysen.

11.5 Trøtthetstegn tas ikke alvorlig nok

Et viktig formål med undersøkelsen var å kartlegge førernes opplevelse av situasjonen like før de sovnet, og hva de eventuelt gjorde for å unngå å sovne. Resultatene viser klart at de aller fleste følte seg trøtte før de sovnet, og måtte anstrenge seg for å holde seg våken. Dette stemmer med tidligere undersøkelser hvor en har konkludert med at problemet med sovning bak rattet først og fremst handler om at førerne ikke tar trøtthetssignalene tilstrekkelig på alvor, og i mindre grad at de ikke oppfatter signale-

ne. Det var likevel noen førere (12%) som svarte at de ikke følte seg søvnige før de duppet av, og det kan derfor være slik at ikke alle er like bevisste på trøtthetstegnene, eller at opplevelsen av trøtthet før en sovner også kan variere hos en og samme person.

Det er interessant at de aller fleste av dem som har sovnet (nærmere 80 %) forsøkte ulike tiltak for å holde seg våkne. Å åpne vinduet var det klart hyppigste tiltaket. Vi kan ikke ut fra disse resultatene si noe om den generelle effekten av de ulike tiltakene, men vi kan konstatere at de ikke har virket i disse tilfellene, da det dreier seg om førere som alle har sovnet til tross for ulike tiltak for å hindre det.

En betydelig andel svarer bekreftende på at de hadde sovet dårlig natta før og/eller hadde hatt en lang og anstrengende arbeidsdag før de sovnet bak rattet. Det var likevel et flertall som svarte at dette stemte i liten grad.

11.6 Behov for mer viten om trøtthetsulykker

Det er flere problemstillinger som merker seg ut som sentrale for videre forskning innenfor dette området.

- Den første dreier seg om å få mer kunnskap om ulykkesrisiko knyttet til trøtthet uten at føreren faktisk har sovnet, slik at en kan beregne risiko og analysere medvirkende faktorer separat for trøtthet og sovning.
- Den andre problemstillingen er relatert til den første og dreier seg om å få til en bedre kartlegging av forekomsten av kjøring i trøtt tilstand. Dette forutsetter at de ulike indikatorene på trøtthet defineres klart, slik at de eventuelt kan måles ute i trafikken, f.eks. gjennom veikantundersøkelser.
- Det trengs også mer kunnskap om hvorvidt faktorer knyttet til veimiljø og kjøretøy påvirker sannsynligheten for å sovne. Dette krever imidlertid framskaffelse av relativt detaljerte data om eksponering i tid i rom.
- Det er videre behov for mer kunnskap om sammenhenger mellom bilføreres søvnmengde over tid og risikoen for å sovne bak rattet.

11.7 Sammenfatning

De viktigste resultatene og konklusjonene fra spørreundersøkelsen kan sammenfattes i følgende punkter.

- Ca. 1 av 4 bilførere har sovnet bak rattet en eller annen gang, og 6% har opplevd dette i løpet av siste år. Andelen som har sovnet er 2,5 ganger høyere blant menn enn blant kvinner, og den er høyest blant unge førere.
- I 4-5 % av tilfellene fører sovningen til en ulykke eller et materiellskadeuhell. Dette tilsvarer en risiko på 0,15 uhell pr. million km.
- Trøtthet eller sovning medvirket til 1,3 % av de forsikringsrapporterte uhellene i dette datamaterialet. Dette er noe lavere enn en tilsvarende undersøkelse i 1997, noe som kan bety at andelen trøtthetsrelaterte uhell har gått ned.
- Trøtthet eller sovning bidrar til en større andel av uhellene som skjer under gode og lite krevende kjøreforhold (tørr og bar vei, høy veistandard, rette strekninger, utenfor tettbebyggelse, lite trafikk).
- Førere med søvnproblemer har høyere risiko for å sovne bak rattet. Både hyppighet av søvnproblemer og risiko for å sovne bak rattet har i sin tur en viss sammenheng med overvekt (kroppsmasseindeks). Ca. 40% av de trøtthetsrelaterte uhellene ble forårsaket av bilførere med søvnproblemer.
- Bilførere som har opplevd å sovne bak rattet, har generelt høyere ulykkesrisiko (ikke bare for trøtthetsrelaterte ulykker), muligens på grunn av at det å sovne bak rattet kan være knyttet til risi-

korelaterte personlige egenskaper, som f.eks. tendens til å ta sjanser.

- De fleste tilfellene av sovning skjer på dagtid, fordi trafikkarbeidet er størst da. *Risikoen* (antall som sovner pr. kjørt distanse) er likevel klart høyest om natta. Det er også en liten økning om ettermiddagen, noe som henger sammen med den biologisk betingede døgnvariasjonen i trøtthet.
- Sovning bak rattet skjer relativt hyppigst på strekninger hvor en kjører sjelden, under kjøring i fritida (ferie/tur/besøk), og med passasjerer i bilen. Trøtthetsrelaterte ulykker skjer likevel i større grad når en ikke har passasjerer. Disse ulykkene skjer særlig på lange turer, og etter at mesteparten av strekningen er tilbakelagt.
- De aller fleste som sovner bak rattet, føler seg trøtte på forhånd, mens noen få rapporterer å ha sovnet uten å føle seg trøtte først.
- De som føler seg trøtte, prøver ulike ting for å holde seg våkne (åpne vinduet, sette på musikk, etc.), men svært mange rapporterer å ha sovnet til tross for slike tiltak.
- En betydelig andel sovner bak rattet etter å ha sovet spesielt dårlig natta før eller etter en spesielt lang eller anstrengende arbeidsdag; men de fleste tilfellene av sovning skjer uten at det kan vises til slike forhold.

Det er behov for klarere avgrensning mellom trøtthet og sovning som risikofaktorer, og for mer kunnskap om hvordan kjennetegn ved veimiljø og kjøretøy, samt førerens søvnvaner over lengre tid, påvirker trøtthet og risikoen for å sovne.

12 Litteraturliste

- Acarman, T., Pan, Y.D. & Ozguner, U. (2003) A control authority transition system for collision and accident avoidance. *Vehicle System Dynamics* 39(2), 149-187.
- Adams-Guppy, J. & Guppy, A. (2003) Truck driver fatigue risk assessment and management: A multi-national survey. *Ergonomics* 46(8), 763-779.
- Amundsen, A.H. & Sagberg, F. (2003) Hours of service regulations and the risk of fatigue- and sleep-related road accidents. A literature review. *TØI report 659*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Amundsen, F.H. & Christensen, P. (1986) Tiltak mot møteulykker - analyse av politiets saksdokumenter og forslag til tiltak. *TØI Prosjektrapport*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Arboleda, A., Morrow, P.C., Crum, M.R. & Shelley, M.C. (2003) Management practices as antecedents of safety culture within the trucking industry: Similarities and differences by hierarchical level. *Journal of Safety Research* 34(2), 189-197.
- Arnold, P.K., Hartley, L.R., Corry, A., Hochstadt, D., Penna, F. & Feyer, A.M. (1997) Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. *Accident Analysis and Prevention* 29(4), 471-477.
- Baas, P.H., Charlton, S.G. & Bastin, G.T. (2000) Survey of New Zealand truck driver fatigue and fitness for duty. *Transportation Research Part F* 3(4), 185-193.
- Bjørnshau, T. (2003) Risiko i trafikken 2001-2002. *TØI rapport 694*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Brodsky, M.A., Godbold, J., Roth, T. & Olanow, C.W. (2003) Sleepiness in Parkinson's disease: A controlled study. *Movement Disorders* 18(6), 668-672.
- Brookhuis, K.A., de Waard, D. & Fairclough, S.H. (2003) Criteria for driver impairment. *Ergonomics* 46(5), 433-445.
- Campagne, A., Pebayle, T. & Muzet, A. (2004) Correlation between driving errors and vigilance level: Influence of the driver's age. *Physiology & Behavior* 80(4), 515-524.
- Carter, N., Ulfberg, J., Nystrom, B. & Edling, C. (2003) Sleep debt, sleepiness and accidents among males in the general population and male professional drivers. *Accident Analysis and Prevention* 35(4), 613-617.
- Connor, J., Norton, R., Ameratunga, S., Robinson, E., Civil, I., Dunn, R., Bailey, J. & Jackson, R. (2002) Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: Population based case control study. *British Medical Journal* 324(7346), 1125-1128A.
- Connor, J., Whitlock, G., Norton, R. & Jackson, R. (2001) The role of driver sleepiness in car crashes: A systematic review of epidemiological studies. *Accident Analysis and Prevention* 33(1), 31-41.
- Crum, M.R. & Morrow, P.C. (2002) The influence of carrier scheduling practices on truck driver fatigue. *Transportation Journal* 42(1), 20-41.
- De Valck, E., De Groot, E. & Cluydts, R. (2003) Effects of slow-release caffeine and a nap on driving simulator performance after partial sleep deprivation. *Perceptual and Motor Skills* 96(1), 67-78.
- Desai, A.V., Ellis, E., Wheatley, J.R. & Grunstein, R.R. (2003) Fatal distraction: A case series of fatal fall-asleep road accidents and their medicolegal outcomes. *Medical Journal of Australia* 178(8), 396-399.
- Diaz, J.R., Guallar, J., Arnedo, A., Oliva, S. & Gala, J. (2001) The prevalence of sleep apnea-hypopnea syndrome among long-haul professional drivers. *Archivos de Bronconeumologia* 37(11), 471-476.
- Drake, C.L., Roehrs, T., Turner, L., Scofield, H.M. & Roth, T. (2003) Caffeine reversal of ethanol effects on the multiple sleep latency test, memory, and psychomotor performance. *Neuropsychopharmacology* 28(2), 371-378.
- Elvik, R., Mysen, A.B. & Vaa, T. (1997) *Trafikksikkerhetshåndbok: Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- European Transport Safety Council (2001) *The role of driver fatigue in commercial road transport crashes*. Brussels: ETSC.
- Fell, D. (1994) Safety update: Problem definition and countermeasure summary: Fatigue. *Report RUS 5*. New South Wales Road Safety Bureau.
- Folkard, S. (1997) Black times: Temporal determinants of transport safety. *Accident Analysis and Prevention* 29(4), 417-430.
- Gårder, P. & Alexander, J. (1995) Fatigue related accidents and continuous shoulder rumble strips (CSRS). *Transportation Research Board 74th Annual Meeting*

- Hamelin, P. (1987) Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics* 30(9), 1323-1333.
- Hanowski, R.J., Wierwille, W.W. & Dingus, T.A. (2003) An on-road study to investigate fatigue in local/short haul trucking. *Accident Analysis and Prevention* 35(2), 153-160.
- Haworth, N.L., Heffernan, C.J. & Horne, E.J. (1989) *Fatigue in truck accidents*. Clayton Victoria: Monash University.
- Hayashi, M., Masuda, A. & Hori, T. (2003) The alerting effects of caffeine, bright light and face washing after a short daytime nap. *Clinical Neurophysiology* 114(12), 2268-2278.
- Hoare, P.N. & Machin, M.A. (2002) Driver traits and coping styles as predictors of strain and fatigue in bus drivers. *Australian Journal of Psychology* 54, 34.
- Hobson, D.E., Lang, A.E., Martin, W.R.W., Razmy, A., Rivest, J. & Fleming, J. (2002) Excessive daytime sleepiness and sudden-onset sleep in Parkinson disease - A survey by the Canadian Movement Disorders Group. *JAMA-Journal of the American Medical Association* 287(4), 455-463.
- Horne, J.A. & Baulk, S.D. (2004) Awareness of sleepiness when driving. *Psychophysiology* 41(1), 161-165.
- Horne, J.A. & Reyner, L.A. (1995) Sleep-related vehicle accidents. *British Medical Journal* 310(6979), 565-567.
- Horne, J.A., Reyner, L.A. & Barrett, P.R. (2003) Driving impairment due to sleepiness is exacerbated by low alcohol intake. *Occupational and Environmental Medicine* 60(9), 689-692.
- Hui, D.S.C., Chan, J.K.W., Ko, F.W.S., Choy, D.K.L., Li, T.S.T., Chan, A.T., Wong, K.K. & Lai, C.K.W. (2002) Prevalence of snoring and sleep-disordered breathing in a group of commercial bus drivers in Hong Kong. *Internal Medicine Journal* 32(4), 149-157.
- Jimenez, J.F.M., Gonzalez, M.R., Findley, L.J., Miranda, J.A.R., Gonzalez, A.S. & Vicente, C.D. (2003) Sleepy drivers have a high frequency of traffic accidents related to respiratory effort-related arousals. *Archivos de Bronconeumologia* 39(4), 153-158.
- Johns, M.W. (2000) A sleep physiologist's view of the drowsy driver. *Transportation Research Part F* 3(4), 241-249.
- Kecklund, G. & Åkerstedt, T. (1995) Time of day and Swedish road accidents. *Shiftwork International Newsletter* 12(1), 31.
- Kerr, J.S. (1991) Driving without attention mode (DWAM): A formalisation of inattentive states in driving. I: Gale, A.G. *Vision in Vehicles, vol. III.*, 473-479. Amsterdam: North-Holland.
- Knipling, R.R. & Wang, J.-S. (1995) Revised estimates of the US drowsy driver crash problem size based on general estimates system case reviews. *39th Annual Proceedings*. Association for the Advancement of Automotive Medicine.
- Kumar, V.G.P., Bhatia, M., Tripathi, M., Srivastava, A.K. & Jain, S. (2003) Obstructive sleep apnoea: A case-controlled study. *Neurology India* 51(4), 497-499.
- Lal, S.K.L. & Craig, A. (2001) Electroencephalography activity associated with driver fatigue: Implications for a fatigue countermeasure device. *Journal of Psychophysiology* 15(3), 183-189.
- Lal, S.K.L. & Craig, A. (2002) Driver fatigue: Electroencephalography and psychological assessment. *Psychophysiology* 39(3), 313-321.
- Lal, S.K.L. & Craig, A. (2003) Electroencephalography and psychological associations with driver fatigue. *Australian Journal of Psychology* 55, 21-22.
- Lardelli-Claret, P., Luna-del-Castillo, J.D., Jimenez-Moleon, J.J., Rueda-Dominguez, T., Garcia-Martin, M., Femia-Marzo, P. & Bueno-Cavanillas, A. (2003) Association of main driver-dependent risk factors with the risk of causing a vehicle collision in Spain, 1990-1999. *Annals of Epidemiology* 13(7), 509-517.
- Laube, I., Seeger, R., Russi, E.W. & Bloch, K.E. (1998) Accidents related to sleepiness: Review of medical causes and prevention with special reference to Switzerland. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift* 128(40), 1487-1499.
- Liguori, A., Gatto, C.P., Jarrett, D.B., McCall, W.V. & Brown, T.W. (2003) Behavioral and subjective effects of marijuana following partial sleep deprivation. *Drug and Alcohol Dependence* 70(3), 233-240.
- Liu, G.F., Han, S., Liang, D.H., Wang, F.Z., Shi, X.Z., Yu, J. & Wu, Z.L. (2003) Driver sleepiness and risk of car crashes in Shenyang, a Chinese northeastern city: Population-based case-control study. *Biomedical and Environmental Sciences* 16(3), 219-226.
- Lyznicki, J.M., Doege, T.C., Davis, R.M. & Williams, M.A. (1998) Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes. *JAMA-Journal of the American Medical Association* 279(23), 1908-1913.
- Macchi, M.M., Boulos, Z., Ranney, T., Simmons, L. & Campbell, S.S. (2002) Effects of an afternoon nap on nighttime alertness and performance in long-

- haul drivers. *Accident Analysis and Prevention* 34(6), 825-834.
- Mackie, R.R. & Miller, J.C. (1978) Effects of hours of service regularity of schedules, and cargo loading on truck and bus driver fatigue. *DOT Report No. HS-803 799*. Washington, DC: US Department of Transportation.
- Mackie, R.R. & Miller, J.C. (1978) *Effects of hours of service, regularity of schedules, and cargo loading on truck, and bus driver fatigue*. Springfield VA: National Technical Information Service.
- MacLean, A.W., Davies, D.R.T. & Thiele, K. (2003) The hazards and prevention of driving while sleepy. *Sleep Medicine Reviews* 7(6), 507-521.
- Maldonado, C.C., Mitchell, D., Taylor, S.R. & Driver, H.S. (2002) Sleep, work schedules and accident risk in South African long-haul truck drivers. *South African Journal of Science* 98(7-8), 319-324.
- Maycock, G. (1997) Sleepiness and driving: The experience of UK car drivers. *Accident Analysis and Prevention* 29(4), 453-462.
- McCartt, A.T., Hammer, M.C. & Fuller, S.Z. (1998) Study of fatigue-related driving among long-distance truck drivers in New York State. New York: Institute for Traffic Safety Management and Research.
- McCartt, A.T., Ribner, S.A., Pack, A.I. & Hammer, M.C. (1996) The scope and nature of the drowsy driving problem in New York State. *Accident Analysis and Prevention* 28(4), 511-517.
- McEvoy, R.D. (2003) Asleep at the wheel: Who's at risk? *Medical Journal of Australia* 178(8), 365-366.
- Moe, D. (1999) Dybdeanalyser av møte- og utforkjøringssulykker på rette strekninger i 80- og 90-soner med død eller alvorlig skade. *SINTEF-rapport A99559*. Trondheim: SINTEF Bygg og miljøteknikk.
- Moore-Ede, M., Heitmann, A., Guttkuhn, R., Trutschel, U., Aguirre, A. & Croke, D. (2004) Circadian alertness simulator for fatigue risk assessment in transportation: Application to reduce frequency and severity of truck accidents. *Aviation Space and Environmental Medicine* 75(3), A107-A118.
- Moreno, C.R.C., Matuzaki, L., Carvalho, F., Alves, R., Pasqua, I. & Lorenzi, G. (2003) Truck drivers' sleep-wake time arrangements. *Biological Rhythm Research* 34(2), 137-143.
- Morrow, P.C. & Crum, M.R. (2004) Antecedents of fatigue, close calls, and crashes among commercial motor-vehicle drivers. *Journal of Safety Research* 35(1), 59-69.
- Nordbakke, S. (2004) Trøttestyper på tur. Trøtthet og innsovning bak rattet - erfaring, kunnskap og atferd blant private bilister og yrkesførere. *TØI rapport 706*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Opplysningsrådet for veitrafikken. (1995) *Bil- og veistatistikk 1995*. Oslo: OFV.
- Opplysningsrådet for veitrafikken. (2003) *Bil- og veistatistikk 2003*. Oslo: OFV.
- Opplysningsrådet for veitrafikken. (2004) *Bil- og veistatistikk 2004*. Oslo: OFV.
- Oron-Gilad, T. & Shinar, D. (2000) Driver fatigue among military truck drivers. *Transportation Research Part F* 3(4), 195-209.
- Pack, A.I., Pack, A.M., Rodgman, E., Cucchiara, A., Dinges, D.F. & Schwab, C.W. (1995) Characteristics of crashes attributed to the driver having fallen asleep. *Accident Analysis and Prevention* 27(6), 769-775.
- Pack, A.I. & Pien, G.W. (2004) How much do crashes related to obstructive sleep apnea cost? Comment on Sassani et al. (2004). *Sleep* 27(3), 369-370.
- Philip, P., Sagaspe, P., Taillard, J., Moore, N., Guilleminault, C., Sanchez-Ortuno, M., Åkerstedt, T. & Bioulac, B. (2003) Fatigue, sleep restriction, and performance in automobile drivers: A controlled study in a natural environment. *Sleep* 26(3), 277-280.
- Powell, N.B., Schechtman, K.B., Riley, R.W., Li, K. & Guilleminault, C. (2002) Sleepy driving: Accidents and injury. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 126(3), 217-227.
- Ragnøy, A. (2002) Automatisk trafikkontroll (ATK) - Effekt på kjørefart. *TØI rapport 573*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ragnøy, A. & Elvik, R. (2003) Trafikksikkerhetsanalyse av stamvegnettet i Norge. *TØI rapport 649*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ragnøy, A., Sagberg, F. (1999) Vogntog, kjøreatferd og kjøretøytilstand. *TØI rapport 468*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Reyner, L.A. & Horne, J.A. (1998) Falling asleep whilst driving: Are drivers aware of prior sleepiness? *International Journal of Legal Medicine* 111(3), 120-123.
- Reyner, L.A. & Horne, J.A. (2002) Efficacy of a 'functional energy drink' in counteracting driver sleepiness. *Physiology & Behavior* 75(3), 331-335.
- Roge, J., Pebayle, T., El Hannachi, S. & Muzet, A. (2003) Effect of sleep deprivation and driving duration on the useful visual field in younger and older

- subjects during simulator driving. *Vision Research* 43(13), 1465-1472.
- Russo, A., Thomas, A., Thorne, D., Sing, H., Redmond, D., Rowland, L., Johnson, D., Hall, S., Krichmar, J. & Balkin, T. (2003) Oculomotor impairment during chronic partial sleep deprivation. *Clinical Neurophysiology* 114(4), 723-736.
- Sagberg, F. (1999) Road accidents caused by drivers falling asleep. *Accident Analysis and Prevention* 31(6), 639-649.
- Sagberg, F. (2003) Driver health and crash involvement. A case-control study of relative risk. *IMMORTAL Deliverable D-R1.2*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Sagberg, F., Jackson, P., Krüger, H.-P., Muzet, A. & Williams, A.J. (2004) Fatigue, sleepiness and reduced alertness as risk factors in driving. *IMMORTAL Deliverable D-P4.2*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Sassani, A., Findley, L.J., Kryger, M., Goldlust, E., George, C. & Davidson, T.M. (2004) Reducing motor-vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 27(3), 453-458.
- Schuring, M., Sluiter, J.K. & Frings-Dresen, M.H.W. (2004) Evaluation of top-down implementation of health regulations in the transport sector in a 5-year period. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 77(1), 53-59.
- Stamatiadis, N. & Deacon, J.A. (1997) Quasi-induced exposure: Methodology and insight. *Accident Analysis and Prevention* 29(1), 37-52.
- Stutts, J.C., Wilkins, J.W., Osberg, J.S. & Vaughn, B.V. (2003) Driver risk factors for sleep-related crashes. *Accident Analysis and Prevention* 35(3), 321-331.
- Summala, H. & Mikkola, T. (1994) Fatal accidents among car and truck drivers: Effects of fatigue, age, and alcohol consumption. *Human Factors* 36(2), 315-326.
- Taoka, G.T. (1998) Asleep at the wheel: A review of research related to driver fatigue. *Transportation quarterly* 52(1), 85-92.
- Tejero, P. & Choliz, M. (2002) Driving on the motorway: The effect of alternating speed on driver's activation level and mental effort. *Ergonomics* 45(9), 605-618.
- Terán-Santos, J., Jimenez-Gómez, A. & Cordero-Guevara, J. (1999) The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *New England Journal of Medicine* 340(11), 847-851.
- Thiffault, P. & Bergeron, J. (2003a) Fatigue and individual differences in monotonous simulated driving. *Personality and Individual Differences* 34(1), 159-176.
- Thiffault, P. & Bergeron, J. (2003b) Monotony of road environment and driver fatigue: A simulator study. *Accident Analysis and Prevention* 35(3), 381-391.
- Transportation Research and Marketing (1985) *A report on determination and evaluation of the role of fatigue in heavy truck accidents*. Washington, DC: AAA Foundation for Traffic Safety.
- Uitti, R.J. & Wszolek, Z.K. (2003) Dopamine agonists, sleep disorders, and driving in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease* 91, 343-349.
- UK Department of Transport (2002) Sleep-related vehicle accidents on sections of selected trunk roads and motorways in the UK 1995-1998. *Road Safety Research Report* 22.
- US Bureau of Motor Carrier Safety (1970) *Analysis and summary of accident investigations*. Washington, D.C.: Department of Transportation.
- US Federal Motor Carrier Safety Administration (2000) Effects of sleep schedules on commercial motor vehicle driver performance. *Report FMCSA-MCRT-00-014*. Washington: US Department of Transportation.
- US National Transportation Safety Board (1990) Safety study. Fatigue, alcohol, other drugs, and medical factors in fatal-to-the-driver heavy truck crashes. *Report NTSB/SS-90/01*.
- Vaa, T. (2003) Impairment, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis. *TØI report 690*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vorona, R.D. & Ware, J.C. (2002) Sleep disordered breathing and driving risk. *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 8(6), 506-510.
- Wertheim, A.H. (1991) Highway hypnosis: A theoretical analysis. I: Gale, A.G. *Vision in Vehicles, vol. III*, 467-472. Amsterdam: North-Holland.
- Williams, G.W. (1963) Highway hypnosis: An hypothesis. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* 11(3), 143-151.
- Williams, G.W. & Shor, R.E. (1970) An historical note on highway hypnosis. *Accident Analysis and Prevention* 2, 223-225.

- Williamson, A.M., Feyer, A.M., Friswell, R. & Sadural, S. (2001) Driver fatigue: A survey of professional long distance heavy vehicle drivers in Australia. *Information paper/Report CR 198*. Canberra: Australian Transport Safety Bureau.
- Åkerstedt, T. & Folkard, S. (1993) Sleep/wake regulation. I: Wetterberg, L. *Light and Biological Rhythms in Man*, 237-246. Stockholm: Pergamon Press.
- Åkerstedt, T. & Folkard, S. (1997) The three-process model of alertness and its extension to performance, sleep latency, and sleep length. *Chronobiology International* 14, 115-123.
- Åkerstedt, T. & Kecklund, G. (2000) Trötthet och trafiksäkerhet - en översikt av kunskapsläget. *Publikation 74*. Borlänge: Vägverket.

VEDLEGG

Spørreskjema

Anonym spørreundersøkelse om trafikkuhell og helseforhold

Kjære bilfører!

Som en del av et større europeisk forskningssamarbeid gjennomfører Transportøkonomisk institutt en spørreundersøkelse om helseforhold blant bilførere. For å få mer kunnskap om hvordan ulike helseplager, sykdommer og medikamentbruk virker inn på ulykkesrisiko, er det viktig å få informasjon fra et stort antall bilførere.

Skjemaet fylles ut av bilens fører under siste uhell

Gjennom samarbeid med Gjensidige NOR Forsikring har vi trukket et *tilfeldig utvalg* på ca. 15 000 *bileiere* som har meldt om trafikkuhell i løpet av det siste året. Du er en av dem som er trukket ut, og vi håper du vil hjelpe oss ved å fylle ut spørreskjemaet *dersom det var du som kjørte bilen* ved det trafikkuhellet som er angitt i brevet fra forsikringsselskapet. Dersom det var *en annen person som kjørte bilen* (f.eks. et annet familiemedlem), setter vi pris på om du vil gi spørreskjemaet og svarkonvoluttene videre til denne personen.

Du er helt anonym

Vi presiserer at undersøkelsen er *helt anonym*, slik at det ikke er mulig for noen å finne ut hvem som har besvart skjemaet. Dette er viktig for at du som fyller ut skjemaet, skal kunne svare ærlig og oppriktig på spørsmålene. Skjemaene vil bli behandlet bare av Transportøkonomisk institutt, og verken forsikringsselskapet eller andre får tilgang til skjemaene.

Vinn en reise til 10 000 kroner!

Som en belønning for at du fyller ut spørreskjemaet, får du anledning til å delta i loddtrekning av en reise til en verdi av 10 000 kroner. For å kunne bli med i trekningen, må du skrive navn og adresse på baksiden av dette arket. For å sikre din anonymitet vil vi skille dette arket fra resten av spørreskjemaet når vi åpner svarkonvoluttene. Dersom du velger å sende inn skjemaet uten å oppgi navn og adresse, er det selvsagt helt i orden, men da blir du ikke med i trekningen.

Det er viktig at du svarer

Det er selvsagt *helt frivillig* å delta i undersøkelsen. Vi vil understreke at resultatene av undersøkelsen blir mer pålitelig jo flere som svarer. Derfor setter vi stor pris på om du tar deg tid til å svare på spørsmålene, selv om skjemaet er ganske omfattende.

Eventuelle spørsmål om undersøkelsen kan rettes til forskningsleder Fridulv Sagberg ved Transportøkonomisk institutt, tlf. 22 57 38 14, e-post fs@toi.no.

PÅ FORHÅND TAKK FOR HJELPEN!

Vennlig hilsen
for TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttssjef

Fridulv Sagberg
forskningsleder

Ja, jeg ønsker å delta i loddtrekningen av en reise til en verdi av kr. 10 000.

Navn:

Adresse:

Postnummer: Poststed:

Telefon:

Spørreskjema

Instruksjon for utfylling

Spørreskjemaet kommer til å bli lest maskinelt. Derfor vil vi be deg tenke på følgende når du fyller ut skjemaet:

Marker svaret ditt med ett kryss i ruten, slik ikke slik

Om du setter kryss i feil rute og vil endre, kan du dekke hele ruten med det feilaktige krysset, slik

Skriv tydelig med svart eller blå penn i de hvite feltene.

Tall skrives som følger

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Ettersom det kan tenkes å forekomme feil i uttrekkingen av deltakere til undersøkelsen, kan det ikke utelukkes at noen skjemaer kommer til feil person. **Les derfor gjennom følgende, sett X i ruten ved de alternativene som stemmer, og følg instruksjonene.**

Besvar spørsmålene i skjemaet **dersom følgende stemmer (marker med X):**

Min bil har vært innblandet i trafikkuhell

Jeg kjørte bilen da uhellet skjedde → Gå til spørsmål 1 (neste side)

Ikke fyll ut resten av skjemaet dersom følgende stemmer (marker med X):

Bilen har vært innblandet i uhell mens den ble kjørt av en annen person

Lever skjemaet til den personen som kjørte bilen under uhellet.

Ikke fyll ut resten av skjemaet dersom følgende stemmer (marker med x):

Bilen har ikke vært innblandet i trafikkuhell

Returner skjemaet til Transportøkonomisk institutt i svarkonvolutt uten å besvare flere spørsmål.

A. Siste rapporterte uhell

Her ønsker vi en del informasjon om det siste uhellet du har vært innblandet i som fører av den bilen som er angitt i følgebrevet fra forsikringsselskapet, og hvor uhellet er meldt til selskapet. Med uhell mener vi alle hendelser i trafikken som har ført til materiellskade eller personskade, og som har skjedd i Norge. (Ikke ta med uhell som har skjedd mens bilen har stått parkert.)

1. Hva slags uhell var du innblandet i?

(Sett bare **ett kryss** – dersom flere alternativer passer, velger du det du selv mener passer best)

- Kollisjon med møtende trafikant
(ikke forbikjøring)
- Utforkjøring
- Kollisjon med kryssende trafikant.....
- Kollisjon under forbikjøring
- Kjørte på annen trafikant bakfra
- Ble påkjørt bakfra
- Uhell ved skifte av kjørefelt
- Ble påkjørt under stans i vegkanten.
- Kollisjon med dyr.....
- Kjørte på parkert kjøretøy.....
- Rygget på annen trafikant.....
- Ble rygget på av annet kjøretøy.....
- Annet trafikkuehell
- hva slags uhell?

2. Hva slags skader førte uhellet til?

(Her kan du sette kryss i flere ruter)

- Ble skadet selv
- Skade på annen person
- Skade på egen bil.....
- Skade på annen bil.....
- Annen skade.....

3. Motpart i uhellet

(Sett bare **ett kryss**)

- Eneuhell (ingen motpart)
- Personbil/liten varebil.....
- Stor varebil/kombibil/minibuss
- Lastebil
- Vogntog
- Buss
- Sporvogn
- Motorsykkkel/moped.....
- Sykkel
- Fotgjenger.....
- Annen motpart
- spesifiser

4. Hvilken ukedag skjedde uhellet?

- Mandag.....
- Tirsdag.....
- Onsdag
- Torsdag
- Fredag
- Lørdag
- Søndag.....
- Husker ikke.....

5. Hvilken tid på døgnet?

- Kl. 00 - 06
- Kl. 06 - 09
- Kl. 09 - 12
- Kl. 12 - 15
- Kl. 15 - 18
- Kl. 18 - 24
- Husker ikke

6. Hva var fartsgrensen der uhellet skjedde?

- 30 km/t
- 40 km/t
- 50 km/t
- 60 km/t
- 70 km/t
- 80 km/t
- 90 km/t
- 100 km/t
- Vet ikke

7. Hva slags veg skjedde uhellet på?

- Riksveg eller europaveg
- Annen offentlig veg
- Privat veg
- P-plass, rasteplass el. l.

8. Hvor skjedde uhellet?

- By
- Tettsted
- Landdistrikt

9. Hva slags føre var det?*(Sett bare ett kryss)*

- Tørr og bar vegbane
- Våt og bar vegbane
- Snøføre
- Is

10. Hvordan var lysforholdene da uhellet skjedde?

- Dagslys
- Skumring
- Mørke, uten vegbelysning
- Mørke, med vegbelysning

11. Hva var formålet med kjøreturen?*(Sett bare ett kryss)*

- Til/fra arbeid/skole
- Kjøring i arbeid
- Ferie/tur/besøk
- Annen privat kjøring

12. Hvor ofte hadde du kjørt på dette stedet i tiden før uhellet?

- Daglig
- Ukentlig
- Flere ganger i måneden
- En gang i måneden eller sjeldnere
- Aldri

13. Hvor mange kilometer hadde du planlagt å kjøre på denne turen?*(Skriv "0" hvis mindre enn 1 km)*

	Km
--	----

14. Hvor mange kilometer hadde du kjørt da uhellet skjedde?*(Skriv "0" hvis mindre enn 1 km)*

	Km
--	----

15. Hvem hadde ifølge forsikrings-selskapet ansvaret for uhellet?

- Jeg selv
- Motparten
- Delt ansvar

16. Hva var etter din mening den viktigste årsaken til uhellet?

--

17. Hadde du passasjer(er) i bilen da uhellet skjedde?

- Ja Antall passasjerer:
- Nei

18. Hva slags bil kjørte du?

- Personbil
- Liten varebil
- Stor varebil
- Minibuss/kombibil

19. Hvor ofte hadde du kjørt denne bilen før uheldet?

- Daglig
- Ukentlig
- Flere ganger i måneden
- En gang i måneden eller sjeldnere
- Første gang jeg kjørte denne bilen

20. Hvem eide bilen?

- Jeg selv
- Andre i husstanden
- Arbeidsgiver
- Andre utenfor husstanden

21. Omtrent hvor mange kilometer kjørte du i alt som bilfører i løpet av 2002? (Oppgi nærmeste tusen kilometer)



B. SYKDOMMER

22. Lider du av noen av følgende sykdommer?

(Sett kryss ved de sykdommene du har fått påvist hos lege)

	Ja, bruker medisiner	Ja, men bruker ikke medisiner	Nei
Diabetes (sukkersyke).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epilepsi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parkinsons sykdom.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multipel sklerose (MS).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Høyt blodtrykk.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
"Snorkesyke" (søvn-apné).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
"Hjerteflimmer" eller andre forstyrrelser av hjerterytmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leddgikt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bekhterevs sykdom.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fibromyalgi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andre muskelsykdommer eller revmatiske lidelser.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Migræne.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angina pectoris.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Astma/allergi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eksem.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annen kronisk sykdom.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hvis "Ja", hvilken sykdom

23. Har du hatt hjerteinfarkt?

Nei Ja Hvis "Ja", oppgi årstall

24. Har du hatt hjerneslag/hjerneblødning?

Nei Ja Hvis "Ja", oppgi årstall

25. Har du noen gang fått diagnosen ADHD (eller MBD eller hyperkinetisk syndrom)?

Nei Ja Hvis "Ja", bruker du medisiner for dette nå? (Ritalin eller lignende)

Nei Ja

C. SYN**26. Bruker du briller eller kontaktlinser når du kjører bil?**

Nei Ja

27. Hvis "Ja" på spørsmål 26, hvilken brillestyrke bruker du?

Sett bare **ett kryss**. Hvis du har en annen styrke enn alternativene nedenfor, krysser du av for det som er nærmest. Har du forskjellig styrke på høyre og venstre øye, krysser du av for det øyet som har minst styrke.

-	+
(Nærsynt)	(Langsynt)
<input type="checkbox"/> 5,00 eller mer	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 4,50	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 4,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3,50	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2,50	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1,50	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 0,50	<input type="checkbox"/>

28. Har du normalt syn?

Nei Ja

29. Hvis "Nei", har du noen av følgende synsfeil eller øyesykdommer (sett ett eller flere kryss):

- Langsynthet.....
- Nærsynthet.....
- Skjeve hornhinner
- Redusert synsfelt (sidesyn).....
- Sterkt nedsatt eller manglende syn på ett øye.....

D. HØRSEL**30. Har du normal hørsel?**

Nei Ja

31. Hvis "Nei", har du noen av følgende hørselssvekkelser? (sett ett kryss):

- Litt nedsatt hørsel på ett øre
- Litt nedsatt hørsel på begge ører.....
- Sterkt nedsatt hørsel på ett øre
- Sterkt nedsatt hørsel på begge ører..

E. FØRLIGHET

32. Har du nedsatt førlighet eller bevegelighet i arm(er), bein eller nakke?

Nei Ja

33. Hvis "Ja", har du spesialtilpasset bil pga førlighetssvekkelse?

Nei Ja

F. MEDISINBRUK

34. Har du i løpet av siste uke brukt noen av følgende typer medisiner? (Sett ett eller flere kryss)

- Smertestillende eller betennelsesdempende (f.eks. Paralgin, Paracet, Ibux, Naprosyn, Naproxen, Celebra)
- Medisiner mot depresjon.....
- Angstreduserende (f.eks. Valium, Vival, Diazepam).....
- Muskelavslappende
- Beroligende medisin eller sovemedisin (f.eks. Rohypnol) ...
- Allergimedisiner (antihistaminer).....

G. "VANLIGE HELSEPLAGER"

35. Nedenfor har vi listet opp en del mer eller mindre vanlige plager og symptomer. Kryss av for hvor ofte du har disse symptomer i en slik grad at det medfører ubehag for deg.

	Aldri	Mindre enn en gang pr måned	Mer enn en gang pr måned	Flere ganger i uka	Daglig
Hodepine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjertebank	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kvalme/oppkast.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magesmerter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diaré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalde hender/føtter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smerter i brystet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smerter i nakke eller skuldre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ryggsmerter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pustebesvær	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Svimmelhet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rennende øyne/nese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vansker med å sovne.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Våkner for tidlig.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trøtthet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uro/rastløshet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angst/redsel.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Irritabilitet/sinne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nedtrykthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Slitenhet/lavt energinivå	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skjelving på hendene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forkjølelse, sår hals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

H. TRØTTHET BAK RATTET

36. Var trøtthet eller sovning bak rattet medvirkende til uhellet som du har beskrevet i del A?

Nei

Ja (Hvis "Ja", gå til spørsmål 52)

37. Har du noen gang opplevd å sovne (eller duppe av et kort øyeblikk) mens du har kjørt bil?

Nei (Hvis "Nei", gå til spørsmål 62)

Ja

38. Har dette skjedd i løpet av de siste 12 måneder?

Nei

Ja

39. Hvilken konsekvens hadde det at du var trøtt eller sovnet bak rattet?
(Sett bare ett kryss)

Kom over i motgående kjørefelt

Kom utenfor kantlinja på høyre side

Kom utenfor kantlinja på venstre side

Kjørte utfor vegen

Kolliderte med annet kjøretøy

Ingen konsekvens

Annen konsekvens

- spesifiser

40. Hvilken ukedag var det da du sovnet bak rattet

Mandag

Tirsdag

Onsdag

Torsdag

Fredag

Lørdag

Søndag

Husker ikke

41. Hvilken tid på døgnet var det da du sovnet?

Kl. 00 - 06

Kl. 06 - 09

Kl. 09 - 12

Kl. 12 - 15

Kl. 15 - 18

Kl. 18 - 24

Husker ikke

42. Hva var fartsgrensen der du kjørte da du sovnet?

30 km/t

40 km/t

50 km/t

60 km/t

70 km/t

80 km/t

90 km/t

100 km/t

Vet ikke

43. Hva slags veg kjørte du på da du sovnet?

- Veg med ett kjørefelt i hver retning
- 4-feltsveg med midtdeler
- Annen type veg

44. Var det automatisk trafikkontroll (fotobokser) på strekningen der du sovnet?

- Nei Ja

45. Hvordan var bebyggelsen langs veien der du sovnet?

- By
- Tettsted
- Landdistrikt

46. Hva slags føre var det da du sovnet?
(Sett bare **ett kryss**)

- Tørr og bar vegbane
- Våt og bar vegbane
- Snøføre
- Is

47. Hvordan var lysforholdene da du sovnet?
(Sett bare **ett kryss**)

- Dagslys
- Skumring
- Mørke, uten vegbelysning
- Mørke, med vegbelysning
- Tunnel, med belysning
- Tunnel, uten belysning

48. Hva var formålet med kjøreturen da du sovnet?(Sett bare **ett kryss**)

- Til/fra arbeid/skole
- Kjøring i arbeid
- Ferie/tur/besøk
- Annen privat kjøring

49. Hvor ofte hadde du kjørt der du sovnet?

- Daglig
- Ukentlig
- Flere ganger i måneden
- En gang i måneden eller sjeldnere
- Aldri

50. Hvor mange kilometer hadde du planlagt å kjøre på denne turen?

(Skriv "0" hvis mindre enn 1 km)

	Km
--	----

51. Hvor mange kilometer hadde du kjørt da du sovnet?

(Skriv "0" hvis mindre enn 1 km)

	Km
--	----

52. Følte du deg søvning før du duppet av?

- Nei
- Ja

53. Hvis "Ja", gjorde du noe spesielt for å holde deg våken?

- Drakk kaffe
- Satte på høy musikk
- Åpnet vinduet
- Stoppet og gikk ut av bilen
- Ba passasjer(er) snakke til meg
- Andre ting
- spesifiser

--

54. Skjedde det på rettstrekning eller i kurve?

- Rett strekning
- Venstrekurve
- Høyrekurve

55. Hvordan var vegens omgivelser?

- Skog, med liten eller ingen bebyggelse
- Åpent landskap, med liten eller ingen bebyggelse
- Åpent landskap, med en del bebyggelse
- Tett bebyggelse.....

56. Hvordan var trafikkforholdene like før du sovnet?
(Sett **ett kryss**)

- Tett trafikk med kødannelse
- Nokså mye trafikk, men ikke kø
- Moderat trafikk.....
- Liten eller ingen trafikk

57. Hvordan var vegstandarden de siste kilometrene før du sovnet? (Sett **ett kryss**)

- Svært god standard (bred veg, bra vegdekke og ingen krappe kurver)
- Rimelig god standard
- Moderat standard
- Smal, svingete og/eller dårlig veg

58. Hvor gammel var bilen du kjørte da du sovnet?

(Oppgi antall år)

 år
59. Satt du og hørte på musikk eller radio da du sovnet?Nei Ja **60. Hadde du passasjerer i bilen?**Nei Ja **61. Hvis "Ja", hadde passasjerer(e) også sovnet?**

- Ja, passasjerer(e) sov.....
- Noen sov og noen var våkne.....
- Nei.....

62. Angi i hvilken grad følgende beskrivelser stemmer på din opplevelse av situasjonen da du duppet av bak rattet?

	Stemmer ikke	Stemmer litt	Stemmer nokså godt	Stemmer helt
Jeg ble plutselig svært trøtt, men fortsatte likevel å kjøre fordi jeg trodde jeg ville klare å holde meg våken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg følte meg trøtt og prøvde å anstrenge meg for å holde meg våken, men oppdaget plutselig at jeg hadde duppet av.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg følte meg <i>ikke</i> trøtt, men satt i egne tanker, og oppdaget plutselig at jeg hadde duppet av.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg hadde sovet dårlig natten før dette hendte.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg hadde hatt en lang og anstrengende arbeidsdag...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg følte meg <i>ikke</i> trøtt, men syntes det var vanskelig å holde tankene konsentrert om kjøringen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I. BAKGRUNNSOPPLYSNINGER

63. Alder:

 år

64. Kjønn:

Kvinne Mann

65. Hvor høy er du?

 cm

66. Hvor mye veier du?

 kg

67. Høyeste utdanning:

Grunnskole

Videregående skole

Høgskole/universitet

68. Bosted:

By med over 50 000 innbyggere

By med under 50 000 innbyggere

Tettsted

Spredtbygd område

69. Hvilket fylke bor du i?

Østfold Rogaland

Akershus Hordaland

Oslo Sogn og Fjordane

Hedmark Møre og Romsdal

Oppland Sør-Trøndelag

Buskerud Nord-Trøndelag

Vestfold Nordland

Telemark Troms

Aust-Agder Finnmark

Vest-Agder

70. Hvor lenge har du hatt førerkort for bil?

(Skriv "0" hvis du har hatt førerkort mindre enn 1 år)

 år

Tusen takk for hjelpen!