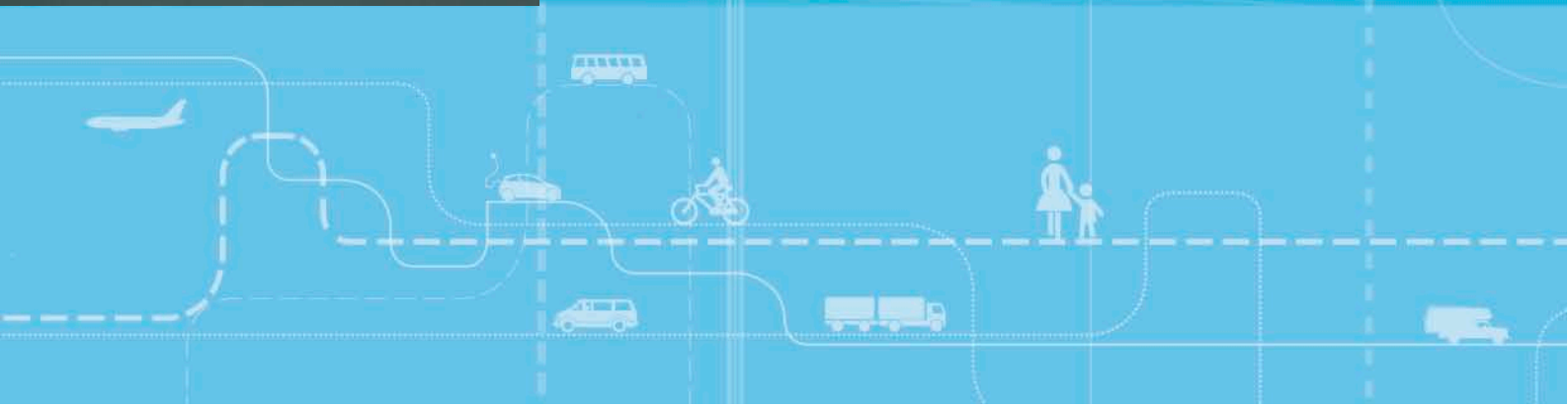


Førerstøttesystemer:

Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer



Førerstøttesystemer:

Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer

Truls Vaa
Terje Assum
Rune Elvik

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1340-2 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1334-1 Elektronisk versjon

Oslo, april 2012

Tittel: Førerstøttesystemer: Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer

Forfattere: Truls Vaa
Terje Assum
Rune Elvik

Dato: 04.2012

TØI rapport: 1202/2012

Sider 68

ISBN Papir: 978-82-480-1340-2

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1334-1

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3749 - Førerstøttesystemer: Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike imp-nivåer

Prosjektleder: Truls Vaa

Kvalitetsansvarlig: Torkel Bjørnskau

Emneord: Effekt
Trafikksikkerhet

Title: Driver support systems: Estimating road safety effects at varying levels of implementation

Author(s): Truls Vaa
Terje Assum
Rune Elvik

Date: 04.2012

TØI report: 1202/2012

Pages 68

ISBN Paper: 978-82-480-1340-2

ISBN Electronic: 978-82-480-1334-1

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3749 - Driver support systems: Calculating road safety effects at varying levels of implementation

Project manager: Truls Vaa

Quality manager: Torkel Bjørnskau

Key words: Effect
Road safety

Sammendrag:

Vegdirektoratet (VD) ønsket beregninger av førerstøttesystemer som kan bidra å redusere antall drepte i trafikken. Prosjektet tok for seg følgende systemer: Intelligent fartstilpasning (ISA), toppfartssperre, alkolås, bilbeltelås, varsling av sovning/tretthet, programmering av elektronisk nøkkel ("Smartcard"), adaptiv cruisekontroll/automatisert nedbremsing (ACC), og elektronisk stabilitetskontroll (ESC). For de fleste av disse benyttes anslag som er basert på studier av dødsulykker og medvirkende årsaker som systemene antas å kunne ha virket på. Det mest effektive er ISA med et anslag på 41 sparte liv pr år i Norge, det minst effektive er toppfartssperre med 8 sparte liv pr år. For de øvrige systemene varierer anslagene mellom 14,9 og 37,5 sparte liv pr år.

Summary:

The Norwegian Public Roads Administration has asked for estimates of selected driver support systems with a potential to reduce the number of fatalities. The driver support systems considered were: Intelligent Speed Adaptation (ISA), maximum speed governor, Alcolock, seat-belt lock, sleep/fatigue warning system, programmable electronic ignition lock ("Smartcard"), adaptive cruise control (ACC), and electronic stability control (ESC). Estimates of lives saved are for the most part based on in-depth investigations of fatal accidents that may have been prevented if respective systems had been activated. The most effective is ISA with an estimated 41 lives saved per year in Norway, the least effective system is a maximum speed governor with an estimate of 8 lives saved per year. Estimates of lives saved for the other seven systems vary between 14,9 and 37,5 lives saved per year.

Language of report: Norwegian

Forord

Vegdirektoratet (VD) har gitt TØI i oppdrag å beregne effekter av utvalgte førerstøttesystemer som kan bidra til å redusere antall drepte i trafikken. Førerstøttesystemer er en del av den store gruppen systemer som kalles Intelligent Transport Systems. Tenkningen rundt hvordan slike systemer kunne tenkes å bidra til å bedre sikkerhet i trafikken er mer enn 20 år gammel, men det er fortsatt få systemer som har blitt evaluert ved ulykkesstudier i virkelig trafikk. Et unntak er elektronisk stabilitetskontroll (ESC), der mange ulykkesstudier foreligger, men for de fleste systemer er beregningene ”ex-ante”, dvs gitt på forhånd før det foreligger evalueringsstudier som er basert på ulykker i virkelig trafikk. For en stor del er system-effektene beregnet på basis av dybdestudier av dødsulykker som systemene antas å kunne virke på, og der medvirkende årsaker til ulykker er oppgitt.

Formålet med prosjektet var å beregne hvor mange liv som kunne vært spart ved ulike implementeringsnivåer, primært av intelligent fartstilpasning (ISA) og alkolås, men prosjektet tok også for seg følgende systemer: Toppfartssperre, bilbeltelås, varsling av sovning/tretthet, programmering av elektronisk nøkkel (”Smartcard”), adaptiv cruisekontroll/automatisert nedbremsing (ACC), og elektronisk stabilitetskontroll (ESC). I tillegg til disse åtte førerstøttesystemene ønsket oppdragsgiver også en vurdering av effekter av atferdsendringer som økonomisk kjøring kan innebære.

Kontaktperson i Vegdirektoratet har vært Vibeke Grimstad ved seksjon for trafikantatferd. På TØI har forsker II Truls Vaa vært prosjektleder og har skrevet rapporten sammen med forskningsleder Rune Elvik og forsker I Terje Assum. Elvik har skrevet kapitlene om ISA, Assum har skrevet om alkolås og Vaa har skrevet om de øvrige systemene. Forskningsleder Torkel Bjørnskau har vært ansvarlig for kvalitetssikring av rapporten, og Trude Rømming og Unni Wettergreen har tilrettelagt rapporten for trykking.

Oslo, april 2012
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Torkel Bjørnskau
Forskningsleder

Innhold

SAMMENDRAG

SUMMARY

1	BAKGRUNN	1
2	PROBLEMSTILLINGER OG DATAGRUNNLAG FOR BEREKNINGER.....	2
2.1	PROBLEMSTILLING 1: SYSTEMER SOM SKAL VURDERES	2
2.2	PROBLEMSTILLING 2: IDENTIFISERING AV SYSTEMER UNDER UTVIKLING.....	3
2.3	PROBLEMSTILLING 3 – ”FREMIDSSCENARIER”.....	3
2.4	DATAGRUNNLAG OG METODER FOR BEREKNING AV EFFEKTER.....	3
3	EFFEKT AV FØRERSTØTTESYSTEMER VED ULIKE IMPLEMENTERINGSNIVÅER.....	6
3.1	IMPLEMENTERINGSNIVÅER	6
3.2	INTELLIGENT FARTSTILPASNING (ISA).....	7
3.2.1	<i>Problem og formål</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Beskrivelse av tiltaket</i>	<i>8</i>
3.2.3	<i>Virkning på ulykkene.....</i>	<i>9</i>
3.2.4	<i>Virkning på framkommelighet</i>	<i>10</i>
3.2.5	<i>Virkning på miljøforhold</i>	<i>10</i>
3.2.6	<i>Atferdstilpasning – mulige utilsiktede virkninger.....</i>	<i>11</i>
3.2.7	<i>Føreres holdninger til ISA</i>	<i>12</i>
3.2.8	<i>Kostnader</i>	<i>14</i>
3.2.9	<i>Nyttekostnadsvurderinger ved alternative implementeringsnivåer</i>	<i>14</i>
3.2.10	<i>Betraktninger om scenarier for innføring av ISA</i>	<i>18</i>
3.2.11	<i>Samspill mellom ISA og tiltak i Nasjonal transportplan 2014-2023</i>	<i>20</i>
3.3	TOPPFARTSSPERRE.....	20
3.3.1	<i>Problem og formål</i>	<i>20</i>
3.3.2	<i>Beskrivelse av tiltaket</i>	<i>21</i>
3.3.3	<i>Virkning på ulykkene.....</i>	<i>22</i>
3.3.4	<i>Virkning på framkommelighet</i>	<i>22</i>
3.3.5	<i>Virkning på miljøforhold</i>	<i>23</i>
3.3.6	<i>Kostnader.....</i>	<i>23</i>
3.3.7	<i>Nyttekostnadsvurderinger</i>	<i>23</i>
3.3.8	<i>Implementering av tiltaket.....</i>	<i>23</i>
3.4	ALKOLÅS.....	24
3.4.1	<i>Problemstilling</i>	<i>24</i>
3.4.2	<i>Metode.....</i>	<i>24</i>
3.4.3	<i>Virkning avhenger av anvendelse</i>	<i>24</i>
3.4.4	<i>Alkolås i alle biler – et langsiktig mål?.....</i>	<i>24</i>
3.4.5	<i>Andre muligheter</i>	<i>25</i>
3.4.6	<i>Alkolås for promilledømte.....</i>	<i>25</i>
3.4.7	<i>Alkolås som forebyggende tiltak.....</i>	<i>26</i>
3.4.8	<i>Andre mulige anvendelser.....</i>	<i>27</i>
3.4.9	<i>Anvendelse av alkolås i Norge.....</i>	<i>27</i>
3.4.10	<i>Hindringer og muligheter for anvendelse av alkolås.....</i>	<i>28</i>
3.4.11	<i>Virkning på atferd og ulykker.....</i>	<i>28</i>
3.4.12	<i>Nytte-kostnadsforhold</i>	<i>30</i>
3.4.13	<i>Forskning og fabulering om alkolås</i>	<i>30</i>
3.4.14	<i>Konklusjon</i>	<i>31</i>
3.5	EFFEKTER AV BILBELTELÅS.....	32

3.6	EFFEKTER AV ØKONOMISK KJØRING	34
3.7	EFFEKTER AV VARSLING AV SOVNING.....	36
3.8	EFFEKTER AV FORDS MYKEY-SYSTEM ("SMARTCARD")	38
3.9	EFFEKTER AV ADAPTIV CRUISEKONTROLL (ACC)/AUTOMATISERT BREMSING	39
3.10	EFFEKTER AV ELEKTRONISK STABILITETSKONTROLL (ESC).....	41
3.11	TANKER OM FREMTIDIGE VIRKNINGER AV FØRERSTØTTESYSTEMER	42
4	SVAR PÅ SPØRRESKJEMA OM FØRERSTØTTESYSTEMER	45
4.1	SVAR FRA SAFERS PRE-CRASH-GRUPPE	45
4.2	SVAR FRA RISTO KULMALA (REPRESENTANT FRA ESafety FORUM)	45
4.3	HENVENDELSE TIL ECTRIS ITS-GRUPPE.....	46
4.4	SVAR FRA HUMANIST-PARTNERE	46
4.4.1	<i>Svar fra Loughborough University</i>	46
4.4.2	<i>Svar fra ISEC, Portugal</i>	46
4.4.3	<i>Svar fra Marcus Schmitz, WIVW</i>	47
4.4.4	<i>Vurdering av svarene fra spørreundersøkelsen</i>	49
5	OPPSUMMERING OG RESULTATER	51
	REFERANSER.....	54
	VEDLEGG 1: OVERSIKT OVER EN DEL STUDIER SOM ER BENYTTET	61
	VEDLEGG 2: SPØRRESKJEMA OM FØRERSTØTTESYSTEMER	65
	VEDLEGG 3: BEREGNINGSGRUNNLAG OG ANTATT VIRKNING PÅ ATFERD	67

Sammendrag:

Førerstøttesystemer: Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer

TØI rapport 1202/2012
Forfattere: Truls Vaa, Terje Assum og Rune Elvik
Oslo 2012 68 sider

Rapporten tar for seg trafikksikkerhetseffekter av følgende systemer: Intelligent fartstilpasning (ISA), toppfartssperre, alkoholås, bilbeltelås, varsling av sovning/trøtthet, programmering av elektronisk nøkkel ("Smartcard"), adaptiv cruisekontroll/automatisert nedbremsing (ACC), og elektronisk stabilitetskontroll (ESC). For de fleste av disse benyttes anslag på sikkerhetseffekter basert på studier av dødsulykker og medvirkende årsaker som systemene antas å kunne ha virket på. Det mest effektive er ISA med et anslag på 41 sparte liv pr år i Norge, det minst effektive er toppfartssperre med 8 sparte liv pr år. For de øvrige systemene varierer anslagene mellom 14,9 og 37,5 sparte liv pr år. Installering av alkoholås i alle motorkjøretøy er beregnet til å kunne spare 34 liv pr år, mens installering i alle promilledømtes motorkjøretøy kunne ha spart 4,6 liv pr år.

Vegdirektoratet (VD) ønsket beregninger av hva førerstøttesystemer som kan tenkes å bidra til å redusere antall drepte i trafikken vil ha for effekt ved ulike implementeringsnivåer. Prosjektet tok for seg åtte førerstøttesystemer. Implementeringsnivåer ble definert som bruk av systemene innenfor følgende grupper:

- Førere 18 – 20 år
- Førere 18 – 24 år
- Yrkesførere/yrkeskjøring
- Alle bilførere/biler (og potensielle passasjerer for enkelte systemer)

For noen av systemene ønsket man å beregne virkninger i grupper av høyrisikoførere som kan være særlig utsatt for å bli innblandet i dødsulykker. Dette gjaldt effekter av ISA og toppfartssperre for førere dømt for fartsovertredelser, og effekt av alkoholås for førere dømt for promillekjøring. Når det gjelder studier av de førerstøttesystemer som vurderes i denne rapporten foreligger det – med unntak av ESC - ingen som har evaluert virkninger på ulykker i virkelig trafikk. I fravær av reelle ulykkesstudier har det derfor vært nødvendig å basere de fleste beregninger av effekter på et datagrunnlag og under forutsetninger som bare kan gi "ex ante-estimer" – dvs før virkninger av tiltakene er evaluert etter bruk i virkelig trafikk. Alle førerstøttesystemer er behandlet i egne delkapitler, og det er redegjort for forutsetninger, datagrunnlag og beregningsmetoder for hvert av de systemene som er omtalt og vurdert, men det skal her gis en kort omtale av beregningsmetodene for hvert av systemene.

Beregning av effekt av ISA tar utgangspunkt i et system som er *tvingende*, dvs at det ikke kan overstyres av føreren. Beregning av effekt blir dels uttrykt i form av

det risikobidrag (attributable risk) som fartsovertredelsene representerer, dels på det trafikkarbeidet som utføres i hver av gruppene som betraktes.

Yrkeskjøring omfatter både bilførere som er yrkesførere og yrkesgrupper som kjører mye under utøvelse av sitt yrke, for eksempel håndverkere. For yrkeskjøring foreligger opplysninger om trafikkarbeid i kjøretøykilometer for ulike kjøretøytyper som buss, taxi og store godsbiler (lastebiler og vogntog) og små godsbiler (varebiler). Den samlede andelen av trafikkarbeidet i Norge som kan regnes som yrkeskjøring er satt til 15%. En alternativ metode er å bruke SSBs ulykkesregister der kode for kjøretøytyper er oppgitt. Kjøretøy som antas å være brukt av yrkesførere eller i yrkeskjøring er taxi/minibuss, buss, varebil, lastebil, trekkbil og tankbil og antallet drepte førere under disse koder gir grunnlag for beregning av effekter for flere av systemene. Begge disse metoder blir brukt i beregningene.

Når det gjelder toppfartssperre i biler er det er ikke funnet undersøkelser av effekten av dette på ulykker. Utgangspunktet for beregninger blir en tenkt situasjon der en toppfartssperre blir satt ved 110 km/t for alle kjøretøy gitt at den høyeste fartsgrense i Norge er 100 km/t. Anslag blir basert på at hastigheter 40 km/t over fartsgrensene 80 km/t, 90 km/t, og 100 km/t blir eliminert ved en toppfartssperre.

For alkolås tas det utgangspunkt i anslag på risikobidraget ved promillekjøring og det antas at dersom alkolås monteres i alle motorkjøretøy, kan – med korreksjon pga feilfunksjon - 98 prosent av alle tilfeller av promillekjøring forhindres.

En bilbeltelås forutsettes å virke slik at bilen ikke kan startes før bilbeltet er låst på alle plasser der noen sitter. Estimer for overlevelse ved bruk av bilbelter varierer noe mellom plassering i kjøretøyet, og det brukes estimer fra Trafikksikkerhetshåndbokas meta-analyser som anvendes på data fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG-gruppene) for perioden 2005-2009 når det gjelder andel personer som ikke brukte bilbelte.

Vurdering av en programmerbar tenningsnøkkel ("Smartcard") er basert på Fords "MyKey". Denne inneholder muligheter for å anvende tiltak for førere og passasjerer, som bilbeltebruk, begrensninger av fartsvalg, og behov for nødhjelpassistanse ved en ulykke. Den samlede, potensielle virkning av delsystemer i MyKey kan ikke beregnes, men det foreligger en finsk undersøkelse av den potensielle virkning av eCall og denne er brukt for å beregne virkning av nødhjelpsassistansesfunksjonen i MyKey fordi MyKeys system for nødhjelpsassistanse synes å være lik eCall-systemet.

Fremgangsmåten for beregninger av effekter av førerstøttesystemene varsling av sovning, adaptiv cruisekontroll (ACC) og elektronisk stabilitetskontroll (ESC) er ganske lik for alle de tre systemene. Utgangspunktet for beregningene er for alle ulykkestyper og antatte medvirkende årsaker til ulykker som fremkommer i UAG-gruppenes analyser av dødsulykker. Effekt av varsling av sovning er basert på andel trøtthet/sovning som årsak, effekt av ACC er basert på antall drepte i ulykker med samme kjøretøytype og på fotgjengerulykker, effekt av ESC er basert på Trafikksikkerhetshåndbokas estimat for reduksjon av utforkjøringsulykker og på antall drepte ved utforkjøringsulykker.

Tabell S.1: Beregning av antall sparte liv pr år ved anvendelse av utvalgte førerstøttesystemer

System Nivåer	ISA	Toppfarts- sperre	Alko- lås	Bilbelte- lås	Varsling sovning	Smart- card/ MyKey	Adaptiv cruise control (ACC)	Elektronisk stabilitets- kontroll (ESC)
Alle/Alle førere	41,0	8	34,0	29,1 *	100%: 29,8 50%: 14,9	(6,3) **	37,5	30,7
Unge førere 18-20 år	4,9	-	-	4,3 *	-	-	-	-
Unge førere 18-24 år	10,5	-	-	7,6 *	-	-	-	-
Yrkeskjøring (metode 1)	6,2	-	-	3,1	100%: 4,5 50%: 2,2	-	5,6	4,6
Yrkeskjøring (metode 2)	-	-	-	2,9	100%: 1,7 50%: 0,9	-	-	-
Promilledømte			4,6					
Fartsdømte	0,2	-						
Ved yrkeskjøring metode 1 ligger andel av trafikkarbeidet til grunn for beregning. Ved metode 2 er det SSBs kjøretøykoder som er benyttet som grunnlag for beregning Med varsling av sovning 100%: antas at alle ulykker kunne vært forhindrede (50%: 50% kunne vært forhindrede) "- " betyr "mangler beregningsgrunnlag". Grå farge betyr: Beregning ikke relevant								

*) Inkluderer førere og passasjerer i for- og baksete **) Gjelder bare tiltaket nødhjelpsassistanse, dvs bare ett av de potensielle tiltak/begrensninger som ligger i Fords MyKey

Det mest effektive førerstøttesystemet er ISA med et anslag på 41 sparte liv pr år, det minst effektive er toppfartssperre med 8 sparte liv pr år. For de øvrige systemene varierer anslagene mellom 14,9 og 37,5 sparte liv pr år når alle førere og eventuelle passasjerer er utgangspunkt for beregningene.

I tillegg til de åtte førerstøttesystemene er også økonomisk kjøring vurdert. I de foreliggende studier er økonomisk kjøring definert som å kjøre med lavere turtall (antall omdreining/ minutt) under akselerasjon, økt dreiemoment som følge av dette, mindre bruk av motorbrems, og færre girskift. I sum gir dette en reduksjon av drivstoff pr kjørt kilometer, eller flere kjørte kilometer pr liter drivstoff. Drivstoff-forbruket er redusert med minst 6 % ($p < 0.05$). Det er rapportert en tendens til færre ulykker, men estimer er ikke oppgitt.

Spørreskjemaundersøkelser

Det er gjennomført to spørreundersøkelser for å kartlegge systemer som er under utvikling. Én undersøkelse er gjort spesielt for alkolåssystemer, mens den andre er gjort for førerstøttesystemer generelt. Det ble utarbeidet et spørreskjema for å få tak i kunnskap og utviklingsnivå på 25 ITS-systemer som er blitt navngitt i EU-prosjektet VERA. Av disse ble 11 systemer rapportert å være under utvikling og/eller at det var laget en prototyp av systemet. Spørreundersøkelsen ga ingen informasjon om de øvrige 14 systemene.

Summary:

Driver support systems: Estimating road safety effects at varying levels of implementation

TØI Report 1202/2012

*Authors: Truls Vaa, Terje Assum, Rune Elvik
Oslo 2012, 68 pages Norwegian language*

The report considers the following driver support systems regarding their potentials to reduce the number of fatalities: Intelligent Speed Adaptation (ISA), maximum speed governor, Alcolock, seat-belt lock, sleep/fatigue warning system, programmable, electronic ignition lock (“Smartcard”), adaptive cruise control (ACC) and electronic stability control (ESC). Estimates of lives saved are for the most part based on in-depth investigation of fatal accidents that may have been prevented if respective systems had been activated. The most effective is ISA with an estimation of 41 lives saved per year, the least effective system is a maximum speed governor with an estimate of 8 lives saved pr year. Estimates of lives saved for the other seven systems vary between 14,9 and 37,5 lives saved per year.

The Norwegian Public Roads Administration (NPRA) wanted estimates of driver support systems with potentials of reducing the number of fatalities at different levels of implementation. The project considered eight driver support systems. The levels of implementation were defined as follows:

- Drivers 18 – 20 years of age
- Drivers 18 – 24 years of age
- Professional drivers/drivers using cars when carrying out their occupation
- All drivers/cars (and potential passengers in some cases)

For some of the systems the NPRA wanted to estimate the effects in specific groups of drivers at high risk of being involved in fatal accidents, especially effects of ISA and maximum speed governor for drivers convicted for speed violations, and effects of alcolock for drivers convicted for drink driving, respectively.

Regarding studies of driver support systems considered in the report there are none – except for ESC – which have been evaluated on basis of accidents in real traffic. In absence of this, it has been necessary to base most of the estimations on “ex ante” or proxy methods – i.e. methods using data and assumptions based on hypothetical scenarios.

All driver support systems are treated in separate chapters where assumptions, data bases and estimation methods for each of the systems are elaborated in detail, but a short presentation of the estimation methods is also given here.

Estimating the effects of ISA is based on an ISA-system that forces the vehicle to comply with the speed limits where the driving takes place, i.e. the driver cannot override what is demanded by the ISA-system. The effect is partly expressed by

the attributable risk that can be allocated to speed violations and partly by the traffic volume that each of the groups represent.

Professional driving comprises all drivers who drive vehicles as inherent in their profession, as with taxi- and bus-drivers as well as drivers who drive extensively when carrying out their occupation, as with specific groups of craftsmen.

Regarding professional driving we have information of the traffic volume (total number of kilometers driven). The amount of the traffic volume executed by professional drivers is estimated to 15% of the total volume. A second method which is also used as an alternative in some cases is data from the accident register of Statistics Norway (SSB) which states the codes of vehicles which are used by drivers in the execution of their profession.

Regarding maximum speed governor the effects are based on an assumption that the set point of maximum speed is 110 km/h and that all driving speeds of 40 kmh above the speed limit zones of 80, 90 and 100 km/h are eliminated by a maximum speed governor.

The effect of Alcolock is also based on the attributable risk attributed to drink driving and to a situation where 98 per cent of drink driving can be prevented – the missing 2 per cent then attributed to Alcolock malfunction.

By a "seat-belt lock" is meant a system which prohibits the vehicle to start before all seat-belts are used and locked in all seat positions where people actually sit. Estimates of survival when using a seat-belt vary between seating positions and estimates from the Handbook of Road Safety Measures, which are based on meta-analysis, are used and applied on fatal accident data from the regional Accident Analysis Groups in 2005-2009 regarding the number of drivers and passengers not having used seat-belts.

By a so-called "smartcard" is in this context meant a programmable ignition key, as with Ford's "MyKey"-system, which comprises options of applying specific measures for drivers and passengers using an ignition key of this kind. The specific MyKey-measures are among others seat-belt use, ISA, audio-system blocking and automatic emergency call in the case of accidents. The potential, total effect of a MyKey-system cannot be calculated, except for an estimate of MyKey's automatic emergency call system because it seems analogous to the eCall system which has been studied by a Finnish, in-depth study.

Regarding the remaining three driver support systems, i.e. warning of fatigue/sleeping-at-the-wheel, adaptive cruise-control (ACC), and electronic stability-control (ESC) the methods of estimation are quite the same for all three systems as they are all based on fatal accident data from the regional Accident Analysis Groups regarding assumptions of contributing causes in respective types of fatal accidents. In addition, the effect of ESC is based on estimates from meta-analysis done in the Handbook of Road Safety Measures, which are all based on data from accidents in real traffic.

Table S.1: Estimations of the number of lives saved according to selected driver support systems.

System Levels	Intell. Speed Adapt. (ISA)	Max. speed governor	Alco-lock	Seat-belt lock	Warning of fatigue/sleeping at the wheel	Smart-card/MyKey	Adaptive cruise control (ACC)	Electronic stability-control (ESC)
All/All drivers	41,0	8	34,0	29,1 *	100%: 29,8 50%: 14,9	(6,3) **	37,5	30,7
Young drivers 18-20 yoa	4,9	-	-	4,3 *	-	-	-	-
Young drivers 18-24 yoa	10,5	-	-	7,6 *	-	-	-	-
Prof. driving (method 1)	6,2	-	-	3,1	100%: 4,5 50%: 2,2	-	5,6	4,6
Prof. driving (method 2)	-	-	-	2,9	100%: 1,7 50%: 0,9	-	-	-
Drink drivers			4,6					
Speed violators	0,2	-						

Estimating effects of professional drivers by method 1 means using the amount of traffic volume. Using method 2 means using Statistic Norway (SSB) vehicle codes as basis of estimation
Warning system fatigue/sleep 100%: means prevention of all accidents (50%: means 50% prevention)
“-“ means “missing calculation basis”. Grey color means: “Calculation not relevant”

*) Include drivers, and passengers in front- and back-seat **) Considers only the option of automatic emergency call, i.e. only one of the options inherent in Fords MyKey

The most effective driver support system is ISA with an estimated effect of 41 lives saved per year, the least effective system is a maximum speed governor with an estimate of 8 lives saved per year. Regarding the remaining systems the estimates vary between 14,9 and 37,5 lives saved per year when the basis for estimation is all drivers. In some cases the effects on passengers are included.

In addition to the eight driver support systems, the effects of eco-driving has also been considered. Eco-driving is in the present context defined as driving with lower revolutions per minute during acceleration, with increased torque as a consequence, lesser use of engine braking, and fewer gear-shifts. In sum, these behaviour changes reduce fuel consumption per kilometer driven by 6 % (p < 0.05). A tendency of a reduction in the number of accidents is reported, but no estimate is given.

Survey of driver support systems

A survey with the purpose of mapping the level of development of driver support systems was conducted. A total of 11 of 25 systems were reported to be under development and/or existing as prototype, while no information were stated for the remaining 14 systems.

1 Bakgrunn

Statens vegvesen Vegdirektoratet (VD) utlyste i september 2011 en minikonkurranse der man ønsket å gjennomføre et oppdrag med overskriften: *Beregning av trafikksikkerhetseffekter ved ulike nivåer av implementering av førerstøttesystemer*. VD ønsket en spesifikk beskrivelse av trafikksikkerhetseffekter av innebygde/ettermonterte førerstøttesystemer som bidrar til å sette rammer rundt trafikkfarlig atferd. Eksempler på førerstøttesystemer som skal vurderes i oppdraget er Intelligent fartstilpasning (Intelligent Speed Adaptation (ISA)) og Alkolås, men også andre førerstøttesystemer blir vurdert.

VD ønsker at prosjektet skal besvare følgende spørsmål:

1. Hvilke førerstøttesystemer med siktemål å styre atferd i riktig retning finnes?
2. Hvilke systemer er under utvikling?
3. Hvilke virkninger vil ulike typer teknologi innebære av effekter for trafikksikkerheten?

Virkningene bør kvantifiseres for ulike nivåer av implementering og vurderingene bør gjøres slik at de er mest mulig overførbare til norske forhold og norsk ulykkesituasjon. Konkret ønsker VD et anslag på hvor mange liv som kan spares ved implementering av slike systemer. Mulige implementeringsnivåer vil avhenge av systemet som betraktes. Med ISA som eksempel kan implementeringsnivåene beskrives slik:

- ISA som obligatorisk utstyr for hele personbilparken
- Obligatorisk utstyr i bilen for å beholde førerretten for personer som har fått inndratt førerkortet for fartsovertredelser.
- Krav om at alle biler som skal føres av ungdom i alderen 18 – 20 år må være utstyrt med ISA – som ett av vilkårene ved en eventuell ordning med gradert førerkort.

For alkolås vil effekter beregnes ut fra at personer som får inndratt førerkortet pga. kjøring med promille får tilbud om alkolås som et alternativ til inndragning av førerretten.

For andre systemer vil effekter beregnes for ulike nivåer av implementering ut fra de mulighetene som ligger i systemene. De beskrevne eksemplene skal ikke være begrensende i forhold til å se på andre aktuelle nivåer av implementering.

I tillegg til det ovennevnte ønsker Vegdirektoratet også en friere narrativ over hvordan fremtiden vil kunne komme til å se ut, sett i lys av de mulighetene moderne teknologi kommer til å gi.

2 Problemstillinger og datagrunnlag for beregninger

Et førerstøttesystem kan ta sikte på å inngå i førerens strategiske (bevisste), planleggende atferd som f. eks. når og hvor kjøringen skal foregå, beregning av tidsbruk og valg av fart, inntak av rusmidler eller medikamenter, etc., men kan også ta sikte på å påvirke førerens taktisk/operasjonelle atferd, dvs. mer automatisert/ubevist informasjonsbearbeiding og beslutningstaking. Eksempler i den første gruppen systemer kan være ISA, alkolås og navigasjonssystemer, eksempler i den andre gruppen kan være blokkeringsfrie bremsesystemer (ABS: Antilock Braking Systems) og elektronisk stabilitetskontroll (ESC: Electronic Stability Control).

2.1 Problemstilling 1: Systemer som skal vurderes

Formuleringen ”... sette rammer rundt trafikksikker atferd” stimulerer til vurderinger av mulige atferdstilpasninger og kompensasjonsmekanismer som kan tre i kraft som funksjon av et gitt førerstøttesystem. TØI har tidligere behandlet kompensasjonsmekanismer teoretisk med basis i en føreratferdsmodell der det grovt sett kan skilles mellom tre mulige utfall som følge av tilpasning til ulike typer systemer (Vaa 2007; Vaa 2012):

1. Systemer som reduserer førerens handlingsrom og som gjennom dette kan redusere antallet ulykker (f. eks. ESC og ISA). Denne gruppen av systemer vil kunne redusere og forhindre kompensasjonsmekanismer slik at systemet vil kunne fremstå som entydig mht reduksjon av ulykker.
2. Systemer som utvider førerens handlingsrom og som kan gi føreren en økt følelse av mestring av kjøretøyet. Et eksempel her er ABS som totalt sett, alle ulykkestyper sett under ett, har en ulykkesreducerende virkning på ca 3,5% (Elvik m fl, 2009), men som kan øke antallet ulykker for enkelte ulykkestyper som f. eks. kollisjon med fast objekt og for dødsulykker (Vaa 2007).
3. Systemer som tilfører bilføreren ny, relevant informasjon i situasjoner der det foreligger et informasjonsbehov. Eksempler her er variable skilt og varslingsystemer for kø, tåke og ulykker som alle har vist seg å kunne redusere antallet ulykker (Elvik m fl, 2009)

I det foreliggende prosjekt er det systemer under punkt 1 som vil være aktuelle for vurdering. Dette er systemer som setter en begrensende ramme for hva som er mulig i veitrafikken ved å hindre trafikksikker atferd og som gjennom dette kan redusere antallet ulykker, men systemer under punkt 2 vil også bli drøftet.

2.2 Problemstilling 2: Identifisering av systemer under utvikling

Det tenkes her på systemer som ennå ikke er tatt i bruk, men som er kjent for de som har tilknytning til bilindustri og systemutvikling. Fire informasjonskilder er aktuelle:

- **Kontakter innad i utviklingsmiljøer** - hovedsakelig gjennom SAFER, HUMANIST, ICADTS, eSafety Forum og ECTRI
- **Kontakt med tidsskrifter:** Rune Elvik er redaktør i det vitenskapelige tidsskriftet Accident Analysis and Prevention (AAP). AAP har et spesialnummer om ISA under utarbeidelse og som Elvik har tilgang til.
- **Materiell fra ITS-konferanser og magasiner:** Det er holdt årlige *World Conferences on Intelligent Transport Systems (ITS)* siden 1994 og alle konferansene publiserer foredragene i konferanseproceedings som er tilgjengelig for vurdering. I tillegg har man de sentrale tidsskriftene *ITS International* og *Traffic Technology*.
- **EU-prosjekter:** Enkelte EU-prosjekter har kartlagt og vurdert førerstøttesystemer. Det vil bli søkt i litteratur fra relevante EU-prosjekter og gitte kontaktnett - bl. a. VERA, PREVENT, AIDE m fl.

2.3 Problemstilling 3 – ”Fremtidsscenarioer”:

TØI tar sikte på å skissere fremtidsscenarioer som førerstøttesystemer potensielt kan realisere. Viktige temaer er hvordan det fremtidige førermiljø vil ta seg ut, automatisert/system-kontroll vs manuell kontroll, system-akseptering, alder som barriere for å ta i bruk ny teknologi, personvernspørsmål, etc.

2.4 Datagrunnlag og metoder for beregning av effekter

Når det gjelder studier av de førerstøttesystemer som vurderes i denne rapporten foreligger det – med unntak av ESC - svært få som har evaluert virkninger på ulykker i virkelig trafikk. I fravær av reelle ulykkesstudier har det derfor vært nødvendig å basere de fleste beregninger av effekter på et datagrunnlag og under forutsetninger som bare kan gi ”ex ante-estimer” – altså estimer ”gitt på forhånd” - før virkninger av tiltakene er evaluert etter bruk i virkelig trafikk. Alle førerstøttesystemer er behandlet i egne delkapitler og det er redegjort for forutsetninger, datagrunnlag og beregningsmetoder for hvert av de systemer som er omtalt og vurdert, men det skal likevel innledningsvis gis en kort omtale av beregningsmetodene for hvert av systemene.

Beregning av effekt av ISA tar utgangspunkt i et system som er ”tvingende”, dvs at det ikke kan overstyres av føreren. Generelt er det vanskelig å si noe om virkninger på ulykkene på grunnlag av de forsøk som er gjort med ISA fordi de har hatt et for begrenset omfang til at antall ulykker kan gi et statistisk meningsfullt grunnlag for å beregne virkninger. Beregning av effekt blir derfor dels uttrykt i form av det risikobidrag (attributable risk) som fartsovertredelsene representerer. Risikobidraget viser hvor mye antall skadde og drepte i trafikken

kan reduseres dersom fartsgrensene overholdes 100 prosent. Risikobidraget fra fartsøvertredelser i 2009-2010 er beregnet til 19,5 % for drepte ved 100 % overholdelse av fartsgrensene. Dette risikobidraget benyttes for beregning av effekt av ISA for alle førere. For ISA installert i biler som unge førere i alderen 18-20 og 18-24 år kjører, tar beregningene utgangspunkt i det trafikkarbeidet som utføres i hver av disse aldersgruppene og til den andel av nedgang i antall drepte som er beregnet ved 100 % implementering.

For yrkeskjøring foreligger det ikke presise anslag på hvor mye av trafikkarbeidet i Norge som yrkeskjøring utgjør, men det foreligger opplysninger om trafikkarbeid i kjøretøykilometer for ulike kjøretøytyper som buss, taxi og store godsbiler (lastebiler og vogntog) og små godsbiler (varebiler). Den samlede andelen av trafikkarbeidet i Norge som kan regnes som yrkeskjøring er satt til 15%. En alternativ metode er å bruke SSBs ulykkesregister der kode for kjøretøytyper er oppgitt. Kjøretøy som antas å være brukt av yrkesførere eller i yrkeskjøring er taxi/minibuss, buss, varebil, lastebil, trekkbil og tankbil og antallet drepte førere under disse koder gir grunnlag for beregning av effekter for flere av systemene. Begge disse metoder blir brukt i beregningene.

For beregning i gruppen fartsdømte tas det utgangspunkt i antall førerkortinndragninger pga fartsøvertredelser. Disse er ca 6.000 pr år og det legges til grunn at denne gruppen førere har samme kjørelengde pr år som gjennomsnittet for hele førerpopulasjonen – dvs 15.000 kilometer. Førernes årlige trafikkarbeid blir dermed 90 millioner kjøretøykilometer. Dette representerer 0,2 prosent av alt trafikkarbeid i Norge. Det må antas at førerne har høyere risiko enn gjennomsnittet, spesielt for å bli innblandet i alvorlige ulykker. Førerne antas derfor å være innblandet i 0,5 prosent av dødsulykkene.

Når det gjelder toppfartssperre i biler er det er ikke funnet undersøkelser av effekten av dette på ulykker. Utgangspunktet for beregninger blir en tenkt situasjon der en toppfartssperre blir satt ved 110 km/t for alle kjøretøy siden den høyeste fartsgrensen i Norge er 100 km/t. Med grunnlag i dybdestudier av dødsulykker blir bidraget fra fart godt over fartsgrensen til dødsulykker anslått til 14 prosent ”godt over fartsgrensen” defineres som 120 km/t ved fartsgrense 80 km/t, 130 km/t ved fartsgrense 90 km/t og 140 km/t ved fartsgrense 100 km/t og disse fartsøvertredelsene alle reduseres til 110 km/t og at det er disse fartsreduksjoner som bidrar til en reduksjon i antall drepte.

For alkohol tas det utgangspunkt i tidligere anslag på risikobidraget ved promillekjøring og det antas at dersom alkohol monteres i alle motorkjøretøy, kan – med korreksjon pga feilfunksjon - 98 prosent av alle tilfeller av promillekjøring forebygges. For gruppen dømte promilleførere er det funnet én undersøkelse om virkninger på ulykkene. På basis av denne er det beregnet en reduksjon i ulykkestall fra før, under og en etter-periode i gruppen der alkohol var anvendt, men korrigert for ulykker i kontrollgruppen i de samme periodene. Det beregnes estimerer både promilleførere som er dømt for første gang og for førere som også tidligere er dømt for promillekjøring.

En bilbeltelås forutsettes å virke slik at bilen ikke kan startes før bilbeltet er låst på alle plasser der det sitter noen. Estimerer for overlevelse ved bruk av bilbelter varierer noe mellom plassering i kjøretøyet. Estimatenes er hentet fra Trafikksikkerhetshåndboken og er basert på meta-analyser av et stort antall undersøkelser. Disse viser at 50 % av bilførerne, 45 % av forsetepassasjerene og

25 % av baksetepassasjerene overlever hvis bilbeltet har vært i bruk. Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG-gruppene) for perioden 2005-2009 har vist 43 % av bilførere og passasjerer ikke brukte bilbelte og denne andelen er brukt på alle plasseringer i bilen. Fordelingen av drepte mellom for- og baksete er hentet fra SSBs ulykkesregister. Dette gjelder fordelinger for alle førere og for førere i aldersgruppene 18-20 år og 18-24 år. Ved beregning blant yrkesførere/yrkeskjøringen er det brukt to metoder: Den ene beregningen er basert på anslått andel av trafikkarbeidet som utføres under yrkeskjøring, den andre er basert på de kjøretøykoder i SSBs register som indikerer yrkeskjøring.

For den funksjonen som går på nødhjelpsassistanse, er det imidlertid mulig å komme med et anslag fordi funksjonen synes å være identisk med eCALL, et system som er under utvikling innenfor EU-området. Det er beregnet at MyKeys nødhjelpsassistanse vil kunne ha samme effekt som eCALL. Denne effekten er beregnet til 3% av antall drepte hvilket vil si 6,3 sparte liv i året.

Vurdering av en programmerbar tenningsnøkkel ("Smartcard") er basert på Fords "MyKey". Systemet tar opp i seg flere av de førerstøttesystemer som er drøftet i den foreliggende rapport. Her ses elementer både av ISA, toppfartssperre, elektronisk stabilitetskontroll, og bilbeltelås. Man ser også elementer av andre førerstøttesystemer som kjørefeltsvarsling, blindsonvarsling og eCALL. Den samlede, potensielle virkning av delsystemene i MyKey kan ikke beregnes, men det foreligger en finsk undersøkelse av den potensielle virkning av eCall og denne er brukt for å beregne virkning av nødhjelpsassistansesfunksjonen i MyKey fordi MyKeys system for nødhjelpsassistanse synes å være lik eCall-systemet.

Fremgangsmåten for beregninger av effekter av førerstøttesystemene varsling av sovning, adaptiv cruisekontroll (ACC) og elektronisk stabilitetskontroll (ESC) er ganske lik for alle de tre systemene. Utgangspunktet for beregningene er for alle de ulykkestyper og medvirkende årsaker til ulykker som fremkommer i UAG-gruppenes analyser av dødsulykker. Effekt av varsling av sovning er basert på andel trøtthet/sovning som årsak, effekt av ACC er basert på antall drepte i ulykker med samme kjøreretning og fotgjengerulykker, effekt av ESC er basert på 40% reduksjon av utforkjøringsulykker (estimat fra meta-analyse) og på antall drepte ved utforkjøringsulykker.

3 Effekt av førerstøttesystemer ved ulike implementeringsnivåer

Man ble enige om at følgende systemer skulle vurderes:

- ISA (Intelligent fartstilpasning)
- (Topp)fartssperre
- Alkolås
- Bilbeltelås
- Økonomisk kjøring ("ECO-driving")
- Varsling av sovning/
- Programmerbar tenningsnøkkel ("Smartcard")
- Autonom/Adaptive Cruisecontrol (ACC)
- Elektronisk stabilitetskontroll (ESC)

Av disse ni er det åtte som kan uten videre kan betegnes som "Førerstøttesystemer", mens det niende, økonomisk kjøring, ikke er det system, men et pedagogisk opplegg for å endre bilførerens atferd retning av å være mer økonomisk mht drivstoff-forbruk. Det er tatt med fordi det var ønsket av oppdragsgiver og fordi det potensielt også kan bidra til bedre trafikksikkerhet.

3.1 Implementeringsnivåer

Med "implementeringsnivåer" menes i denne rapporten at et gitt førerstøttesystem er anvendt av hele eller deler av førerpopulasjonen i Norge. Det vil praksis si at systemet er hypotetisk eller faktisk montert i alle de kjøretøyene som de ulike førerpopulasjonene bruker. De generelle førerpopulasjonene som beregningene skal anvendes overfor er:

- Unge førere 18-20 år
- Unge førere 18-24 år
- Yrkesførere/Yrkeskjøring
- Alle førere

Gruppen "yrkesførere" skal presiseres: Den vil ikke bare omfatte førere som faktisk har kjøring av taxi, lastebil, vogntog, kjøring av buss eller lignende, som yrke, men også som bruker bil regelmessig under utførelsen av sitt yrke, som ulike grupper av håndverkere som rørlegger, elektrikere, snekker og lignende gjør. I tillegg til disse fire generelle gruppene, er det også noen grupper som er spesielle målgrupper for anvendelse av et gitt system. Dette gjelder:

- ISA og toppfartssperre: Førere dømt for grove fartsovertredelser
- Alkolås: Promilledømte

I det følgende vil vært av systemene bli behandlet i eget delkapittel.

3.2 Intelligent fartstilpasning (ISA)

3.2.1 Problem og formål

Fartsovertredelser er et viktig trafikksikkerhetsproblem i alle høyt motoriserte land. Problemet har eksistert lenge, og tradisjonelle tiltak for å sikre bedre overholdelse av fartsgrensene har ikke vist seg å være tilstrekkelige til å løse problemet. I Norge avvikles nær 50 prosent av trafikken over fartsgrensene (Elvik 2010A). De aller siste årene har man sett en tendens til lavere fart. Fortsatt bidrar imidlertid fartsovertredelser betydelig til ulykker og skader i trafikken. Bidraget fra fartsovertredelser kan uttrykkes i form av det risikobidrag (attributable risk) fartsovertredelsene representerer. Risikobidraget viser hvor mye antall skadde eller drepte i trafikken kan reduseres dersom fartsgrensene overholdes 100 prosent. Tabell 3.1.1 viser en fersk beregning av risikobidraget fra fartsovertredelser (Elvik 2012).

Tabell 3.1.1: Risikobidrag fra fartsovertredelser i Norge på tre ulike tidspunkt. Prosentvis reduksjon ved 100 prosent overholdelse av fartsgrensene

Skadegrad	Tidsrom beregning av risikobidrag gjelder		
	1980-84	2004-06	2009-10
Drepte	25,7	23,9	19,5
Hardt skadde	18,4	17,3	13,4
Lettere skadde	9,8	9,3	6,9

Tallene i tabell 3.1.1 viser hvor mye antall skadde eller drepte kan reduseres ved å eliminere fartsovertredelser. De nyeste anslagene (som bygger på data for 2009-2010) viser at antall drepte kan reduseres med nær 20 prosent, antall hardt skadde kan reduseres med vel 13 prosent og antall lettere skadde med nær 7 prosent ved 100 prosent overholdelse av fartsgrensene. Med utgangspunkt i gjennomsnittstall for årene 2009 og 2010 (210 drepte, 755 hardt skadde og 8105 lettere skadde), tilsvarer dette en nedgang i antall drepte på 41 per år, en nedgang i antall hardt skadde på 101 per år og en nedgang i antall lettere skadde på 563 per år. Risikobidraget fra fartsovertredelser er redusert over tid. I disse beregningene er 100 prosent overholdelse av fartsgrensene definert som at 97,7 prosent av trafikken (gjennomsnittet pluss to standardavvik i fartsfordelingen) holder en fart som er lik fartsgrensen eller lavere, mens 2,3 prosent holder en fart som er inntil ca 10 prosent høyere enn fartsgrensen. Denne definisjonen er valgt, fordi unøyaktigheter i fartsmålere og systemer for Intelligent fartstilpasning (ISA), samt muligheten for at noen vil manipulere med systemet, gjør det lite realistisk å regne med at absolutt alle vil holde en fart som er lik fartsgrensen eller lavere. I beregningene er det videre forutsatt at de som i dag holder en fart som ligger inntil ca 3-5 km/t under fartsgrensen, ikke endrer sin fart dersom det innføres tiltak med sikte på å sikre 100 prosent overholdelse av fartsgrensene. Det er i beregningene forutsatt at farten er normalfordelt. For å illustrere beregningene, brukes her

overholdelse av fartsgrensen 60 km/t som eksempel. Resultatene er vist i tabell 3.1.2.

Tabell 3.1.2: Forklaring av hvordan virkningene på fart av 100 prosent overholdelse av fartsgrensene er beregnet

Antall standardavvik fra dagens gjennomsnittsfart	Andel av trafikken (prosent)	Gjennomsnittsfart (km/t) i dag	Gjennomsnittsfart (km/t) ved 100 % overholdelse av fartsgrensen
3-2,5 under	0,6	40,3	40,3
2,5-2 under	1,7	43,8	43,8
2-1,5 under	4,4	47,2	47,2
1,5-1 under	9,2	50,7	50,7
1-0,5 under	15,0	54,1	54,1
0,5-0 under	19,1	57,6	56,3
0-0,5 over	19,1	61,0	57,1
0,5-1 over	15,0	64,5	57,9
1-1,5 over	9,2	67,9	58,7
1,5-2 over	4,4	71,4	59,6
2-2,5 over	1,7	74,8	61,7
2,5-3 over	0,6	78,3	65,2

Gjennomsnittsfarten er beregnet som et vektet gjennomsnitt av farten i de ulike intervallene, det vil si: $(0,006 \times 40,3) + (0,017 \times 43,8) + \dots + (0,006 \times 78,3) = 59,3$ km/t. Ved 100 prosent overholdelse av fartsgrensen blir gjennomsnittsfarten 55,6 km/t.

De tiltak som i dag brukes for å sikre respekt for fartsgrensene er automatisk trafikkontroll, kontroller utført av uniformert eller sivilt politi og fysiske tiltak på vegene, særlig fartshumper på boligveger. Ingen av disse tiltakene kan anvendes kontinuerlig og overalt på vegnettet. Politiets kapasitet er begrenset. Automatisk trafikkontroll er ikke egnet på alle veger. Kostnadene ved automatisk trafikkontroll gjør at tiltaket egner seg best på de mest trafikkerte vegene.

Det må følgelig betraktes som urealistisk at tradisjonelle tiltak for å sikre overholdelse av fartsgrensene noensinne kan få et slikt omfang at man oppnår 100 prosent overholdelse av fartsgrensene.

Intelligent fartstilpasning (ISA) er et kjøretøyteknisk tiltak som har til formål å varsle føreren om gjeldende fartsgrense og å gjøre det vanskelig eller umulig å kjøre fortere enn fartsgrensen. I de følgende avsnittene presenteres dagens kunnskaper om ulike virkninger av ISA.

3.2.2 Beskrivelse av tiltaket

Intelligent fartstilpasning (ISA) finnes i tre hovedvarianter (Almqvist 2006, Lai, Carsten og Tate 2011):

1. Varslende/informerende ISA: Systemet innebærer at føreren varsles om gjeldende fartsgrense og overtredelser av denne. Dette kan skje ved hjelp av lys- og/eller lydsignaler eller ved at en stemme leser en beskjed, for eksempel: "Du kjører for fort – senk farten".

2. Overstyrbar ISA: Det oppstår et mottrykk i gasspedalen når man forsøker å kjøre fortere enn fartsgrensen. Føreren kan overstyre dette ved å trykke gasspedalen ned. Til dette kreves minst 5 ganger større kraft enn man vanligvis har med foten på gasspedalen.
3. Tvingende ISA: Drivstofftilførselen til motoren styres elektronisk og strupes dersom man forsøker å kjøre fortere enn fartsgrensen. Strupingen fører ikke til at motoren stopper, men hindrer at man får tilført den økte mengde drivstoff som trengs for å øke farten. Føreren kan ikke overstyre et slikt system.

Alle disse systemene bygger på at bilens posisjon kan bestemmes ved hjelp av GPS (Globalt PosisjoneringsSystem) og at informasjon om fartsgrenser er lagret på digitale kart som er elektronisk integrert i bilens instrumenter, gasspedal og regulering av drivstofftilførsel. I den relativt tidlige forskningen om ISA (Carsten og Tate 2005) ble en fjerde mulig variant av ISA også nevnt. Det var en integrert og tvingende ISA, som i tillegg til fartsgrensen også var knyttet til instrumenter som registrerte friksjon og sikt og dermed kunne tilpasse farten til føreforhold og siktforhold. I nyere studier er denne formen for ISA ikke omtalt. Presentasjonen begrenser seg derfor til de tre former for ISA som er nevnt over.

ISA er et system som er knyttet til fartsgrensen. Det er ikke det samme som en toppfartssperre. En toppfartssperre gjør det umulig å kjøre fortere enn en bestemt innstilt fart, for eksempel 90 km/t for tunge kjøretøy eller 45 km/t for mopeder. En toppfartssperre hindrer ikke overtredelser av fartsgrenser som er lavere enn den toppfart sperren er innstilt på.

Det er gjort en rekke feltforsøk med ISA i mange europeiske land og i Australia. I disse forsøkene er biler blitt utstyrt med ISA og har kjørt i vanlig trafikk. Endringer i fart og fartsøvertredelser er registrert. Forsøkene viser at teknologien virker slik den skal. ISA kan ettermonteres i eldre biler. ISA er i dag ikke standardutstyr på motorkjøretøy. EuroNCAP tildeler tilleggs poeng til biler som er utstyrt med ISA (Euro NCAP 2011). Dette er ment å oppmuntre bilprodusentene til å tilby biler med ISA.

3.2.3 Virkning på ulykkene

I de aller fleste feltforsøk med ISA er kun virkninger på fart målt, ikke virkninger på ulykker. Den eneste undersøkelsen som oppgir endringer i ulykkestall er en studie utført i Lund (Varhelyi m. fl. 2004). Ifølge denne studien gikk selvrapportert antall ulykker per fører per år ned fra 0,1044 til 0,0510 blant førere som kjørte biler utstyrt med ISA. I en kontrollgruppe av førere uten ISA gikk selvrapportert antall ulykker per fører per år ned fra 0,0501 til 0,0480. Virkningen av ISA på antall selvrapporterte ulykker kan dermed beregnes til:

Virkning på ulykkene (oddsforhold) = $(0,0510/0,1044)/(0,0480/0,0501) = 0,51$.

Dette tilsvarer 49 prosent nedgang i ulykkestall. Dette tallet gir trolig ikke et riktig anslag på virkningen av ISA. Førere med ISA rapporterte langt flere ulykker per fører per år i før-perioden enn førere uten ISA. Nedgangen i ulykkestall blant førere med ISA er derfor trolig delvis et resultat av regresjon mot gjennomsnittet.

Dersom det antas at 85 prosent av variasjonen i ulykkestall mellom bilførere er tilfeldig, kan forventet ulykkestall i før-perioden for førere med ISA beregnes til

0,0582 (beregnet som $(0,85 \times 0,0501) + (0,15 \times 0,1044)$). Et korrigert anslag på virkningen på selvrappporterte ulykker blir da 9 prosent ulykkesnedgang.

I den samme undersøkelsen oppgis antall politirapporterte ulykker per fører per år til 0,0027 (før) og 0,0092 (etter) for førere med ISA og 0,0042 (før) og 0,0046 (etter) for førere uten ISA. Disse tallene tyder på at bruk av ISA er forbundet med økt ulykkestall. Men førere med ISA hadde et lavere ulykkestall i før-perioden (0,0027) enn førere uten ISA (0,0042), så her kan noe av økningen i ulykkestall skyldes regresjonseffekt fra et unormalt lavt ulykkestall.

Konklusjonen er at det er vanskelig å si noe om virkninger på ulykkene på grunnlag av de forsøk som er gjort med ISA. Disse forsøkene har hatt et for begrenset omfang til at antall ulykker gir et statistisk meningsfullt grunnlag for å beregne virkninger. De forventede virkninger av ISA på ulykkene kan bedre anslås ved å ta utgangspunkt i virkningene på fart og bygge på kjente sammenhenger mellom fart og ulykkestall (Elvik 2011A).

På grunnlag av opplysninger om endringer i fart i Lund (Varhelyi m. fl. 2004), kan de forventede virkninger på antall personskadeulykker beregnes til en nedgang på mellom 0 og 12 prosent for ulike fartsgrenser. ISA hadde ingen virkning på fart der farten i utgangspunktet lå klart under fartsgrensen, som i sentrale bygater i Lund.

Dersom alle motorkjøretøy har tvingende ISA, kan man i prinsippet oppnå en nedgang i antall skadde eller drepte i trafikken som ligger nær tallene som er oppgitt i tabell 3.1.1.

3.2.4 Virkning på framkommelighet

Mulige virkninger på framkommeligheten av ulike utbredelser av ISA i bilparken er beregnet for byen Leeds med et trafikksimuleringsprogram (Liu og Tate 2004). Dersom alle biler har ISA, fant Liu og Tate at reisetiden i rushtrafikk ville øke med 2,6 prosent. Reisetiden utenom rushet ville øke med 6,4 prosent. For hele døgnet sett under ett, ble økningen i reisetid beregnet til 4,1 prosent. Det ble forutsatt at bilene hadde tvingende ISA. Beregningen tok hensyn til sammenhengen mellom trafikkmengde og trafikkavvikling.

En beregning av samlet kjøretid på offentlige veier i Norge ved dagens overholdelse av fartsgrensene og ved 100 prosent overholdelse av fartsgrensene viser en samlet økning i kjøretid på ca 5,6 prosent. Trafikkens gjennomsnittsfart er omregnet til kjøretid per kilometer og samlet kjøretid i dag og ved 100 prosent overholdelse av fartsgrensene er beregnet.

3.2.5 Virkning på miljøforhold

Både drivstoff-forbruk, støy og avgassutslipp har sammenheng med fart. Modellberegninger utført for byen Leeds (Liu og Tate 2004) viser at dersom 100 prosent av bilene har ISA, kan man vente en reduksjon av drivstoff-forbruket på litt mer enn 8 prosent. Utslippene av drivhusgassen CO₂ vil bli tilsvarende redusert. Beregningene tydet videre på en nedgang på 2 prosent i utslippene av CO. NO_x-utslippene ble ifølge disse beregningene ikke endret. For HC-utslipp fant man en ubetydelig (ikke statistisk signifikant) utslippøkning på 1 prosent.

Tilsvarende beregninger for Lund (Varhelyi m fl 2004) viste 11 prosent nedgang i CO-utslipp, 7 prosent nedgang i NO_x-utslipp og 8 prosent nedgang i HC-utslipp.

Alt i alt tyder disse beregningene på at ISA kan gi en liten reduksjon av avgassutslipp. Ved svært lav fart (under ca 30 km/t) øker avgassutslippene. Andelen av trafikken som avvikles ved så lav fart er imidlertid liten og vil neppe bli påvirket av ISA, siden det ofte gjelder køtrafikk i byer, der farten uansett er mye lavere enn fartsgrensen. Det er ikke funnet undersøkelser der virkninger på støy er beregnet. Støy øker med økende fart; muligens kan man derfor vente en viss støyreduksjon ved 100 prosent bruk av ISA.

3.2.6 Atferdstilpasning – mulige utilsiktede virkninger

Mulige atferdstilpasninger til ISA er lite undersøkt. Almqvist (2006) oppgir at samhandlingen mellom bilførere og andre trafikanter er bedre (eksempelvis bedre overholdelse av vikeplikt og mindre konflikter) med ISA enn uten. Førere som på forhånd var negative til ISA ble mer positivt innstilt etter å ha prøvd systemet. Wallén Warner og Åberg (2008) undersøkte langtidsvirkninger av varslende ISA i Borlänge. De fant at virkningen avtok over tid. Fartsovertredelsene ble betydelig redusert første år, men økte andre og tredje år, nesten opp til nivået før ISA ble tatt i bruk.

Adell (2009) rapporterer om føreres erfaringer med å kjøre med ISA i Lund. Førerne oppga at de opplevde at farten var lavere (et inntrykk som bekreftes av fartsmålinger). Videre sa førerne at det var mer anstrengende å kjøre med ISA enn uten, at de opplevde mer frustrasjon og at kjøregleden var redusert. Redusert sjanse for å få fartsbot ble oppgitt som den viktigste gunstige virkningen av ISA.

I en simulatorstudie fant Young m. fl. (2010) ingen virkning av ISA på avstand til forankjørende eller på reaksjonstid.

Jensen (2010) gjennomgår ulike undersøkelser av atferdstilpasning til ISA. Han peker på atferdstilpasninger som går både i retning av økt sikkerhet og redusert sikkerhet. Blant de førstnevnte er bedre overholdelse av vikeplikt i kryss og for fotgjengere med ISA. Blant de sistnevnte nevnes at fartstilpasningen til ulike føreforhold er dårligere med ISA og man godtar kortere tidsluker ved innsvinging fra sideveg til hovedveg. Virkningene tallfestes ikke og nettovirkningen av atferdstilpasningene er ubestemt.

Adell m. fl. (2011) lot 20 førere kjøre en rute på ca 50 kilometer med ISA i virkelig trafikk nær Torino. Reaksjonstiden var kortere med ISA aktivert enn når systemet var slått av. Førerne oppga ikke at kjøringen ble mer anstrengende med ISA enn uten. Kjøreatferden ble litt mer ”uryddig” med ISA enn uten. Med ISA ble midtlinjen krysset i gjennomsnitt 2,24 ganger, mot 1,12 ganger uten ISA. Antall skifter av kjørefelt ble redusert med ISA. Overholdelsen av vikeplikt for fotgjengere var bedre med ISA enn uten. Det var flere kraftige oppbremsinger for å unngå å kjøre mot rødt lys med ISA enn uten.

Jamson, Chorlton og Carsten (2011) undersøkte hvordan ISA påvirker forbikjøringsatferd i en kjøresimulator. Med overstyrbar ISA ble antall forbikjøringsforsøk redusert fra 117 når systemet var slått av til 114 når systemet var slått på. Med tvingende ISA ble antall forbikjøringsforsøk redusert fra 120 når systemet var slått av til 78 når systemet var slått på. De forbikjøringer som ble

gjennomført med ISA tok lengre tid enn uten ISA og spiste opp mer av sikkerhetsmarginen ved forbikjøring.

Lahrman m. fl. (2011) fant at virkningen av ISA på fart forsvant straks etter at et forsøk med ISA ble avsluttet og utstyret demontert.

Disse resultatene er noe fragmentariske og ikke helt konsistente. Eksempelvis finnes både indikasjoner på at førere opplever det som mer anstrengende å kjøre med ISA enn uten (Adell 2009) og indikasjoner på at kjøringen ikke oppleves som mer anstrengende (Adell m. fl. 2011). Eventuelle endringer i reaksjonstid synes å være små, men ikke noe tyder på at ISA virker sløvende og fører til økt reaksjonstid. Kraftigere bremsing for rødt lys med ISA kan skyldes at førerne ikke lenger har muligheten til å akselerere nok til å komme over krysset i tide og derfor tvinges til å stoppe. ISA kan føre til at forbikjøring foretas sjeldnere. Alt i alt tyder ikke undersøkelsene på at atferdstilpasningene til ISA er av en slik art og intensitet at de vil kompensere for de gunstige virkningene av ISA på fart. Man kan derfor anta at virkningene av ISA på ulykkene i hovedsak formidles gjennom virkninger på fart og at virkninger på andre risikofaktorer er små og i liten grad vil oppheve den gunstige virkningen på fart.

3.2.7 Føreres holdninger til ISA

Det er gjort en rekke undersøkelser av føreres holdninger til ISA. Mest relevant for norske forhold er den periodiske undersøkelsen om "Trafikantenes kunnskap om og holdning til trafikksikkerhet". Denne undersøkelsen, som første gang ble utført i 1998 inngår i Statens vegvesens sett av tilstandsundersøkelser i vegtrafikken. Undersøkelsen for 2011 er nå under rapportering og resultatene når det gjelder holdning til ISA er vist i figur 3.1.1.

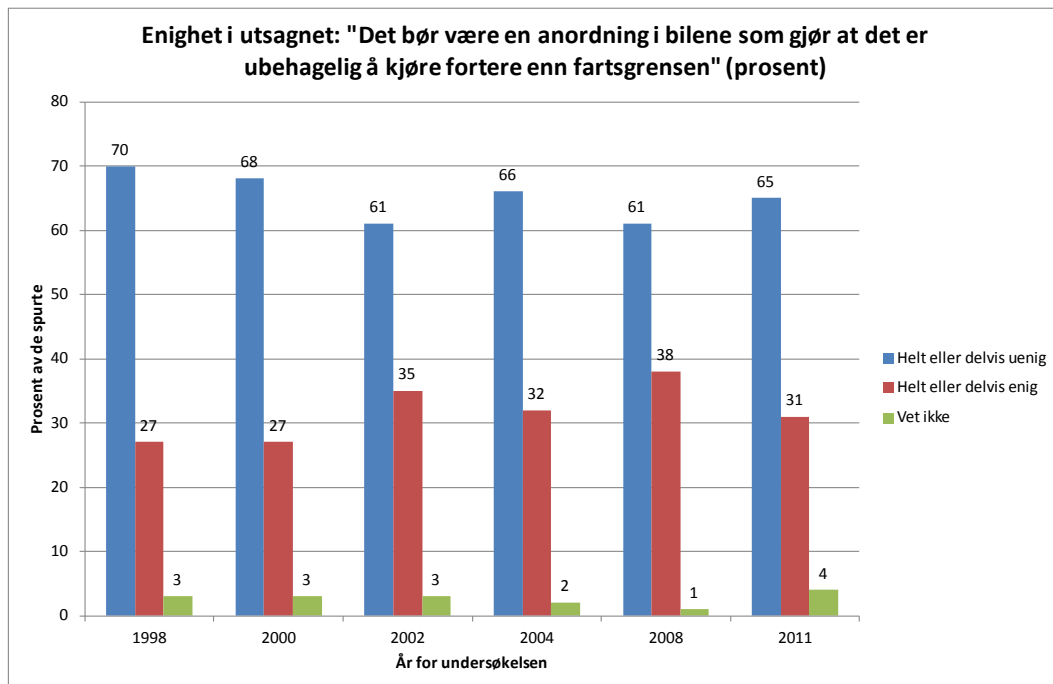
Slik utsagnet førerne blir bedt om å ta standpunkt til er formulert, er det nærliggende å tolke det som en beskrivelse av en overstyrbar ISA. En slik ISA kan føreren sette ut av funksjon, men det krever et mye hardere trykk på gasspedalen enn normalt og vil dermed gjøre kjøringen mer anstrengende.

Figur 3.1.1 viser at et klart flertall er uenige i utsagnet, det vil si at de ikke mener det bør være ISA i bilen. Man kan muligens øyne en svak tendens til at motstanden mot ISA er redusert over tid og at støtten har økt, men utviklingen er uregelmessig. Uansett tyder tallene på at kun et mindretall av bilførere i Norge vil etterspørre biler som er utstyr med ISA.

Det er en bemerkelsesverdig forskjell mellom Norge og Sverige når det gjelder holdninger til ISA. I Sverige sa 55 % av trafikantene seg i 2010 enig i utsagnet: "Alla bilar borde ha ett teknisk hjälpmedel så att föraren lättare kan hålla hastighetsgränserna" (Trafikverket 2010). Utsagnene om ISA er imidlertid formulert ulikt i de to undersøkelsene, noe som kan ha innflytelse på hva folk svarer.

I en annen undersøkelse ble norske, svenske og danske bilførere spurt om sine holdninger til bl.a. ISA (Bjørnskau m.fl. 2010; Eriksson og Bjørnskau 2012). Bileierne er overveiende positive til ISA. På spørsmål om ISA bør installeres i alle biler svarer 34 %, 34 % og 40 % av bilførerne "Ja" i hhv Sverige, Norge og Danmark. Når man tar med holdninger til om ISA bør installeres i biler der eier

har spesielt høy ulykkesrisiko og/eller har fått fartsbot, er 75 %, 84 % og 67 % positive i hhv Sverige, Norge og Danmark.



Figur 3.1.1: Bilføreres enighet i utsagnet: "Det bør være en anordning i bilen som gjør at det er ubehagelig å kjøre fortere enn fartsgrensen" N = ca 1500 i alle undersøkelser

Det er et gjensidig samspill mellom holdninger og atferd. Mange som i utgangspunktet er negative til et teknisk hjelpemiddel som skal hjelpe dem til å overholde fartsgrensen, kan få et mer positivt syn på et slikt hjelpemiddel etter å ha prøvd det. I Sverige er føreres forståelse av ISA og deres holdning til ISA etter å ha brukt det lang tid (mellom seks måneder og ett år) undersøkt (Adell og Varhelyi 2008). Blant førere som på forhånd var positive til ISA, svarte 86 prosent at de støttet tanken bak en aktiv gasspedal (overstyrbar ISA) etter å ha prøvd dette. Blant førere som på forhånd var negative, svarte 59 prosent at de støttet tanken bak en aktiv gasspedal etter å ha prøvd dette. Bare 14 prosent var fortsatt negative. Det kan følgelig ikke utelukkes at erfaring med ISA vil endre holdningene til systemet.

Et problem som kan tenkes å oppstå dersom ISA tilbys som tilleggsutstyr på biler, er om de som i størst grad vil ha nytte av et slikt system vil kjøpe det, eller om det er forsiktige bilister, som sjelden bryter fartsgrensene, som vil etterspørre systemet. En studie i Leeds (Jamson 2006) forsøkte å finne ut dette. Studien ble utført både i simulator og i virkelig trafikk. Førerne kjørte med en ISA de kunne slå av og på. Det ble registrert hvor ofte førerne hadde ISA på. Undersøkelsen viste at de førere som sa at de likte å kjøre fort og bryte fartsgrensene valgte å benytte ISA sjeldnere enn førere som ga uttrykk for at det var viktig å overholde fartsgrensene. Konklusjonen var at de som trenger ISA mest, er minst tilbøyelige til å etterspørre og bruke systemet.

3.2.8 Kostnader

En britisk nyttekostnadsanalyse (Lai, Carsten og Tate 2011) er den ferskeste kilden til kunnskap om kostnader ved ISA. Her ble kostnadene ved å installere ISA i fabrikknye biler anslått til 90 pund per bil i 2010 for varslende ISA og 200 pund per bil i 2010 for tvingende ISA. Fra 2020 og framover, var disse kostnadene antatt å falle til henholdsvis 60 pund (varslende) og 135 pund per bil (tvingende). Kostnadene ved å ettermontere ISA i en eldre bil ble anslått til 247 pund per bil i 2010 for varslende ISA og 357 pund per bil i 2010 for tvingende ISA. Kostnadene ved ettermontering av ISA i eldre biler ble antatt å øke over tid.

Kostnader ved oppdatering av digitale kart med fartsgrenser ble ikke spesifisert, men det ble opplyst at disse kostnadene er små sammenlignet med kostnadene til å montere ISA i bilen.

På kort sikt synes det mest realistiske å være en frivillig bruk av ISA. Det virker lite sannsynlig at bilprodusentene vil tilby ISA som standardutstyr med det første. Skulle det skje, er det grunn til å tro at kostnadene vil bli lavere enn dem som brukes i nyttekostnadsanalysen i neste avsnitt. Det tas følgelig utgangspunkt i en installasjonskostnad på 357 pund per bil. Gjennomsnittlig pundkurs i 2010 var 9,34. Omregnet med denne kursen blir kostnaden i norske kroner 3.334 kroner. I gjennomsnitt er kostnadsnivået i Norge høyere enn i Storbritannia. Når kostnaden korrigeres ut fra kjøpekraftparitet mellom Norge og Storbritannia, blir den i norske kroner 5.072 kroner. Dette avrundes til 5.000 kroner.

Årlige kostnader til oppdatering av digitale kart settes til 100 kroner per bil.

3.2.9 Nyttekostnadsvurderinger ved alternative implementeringsnivåer

I en nyttekostnadsanalyse av ISA er det viktig å presisere hvilket perspektiv som legges til grunn for analysen. Det kan skilles mellom to hovedperspektiver: et samfunnsmessig perspektiv og et bilførerperspektiv. I det samfunnsmessige perspektivet inngår sparte ulykkeskostnader i sin helhet. I bilførerperspektivet inngår bare 60 prosent av de sparte ulykkeskostnader, fordi deler av disse kostnadene er eksterne sett fra bilistens synspunkt, det vil si at de dekkes av det offentlige eller av andre enn bilisten selv (Elvik 1994). Unngåtte forsinkelser i trafikken ved at det blir færre ulykker inngår i sin helhet i begge perspektiver. Tidstap som følge av at man ikke kan overtre fartsgrensen inngår ikke i analysen som bygger på et samfunnsmessige perspektiv. Tidsgevinster som er oppnådd ved å bryte loven tillegges ingen samfunnsmessig nytte. Derimot inngår tidstap ved at farten når alle biler har ISA trolig kommer til å ligge litt under fartsgrensen. Tidstapet ved at man ikke kan holde en fart som ligger nøyaktig på fartsgrensen, men i praksis vil ligge litt under, er beregnet å utgjøre ca 7 prosent av reisetidsforlengelsen ved bruk av ISA. Det meste av denne reisetidsforlengelsen skyldes følgelig at fartsovertredelser elimineres, ikke at den lovlige farten også blir lavere. Bilistene antas å ta med hele tidstapet i sin vurdering av nytte og kostnader ved ISA, uansett om dette tidstapet oppstår ved at fartsovertredelser blir umulige eller ved at ISA er innstilt slik at man ikke til enhver tid kan holde en fart som er nøyaktig lik fartsgrensen.

ISA kan antas å redusere kjøretøyenes driftskostnader, hovedsakelig fordi disse øker med farten ved en fart over ca 70km/t. Denne besparelsen inngår i sin helhet både i det samfunnsmessige perspektivet og i bilførerperspektivet. ISA kan også antas å redusere miljølempene knyttet til trafikken. I det samfunnsmessige perspektivet inngår miljøgevinsten i sin helhet. I bilførerperspektivet inngår den ikke i det hele tatt, da miljøvirkningene av å kjøre bil antas å være eksterne sett fra bilførerens synspunkt (Elvik 2010B). Tabell 3.1.2 oppsummerer hvilke poster som inngår i nyttekostnadsanalysen ut fra de to perspektivene.

Tabell 3.1.2: Nytte- og kostnadskomponenter i nyttekostnadsanalyse av ISA ut fra to perspektiver

Nytte- og kostnadskomponent	Samfunnsmessig perspektiv	Bilførerperspektiv
Sparte ulykkeskostnader	Inngår 100 %	Inngår med en andel på 60 %
Mindre forsinkelser ved færre ulykker	Inngår 100 %	Inngår 100 %
Tidstap ved å holde lovlig fart	Inngår ikke	Inngår 100 %
Tidstap ved litt lavere fart enn fartsgrensene	Inngår 100 %	Inngår 100 %
Lavere driftskostnader til kjøretøy	Inngår 100 %	Inngår 100 %
Mindre støy og avgassutslipp	Inngår 100 %	Inngår ikke
Monteringskostnader til ISA	Inngår 100 %	Inngår 100 %
Oppdatering av digitale kart	Inngår 100 %	Inngår 100 %

Resultater av en nyttekostnadsanalyse der 100 prosent av bilene i Norge forutsettes å ha ISA er vist i tabell 3.1.3. Fra et samfunnsmessig perspektiv er nytten større enn kostnadene. Fra et bilførerperspektiv er nytten negativ. Hovedgrunnen til dette er at bilistene mister den nytte de i dag oppnår ved fartsovertredelser. Denne nytten inngår ikke i det samfunnsmessige perspektivet, men det er vurdert som riktig å inkludere den i bilførerperspektivet, siden det må antas at bilister bryter fartsgrensen fordi de oppnår en eller annen form for nytte av dette. Det er i denne sammenheng uvesentlig om denne nytten kalles tidsgevinst, økt kjøreglede, bedre utnyttelse av bilens motorkraft, eller hva som helst annet. Nytten er verdsatt med utgangspunkt i trafikantenes verdsetting av reisetid.

Ved en 100 prosent implementering av ISA i Norge, kan man, beregnet ut fra gjennomsnittstall for årene 2009 og 2010¹, forvente at antall drepte blir redusert med 41, antall hardt skadde redusert med 98 og antall lettere skadde redusert med 527 personer per år.

Det er gjort nyttekostnadsanalyser av følgende alternativer for bruk av ISA:

- Unge førere 18-20 år
- Unge førere 18-24 år
- Yrkesførere
- Førere dømt for grove fartsovertredelser

¹ Gjennomsnittlig antall drepte 2009-2010: 210

Tabell 3.1.3: Resultater av nyttekostnadsanalyse av å utstyre hele bilparken i Norge med tvingende ISA

Nytte- og kostnadskomponent	Beløp i millioner kroner - nåverdi ²	
	Samfunnsmessig perspektiv	Bilførerperspektiv
Sparte ulykkeskostnader	22.339	13.403
Mindre forsinkelser ved færre ulykker	128	128
Tidstap ved å holde lovlig fart	0	-56.713 ³
Tidstap ved litt lavere fart enn fartsgrensene	-4.170	-4.170
Lavere driftskostnader til kjøretøy	2.155	2.155
Mindre støy og avgassutslipp	2.854	0
Sum nytte	23.305	-45.197
Monteringskostnader til ISA	11.629	11.629
Oppdatering av digitale kart	2.955	2.955
Sum kostnader	14.584	14.584
Netto nåverdi	8.721	-59.781
Nyttekostnadsbrøk	1,60	Udefinert (negativ)

For disse fire alternativene er det tatt utgangspunkt i resultatene av analysen som gjelder 100 prosent implementering av ISA. Analysene er kun utført ut fra et samfunnsmessig perspektiv, ikke et bilførerperspektiv.

Alternativ 1, ISA for unge førere i alderen 18-20 år er vurdert på grunnlag av opplysninger om denne aldersgruppens trafikkarbeid og ulykkesinnblanding, gitt av Bjørnskau (2009). Bilførere i alderen 18-20 år utfører om lag 3,3 prosent av all bilkjøring. De er innblandet i ca 12,7 prosent av personskadeulykkene, representerer 14,3 prosent av alle skadde i bil og 16,4 prosent av alle drepte i bil.⁴ Som en grov tilnærming antas det her at ISA må installeres i 3,3 prosent av bilene, det vil si at andelen av bilene som utstyres med ISA tilsvarer de unge førernes andel av trafikkarbeidet. Kostnadene blir dermed 3,3 prosent av kostnadene ved å utstyre alle biler i Norge med ISA, eller 481 millioner kroner.

Når det gjelder nytten i form av færre skadde i trafikken, er den beregnet ved å sette nedgangen i antall skadde eller drepte til 12 prosent av nedgangen i antall drepte ved 100 prosent implementering, 11 prosent av nedgangen i antall hardt skadde ved 100 prosent implementering og 10 prosent av nedgangen i antall lettere skadde ved 100 prosent implementering. Dette er anslått ved å ta

² Nåverdi er verdien av effekter i framtidige år diskontert med en kalkulasjonsrente på 4,5 prosent per år. Det er ikke verdien i 2011 eller 2012, men en diskontert verdi av fremtidige kostnader.

³ Tidstapet ved 100 prosent innføring av ISA er beregnet til 34,05 millioner kjøretøytimer. Av dette utgjør tidstap ved å holde litt lavere fart enn fartsgrensen 2,33 millioner kjøretøytimer. Hver kjøretøytime er verdsatt til 195 kroner. Nåverdien av tidstapet ved å holde litt lavere fart enn fartsgrensen er beregnet til 4.170 millioner kroner. Totalt tidstap er 14,6 ganger høyere enn dette, det vil si 60.883 millioner kroner. Tidstapet ved ikke å kunne bryte fartsgrensen er dermed verdsatt til 60.883 – 4.170 millioner kroner = 56.713 millioner kroner.

⁴Tabell 5.1 gir en oversikt over antall liv som kunne vært spart ved de ulike systemene

utgangspunkt i forholdstallet mellom antall unge førere innblandet i personskadeulykker og antall skadde eller drepte unge førere i bil (ca 1,6; Bjørnskau 2009). Nyten i form av reduserte ulykkeskostnader kan da beregnes til 2.569 millioner kroner (nåverdi). For de øvrige nyttekomponenter settes de unge føreres bidrag til 3,3 prosent, som tilsvarer deres andel av trafikkarbeidet. Samlet nytte er beregnet til 2.162 millioner kroner. Kostnadene er beregnet til 481 millioner kroner. Nyttekostnadsbrøken er beregnet til 5,43. Dette er langt gunstigere enn dersom alle biler utstyres med ISA, noe som ikke er overraskende tatt i betraktning de unge førernes høye ulykkesrisiko.

I alternativ 2 er målgruppen for tiltaket utvidet til unge førere i alderen 18-24 år. Disse førerne står for 9,1 prosent av trafikkarbeidet. De er innblandet i 22,9 prosent av personskadeulykkene, representerer 25,3 prosent av de skadde i bil og 25,5 prosent av de drepte i bil. Nyttekostnadsanalysen av ISA for denne gruppen førere er gjort under de samme forutsetninger som for førere i aldersgruppen 18-20 år. Målgruppens andel av antall drepte eller skadde er satt til 19 prosent for alle skadegrader. Samlet nytte er beregnet til 4.349 millioner kroner. Kostnadene er beregnet til 1.327 millioner kroner. Nyttekostnadsbrøken er beregnet til 3,28. Dette er gunstigere enn når alle biler utstyres med ISA, men ikke fullt så gunstig som når ISA implementeres for førere i aldersgruppen 18-20 år.

Alternativ 3 er å kreve ISA ved yrkeskjøring. Det foreligger ikke presise anslag på hvor mye av trafikkarbeidet i Norge som er yrkeskjøring. Den årlige rapporten om transportytelser i Norge (Vågane og Rideng 2011) oppgir trafikkarbeidet i kjøretøykilometer for ulike kjøretøytyper. Buss, taxi og store godsbiler (lastebiler og vogntog) utførte i 2010 ca 6,3 prosent av trafikkarbeidet i Norge. Små godsbiler, det vil si varebiler benyttes både til persontransport og i yrkesmessig sammenheng, uten at kjøring i yrket nødvendigvis kan betraktes som yrkeskjøring. Det er eksempelvis mange håndverkere (rørleggere, elektrikere, osv) som kjører mye varebil i yrket, men de er ikke førere av yrke. Vågane og Rideng oppgir av 70 prosent av kjøringen med små godsbiler kan betraktes som godstransport. Trafikkarbeidet utført av varebiler ble i 2010 oppgitt til 7.390 millioner kjøretøykilometer. Betraktes, i mangel av bedre opplysninger, 70 prosent av dette som yrkeskjøring, blir den samlede andelen av trafikkarbeidet i Norge som kan regnes som yrkeskjøring drøyt 18 prosent. Dette virker umiddelbart noe høyt. I analysen er følgelig andelen satt til 15 prosent.

I gjennomsnitt har kjøretøy som benyttes til yrkeskjøring større masse enn andre motorkjøretøy. På grunnlag av opplysninger om partskombinasjoner ved personskadeulykker i perioden 1998-2005 er det anslått at yrkeskjøretøy er innblandet i 30 prosent av dødsulykkene, 20 prosent av ulykker med hardt skadde og 15 prosent av ulykker med lettere skadde. Nyten av ISA er beregnet med utgangspunkt i disse andelene. Samlet nytte er beregnet til 5.588 millioner kroner. Samlede kostnader er beregnet til 2.188 millioner kroner. Nyttekostnadsbrøken er beregnet til 2,55. Dette er gunstigere enn ved å utstyre alle biler i Norge med ISA.

Alternativ 4 er å kreve at bilførere som er dømt for fartsovertredelser må installere ISA i bilen. Årlig ilegges godt over 100.000 førere forenklet forelegg for fartsovertredelser. Disse betraktes i denne sammenheng ikke som dømte. Som dømte førere regnes alle som får førerkortet inndratt på grunn av fartsovertredelser. Overtredelsen må da minst ha vært 25 km/t over fartsgrensen ved fartsgrenser inntil 60 km/t og minst 35 km/t over fartsgrensen ved fartsgrenser

på 70 km/t eller høyere. I praksis går grensene for førerkortinndragning trolig enda høyere enn dette.

Ifølge statistikk fra politiet får årlig om lag 6.000 førere beslaglagt førerkortet som følge av fartsovertredelser. Det er ikke kjent hvor langt disse førerne kjører hvert år, men det tas utgangspunkt i en gjennomsnittlig kjørelengde på 15.000 kilometer i året. Førernes årlige trafikkarbeid blir dermed 90 millioner kjøretøykilometer. Dette representerer 0,2 prosent av alt trafikkarbeid i Norge. Det må antas at førerne har høyere risiko enn gjennomsnittet, spesielt for å bli innblandet i alvorlige ulykker. Førerne antas derfor å være innblandet i 0,5 prosent av dødsulykkene, 0,4 prosent av ulykker med hardt skadde og 0,3 prosent av ulykker med lettere skadde. Det antas at førernes biler utstyres med ISA som en del av straffen for fartsovertredelser. Det vil si at 6.000 biler må utstyres med ISA hvert år.

Samlet nytte er beregnet til 100 millioner kroner. Kostnadene er beregnet til 29 millioner kroner. Nyttekostnadsbrøken er beregnet til 3,41.

Nyttekostnadsanalysene tyder på at en selektiv bruk av ISA gir en høyere nyttekostnadsbrøk enn å innføre ISA for hele bilparken. Alle alternativer som er inkludert i beregningene viser imidlertid at nytten er større enn kostnadene.

3.2.10 Betragtninger om scenarier for innføring av ISA

ISA tilbyr en teknisk løsning på ett av de viktigste trafikksikkerhetsproblemene som det hittil har vist seg vanskelig å løse: fartsovertredelser. Selv om man de siste årene har sett en tendens til lavere fart, er fartsovertredelser fortsatt svært vanlig og bidrar trolig mer til drepte og hardt skadde i trafikken enn noen annen risikofaktor.

Det er ikke alltid man kan finne tekniske løsninger på samfunnsproblemer. Når slike løsninger finnes, blir de ofte tatt fort i bruk. Vaksiner som nærmest har utryddet sykdommer som tidligere var utbredte (kopper, tuberkulose, meslinger, poliomyelitt), er kanskje det beste eksempel på dette. Trafikksikkerhetens historie har derimot flere eksempler på at livreddende teknologi ikke uten videre tas i bruk. Det tok lang tid å få gjennomført et påbud om bruk av bilbelter i alle seter der et belte er montert. I tiden før den første oljekrisen i 1973 hadde mange land ennå ikke innført generelle fartsgrenser, i det minste ikke utenfor tettbygde strøk. Dette gjaldt blant annet Danmark og Finland.

Dersom ISA skal være et krav til motorkjøretøy, må det være internasjonal enighet om dette i de organer som utformer tekniske krav til kjøretøy. Det er ikke aktuelt at ett enkelt land ensidig innfører et krav om ISA. Et slikt vedtak vil trolig bli ansett som handelsdiskriminerende.

Man kan oppmuntre til frivillig montering av ISA i motorkjøretøy. Trolig kreves imidlertid sterke virkemidler for at man på den måten skal oppnå en utstrakt bruk av ISA. I en britisk studie ble betalingsvilligheten for ISA undersøkt i tre grupper av førere (Chorlton m. fl. 2011). Den første gruppen bestod av 490 førere som hadde sagt seg villige til å kjøpe en tvingende ISA. Den andre gruppen bestod av 503 førere som hadde sagt seg villige til å kjøpe en overstyrbar ISA. Den tredje gruppen bestod av 466 førere som ikke var villige til å kjøpe noen form for ISA. Skreddersydde undersøkelsesopplegg ble laget for hver av disse gruppene med

sikte på å avdekke hvor mye de var villige til å betale for ISA og hvor mange førere i hver gruppe som i det hele tatt ville kjøpe ISA til en gitt pris.

Gruppe 1 fikk valget mellom overstyrbar og tvingende ISA. De måtte betale for begge systemer. Prisen ble satt til mellom 0 prosent og 9 prosent av bilprisen for den neste bilen de hadde tenkt å kjøpe for tvingende ISA og mellom 0 og 4 prosent av bilprisen for overstyrbar ISA. Ved kjøp av overstyrbar ISA ble man tilbudt en bonus på opp til 2 pence per mile (ca 12 øre per kilometer) for en årlig kjørelengde opp til 20.000 miles (32.180 kilometer) dersom man overholdt fartsgrensene.

Gruppe 2 ble tilbudt et avslag i bilprisen for å kjøpe tvingende ISA (mellom 5 og 50 prosent av bilprisen), mens de fortsatt måtte betale (mellom 0,5 og 8 prosent av bilprisen) for overstyrbar ISA. De ble også tilbudt en bonus ved kjøp av overstyrbar ISA på samme måte som gruppe 1.

Gruppe 3 ble tilbudt et avslag i bilprisen på mellom 15 og 40 prosent for å kjøpe tvingende ISA og mellom 0 og 20 prosent for å kjøpe overstyrbar ISA. Videre ble gruppen tilbudt bonus ved bruk av overstyrbar ISA og overholdelse av fartsgrensen.

Pris, rabatt og bonus ble variert systematisk for å finne sannsynligheten for at de ulike gruppene ville kjøpe ISA. I gruppe 1 ble sannsynligheten for kjøp av tvingende ISA beregnet til 70 prosent; sannsynligheten for kjøp av overstyrbar ISA ble beregnet til 33 prosent. I gruppe 2 ble sannsynligheten for kjøp av tvingende ISA beregnet til 52 prosent; sannsynligheten for kjøp av overstyrbar ISA til 35 prosent. I gruppe 3 var den beregnede sannsynligheten for kjøp av tvingende ISA 24 prosent; sannsynligheten for kjøp av overstyrbar ISA 26 prosent. Et klart flertall av førerne i gruppe 3 ville med andre ord ikke kjøpe noen form for ISA, selv om de ble tilbudt opp til 40 prosent avslag i bilprisen og en bonus som kunne komme opp i nærmere 4.700 kroner per år.

En svensk undersøkelse (Adell og Varhelyi 2008) viste at bare 35 prosent av førere som hadde prøvd ISA var villige til å betale noe som helst for systemet. Deres gjennomsnittlige betalingsvillighet var 841 svenske kroner. Dette er høyst sannsynlig altfor lite, siden kostnadene per bil ved å installere ISA i nyttekostnadsanalysen er satt til 5.000 kroner per bil. Selv den laveste av de kostnader Lai, Carsten og Tate (2011) oppgir ligger over 841 kroner per bil.

Det må følgelig betraktes som lite sannsynlig at ISA i særlig grad vil bli etterspurt som valgfritt ekstrautstyr på biler. Eierne av mange kjøretøy, slik som Posten, Statens vegvesen, Forsvaret og andre kan frivillig montere ISA i sine kjøretøy. Formidling av erfaringer med ISA i kjøretøyflåter kan muligens skape et grunnlag for etterspørsel etter ISA blant vanlige bilister – i det minste dersom erfaringene er positive. Man kan i prinsippet også tenke seg at etterspørselen etter ISA kan stimuleres ved en storstilt utbygging av ATK som øker oppdagelsesrisikoen ved fartsovertredelser betydelig. Flere førere vil da kunne innse nytten av et hjelpemiddel for å unngå fartsovertredelser.

3.2.11 Samspill mellom ISA og tiltak i Nasjonal transportplan 2014-2023

Som ledd i arbeidet med Nasjonal transportplan 2014-2023 har TØI beregnet hvor stor nedgang i antall skadde eller drepte som kan oppnås fram til 2024 med ulike tiltak eller dersom ulike tilstandsmål blir nådd (Elvik 2011B). Ett av målene som inngår i beregningene er bedre overholdelse av fartsgrensene. Dersom dette oppnås, vil den mulige virkningen av ISA bli redusert. Beregningene ble revidert tidlig i 2012. Dersom alle tilstandsmål i NTP blir nådd, er forventet antall drepte og hardt skadde i 2024 645 personer. Antas det at drepte reduseres mer enn hardt skadde kan forventet antall drepte i 2024 beregnes til 130, forventet antall hardt skadde til 515 og forventet antall lettere skadde til 6160. Dette innebærer at ISA har færre skader å virke på enn i dag.

En beregning med utgangspunkt i forventet antall skadde eller drepte i 2024 viser at 100 prosent implementering av ISA vil gi 25 færre drepte, 69 færre hardt skadde og 400 færre lettere skadde. Nyttiekostnadsbrøken er beregnet til 1,08, det vil si at tiltaket fortsatt er samfunnsøkonomisk lønnsomt, men likevel mindre lønnsomt enn det er når man beregner nytten med på grunnlag av dagens skadetall.

Konklusjonen er at dersom man lykkes med å redusere antall drepte og hardt skadde i tråd med ambisjonene for Nasjonal transportplan 2014-2023 vil ISA fremdeles være et samfunnsøkonomisk lønnsomt tiltak i 2024. Dagens verdsetting av trafikksikkerhet er da lagt til grunn. Man kan imidlertid vente at den økonomiske verdsettingen av trafikksikkerhet vil bli oppjustert i perioden fram til 2024. Samtidig er det ikke usannsynlig at teknologisk utvikling vil gjøre ISA billigere enn det er i dag.

3.3 Toppfartssperre

3.3.1 Problem og formål

Ifølge Statens vegvesens dybdestudier av dødsulykker var høy fart etter forholdene eller fart klart over fartsgrensen, medvirkende årsak ved 41 prosent av dødsulykkene i 2010 (Haldorsen 2011). Med fart klart over fartsgrensen menes en fart som ville ha ført til førerkortinndragning. På veier med fartsgrense 80 km/t vil det si en fart på om lag 120 km/t eller mer. Fart klart over fartsgrensen var en medvirkende årsak ved 14 prosent av dødsulykkene i 2010. Til sammenligning er det anslått at ca 0,2 prosent av trafikkarbeidet i Norge utføres med en fart som er mer enn 25 km/t over fartsgrensene (Elvik 2010B). Tallene tyder på at høy fart øker risikoen for å bli innblandet i dødsulykker betydelig.

Et mulig tiltak for å hindre kjøring med fart klart over fartsgrensen er en toppfartssperre. Det er en teknisk innretning som gjør det umulig å kjøre fortere enn en innstilt maksimalfart. Det er innført toppfartssperre på mopeder og tunge kjøretøy (kjøretøy med tillatt totalvekt over 3,5 tonn). For moped er høyeste tillatte fart 45 km/t. For tunge kjøretøy er høyeste tillatte fart 90 km/t. Andre kjøretøy har ikke toppfartssperre.

De fleste personbiler og motorsykler kan oppnå en toppfart som ligger betydelig over fartsgrensene, ofte en toppfart omkring 150-200 km/t. Høyeste fartsgrense på offentlig veg i Norge er 100 km/t.

En eldre norsk undersøkelse tyder på at en toppfartssperre er gunstig for sikkerheten (Fosser og Christensen 1992). Undersøkelsen sammenlignet ulykkesrisiko for trimmede og utrimmede mopeder. Resultatene fremgår av tabell 3.2.1.

Tabell 3.2.1: Ulykkesrisiko med trimmet moped sammenlignet med utrimmet moped

Ulykkens alvorlighetsgrad	Ulykkestyper som påvirkes	Beste anslag	Usikkerhet i risiko
<i>Relativ ulykkesrisiko med trimmede mopeder sammenlignet med utrimmede</i>			
Personskadeulykker	Alle	1,48	(1,10; 2,01)
Materiellskadeulykker	Alle	1,18	(1,03; 1,37)

Trimming av en moped gjør det mulig å øke toppfarten. Trimming av mopeder øker ulykkesrisikoen. Ut fra risikotallene over, kombinert med opplysninger om kjørelengde med trimmede og utrimmede mopeder, kan det beregnes at dersom ingen mopeder var trimmet, kunne antall personskadeulykker reduseres med ca 25 % (-59 %; -6 %) og antall materiellskadeulykker med ca 11 % (-23 %; -2 %). Disse tallene er beregnet med utgangspunkt i risikobidraget (attributable risk) fra trimmede mopeder:

$$\text{Risikobidrag} = \frac{PE \cdot (RR-1)}{(PE \cdot (RR-1) + 1)}$$

Her er PE andelen av eksponeringen (angitt som proporsjon) der vedkommende risikofaktor er til stede, i dette tilfellet andelen av all kjøring med moped som utføres av trimmede mopeder. RR er relativ risiko knyttet til en risikofaktor, i dette tilfellet 1,48 for personskadeulykker og 1,18 for materiellskadeulykker. Beregningen av reduksjon i personskadeulykker blir dermed:

$$\text{Reduksjon av personskadeulykker} = \frac{0,69 \cdot 0,48}{(0,69 \cdot 0,48) + 1} = 0,248 = 25 \% \text{ nedgang}$$

Her er 0,69 andelen av kjøring med moped som utføres med trimmede mopeder.

Formålet med en toppfartssperre er å hindre kjøring med en fart klart over den høyeste fartsgrensen på offentlig veg og dermed bidra til å redusere antall ulykker som inntreffer når farten er klart over den høyeste fartsgrensen.

3.3.2 Beskrivelse av tiltaket

En toppfartssperre skal ikke hindre kjøring i lovlig fart. For kjøretøy det ikke gjelder spesielle kjøretøyspesifikke fartsgrenser for (moped, traktor, tunge kjøretøy), må en toppfartssperre derfor innstilles på en fart som ikke ligger under den høyeste fartsgrensen. I Norge er høyeste fartsgrense 100 km/t. En toppfartssperre kan derfor neppe innstilles på en lavere fart enn ca 110 km/t.

Det er i dag vanlig at innsprøyting av drivstoff til motoren reguleres elektronisk. En toppfartssperre kan derfor knyttes elektronisk til fartsmåleren og begrense tilførselen av drivstoff slik at det ikke blir mulig å oppnå en høyere fart enn den toppfartssperren er innstilt på. En toppfartssperre på for eksempel 110 km/t vil ikke hindre overtredelser av lavere fartsgrenser enn 100 km/t og vil tolerere små overtredelser av fartsgrensen på 100 km/t.

Mange biler leveres i dag med cruisekontroll. Cruisekontroll gjør det mulig å innstille en bestemt fart som bilen holder konstant. En cruisekontroll er ikke en toppfartssperre og kan når som helst slås av ved å trykke på gasspedalen.

3.3.3 Virkning på ulykkene

Det er ikke funnet andre undersøkelser om virkninger på ulykkene av en toppfartssperre enn undersøkelsen om mopedder som er omtalt over. Eldre studier, der en har sammenlignet ulykkesrisikoen for biler med ulik innebygd toppfart, tyder på at biler med høy innebygd toppfart oftere er innblandet i ulykker enn biler med lavere innebygd toppfart (Elvik m. fl 1997). De fleste av disse undersøkelsene har imidlertid i liten grad kontrollert for førerens egenskaper. Det kan ikke utelukkes at raske biler virker tiltrekkende på førere som har høyere ulykkesrisiko enn andre førere.

En toppfartssperre på, eksempelvis, 110 km/t vil ha liten virkning på ulykker ved fartsgrenser opp til 70 km/t. Man vil fortsatt kunne overtre en fartsgrense på 70 km/t med opp mot 40 km/t. Det kan følgelig antas at en toppfartssperre kun vil ha virkning på ulykker som inntreffer ved fartsgrensene 80, 90 og 100 km/t. I gjennomsnitt for årene 2009 og 2010 var det 122 drepte ved disse fartsgrensene, 343 hardt skadde og 2721 lettere skadde.

Det er i rapporten om dybdestudier av dødsulykker i trafikken i 2010 ikke oppgitt om fart klart over fartsgrensen forekommer oftere ved noen fartsgrenser enn ved andre. Bidraget fra fart klart over fartsgrensen til dødsulykker er anslått til 14 prosent. I det følgende antas det at denne andelen er den samme ved alle fartsgrenser. En fart klart over fartsgrensen defineres her som 120 km/t ved fartsgrense 80 km/t, 130 km/t ved fartsgrense 90 km/t og 140 km/t ved fartsgrense 100 km/t.

En toppfartssperre på 110 km/t vil dermed redusere farten i ulykker som inntreffer ved en fart klart over fartsgrensen fra 120 til 110 km/t for ulykker ved fartsgrense 80 km/t. Ved fartsgrense 90 km/t vil farten bli redusert fra 130 til 110 km/t. Ved fartsgrense 100 km/t vil farten bli redusert fra 140 til 110 km/t. Virkningene av disse fartsreduksjonene er beregnet til en nedgang i antall drepte på 8 per år (fra 210), en nedgang i antall hardt skadde på 16 per år (fra 755) og en nedgang i antall lettere skadde på 77 per år (fra 8105). Det er for lite grunnlag for å kunne beregne reduksjoner i andre førergrupper enn for alle førere samlet.

Disse virkningene er langt mer beskjedne enn de beregnede virkninger av å utstyre alle biler med intelligent fartstilpasning.

3.3.4 Virkning på framkommelighet

En toppfartssperre innstilt på 110 km/t vil ha liten virkning på framkommeligheten. Det kan beregnes at om lag 1,2 prosent av trafikkarbeidet på flerfelts veger med fartsgrense 90 km/t avvikles ved en fart på 110 km/t eller mer. Om lag 6,7 prosent av trafikkarbeidet på veger med fartsgrense 100 km/t avvikles ved en fart på 110 km/t eller mer. For alle veger sett under ett, avvikles ca 0,5 prosent av trafikkarbeidet i Norge ved en fart på 100 km/t eller mer. En toppfartssperre vil følgelig i minimal grad påvirke trafikkens gjennomsnittsfart.

Det minnes om at en fart på 110 km/t på veier med fartsgrense 90 eller 100 km/t er ulovlig og følgelig ikke kan tillegges noen samfunnsmessig nytte i en nyttekostnadsanalyse. Lovbrudd representerer ingen samfunnsmessig nytte (Elvik 2006).

3.3.5 Virkning på miljøforhold

Ved svært høy fart øker drivstoff-forbruk, støy og avgassutslipp. En toppfartssperre kan begrense disse virkningene, men vil kun ha marginal virkning på de støyproblemer og utslipp som har sitt opphav i vegtrafikk, siden kun 0,5 prosent av trafikkarbeidet avvikes ved så høy fart at det kan påvirkes av en toppfartssperre.

3.3.6 Kostnader

Det er ikke funnet kostnadstall for en toppfartssperre. En toppfartssperre er enklere enn Intelligent fartstilpasning og vil derfor høyst sannsynlig koste mindre. I nyttekostnadsanalysen nedenfor er en kostnad på 1.000 kroner per bil brukt som eksempel.

3.3.7 Nyttekostnadsvurderinger

Med utgangspunkt i de virkninger som er angitt over, er nytten av toppfartssperre beregnet til 3.642 millioner kroner i innsparte ulykkeskostnader. Dersom alle biler og motorsykler i Norge skal utstyres med toppfartssperre (unntatt tunge kjøretøy, som allerede har det), vil dette koste om lag 3.000 millioner kroner.

Det kan derfor synes som om nytten av en toppfartssperre er større enn kostnadene, men det knytter seg stor usikkerhet til beregningen av virkninger på trafikksikkerheten.

3.3.8 Implementering av tiltaket

I eksemplet over, er en toppfartssperre på 110 km/t benyttet som eksempel. Det er lite sannsynlig at Norge ensidig vil kunne innføre et krav om en slik toppfartssperre. Det er usikkert om noen form for toppfartssperre vil bli godtatt i det hele tatt av internasjonale organer. Eneste mulighet til å kunne få et krav om en toppfartssperre akseptert av internasjonale organer er å sette den så høyt at den ligger over de høyeste fartsgrensene på motorveger i Europa. Tyske motorveger har stort sett ikke fartsgrense, men en anbefalt fart på 130 km/t. Den laveste fart en eventuell toppfartssperre kan innstilles på er derfor trolig 140 km/t.

I så fall vil en slik toppfartssperre trolig ha minimale virkninger for trafikksikkerheten i Norge.

Det er på denne bakgrunn ikke vurdert som interessant å gå videre med beregninger av nytte og kostnader ved ulike alternativer for innføring av toppfartssperre for ulike målgrupper som unge førere, yrkesførere eller førere dømt for grove fartsovertredelser.

3.4 Alkolås

Alkolås er en teknisk innretning koblet til tenningslåsen på motorkjøretøy. Denne innretningen virker slik at føreren må blåse inn i den før start. Hvis det er alkohol over en innstilt grense i den lufta som blåses inn i apparatet, vil tenningslåsen ikke starte.

Alkolåsen er laget slik at den kan skille et menneskes blåsing fra f. eks. en pumpe, en oppblåst ballong eller andre gjenstander som kan tenkes brukt til å blåse inn i alkolåsen. Alkolåsen kan innstilles slik at det er tilstrekkelig å blåse ved start eller slik at blåsing må gjentas under kjøring. Sistnevnte innstilling brukes hvis det er risiko for at andre enn den som kjører bilen, blåser ved start, eller ved mistanke om drikking under kjøringen. Alkolåsen kan også gjenkjenne enkeltmenneskers måte å blåse på, og derved hindre start hvis andre enn en godkjent bruker blåser i den.

3.4.1 Problemstilling

Den viktigste problemstillingen for alkolås er den samme som for de andre tiltakene, nemlig hvilken virkning alkolås kan ha på trafikkulykker. For å svare på denne problemstillingen er det imidlertid nødvendig å diskutere hvordan alkolås kan anvendes, hvilken juridisk og organisatorisk støtte som er nødvendig, betingelser for at alkolås skal innføres, og videre utvikling av alkolås.

3.4.2 Metode

Den viktigste metoden er litteratur- og dokumentgjennomgang. Det er også sendt ut et enkelt spørreskjema til ni eksperter på alkolås – to i Sverige, to i Canada, en i USA, en i Tyskland, en i Belgia, en i Nederland og en i Spania. Fire har svart, og disse svarene har gitt viktig informasjon og litteraturtips. Undersøkelsen er fulgt opp med litteratursøk og spørsmål til andre eksperter.

3.4.3 Virkning avhenger av anvendelse

Hvordan alkolås virker, avhenger av hvilke regler som gjelder, hvordan og for hvem den tas i bruk, hvilke incentiver som støtter, og programmer som følger opp bruken. De fleste bilførere vil neppe anskaffe alkolås på eget initiativ og for egen kostnad. For å bli tatt i bruk må alkolås derfor påbys, eller det må innføres sterke incentiver for å ta i bruk alkolås.

3.4.4 Alkolås i alle biler – et langsiktig mål?

Omtrent 0,3 prosent av all kjøring i Norge er over grensen på 0,2 promille, og bare 0,07 prosent av kjøringen er over 0,5 promille (Gjerde et al, 2011, s. 25). Det vil være umulig å installere alkolås bare i de bilene som brukes til promillekjøring. Skal all promillekjøring unngås ved hjelp av alkolås, må derfor alkolås installeres i alle motorkjøretøy, dvs. også i de 99,7 prosent av kjøretøyene som ikke brukes til promillekjøring. Dette vil bli dyrt, og alkolåsen vil oppleves som et unødig bryderi for de 99,7 prosent av førerne som ikke kjører med alkohol

i kroppen. Det er derfor lite rimelig at alkoholås – med nåværende kostnadsnivå og krav til bruk – vil bli påbudt i alle motorkjøretøy. Sverige hadde ambisjon om påbud om alkoholås i alle nye biler fra 2012, men måtte oppgi dette, antakelig på grunn av motstand fra EU (Transportstyrelsen, 2010). Sverige utreder nå muligheten for å ta små skritt på veien mot alkoholås i alle kjøretøy (Alkoholåsnytt 1 – 2010). Alkoholås i skoleskyss er første skritt ifølge forslag fra Transportstyrelsen (2010).

3.4.5 Andre muligheter

Hvis alkoholås ikke påbys for alle motorkjøretøy, er spørsmålet hvordan alkoholås kan tas i bruk på en målrettet måte, dvs. overfor førere som har høy sannsynlighet for å kjøre med alkohol i kroppen. Å innføre alkoholås i kjøretøy eller for førergrupper som har liten sannsynlighet for å kjøre i alkoholpåvirket tilstand, vil ha liten effekt på ulykker.

3.4.6 Alkoholås for promilledømte

Den vanligste anvendelsen av alkoholås er å tilby dispensasjon for tap av førerkort for promilledømte som er villige til å følge et bestemt program. Dersom de promilledømte oppfyller visse kriterier, får de rett til å kjøre bil med alkoholås, men ikke andre biler. Programmet kan inneholde en regelmessig medisinsk kontroll av alkoholforbruk, alkoholavvenning, og opplæring i risikoen ved promillekjøring. Slike programmer eksisterer bl.a. i Canada, USA og Sverige. Norge har også åpnet for en slik anvendelse av alkoholås ved en endring av Veitrafikkloven. Det er nedsatt en arbeidsgruppe under Justis- og beredskapsdepartementet som utreder praktiske forhold ved dette. Denne arbeidsgruppen skal avlevere rapport i 2012 (Mathisrud 2012).

For at alkoholås skal virke for *promilledømte*, må det eksistere et lovverk som beskriver hvordan alkoholås kan brukes, f. eks. at promilledømte som mister førerkort kan få dispensasjon fra førerkorttap for å kjøre bil med alkoholås, hvilke krav som stilles for slik dispensasjon, og hvordan disse førerne følges opp medisinsk og på andre måter, etc.

New Mexico er den staten i USA som har kommet lengst med anvendelse av alkoholås for promilledømte, med alkoholås i bilene til halvparten av alle promilledømte (Marques m. fl., 2010). Til sammenligning hadde Sverige inntil 2004 oppnådd at bare 11 prosent av de promilledømte var med i alkoholåsprogrammet (Nordbakke m. fl. 2007).

En undersøkelse av promilledømte i New Mexico 2003-2005 viste mer enn 60% lavere tilbakefall blant dem som hadde alkoholås i perioden mens alkoholås var installert enn blant dem som ikke hadde alkoholås. I perioden etter at alkoholåsene var fjernet, var tilbakefallet fortsatt lavere blant dem som hadde alkoholås, men forskjellen var ikke signifikant (Marques m. fl., 2010). Andel av promilledømte som deltok i alkoholåsprogram var 49% i New Mexico i 2007 mot under 10 prosent i hele USA (ibid. s. 20).

Wiklund (2006) anslår at *påbudt* alkolås for alle promilledømte førere ville redusere antall personskadeulykker i Sverige med 571 over 10 år. 218 av disse ulykkene ville være dødsulykker eller ulykker med alvorlige personskader.

3.4.7 Alkolås som forebyggende tiltak

Alkolås som forebyggende tiltak betyr at alkolås innføres for visse kategorier av førere eller av kjøretøy, f. eks. førere under 25 år eller for kjøretøy som brukes til skoleskyss, uten individuell mistanke om promillekjøring blant disse førerne eller med disse kjøretøyene. Alkolåsen skal virke som en garanti for alkoholfri kjøring og en trygghet for passasjerene.

Sverige er det landet som er kommet lengst i bruk av alkolås som forebyggende tiltak ved å ha satsset sterkt på frivillig bruk av alkolås i kommersielle kjøretøy som busser, drosjer, og lastebiler samt i offentlig eide kjøretøy. I 2008 var det installert alkolås i 46000 kjøretøy i Sverige for å kvalitetssikre transport, dvs. som forebyggende tiltak (Assum & Erke 2009).

I en utredning fra Transportstyrelsen er det nå fremmet et forslag om alkolås i skoleskyss fra 2012. Dette utgjør en del av en utredning om hvordan Sverige kan gå videre med lovgivning om alkolås uten å bryte EUs regler (Alkolåsnytt nr 1, 2010).

I Finland er påbud om alkolås i skole- og barnehagetransport trådt i kraft i august 2011 (Alkolåsnytt nr 1, 2010).

Så vidt det har vært mulig å bringe på det rene, er det ikke gjort virkningsstudier av forebyggende anvendelse av alkolås. Når man spør etter undersøkelser av virkninger av dette, blir det gjerne svart at det er ikke nødvendig å gjøre slike undersøkelser fordi det blir ingen promillekjøring med kjøretøy som har alkolås.

Undersøkelser av virkninger er likevel ønskelig fordi det kan være mulig å jukse med alkolåsen. Dersom alkolås installeres i kjøretøytyper som ikke har vært brukt av promilleførere, eller påbys for førergrupper som i liten grad har kjørt med alkohol i kroppen, vil alkolåsen ikke medføre noen reduksjon i promillekjøring. Hvis det tidligere ikke har vært ulykker med promilleførere i et transportselskap, er det ikke mulig å redusere antall promilleulykker, selv om det teoretisk sett er mulig å forebygge eventuelle framtidige ulykker med alkoholpåvirket fører. I alle dødsulykker med tunge kjøretøy i Norge i årene 2005 – 08 var i alt 247 tunge kjøretøy innblandet. Ingen av de 247 førerne av disse kjøretøyene var påvirket av alkohol (Assum & Erke 2009). Dermed er det ikke mulig å redusere antall dødsulykker med alkoholpåvirket tungbilfører ved å påby alkolås i tunge kjøretøy, men mulige framtidige dødsulykker med alkoholpåvirket tungbilfører kan i prinsippet unngås.

I en undersøkelse av forekomst av promillekjøring blant tungbilførere i vanlig trafikk fant man at én tungbilfører av 2836 undersøkte hadde alkohol over grensen på 0,2 promille (Assum & Erke 2009). Det vil altså være vanskelig å få til en vesentlig reduksjon i omfanget av promillekjøring med tunge kjøretøy, når forekomsten i utgangspunktet er så lav.

Skal alkolås brukes som forebyggende tiltak mot promillekjøring og ulykker med alkoholpåvirkede førere, er det følgelig viktig å målrette bruken av alkolås mot

grupper av førere som har høyere forekomst av promillekjøring enn gjennomsnittet eller mot kjøretøy som brukes av denne gruppen førere.

Som nevnt over er forekomsten av promillekjøring svært lav i Norge. Derfor er det vanskelig å målrette bruken av alkolås. Uansett hvordan alkolås måtte bli tatt i bruk som forebyggende tiltak, vil det sannsynligvis bli dyrt i forhold til den ulykkesreducerende virkningen.

Minst 14 prosent av dødsulykkene i veitrafikken i Norge i 2009 (26 alkoholpåvirkede førere i 186 dødsulykker) hadde en alkoholpåvirket fører innblandet (Haldorsen og Rostoft, 2010). Hvor stor andel av personskadeulykkene som har en alkoholpåvirket fører innblandet, er ikke kjent. Det vil antakelig være vanskelig å skille ut de alkoholpåvirkede, ulykkesinnblandede førerne før ulykkene skjer og installere alkolås i akkurat de bilene disse førerne kjører. Skal promillekjøringen reduseres ved bruk av alkolås, må derfor alkolås installeres i alle biler. Som nevnt over er dette lite realistisk på kort sikt. Dermed er det tre muligheter for bruk av alkolås som peker seg ut i tillegg til bruk av alkolås for promilledømte. Den ene muligheten er bruk av alkolås i typer av transport som har spesielt høye krav til sikkerhet, som skoleskyss, eller ved transport av farlig gods. Den andre muligheten er at myndigheter og private bedrifter som ønsker å fokusere på sikkerhet, krever alkolås i egne kjøretøy og i kjøretøy som brukes i oppdrag for disse etatene eller bedriftene. Den tredje muligheten er å stimulere den videre utviklingen av alkolås, slik at alkolås blir billigere og enklere i bruk. Et målrettet program for å finne fram til en billigere og enklere løsning, er beskrevet i avsnittet ”Forskning og fabulering” nedenfor.

3.4.8 Andre mulige anvendelser

Alkolås kan anvendes frivillig, f. eks. av promilledømte som fortsetter å bruke alkolås etter at de har fått vanlig førerkort tilbake, for å hindre seg selv i å fristes til å kjøre etter å ha drukket alkohol. Foreldre til voksne barn som bruker foreldrenes bil, kan få installert alkolås for å sikre at barna ikke kjører med alkohol i kroppen.

Alkolås kan også brukes til å registrere kjøretid for kjøretøy som bare brukes av en fører, for å kontrollere overholdelse av kjøre/hviletidsbestemmelser (Swann, 2009).

3.4.9 Anvendelse av alkolås i Norge

Som del av EU-prosjektet ”Alcolock implementation in the European Union” (Silverans et al. 2006) ble alkolås installert i bybussene på Lillehammer i 2004-2005. Formålet med prosjektet var primært å undersøke mulighetene for å anvende alkolås i kollektivtransport, dvs. tekniske muligheter og problemer samt sjåførenes, passasjerenes og ledelsens holdninger til alkolås. Det var ingen alvorlige tekniske problemer med alkolåsene. Sjåførene aksepterte alkolås etter besøk ved Dalabuss i Sverige. Ingen tilfeller av forsøk på promillekjøring ble påvist i forsøksperioden. Etter at forsøket var over, ønsket sjåførene og ledelsen i selskapet å beholde alkolåsene (Assum & Hagman, 2006). Krav om alkolås har visstnok inngått i anbudskravene ved seinere anbud på kollektivtrafikk i

Lillehammer-området. Alkolås skal visstnok være innført i skoleskys i noen kommuner.

Som nevnt over er det fremmet forslag om å åpne mulighet for dispensasjon fra tap av førerkort ved promillekjøring for å kjøre bil med alkolås. Samferdselsdepartementet har lovet å gi en redegjørelse for hvordan denne saken står per januar 2012 (Jenssen, 2012).

Motorførernes avholdsforbund (MA) hadde i 2009 en kampanje om alkolås, primært med sikte på å få alkolås inn i skolebusser. I 2011 har MA demonstrert biler med alkolås (Motorførernes avholdsforbund, 2011).

3.4.10 Hindringer og muligheter for anvendelse av alkolås

Kathryn Stewart (2010) beskriver barrierer mot anvendelse av alkolås for promilledømte, og hvordan disse barrierene kan overvinnnes. Viktige barrierer er uklare forskningsresultater, motstand fra et mindretall, uklarheter om detaljer i alkolåsprogrammer, dommernes nøling med å kreve bruk av alkolås, og motstanden fra de promilledømte. Den viktigste måten å overvinne disse barrierene på, er data og informasjon om alkolås samt gjennomtenkte regler for bruk av alkolås og for støtteprogrammer.

3.4.11 Virkning på atferd og ulykker

Virkning av alkolås på ulykker må ses i forhold til målgruppen for tiltaket, f. eks. promilledømte, skolebussførere, tungbilførere. Hvis tiltaket skal ha effekt, må promillekjøring og promilleulykker ha et visst omfang i utgangspunktet. Ingen dødsulykker med tungbiler 2005 – 2008 hadde alkoholpåvirket fører. Derved er det ikke mulig å redusere dødsulykker med tungbiler ved hjelp av alkolås. Det er ikke funnet undersøkelser som ulykkesreducerende virkning av forbyggende anvendelse av alkolås.

Undersøkelser av anvendelse av alkolås for promilledømte viser at tilbakefall blant promilleførere reduseres betydelig så lenge alkolås er installert i de promilledømtes biler, men liten eller ingen reduksjon etter at alkolåsen er fjernet. Som nevnt foran fant Marques et al. (2010) 60 prosent lavere tilbakefall blant promilledømte som var med i alkolåsprogram enn promilledømte som ikke var med.

Bjerre & Thorsson (2008) finner at tilbakefall blant promilleførere med alkolås reduseres med 60 prosent, mens de ikke finner noen tilsvarende reduksjon i kontrollgruppene. Forskjellen er signifikant, også når det kontrolleres for alder, kjønn, inntekt, ekteskapeleg status og arbeid. Bjerre & Thorsson (2008) finner også en større ulykkesreduksjon blant promilledømte med alkolås enn i kontrollgruppene, men forskjellene er ikke signifikante.

Vezina (2002) fant 80 prosent tilbakefallsreduksjon blant førstegangs promilledømte med alkolås sammenlignet med førstegangs promilledømte uten alkolås de første 12 måneder og 74 prosent reduksjon i tilbakefall blant flergangsdømte med alkolås de første 24 måneder. Å delta i alkolåsgruppen var frivillig, og forsøksgruppen og kontrollgruppen er dermed ikke like. Resultatene

med hensyn til kollisjoner er uklare. Det antydes både flere og færre ulykker blant promilledømte med alkolås enn uten.

DeYoung et al. (2005) oppsummerer seks undersøkelser om virkninger av alkolås for promilledømte. Av disse viste tre undersøkelser færre ulykker blant promilledømte med alkolås enn promilledømte uten, to viste flere ulykker og én viste ingen forskjell. En forklaring på disse sprikende resultatene er at noen har undersøkt førere som er dømt til å *delta* i alkolåsprogrammer. Det viser seg at en del av disse likevel ikke installerer alkolås i bilen sin, og kjører mindre og mer forsiktig for å unngå å bli oppdaget. En grunn til at promilledømte med alkolås har flere ulykker, er sannsynligvis at promilledømte med alkolås kjører mye mer enn promilledømte uten alkolås.

Elder et al. (2011) oppsummerer forskning om alkolås for promilledømte. De finner at alkolås reduserer promillekjøring så lenge alkolåsen er installert, men ikke etter at den er fjernet. De finner også noe belegg for at ulykkesfrekvensen reduseres så lenge alkolåsen er installert. Alkolåsprogrammets potensial for reduksjon av ulykker begrenses av den lave andelen av promilledømte som deltar i programmene.

Det er også indikasjoner på reduksjon i skadelig alkoholforbruk, sykefravær og sykehusopphold og positiv langvarig effekt på alkoholvaner blant deltakerne i det svenske alkolåsprogrammet (Nordbakke et al. 2007).

Marques et al. (2010) viser et sammenfall i tid mellom økning i antall promilledømte med alkolås og nedgang i alkoholrelaterte trafikkulykker, drepte og skadde, uten at det kan påstås en årsakssammenheng.

Effektene av alkolås på antall drepte og skadde er beregnet for følgende implementeringsnivåer:

1. Alle motorkjøretøy utstyres med alkolås
2. Alkolås installeres for alle promilledømte (både første gangs og ved gjentakelse)

Når det gjelder effekten av å installere alkolås i alle motorkjøretøy, er det tatt utgangspunkt i tidligere anslag på risikobidraget ved promillekjøring (Elvik 2010), som er beregnet til 0,166 for drepte, 0,100 (interpolert verdi) for hardt skadde og 0,034 for lettere skadde. Det er videre tatt utgangspunkt i gjennomsnittlig antall drepte og skadde i 2009-2010, som var 210 drepte, 755 hardt skadde og 8105 lettere skadde. Antallet som kan tilskrives promillekjøring blir dermed 35 drepte, 76 hardt skadde og 275 lettere skadde. Det antas at dersom alkolås monteres i alle motorkjøretøy, kan 98 prosent av disse tilfellene forebygges. Det er ikke antatt at 100 prosent kan forebygges, fordi noen vil søke å unndra seg loven og fordi noen alkolåser på et gitt tidspunkt kan være dårlig kalibrerte, slik at en fører med promille feilaktig kan få startet kjøretøyet. Dermed kan virkningen av full implementering av alkolås beregnes til en reduksjon av antall drepte på 34 per år, en reduksjon av antall hardt skadde på 74 per år og en reduksjon av antall lettere skadde på 270 per år.

Førere dømt første gang for promillekjøring antas å ha en ulykkesinnblanding på 7 drepte, 15 hardt skadde og 55 lettere skadde per år. Alle disse tallene reduseres med 50 prosent ved bruk av alkolås. Man unngår da 3,5 drepte per år, 7,5 hardt skadde og 27,5 lettere skadde. Førere dømt tidligere for promillekjøring antas å ha

en risiko som tilsvarer 7 drepte, 16 hardt skadde og 56 lettere skadde per år. Disse tallene reduseres med 15 prosent ved bruk av alkoholås. Da unngår man 1,05 drepte per år, 2,4 hardt skadde og 8,4 lettere skadde.

Ved å bruke alkoholås for alle promilledømte kan man derfor redusere antall drepte med 4,55 per år, antall hardt skadde med 9,9 per år og antall lettere skadde med 35,9 per år.

3.4.12 Nytte-kostnadsforhold

Nordbakke et al. (2007) har vurdert nytte-kostnadsforhold for alkoholås for to anvendelser av alkoholås; for den svenske forsøksordningen slik den ble gjennomført, og for alle promilledømte i Sverige. De to anvendelsesmåtene gir nyttekostnadsforhold på henholdsvis 2,32 og 1,8.

Det vises også til beregninger av nyttekostnadsforhold for obligatorisk alkoholås i alle nye biler. Dette gir et nyttekostnadsforhold på 0,05, altså svært lav nytte (Nordbakke et al. 2007). Transportstyrelsen (2010) skriver: *”Utifrån dagens skadestatistik är det inte trolig at den direkta nyttan med minskade skador överstiger kostnadene för att installera dagens alkoholås.”*

Lahausse & Fildes (2009) finner nyttekostnadsforhold som varierer mellom 3,4 og 0,6 for alkoholås i Australia avhengig av effektivitet, rentesats og hvilke kjøretøy som omfattes.

3.4.13 Forskning og fabulering om alkoholås

Alkoholås som er enklere i bruk

”The Driver Alcohol Detection Systems for Safety (DADSS)” er et femårig forskningsprogram som startet i USA i 2008, finansiert av *”The National Highway Safety Administration (NHTSA)”* og amerikansk bilindustri. *”Formålet er å utvikle teknologi som ikke plager edru førere, som krever minimalt vedlikehold, og som er nøyaktig nok til bare å stoppe førere som har 0.8 promille (BAK)⁵ eller mer”* (DADSS, Nov 1, 2011), dvs. utvikle utstyr som kan installeres i alle motorkjøretøy uten for store ulemper eller kostnader. Det forskes i to retninger – alkoholmåling i huden ved berøring og ved rask måling i utåndingspust uten at blåsing i et apparat er nødvendig. Forskningsprogrammet har ikke tatt stilling til hvordan en slik teknologi skal tas i bruk, men baserer seg i første omgang på frivillig bruk.

”Narkolås”

Som ordet antyder forhindrer alkoholås bare kjøring med alkohol i kroppen, ikke kjøring med andre rusmidler eller medikamenter. I prinsippet vil det være mulig å utvikle en tilsvarende *”narkolås”* ved å koble utstyr for testing for narkotika til tenningslåsen. Det er nå utviklet *”narkometere”* til screening av bilførere ute på veien, basert på spyttprøver fra førerne. Det kan derfor være mulig å utvikle en *”narkolås”* ved å koble slikt utstyr til tenningslåsen. Ulempene er at disse raske

⁵ BAK = BlodAlkoholKonsentrasjon

testene av spytt er forholdsvis upålitelige, og de dekker ikke alle typer narkotika og legemidler.

Bare egnede førere får kjøre

Et alternativ til videre utvikling av lettere og bedre alkolåser og "narkolåser" er å knytte en test av førernes kjøreferdigheter eller "egnethet" for kjøring til tenningslåsen, slik at uegnede førere, uansett hva uegnetheten skyldes, ikke får startet bilene. En slik test kan utvikles og legges inn i en minidatamaskin, som koples til tenningslåsen. Førere som ikke klarer testen, får ikke startet bilen. Et annet alternativ er at bilens datamaskin, som de aller fleste nye biler har allerede, registrerer uvanlig kjøring som vingling, for stor fart inn i svinger, osv. og stiller bilen om til et "forsiktighetsmodus" som gjør at bilen bare kan kjøres i svært lav hastighet og begrenset tidsrom.⁶

Det er antakelig forholdsvis langt fram til slike tester og slikt utstyr blir pålitelige, billige og enkle nok til å anvendes i praksis. Dessuten vil det nok ta enda lenger tid å gjennomføre påbud om slikt utstyr i alle biler. Hvis det lykkes å lage slikt utstyr og få det installert i alle kjøretøy, kan det tenkes å ha et stort potensial for ulykkesreduksjon.

3.4.14 Konklusjon

Virkning av alkolås avhenger av hvordan den anvendes og hvilken juridisk og organisatorisk støtte som innføres. Alkolås kan innføres på ulike måter:

1. alkolås påbudt i alle motorkjøretøy
2. alkolås brukt som forebyggende tiltak for visse fører- eller kjøretøykategorier
3. alkolås som alternativ til tap av førerkort for personer dømt for promillekjøring.

Ingen land har hittil påbudt alkolås i alle motorkjøretøy. Sverige hadde ambisjon om alkolås i alle nye biler, men måtte oppgi dette på grunn av EU-regler.

Få land har brukt alkolås som forebyggende tiltak. Det er ikke funnet solide undersøkelser av effekt på atferd eller ulykker av alkolås i alle biler eller som forebyggende tiltak.

Alkolås reduserer promillekjøring blant promilledømte så lenge den er installert i kjøretøy, men det er mer tvil om langsiktig virkning. Mellom 10 og 50 prosent av promilledømte i områder som har alkolåsprogrammer for disse, deltar i programmene. Virkning på ulykker varierer – i noen tilfeller reduseres antall ulykker og i andre tilfeller øker antall ulykker. Dette skyldes for det første at antall deltakere i alkolåsprogrammene er for få til at resultatene blir statistisk signifikante. Dessuten er det antakelig slik at personer med rett til å kjøre bil med alkolås kjører mer enn folk som har mistet førerkortet.

⁶ Volvo har et slikt system, kalt "Limping home", under utvikling

For at alkohol skal få en bredere anvendelse enn blant promilledømte og i spesielle kategorier av førere eller kjøretøy, må alkohol utvikles videre slik at den blir billigere og enklere å bruke. Forskning med slikt formål foregår bl. a. i USA.

3.5 Effekter av bilbeltelås

Det er vanlig at nye biler er utstyrt med varsling dersom bilbeltet ikke er festet i bilbeltelåsen. Varslingen gis gjerne i form av et lyd- eller lyssignal som stanser/stopper når bilbeltet festes. Det er også kjent at førere som ikke vil bruke bilbelte, kan manipulere varslingen ved å la beltet gå mellom egen rygg og seteryggen før det settes i låsen, eller ved å sette en løs belteslede i bilbeltelåsen uten at det går et belte gjennom sleden.

Det tiltaket som skal drøftes her, er imidlertid en teknologi som gjør det umulig å starte bilen uten at bilbeltet er riktig festet. Det forutsettes da at systemet ikke kan manipuleres ved å bruke en løs slede, ved å la beltet gå bak ryggen, eller på andre måter. Det er ikke kjent om noen biler har systemer som hindrer bilen i å starte hvis bilbeltet ikke er i bruk, men beregningen forutsetter at et slikt system er mulig å utvikle rent teknologisk og at bilbeltet må være låst i alle posisjoner der det sitter passasjerer. Beregningen forutsetter også en teoretisk bruksprosent på 100, selv om det er kjent at noen bilførere har legeattest som fritar dem fra bilbeltepåbudet. Det er ikke kjent hvor stor andel dette kan utgjøre av bilførerpopulasjonen.

Bruk av bilbelte øker sjansene for å overleve hvis man først har vært utsatt for en ulykke. I følge Trafikkikkerhetshåndboka reduseres sannsynligheten for å bli drept med 50 % for en bilfører, 45 % for en forsetepassasjer, og 25 % for en baksetepassasjer hvis man sitter i en person- eller varebil (Elvik m fl, 1997). Det kan være flere grunner til at overlevelsesprosenten ikke er høyere. I Statens vegvesens dybdeanalyser av dødsulykker nevnes følgende faktorer:

- Stor vektforskjell mellom involverte kjøretøy
- Kritisk treffpunkt på involverte kjøretøy ⁷
- Dårlig karosserisikkerhet
- Ikke kollisjonsputer i bilen

Ved sidekollisjoner er man også særlig utsatt fordi energiabsorpsjonen i bilens karosseri er mindre og fordi beltet fungerer dårlig mht å hindre sideveis bevegelse av kroppene som da kan støte mot hverandre. I ulykkesanalyser har man sett at ved mer enn halvparten av ulykkene kan den relative hastighetsendringen, og den kollisjonsenergien som omsettes i ulykken, representere så store påkjenninger for kroppen at overlevelse ikke hadde vært mulig, selv om bilbeltet hadde vært i bruk (Viano 1988; SHT 2012). Dette kommer også til uttrykk i Trafikkikkerhetshåndbokas estimater for overlevelse når beltet brukes.

Beregning alle førere: I ulykkesanalysegruppene til Statens vegvesen fremgår det av en oppsummering for dødsulykkene i perioden 2005-2009 at 43% av de drepte bilførere og passasjerer ikke brukte bilbelte (Haldorsen og Rostoft, 2010).

⁷ "Kritisk treffpunkt" på en personbil er et punkt utenfor deformasjonssonene. Hvis to kjøretøy treffer utenfor deformasjonssonene, absorberer ikke karosseriet energien, og omfanget av personskader kan bli større.

Sannsynligheten for overlevelse på førerplass, forsetepassasjer og baksetepassasjer er hhv 50 %, 45 % og 25 %. Fordelingen mellom de som brukte bilbelte og de som ikke brukte belte foreligger ikke og vi må da bruke den aggregerte andelen ikke-brukere, 43%, både på bilførergruppen og på passasjergruppen. SSBs ulykkesregister gir tilgang til fordeling av drepte mellom for- og baksete. I perioden 2001-2010 ble 125 personer drept som passasjer i forsete eller baksete fordelt med 77 drept som passasjer i forsetet og 48 som passasjer i baksetet, i prosent hhv 62 % og 38 %. Med denne fordelingen har vi følgende beregninger:

- Antall sparte liv ved 100 % bilbeltebruk hos alle førere: $95 \text{ drepte} \times 0,43 \times 0,50 = 20,4$
- Antall sparte liv ved 100 % bilbeltebruk hos alle forsetepassasjerer: $48 \times 0,62 \times 0,43 \times 0,45 = 6,7$
- Antall sparte liv ved 100 % bilbeltebruk hos alle baksetepassasjerer: $48 \times 0,38 \times 0,43 \times 0,25 = 2,0$
- Beregnet antall sparte liv ved 100 % bilbeltebruk – totalt: $20,4 + 6,7 + 2,0 = 29,1$

Beregning av sparte liv for yrkesførere kan beregnes på to grunnlag:

1. Som anslått andel av det totale trafikkarbeidet som utføres, Ved den tidligere beregningen av virkningen av ISA var anslag for transportarbeid utført av yrkesførere satt til 15%. Antall sparte liv blant yrkesførere ved 100% bilbeltebruk: $95 \times 0,15 \times 0,43 \times 0,50 = 3,1$ når andel av trafikkarbeidet brukes som beregningsgrunnlag
2. Ved bruk av SSBs ulykkesregister der kode for kjøretøytyper er oppgitt. Kjøretøykoder som antas å være brukt av yrkesførere er taxi/minibuss, buss, varebil, lastebil, trekkbil og tankbil. I perioden 2001-2010 ble 133 drept som førere av disse typer kjøretøy, dvs. 13,3 pr år. Antall sparte liv blant yrkesførere ved 100% bilbeltebruk blir da: $13,3 \times 0,43 \times 0,50 = 2,9$ når andel av SSBs koder knyttet til yrkeskjøretøy brukes som beregningsgrunnlag.

Disse to beregningsgrunnlag gir omtrent like anslag for hvor mange liv som kunne vært spart ved 100 % bilbeltebruk. Dette er interessant og kan ses på som at beregningsmetodene validerer hverandre, men det er også svakheter ved begge metoder. For den første metoden vet vi ikke eksakt hvor stor andel av trafikkarbeidet som faktisk er yrkeskjøring, for den andre metoden kan det innvendes at yrkesførere er mindre utsatt for å omkomme og én av årsakene kan være at de kjører biler med større masse enn gjennomsnittet for alle bilførere. En annen forutsetning som gjelder ved begge metoder er at yrkesførerne er alene i bilen når ulykkene inntreffer.

Beregning unge førere: For førergruppene 18-20 år og 18-24 år tas det utgangspunkt i antall drepte fordelt etter alder slik dette fremgår av SSBs statistikk (www.ssb.no). Antall drepte førere i alderen 18-20 var 94 i perioden 2005-2010, det blir 15,7 pr år. Antall drepte førere i alderen 18-24 var 161 i perioden i den samme perioden hvilket blir 26,8 pr år. Anslaget for førere som

ikke bruker bilbelte settes fortsatt til 43% og økt sannsynlighet for overlevelse for en bilfører som bruker bilbelte settes fortsatt til 50 %:

- **Beregnet reduksjon 18-20 år:** Beregnet reduksjon i antall drepte bilførere i alderen 18-20 år blir dermed $15,7 \times 0,43 \times 0,50 = 3,4$, reduksjon i antall forsetepassasjerer $3,5 \times 0,43 \times 0,45 = 0,7$, og reduksjon i antall drepte baksetepassasjerer $2,3 \times 0,43 \times 0,25 = 0,2$ ved 100% bilbeltebruk på alle plasser. Totalt viser beregningene at 4,3 liv kunne vært spart hvis bilbeltebruken hadde vært 100 % for alle i aldersgruppen 18-20 år.
- **Beregnet reduksjon 18-24 år:** . Beregnet reduksjon i antall drepte bilførere i alderen 18-24 år blir $26,8 \times 0,43 \times 0,50 = 5,8$, reduksjon i antall forsetepassasjerer $7,0 \times 0,43 \times 0,45 = 1,4$, og reduksjon i antall drepte baksetepassasjerer $3,5 \times 0,43 \times 0,25 = 0,4$ ved 100% bilbeltebruk. Totalt viser beregningene at 7,6 liv kunne vært spart hvis bilbeltebruken hadde vært 100 % for alle i aldersgruppen 18-24 år.

3.6 Effekter av økonomisk kjøring

Vurderingen av effekten av økonomisk kjøring bygger på to engelske studier (Parkes og Reed 2005; Reed og Parkes, 2009). Studiene beskriver effekter på energiøkonomisk kjøring av opplæring og trening i kjøresimulator på en gruppe yrkesførere i England. Forsøkspersonene ble rekruttert fra 11 bedrifter, gjennomsnittsalder var 44,4 år, de hadde i gjennomsnitt hatt førerkort i 25,1 år og vært yrkesførere i 16,0 år. Simulatoren bilmodell var et vogntog av merket Mercedes Actros med trekkvogn og full-lastet henger (44 tonn). Studien fra 2005 omfatter 36 førere som gjennom tre faser i en kjøresimulator får opplæring i hvordan man kan kjøre for å redusere drivstoff-forbruket. Kjøreatferd og drivstoff-forbruk ble registret både før og etter hver av de tre treningssesjonene i simulatoren. Drivstoff-forbruket i kjøresimulatoren ble anslått og sammenlignet med drivstoff-forbruk som forsøkspersonene hadde i sin virkelige kjøring som yrkesførere. Forsøkspersonenes forbruk av drivstoff ble også sammenlignet med forbruket i en kontrollgruppe som ikke fikk opplæring i simulator.

Fra denne studien kan følgende oppsummeres (Parkes og Reed, 2005).

- Etter å ha gjort seg kjent med kjøresimulatoren, gjennomførte forsøkspersonene en full testkjøring på 20 minutter (før-data) og fikk deretter en opplæring i økonomisk kjøring av en kvalifisert kjørelærer. Prinsipper for øko-kjøring, og hvordan disse kunne bli praktisert i simulatoren, ble forklart. Deretter fikk førerne praktisert prinsippene ved å gjennomføre den samme kjøreruten én gang til.
- Førerne i forsøksgruppen fikk umiddelbar tilbakemelding på hvordan de hadde klart seg under den repeterte kjøreturen i simulatoren.
- Drivstoff-forbruk ble registrert over 5 dager før og 5 dager etter hver av treningssesjonene 1, 2 og 3 hvilket ga 6 målinger totalt. Måling 1 var baseline og måling 6 var etter den tredje simulatorsesjonen.
- Den største endringen i drivstoff-forbruk ble registrert etter første opplæringssesjon med en nedgang på ca 9%. Fra første til andre opplæringssesjon var det et opphold på nærmere 2 måneder. Over denne

perioden var det en nedgang på -0,24% i drivstoff-forbruk hvilket viser at effekten av opplæringen ble opprettholdt over tid. Målinger etter andre opplæringssesjon viste igjen en reduksjon i drivstoff-forbruk, nå på -1,68%. Etter tredje opplæringssesjon var reduksjonen på -1,52% i drivstoff-forbruk.

- Det ble også målt endringer sammenlignet med baseline i følgende parametre:
 - Gjennomsnittlig nedgang i omdreininger/minutt (o/m) under akselerasjon: Tilnærmet asymptotisk mot 1150 o/m.
 - Gjennomsnittlig økning i dreiemoment (torque): 53,2 %
 - Reduksjon i antall girskift: 27,6%
 - Et overraskende funn var en nedgang i kjøretid på 7,95% sammenlignet med baseline. Dette viser at økonomisk kjøring ikke nødvendigvis vil medføre lengre tid på ruten man skal kjøre. En forklaring på hvorfor økonomisk kjøring kan gi kortere reisetid, kan være at man blir mer forutseende over trafikkbildet.
- Antall kilometer kjørt pr liter bensin økte fra 3,18 km/ til 3,43 km/l ⁸ i testgruppen, mens testgruppen lå ganske konstant på 3,25 km/l.⁹
- Når drivstoff-forbruket justeres i forhold til forbruket i kontrollgruppen, gir reduksjon i forbruk en drivstoffeffektivisering på 15,7 % (+ 6,0; +25,4) , men gitt den begrensede mengden data, og et forholdsvis stort konfidensintervall, konkluderer forfatterne med en forbedring i energieffektivisering på minst 6% (p<0.05). ¹⁰
- Omregnet til det mer vanlige målet på drivstoff-forbruk – forbruk pr kjørt distanse - reduseres drivstoff-forbruket fra 3,14 liter/mil til 2,92 liter/mil, dvs. 7,0 %. Korrigert for forbruket i kontrollgruppen, 3,08 liter/mil, blir reduksjonen 5,2%.

Parkes og Reed (2005) gir ingen informasjon om eventuelle virkninger av økonomisk kjøring på antallet ulykker, men i et annet forsøk (Reed og Parkes 2009) noteres det en reduksjon i antallet ulykker, førerne føler seg mindre stresset, og de føler en økt respekt som følge av opplæring i økonomisk kjøring i simulator. Reed og Parkes beskriver dette mer anekdotisk og vil ikke gi noe anslag på eventuell reduksjon i antallet ulykker.

I de foreliggende studier blir økonomisk kjøring definert gjennom lavere turtall (omdreininger/minutt) under akselerasjon, økt dreiemoment, mindre bruk av motorbrems, og færre girskift. I sum gir dette en reduksjon av drivstoff pr kjørt kilometer, eller flere kjørte kilometer pr liter drivstoff. Rent intuitivt vil man kanskje tro at ISA vil være det ITS-system som ligger nærmest økonomisk kjøring og at eventuell ulykkesreduserende virkning kan være på nivå med ISA. Men, overraskende nok kan en effekt av økonomisk kjøring faktisk gi en reduksjon i kjøretid, 8% er observert. Dette vil jo nødvendigvis måtte innebære økt

⁸ Fra 9,05 mpg til 9,75 mpg (mpg = miles/gallon, 1 mile = 1,609m, 1gallon = 4,55 liter)

⁹ 9,2 mpg

¹⁰ "...we can be confident that drivers will show a fuel efficiency improvement of at least 6%"

gjennomsnittsfart som funksjon av økonomisk kjøring. Spørsmålet om en eventuell virkning på ulykker må vi derfor la stå åpent.

3.7 Effekter av varsling av sovning

Trøtthet og sovning ved rattet er et betydelig trafikksikkerhetsproblem og er oppgitt som medvirkende faktor ved gjennomsnittlig 13% av dødsulykkene i perioden 2005-2009. Tendensen i 2009 var betydelig lavere med 8%, men økte igjen til 13% i 2010 (Haldorsen og Rostoft, 2010). Flere EU-prosjekter, bl.a. AWAKE og SENSATION, har hatt som mål å utvikle systemer som kan varsle førere om fare for å sovne ved rattet. Det er også kjent at det har vært forbundet med betydelige problemer å utvikle pålitelige varslingssystemer fordi man har hatt vansker med å fastslå hvilke parametre man skal måle og som kan varsle om fare på en pålitelig måte. Parametre som har vært undersøkt er rattbevegelser, øyne (øyelukk, varighet av blinking, fiksering av blikk), kryssing av kjørefeltoppmerking, etc. Evangelos Bekiaris, koordinerende leder av SENSATION-prosjektet, formulerte problemstillingen slik:

”Når det gjelder å peke ut sikre parametre for å varsle om fare for sovning ved rattet er problemet ikke bare at variasjonen mellom bilførere er stor, men også at variasjonen innen én og samme fører er stor”¹¹

Trøtthet og fare for sovning er erfaringer som mange bilførere har hatt under kjøring. I en internett-basert spørreundersøkelse blant norske førere i alderen 18-61 år oppgir hele 53 % at de har sovnet ved rattet (Nordbakke og Sagberg, 2007). De fleste førere er også klar over at de mest effektive tiltakene mot sovning ved rattet er å stoppe og sove litt. Til tross for denne kunnskapen fortsetter likevel de fleste å kjøre selv om kjenner at de er trøtte. Det er derfor ikke urimelig å anta at et slikt system vil øke mengden kjøring mens man er trøtt fordi noen vil kunne stole så mye på systemet at de tror de vil bli varslet når det er fare for å sovne.

Det er mulig å anta at det kan være juridisk komplisert hvis en fører av en bil med varslingssystem for sovning faktisk sovner og forårsaker en ulykke uten å ha blitt varslet av systemet. I evalueringen av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004, formulerer en representant for Chalmers dette slik:

”När industrin ska börja implementera diverse ”intelligenta” sakerhets-system så blir det uppenbart att ingeniöskunnandet måste kompletteras med kunnskap om människan. Svenska biltillverkare har som ett aktuellt exempel färdiga system för detektering av trötta/sömniga förare och vissa utländska tillverkare har så vitt jag förstått redan satt sådana system i produktion. Svenskarna tvekar att sätta in systemen bland annat eftersom om varningen kommer tidigt är risken stor att föraren upplever den som störande eftersom risk-medvetandet ofta är lågt. Om varningen kommer först vid mycket påtaglig trötthet så kan det vara för sent. Dessutom finns risken att förare kommer att missbruka systemet för att förlänga sina arbetspass och pressa sig närmare gränsen da de somnar framför ratten” (Kolbenstvedt m fl, 2007:94).

¹¹ Evangelos Bekiaris i presentasjon på SENSATION workshop, Warszawa, 11.03.2005

Vi har ikke kommet over studier som viser effekt på ulykker av et system som varsler føreren ved fare for å sovne ved rattet. Det tas derfor utgangspunkt i følgende tre hypoteser for beregning av mulig effekt på antall drepte:

1. Systemet vil kunne varsle førere som står i fare for å sovne ved rattet på en slik måte at en ulykke med dødelig utgang unngås. Men det er samtidig et antall førere som har såpass stor tillit til systemet at de vil velge å kjøre til tross for at de står i fare å sovne i den tro at systemet vil kunne varsle og dermed forhindre en ulykke pga sovning. Det antas at disse to motsatte virkninger opphever hverandre og at den samlede virkning er null.
2. Systemets positive virkninger er større enn de negative og det antas at systemet vil kunne hindre 50% av de dødsulykkene som skyldes eller sovning.
3. Ideelt sett vil systemet kunne forhindre alle dødsulykker, dvs. 100%, av ulykkene som skyldes trøtthet eller sovning.

Ved beregning av effekt tas det utgangspunkt i UAG-gruppens dybdeanalyser av dødsulykker i veitrafikken 2005-2009 (Haldorsen og Rostoft, 2010).

Trøtthet/sovning er oppgitt som medvirkende faktor ved gjennomsnittlig 13% av dødsulykkene i perioden 2005-2010. Det er kjent at flest førere – vel 30 % - sovner ved rattet i tidsrommet 00-06, men nesten like mange – ca 27 % - sovner mellom 15-18, noe som kan henge sammen med naturlige svingninger i organismens biorytmer. Det tas utgangspunkt i dødsulykker der trøtthet/sovning har vært medvirkende årsak ved beregning av virkning på alle førere og på yrkesførere. Det er ikke grunnlag for å beregne virkning blant unge førere.

- **Beregning alle førere:** Årlig gjennomsnitt for dødsulykker i perioden 2005-2010 var 208,5 og ved 13% av disse – dvs. 27,1 – var trøtthet/sovning en medvirkende årsak. Med 100% hindring av dødsulykker ved varsling av fare for sovning kunne 27,1 ulykker x 1,1 drepte pr ulykke = 29,8 liv pr år vært spart. Ved 50% hindring av dødsulykkene kunne 14,9 liv vært spart.¹²
- **Virkning på yrkesførere:** Yrkesføreres andel av trafikkarbeidet er som før satt til 15%. Ved 100% effekt av varsling av sovning kunne 29,8 x 0,15 = 4,5 liv vært spart blant yrkesførere. Ved 50% effekt av varsling av sovning kunne 14,9 x 0,15 = 2,2 liv vært spart. Med SSBs ulykkesregister som grunnlag, og med samme andel trøtthet/sovning som medvirkende årsak til dødsulykker, blir antall sparte liv blant yrkesførere 13,3 x 0,13 = 1,7 ved 100% effektiv varsling og 0,9 sparte liv ved 50 % effektiv varsling.

Vi vet ikke hvordan en fører som er i ferd med å sovne vil reagere på varslingen. Vil han/hun umiddelbart skjønne hva som er i ferd med å skje og prøve å redde seg selv fra å havne i en ulykke, eller vil han/hun ikke forstå faren som er under utvikling, alternativt få panikk og/eller handlingslammelse? Dette vet vi ikke, og begge typer reaksjoner vil kunne være rimelige, likevel tror vi mest på et scenario

¹² Som omregningsfaktor fra dødsulykker til drepte er brukt 1,10. Dette forholdstallet fremkommer ved å dele totalt antall omkomne på totalt antall dødsulykker i perioden 2005-2009: 1167/1061 = 1,10 (Haldorsen og Rostoft, 2010).

der føreren umiddelbart vil prøve å forhindre ulykken etter å ha blitt varslet. Dette kan like fullt ende med en ulykke, men kanskje en mindre alvorlig ulykke enn å bli drept, fordi han/hun var i stand til å gripe inn i tide pga varslingen og dermed redusere skadegraden i ulykken. Vi nevner dette som et mulig utfall av varslingsystemet, men uten å tallfeste det utover de anslag som er gjort over.

3.8 Effekter av Fords MyKey-system ("Smartcard")

Ford vil i 2012 lansere systemet MyKey som har programmeringsmuligheter som vil kunne begrense kjøring under forhold der visse risikofaktorer er tilstede.

Systemet er beskrevet i en pressemelding og det heter i denne bl a: ¹³

- Ford MyKey gjør sin europeiske debut i 2012. Bileierne kan oppmuntre sine tenåringsbarn til å kjøre sikrere og mer drivstoffeffektivt, og øke bruken av bilbelte.
- MyKey tilfører en ny dimensjon til trafikksikkerhet ved å gi førerne en standardteknologi som oppmuntrer til tryggere kjøring og som begrenser deres mulighet til å ta risiko, uansett alder eller erfaring.
-
- MyKey gjør det mulig for bileieren å begrense bilens topphastighet og varsler på forhåndsinnstilte punkter mellom 70-100 km/t.
- Forhindrer utkopling av Elektronisk Stabilitetsprogram (ESC)
- Forhindrer setebeltevarsleren fra å bli utkoplest, gir uavbrutt beltevarsel og sperrer bilens audiosystem helt til personene i forsetet har festet sine bilbelter.
- Forhindrer føreren å kople ut varslersystemet for kjørefeltskifte som gir et hørbart og visuelt varsel hvis bilen begynner å bevege seg ut av kjørefeltet.
- Informasjonssystem som overvåker førerens blindsoner.

Ford opplyser at systemet har en programmeringsenhet og en nøkkelenhet noe som gir bileieren muligheten til å programmere en spesiell nøkkel for den som skal bruke bilen og hvor begrensningene ligger lagret.

Ford vil integrere MyKey med nødhjelpsassistanse. Nødtjenestene vil bli kontaktet raskt hvis et uhell skulle skje. MyKey vil også sørge for at utvalgte førerstøttesystemer ikke kan koples ut av de unge bilførerne, inkludert nødhjelpsassistansen som kommer på Ford Focus i 2012. Den avanserte nødhjelpsassistansen er utformet for å informere nødhjelpssentralen ved et uhell eller ulykke, med umiddelbar respons på utløst kollisjonspute eller avstengt drivstoffpumpe.

Nødhjelpsassistanse er i stand til å foreta en helt nøyaktig beregning av bilens posisjon ved en kombinasjon av bilens GPS, en kart-database, og informasjon fra kundens mobiltelefon, før anropet foretas til alarmsentralen.

Systemet sørger for at nødhjelpstjenesten eller alarmsentralen kontaktes med en åpningsmelding som på riktig språk kommuniserer at en kollisjon har funnet sted

¹³ Pressemeldingen er datert 1.9.2011 og distribuert av Ford Motor Norge

og med en presis lokalisering. Systemet kan kommunisere direkte med nødhjelpstjenester i mer enn 30 europeiske land. ¹⁴

Nøkkelen gir tilgang til bilen og til å kjøre med de begrensninger som er programmert inn i den. Systemet er ennå ikke introdusert i Europa, men det ventes mer opplysninger om MyKey på forestående bilmesser i Tyskland i juni 2012. Det er foreløpig ukjent om systemet også vil kunne virke begrensende på promillekjøring (ved eventuell integrert installering av alkolås, kjøring i mørke (nattforbud), geografiske begrensninger, og antall passasjerer man eventuelt kan ta med. Når det gjelder manglende bilbeltebruk, vil dette registreres og varsles gjennom sensorer i baksetene der det faktisk sitter personer, hvis disse ikke har festet bilbeltet.

MyKey-systemet tar opp i seg flere av de førerstøttesystemer som er drøftet i det foregående: Man finner elementer av ISA, toppfartssperre, elektronisk stabilitetskontroll, og bilbeltelås. Man ser også elementer av andre førerstøttesystemer som kjørefeltsvarsling, blindsonervarsling og eCALL. Det er ikke mulig å beregne den isolerte virkningen av MyKey alene fordi systemet omfatter flere ulike førerstøttesystemer. Ved en slik potensiell beregning ville det ha vært tale om interaksjonsvirkninger mellom ulike systemer, og ikke den isolerte virkningen av ett enkelt system. For den funksjonen som går på nødhjelpsassistanse, er det imidlertid mulig å komme med et anslag fordi funksjonen synes å være identisk med eCALL, et system som er under utvikling innenfor EU. Som ved Fords nødhjelpsassistansesystem vil eCALL gå ut på automatisk varsling til en alarmsentral ved signaler fra sensorer som utløses i en ulykke. Meldingen inneholder bl.a. informasjon om nøyaktig tid og sted. På denne måten unngås lange ventetider på ulykkesstedet som kan oppstå gjennom forsinket ulykkesvarsling eller upresise stedsangivelser. Effekten av eCALL er størst på veier med lav trafikk tetthet, i spredtbygde strøk, og for eneulykker (Høye m fl, 2011). Det foreligger en finsk undersøkelse der man har anslått det potensielle antall liv som kunne vært spart ved raskere varsling (Virttanen, 2005). Ulykkestyper som er egnet for automatisk varsling er ene-/utforkjøringsulykker som skjer uten at noen andre har vært i stand til å varsle om ulykken. I den finske dybdestudien så man nærmere på dødsulykker der en eventuell eCALL kunne hatt betydning mht overlevelse og Virttanen beregnet den potensielle reduksjon i antallet drepte pr år til 3%.

3.9 Effekter av adaptiv cruisekontroll (ACC)/automatisert bremsing

Autonom avstandsregulering kan ses på som en utvidelse av såkalt «Cruise Control» (Chira-Chavala og Yoo 1994). Cruise kontroll innebærer at man kan innstille på en konstant hastighet som bilen holder inntil føreren slår den av. Autonom avstandsregulering innebærer at bilen innstilles på en automatisk regulering av ikke bare fart, men også avstand til forankjørende bil. Dermed

¹⁴ Fords pressemeldinger og bilder er tilgjengelig på Ford Motor Companys hjemmesider: www.media.ford.com, <http://ifa2011.fordmedia.eu/>, og www.ford.com.

reguleres også akselerasjon/retardasjon gjennom påvirkning av gass og/eller brems. ¹⁵

Trafikksikkerhetshåndboka behandler effekten av dette tiltaket i 1997-utgaven ved å se på studier av ulykkestyper som kan vise potensielle virkninger av dette tiltaket. Pr i dag henviser Trafikksikkerhetshåndboka til de samme fire studier som den gjorde i 1997, ingen nye er kommet til, hvilket er overraskende. De fire studiene er: Marburger et al. (1989), Malaterre og Fontaine (1993), Farber og Paley(1993), og Chira-Chavala og Yoo (1994).

Med grunnlag i disse fire studier kan følgende gjennomsnittlige anslag for prosentvis endring i ulykestall beregnes (Elvik m fl, 1997)

- Virkning på påkjøring-bakfra-ulykker: - 49,0 %
- Virkning alle ulykker: - 5,9 %

Anslagene omfatter alle personskadegrader, i noen tilfeller også materiellskadeulykker. Det er en bemerkelsesverdig samstemmighet når det gjelder mulige virkninger på påkjøring-bakfra-ulykkene. Alle anslag ligger på omkring 50% reduksjon. Når det gjelder virkningen på det totale ulykestallet, er det større spredning i virkning. Dette kan skyldes at andelen påkjøring-bakfra-ulykker varierer fra land til land, og det kan avhenge av om materiellskadeulykkene er medregnet eller ikke. Regan m fl (2006) har anslått at autonom avstandsregulering i kombinasjon med ISA ville kunne redusere antall dødsulykker med inntil 9% og antall ulykker med alvorlig personskade med inntil 7%. I flere av beregningene over har man forutsatt et ideelt system og det er ikke tatt hensyn til mulige atferdstilpasninger, men atferdstilpasninger er undersøkt av Rudin-Brown og Parkes (2004). Forsøkspersoner som kjørte med ACC oppdaget faresituasjoner senere, plassering i veibanen varierte signifikant mer, og førernes arbeidsbelastning var redusert. Stanton og Young (2005) fant også at arbeidsbelastningen ble redusert, det samme ble oppmerksomhet og stress.

Det er overraskende at litteratursøket pr i dag ikke har gitt flere treff mht virkning på ulykker. Det man ser av studier som potensielt kunne vært relevante for vårt formål er en endring i begrepsbruken fra ICC/AICC til ACC, dvs. fra Autonom/Intelligent Cruise Control til Adaptive Cruise Control. En ser også en videreføring med utvikling av automatisert bremsing tilknyttet ACC-systemer. De nyere studier som litteratursøket har gitt, er stort sett simulatorstudier og de problemstillinger som er drøftet er grensesnitt mellom bilfører og ACC (Fancher m fl, 2001) og dybdestudier av ulykker med fotgjengere som grunnlag for utvikling av autonom bremsing i kritiske situasjoner som involverer fotgjengere (Lenard og Danton, 2010).

I Statens vegvesen rapport fra de norske UAG-gruppenes analyser i perioden 2005-2010 er det ulykkestypene "Samme kjøreretning" og "Fotgjengerulykker" som kan anvendes som grunnlag for å beregne effekter av et ideelt ACC-system på antall dødsulykker (Haldorsen, 2011). Vi forutsetter da den ideelle situasjon at ACC ville kunne ha hindret alle dødsulykker i samme kjøreretning – antakelig for det meste påkjøring-bakfra-ulykker, og at ACC ville ha oppdaget og bremsset

¹⁵ Fra nettutgaven av Trafikksikkerhetshåndboka. Kapittel 4.18 Autonom avstandsregulering revidert 2009.

tilstrekkelig ved alle fotgjengerulykker med dødelig utgang. Vi forutsetter da at vi med "fotgjengerulykker" mener at en fotgjenger er blitt drept av en bil og at et ideelt ACC-system ville vært et relevant tiltak ved alle de dødsulykker som inngår i ulykkesmaterialet.

- **Virkning av et ideelt ACC på antall drepte/år - totalt:** Gjennomsnittlig andel dødsulykker med samme kjøreretning i 2005-2010 var 2,9 %, mens gjennomsnittlig andel fotgjengerulykker med dødelig utgang i samme periode var 13,5. Med et gjennomsnitt på 229,2 drepte i perioden 2005-2010 utgjør betyr dette at hhv 6,6 og 30,9 liv, til sammen 37,5 liv, kunne vært spart.
- **Virkning blant yrkesførere:** Grunnlaget for å beregne virkning blant yrkesførere bygger på samme grunnlag som tidligere, men må korrigeres for andelen av trafikkarbeidet som utføres av yrkesførere – 15%. Beregnet reduksjon i antall drepte ved et ideelt ACC i $6,6 \times 0,15 = 1,0$ sparte liv ved dødsulykker samme kjøreretning og $30,9 \times 0,15 = 4,6$ sparte liv ved fotgjengerulykker, til sammen 5,6 sparte liv.

Forutsetningene for denne beregningen, i tillegg til at systemet virker fullkomment, er den tenkte situasjon at alle biler i personbilparken har installert systemet. Anslaget som gis er derfor å betrakte som et maksimumsanslag.

3.10 Effekter av elektronisk stabilitetskontroll (ESC)

ESC er et aktivt sikkerhetssystem som forbedrer bilens stabilitet ved å påvirke bremses og motorstyring. Virkningen er avhengig av bilens kjøreegenskaper, veiforhold og føreratferd som rattbevegelser, bremsing og akselerasjon. Systemer fra ulike produsenter som faller innenfor rammen for ESC heter blant annet ESP (Electronic Stability Program), DSC (Dynamic Stability Control) og VSC (Vehicle Stability Control). Selv om systemene kan være forskjellige mht sensorinformasjon, grenseverdier og muligheter for inngrep, er funksjonene stort sett sammenlignbare. ESC kan i mange tilfeller forhindre bilskrens eller velt, men kan ikke alltid kompensere for lav friksjon eller for førerfeil som for eksempel for høy fart i kurver.¹⁶

I en oppdatert meta-analyse beregner Høye (2011) effekten av ESC til en reduksjon av velteulykker på 50%, utforkjøringsulykker 40% og eneulykker 25%. I Statens vegvesens rapport fra de norske UAG-gruppenes analyser i perioden 2005-2010 er det bare ulykkestypen "Utforkjøringsulykker" som kan anvendes som grunnlag for å beregne effekter av ESC på antall dødsulykker (Haldorsen, 2011). Denne gruppen må vi anta også vil inneholde velteulykker og eneulykker, men fordelingen over ulykkestyper omfatter bare utforkjøringsulykker, ikke de øvrige typene. En beregning av effekten av ESC vil, som tilfellet var for ACC, forutsette den tenkte, ideelle situasjon at hele personbilparken har installert ESC. En beregning av det maksimale potensial for reduksjon av antall drepte blir dermed som følger:

¹⁶ Beskrivelsen er hentet fra nettutgaven av Trafikkisikkerhetshåndboka kapittel 4.29 Antiskrenssystemer

- **Virkning av ESC på antall drepte/år - totalt:** Av et gjennomsnitt på 229,2 drepte i perioden 2005-2010 utgjør antall drepte i utforkjøringsulykker 33,5 % svarende til 76,8 drepte. Med en virkning på 40% for utforkjøringsulykkene vil en maksimal reduksjon av antall drepte kunne bli $76,8 \times 0,4 = 30,7$ sparte liv totalt.
- **Virkning blant yrkesførere:** Grunnlaget for å beregne virkning blant yrkesførere bygger på samme grunnlag som tidligere, men må korrigeres for andelen av trafikkarbeidet som utføres av yrkesførere – 15%. Beregnet reduksjon i antall drepte ved installering av ESC i alle biler som kjøres av yrkesførere blir da, med en virkning på 40% for utforkjøringsulykkene, $76,8 \times 0,4 \times 0,15 = 4,6$ sparte liv.
-

3.11 Tanker om fremtidige virkninger av førerstøttesystemer

Ideene om teknologiske førerstøttesystemer som skulle kunne redusere antallet drepte i veitrafikken er flere tiår gamle. Den første ex ante-analysen vi kjenner til – Marburger et als studie - ble publisert i 1989 innenfor den europeiske bilindustriens PROMETHEUS-program som ble satt i gang for å møte konkurransen fra japansk og amerikansk bilindustri.

Marburgers et als (1989) metode var å ta utgangspunkt i ulykkestyper og gi anslag for hvor mye et tenkt system kunne redusere antallet ulykker av en viss type slik disse ble registrert i den tyske ulykkesstatistikk (som er forholdsvis detaljert mht å klassifisere medvirkende årsaker til ulykker). I 2012, 23 år etter, er grunntrekkene i metoder for å beregne ex ante-effekter stort sett de samme: Man tar utgangspunkt i ulykker der man kjenner til – eller har begrunnede antakelser om – hva årsaken(e) til ulykkene kan være. Det nye er den teknologiske utvikling på IT-fronten og at mange systemer etter hvert har blitt installert i biler, som f. eks. ABS, ESC, ACC, navigasjonssystemer, bremseassistent og parkeringsassistent. Dette er systemer som har fått vid utbredelse.

Siden 1995 har man blitt enige om å bruke termen Intelligent Transport Systems (ITS) som en generell term som skal dekke et vidt spekter av IT-applikasjoner i alle transportsektorer; (Advanced) Driver Assistance Systems er også en term som er blitt mye brukt. Man kan stille en del spørsmål her:

- Hva er det som gjør et system ”Advanced” og ikke bare et ”Driver Assistance System”?
- Hva slags ”intelligens” er det tale om når man omtaler systemer som ”Intelligent Transport Systems”
- Hva slags forestillinger skaper man når man bruker slike begreper?

Man sitter igjen med et inntrykk av at begrepene – og i særdeleshet ”ITS” - flyter litt ukritisk rundt innenfor forskningsmiljøer, på konferanser og i forskningslitteraturen.

”Advanced”, ”Intelligent” eller ”Driver support systems”? Ett eksempel er ABS-bremser som er et av de få som det foreligger omfattende ulykkesstudier av, og der virkninger på antallet ulykker er kjent (Vaa 2007). Meningen med systemet var å opprettholde styreevnen i kritiske situasjoner der man er nødt til å bremse

med maksimal pedalkraft for å unngå å kjøre på en syklist, en fotgjenger eller et dyr som plutselig dukker opp. Erfarne førere er i stand til opprettholde styreevnen i slike situasjoner ved veksle raskt mellom å ”pumpebremse” og å styre, men det mest vanlige er at bilførere står på bremsen alt de kan – ”panikkbremser” – og da går bilen rett fram mot det objektet man prøver å unngå. ABS-bremser fyller denne oppgaven: Biler med ABS gir en signifikant reduksjon av antallet ulykker som involverer påkjøring av fotgjengere, syklister og dyr med 27% (- 40;- 12) (Vaa m. fl., 2007).¹⁷

Et annet system der virkinger på ulykker er godt dokumentert, er elektronisk stabilitetskontroll (ESC) som benytter mye av den samme teknologien som ABS. Idéen bak ESC er å hindre at en bil mister veigrepet pga understyring i kurver, glatt føre, eller lignende. Å bedømme riktige grenser for hvor høy fart man kan ha når man kjører gjennom kurver er et problem særlig for unge, uerfarne førere. En meta-analyse av effekten av ESC anslår en reduksjon på 40% for ulykker som innebærer tap av kontroll (Høyve, 2011). I motsetningen til ABS der virkningen er sammensatt, synes ESC å gi en utvetydig reduksjon av antallet ulykker som systemet er ment å forhindre.

Jeg stiller meg ikke grunnleggende kritisk til førerstøttesystemer, men jeg mener det er grunnlag for å stille en del kritiske spørsmål når det gjelder å vurdere virkninger av ITS-systemer. Motforestillinger er både empirisk og teoretisk begrunnet. Ett grunnlag for synspunktene er utviklingen av en modell for bilføreres atferd¹⁸ som senere publisert internasjonalt under navnet ”Risk Monitor Model” (RMM) (Vaa, 2007; Vaa 2012). Den opprinnelige målsettingen med modellen var å kunne beskrive og forklare bilføreres fartsvalg, og, om mulig, forklare hvorfor risikokompensasjon finner sted. Sentrale komponenter i en forklaring av fartsvalg var å påpeke et skille mellom ubevisste og bevisste veier til informasjonsbearbeiding og beslutningstaking, og at fartsvalg er nært knyttet til de emosjonelle og følelsesmessige konsekvenser som gitte valg av fart medfører. Et annet fundament for å vurdere virkninger av førerstøttesystemer tar utgangspunkt i at ulykker individuelt sett er meget sjeldne hendelser for en bilfører. Et regneeksempel kan illustrere dette:

- *Risiko for personskade: Ca 0,36 ulykker per mill km . Det tilsvarer 1 skadd/drept pr 2.800.000 km*
- *Anta at en bilfører kjører fra han/hun er 18 til han/hun er 83 år, dvs. i 65 år.*
- *Gjennomsnittlig kjørelengde pr år er ca 14.000 km. Total kjørelengde i et gjennomsnittlig bilførerliv blir da 65 år x 14.000 km = 910.000 km*
- *Det trengs en gruppe på: 2.800.000 km : 910.000 km: ≈ 3 førere for at én av dem skal erfare en ulykke med personskade i løpet av sitt bilførerliv. Det gir 1 personskade pr 200 år (og selv da er det 80 – 90% sannsynlighet for at det blir en lett personskade).*

¹⁷ Virkningen av ABS-bremser er sammensatt. Når man fordeler effekten over ulike ulykkestyper, ses både signifikante reduksjoner så vel som økninger av antallet ulykker.

¹⁸ Utviklet under det strategiske institutt-programmet (SIP) ”Førerferdsmodeller” ble gjennomført på TØI 1998-2003.

- *Konklusjon: Gjennomsnittsbilføreren er ekstremt dyktig i å vurdere risiko.*

Overført til førerstøttesystemer blir ”den utvidede konklusjonen” at slike systemer skal forhindre ekstremt sjeldne hendelser og de blir ekstremt sjeldne fordi den gjennomsnittlige bilfører er meget dyktig til selv å vurdere risiko og unngå ulykker. Min hypotese går da på at et førerstøttesystem må vise føreren at ”systemet er bedre enn føreren”. Hvis ikke, vil ikke systemet bli akseptert av føreren.¹⁹

Ovenstående vurderinger har resultert i syv hypoteser om virkninger av ITS-systemer (Vaa, 2011)²⁰:

- *Hypothesis 1: If a car with a given IT-system X provides a better feeling of control compared to a car without system X, the assumed accident risk reduction feature of system X might be compensated by a change in driver behaviour as for example by increased driving speeds.*
- *Hypothesis 2: An accident increase is predicted with IT-systems that enhance the ‘window of opportunities’, as with ABS for certain accident types.*
- *Hypothesis 3: An accident decrease is predicted for IT-systems that reduce the ‘window of opportunities’, as with ESC, ISA, Alcolock,*
- *Hypothesis 4: An accident increase could be expected with In-Vehicle-Information-Systems which are dissociated from primary driving tasks, by increasing the frequency of distractions, as with use of mobile phones*
- *Hypothesis 5 – reducing options of implicit learning: A driver environment filled with too many warning systems may interfere with and deteriorate learning processes of the dangers in real traffic*
- *Hypothesis 6 – Acceptance/Reliance: System X must perform better than the driver. If it fails – it will be abandoned by the driver*
- *Hypothesis 7 – ITS addressing “evolutionary limitations” of risk monitoring may reduce accidents”*

Disse hypotesene kan gi et bilde av hva slags effekter vi kan forvente av ITS-systemer. Den mest alvorlige effekten illustreres av hypotese 5: Dette at man bringer inn et nytt system mellom den ytre situasjon og førerens bedømmelse av den risiko som ligger i situasjonen. Dette impliserer nye læringsprosesser som vi ennå ikke kjenner virkninger av, men som det går an å formulere hypoteser om.

Den viktigste hypotesen i et trafikkikkerhetsperspektiv er imidlertid hypotese 3 som gjelder systemer som begrenser en bilførers handlingsrom. Flere av de førerstøttesystemer som er berørt i det foregående hører hjemme her: ISA, toppfartssperre, Alkolås, bilbeltelås, ESC, og programmerbar tenningsnøkkel.

¹⁹ For ordens skyld skal det legges til at sannsynligheten for en ulykke med bare materiell skade er ca én gang pr 10. år

²⁰ Human Modelling in Assisted Transportation – HMAT/ITERATE-konferanse Belgirate, Italia – juli 2010.

4 Svar på spørreskjema om førerstøttesystemer

Det ble utarbeidet et spørreskjema for å få tak i kunnskap og utviklingsnivå på 25 ITS-systemer som er blitt navngitt i EU-prosjektet VERA (vedlegg 2). Skjemaet ble utarbeidet på engelsk hvilket er naturlig siden ingen av de potensielle respondenter er norske. Skjema om førerstøttesystemer er sendt til følgende potensielle informanter:

- Medlemmer av SAFERs Pre-crash-gruppe
- Risto Kulmala (en representant for eSAFETY-Forum)
- ECTRI's ITS-gruppe
- Partnere i HUMANIST VCE

I noen tilfeller har vi tatt med selve teksten i de eposter som vi har fått som svar fordi denne indikerer status på systemene så vel som kunnskapen om dem.

4.1 Svar fra SAFERs Pre-crash-gruppe

TØI deltar regelmessig i SAFERs Pre-crash-gruppe. Det holdes møter i gruppen ca hver annen måned. Vegdirektoratets prosjekt og bakgrunnen for spørreskjemaundersøkelsen ble presentert på et møte i denne gruppen 08.11.2011. Det kom inn bare ett svar på undersøkelsen. Den kom fra Trent Victor og Claudia Wege i Volvo Technology Corporation som oversendte Deliverable 1 (D1) fra EU-prosjektet ADAPTATION. D1 har tittelen:

“ADAS within the ADAPTATION project - function selection, benchmark, behavioural adaptation effects and conceptual framework development” (Wege og Victor, 2010)

D1 inneholder en State-of-the-Art benchmark som gir en oversikt over kategorier av Advanced Driver Assistance Systems (ADAS).

4.2 Svar fra Risto Kulmala (representant fra eSafety Forum)

Risto Kulmala, som inntil nylig arbeidet som forsker ved finske VTT, er en meget sentral person blant de som arbeider med ITS innenfor bilindustri og veisektoren. Kulmala, som nå arbeider ved Liikennevirasto (Finnish Transport Agency/Trafikvirket), henviste imidlertid til Sören Hess (Car-2-Car Communication Consortium) og Walter Hagleitner. Vi har sendt spørreskjemaet

både til Hess og til Hagleitner. Hagleitner meddelte at han kunne gi svar hvis det ble arrangert en workshop i Norge hvor dette ble et tema, men fulgte ikke dette opp ved å besvare spørreskjemaet når vi henviste til stram tidsramme og manglende økonomiske ressurser. Hess hørte vi aldri noe fra.

4.3 Henvendelse til ECTRI's ITS-gruppe

ECTRI har flere undergrupper som arbeider med spesielle temaer under ECTRI-paraplyen.²¹ Én av disse undergruppene arbeider med ITS og TØI har deltatt i denne. Nour-Eddin Elfaouzi ved franske IFSTTAR (tidligere INRETS) er oppgitt som kontaktperson for ITS-gruppen. Vi har sendt spørreskjemaet til ham, men har ikke fått svar. TØIs medlem i ITS-gruppen har siden sluttet ved TØI, og noen ny representant er ikke oppnevnt. Vi vurderer denne gruppen som inaktiv for øyeblikket.

4.4 Svar fra HUMANIST-partnere

Det kom tre svar fra HUMANIST-partnere:

- 1) Andrew Morris og James Lenard fra Loughborough University i England
- 2) Giulio Francesco Piccinini fra ISEC, Portugal
- 3) Marcus Schmitz, Wuerzburg Institute for Traffic Sciences GmbH (WIVW)

4.4.1 Svar fra Loughborough University

James Lenard fra Loughborough University svarer følgende:

“Andrew [Morris] mentioned that you might be interested in the work on autonomous emergency braking that we recently carried out for Thatcham. I've attached a copy of the ESV paper (which NHTSA will post on the internet in due course) and the full report from the Thatcham website (<http://www.thatcham.org/adas/index.jsp?page=1229>).

Lenard oversendte to rapporter:

- 1) Accident data study in support of development of Autonomous Emergency Braking (AEB) test procedures (Lenard og Danton, 2010).
- 2) Typical pedestrian accident scenarios for the testing of autonomous emergency braking systems (Lenard m fl, 2011).

4.4.2 Svar fra ISEC, Portugal

Giulio Francesco Piccinini skriver:

“I write you this mail to answer about the questionnaire on DSS. The technologies mentioned in the questionnaire are quite advanced and I

²¹ ECTRI - European Conference of Transport Research Institutes.

*am not really aware about them. So, I cannot be of great help.
However, I know that there were and there are many European projects
working on cooperative systems. Here it goes a list of them:*

- CVIS
- Coopers
- Safespot
- COMeSafety
- Car2car
- DriveC2X.

Vi har søkt etter og fått tak i rapporter fra ovennevnte EU-prosjekter. For øvrig er det verdt å merke seg Piccininis kommentar: ” *The technologies mentioned in the questionnaire are quite advanced*”. Det gir en pekepinn på hvilket teknologisk nivå systemene ligger på og hvor utbredt kunnskapen om dem kan være.

4.4.3 Svar fra Marcus Schmitz, WIVW

Den siste responsen fra HUMANIST var fra Marcus Schmitz ved tyske WIVW (Wuerzburg Institute for Traffic Sciences GmbH). Schmitz er den eneste som har besvart og returnert spørreskjemaet. Spørreskjemaet stiller spørsmål om ialt 25 systemer. Schmitz gir opplysninger om i alt 11 av disse 25. Vi gjengir hans svar in extenso her:

Tabell 4.1: Systemer som er under utvikling eller som foreligger som prototyp

Driver support system (V2V = vehicle to vehicle)	On the market? Yes/No/Unknown	Prototype exist/under development? Yes/No/Unknown	If yes: Name of institution or manufacturer	Is any description available?
Approaching Emergency Vehicle warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / BOSCH files a patent application	
Cooperative collision warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Crash warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de	
Enhanced Differential GPS Corrections (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Hybrid Intersection Collision warning (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Intersection Collision : Vehicle-Based warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Lane Change Assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Left Turn assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Right Turn assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Vehicle-based Road Condition warning		YES	www.simtd.de	
Other systems ? Please specify		YES	www.simtd.de www.drivec2x.de	

For ni av systemene i tabell 4.1 oppgir Schmitz at de ikke er tilgjengelig i markedet, men at de eksisterer som prototyper eller at de er under utvikling. For de to siste er det oppgitt at de eksisterer som prototyp/er under utvikling, men Schmitz lar det stå ubesvart om de er tilgjengelig i markedet. For de øvrige 14 systemene oppgir ikke Schmitz noen status for utviklingsnivå (tabell 4.2).

Tabell 4.2: Systemer hvis status det ikke foreligger opplysninger om

Driver support system (V2V = vehicle to vehicle)	On the market? Yes/No/Unknown	Prototype exist/under development? Yes/No/Unknown	If yes: Name of institution or manufacturer	Is any description available?
<i>Blind Merge Warning (V2V)</i>				
<i>Cooperative Adaptive Cruise Control (V2V)</i>				
<i>Cooperative Glare Reduction (V2V)</i>				
<i>Cooperative Vehicle-Highway Automation system (Platooning)</i>				
<i>Curve Speed warning (V2V)</i>				
<i>Highway Merge assistant (V2V)</i>				
<i>Highway/Rail Collision warning (V2V)</i>				
<i>Instant (Problem) Messaging (V2V)</i>				
<i>Overtake warning</i>				
<i>Pre-crash sensing (V2V)</i>				
<i>Road Feature Notification (V2V)</i>				
<i>Smartcard (with driving restrictions) ²²</i>				
<i>Stop Sign Movement Assistant (V2V)</i>				
<i>Visibility Enhancer (V2V)</i>				
<i>Wrong-Way Driver warning (V2V)</i>				

4.4.4 Vurdering av svarene fra spørreundersøkelsen

Responsen på de utsendte spørreskjemaene var ikke overveldende, for å si det forsiktig. At forskere har knapt med tid og til stadighet får forespørsler om å besvare spørreskjemaer er også en faktor man må ta med i betraktningen. Videre kan det være slik at noen ikke ønsker å gi opplysninger som kan berøre forretningshemmeligheter, dog uten at vi har konkrete opplysninger om dette. Men de manglende svar er også et svar og totalt sett ligger det interessante i hvordan dette kan tolkes. Det landskapet vi søkte å kartlegge gjennom spørreundersøkelsen var jo et ukjent landskap hvor EU-prosjektet VERA rundt år 2008 hadde laget en liste over en del ITS-systemer uten samtidig å angi status for utviklingsnivå, enn si navngi dem på en presis måte.

²² Ford-systemet "MyKey" med programmerbar nøkkel gir mulighet for å legge inn kjørerestriksjoner. "MyKey" er behandlet i kapittel 3.7.

Det foreliggende prosjektets ambisjon var å komme et skritt videre med å kartlegge dette ukjente landskapet og vi kunne vanskelig ha en forventning om å gi et endelig svar på disse systemenes status. Vår metode har vært å benytte de nettverk vi selv er en del av og hvor vi kjenner personer som vi vet har større kjennskap til dette området enn vi selv har. Ved oppsummering av svarene trekkes følgende konklusjoner:

- Flere respondenter gir uttrykk for at dette er systemer som er "quite advanced" og at de selv har lite kunnskap om systemene (Guilio Francesco Piccinini og Risto Kulmala)
- To respondenter svarer gjennom å gi opplysninger i form av rapporter som berører en delmengde av de systemer som listes opp i spørreskjemaet (Trent Victor og Claudia Wege fra EU-prosjektet ADAPTATION og James Lenard om "Autonomous emergency braking")
- Én respondent stiller forholdsvis eksklusive krav for å gi opplysninger, bl. a. at det må avholdes en workshop hvor informasjon om systemene kan gis (Walter Hagleitner). En henstilling om at han kunne bidra gjennom å besvare spørreskjemaet forble ubesvart.
- Én respondent- Marcus Schmitz - gir opplysninger om ialt 11 av 25 systemer. Schmitz gir informasjon om markedssituasjon, utviklingsnivå, og nettadresser hvor ytterligere informasjon kan innhentes.

Schmitz måte å gi svar på illustrerer at det i denne undersøkelsen ikke har vært om å gjøre å finne høyest mulig svarprosent, men å finne fram til personer som har kunnskap om de systemer vi spør om. Treffer man den riktige personen er det i og for seg tilstrekkelig å få svar fra én person. Schmitz innfrir for nær halvparten av systemene. Walter Hagleitner kunne muligens gi opplysninger om de resterende systemer, men han valgte å ikke dele denne kunnskapen med oss på en slik ideell måte som Schmitz gjorde.

5. Oppsummering og resultater

Formålet med prosjektet har vært å foreta beregninger av effekter av utvalgte førerstøttesystemer som kan bidra til å redusere antall drepte i trafikken hvis systemene hadde vært benyttet i alle biler og for alle førere, og innenfor bestemte, avgrensede grupper av førere, her benevnt som *implementeringsnivåer*. Følgende åtte systemer er vurdert mht potensial for reduksjon i antallet drepte:

- Intelligent fartstilpasning (ISA)
- Toppfartssperre
- Alkolås
- Bilbeltelås
- Varsling av sovning/trøtthet
- Programmering av elektronisk nøkkel ("Smartcard")
- Adaptiv cruisekontroll/automatisert nedbremsing (ACC)
- Elektronisk stabilitetskontroll (ESC)

I tillegg til disse åtte førerstøttesystemene er også økonomisk kjøring vurdert. I de foreliggende studier er økonomisk kjøring definert som å kjøre med lavere turtall (antall omdreininger/minutt) under akselerasjon, økt dreiemoment som følge av dette, mindre bruk av motorbrems, og færre girskift. I sum gir dette en reduksjon av drivstoff pr kjørt kilometer, eller flere kjørte kilometer pr liter drivstoff. Drivstoff-forbruket er redusert med minst 6 % ($p < 0.05$). Det er rapportert en tendens til færre ulykker, men estimerer er ikke oppgitt.

Implementeringsnivåer ble definert som bruk av systemene innenfor følgende grupper:

- Førere 18 – 20 år
- Førere 18 – 24 år
- Yrkesførere
- Alle bilførere/biler (og potensielle passasjerer for enkelte systemer)

For noen av systemene ønsket man å beregne virkninger i grupper av høyrisikoførere som kan være særlig utsatt for å bli innblandet i dødsulykker. Dette gjaldt effekter av ISA og toppfartssperre for førere dømt for fartsovertredelser og effekt av alkolås for førere dømt for promillekjøring. Når det gjelder studier av de førerstøttesystemer som vurderes i denne rapporten foreligger det – med unntak av ESC - svært få som har evaluert virkninger på ulykker i virkelig trafikk. I fravær av reelle ulykkesstudier har det derfor vært nødvendig å basere de fleste beregninger av effekter på et datagrunnlag og under forutsetninger som bare kan gi "ex ante-estimer" – altså estimer "gitt på forhånd" - før virkninger av tiltakene er evaluert etter bruk i virkelig trafikk. Alle førerstøttesystemer er behandlet i egne delkapitler og det er redegjort for forutsetninger, datagrunnlag og beregningsmetoder for hvert av de systemer som er omtalt og vurdert.

Tabell 5.1: Beregning av antall sparte liv pr år ved anvendelse av utvalgte førerstøttesystemer

System Nivåer	ISA	Toppfartssperre	Alkolås	Bilbeltelås	Varsling sovning	Smartcard/ MyKey	Adaptiv cruise control (ACC)	Elektronisk stabilitets- kontroll (ESC)
Alle/Alle førere	41,0	8	34,0	29,1 *	100%: 29,8 50%: 14,9	(6,3) **	37,5	30,7
Unge førere 18-20 år	4,9	-	-	4,3 *	-	-	-	-
Unge førere 18-24 år	10,5	-	-	7,6 *	-	-	-	-
Yrkeskjøring (metode 1)	6,2	-	-	3,1	100%: 4,5 50%: 2,2	-	5,6	4,6
Yrkeskjøring (metode 2)	-	-	-	2,9	100%: 1,7 50%: 0,9	-	-	-
Promilledømte			4,6					
Fartsdømte	0,2	-						
Ved yrkeskjøring metode 1 ligger andel av trafikkarbeidet til grunn for beregning. Ved metode 2 er det SSBs kjøretøykoder som er benyttet som grunnlag for beregning Med varsling av sovning 100%: antas at alle ulykker kunne vært forhindret (50%: 50% kunne vært forhindret) "-." betyr "mangler beregningsgrunnlag". Grå farge betyr: Beregning ikke relevant								

*) Inkluderer førere og passasjerer i for- og baksete **) Gjelder bare tiltaket nødhjelpsassistanse, dvs bare ett av de potensielle tiltak/begrensninger som ligger i Fords MyKey

Det mest effektive førerstøttesystemet er ISA med et anslag på 41 sparte liv pr år, det minst effektive er toppfartssperre med 8 sparte liv pr år. For de øvrige systemene varierer anslagene mellom 14,9 og 37,5 sparte liv pr år når alle førere og eventuelle passasjerer er utgangspunkt for beregningene.

Spørreskjemaundersøkelse om førerstøttesystemer og utviklingsnivå

Det ble gjennomført en spørreundersøkelse for å kartlegge systemer som er under utvikling. Det ble utarbeidet et spørreskjema for å få tak i kunnskap og utviklingsnivå på 25 ITS-systemer som er blitt navngitt i EU-prosjektet VERA (vedlegg 2). Bare én informant kunne gi opplysninger om de omspurte 25 systemer var under utvikling eller om det forelå som prototyp. For ni av systemene i tabell 5.2 ble det oppgitt at de ikke er tilgjengelig i markedet, men at de eksisterer som prototyper eller at de er under utvikling. For de to siste er det oppgitt at de eksisterer som prototyp/er under utvikling, men informanten lar det stå ubesvart om de er tilgjengelig i markedet. For de øvrige 14 systemene oppgir ingen status for utviklingsnivå.

Tabell 5.2: Systemer som er under utvikling eller foreligger som prototyp

Driver support system (V2V = vehicle to vehicle)	On the market? Yes/No/Unknown	Prototype exist/under development? Yes/No/Unknown	If yes: Name of institution or manufacturer	Is any description available?
Approaching Emergency Vehicle warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / BOSCH files a patent application	
Cooperative collision warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Crash warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de	
Enhanced Differential GPS Corrections (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Hybrid Intersection Collision warning (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Intersection Collision : Vehicle-Based warning (V2V)	No	YES	www.simtd.de / research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Lane Change Assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Left Turn assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Right Turn assistant (V2V)	No	Yes	research project Ko-PER partners: http://ko-fas.de/deutsch/projektpartner.html	
Vehicle-based Road Condition warning		YES	www.simtd.de	
Other systems ? Please specify		YES	www.simtd.de www.drivec2x.de	

Referanser

- Adell, E. driver experience and acceptance of driver support systems – a case of speed adaptation. Bulletin 251. Lund University, Department of Technology and Society, Traffic and Roads, 2009.
- Adell, E., Varhelyi, A. Driver comprehension and acceptance of the active accelerator pedal after long-term use. Transportation Research, Part F, 11, 37-51, 2008.
- Adell, E., Varhelyi, A., Fontana, M. The effects of a driver assistance system for safe speed and safe distance – a real-life field study. Transportation Research Part C, 19, 145-155, 2011.
- Alkolåsnytt, nr. 1 2010,
http://www.mhf.se/client/files//alcolock/alkolasnytt_nr_1_2010.pdf
- Almqvist, S. Loyal Speed Adaptation. Speed limitation by means of an active accelerator and its possible impacts in built-up areas. Bulletin 232. Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society, Traffic Engineering, 2006.
- Assum, T. & Erke, A. Promillekjøring med tunge kjøretøy. TØI-rapport 1021/2009. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2009
- Assum, T. & Hagman, R. Alkolås i buss. TØI-rapport 842/2006. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2006
- Biding, T; Lind, G (2002): Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA). Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002. Borlänge, Vägverket. Publikation 2002:89.
- Bjerre, B. and Thorsson, U. Is an alcohol ignition interlock programme a useful tool for change the alcohol and driving habits of drink-drivers? Accident Analysis & Prevention 40 (2008) 267-273.
- Bjørnskau, T. Høyrisikogrupper eksponering og risiko i trafikk. Rapport 1042. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2009.
- Bjørnskau, T., Assum, T., Eriksson, L., Hrelja, R, Nyberg, J (2010): Personvern og ITS-baserte trafikksikkerhetstiltak. Rapport 1097/2010, Transportøkonomisk institutt.
- BusinessWeek (2006): Safety technology: Moving beyond seat belts. Business Week Online
http://www.businessweek.com/autos/content/feb2006/bw20060216_540377.htm February 16,
- Carlsson, A.; Nilsson, G.; Wretling, P. Hastighetsgräns 80 km/h för tunga lastbilar. Konsekvensanalys av trafik- och trafiksikkerhetseffekter. VTI-meddelande 683. Linköping, Väg- och Trafikinstitutet, 1992.

- Carsten, O. M. J., Tate, F. N. Intelligent speed adaptation: accident savings and cost-benefit analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 407-416, 2005.
- Chira-Chavala, T. & S. M. Yoo. (1994). Potential safety benefits of intelligent control systems. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 135-16.
- Chorlton, K., Hess, S., Jamson, S., Wardman, M. Deal or no deal: Can incentives encourage widespread adoption of intelligent speed adaptation devices? *Accident Analysis and Prevention*, in press, 2011.
- DADSS – Driver Alcohol Detection System for Safety. Press release. Ambitious Drunk Driving Prevention Research Program Moves Forward. www.dadss.org. November 1, 2011.
- DADSS – Driver Alcohol Detection System for Safety. Advanced Alcohol Detection Technologies: Program Management Plan. May, 2008.
- DeYoung, D., Tashima, H., & Masten, S. (2005). An evaluation of the effectiveness of ignition interlocks in California. In: Marques, P. (Ed.). *Alcohol ignition interlock devices, Vol. 2: Research, policy and program status 2005*. International Council on Alcohol, Drugs, and Traffic Safety (ICADTS), Oosterhout, The Netherlands, 2005: 42-51.
- Elder, R.W; Voas, R; Beirness, D; Shults, R.A; Sleet, D.A; Nichols, J. L; Compton, R, Task Force on Community Preventive Services (2011): Effectiveness of Ignition interlocks for Preventing Alcohol-Impaired Driving and Alcohol-Related Crashes. A Community Guide Systematic Review. *Am J Prev Med* 2011;40(3): 362-376.
- Elvik, R. The external costs of traffic injury: definition, estimation and possibilities for internalization. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 719-732, 1994.
- Elvik, R. Potensielle virkninger på ulykker og tidsbruk i trafikken av en toppfartssperre på motorkjøretøy. Arbeidsdokument TST/0748/96. Oslo, Transportøkonomisk institutt. 1996
- Elvik, R., Mysen, A. B., Vaa, T. *Trafikksikkerhetshåndbok*. Tredje utgave. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1997.
- Elvik, R; Amundsen, A. H (2000): Improving road safety in Sweden. Institute of Transport Economics. TØI-report 490/2000. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2000
- Elvik, R. Are individual preferences always a legitimate basis for evaluating the costs and benefits of public policy? The case of road traffic law enforcement. *Transport Policy*, 13, 379-385, 2006.
- Elvik, R. Prospects for improving road safety in Norway. TØI report 897/2007. Oslo, Institute of Transport Economics, 2007
- Elvik, R. Utviklingen i oppdagelsesrisiko for trafikkforseelser. Rapport 1059/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2010A.
- Elvik, R. A restatement of the case for speed limits. *Transport Policy*, 17, 196-204, 2010B.

- Elvik, R. A re-parameterisation of the Power Model of the relationship between the speed of traffic and road safety. Paper AAP-D-11-00795 submitted to Accident Analysis and Prevention, December 31, 2011A.
- Elvik, R. NTP 2014-2023: Bidrag til grunnlag for mål for maksimalt antall drepte og hardt skadde i 2024. Arbeidsdokument SM/2270/2011. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2011B.
- Elvik, R. Oppdaterte beregninger av sikkerhetsgevinster ved bedre overholdelse av fartsgrenser. Arbeidsdokument 50003. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2012.
- Eriksson, L., Bjørnskau, T.: Acceptability of traffic safety measures with personal privacy implications. *Transportation Research Part F* 15 (2012) 333-347.
- European New Car assessment Programme (Euro NCAP). Assessment protocol – safety assist. Version 5.4. June 2011. Brussels, EuroNCAP, 2011.
- Fancher, P. & Ervin, R. (1994). Implications of intelligent cruise control (ICC) systems for the driver's supervisory role. *Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway Systems*, Paris 30 Nov - 3 Dec 1994, 4, 2071-2078. Paris.
- Farber, E. & D. Bailey, D. (1993). Using the REAMACS model to compare the effectiveness of alternative rear end collision-warning systems. Paper presented at the conference *Strategic Highway Research Program (SHRP) and Traffic Safety on Two Continents*, Hague, The Netherlands.
- Folkehelseinstituttet. Trafikkfarlige legemidler og narkotika vanligere enn alkohol. 18.12. 2009
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,3130:1:0:0:::0:0&MainLeft_5565=5544:81822::1:5569:1:::0:0
- Fosser, S., Christensen, P. Mopedtrimming og trafikksikkerhet. TØI-rapport 131/1992. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 1992.
- Gjerde, Christophersen, Normann, Assum, Pettersen, Rognerud, Sabaredzovic, Mørland. Bruk av alkohol, narkotika og trafikkfarlege legemiddel blant bilførere i normal trafikk: Norske og europeiske resultat frå DRUID-prosjektet. Rapport 2011:6, Nasjonalt folkehelseinstitutt.
- Graham-Rove, D (2004): Adjust you speed now. *New Scientist*, 2nd October 2004, s 25.
- Haldorsen, I; Rostoft, M. S (2010): Dybdeanalyser av dødsulykker I vegtrafikken 2005-2009 – med særlig fokus på 2009. Statens vegvesen, TMT-rapport 2010:2617.
- Haldorsen, I (2011): Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2010. VD rapport 51. Oslo, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 2011.
- Høyve, A (2011): The effects of Electronic Stability Control (ESC) on crashes-An update. *Accident Analysis and Prevention* 43 (2011) 1148-1159.
- Høyve, A; Elvik, R; Sørensen, M.W.J. (2011): Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak. Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 1157/2011.

- Jamson, S. Would those who need ISA, use it? Investigating the relationship between drivers' speed choice and their use of a voluntary ISA system. *Transportation Research Part F*, 9, 195-206, 2006.
- Jamson, S., Chorlton, K., Carsten, O. Could Intelligent Speed Adaptation make overtaking unsafe? *Accident Analysis and Prevention*, in press, 2011.
- Jensen, G. D. Behavioural adaptation to advanced driver assistance systems. Steps to explore safety implications. Doctoral thesis at NTNU 2010:124. Trondheim, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, 2010.
- Jenssen, J.A. Samferdselsdepartementet. E-postmelding. 3. januar 2012.
- Kolbenstvedt, M; Elvik, R; Elvebakk, B; Hervik, A; Braein, L (2007): Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004. Hovedrapport. Vinnova Analys VA 2007:07.
- Lenard, J; Danton, R. (2010): Accident data study in support of development of Autonomous Emergency Braking (AEB) test procedures.
- Lahausse, J.A. & Fildes, B.N. Cost-Benefit Analysis of an Alcohol Ignition Interlock for Installation in all Newly Registered Vehicles. *Traffic Injury Prevention*, Vol. 10, Issue 6, 2009.
- Lahrman, H., Agerholm, N., Tradisauskas, N., Berthelsen, K. K., Harms, L. Pay as You Speed, ISA with incentive for not speeding: Results and interpretation of speed data. *Accident Analysis and Prevention*, in press, 2011.
- Lai, F., Carsten, O., Tate, F. How much benefit does Intelligent Speed Adaptation deliver? – An analysis of its potential contribution to safety and environment. *Accident Analysis and Prevention*, in press, 2011.
- Lenard, J; Danton, R; Avery, M; Weekes, A; Zuby, D; Kühn, M (2011): Typical pedestrian accident scenarios for the testing of autonomous emergency braking systems. *ESV paper 11-0196*.
- Liu, R., Tate, J. Network effects of intelligent speed adaptation systems. *Transportation*, 31, 297-325, 2004.
- Malaterre, G. & H. Fontaine. (1993). The potential safety impacts of driving aids. *Recherche transports sécurité* English issue no 9, December 1993. Paris/Arcueil, INRETS.
- Marburger, E. A., J-H. Klöckner & U. Stöcker. *Assessment of the potential accident reduction by selected Prometheus functions*. Federal Highway Research Institute (BASt), September 1989 (Pro-General/Reports of the launching phase). Bergisch Gladbach
- Marques, P., Voas, R.B., Roth, R., Tippetts, A.S. Evaluation of the New Mexico Ignition Interlock Program. DOT HS 811410. US Department of Transportation – National Highway Traffic Safety Administration. November 2010.
- Martin, J (2002): Sweden's ISA trial – After a 4 year trial – what the Swedes think of ISA. *Tec*, November 2002, p376-379.
- Mathisrud, G. Samferdselsdepartementet. E-postmelding 10. januar 2012

- Motorførernes avholdsforbund. Alkolås. 2011.
<http://www.ma-norge.no/prosjekt/alkolas2>
- Nordbakke, S., Assum, T. Eriksen, K.S., Grunnan, T. Forsøk med alkolås. Evaluering av forsøksordningen med betinget førerkortinndragning ved promillekjøring. TØI-rapport 905/2007. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2007
- Nordbakke, S., Sagberg, F (2007): Sleepy at the wheel: Knowledge, symptoms and behaviour among car drivers. *Transportation Research Part F*, 10 (2007), 1-10.
- Parkes, A.M. ,Reed, N. (2005) TRUCKSIM: preliminary results from cohort study in England. Proceedings of HUMANIST Conference on Application of New technologies to Driver Training, Brno Czech Republic January.
- Parkes, A. M. & Reed, N. (2005) Transfer of Fuel Efficient Driving Technique from the Simulator to the Road. Steps towards a cost-benefit model for synthetic training. Proceedings of HFES Europe Chapter Annual Meeting 2005, Turin, Italy.
- Regan, M.A; Triggs, T.J; Young, m fl (2006): On-road evaluation of intelligent speed adaptation, following distance warning and seat-belt reminder systems. Final results of the TAC SafeCar project. Report no. 253, MUARC.
- Reed, N; Cynk, S., Parkes, A (2009): From research to commercial fuel efficiency training for truck drivers using TruckSim. *Driver Behaviour and Training*, TRL, Wokingham, UK.
- Rudin-Brown , C. M., Parker, H. A. (2004): Behavioural adaptation to adaptive cruise control (ACC): implications for preventive strategies. *Transportation Research Part F* 7 59-76.
- Sagberg, F., Bjørnskau, T. (2004): Sovning bak rattet. Medvirkende faktorer, omfang og konsekvenser. TØI-rapport 728/2004. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2004
- Sagberg, F (2011): Characteristics of Sleep-related Car Incidents. In: J. C. Verster and Ch. F. P. George (Eds): *Sleep, Sleepiness and Traffic Safety*.
- Silverans, P., Alvarez, J., Assum, T., Drevet, M., Evers, C., Hagman, R., Mathijssen, R. Alcolock implementation in the European Union. Deliverable D-2: Description, results and discussion of the alcolock field trial. BIVV/IBSR. Brussel. 2006.
- Stewart, K. Planning for evaluation – data collection for maximum impact. In Robertson, R. Holmes, E, Vanlaar, W. *Alcohol interlocks: Harmonizing policies and practices*. Proceedings of the 11th international alcohol interlock symposium. TIRF. Ottawa. 2010.
- SHT (2012): Temarapport for sikkerhet i bil. Statens Havarikommisjon for Transport (SHT), Kjeller 2012.
- Stanton, N. A., Young, M. A. (2005): Driver behaviour with adaptive cruise control automation. *Ergonomics*, Vol 48, No 10, 15 August 2005, 1294-1313.
- Statens vegvesen. Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2005 – 2009 med særlig fokus på 2009. Rapport 2010:2617.

- Stewart, K. Planning for evaluation – data collection for maximum impact. In Robertson, R. Holmes, E, Vanlaar, W. Alcohol interlocks: Harmonizing policies and practices. Proceedings of the 11th international alcohol interlock symposium. TIRF. Ottawa. 2010.
- Swann, P. (2009). Drug Impaired Driving – Alcohol Interlocks. Alcohol interlock symposium 13, Melbourne, Australia.
- Trafikverket. Trafiksikkerhet. Resultat från trafiksikkerhetsenkäten 2010. Borlänge, Trafikverket, 2010.
- Transportstyrelsen. Alkolås som obligatorium för vissa fordons- eller användarkategorier – redovisning av regeringsuppdrag. Borlänge. 2010-03-01
- Vaa, T; Penttinen, M; Spyropoulou, I (2007): ITS and effects on road traffic accidents: State of the art:, IET Intelligent Transport Systems, 2007, 1(2), 81-88.
- Vaa, T (2012): Drivers' information processing, decision-making and the role of emotions: Predictions of the Risk Monitor Model. In: Cacciabue, P.C; Hjälmdal, M; Lüdtke, A; Riccioli, C (eds): Human Modelling in Assisted Transportation: Models, Tools and Risk Methods. Springer Verlag.
- Vägverket (2003): ITS Effektsamband. Uppdatering av Effektsamband 2000 med avseende på ITS. Publikation 2003:193.
- Várhelyi, A. Dynamic speed adaptation based on information technology. A theoretical background. Bulletin 142. Lund, University of Lund, Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering, 1996.
- Várhelyi, A. Dynamic speed adaptation based on information technology. Paper presented at the Conference Traffic Safety on Two Continents, Lisbon, Portugal, September 22-24, 1997. Preprint for sessions September 24, 1997.
- Varhelyi, A., Mäkinen, T. (2001) The effects of in-car speed limiters: Field studies. Transportation Research Part C 9 (2001) 191–211.
- Várhely, A; Hydén, C; Hjälmdahl; Almqvist, S; Risser, R; Draskóczy, M (2002): Effekterna av aktiv gaspedal i tätort. Sammanfattande rapport. Lund, Lunds Tekniska Hogskola, Institutionen för Teknikk och samhälle, Avdelning Trafikteknik. Bulletin 210.
- Varhelyi, A., Hjälmdahl, M., Hydén, C., Draskóczy, M. Effects of an active accelerator pedal on driver behaviour and traffic safety after long-term use in urban areas. Accident Analysis and Prevention, 36, 729-737, 2004.
- Vågane, L., Rideng, A. Transportytelser i Norge 1946-2010. Rapport 1165. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2011.
- Vézina, L. The Quebec Alcohol Ignition Interlock Program: Impact on Recidivism and Crashes. Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, August 2002.
- Viano, D. C. Limits and challenges of crash protection. Accident Analysis and Prevention, 20,421-429, 1988.
- Virttanen, N (2005): Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutukset onnettomuustilantessa. Helsinki: AINO julkaisut 14/2005.

- Wallén Warner, H., Åberg, L. The long-term effects of an ISA speed-warning device on drivers' speeding behaviour. *Transportation Research Part F*, 11, 96-107, 2008.
- Wege, C; Victor, T (2010): ADAS within the ADAPTATION project: Function selection, benchmark, behavioural adaptation effects and conceptual framework development. ADAPTATION WP1 Deliverable 4. Public version Volvo Technology Corporation (VTEC).
- Wiklund, M. Traffic safety effects of alcolocks – A data base study. VTI-rapport 552. Linköping. 2006
- Young, K. L., Regan, M. A., Triggs, T. J., Jontof-Hutter, K., Newstead, S. Intelligent speed adaptation – effects and acceptance by young inexperienced drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 42, 935-943, 2010.

Vedlegg 1: Oversikt over en del studier som er benyttet

IT-system/ Undersøkelse	Effekt-variabel	Metode	Utvalg	Resultat	Kommentarer
Adaptive Cruise Control					
Stanton og Young: (2005): Driver behaviour with adaptive cruise control	Oppmerksomhet, arbeidsbelastning, stress			Locus of control and trust were unaffected by ACC, whereas situation awareness, workload and stress were reduced	
BusinessWeek (2006): Safety Technology: Moving Beyond Seat Belts				Potensiell økning av tidsluker/avstand til forankjørende og reduksjon av påkjøring-bakfra-ulykker	
Alkolås/Alcolock					
ICADTS (2001) (referert i Vägverket 2003)	Dommer for promillekjøring	10 års oppfølging av førere som er blitt dømt for promillekjøring i USA og Canada	Bilførere dømt for promillekjøring	Reduksjon i residiv dvs. i antallet dommer for gjentatt promillekjøring på 40-95%	Vägverket (2003) bedømmer effekten til å være forholdsvis sikker, men bare det konservative anslaget bør benyttes (- 40%). Effekten er ikke kvantifisert i de svenske undersøkelserne (Vägverket 2003)
Compulsory Speed Limiting/Tvungen fartsbegrensning					
Compulsory Speed Limiting/Tvungen fartsbegrensning					Ingen studier identifisert
Elect4ronic Stability Control (ESC)					
Høye (2011): Effects of Electronic Stability Control (ESC) on crashes-An update	Ulykker			ESC prevents about 40% of all crashes involving loss of control. Greatest reductions for rollover crashes (-50%), run- off-road (-40%), single vehicle crashes (-25%). Results likely to be somewhat overestimated	
Informative Speed Advice					
Graham-Rove (2004): DAS – "Symmetri-seeker": Utviklet ved National Information and Communications Technology Australia (NICTA) – Canberra	Fart, føreratferd	3 kameraer: Ett montert på bakspeilet, skanner veien, ett (stereoskopisk) par, montert på hver side av instrumentpanelet overvåker hvor fører ser: Alarm hvis fører overser et skilt, og ikke reduserer fart. Systemet kan være et alternativ fordi en "skilt- alarm" basert på GPS er mange år unna som teknisk løsning	Fulls-skala feltforsøk "skal begynne snart" (pr nov. 2004).	Kun foreløpige tester. "Fungerer godt" ved høye hastigheter	DAS: Oppdager veiskilt og varsler fører bare hvis skiltene ignorerer, (ikke hvis ikke blikket er rettet mot skiltet) Gjenkjenner symmetriske figurer: Rektangler, oktagoner, sirkler etc- Skilt- gjenkjenning er teknologisk sett komplisert pga varierende lysforhold. Alarm ved manglende skiltgjenkjenning kan bli irriterende. Alarm kan innstilles på en "toleranse-grense" for fart
Intelligent Speed Adaptation (ISA) "Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet"					
Vårhely og Mäkinen (2001)	Fart, tidsluker	Instrumentert bil der måleutstyr var usynlig	Forsøk på veier i og utenfor tettbygd strøk + motorveier i 3 land (Nederland-Spania- Sverige).Fartsgrensesoner fra 30-120	Best effekt under kjøring som enslig kjøretøy, men noe effekt også i tett trafikk. Undertrykking av høye hastigheter og mindre spredning. Dempet fart inn mot rundkjøringer, kryss og kurver, følge i kø sikrere i 30-50 km/t	Kortere tidsluker i 70-90 km/t. Noe økt reisetid og økt frustrasjon og stress pga fartssperreren. En majoritet av forsøkspersonene ville akseptere et fører-operert system. Halvparten ville frivillig akseptere ISA i sin bil

Førerstøttesystemer:

Beregning av trafikkikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer

IT-system/ Undersøkelse	Effekt-variabel	Metode	Utvalg	Resultat	Kommentarer
Martin (2002)	Fart, miljøutslipp, holdninger		Mellom 7000 og 8000 biler utstyrt med ISA i Borlänge, Umeå, Lidköping, Lund	Selv få biler m/ISA har virkning på andre biler (i by) Reduksjon av høye hastigheter Reduksjon av gjennomsnittsfart på 3-4 km/t	Hvis alle biler hadde hatt ISA ville det medført 20% reduksjon i ulykkene En majoritet av førere mener ISA burde vært obligatorisk i bymiljø
Biding og Lind (2002): Generelt om resultater av ISA i 4 kommuner (Borlänge, Lidköping, Lund, Umeå).	Fart på strekninger, ankomsthastighet til kryss (reduisert), hastighet i kryss (reduisert) reisetider (uforandret) Ved aktiv gasspedal tendens til kortere reisetid) Yrkesførere, tjenestebiler allment negative. Sabotasje av utstyr forekommer.		4 svenske kommuner: Borlänge: 400 biler (info-system) Lidköping: 150 biler m/info-system + 130 m/aktiv gasspedal Umeå: 4000 biler m/varslingsystem Lund: 290 biler (se Vårhely m fl 2002)	Generelt: Positive forventninger bekreftet. Førere opplever at de blir bedre sjåførere med ISA, men samtidig finnes tendenser både til at man blir mer aktiv så vel som mer passiv med ISA i bilen. Gjennomsnittsfart reduseres med 3-4 km/t m/ISA, mindre spredning. Mer oppmerksomme på fotgjengere. Potensial for 20% reduksjon av ulykker (hvis alle hadde hatt ISA)	Utgangspunkt: "Ge føreren stöd for ått anpassa hastigheten". ISA = "Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet. Lettere å holde fartsgrenser m/ISA. Høy aksept i 30/50-gater. Liten forskjell mellom systemene (0,4 km/t). Lyd effektivt. Mye tekniske problemer med aktiv gasspedal. Ubehag, "er i veien" når man er alene med ISA
Biding og Lind (2002) Borlänge kommun			Borlänge: 400 biler (info-system)		Systembeskrivelse: Posisjonering v/GPS, kompass, map matching. Kommuniserer m/kjøretøy ved GSM. Display viser farts-begrensning. Diode + lyd eller vibrasjon i gasspedal ved overtredelse
Biding og Lind (2002) Lidköping kommun			Lidköping: 150 biler m/info-system + 130 m/aktiv gasspedal		Systembeskrivelse: Posisjonering v/GPS, kompass, map matching. Ingen kommunikasjon m/kjøretøy. Display viser farts-begrensning. Diode + lyd eller motstand i gasspedal ved overtredelse
Biding og Lind (2002) Lund kommun			Lund: 290 biler (se Vårhely m fl 2002)		Systembeskrivelse: Posisjonering v/GPS, kompass, map matching. Ingen kommunikasjon m/kjøretøy. Display viser fartsbegrensning. Motstand i gasspedal ved overtredelse
Biding og Lind (2002) Umeå kommun			Umeå: 4000 biler m/varslingsystem. Tilsvarende 10% av bilbestanden. Biler u/ISA påvirket.		Systembeskrivelse: Posisjonering v/transponder på lysstolper. Fart ikke vist. Diode + lyd ved overtredelse
Vårhely m fl (2002) (*Aktiv gasspedal i tettbygd strøk*)	Fart, tidsluker, interaksjon med trafikanter, kjøring mot rødt, reisetid, miljø, akseptering/holdninger ulykker (analyser)	Tilfeldig utvalg av førere fra bilregisteret + utvalgte yrkesførere. Design: Før-etter m/kontroll, Farts- og tidslukemåling i felt, dybdeintervjuer, dagbøker, datalogging (reisetider/miljø), deltakende observasjon (som passasjerer. N = 28). Fast teststrekning på 33 km Samtidig kontrollstudie i Helsingborg.	290 biler utstyrt med ISA i Lund (testområde 30 – 70 km/t). Prøveperiode nov-2000 t.o.m. mai 2001. Spørreskjemaundersøkelse blant 750/840 tilfeldig utvalgte (svar% hhv 62 og 59%). Intervju m/61 passasjerer i ISA-busser og 15 taxi-passasjerer. Intervju m/100 + 160 fotgjengere (før-etter)	70-sone, dobbel kjørebane, innfartsvei: gjennomsnittlig 4,9 km/t reduksjon. Tilsvarende 50-sone: 5,0 km/t reduksjon. 50-sone ett kjørefelt: 3,7 km/t reduksjon (hovedgate). Alle: signifikante 50- og 30-sone blandet trafikk: hhv 1,0 og 1,7 km/ reduksjon. (ikke sign). Andel over 70 i 70-sone: Fra 36 til 22%. 50-sone: Fra 28 til 15%. 30-sone: 34-27%. Førerfeil: Glemmer å senke fart når fartsgrensen reduseres – og omvendt. Mindre bruk av blinklys i tettbygd. Ingen systemeffekt, smitteeffekt (av 290 biler = 1% av alle biler i Lund)	"Aktiv gasspedal": Automatisk aktivering når i testområdet. Kunne ikke slås av. En del tekniske problemer (påvirker aksept i betydelig grad). De som har størst behov for ISA er negative. En majoritet er positive til ISA. Ikke tegn til spredning eller kompensasjon m/høyere fart utenfor testområdet Frivilling bruk: Mer hos kvinner og eldre enn hos menn og unge. Mindre hos de som kjører mye. Anslått ulykkesreduksjon - persoinnskadeulykker (forutsetter at alle vil kjøre som testførerne gjør, basis i Nilssons modell): Innfart: 12-17% Hovedgater: 5-9 % Sentrale gater: 11 % Dødsulykker: Det dobbelte av anslaget for persoinnskadeulykker
Statisk system som tvinger fører til å holde fartsgrensen (Elvik og Amundsen 2000)	Ulykker	Ulykkesanalyse, analyse av sammenheng mellom fartsnivå og ulykker		Ca 200 færre drepte hvis 95% av alle kjøretøy har systemet	

*Førerstøttesystemer:
Beregning av trafiksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer*

IT-system/ Undersøkelse	Effekt-variabel	Metode	Utvalg	Resultat	Kommentarer
Supportive Speed Advice/Støttende fartsveiledning	Ingen undersøkelser identifisert				
Toppfartssperre					
Carlsson m fl 1992	(Topp) fart	Modellsimulering for sammenheng mellom fart og ulykker med korreksjon for forbikjøringsfrekvens	Tunge kjøretøy på svenske tofeltsveier med 90 km/t	Beregnet nedgang fra 93 til 85 km/t: 2% (fra 515 – 504 ulykker)	
Elvik 1996	Toppfartssperre knyttet til fartsgrensen	Beregning av potensiell virkning knyttet til alle norske kjøretøy	Personskadeulykker i Norge	Potensiell reduksjon i personskadeulykkene med 15 (±5) %	
Vårhely 1996; 1997	Toppfartssperre knyttet til fartsgrensen	Beregning av potensiell virkning knyttet til alle kjøretøy	Personskadeulykker i Sverige	Potensiell reduksjon i personskadeulykkene med 15 %	
Vårhely 1996; 1997	Dynamisk, automatisk fartssperresystem	Beregning av potensiell virkning knyttet til alle kjøretøy	Personskadeulykker i Sverige	Potensiell reduksjon i personskadeulykkene med 19-34 %	Et dynamisk, automatisk fartsilpasningssystem, der høyeste kjørefart også ble tilpasset blant annet lysforhold og føreforhold, slik at man unngår økt ulykkesrisiko under krevende kjøreforhold

Vedlegg 2: Spørreskjema om førerstøttesystemer

From: Truls Vaa, Institute of Transport Economics (TOI) (tva@toi.no)
Date: 27th December 2011
Topic: Survey of Driver Support Systems under development

TOI is making a survey of driver support systems (DSS) limited to systems that already are installed in cars or which can be installed in cars (DSS as part of infrastructure are not included). The main objectives of the project are:

- a) to map all systems in this category, and
- b) to elaborate estimates of potential accident-reducing effects based on empirical data (if available) or by proxy methods

In our project, we define the total DSS-group as consisting of three subgroups:

- 1) DSS already installed in cars
- 2) DSS on the market which can be installed in cars as additional systems
- 3) DSS “under development”: not yet available on the market

In this context driver support systems can be defined as technical systems installed in motor vehicles to support drivers in their choice of behavior. Examples are Intelligent Speed Adaptation (ISA), alcohol ignition interlocks, lane support, blind spot warning, etc.

The name of the project, which is commissioned by the Norwegian Public Roads Administration, is

“Driver Support Systems: Estimating effects on road safety by different levels of implementation”.

A paper of the results of the project will be distributed to all contributors at the end of the project.

Below is a list of systems that have been named and identified from several sources. We have, however, not the full overview of the status of DSS, i.e. whether they are fully developed and ready for installation in cars, or if they are still under development/exist as prototype. We would therefore be very grateful if you could help us in clarifying this status. Please also add systems which are not on this list and you may also fill in if any description or reference of the system is available.

We appreciate very much if you are willing to take some minutes to answer this questionnaire and email it to tva@toi.no (Truls Vaa). Thank you in advance !

Best regards

Truls Vaa

Truls Vaa, Research Psychologist

Institute of Transport Economics

Gaustadalléen 21

NO-0349 Oslo

Norway

Phone: + 47 2257 3825

www.toi.no

Førerstøttesystemer:
 Beregning av trafiksikkerhetseffekter ved ulike implementeringsnivåer

Driver support system (V2V = vehicle to vehicle)	On the market? Yes/No/Unknown	Prototype exist/under development? Yes/No/Unknown	If yes: Name of institution or manufacturer	Is any description available? (if yes, please state reference)
Approaching Emergency Vehicle warning (V2V)				
Blind Merge Warning (V2V)				
Cooperative Adaptive Cruise Control (V2V)				
Cooperative collision warning (V2V)				
Cooperative Glare Reduction (V2V)				
Cooperative Vehicle-Highway Automation system (Platooning)				
Crash warning (V2V)				
Curve Speed warning (V2V)				
Enhanced Differential GPS Corrections (V2V)				
Highway Merge assistant (V2V)				
Highway/Rail Collision warning (V2V)				
Hybrid Intersection Collision warning (V2V)				
Instant (Problem) Messaging (V2V)				
Intersection Collision : Vehicle-Based warning (V2V)				
Lane Change Assistant (V2V)				
Left Turn assistant (V2V)				
Overturn warning				
Pre-crash sensing (V2V)				
Right Turn assistant (V2V)				
Road Feature Notification (V2V)				
Smartcard (with driving restrictions)				
Stop Sign Movement Assistant (V2V)				
Vehicle-based Road Condition warning				
Visibility Enhancer (V2V)				
Wrong-Way Driver warning (V2V)				
Other systems ? Please specify				

Vedlegg 3: Beregningsgrunnlag og antatt virkning på atferd

Effekt-matrise: Systemer x Atferd/Eksponering/Implementeringsnivåer

Vedlegg 3: Notater om ex ante-effekter av enkelte førerstøttesystemer ved ulike implementeringsnivåer og om virkning på atferd

Påvirkning/System	ISA	Toppfartssperre	Alkolås (startforbud)	Bilbelteås (startforbud)	Varsling sovning	Smartcard (MyKey)	Adaptiv cruise control (ACC)	Elektronisk stabilitetskontroll (ESC)
Vil systemet virke begrensende på atferd?	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Begrensende? Både og: Foreldre vil kunne gi sine barn økt tilgang til bilen, men forekomst av risikofaktorer vil bli mindre	Ja	Ja
Atferd som påvirkes	Fart	Fart	Promillekjøring	Kjøring uten bilbelte	Sovning	All føreratferd	Oppmerksomhet, stress, arbeidsbelastning	Fart i kurver
Påvirkning av totalt transportarbeid med risikofaktor	Uendret ?	Redusert	Redusert	Redusert	Økt ?	Redusert transportarbeid med risikofaktorer, men totalt sett en økning	Nei	Nei
Påvirkning av risikoatferd	Redusert mengde kjøring over fartsgrensen	Redusert mengde kjøring med svært høye hastigheter	Tilbakefall for promilledømte redusert med 60-80 prosent	Ingen kjøring uten at bilbelte er i bruk i alle posisjoner der mennesker sitter	Økt mengde kjøring med risiko for å sovne?	Forekomst av risikoatferd vil bli redusert	Avstand til forankjørende – oppdagelse og nedbremsing for fotgjengere	Forekomst av risikoatferd vil bli redusert
Implementeringsnivåer								
Unge førere 18-20	4,9 (41 x 0,12)	Mangler beregningsgrunnlag	-	4,3 *	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag
Unge førere 18-24	10,5 (41 x 0,255)	Mangler beregningsgrunnlag	-	7,6 *	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag	Mangler beregningsgrunnlag
Yrkesførere	6,2 (41 x 0,15)	Mangler beregningsgrunnlag	-	2,9/3.1	100%: 4,5 50%: 2,2/0,9	Mangler beregningsgrunnlag	1,0 + 4,6 = 5,6 *	4,6
Alle førere/Antall sparte liv	41,0 (210 x 0,195)	8	34,0	29,1 *	100%: 29,8 50%: 14,9	6,3 (Ecall 3% av 210)	6,6 + 30,9 = 37,5 **	30,7
Promilledømte			4,6					
Fartsdømte	0,2 (41 x 0,005)	Mangler beregningsgrunnlag						
Grå farge betyr: "Ikke relevant"				*) Inkluderer førere og passasjerer i for- og baksete			***) Ulykker samme kjøretøretning + fotgjengerulykker	

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalleen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no