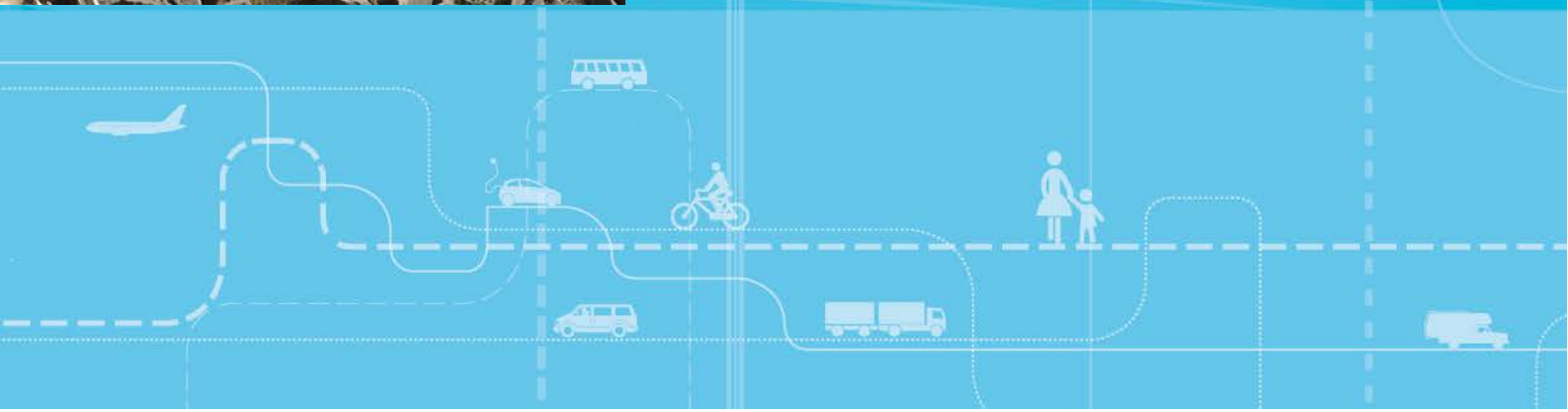


Førerstøttesystemer

Status og potensial for framtiden



Førerstøttesystemer – status og potensial for framtiden

Alena Høye
Ingeborg S. Hesjevoll
Truls Vaa

Tittelbilde: Wikipedia

Tittel: Førerstøttesystemer - Status og potensial for
framtiden

Forfattere: Alena Høye
Ingeborg Storesund Hesjevoll
Truls Vaa

Dato: 12.2015

TØI rapport: 1450/2015

Sider 162

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1676-2

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 4211 - Førerstøttesystemer - status
og potensial for framtida

Prosjektleder: Alena Høye

Kvalitetsansvarlig: Rune Elvik

Emneord: Delphistudie
Førerstøttesystemer
Trafikksikkerhet
Webundersøkelse

Title: Advanced driver assistance systems – Status and
future potential

Author(s): Alena Høye
Ingeborg Storesund Hesjevoll
Truls Vaa

Date: 12.2015

TØI report: 1450/2015

Pages 162

ISBN Electronic: 978-82-480-1676-2

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads
Administration

Project: 4211 - Førerstøttesystemer - status og
potensial for framtida

Project manager: Alena Høye

Quality manager: Rune Elvik

Key words: Delphi survey
Driver assistance systems
Road safety
Web survey

Sammendrag:

For fem ulike typer førerstøttesystem – automatisk avstandsregulering med automatisk nødbrems, varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems, feltskiftevarsler/kjørefeltholder, automatisk fartstilpasning (ISA) og alkohol-/rusløs – er det utviklet scenarier som beskriver hvordan utbredelsen av systemene vil utvikle seg fram til 2035. Scenariene er utviklet med hjelp av en Delphistudie blant 41 eksperter på bilsikkerhet fra nordiske land. Det er estimert at antall drepte og hardt skadde (D+HS) i Norge kan gå ned med opptil 9% i løpet av de neste 20 årene i det «sannsynlige» scenarioet og med opptil 16% i det mest optimistiske scenarioet. Lengre fram i tid er det mest å vinne (i form av ytterligere reduksjoner av antall D+HS) ved å øke utbredelsen av de mest restriktive systemene. I nærmere framtid er det også mye å vinne av å akselerere utbredelsen av varslende ISA, automatisk avstandsregulering med automatisk nødbrems og feltskiftevarsler/kjørefeltholder.

Summary:

For five types of advanced driver assistance systems – automatic cruise control (ACC) with forward collision warning (FCW) and automatic emergency brake (AEB), pedestrian/cyclist warning with AEB, lane departure warning (LDW), intelligent speed adaptation (ISA) and alcohol/drug ignition interlock – scenarios were developed describing the uptake of these systems until 2035. The scenarios are based on the results of a Delphi study among 41 vehicle safety experts from Nordic countries. It is estimated that the number of killed or seriously injured (KSI) in Norway can be reduced by up to 9% during the next 20 years in the most likely scenario and by up to 16% in the most optimistic scenario. In the long run, the effects could be improved most by increasing the uptake of the most restrictive systems, having the largest effects and the lowest predicted uptake. IN the short run, the effects could also be increased by accelerating the increased uptake of informative ISA, ACC with FCW and AEB, and LDW.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten presenterer resultater av en Delphiundersøkelse blant eksperter for førerstøttesystemer som handler om framtidig utbredelse av ulike førerstøttesystemer, og beregninger av hvordan økende utbredelse av slike systemer vil påvirke antall drepte og hardt skadde i Norge fram til 2035.

Rapporten er utarbeidet innenfor rammen av Statens vegvesens etatsprogram BEST (Bedre sikkerhet i trafikken). Torbjørn Tronsmoen har vært oppdragsgivers kontaktperson. Alena Høye har vært prosjektleder og har også skrevet rapporten. Ingeborg S. Hesjevoll og Truls Vaa var prosjektmedarbeidere. Alle tre har utviklet Delphiundersøkelsen, Ingeborg S. Hesjevoll var ansvarlig for den tekniske gjennomføringen med MI Pro. Litteraturstudien, dataanalysene og effektberegningene er gjort av Alena Høye.

Til sammen 66 eksperter for førerstøttesystemer fra ulike land (Norge, Sverige, Danmark, Finland, Tyskland og Østerrike) og ulike bransjer (forskning, bilindustri, forvaltning og forsikring) har deltatt i Delphiundersøkelsen, hvorav 41 har deltatt i begge rundene). Jan Jacobson fra SP har vært behjelpelig med å rekruttere deltakere fra «Asta Zero researchers day» til den 2. runden av Delphiundersøkelsen.

Forskningsleder Rune Elvik har stått for kvalitetssikring av rapporten. Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, desember 2015
Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktør

Michael W. J. Sørensen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
2	Førerstøttesystemer	2
2.1	Oversikt over førerstøttesystemer.....	2
2.2	Automatisk avstandsregulering med kollisjonsvarsling og automatisk nødbrems (ACC med FCW og AEB).....	6
2.3	Varsling for myke trafikanter med AEB	11
2.4	Feltskiftevarsler og kjørefeltholder.....	14
2.5	Automatisk fartstilpasning (ISA).....	19
2.6	Alkolås og ruslås	22
3	Implementeringsscenarioer: Delphistudie.....	27
3.1	Metode.....	27
3.1.1	Spørreskjema	28
3.1.2	Gjennomføring	29
3.2	Resultater.....	29
3.2.1	Respondenter	29
3.2.2	Generelle forskjeller mellom bransjer og land.....	30
3.2.3	Oversikt over resultatene og utvikling av scenarioer.....	31
3.2.4	Automatisk avstandsregulering.....	40
3.2.5	Varsling for myke trafikanter med AEB	43
3.2.6	Feltskiftevarsler og kjørefeltholder.....	47
3.2.7	Automatisk fartstilpasning.....	50
3.2.8	Alkolås / ruslås	54
3.3	Oversikt over scenarioene: Nye biler med førerstøttesystemene i 2025	56
4	Potensiale for å redusere antall D+HS ved økt utbredelse av førerstøttesystemene	60
4.1	Scenarioer og varianter av førerstøttesystemene.....	60
4.2	Beregningsforutsetninger.....	61
4.2.1	Referansescenario: Forventet utvikling av antall D+HS i Norge i de neste 20 årene.....	61
4.2.2	Utvikling av andelen av alt trafikkarbeid med nye biler	64
4.2.3	Beregning av kombinerte virkninger.....	65
4.3	Resultater.....	66
4.3.1	Utvikling av trafikkarbeid med førerstøttesystemene.....	66
4.3.2	Utvikling av antall D+HS med førerstøttesystemene	67
5	Oppsummering og konklusjoner	70
5.1.1	Framtidig utbredelse av de fem førerstøttesystemene: Resultater fra Delphistudien.....	70
5.1.2	Potensiale for å redusere antall D+HS.....	73
6	Referanser	80

Vedlegg A: Litteraturoversikter	89
Vedlegg B: Beregning av ulykkeseffekter	98
ACC med FCW og AEB	98
Varsling for myke trafikanter med AEB	99
Feltskiftevarsler og kjørefeltholder.....	101
Automatisk fartstilpasning.....	103
Alkolås	107
Ruslås og alkolås	111
Vedlegg C: Spørreskjema	113
Vedlegg D: Resultater fra Delphi-studien	120
ACC med FCW og AEB, CACC.....	121
Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems	126
Feltskiftevarsler / kjørefeltholder.....	133
Automatisk fartstilpasning.....	138
Alkolås/ruslås.....	145
Vedlegg E: Potensialberegninger for enkelte førerstøttesystemer	150

Sammendrag:

Førerstøttesystemer – status og potensial for fremtiden

TØI rapport 1450/2015

Forfattere: Alena Høy, Ingeborg S. Hesjevoll, Truls Vaa
Oslo 2015 162 sider

For fem ulike typer førerstøttesystem – automatisk avstandsregulering med automatisk nødbrems, varsling for myke trafikkanter med automatisk nødbrems, feltskiftevarsler/ kjørefeltholder, automatisk fartstilpasning (ISA) og alkolås/ ruslås – er det utviklet scenarier som beskriver hvordan utbredelsen av systemene vil utvikle seg fram til 2035. Scenariene er utviklet ved hjelp av en Delphistudie blant 41 eksperter på bilsikkerhet fra nordiske land. Det er estimert at antall drepte og hardt skadde (D+HS) i Norge kan reduseres med inntil 9% i løpet av de neste 20 årene i det «sannsynlige» scenarioet, og med inntil 16% i det mest optimistiske scenarioet. Lengre fram i tid er det mest å vinne (i form av ytterligere reduksjoner av antall D+HS) ved å øke utbredelsen av de mest restriktive systemene som har størst effekt og lavest forventet utbredelse. I nærmere framtid er det også mye å vinne på å akselerere utbredelsen av varslende ISA, automatisk avstandsregulering med automatisk nødbrems og feltskiftevarsler/ kjørefeltholder.

Analysene av utbredelse og effekter av de fem systemene er gjort i de følgende trinn:

- **Førerstøttesystemer og virkninger på antall D+HS:** Førerstøttesystemene som inngår i analysen, er valgt ut fra deres (antatte) potensiale for å redusere antall D+HS, dvs. at det er valgt systemer som har kun liten utbredelse i dag, som har potensiale for å få økt utbredelse og som reduserer risikoen for alvorlige ulykker. For hvert førerstøttesystem er det gjort en litteraturstudie for å estimere virkningen på antall D+HS.
- **Implementeringsscenarioer - Delphistudie:** Det er gjennomført en Delhistudie blant eksperter innen bilsikkerhet og førerstøttesystemer med spørsmål om hvordan andelen av alle nye biler med hvert av førerstøttesystemene vil utvikle seg i de neste 15 årene og om det vil komme påbud. Basert på resultatene er det utviklet tre scenarioer: et pessimistisk, et sannsynlig og et optimistisk.
- **Trafikkarbeid med førerstøttesystemene:** For å kunne beregne hvordan utviklingen av andelen nye biler med førerstøttesystemene vil påvirke antall D+HS, er det for hvert scenario estimert hvordan andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med hvert av førerstøttesystemene vil utvikle seg.
- **Utvikling av antall D+HS:** Basert på de antatte effektene av førerstøttesystemene på antall D+HS, den forventede utviklingen av andelen av alt trafikkarbeid som vil gjøres med førerstøttesystemene, og et referansescenario (uten økt utbredelse av førerstøttesystemene) er det beregnet hvordan antall D+HS vil utvikle seg fram til 2035 i de ulike scenarioene.

- **Resultatenes troverdighet:** Det er vurdert hvorvidt resultatene kan antas å gi et realistisk bilde av den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene og hvilke effekter dette vil ha på antall D+HS. Der er også vurdert hvilke faktorer som kan ha påvirket resultatene.

Førerstøttesystemene og virkninger på antall D+HS

Tabell S.1 gir en oversikt over førerstøttesystemene som inngår i analysene, og de antatte virkningene på antall D+HS. Virkningene på antall D+HS gjelder risikoen for å bli drept eller hardt skadd i en bil med systemet, sammenlignet med en bil uten systemet. Virkningen er basert på studier av virkningen på ulykker og når slike studier ikke er tilgjengelige, på studier som har estimert mulige virkninger ut fra analyser av ulykkesstatistikk, dybdestudier, konfliktstudier og føreratferdsstudier.

Kombinerte effekter av førerstøttesystemene er beregnet i to varianter, en med kun «basisvariantene» av førerstøttesystemene og en med «avanserte» varianter:

Basisvarianter

- ACC med FCW og AEB
- Fotgjengervarsling med AEB
- Feltskiftevarsler
- Varslende ISA
- Alkolås

Avanserte varianter

- ACC med FCW og AEB
- Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling
- Kjørefeltholder
- Tvingende ISA
- Kombinert alkolås og ruslås

Mellomvariantene fotgjenger- og syklistvarsling med AEB (uten blindsonervarsling) og overstyrbar ISA inngår ikke i beregningene av kombinerte effekter. CACC inngår ikke i potensialberegningene fordi det ikke foreligger noe anslag på virkningen på antall D+HS. I beregningene for de avanserte variantene forutsettes det at den samlede utbredelsen av basis- og avanserte varianter er den samme som i beregningene for basisvariantene.

Tabell S.1: Oversikt over førerstøttesystemene og antatte virkninger på antall D+HS.

System	Varianter	Antatt virkning på D+HS
Automatisk avstandsregulering med automatisk nødbrems	▪ ACC med FCW og AEB: Automatisk avstandsregulering (Adaptive Cruise Control, ACC) med kollisjonsvarsling (Forward Collision Warning, FCW) og automatisk nødbrems (Autonomous Emergency Brake, AEB): Varsler føreren og bremses bilen ved nært forestående kollisjon	-5,3 % D+HS i personbiler
	▪ CACC: Kooperativ automatisk avstandsregulering (Cooperative ACC), kan sende og motta informasjon til/fra andre kjøretøy med tilsvarende kommunikasjonsenhet	(ingen effektestimater)
Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems	▪ Fotgjengervarsling med AEB: Varsler ved fare for å kjøre på fotgjenger foran bilen, kan sette i gang nødbremsing ved nært forestående påkjørsel av fotgjenger	-7,0 % D+HS fotgjengere
	▪ Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB: Som forrige, kan i tillegg varsle / bremse for syklister	-7,0 % D+HS fotgjengere og syklister
	▪ Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling: Som forrige, kan i tillegg varsle når fotgjengere (ev. også syklister) befinner seg i bilens blindsoner	-7,0 % D+HS fotgjengere -8,0 % D+HS syklister
Feltskiftevarsler / kjørefeltholder	▪ Feltskiftevarsler: Varsler føreren når bilen holder på å forlate kjørefeltet uten at dette er førerens hensikt	-6,4 % D+HS i personbiler
	▪ Kjørefeltholder: Kan holde bilen innenfor kjørefeltet ved fart over 60 km/t uten at føreren må styre i spesifikke situasjoner (f.eks. utenfor tettbygd strøk på veg med gjennomgående kjørefeltlinjer)	-15,0 % D+HS i personbiler
Automatisk fartstilpasning	▪ Varslende ISA: Intelligent Speed Adaptation (ISA) som viser fartsgrensen og varsler føreren når bilen kjører over fartsgrensen	Opptil -7,5 % D+HS i ulykker med personbiler ¹
	▪ Overstyrbar ISA: Som forrige, gjør det i tillegg vanskelig å kjøre over fartsgrensen (f.eks. ved å øke motstanden på gasspedalen)	Opptil -9,3 % D+HS i ulykker med personbiler ¹
	▪ Tvingende ISA: Som forrige, men gjør det umulig å kjøre over fartsgrensen	Opptil -16,2 % D+HS i ulykker med personbiler ¹
Alkolås og ruslås	▪ Alkolås: Forhindrer at bilen startes av en person som er påvirket av alkohol	Opptil -11,1 % D+HS i ulykker med personbiler ²
	▪ Alkolås og ruslås: Som forrige, forhindrer i tillegg at bilen startes av en person som er påvirket av andre rusmidler (f.eks. sovemidler, illegale narkotika)	Opptil -14,6 % D+HS i ulykker med personbiler ²

¹ Det er tatt hensyn til at ISA trolig har størst virkning blant de siste som tar det i bruk frivillig ved at det er forutsatt en non-lineær sammenheng mellom utbredelse og virkning.

² Det er tatt hensyn til at det kjøres mer med promille/rus i gamle enn i nye biler og at virkningen derfor endrer seg over tid, etter hvert som bilene som alkolås/ruslås blir eldre.

Implementeringsscenarioer: Delphistudie

Scenarier for den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene er utviklet med hjelp av en Delphistudie. En delphistudie er en spørreundersøkelse som gjennomføres i flere runder, og hvor respondentene i den andre runden får informasjon om resultatene fra den forrige runden. Delphistudien er gjennomført i to runder. For hvert førerstøttesystem er det stilt spørsmål om:

- Andelen nye biler som selges med førerstøttesystemet i 2015, om fem, ti og 15 år (hvis det ikke innføres påbud)?
- Hvorvidt det vil komme et påbud om at alle nye biler må ha førerstøttesystemet, og hvis ja, om hvor mange år?

I tillegg var det mulig å skrive kommentarer om hvert førerstøttesystem.

Gjennomføring

Det ble sendt personlige invitasjoner til å delta i undersøkelsen til 112 personer fra nordiske land og fra både forskning, forvaltning og bilindustri. Av disse svarte 57 (51%) i 1. runde og 41 (37%) i 2. runde. I tillegg har 9 personer som ikke hadde vært blant dem som ble invitert til 1. runde, svart i 2. runde. Svarprosentene var omtrent like i de ulike landene, lavest blant personer fra bilindustrien (13%), høyere blant personer fra forvaltning (33%) og høyest blant forskere (45%). Respondentene i 2. runde er fordelt som følger på land og bransjer: Sverige (54%), Norge (27%), Danmark (12%), Finland (7%); forskning (61%), forvaltning (34%), bilindustri (5%).

I 1. og 2. runde ble de samme spørsmålene stilt, men i 2. runde ble det i tillegg gitt informasjon om:

- Gjennomsnittlige svar samt intervallet ± 1 standardavvik fra 1. runde (kun gjennomsnittlige svar for spørsmålene om påbud)
- Andelen av alle modellene som i 2015 blir solgt med hvert av førerstøttesystemene (basert på en gjennomgang av de 50 mest solgte modellene i 2014 og antatt økning fra 2014 til 2015)
- En presisering om at fartsgrensevisning alene ikke oppfyller vår definisjon av varslende ISA (på grunn av høye antatte andeler med varslende ISA i 2015).

Scenarier

For utviklingen av scenarioene ble svarene fra 2. runde lagt til grunn. Svarene har endret seg fra 1. til 2. runde ved at spredningen har gått betydelig ned for de fleste spørsmålene. I tillegg har medianverdiene endret seg for de systemene hvor det var betydelige avvik mellom andelen av bilmodellene som hadde systemet og de antatte andelen av alle nye biler som hadde systemene i 2015. Til tross for redusert spredning i 2. runde var det for mange spørsmål fortsatt ikke konsensus, især om utbredelsen av systemene med middels utbredelse og lengre fram i tid.

For hvert førerstøttesystem er det utviklet tre scenarier som beskriver utviklingen av andelen av alle nye biler som kommer til å bli solgt med systemet:

- **Pessimistisk:** Den minste tenkelige økningen av utbredelsen (10-persentil, dvs. at 10% har oppgitt lavere andeler)
- **Sannsynlig:** Den mest sannsynlige økningen av utbredelsen (median, dvs. at 50% antar at utbredelsen vil være større og 50% antar at den vil være mindre)

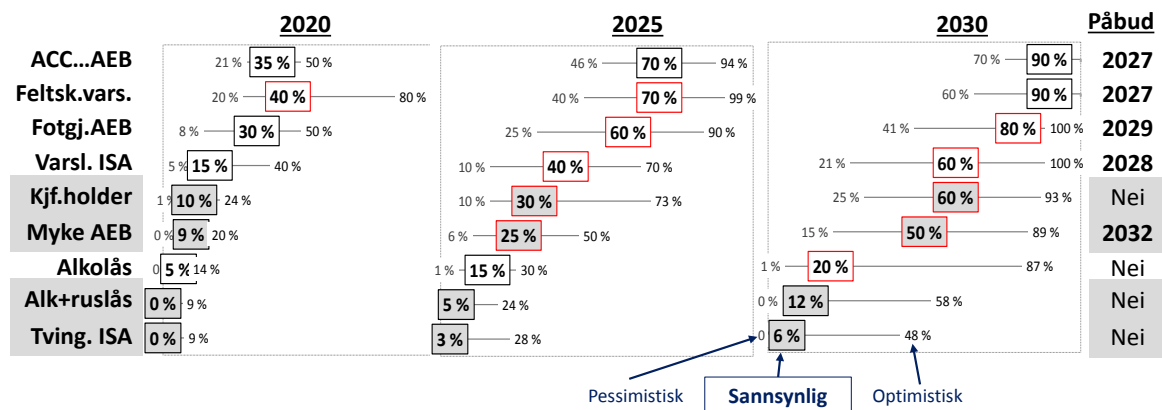
- **Optimistisk:** Den raskest tenkelige økningen av utbredelsen (90-persentil, dvs. at 10% har oppgitt høyere andeler); hvis minst en tredjedel av respondentene antar at det vil komme et påbud er andelen av alle nye biler med førerstøttesystemet satt til 100% fra det året påbudet forventes å komme (gjennomsnitt av dem som forventer et påbud).

I tillegg er det definert to scenarier med høyere utbredelse:

- **Optimistisk 2:** Dette scenarioet er det samme som det optimistiske, men for de restriktive tiltakene er det forutsatt at et påbud vil komme om 5 år (tvingende ISA, alkolås) eller om 10 år (kombinert alko- og ruslås).
- **100%:** I dette scenarioet gjøres alt trafikkarbeid av biler med førerstøttesystemene. Scenarioet beskriver ikke en realistisk eller forventet utvikling, men en øverste grense for hvilke effekter som teoretisk kan oppnås med økt utbredelse av førerstøttesystemene.

Andeler av alle nye biler med førerstøttesystemene

Figur S.1 viser andelene av alle nye biler som selges med hvert av førerstøttesystemene i tre scenarier (det vises kun scenarier som inngår i beregningene av sammenlagte effekter, dvs. basis og avanserte varianter).



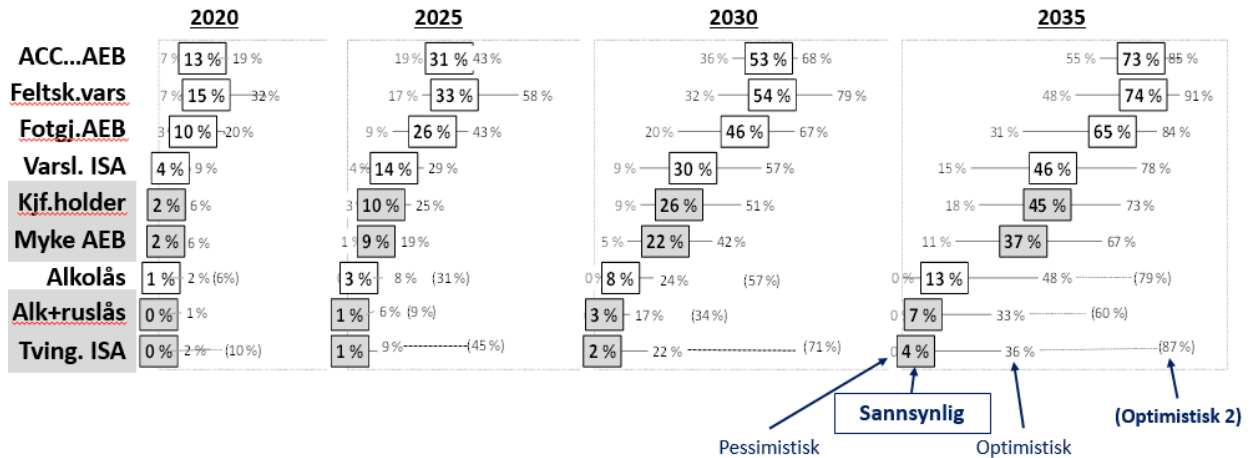
Figur S.1: Andelene av alle nye biler med hvert av førerstøttesystemene i pessimistisk, sannsynlig og optimistisk scenario.

Resultatene lar seg sammenfatte slik at basisvariantene og mindre restriktive varianter forventes å få høyere utbredelse enn de avanserte og restriktive variantene og at den forventede framtidige utbredelsen er størst for systemene som allerede i dag har en viss utbredelse. Det er også en omtrent omvendt proporsjonal sammenheng mellom førerstøttesystemenes effektivitet (virkning på antall D+HS) og den antatte framtidige utbredelsen, dvs. at de mest effektive systemene forventes å få minst utbredelse.

Trafikkarbeid med førerstøttesystemene

Hvordan utviklingen av utbredelsen i nye biler påvirker andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene er beregnet basert på informasjon om gjennomsnittlige levetid og årlige kjørelengder for biler i Norge. Det er tatt hensyn til at nye biler kjøres mest og at den gjennomsnittlige årlige kjørelengden avtar med økende alder.

Hvordan andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med hvert av førerstøttesystemene vil utvikle seg i de fire scenarioene er vist i figur S.2.



Figur S.2: Andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene i pessimistisk, sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenario.

Resultatene lar seg sammenfatte slik at ACC med FCW og AEB samt feltskiftevarsler vil få den største utbredelsen i løpet av analyseperioden, tett fulgt av fotgjengervarsling med AEB, mens de restriktive systemene (tvingende ISA, alkolås og ruslås) ikke vil få betydelig utbredelse med mindre det kommer et påbud.

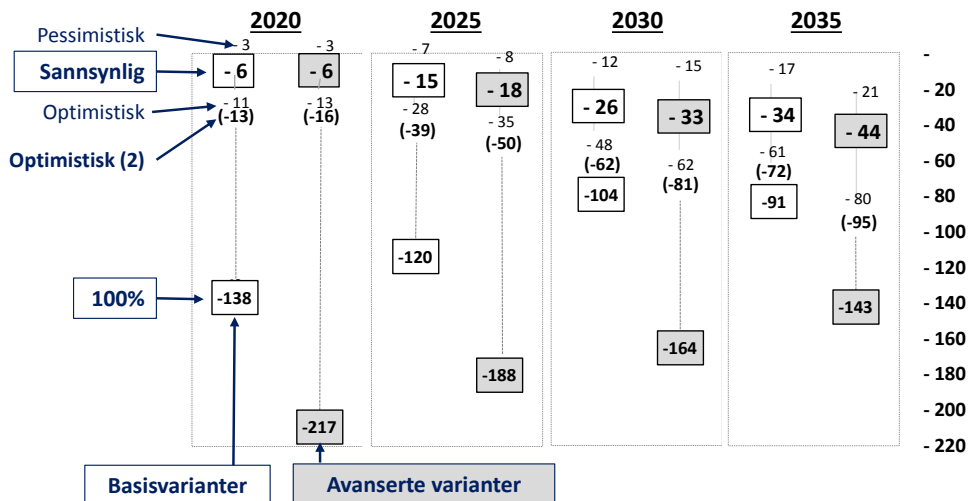
Utvikling av antall D+HS

Utviklingen av antall D+HS i alle scenarioene er beregnet basert på de antatte effektene av førerstøttesystemene på antall D+HS, den forventede utviklingen av andelen av alt trafikkarbeid som vil gjøres med førerstøttesystemene, og et referansescenario. Referansescenariot beskriver den forventede utviklingen av antall D+HS fram til 2035 uten økt utbredelse av førerstøttesystemene. Scenarioet er definert med utgangspunkt i utviklingen av antall D+HS fra 1990 til 2014. Trendframskrivningen er korrigert for den antatte reduksjonen av antall D+HS som det er mulig å oppnå fram til 2024 ifølge Elvik og Høye (2015). Antall D+HS i referansescenariot forventes å gå ned fra 852 i 2015 til 488 i 2035.

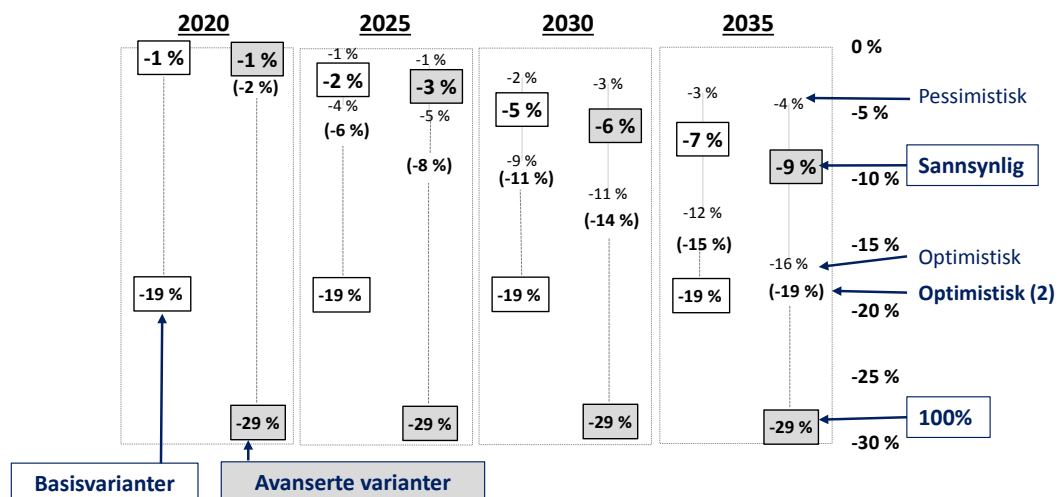
Kombinerte effekter

Figur S.3 og S.4 viser forventede reduksjoner av antall D+HS (henholdsvis absolutte og prosentvise endringer) som følge av økt utbredelse av alle førerstøttesystemene. Ved beregningen av kombinerte effekter er virkningene av enten alle basisvariantene eller alle avanserte variantene (se ovenfor) kombinert. At de absolutte endringene ser ut til å øke i mindre grad over tid enn de prosentvise endringene skyldes at antall D+HS i referansescenariot (ingen økt utbredelse av førerstøttesystemene) går ned over tid. Av den samme grunnen er den prosentvise effekten av 100% utbredelse på antall D+HS uendret over tid, mens den absolutte nedgangen av antall D+HS ved 100% utbredelse avtar over tid.

Figurene S.3 og S.4 viser at selv i scenarioet optimistisk 2 med påbud av alkolås (basisvarianter) eller tvingende ISA og kombinert alko- og ruslås (avanserte varianter) er den forventede nedgangen av antall D+HS i 2035 betydelig mindre enn den maksimalt mulige (ved 100% utbredelse). Dette skyldes delvis at det tar tid å oppnå en stor andel av trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene og delvis at systemene får størst effekt ved de siste prosentene som begynner å kjøre biler med systemene. I det sannsynlige scenarioet er effekten i 2035 langt fra den maksimalt mulige effekten.



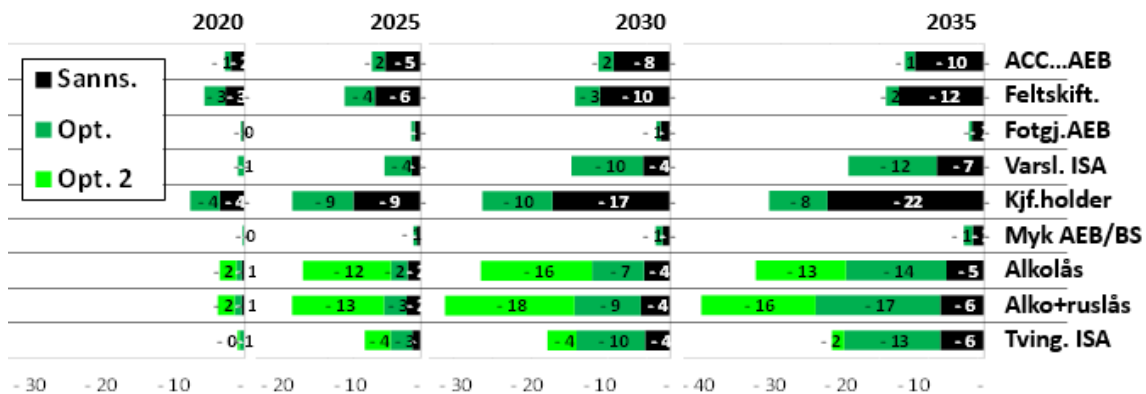
Figur S.3: Forventede reduksjoner av antall D+HS (absolutte endringer) som følge av økt utbredelse av alle førerstøttesystemene (kombinerte effekter) i fire scenarioer og ved full utbredelse.



Figur S.4: Forventede reduksjoner av antall D+HS (prosentvise endringer) som følge av økt utbredelse av alle førerstøttesystemene (kombinerte effekter) i fire scenarioer og ved full utbredelse.

Bidragene av de enkelte førerstøttesystemene

Den forventede nedgangen av antall D+HS med førerstøttesystemene i det sannsynlige og det optimistiske scenarioet samt i scenario optimistisk 2 er vist i figur S.5. Det pessimistiske scenarioet er ikke vist i figur S.5 da de forventede effektene er så små at de for det meste ikke hadde syntes i figuren. Figuren viser kumulative antall, dvs. at f.eks. feltskiftevarsler i 2020 forventes å redusere antall D+HS med tre i det sannsynlige scenarioet og med ytterligere tre i det optimistiske scenarioet (til sammen seks for det optimistiske scenarioet).



Figur S.5: Forventede effekter av økt utbredelse av førerstøttesystemene på antall D+HS i sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenario.

På lengre sikt er tiltakene som i det **sannsynlige** scenario forventes å medføre størst reduksjon av antall D+HS (i synkende rekkefølge):

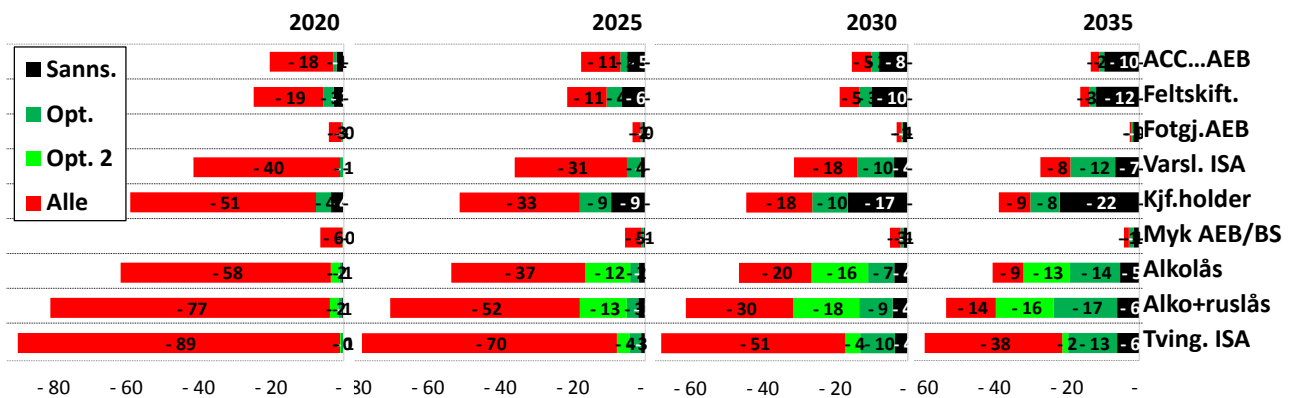
- Kjørefeltholder (inkludert effekten av feltskiftevarsler)
- Feltskiftevarsler
- ACC med FCW og AEB.

Derimot er det alkolås, ruslås og ISA som forventes å ha størst effekt på lang sikt i de **optimistiske** scenarioene. I det pessimistiske scenarioet har disse tiltakene imidlertid ingen effekt på antall D+HS da utbredelsen forventes å holde seg konstant på 0%, unntatt alkolås som selv i det pessimistiske scenarioet vil være installert i 20% av alle nye biler om 15 år.

Fotgjengervarsling med AEB og fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling forventes å medføre kun små reduksjoner av antall D+HS. Forklaringen er at fotgjengere og syklister kun utgjør en forholdsvis liten andel av alle D+HS (til sammen 12%).

For hvilke førerstøttesystemer er det mest å vinne på å akselerere økningen av utbredelsen?

For å vurdere hvor mye det er å vinne ved å akselerere økningen av førerstøttesystemenes utbredelse ut over det som forventes i det sannsynlige og/eller optimistiske scenarioet viser figur S.6 den forventede nedgangen av antall D+HS med førerstøttesystemene i disse to scenarioene samt i scenario optimistisk 2 og ved 100% utbredelse. Figuren viser kumulative antall, dvs. at de røde stolpene viser hvor mye antall D+HS kunne være redusert i tillegg til reduksjonen i det mest optimistiske scenarioet (optimistisk eller optimistisk 2). For de tre restriktive tiltakene viser summen av de røde og lysegrønne stolpene hvor mye antall D+HS kan reduseres utover det som følger av det optimistiske scenarioet.



Figur S.6: Forventede effekter av økt utbredelse av førerstøttesystemene på antall D+HS i sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenario samt ved 100% utbredelse av førerstøttesystemene.

Restriktive tiltak: En økning av utbredelsen av **tvungende ISA** og kombinert **alko- og ruslås** utover det optimistiske scenarioet ville ha den største effekten på antall D+HS. Dette skyldes både den lave forventede utbredelsen av disse systemene i det optimistiske scenarioet og de store effektene på antall D+HS. For tvungende ISA er det i tillegg forutsatt at effekten er størst blant de siste som kjøper en bil med systemet, dvs. at det er en forholdsvis stor forskjell i effekten mellom nesten full og full utbredelse. For alkolås og ruslås er det tatt hensyn til at det er mer ruskjøring i eldre biler enn i nyere biler. I tillegg kan man anta en lignende effekt som for ISA, at effekten er størst blant de siste som kjøper en bil med systemene. Slike effekter kan påvirke forskjellen mellom høy og full utbredelse, men vil ikke påvirke den forventede effekten ved full utbredelse.

For **alkolås** kan man også forvente en forholdsvis stor effekt av å øke utbredelsen, men som for tvungende ISA og kombinert alko- og ruslås vil denne effekten være størst (totalt og per bil) hvis man oppnår en utbredelse på 100% av alt trafikkarbeid.

Varslende ISA og kjørefeltholder: For disse systemene forventes en nesten like stor effekt som for alkolås. Økt utbredelse av kjørefeltholder vil medføre en jevnere økning av effekten enn økt utbredelse av varslende ISA (sistnevnte vil ha størst effekt blant de siste få prosentene som begynner å kjøre bil med systemet). Det vil trolig være lettere å øke andelen biler med kjørefeltholder enn andelen biler med varslende ISA på frivillig basis, men på den andre siden kan kjørefeltholder medføre større juridiske problemer.

Øvrige tiltak: For de øvrige tiltakene er det på lengre sikt forholdsvis lite å hente av å akselerere økningen av utbredelsen. Dette skyldes delvis at tiltakene uansett forventes å få relativt stor utbredelse i løpet av analyseperioden og delvis at tiltakene har forholdsvis små effekter på det totale antall D+HS (sistnevnte gjelder varsling for myke trafikanter med AEB).

Resultatenes troverdighet

I dette prosjektet har vi forsøkt å lage en prognose om hva som kommer til å skje med biler og biltrafikken ganske langt ut i fremtiden. Dette anslag tar utgangspunkt i historisk utvikling og hva vi vet (eller antar) nå. Vi har forutsatt at det ikke kommer til å skje større «revolusjoner» i form av store tekniske, organisatoriske, lovmessige eller andre endringer. Selv under denne overordnede antakelse er det mange forutsetninger og antakelser som inngår i beregningene av den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene og hvordan dette vil påvirke antall D+HS, og resultatene er følgelig avhengige av at disse forutsetningene og antakelsene er så realistiske som mulige. En del slike faktorer er beskrevet i det følgende.

Antatt utskifting av bilparken: Det er forutsatt at utskiftingstakten er uendret i hele analyseperioden. Dersom det settes inn tiltak som medfører økt utskifting, vil førerstøttesystemenes utbredelsen øke fortere enn antatt.

Antatte effekter på antall D+HS: Førerstøttesystemene har fortsatt forholdsvis liten utbredelse og det er derfor kun funnet svært få ulykkesstudier. De fleste effektene er derfor basert på studier av virkninger på føreratferd og analyser av ulykkesstatistikk eller dybdestudier av ulykker som gir en indikasjon på hvor mange ulykker, drepte eller skadde som teoretisk kan forhindres av systemene. Selv om det er tatt hensyn til flest mulig faktorer som kan påvirke effektene, er de antatte effektene svært usikre.

Referansescenario: Referansescenariot påvirker de antatte absolutte endringene av antall D+HS. Hvis antall D+HS går mer eller mindre ned enn antatt, vil også de absolutte effektene på antall D+HS være henholdsvis mindre eller større, især lengre fram i tid. De prosentvise effektene av de enkelte førerstøttesystemene er ikke påvirket av referansescenariot, men de kombinerte effektene vil endre seg hvis man antar at utviklingen av antall D+HS vil være forskjellig mellom ulike trafikantgrupper.

Deltakerne i Delphistudien: Resultatene tyder på at det er forskjeller mellom respondenter fra ulike bransjer mht. hvor stor framtidig utbredelse av førerstøttesystemene som forventes. Resultatene og scenarioene hadde derfor trolig vært annerledes med en annen sammensetning av respondentene mht. bransje.

Definisjon av scenarioene: Scenarioene er definert ut fra resultatene fra **gjentakerne i 2. runde** av Delphistudien. Scenarioene hadde vært annerledes dersom andre resultater hadde vært lagt til grunn. Hadde resultatene fra **1. runde** vært lagt til grunn, hadde det vært større spredning og noen av medianene hadde vært annerledes. Medianene som har endret seg fra 1. til 2. runde, gjelder tiltak hvor det ble presentert informasjon om andelen av modellene med førerstøttesystemene og hvor det var betydelige avvik mellom andelene av modellene og antatte andeler av bilene med førerstøttesystemene. Disse endringene har trolig ført til at svarene ble «riktigere». Spredningen i resultatene og dermed forskjellene mellom pessimistisk, sannsynlig og optimistisk scenario hadde vært betydelig større. At spredningen har gått ned i 2. runde kan ha ulike forklaringer. Selv om respondentene har blitt mer enige om utbredelsen er det ikke sikkert at svarene har blitt riktigere.

Også valg av indikatorer for sentral tendens og spredning har påvirket scenarioene. Det **sannsynlige** scenarioet er definert som medianen av svarene i 2. runde av Delphistudien. Hadde gjennomsnittsverdien blitt brukt istedenfor median, hadde de fleste scenarioene vært forholdsvis like, men scenarioene for systemene med lavest forventet utbredelse (overstyrbar og varslende ISA, alkolås og kombinert alko- og ruslås) hadde fått betydelig større framtidig utbredelse, især lenger fram i tid (opp til det dobbelte). Medianen anses imidlertid som den mest hensiktsmessige indikator da svarfordelingene ikke er normalfordelt. Det **pessimistiske** og **optimistiske** scenario er definert som henholdsvis 10- og 90-persentilen. Siden antall respondenter i 2. runde var 41 betyr det at fire personer har gitt henholdsvis lavere eller høyere svar. Disse to scenarioene er følgelig svært sensitive for svarene fra få personer. Siden svarfordelingene ikke er normalfordelte ansees persentilene likevel som bedre indikatorer for spredningen i fordelingene.

Feilkilder i Delphistudien: Formålet med Delphistudier er å samle kunnskap fra eksperter og slik kunnskap er kun i svært liten grad tilgjengelig fra andre kilder. Selv om resultatene derfor trolig er noe av det nærmeste man kan komme en «best guess», finnes det flere feilkilder som kan ha påvirket resultatene. De viktigste er:

- **Desirability bias:** Dette er en tendens til å anta at ønskede utviklinger ofte anses som mer sannsynlige enn mindre ønskede utviklinger. En slik effekt kan ha påvirket svarene i både 1. og 2. runde.
- **Majoritetens innflytelse:** De aller fleste personer lar seg i mer eller mindre stor grad påvirke av hva andre mener. Flere studier viser at majoriteten kan påvirke hvordan personer svarer, selv om det er åpenbart at majoriteten svarer feil, og at hukommelsen for egne tidligere svar kan være svekket når majoriteten svarte annerledes. Slike effekter kan ha påvirket endringer av svarene fra 1. til 2. runde. Forklaringen kan være et ønske om å «passe inn», men også mangel på informasjon fra andre kilder.

Begge effektene er som regel større i situasjoner med mye usikkerhet og ikke avhengige av at majoriteten er personlig til stede. Begge effektene kan dermed også ha vært tilstede i den aktuelle studien og ført til

- For høy forventet utbredelse av førerstøttesystemene
- For lav spredning av resultatene fra 2. runde, dvs. at i det minste en del av den konsensusen som ble oppnådd i 2. runde, kan skyldes majoritetens innflytelse og ikke at de som har endret sine svar, har svart riktigere i 2. runde.

For å unngå flere av feilkildene i Delphistudier kunne man i framtidige studier:

- Be respondentene om å oppgi graden av usikkerhet som er knyttet til svarene
- Be respondentene om å oppgi begrunnelser for endringer av svarene fra 1. til 2. runde
- Spørre etter hvor viktige de enkelte systemene anses som.

Summary:

Advanced driver assistance systems – status and future potential

TOI report 1450/2015

Authors: Alena Høye, Ingeborg S. Hesjevoll, Truls Vaa
Oslo 2015, 162 pages, Norwegian language

For five types of advanced driver assistance systems (ADAS) – automatic cruise control (ACC) with forward collision warning (FCW) and automatic emergency brake (AEB), pedestrian/cyclist warning with AEB, lane departure warning (LDW), intelligent speed adaptation (ISA) and alcohol/drug ignition interlock – scenarios were developed describing the uptake of these systems until 2035. The scenarios are based on the results of a Delphi study among 41 vehicle safety experts from Nordic countries. It is estimated that the number of killed or seriously injured (KSI) in Norway can be reduced by up to 9% during the next 20 years in the most likely scenario and by up to 16% in the most optimistic scenario. In the long run, the effects could be improved most by increasing the uptake of the most restrictive systems, having the largest effects and the lowest predicted uptake. In the short run, the effects could also be increased by accelerating the increased uptake of informative ISA, ACC with FCW and AEB, and LDW.

ADAS and effects on KSI

ADAS included in the study were chosen based on their assumed potential to reduce the number of KSI in Norway (low penetration rates and large assumed effect). Table S.1 gives an overview of the ADAS included in the study and their assumed effects on the number of KSI in the respective target groups. The assumed effects are based on a review of studies that have investigated the effects of the systems on (preferably) crashes or alternatively on speed and driver behavior.

Combined effects of the ADAS are calculated in two variants, the first includes only the basic versions of each of the systems, the second includes additionally the more advanced versions:

Basic

- ACC with FCW and AEB
- Pedestrian warning with AEB
- Lane departure warning (LDW)
- Informative ISA
- Alcohol ignition interlock (alcolock)

Advanced

- ACC with FCW and AEB
- Pedestrian and cyclist warning with AEB and blind spot warning
- Autonomous lane keeping (ALK)
- Mandatory ISA
- Combined alcohol and drug ignition interlock

The “intermediate” versions pedestrian and cyclist warning with AEB (without blind spot detection) and overridable ISA are not included in the calculation of combined effects. Cooperative ACC (CACC) is not included because no effect estimate is available. Combined effects of the advanced versions presume that the deployment of the advanced and basic versions of the ADAS is equal to the deployment of the basic versions in the combined effects of the basic versions only.

TableS.1: ADAS and assumed effects on KSI.

System	Versions	Assumed effect on KSI
Adaptive cruise control with autonomous emergency brake	▪ ACC with FCW and AEB: Adaptive Cruise Control (ACC) with Forward Collision Warning (FCW) and Autonomous Emergency Brake (AEB): Warns the driver and brakes in case of imminent collision	-5,3 % KSI in passenger cars
	▪ CACC: Cooperative ACC, can send and receive information to / from other vehicles	(no effect estimate available)
Vulnerable road user warning with autonomous emergency brake	▪ Pedestrian warning with AEB: Warns the driver and can initiate emergency braking in case of imminent collision with pedestrian	-7,0 % KSI pedestrians
	▪ Pedestrian and cyclist warning with AEB: As above, warns and brakes for cyclists in addition to pedestrians	-7,0 % KSI pedestrians and cyclists
	▪ Pedestrian and cyclist warning with AEB and blind spot detection: As above, can additionally warn in case of cyclists approaching from behind	-7,0 % KSI pedestrians -8,0 % KSI cyclists
Lane departure warning / Automatic lane keeping	▪ Lane departure warning (LDW): Warns the driver in case of unintentional lane departure	-6,4 % KSI in passenger cars
	▪ Automatic lane keeping (ALK): Holds the car within the driving lane at speed above 60 km/h in specific situations (e.g. on rural roads with few junctions and continuous lane markings)	-15,0 % KSI in passenger cars
Intelligent speed adaptation	▪ Informative ISA: Intelligent Speed Adaptation (ISA), shows the current speed limit and warns the driver if the speed limit is exceeded	Up to -7,5 % KSI in crashes with passenger cars ¹
	▪ Overridable ISA: As above, increases additionally the counterforce of the gas pedal	Up to -9,3 % KSI in crashes with passenger cars ¹
	▪ Mandatory ISA: Makes it impossible to exceed the speed limit	Up to -16,2 % KSI in crashes with passenger cars ¹
Alcohol and drug ignition interlock	▪ Alcohol ignition interlock (alcolock): Prevents persons with illegal blood alcohol concentration from starting the engine	Up to -11,1 % KSI in crashes with passenger cars ²
	▪ Alcohol and drug ignition interlock (alco- and druglock): As above, prevents additionally persons under the influence of drugs from starting the engine	Up to -14,6 % KSI in crashes with passenger cars ²

¹ It is taken into account that ISA most likely is most effective among those who are the last to voluntarily buy a car with the system (non-linear relationship between deployment and effect).

² It is taken into account that the prevalence of drunk and drug driving is higher in older cars than in new cars.

Implementation scenarios: Delphi study

In order to develop scenarios of the future uptake of the five types of ADAS a Delphi study has been conducted among vehicle safety experts from Norway, Sweden, Denmark, and Finland. The Delphi study has been conducted as an online-survey in two rounds with questions about

- The uptake of each of the ADAS in 2015 as well as in five, ten, and fifteen years (providing none of the systems becomes mandatory)
- Whether any of the ADAS will become mandatory and, if so, in how many years.

In the second round information about the results from the first round (average and \pm one standard deviation) as well as estimated proportions of all new cars sold with each of the systems in Norway in 2015 was presented along with the questions.

In order to recruit respondents, personal invitations to participate in the study were sent to 112 persons, 57 (51%) of which participated in the first round and 41 (37%) of which participated in both rounds. Additionally, nine persons participated in the second round only (these were recruited on a seminar about ADAS at AstaZero In Sweden where results from the first round were presented).

Return rates were about equal in each of the countries, but lower among persons from car industry (5% in the second round) and from public administration (34%) than among researchers (61%).

The most remarkable change in the results from the first to the second round was a decrease of dispersion for most of the questions. Consensus was still not achieved for many questions, especially those about the uptake of systems with medium uptake and in the more remote future.

Based on the results from the second round of the Delphi study three scenarios were developed that describe the uptake of each of the ADAS in 2015 and in the next 15 years:

- **Pessimistic:** 10th percentile (10% of respondents assume lower uptake)
- **Likely:** Median (half of all respondents expect higher/lower uptake)
- **Optimistic:** 90th percentile (10% of respondents assume larger uptake); if at least one third assumes that a system will become mandatory, the proportion of all new cars that is sold with the system is set to 100% from the year the system is expected to become mandatory on average.

Additionally to scenarios with larger uptake are defined:

- **Optimistic 2:** The same as optimistic, but the restrictive systems are assumed to become mandatory in five years (mandatory ISA, alcolock) or in ten years (alco- and druglock)
- **100%:** In this scenario it is assumed that all vehicle kilometers travelled are travelled by cars with ADAS. This scenario does not describe an expected (or realistic) development but shows the maximum effect that theoretically can be achieved by increasing the deployment of ADAS.

Figure S.1 shows the proportions of all new cars that are sold with each of the ADAS (only ADAS included in the calculation of combined effects) in the pessimistic, likely, and optimistic scenario.

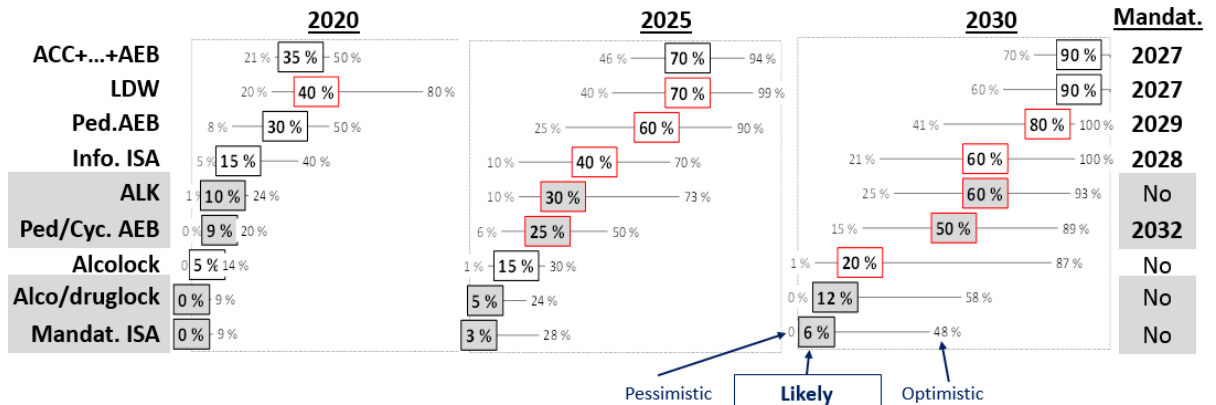


Figure S.1: Proportions of all new cars sold with each of the ADAS in the pessimistic, likely, and optimistic scenario.

The results show that the expected uptake is smaller for the more advanced and the more restrictive ADAS and that the relationship between the assumed effects on KSI and the expected uptake is about inversely proportional (more effective systems – smaller uptake).

Vehicle kilometers travelled with ADAS

The development of the proportion of all vehicle kilometers travelled with each of the ADAS is estimated for each of the three scenarios that describe the future uptake of the systems. Available information about an average passenger cars' life time and annual mileage, as well as decreasing annual mileage over time, are taken into account. Figure S.2 summarizes the proportions of all vehicle kilometers travelled with each of the ADAS in the pessimistic, likely, and optimistic scenario as well as in the scenario optimistic 2 (different from optimistic only for mandatory ISA, alcolock, and alco- and druglock).

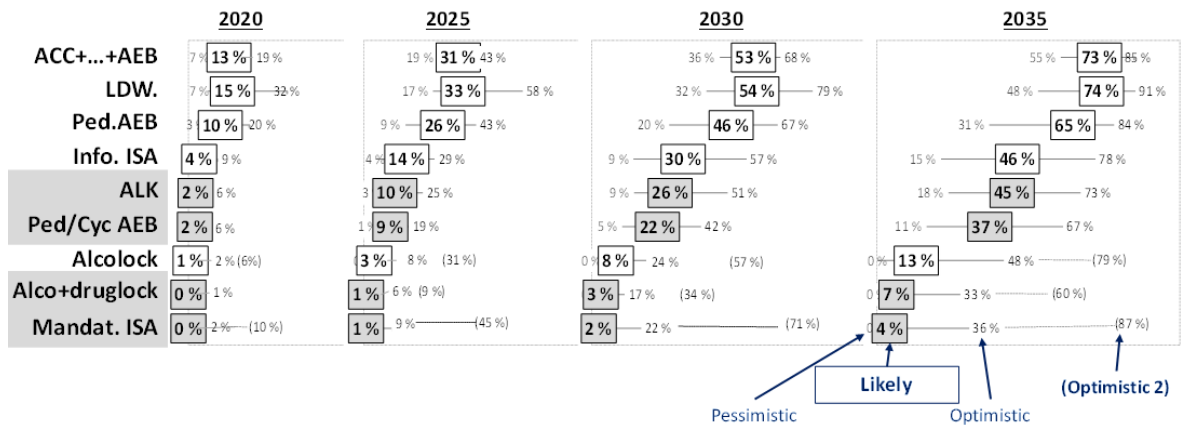


Figure S.2: Proportions of all vehicle kilometers travelled with each of the ADAS in the pessimistic, likely, optimistic, and optimistic 2 scenario.

The results show that deployment is expected to increase most for ACC with FCW and AEB as well as LDW, while the restrictive systems (mandatory ISA, alcolock and druglock) are not expected to achieve considerable deployment.

Effects on KSI

The effects on the development of the number of KSI of the increased uptake of the five types of ADAS are estimated for each of the scenarios that have been developed with the help of the Delphi study. The baseline scenario of the development of the number of KSI is the development from 1990 to 2014. The trend has been adjusted for the theoretically possible reduction of the number of KSI until 2024 (Elvik & Høye, 2015). The number of KSI in the baseline scenario is expected to decrease from 852 in 2015 to 488 in 2035.

Combined effects

Figure S.3 and S.4 show the expected reductions of the number of KSI (absolute and percentage changes, respectively) in the pessimistic, likely, and optimistic scenario as well as in the scenarios optimistic 2 and 100%.

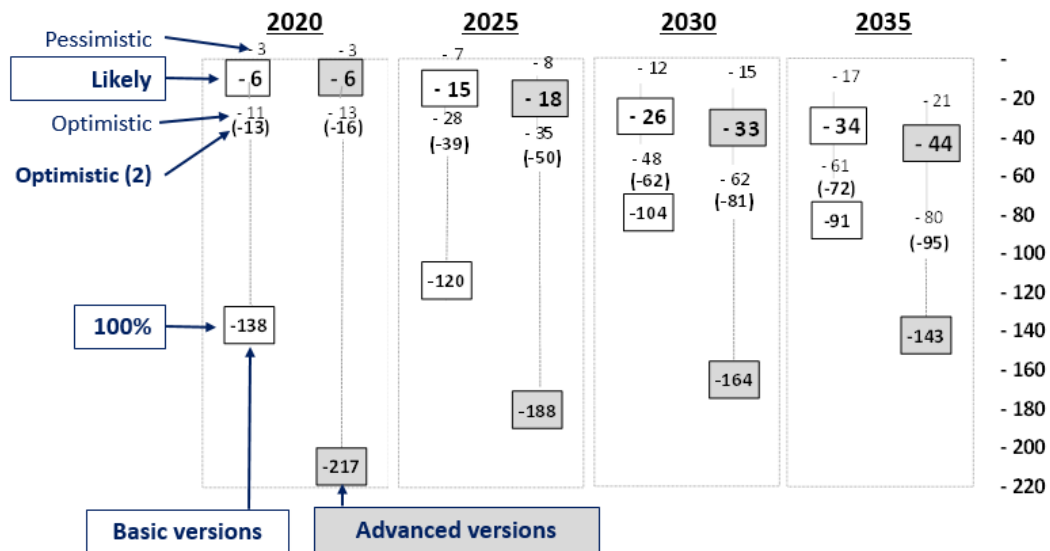


Figure S.3: Reductions of KSI (absolute changes) expected from increased deployment of ADAS (combined effects).

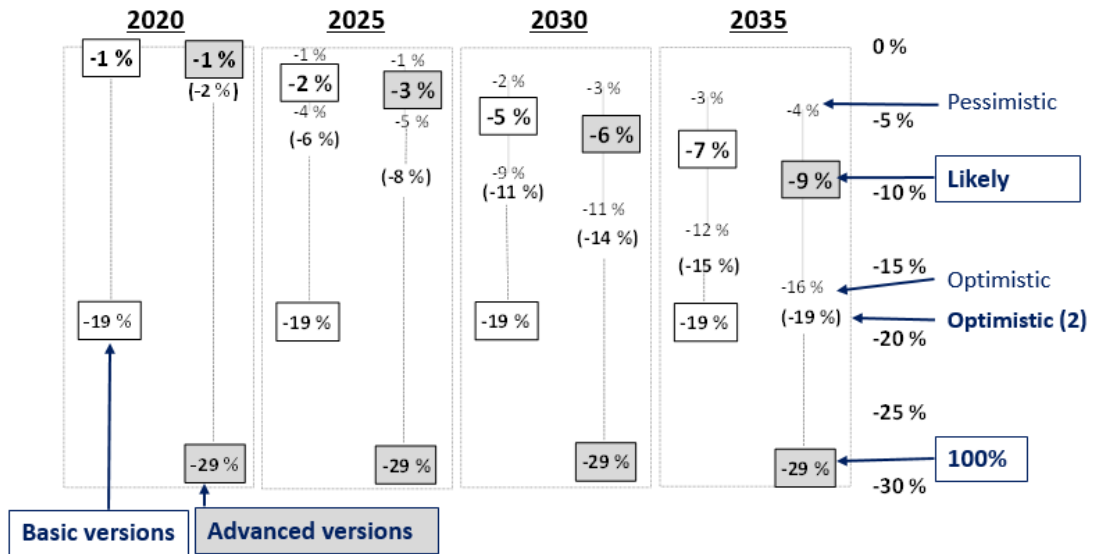


Figure S.4: Reductions of KSI (percentage changes) expected from increased deployment of ADAS (combined effects).

Figure S.3 and S.4 show that even in the scenario optimistic 2 with mandatory alcolock (basic versions) or mandatory ISA, alco- and druglock (advanced versions) the expected reduction of the number of KSI is considerably smaller than in the scenario with 100% deployment. This is partly due to the fact that it takes many years to achieve increasing deployment and partly that the restrictive systems are most effective among the last who start to use them.

Contributions of the individual ADAS

The expected decrease of the number of KSI with each of the ADAS in the likely and optimistic scenario as well as in the scenario optimistic 2 are shown in figure S.5. The pessimistic scenario is not included in figure S.5 because the effects are too small. Figure S.5 shows cumulative numbers, for example LDW is expected to reduce the number of KSI with three in the likely scenario and with additional three in the optimistic scenario (together six in the optimistic scenario).

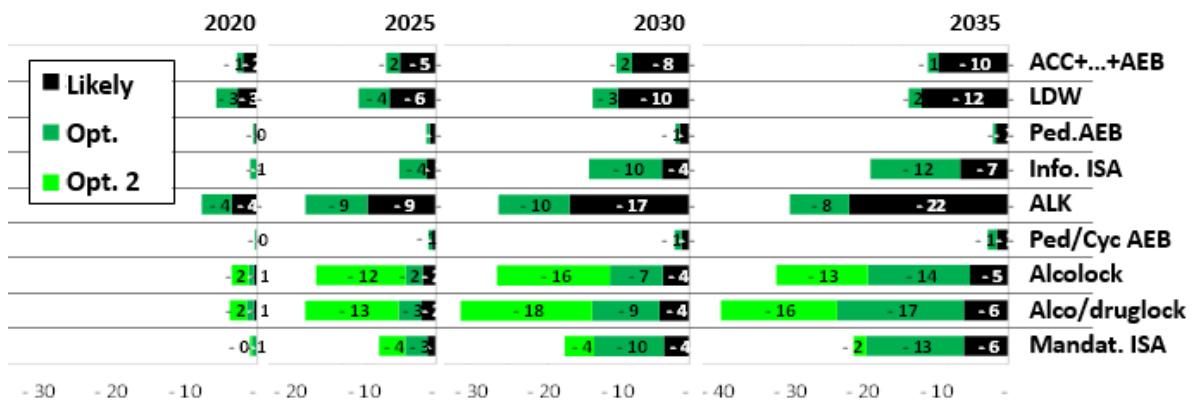


Figure S.5: Expected effects of increased deployment of ADAS on the number of KSI in the likely, optimistic and optimistic 2 scenario.

In the long run, those systems that are expected to bring about the greatest reductions of KSI in the *likely scenario* are (in descending order):

- Autonomous lane keeping (includes effects of increasing deployment of LDW)
- LDW
- ACC with FCW and AEB.

Those systems that are expected to have the greatest effects in the optimistic scenario are alcolock, drug ignition interlock, and ISA. In the pessimistic scenario these systems have no effect (the expected uptake is expected to remain zero, except alcolock which is expected to be installed in 20% of all new cars in 15 years).

Pedestrian warning with AEB and pedestrian and cyclist warning with AEB and blind spot detection are expected to decrease the number of KSI only by small amounts. This is due to the relatively small effects of these systems on the total number of KSI (KSI pedestrians and cyclists are 12% of all KSI).

Potential benefits of accelerating the increase of the deployment of ADAS

In order to illustrate the potential benefits of accelerating the increase of the deployment of each of the ADAS figure S.6 shows the differences between the optimistic and optimistic 2 scenarios and the hypothetical scenario with 100% deployment. The red bars show the theoretically possible reductions of KSI when the deployment of the ADAS increases from the most optimistic scenario according to the Delphi study to 100%.

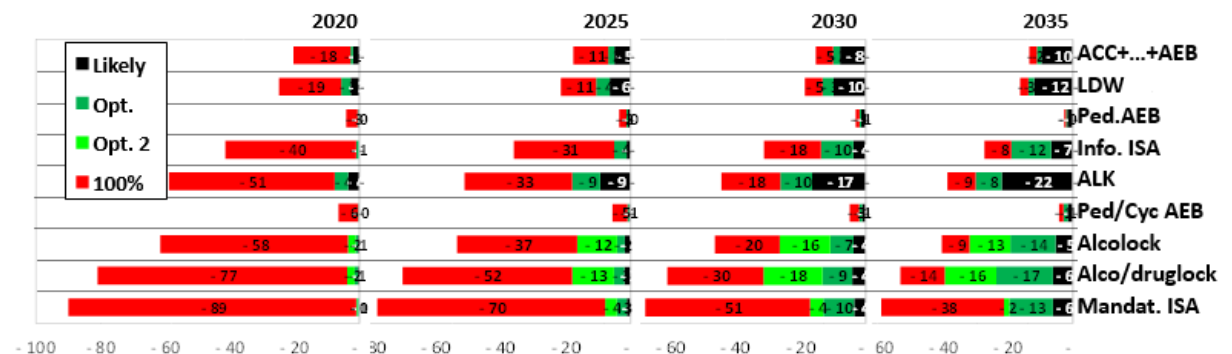


Figure S.6: Expected effects of increased deployment of ADAS on the number of KSI in the likely, optimistic and optimistic 2 scenario as well as at 100% deployment.

Restrictive systems: Increased deployment of mandatory ISA and alco- and druglock above the optimistic scenario would have the greatest effect on the number of KSI. This is due to the low expected deployment in the optimistic scenario and the large effects on KSI. For mandatory ISA it is additionally assumed that the effect will be greatest among the last who buy a car with the system. For alco- and druglock it is taken into account that there is more drunk and drug driving in older cars which delays the achievement of the maximum effect.

For *alcolock* one may also expect a relatively large effect of increasing deployment, but as for mandatory ISA the effect will be largest (both in total and per car) at 100% deployment.

Informative ISA and automatic lane keeping: The expected effects of these systems are almost as large as of alcolock. Increasing deployment of ALK will have a more constant effect on KSI and there will probably be less resistance against ALK than against the introduction of mandatory ISA.

Other systems: For the other systems there is less to gain in the long run of accelerating the increase of deployment. This is partly because relatively high deployment rates are expected for the systems and partly because the systems have smaller effects on KSI (especially vulnerable road user warning with AEB).

Reliability of the results

In this report scenarios have been developed that describe developments of cars and road traffic in future years. The scenarios are based on past developments and what is known or assumed now. It is assumed that no large “revolutions” are going to happen such as major changes of technical, organizational, juridical or other developments. Additionally, the calculations are based on a lot of assumptions about the future deployment of ADAS, their effects on the number of KSI and the development of the number of KSI, amongst others. Several of these assumptions and their implications for the results are discussed in the following.

Expected replacement of the car park: It is expected that the replacement of the car park is unchanged during the analysis period. If measures are taken to accelerate the replacement, the deployment of the ADAS will increase faster than assumed.

Assumed effects on KSI: The ADAS included in the study are still relatively new and there are few crash studies that have investigated their safety effects. Most effect estimates are therefore based on indirect measures of crash effects and must be regarded as relatively uncertain.

Baseline scenario: The baseline scenario of the development of the number of KSI is relevant for the expected absolute effects on the number of KSI. The expected percentage changes of KSI are not dependent on the baseline scenario, but the combined effects depend on the assumed proportions of KSI in the different target groups. If for example pedestrian and cyclist volumes, and thus the proportions of KSI pedestrians and cyclists, increase more than expected, vulnerable road user warning will have larger effects than expected.

Respondents in the Delphi study: The results indicate that there are some differences between respondents from different sectors. The results and the scenarios might therefore have been different if the distribution of sectors among the respondents had been different.

Scenario definitions: The scenarios are based on the results from the second round of the Delphi study. The likely scenario had been almost unchanged if the results from the first round had been used (the median values changed only to a small degree). However, had the results from the first round been used, the optimistic scenario would have been far more optimistic and the pessimistic scenario would have been still more pessimistic. This is because the dispersion of the results has decreased considerably in the second round. Whether or not the results have come closer to the “truth” is however unknown.

Moreover, since there were 41 respondents in the second round, the expected uptake of the ADAS in the optimistic and pessimistic scenario is highly dependent on the answers from only eight respondents (the 10% with the highest / lowest expected uptake).

Sources of error in the Delphi study: The aim of a Delphi study is to gather knowledge from experts that is only to a very little degree available from other sources. Even if the results therefore are about the closest one can come to a “best guess”, there are several potential sources of error that may have affected the results. The most important ones are:

- **Desirability bias:** This is a tendency to regard desired outcomes as more likely than undesired outcomes. Such an effect may have affected the results in both rounds. Additionally the different backgrounds of the respondents are likely to have affected the results.
- **Influence of the majority:** The majority tends to influence most individuals, regardless of how “right” the majority is. Several studies show that a majority can influence how individuals answer even if the majority obviously is wrong, and that it can impair memories of own answers if these are not in accordance with the majority. Such effects are likely to have affected changes from the first to the second round. Possible explanations for the influence of the majority are a desire to “fit in”, as well as a lack of other sources of information.

Both effects are generally largest in situations with high uncertainty. The influence of the majority does not depend on the majority being physically present. Both effects may therefore have affected the results of the present study. They may have resulted in

- Exaggerated expectations of the future uptake of ADAS
- Artificially low dispersion of the results in the second round, i.e. at least a part of the consensus that has developed may be due to the influence of the majority, instead of professional agreement and answers coming closer to the “truth”.

In order to avoid or handle such sources of error future Delphi studies may take the following approaches:

- Respondents may be asked to state the degree of uncertainty (such statements do however not indicate the degree to which answers are represent the “truth”).
- Respondents may be asked to state reasons for changes of answers from the first to the second round.
- Ask how important each of the system is rated.

1 Innledning

Nye biler kommer i stadig større grad på markedet med førerstøttesystemer som valgfritt ekstrautstyr eller som standardutstyr. Det finnes et stort antall slike systemer som alle har et mer eller mindre stort potensiale for å forhindre alvorlige ulykker. For å estimere potensialet for å redusere antall drepte og hardt skadde (D+HS) i årene som kommer, må man gjøre antakelser om virkningen på antall D+HS og om den framtidige utbredelsen.

Denne rapporten belyser ulike implementeringsscenarioer for utvalgte førerstøttesystemer og beskriver den forventede effekten av økt utbredelse av førerstøttesystemene i løpet av de neste 15 årene på antall D+HS i Norge i de neste 20 årene.

Førerstøttesystemene er valgt ut fra det antatte potensiale for å redusere antall D+HS i ulykker med personbiler. Potensiale er størst for systemer som har:

- Liten utbredelse i dag
- Stor virkning på antall D+HS
- Realistisk mulighet for å få økt utbredelse i de neste 15 årene.

Ut fra disse kriteriene er fem førerstøttesystemer valgt ut. For å ta hensyn til den tekniske utviklingen av systemene er det definert to eller tre varianter av de fem systemene. For basisvarianten kan man anta at utbredelsen har større sannsynlighet for å øke relativt raskt enn for de mer avanserte (eller mer restriktive) variantene. Tabell 1.1.1 viser en oversikt over de systemene som inngår i analysene. Førerstøttesystemene og (de antatte) virkningene på antall D+HS er beskrevet i kapittel 2. Virkningene på antall D+HS er estimert basert på empiriske studier av virkningen på ulykker, konflikter og føreratferd, samt analyser av ulykkesstatistikk.

Tabell 1.1.1: Førerstøttesystemer som inngår i analysene.

Basisvarianter	Mellomvarianter	Avanserte varianter
▪ ACC med FCW og AEB ¹		▪ CACC ²
▪ Fotgjengervarsling med AEB	▪ Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB	▪ Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling
▪ Feltskiftevarsler		▪ Kjørefeltholder
▪ Varslende ISA ³	▪ Overstyrbar ISA ³	▪ Tvingende ISA ³
▪ Alkolås		▪ Kombinert alkolås og ruslås

¹ Automatisk avstandsregulering (Adaptive Cruise Control, ACC) med kollisjonsvarsling (Forward Collision Warning, FCW) og automatisk nødbremse (Autonomous Emergency Brake, AEB)

² Kooperativ automatisk avstandsregulering (Cooperative Adaptive Cruise Control, CACC)

³ Automatisk fartstilpasning (Intelligent Speed Adaptation, ISA)

Implementeringsscenarioene for de utvalgte førerstøttesystemene er utviklet med hjelp av en Delphistudie som er en spørreundersøkelse blant eksperter som er gjennomført i flere runder. Siden det er stor usikkerhet rundt hvordan utbredelsen vil utvikle seg i fremtiden er det for hvert førerstøttesystem utviklet flere scenarioer som beskriver den minst tenkelige, den mest sannsynlige og den høyst tenkelige økningen av utbredelsen. I tillegg er det for de mest restriktive tiltakene utviklet et scenario til som beskriver utviklingen dersom det kommer et påbud om at alle nye biler må være utstyrt med systemene fra om fem eller ti år.

2 Førerstøttesystemer

Denne delen av rapporten gir en oversikt over førerstøttesystemer som er tilgjengelige på markedet i dag og det er valgt ut fem førerstøttesystemer som inngår i videre analyser av potensialet for å redusere antall D+HS ved økt utbredelse. Disse fem førerstøttesystemene, som alle finnes i flere varianter, er beskrevet nærmere og kunnskapen som foreligger om virkningen på antall D+HS er oppsummert.

2.1 Oversikt over førerstøttesystemer

Dette avsnittet gir en oversikt over ulike førerstøttesystemer som finnes på markedet i dag, samt noen systemer som er under utvikling og som kan komme på markedet i nær framtid. Av disse er fem systemer (i to eller tre varianter per system) valgt ut for å beregne potensiale for å redusere antall D+HS.

Som førerstøttesystem betegnes generelt elektroniske systemer som støtter føreren eller påvirker kjøreatferd i ulike kjøresituasjoner. Førerstøttesystemer kan ha som formål å bedre sikkerheten, å øke kjørekomfort eller å redusere drivstofforbruket. Førerstøttesystemer som er relevante i denne sammenhengen er systemer som:

- Direkte eller indirekte påvirker førerens atferd eller bilens fart eller kjøreretning
- Gir føreren informasjon eller overstyrer førerens handlinger.

De fleste førerstøttesystemer finnes i mange varianter (ofte har hver produsent en egen variant) og det er derfor nødvendig å utvikle pragmatiske definisjoner og avgrensninger. Eksempelvis finnes det mange forskjellige varianter av kollisjonsvarslingssystemer som reagerer i ulike situasjoner, på ulike måter og ved ulike hastigheter, men det er ikke mulig i denne sammenhengen å skille mellom utallige systemvarianter.

Utgangspunktet for oversikten er en gjennomgang av beskrivelser av utstyr som er tilgjengelig på markedet i dag som er gjort i forbindelse med rapporten av Elvik og Høye (2015). Gjennomgangen er gjort i begynnelsen av 2015 for de 50 mest solgte nye bilene i Norge. Denne gjennomgangen er supplert med en gjennomgang av modeller i den øvre prisklassen (som f.eks. BMW 7-serie, Audi A8 og Mercedes S-klasse) fordi de nyeste og mest avanserte variantene av førerstøttesystemer som regel blir tilbudt i slike modeller før de blir tilgjengelige i de mest solgte modellene. Lignende gjennomganger er gjort tidligere (i 2008 og 2011), også for mindre utbredte førerstøttesystemer, i forbindelse med andre prosjekter (Høye, 2008, 2011). Tiltak som ble evaluert av Elvik og Høye (2015) og som ikke er tatt med fordi de ikke faller under definisjonen av førerstøttesystemer som er lagt til grunn her, er front- og sidekollisjonsputer, Euro NCAP testresultater (beskyttelse av voksne førere/passasjerer og beskyttelse av fotgjengere), og automatisk ulykkesvarsling.

I tillegg er det gjort søk på internett for å supplere oversikten med førerstøttesystemer som ikke finnes på markedet i dag, og med beskrivelser av ulike varianter av systemene, informasjon om videreutviklinger og om mulig også om utbredelsen.

Oversikt over førerstøttesystemer

Eksempler på førerstøttesystemer som allerede finnes på markedet i dag er følgende:

- **Automatisk avstandsregulering (*Adaptive Cruise Control, ACC*):** Regulerer fart og avstand til forankjørende (kan stilles inn av føreren)
- **Kollisjonsvarsling (*Forward Collision Warning, FCW*):** Varsler førere når bilen er på kollisjonskurs med et annet kjøretøy; ofte koblet til ACC
- **Automatisk nødbremse (*Autonomous Emergency Brake, AEB*):** Kan sette i gang kraftig nedbremsing for å forhindre kollisjon eller for å gjøre en kollisjon som ikke kan forhindres, mindre alvorlig; som regel koblet til ACC og FCW
- **Varsling for myke trafikanter (*vulnerable road user warning*):** Varsler og bremses for fotgjengere og/eller syklist foran bilen, ev. også for syklist ved siden av eller bak bilen (dørvarsling)
- **Varslende ISA (*intelligent speed adaptation*):** Viser fartsgrense i bilen, varsler ved overskridelse av fartsgrensen
- **Feltskiftevarsler (*Lane departure warning, LDW, eller Lane Keeping Aid, LKA*):** Varsler føreren når bilen er i ferd med å forlate kjørefeltet når dette ikke er førerens hensikt
- **Kjørefeltholder (*autonomous lane keeping*):** Som feltskiftevarsler, men kan i spesifikke situasjoner holde bilen innenfor kjørefeltet uten at føreren må styre
- **Blindsonessistent (*lane changing aid*):** Varsler når et annet kjøretøy er i bilens blindsoner; ofte koblet til feltskiftevarsler
- **Alkolås (*alcohol ignition interlock*):** Forhindrer at bilen startes av en person med ulovlig promille
- **Antiskrens (*electronic stability control, ESC*):** Kan forhindre at føreren mister kontroll over bilen
- **Ryggehjelp:** Med kamera; kan være koblet til 360° kamera og viser hva som befinner seg bak/ved siden av bilen ved rygging
- **Nødbremseassistent (*Emergency Brake Assist, EBA*):** Forsterker bremseeffekt og forkorter dermed bremselengden ved nødbremse
- **Adaptivt kjørelys (*adaptive headlights*):** Regulerer lysstyrken etter lysforholdene og kjøreretning, f.eks. fjernlysassistent, kurvelys; ev. med tilleggsfunksjon som nattsynssystemer med UV- eller radarteknologi
- **Trøtthetsvarsling eller oppmerksomhetsassistent (*attention assist*):** Varsler og anbefaler pause basert på førerens kjøremåte
- **Kryssassistent (*Cross traffic alert / Intersection assistant*):** Kan varsle føreren bl.a. ved kryssende trafikk og når bilen nærmer seg et kryss med for høy fart
- **Skiltgjenkjenning (*traffic sign recognition*):** Viser trafikkskilt (f.eks. fartsgrense, forbikjøringsforbud, innkjøring forbudt) på display i bilen
- **Automatisk ulykkesvarsling / SOS-knapp (*automatic crash notification*):** Kan «ringe» nødnummeret ved ulykke; ofte koblet til GPS-sporing av bilen
- **Automatisk varsling av ATK / sms-varsling av fartskontroller:** Varsler automatisk fartskontroll

Eksempler på førerstøttesystemer som er under utvikling og som ikke finnes på markedet i dag er følgende:

- **Overstyrbar/tvingende fartstilpasning (*overrideable / mandatory intelligent speed adaptation*):** Informerer om fartsgrensen, varsler ved fartsgrenseoverskridelser, gjør det vanskelig eller umulig å kjøre over fartsgrensen
- **Ruslås (*drug ignition interlock*):** Forhindrer at bilen kan startes av en person som er påvirket av narkotika, sovemidler og lignende

- **Bilbeltelås (seat belt interlock):** Forhindrer at bilen kan startes / kjøres når føreren eller andre personer i bilen ikke har festet bilbelte
- **Elektronisk førerkort (electronic drivers license):** Førerkort som kan begrense når, hvor eller hvordan bilen kan kjøres
- **Car2car / Car2infrastructure communication:** Kan utveksle informasjon med andre kjøretøy (car2car), kan f.eks. varsler andre kjøretøy om hindringer, glatt veg mv. og/eller med kommunikasjonsenheter i infrastrukturen
- **Spøkelsesbilvarsling (wrong-way driving warning):** Varsler om førere holder på å kjøre mot kjøreretningen (GPS-basert, ev. også med skiltgjenkjenning)

Utvalgte førerstøttesystemer

Effektberegninger er gjort for fem ulike førerstøttesystemer. Kriterier for valg av førerstøttesystemer er følgende:

- Liten utbredelse i dag: Systemet finnes ikke allerede i alle eller de fleste nye bilene
- Stor virkning på antall D+HS: Systemet har til hensikt og et betydelig potensiale for å bedre sikkerheten, dvs. enten å redusere ulykkesrisikoen eller skadene som oppstår i ulykker
- Realistisk mulighet for å få økt utbredelse i de neste 15 årene: Dette gjelder i hovedsak den tekniske utviklingen (denne har kommet så langt, eller kan forventes å komme så langt, at systemet allerede er eller teoretisk kan komme på markedet); øvrige forutsetninger (etterspørsel eller politisk vilje for å innføre påbud) er for noen av systemene i dag ikke til stede for å implementere dem i større skala.

For å ta hensyn til at tiltakene forventes å utvikle seg videre over tid inngår flere varianter av hvert av de fem systemene i analysene. En oversikt over variantene er vist i tabell 2.1.1.

Tabell 2.1.1: Varianter av de utvalgte førerstøttesystemene.

Varianter	
Automatisk avstandsregulering (ACC) med kollisjonsvarsling (FCW) og automatisk nødbrems (AEB)	(1) ACC med FCW og AEB
	(2) CACC (Kooperativ ACC)
Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems (AEB)	(3) Fotgjengervarsling med AEB
	(4) Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB
	(5) Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling
Feltskiftevarsler og kjørefeltholder	(6) Feltskiftevarsler
	(7) Kjørefeltholder
Automatisk fartstilpasning (ISA)	(8) Varslende ISA
	(9) Overstyrbar ISA
	(10) Tvingende ISA
Alkolås og ruslås	(11) Alkolås
	(12) Alkolås og ruslås

Tabell 2.1.2 gir en oversikt over de typer førerstøttesystem, samt hvilke ulykkestyper som kan påvirkes av hvert av systemene og hvilken andel av alle D+HS som er drept eller skadd i de respektive ulykkestypene.

Tabell 2.1.2: Utvalgte førerstøttesystemer og ulykkestyper som kan påvirkes.

	Ulykkestyper som kan påvirkes	Andel av alle D+HS
Automatisk avstandsregulering (ACC) med kollisjonsvarsling (FCW) og automatisk nødbrems (AEB)	Påkjøring bakfra	2,6 %
	Øvrige ulykker	19,9 %
Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems (AEB)	Fotgjengere som er påkjørt av en personbil	8,4 %
	Syklister som er påkjørt av en personbil	4,4 %
Feltskiftevarsler og kjørefeltholder	Utforkjøringsulykker	20,0 %
	Møteulykker	23,9 %
Automatisk fartstilpasning (ISA)	Ulykker med personbil innblandet	74,3 %
Alkolås og ruslås	Ulykker med personbil innblandet	74,3 %

Virksomheter på føreratferd og ulykker

For å estimere virkningen av de fem utvalgte førerstøttesystemene på det totale antall D+HS er det forsøkt å besvare de følgende spørsmålene:

- Hva er målgruppen for tiltaket?
- Hva er virkningen på antall D+HS i målgruppen?
- Hvordan påvirket tiltaket føreratferd?
- Har tiltaket ulike virkninger blant ulike grupper bilførere?
- Er det en sammenheng mellom tiltakets utbredelse og virkningen på det totale antall ulykker?

Målgruppe: Med målgruppe menes D+HS i spesifikke trafikantgrupper som f.eks. D+HS i personbiler. For hvert tiltak er virkningen på antall D+HS oppgitt for en spesifikk målgruppe og virkningen er i effektberegningene omregnet til en virkning på det totale antall D+HS.

Virkningen på antall D+HS: Den estimerte virkningen på antall D+HS på hver av tiltaksvariantene er i størst mulig grad basert på empiriske ulykkesstudier. Slike studier foreligger i noen grad også for nyere og mer avanserte førerstøttesystemer, men er likevel fortsatt stort sett mangelvare. En del av førerstøttesystemene er ikke eller kun i svært liten grad på markedet i dag og det foreligger derfor verken ulykkes- eller andre empiriske studier som har undersøkt virkningen. I slike tilfeller er virkningen estimert ut fra andre typer studier som er basert på bl.a. analyser av ulykkesstatistikk, simuleringer, baneforsøk og feltforsøk (field operational tests, FOT). Et problem med slike studier er ofte at de estimerte virkningene er teoretiske maksimumsanslag, dvs. at resultatene viser hvor mange D+HS som *teoretisk kan bli påvirket eller forhindret*. I praksis kan effekten være langt mindre bl.a. på grunn av andre faktorer som påvirker ulykker og skadegraden i ulykkene og fordi førerne kan endre atferd.

Virksomheter på føreratferd: Mulige virkninger på føreratferd er tatt med i betraktning, i tillegg til resultater fra studier som har forsøkt å tallfeste virkningen på antall ulykker, særlig i de tilfellene hvor det ikke foreligger empiriske ulykkesstudier.

Ulike virkninger blant ulike grupper bilførere: Tiltak kan ha ulike virkninger i ulike grupper bilførere og dermed kan det også være en sammenheng mellom den generelle risikoen for å bli innblandet i alvorlige ulykker og utbredelsen av ulike førerstøttesystemer i ulike førergrupper. Eksempelvis har bilbeltebruk sammenheng med ulykkesrisiko. Førerne som teoretisk kan ha den største nytten av å bruke bilbelte, er samtidig de siste som kan forventes å bruke bilbeltet frivillig. Et annet eksempel er varslende ISA som trolig er mest attraktiv for førere som uansett er mer opptatt av å holde fartsgrensen enn andre. Også her vil det trolig være de som kunne ha størst nytte av tiltaket, som vil være de siste som tar det i bruk frivillig. Slike sammenhenger påvirker i hvilken grad man kan forvente at førerstøttesystemer påvirker antall D+HS ved ulike utbredelsesgrader. Ulike virkninger i ulike grupper bilførere er tatt hensyn til for alle tre variantene av ISA og i en litt modifisert variant for alkolås og ruslås (her er det tatt hensyn til at det er mer promille- og ruskjøring i eldre enn i nyere biler).

Sammenheng mellom virkning og utbredelse: Virkningen på det totale antall D+HS kan endre seg med økende utbredelse, enten fordi kjøremønsteret av biler med tiltaket kan påvirke kjøremønsteret til biler som ikke har tiltaket, eller fordi det er forskjeller mellom førere av de første bilene som ble utstyrt med tiltaket og førere av de siste biler som utstyres med tiltaket. En slik sammenheng er mest trolig for systemer som påvirker fart (ISA) eller tidsluker (ACC) eller som medfører kommunikasjon mellom kjøretøy (CACC). Det foreligger imidlertid ikke tilstrekkelig grunnlag for å ta hensyn til slike virkninger.

2.2 Automatisk avstandsregulering med kollisjonsvarsling og automatisk nødbrems (ACC med FCW og AEB)

Automatisk avstandsregulering (ACC) med kollisjonsvarsling og automatisk nødbrems er en kombinasjon av de følgende systemene:

- Automatisk avstandsregulering (Adaptive Cruise Control, *ACC*)
- Kollisjonsvarsling (Forward Collision Warning, *FCW*)
- Automatisk nødbrems (Autonomous Emergency Brake, *AEB*)

Kooperativ ACC (*CACC*) er i utgangspunktet en utvidet variant av ACC og kan også være koblet til både FCW og AEB.

Potensialberegningene (kapittel 4) for ACC med FCW og AEB er gjort under de følgende forutsetningene:

Målgruppe:	D+HS i personbiler
Tiltaksvarianter:	(1) ACC med FCW og AEB (2) CACC (kooperativ ACC)
Virkning på antall D+HS i målgruppen:	(1) -5,3 % (2) (ingen effektestimat)
Virkning i ulike grupper førere:	Ev. forskjeller i virkningen mellom ulike førergrupper er ikke tatt hensyn til
Sammenhengen mellom utbredelse og virkning:	Ev. sammenheng mellom utbredelse og virkning er ikke tatt hensyn til

Definisjon

Med **ACC med FCW og AEB** menes her systemer som har minst de følgende egenskapene:

- Bilen kan regulere avstanden til forankjørende slik at denne ikke er lavere enn en forhåndsinnstilt tidsluke (ACC).
- Bilen registrerer faren for en kollisjon med forankjørende kjøretøy og varsler føreren når avstanden blir for kort (FCW).
- Bilen kan sette i gang en nødbremning når den er på kollisjonskurs (AEB); dvs. at bremsene kan oppnå maksimal bremseeffekt og bremse helt ned til stillestående.
- Systemet fungerer ikke utelukkende ved lav fart, det er en forutsetning at systemet fungerer ved en fart over f.eks. 60 km/t (rene «Stop-and-go» assistenter som fungerer ved saktegående kø men ikke ved høyere fart, er dermed ikke omfattet av definisjonen).

CACC er en utvidet variant av ACC som regulerer avstanden til forankjørende ikke bare ut fra sensorinformasjon men i tillegg og fra informasjon som utveksles mellom kjøretøyene. CACC kan også være koblet til FCW og AEB.

Beskrivelse og varianter

ACC med FCW og AEB: Disse systemene har som formål å redusere risikoen for påkjøring bakfra og øvrige ulykker hvor bilen kolliderer frontalt med et annet motorkjøretøy. Slike systemer kan regulere bilens fart, varsle føreren og bremse ned bilen når den er på kollisjonskurs med et annet kjøretøy. Det er her definert som kriterium at systemet ikke utelukkende fungerer ved lav fart. De fleste biler som i dag har ACC med FCW og AEB fungerer ved alle fartsnivåer og inkluderer en stop-and-go assistent som fungerer ved fart under 30 eller 50 km/t.

ACC kan **slås av og på** av føreren. Føreren kan stille inn både ønsket fart og ønsket avstand (tidsluke) til forankjørende. FCW og AEB derimot er som regel alltid aktive, også når ACC er slått av. Det er også FCW og AEB som i hovedsak er «ansvarlige» for virkningen på ulykker.

ACC med FCW og AEB benytter informasjon fra sensorer som «ser» hva som skjer utenfor (foran) bilen. Dette er i motsetning til nødbremseassistenter som kobles inn når føreren foretar en nødbremning og som kan forsterke bremseeffekten for å kompensere at de fleste bremses for svakt i nødsituasjoner. Nødbremseassistenter er ofte koblet til FCW og AEB, slik at nedbremsingen blir mest mulig effektiv.

Hvordan nedbremsingen gjøres varierer mellom systemer fra ulike produsenter. Noen kan sette i gang en nedbremsing helt ned til stillestående, uten at føreren bremses (f.eks. Volvo V70), mens andre kun innleder en delvis nedbremsing (f.eks. Audi A4). Systemer varierer også mht. om bilen akselererer etter å ha bremses helt ned til stillestående, hvordan avstanden til forankjørende kjøretøy reguleres, og ut fra hvilken sensorinformasjon, samt hvordan og i hvilke situasjoner føreren varsles om farlige situasjoner. Slike forskjeller er det i denne sammenhengen ikke mulig å ta hensyn til, selv om de kan påvirke hvor effektive systemene er.

CACC: CACC er et såkalt kooperativt system (C-ITS), dvs. at bilen kan «kommunisere» med andre kjøretøy (car2car communication). Bilene kan «kobles sammen» slik at følgebilen automatisk holder en konstant avstand til forankjørende, både under vanlig kjøring og i nødbremsesituasjoner. I tillegg kan biler sende informasjon om situasjoner som krever nedbremsing, til andre biler på den samme vegen (Jones, 2013).

Kooperative førerstøttesystemer som kommuniserer direkte med kommunikasjonsenheter i andre kjøretøy eller i infrastrukturen, er under utvikling men finnes ikke på markedet i dag (unntatt eCall-lignende systemer som kan «ringe» nødnummeret etter en ulykke).

Varsling for kryssende trafikk: En videreutvikling av FCW og AEB er at systemene kan varsle og bremse når bilen er på kollisjonskurs med kryssende trafikk (cross traffic assist). I 2015 er et slikt system tilgjengelig som ekstrautstyr i noen modeller fra Mercedes. Varsling for kryssende trafikk kan være basert på at kjøretøyets egne sensorer oppdager kryssende kjøretøy. Det er også systemer under utvikling som i tillegg kan benytte kartinformasjon eller informasjon fra kommunikasjonsenheter i infrastrukturen om kryssregulering. Slike systemer kan bl.a. også varsle når bilen kjører for fort mot et kryss med vikeplikt eller rødt lys (Schirokoff et al., 2012; Öörni & Schirokoff, 2013). Det er vanskelig å estimere virkningen som kan komme i tillegg til kollisjonsvarsling fordi en del av ulykkene som kan være påvirket av kryssvarsling også kan være påvirket av FCW og AEB. Slike systemer er ikke inkludert i Delphiundersøkelsen og effektberegningene.

Avgrensninger

Følgende varianter og videreutviklinger av ACC med FCW og AEB inngår *ikke* i definisjonen (selv om de kan være tilleggsutstyr):

- Rene stop-and-go assistenter som fungerer kun ved fart under 50 eller 30 km/t (systemer som omtales som «City» av Euro NCAP)
- Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems (behandlet som et eget tiltak)
- Blindsonervarsling, dvs. systemer som kan registrere andre kjøretøy som befinner seg ved siden av eller bak bilen (f.eks. i kryss, i blindsonen ved forbikjøring eller ved rygging).

Utbredelse

ACC med FCW og AEB: Hvilken andel av alle nye biler som hadde ACC med FCW og AEB i 2014 er usikkert fordi de tilgjengelige beskrivelsene av systemene ofte er ufullstendige slik at det er vanskelig å vurdere hvorvidt et system har AEB.

Gjennomgangen av de 50 mest solgte bilmodellene i 2014 viser:

- 46% av modellene (ca. 25% av de solgte bilene) hadde ACC med FCW, med eller uten AEB.
- 24% av modellene (ca. 13% av de solgte bilene) hadde ACC med FCW og en form for AEB hvor det er usikkert hvorvidt bilen kan gjøre en nødbremsing; enten er det usikkert hvorvidt den maksimale bremseeffekten kan oppnås eller det er usikkert hvorvidt bilen kan bremses helt ned til stillestående.
- 14% av modellene (ca. 9% av de solgte bilene) hadde ACC med FCW og en form for AEB som trolig oppfyller kriteriene som er gitt her.

I de fleste tilfellene er ACC med FCW og AEB forholdsvis dyrt ekstrautstyr (f.eks. 15.900 kr. i Volvo V60). Det kan derfor tenkes at de anslåtte andelen av alle nye biler som har systemet, er overestimert. Siden det for en del av systemene er usikkert hvorvidt de oppfyller definisjonen av AEB kan andelen imidlertid også være underestimert.

Det er antatt at andelen nye biler med ACC med FCW og AEB har økt lineært fra 0% i 2009. ACC alene (uten verken FCW eller AEB) var i 2009 installert i omtrent 8% av alle nye biler.

Andeler av alle biler / av alle nye biler som har ACC med FCW og AEB ifølge andre studier er oppsummert i tabell 2.2.1.

Tabell 2.2.1: *Andeler av alle bilene / av alle nye biler som har ACC med FCW og AEB.*

Studie	År	Land	Andeler	Av alle bilene / av alle nye biler
Wilmink et al., 2008	2010	EU25	0 %	Av alle biler
	2020	EU25	3 – 9 %	Av alle biler
Öörni, 2014	2010	EU27	0,34 % (0,30 - 1,9 %)	Av alle nye biler
	2011	EU27	1,10 % (0,77 – 5,0 %)	Av alle nye biler
	2012	EU28	2,70 % (2,0 – 6,8 %)	Av alle nye biler
van Calker & Flemming, 2012	2011	Sverige	0,49 % (0,88 – 8,13 %)	Av alle nye biler
	2011	Tyskland	2,49 % (2,15 – 5,18 %)	Av alle nye biler

CACC: Dette systemet er ikke på markedet i dag.

Målgruppe for tiltaket

ACC med FCW og AEB: Målgruppe for ACC med FCW og AEB er alle D+HS i personbiler. Systemet kan også påvirke ulykker mellom personbiler og andre motorkjøretøy, men kjøretøy som er mindre enn personbiler (f.eks. motorsykler) kan trolig ikke eller kun i liten grad detekteres og systemet vil derfor ha ingen eller liten effekt, og personer i kjøretøy som er større enn personbiler er som regel langt bedre beskyttet mot skader enn personer i personbiler og systemet vil derfor heller ikke ha noen stor effekt.

CACC: Dette systemet har i hovedsak som formål å gjøre trafikkavviklingen mer effektiv ved at det kan kjøres med kortere tidsluke. CACC er en utvidet variant av ACC og vil trolig være koblet til både FCW og AEB og kan dermed påvirke alle ulykkene som ACC med FCW og AEB påvirker. CACC kan i tillegg påvirke ulykker hvor kjøretøy sender varsler om f.eks. vanskelige kjøreforhold til alle kjøretøy på den samme vegen.

Virkning på antall D+HS

Virkninger av ACC med FCW og AEB på antall ulykker er undersøkt i en rekke studier som er oppsummert i vedlegg A. Hvordan virkningen er beregnet er i mer detalj beskrevet i vedlegg B.

ACC med FCW og AEB: Virkningen av ACC med FCW og AEB på antall ulykker er undersøkt i to studier som har estimert virkningen på henholdsvis reservedelbestillinger (Schittenhelm, 2013) og forsikringsutbetalinger (HLDI, 2011A, 2012A,B). I tillegg er teoretisk mulige virkninger undersøkt i flere studier som har benyttet ulike metoder: Analyser av ulykkesstatistikk (med antakelser om hvilke ulykkestyper som kan bli påvirket/forhindret), simuleringer av ulykker fra dybdestudier med og uten FCW/AEB og FOT.

Virkningen på det totale antall D+HS i personbiler er estimert ut fra antatte virkninger i enkelte ulykkestyper og fordelingen av ulykkestypene. Sammenlagt tyder resultatene på at FCW og AEB kan redusere antall D+HS i personbiler med 5,3%. Studien som har undersøkt virkninger på reservedelbestillinger (Schittenhelm, 2013) har ikke oppgitt noen samlet virkning på antall D+HS men viser at antall ulykker hvor bilen har kjørt frontalt på en annet kjøretøy (i påkjøring bakfra ulykker) er redusert med 35% og at ulykker hvor bilen er blitt påkjørt bakfra av et annet kjøretøy er redusert med 6%.

Den antatte virkningen (-5,3%) må anses som svært usikker fordi resultatene fra enkelte studier spriker veldig mye, både når det gjelder størrelsen på effekten, om effekten er større for mer eller for mindre alvorlige ulykker og hvilke typer ulykker som kan påvirkes av FCW og AEB.

CACC: CACC kan i teorien påvirke de samme ulykkene som ACC med FCW og AEB. Nowakowski et al. (2011) viste at førere med CACC omtrent halverer avstanden til forankjørende. Hvordan dette vil påvirke ulykker er ukjent. På den ene siden kan CACC oppdage en del nødbremsesituasjoner tidligere enn ACC og reagere fortere på nedbremsing av kjøretøyet foran enn ACC med AEB (dersom kjøretøyet foran også har CACC og er koblet sammen med den aktuelle bil en). På den andre siden kan reduserte tidsluker øke ulykkesrisikoen.

Selv om utbredelsen av denne varianten er undersøkt i Delphistudien, er det ikke gjort noen effektberegninger for CACC fordi det ikke foreligger noe grunnlag for å anslå virkningen på antall D+HS.

Virkninger på føreratferd

Virkninger av ACC på føreratferd er undersøkt i et forholdsvis stort antall studier. En oversikt over resultatene fra alle studiene som er funnet (fra året 2000) er i vedlegg A. Resultatene er også oppsummert i Trafikksikkerhetshåndboken (Høye, 2015, og <https://tsh.toi.no>).

ACC og FCW: ACC har i de fleste studiene vist seg å øke **tidsluker**, noe som kan bidra til å redusere ulykkesrisikoen. ACC har imidlertid også vist seg i flere studier å øke reaksjonstider i situasjoner hvor ACC og FCW ikke varsler førere, noe som kan øke ulykkesrisikoen, både i situasjoner som kan påvirkes av ACC og FCW men hvor disse ikke er operative og i situasjoner som ikke er relevante for ACC og FCW (f.eks. utforkjøring).

Når det gjelder **fart** spriker resultatene, det ble funnet både høyere og lavere gjennomsnittsfart med ACC. I hvilken grad førere bruker tid på sekundær oppgaver ser ikke ut til å være påvirket av ACC, men prestasjonen i sekundær oppgaver øker. En konsekvens av økte reaksjonstider og økt fart er at disse to typer atferdstilpasning kan medføre økt ulykkesrisiko i situasjoner som ikke er relevante for ACC og FCW.

ACC (og lignende systemer som varsler førere i spesifikke situasjoner eller som delvis overtar bremsing eller styringen) kan medføre forlengede **reaksjonstider** i situasjoner hvor systemet feilaktig ikke varsler føreren. Sannsynligheten for at en slik effekt oppstår i situasjoner hvor systemet ikke varsler, øker med økende pålitelighet av systemet, dvs. jo oftere føreren varsles i farlige situasjoner, desto mer vil reaksjonstiden øke når systemet en gang ikke varsler (Mahr & Müller, 2011).

AEB: Det er ikke funnet studier som har undersøkt virkningen av AEB på føreratferd. Siden AEB kun virker i nødbremsesituasjoner, dvs. ikke i vanlig kjøring, er det lite trolig at systemet har en stor effekt på føreratferd.

CACC: Ved kjøring med CACC er det mulig å holde kortere avstand til forankjørende og det har vist seg at førere som er vant til å kjøre med CACC har en tendens til å fortsette med de samme korte tidslukene i situasjoner hvor systemet ikke er operativ. Dette kan øke ulykkesrisikoen i situasjoner hvor CACC ikke brukes (Jones, 2013). En annen studie viste at mange førere slår av CACC i tett trafikk, dvs. at systemet ikke brukes i de situasjonene hvor det ville ha størst nytte (McDonald et al., 2001).

Virkninger blant ulike grupper bilførere

ACC kan ha forskjellige effekter blant ulike førere. Resultatene fra flere studiene (Cicchino & McCartt, 2014; Wu & Boyle, 2015; Xiong et al., 2012) tyder på at ACC kan medføre større atferdstilpasning (kortere tidsluker) blant yngre førere og blant førere med mer risikoatferd. Dette betyr at ACC trolig har minst effekt blant dem som i utgangspunktet kunne ha størst nytte av systemet. Det foreligger imidlertid ikke grunnlag for å ta hensyn til slike forskjeller i effektberegningene.

Sammenheng med økende utbredelse

ACC kan påvirke trafikkflyten og kjøremønsteret til biler uten ACC og denne virkningen varierer som en funksjon av andelen av alle kjøretøy som har ACC. Dette er vist i trafikksimuleringer (Kesting et al., 2015; Tapani, 2011). Kesting et al. (2015) viste at ACC kan redusere køer og reisetider allerede når under 25% av alle kjøretøyene har ACC. Dette forutsetter at alle førere av biler med ACC også bruker systemet, noe som i praksis ikke er tilfelle.

Det er ikke funnet studier som har undersøkt sammenhengen mellom utbredelsen av ACC og virkningen på ulykker. Ut fra de resultatene som foreligger om virkninger på trafikkflyten, er det heller ikke mulig å estimere en funksjon som beskriver sammenhengen mellom utbredelsen og virkningen på det totale antall ulykker. Effektberegningene er derfor gjort under forutsetningen at virkningen på det totale antall ulykker øker proporsjonalt med utbredelsen.

CACC forutsetter en viss utbredelse for å kunne ha noen effekt (utover effekten av vanlig ACC, ev. med FCW og AEB). Dette er ikke nærmere vurdert her da det ikke er gjort effektberegninger for CACC.

2.3 Varsling for myke trafikanter med AEB

Varsling for myke trafikanter med AEB kan anses som en variant av, eller supplement til FCW og AEB men bruker annen sensorteknologi. Verken FCW eller AEB kan oppdage myke trafikanter.

Potensialberegningene (kapittel 4) for varsling for myke trafikanter med AEB er gjort under de følgende forutsetningene:

Målgruppe:	D+HS fotgjengere i kollisjoner med personbiler D+HS syklister i kollisjoner med personbiler
Tiltaksvarianter:	(3) Fotgjengervarsling med AEB (detekterer fotgjengere foran bilen) (4) Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB (detekterer fotgjengere og syklister foran bilen) (5) Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonvarsling og AEB
Virkning på antall D+HS i målgruppen:	(3) -7% (fotgjengere) (4) -7% (fotgjengere og syklister) (5) -7% (fotgjengere) og -8% (syklister)
Virkning i ulike grupper førere:	Ev. forskjeller i virkningen mellom ulike førergrupper er ikke tatt hensyn til
Sammenhengen mellom utbredelse og virkning:	Det forutsettes ingen sammenheng mellom utbredelse og virkning

Definisjon

Med varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems menes systemer som oppfyller minst de følgende kriteriene:

- Bilen kan oppdage fotgjengere (ev. også syklister) foran bilen og varsle føreren når bilen er på kollisjonskurs med en fotgjenger.
- Bilen kan sette i gang en nedbremsing for å unngå kollisjonen, eller for å redusere ulykkens alvorlighet ved å redusere farten.

Systemer som oppdager syklister, og systemer som oppdager fotgjengere/syklister ved siden av eller bak bilen er også innenfor definisjonen så lenge bilen kan enten sette i gang en nedbremsing eller på annen måte gripe inn for å unngå ulykker eller for å gjøre dem mindre alvorlige.

Beskrivelse og varianter

Fotgjengervarsling med AEB: Dette er «basisvarianten» av varsling for myke trafikanter med AEB. Hensikten er å redusere risikoen for fotgjengerpåkjørslar eller å gjøre slike påkjørslar mindre alvorlige ved å redusere farten. De fleste slike systemer som er på markedet i dag, kan kun oppdage fotgjengere (ikke syklister) som befinner seg rett foran bilen.

Syklistvarsling med AEB: I tillegg til fotgjengere er det prinsipielt også mulig å detektere syklister. Systemet fra Volvo kan allerede i dag oppdage både fotgjengere og syklister og detektere kryssende fotgjengere / syklister foran bilen.

Blindsonvarsling for fotgjengere og syklister: Både fotgjengere og syklister kan også oppdages ved siden av og bak bilen. Eksempelvis har Jaguar allerede i dag et system som oppdager både fotgjengere og syklister bak og ved siden av bilen, samt kryssende fotgjengere og syklister foran bilen. Systemet varsler føreren med lys i ett av speilene, fargelegging av bilens interiør, samt vibrasjon på gasspedal, ratt, eller dørhåndtak, avhengig av situasjonen. Dette eller lignende systemer var ikke tilgjengelige for noen av de 50 mest solgte modellene i Norge i 2014. Slike systemet kan også tenkes å være effektive på tunge kjøretøy fordi mange kollisjoner mellom et tungt kjøretøy og en fotgjenger eller syklist skjer ved lav fart og når fotgjengeren eller syklisten befinner seg i bilens blindson.

Avgrensninger

Deteksjon av motorsykler er utenfor definisjonen. Tiltak som kun varsler (uten AEB), er også utenfor definisjonen.

Dørvarsling for syklist inngår heller ikke som en nødvendig del av tiltaket. Et slikt system finnes fra Jaguar som kan varsle føreren når en syklist nærmer seg bilen bakfra for å unngå at føreren svinger av eller åpner døren. Virkningen av et slikt system er ukjent og det er ikke inkludert i Delphistudien og effektberegningene.

Utbredelse

I 2015 hadde 18% av de 50 mest solgte bilmodellene (anslagsvis omtrent 9% av de mest solgte bilene) fotgjengervarsling som ekstrautstyr. I fire av de ni modellene (alle fire fra Volvo) kan bilen også oppdage syklist. Dette tilsvarer 8% av modellene (ca. 5% av de solgte bilene). Fotgjengere (og ev. syklist) oppdages kun foran bilen, ingen av modellene varsler om syklist eller motorsyklist ved siden av bilen.

Målgruppe for tiltaket

Målgruppe for varsling for myke trafikanter med AEB er D+HS fotgjengere og syklist i kollisjoner med personbiler.

Virkning på antall D+HS

Det foreligger ingen empiriske studier av virkningen av varsling for myke trafikanter med automatisk nødbremse, men flere studier har estimert mulige virkninger, basert på analyser av ulykkesstatistikk eller dybdestudier og antakelser om i hvilke situasjoner systemet varsler og bremses. En oversikt over studiene er i vedlegg A. Hvordan virkningen på antall D+HS fotgjengere og syklist er estimert, er nærmere beskrevet i vedlegg B. Det er stor variasjon mellom resultatene fra ulike studier og ingen av studiene har tatt hensyn til mulige virkninger på føreratferd.

Her forutsettes at fotgjenger- og syklistvarsling som detekterer fotgjengere / syklist foran bilen, kan redusere antall D+HS fotgjengere og syklist som er drept eller skadd i en kollisjon med en personbil, med 7%. Dette er basert på en antatt reduksjon av antall D+HS fotgjengere/syklist i kollisjoner med personbiler som blir truffet av bilens front, på 10% (omtrent 70% av alle fotgjengere og syklist i kollisjoner med biler er truffet av bilens front). Virkningen forutsettes å være den samme blant fotgjengere og syklist.

Det er ikke funnet studier som har estimert virkningen av varsling for myke trafikanter med AEB som kan detektere fotgjengere eller syklist ved siden av bilen (blindsonevarsling). Virkningen er derfor anslått ut fra andelen av alle D+HS syklist som er skadd eller drept i blindsoneulykker (andelen er trolig omtrent 3,6%) og en antatt reduksjon av antall slike ulykker på 20%. Det forutsettes følgelig at antall D+HS syklist i kollisjoner med en bil er redusert med 1,0%. Dette er et meget usikkert anslag.

Virkninger på føreratferd

Det er ikke funnet studier som har undersøkt virkningen av varsling for myke trafikanter med (eller uten) AEB på føreratferd. Studier av ACC med FCW og AEB viser at ACC forbedrer kjøring når det gjelder avstand til forankjørende, men at en utilsiktet virkning kan være økte reaksjonstider og at førere blir mindre oppmerksomme i enkelte situasjoner. I motsetning til ACC med FCW og AEB er varsling for myke trafikanter kun aktiv i spesifikke situasjoner hvor bilen er på kollisjonskurs med en fotgjenger eller syklist. Man kan likevel tenke seg at også varsling for myke trafikanter med AEB kan medføre økte reaksjonstider. Det er også mulig at førere av biler med dette systemet er mindre oppmerksomme på fotgjengere/syklister eller tar større sjanser fordi de stoler på at systemet vil forhindre en påkjørsel uansett kjøremåte. Mulige atferdstilpasninger i form av økt risikotaking er tatt hensyn til i beregningen av virkningen på antall D+HS.

Virkninger blant ulike grupper bilførere

Det er ikke funnet studier som har undersøkt sammenhengen mellom føreregenskaper og virkninger av varsling for myke trafikanter med (eller uten) AEB. Man kan tenke seg at systemet har en større effekt blant førere som av ulike grunner har forlengede reaksjonstider, f.eks. eldre førere eller førere som er påvirket av alkohol eller sovemidler. Euro NCAP oppgir derimot at slike systemer er mest effektive når føreren reagerer umiddelbart på varslingen.

Om de første som kjøper en bil som har varsling for myke trafikanter med AEB, har større eller mindre nytte av systemet enn de som kjøper en bil med systemet når utbredelsen allerede er stor, er usikkert. På den ene siden kan man tenke seg at det er de mest sikkerhetsbevisste som generelt sett har lavere ulykkesrisiko og mindre nytte av systemet, som er de første som kjøper det. På den andre siden kan det også være de som vil ha størst nytte av systemet som er blant de første som kjøper. Det finnes ikke noe grunnlag for å ta hensyn til en slik sammenheng i effektberegningene.

Sammenheng mellom utbredelse og virkning

Som beskrevet i avsnitt over er det ikke noe grunnlag for å gjøre antakelser om forskjeller mellom de første og de siste som kjøper en bil som har varsling for myke trafikanter med AEB. Det finnes heller ikke noe som tyder på at tiltaket kan påvirke kjøremønsteret til biler uten tiltaket. Det er derfor ikke forutsatt noen sammenheng mellom utbredelse og virkning.

2.4 Feltskiftevarsler og kjørefeltholder

Potensialberegningene (kapittel 4) for feltskiftevarsler og kjørefeltholder er gjort under de følgende forutsetningene:

Målgruppe:	D+HS i personbiler
Tiltaksvarianter:	(6) Feltskiftevarsler (7) Kjørefeltholder
Virkning på antall D+HS i målgruppen:	(6) -6,4% (7) -15,0%
Virkning i ulike grupper førere:	En ev. sammenheng mellom bilenes alder og virkningen (som kunne skyldes mindre virkning blant berusede førere og økt ruskjøring i løpet av en bils levetid) er ikke tatt hensyn til
Sammenhengen mellom utbredelse og virkning:	Det forutsettes ingen sammenheng mellom utbredelse og virkning

Definisjon

Feltskiftevarsler: Feltskiftevarsler omfatter førerstøttesystemer som varsler føreren når bilen er i ferd med å forlate kjørefeltet i situasjoner hvor dette ikke er førerens hensikt. Det er her en forutsetning at systemet fungerer ved høyere fart (f.eks. over 50 eller 60 km/t).

Kjørefeltholder: Når feltskiftevarsleren har de samme egenskapene som i definisjonen ovenfor, og i tillegg kan overta styringen av bilen for å holde denne innenfor kjørefeltet i spesifikke situasjoner, er tiltaket en kjørefeltholder. Det forutsettes at kjørefeltholderen fungerer ved høyere fart (ikke bare i saktegående køkjøring).

Beskrivelse og varianter

Feltskiftevarsler (lane departure warning, LDW) har som formål å redusere risikoen for utforkjørings- og møteulykker som følge av at føreren utilsiktet forlater kjørefeltet. Føreren varsles når bilen er i ferd med å krysse en kjørefeltlinje (kant- eller midtlinje) i en situasjon hvor føreren ikke har til hensikt å skifte kjørefelt eller å svinge av. Når føreren har slått på blinklys eller ved store rattutslag tolkes dette som tegn på at føreren har til hensikt å forlate kjørefeltet og systemet aktiveres ikke.

Varslingen gis i form av varsellys eller -lyd, noen biler lager en rumlelyd som minner om lyden som oppstår når man kjører over forsterket vegoppmerking. For å fungere må vegen som regel ha gjennomgående kjørefeltoppmerking. På veger med mange kryss og avkjørsler eller uten kjørefeltlinjer fungerer feltskiftevarsler derfor ikke. Føreren kan slå av feltskiftevarsleren.

Med dagens systemer må føreren selv styre for å holde bilen innenfor kjørefeltet, men noen systemer gir, i tillegg til optisk eller akustisk varsling, også en impuls på rattet som gjør at føreren «automatisk» reagerer på riktig måte. Feltskiftevarsleren forutsetter som regel at vegen har kjørefeltlinjer og fungerer i en fart fra 60 eller 70 km/t og oppover.

Kjørefeltholder: En kjørefeltholder kan overta styringen og holde bilen innenfor kjørefeltet uten at føreren må styre. Dette er først og fremst mulig på veger som ikke har mange kryss eller avkjørsler. Slike systemer tilbys kun i svært liten grad på markedet i dag. Selv om disse kan holde bilen i kjørefeltet uten at føreren må styre, forutsettes som regel fortsatt at det er føreren som har det fulle ansvaret, f.eks. slår systemet fra BMW seg av når føreren tar begge hendene fra rattet. De fleste slike systemer fungerer i tillegg kun ved lav fart (f.eks. opptil 30 km/t).

Avgrensninger

De følgende variantene av feltskiftevarsler faller ikke under definisjonen, selv om de kan være tilleggsutstyr:

- Blindsonevarsling, dvs. at føreren varsles når denne har til hensikt å skifte kjørefelt mens et annet kjøretøy befinner seg i blindsonen
- Rene køassistenter som kun fungerer ved lav fart. Køassistenter har i hovedsak som formål å øke kjørekomfort ved køkjøring. Styrefunksjonen har trolig liten effekt på sikkerheten da det ikke skjer mange (alvorlige) ulykker i forbindelse med at føreren forlater kjørefeltet i saktegående trafikk.

Utbredelse

I 2014 hadde 60% av de 50 mest solgte bilmodellene (anslagsvis 32% av de mest solgte bilene) i Norge feltskiftevarsler. Omtrent halvparten hadde kun en varslingsfunksjon, mens den andre halvparten i tillegg gir en impuls på rattet.

Det er antatt at de første bilene med feltskiftevarsler kom på markedet i Norge i 2009. I de aller fleste modellene er feltskiftevarsler ekstrautstyr og leveres ofte kun som pakke sammen med andre førerstøttesystemer.

Andeler av alle biler / av alle nye biler som har feltskiftevarsler ifølge andre studier er oppsummert i tabell 2.4.1.

Tabell 2.4.1: Andeler av alle bilene / av alle nye biler som har feltskiftevarsler.

Studie	År	Land	Andeler	Av alle bilene / av alle nye biler
Wilmink et al., 2008	2010	EU25	1 – 3 %	Av alle biler
	2020	EU25	6 – 18 %	Av alle biler
Öörni, 2014	2010	EU27	0,55 % (0,39 - 5,3 %)	Av alle nye biler
	2011	EU27	0,90 % (0,67 – 8,0 %)	Av alle nye biler
	2012	EU28	4,2 % (3,20 – 25,50 %)	Av alle nye biler
van Calker & Flemming, 2012	2011	Sverige	0,25 % (0,19 – 5,00 %)	Av alle nye biler
	2011	Tyskland	1,32 % (1,20 – 2,65 %)	Av alle nye biler

Målgruppe for tiltaket

Målgruppe for feltskiftevarsler og kjørefeltholder er alle D+HS i personbiler.

Virkning på antall D+HS

Virksomheter av feltskiftevarsler og kjørefeltholder på antall ulykker er undersøkt i en rekke studier som er oppsummert i vedlegg A. Hvordan virkningen er beregnet er i mer detalj beskrevet i vedlegg B.

Feltskiftevarsler: Feltskiftevarsler kan påvirke ulykker hvor kjøretøyet utilsiktet krysser en kjørefeltlinje, dvs. både utforkjørings- og møteulykker samt sidekollisjoner i samme kjøreretning (sideswipe). Det finnes imidlertid mange situasjoner hvor feltskiftevarsler ikke kan forhindre slike ulykker:

- Når føreren hadde til hensikt å krysse kjørefeltlinjen, f.eks. i forbindelse med forbikjøring eller avsvingning; i slike situasjoner (når føreren bruker blinklys eller ved store rattutslag) varsler ikke feltskiftevarsleren
- Når føreren ikke er i stand eller villig til å unngå ulykken til tross for varsel, f.eks. når føreren er påvirket av alkohol eller andre rusmidler, syk eller suicidal
- Når systemet ikke er operativt, f.eks. fordi vegen er dekket av snø eller is, ved lav fartsgrense, i kryss, rundkjøring mv. eller fordi det er deaktivert av føreren

- I ulykker i forbindelse eller som følge av unnamanøver, skrens, veldig høy fart, defekt på vegen eller lignende.

Virkingen av feltskiftevarsler på antall D+HS i personbiler er estimert basert på studier som har undersøkt hvilken andel av alle ulykkene som teoretisk kan påvirkes. Hvordan virkingen er estimert er nærmere beskrevet i vedlegg B. Det finnes noen ulykkesstudier, men resultatene av disse er vanskelige å tolke (bl.a. fordi det ikke er oppgitt for hvilke ulykkestyper virkingen er undersøkt). Studier som med ulike metoder har estimert hvilken andel av alle dødsulykker som kan tenkes å være påvirket av feltskiftevarsler, konkluderer som regel med at feltskiftevarsler kan påvirke utfallet i omtrent en tredjedel av alle ulykkene.

Her er det forutsatt at omtrent halvparten av alle ulykkene som kan tenkes å være påvirket, faktisk er påvirket og at feltskiftevarsler er slått av på omtrent halvparten av kjøreturene. I tillegg er det forutsatt at virkingen er noe mindre på mindre alvorlige ulykker. På denne bakgrunnen forutsettes at feltskiftevarsler reduserer antall D+HS i personbiler med 6,4%.

Kjørefeltholder kan teoretisk påvirke en større andel av alle ulykkene (omtrent to tredjedeler av utforkjøringsulykkene og omtrent halvparten av møteulykkene). For å estimere virkingen av kjørefeltholder på antall D+HS i personbiler er det gjort noen antakelser som ikke kan støtte seg på noen empiriske studier. Det er forutsatt at 40% av alle D+HS i personbiler teoretisk kan ha nytte av et slikt system, at 75% faktisk har nytte og at systemet benyttes på omtrent halvparten av kjøreturene. Under disse forutsetningene er den antatte virkingen på antall D+HS i personbiler en reduksjon på 15,0%.

Virkinger på føreratferd

Feltskiftevarsler kan tenkes å føre til ulike typer atferdstilpasning. Resultater fra studier som har undersøkt ulike typer atferdstilpasning, og som er oppsummert av Høye (2015; se også oversikten over studiene i vedlegg A), viser følgende:

- **Plassering i kjørefeltet:** Flere studier viste at førere av kjøretøy med feltskiftevarsler i større grad holdt seg i midten av kjørefeltet og kjører med jevnere avstand til kjørefeltlinjene.
- **Bruk av blinklys:** Feltskiftevarsler kan ha en indirekte effekt på sikkerheten ved at førere blir «oppdratt» til å bruke blinklyset konsekvent.
- **Sekundæroppgaver:** Resultater som gjelder hvor mye tid førere bruker på ting som ikke har med bilkjøring å gjøre (sekundæroppgaver), spriker. En studie fant ingen forskjell, mens en annen studie viste at førere av biler med feltskiftevarsler oftere enn andre brukte mer tid på andre ting enn bilkjøring, især mobiltelefoner. Ved konflikter eller nesten-ulykker ble det imidlertid ikke funnet noen forskjell i mobilbruken mellom førere av biler med og uten feltskiftevarsler.
- **Reaksjoner i nødsituasjon:** Det ble ikke funnet forskjeller mellom førere av biler med og uten feltskiftevarsler i et simulatorforsøk.
- **Fart og avstand til forankjørende:** Feltskiftevarsler har ikke vist seg å påvirke verken fart eller avstand til forankjørende.

Alt i alt tyder resultatene ikke på at feltskiftevarsler fører til atferdstilpasning som motvirker (den teoretisk mulige) ulykkesreduksjonen. Økt bruk av blinklys kan tenkes å ha en positiv effekt på sikkerheten, men uten at det er mulig å tallfeste en slik effekt.

Virkninger i ulike grupper bilførere

Det er ikke funnet studier som har undersøkt virkningen på ulike typer bilførere. Rimini-Doering et al. (2005) viste i simulatorforsøk at feltskiftevarsler reduserer antall krysninger av kjørefeltlinjen med 85% blant trøtte førere. Resultater for førere som ikke er trøtte, er ikke rapportert.

I beregningen av den mulige virkningen av feltskiftevarsler på antall D+HS er det forutsatt at ulykker hvor føreren var beruset, ikke (eller i mindre grad enn andre ulykker) vil være påvirket av feltskiftevarsler, bl.a. fordi farten i slike ulykker ofte er høy og fordi føreren har redusert evne for å reagere tidsnok og korrekt. Følgelig kunne man anta at virkningen av feltskiftevarsler er mindre blant berusede førere enn blant edru førere. Siden det finnes en sammenheng mellom bilenes alder og promille-/ruskjøring (se avsnitt 2.2.6 Alkolås/ruslås), kunne man videre anta at feltskiftevarsler har størst virkning i nye biler og avtagende virkning når bilen blir eldre. Om det faktisk finnes en slik sammenheng mellom bilenes alder og virkningen av feltskiftevarsler, er imidlertid usikker: Berusede førere kan f.eks. tenkes å bruke feltskiftevarsler oftere enn edru førere, noe som ville gjøre feltskiftevarsler mer effektiv (det er forutsatt at feltskiftevarsler i gjennomsnitt er slått av på 50% av kjøreturene). Berusede førere kan på den andre siden også tenkes å ta enda større sjanser med feltskiftevarsler enn de ellers hadde gjort fordi systemet gir en falsk trygghet. Dette ville motvirke dens ulykkesreduserende effekt. På denne bakgrunnen er det her ikke forutsatt noen sammenheng mellom bilens alder og virkningen av feltskiftevarsler.

Sammenheng mellom utbredelse og virkning

Det er ikke noe som tyder på at tiltaket kan påvirke kjøremønsteret til biler uten feltskiftevarsler eller at utbredelsen av feltskiftevarsler på annen måte kan påvirke virkningen på antall D+HS.

2.5 Automatisk fartstilpasning (ISA)

Potensialberegningene (kapittel 4) for ISA er gjort under de følgende forutsetningene:

Målgruppe:	Alle D+HS i ulykker hvor en personbil er innblandet
Tiltaksvarianter:	(8) Varslende ISA (9) Overstyrbar ISA (10) Tvingende ISA
Virkning på antall D+HS i målgruppen:	(8) Opptil -7,5 % (9) Opptil -9,3 % (10) Opptil -16,2 %
Virkning i ulike grupper førere:	Det er tatt hensyn til at ISA trolig har størst virkning blant de siste som tar det i bruk frivillig ved at det er forutsatt en non-lineær sammenheng mellom utbredelse og virkning.
Sammenhengen mellom utbredelse og virkning:	Se forrige punkt (virkning i ulike grupper førere). En mulig direkte virkning av utbredelsesgraden på virkning (ved at biler med ISA påvirker farten til annen trafikk) er ikke tatt hensyn til.

Definisjon

Automatisk fartstilpasning (Intelligent Speed Adaptation, ISA) omfatter her alle systemer som kan enten varsle føreren eller gripe inn ved overskridelser av fartsgrensen (f.eks. ved å øke motstanden på gasspedalen eller redusere drivstofftilførselen). Visning av fartsgrensen alene anses i denne rapporten ikke som ISA.

Beskrivelse og varianter

ISA har som formål å gjøre det lettere for føreren å holde fartsgrensen, eller å gjøre det vanskeligere eller umulig å kjøre (mye) over fartsgrensen. Tidligere systemer brukte GPS og digitale kart med fartsgrenseinformasjon som eneste grunnlag for å bestemme den aktuelle fartsgrensen, mens systemene som er på markedet i dag benytter i tillegg et kamerabasert system med automatisk skiltgjenkjenning. Fordelen med de nyere systemene er at disse i mindre grad er avhengige av kartbasert informasjon som kan være vanskelig å holde oppdatert (især ved temporære fartsgrenseendringer f.eks. ved vegarbeid). Kartbasert informasjon kan fortsatt benyttes på veger hvor fartsgrensen ikke er skiltet eller når fartsgrenseskilt ikke er leselige, f.eks. pga. lysforholdene eller fordi skiltet er dekt av snø. Hvor pålitelige dagens systemer er, er ikke kjent, men verken kartinformasjon eller skiltgjenkjenning er 100% pålitelige.

Fartsgrensen vises på et display i bilen. I mange tilfeller kan slike systemer også kjenne igjen andre trafikkskilt, som forbikjøringsforbudskilt, og vise informasjon om disse.

ISA finnes i ulike varianter som kan ha en eller flere av de følgende funksjonene:

- **Varslende ISA:** Varsler om fartsgrenseoverskridelser (varselet kan gis kontinuerlig eller med opptrappende intensitet)
- **Overstyrbar ISA:** Gjør det vanskeligere å kjøre over fartsgrensen ved å øke motstanden på gasspedalen
- **Tvingende ISA:** Gjør det umulig å kjøre (ev. et visst antall km/t) over fartsgrensen.

ISA kan ha en av-knapp som kan deaktivere systemet. Overstyrbar og tvingende automatisk fartstilpasning finnes i dag ikke på markedet i Norge men slike systemer er prøvd ut i en rekke forsøksprosjekter (f.eks. Agerholm et al., 2014; Lahrmann et al., 2012)

Andre varianter av ISA: Det er teoretisk mulig at ISA tar hensyn til aktuelle kjøreforhold (f.eks. vanskelige siktforhold eller vått eller glatt veg). Et slikt system er f.eks. beskrevet av Carsten og Tate (2005).

En variant av automatisk fartstilpasning er at denne er koblet til ACC, slik at bilen automatisk kjører i maksimalt tillatt hastighet og samtidig holder en minsteavstand til forankjørende. Dette er for første gang introdusert i Ford S-Max i 2015.

Begge systemene har svært usikre virkninger på antall ulykker (det er ikke funnet studier som har undersøkt faktiske eller mulige virkninger) og systemene er ikke inkludert i potensialberegningene.

Avgrensninger

Når fartsgrensen vises uten at førere varsles ved fartsgrenseoverskridelser (som med automatisk skiltgjenkjenning og som mange navigasjonssystemer gjør i dag) faller det ikke under definisjonen. Varsling i form av et blinkende fartsgrenseskilt på displayet anses i denne rapporten ikke som tilstrekkelig for å oppfylle kriteriene for varslende ISA.

Det er mulig å koble ISA til insentivsystemer som er f.eks. knyttet til forsikringsavtaler (rabatt som er avhengig av hvor ofte fartsgrensen overskrides; Lahrman et al., 2012) eller vilkår for bruk av firmabiler (Agerholm et al., 2008). Slike ordninger er også utenfor rammen for denne studien.

Utbredelse

Fartsgrenseinformasjon ble for første gang introdusert i personbiler i 2008 (wikipedia). I 2014 hadde 42% av de 50 mest solgte modellene automatisk skiltgjenkjenning, for det meste som ekstrautstyr. I tillegg kan mange GPS-systemer vise fartsgrensen.

Skiltgjenkjenning med varsling når fartsgrensen overskrides fantes i 2014 i 4 av de 50 mest solgte bilmodellene (alle fra Volvo). Disse varsler ved at fartsgrenseskiltet på displayet blinker, men det gis ingen akustisk varsel. Denne typen varsling kan tenkes å påvirke fartsvalget i noen grad, men anses ikke som tilstrekkelig for å oppfylle kriteriene for varslende ISA som er benyttet her. Effektberegningene er derfor gjort under forutsetning av 0% av alle nye biler med varslende ISA i 2014.

Ifølge Wilmlink et al. (2008) hadde mellom 2 og 3 % av alle bilene i EU25 varslende ISA. Det kommenteres imidlertid at varslingsfunksjonen er forholdsvis svak (et blinkende fartsgrenseskilt på et display i bilen) og selv om det kan tenkes å påvirke fartsvalget er virkningen trolig langt mindre enn av mer tydelig varsling med lyd.

Det er flere faktorer som kan hindre økt utbredelsen av automatisk fartstilpasning:

- De mer restriktive variantene av automatisk fartstilpasning er upopulære. Feltforsøk med ISA viste at det kan være vanskelig å få førere til å installere automatisk fartstilpasning i sin egen bil, selv om de generelt er positive til et slikt system. Eksempelvis klarte Lahrman et al. (2012) ikke å rekruttere 300 testpersoner for et prosjekt hvor respondentene som fikk installert varslende automatisk fartstilpasning, hadde mulighet for å få opptil 30% rabatt på bilforsikringen, avhengig av hvor ofte og hvor mye de kjørte over fartsgrensen («Pay as you speed»).
- Tvingende automatisk fartstilpasning lar seg trolig ikke innføre uten lovendringer som regulerer ansvaret ved ev. feilfunksjoner av systemet (van der Pas et al., 2012). Dette er i mindre grad problematisk ved de mindre restriktive variantene av automatisk fartstilpasning

Målgruppe for tiltaket

Målgruppe for tiltaket er alle D+HS i personbiler og i tillegg øvrige D+HS som er innblandet i ulykker med en personbil, inkludert fotgjengere og syklister.

Virkning på antall D+HS

Virkninger av ISA på fartsgrenseoverskridelser og hvordan virkningen på antall D+HS i ulykker med personbiler er beregnet, er beskrevet i vedlegg B.

Virkningen av ISA på antall D+HS er estimert ut fra antatte virkninger på fartsfordelingen og sammenhengen mellom fart og antall D+HS. Det er videre forutsatt at de første som (frivillig) kjøper en bil med ISA i mindre grad kjører over fartsgrensen enn de siste som (frivillig) kjøper en bil med ISA. For varslende og overstyrbar ISA forutsettes at virkningen er større blant de første som kjøper en bil med ISA enn blant de siste. Alle førere sett under ett er det antatt følgende virkninger på små (≤ 6 km/t) og store (> 6 km/t) fartsgrenseoverskridelser:

- Varslende ISA: -32% (små) / -38% (store fartsgrenseoverskridelser)
- Overstyrbar ISA: -42% (små) / -49% (store fartsgrenseoverskridelser)
- Tvingende ISA: -95% (små) / -100% (store fartsgrenseoverskridelser)

For alle variantene av ISA er det forutsatt at tilsvarende andeler av alle som i dag (uten ISA) kjører over fartsgrensen, vil kjøre omtrent ved eller rett under fartsgrensen med ISA.

Fartsfordelingen antas å være tilnærmet normalfordelt i dag og å bli skjev (flatere på den høyre siden) med en topp ved fartsgrensen. For alle som antas å endre farten med ISA, er det beregnet hvor mye antall D+HS kan forventes å gå ned ifølge eksponentialmodellen (Elvik, 2014). På denne bakgrunnen er følgende maksimale virkninger av ISA beregnet (med maksimale menes virkninger ved 100% utbredelse):

- Varslende ISA: -7% D+HS
- Overstyrbar ISA: -9% D+HS
- Tvingende ISA: -16% D+HS

Ved lavere utbredelse enn 100% er det forutsatt at virkningen er minst blant de første som frivillig kjører biler med ISA og størst blant dem som ikke frivillig kjører en bil med ISA (se nedenfor under Virkninger i ulike grupper bilførere og vedlegg B).

Virkninger på føreratferd

Virkninger av ulike typer ISA på andre typer føreratferd enn fart er undersøkt i et stort antall studier (Adell et al., 2011; Biding & Lind; 2002; Jamson et al., 2012; Regan et al., 2006; van der Pas et al., 2012; Várhelyi et al., 2004; Vlassenroot et al., 2007; Young et al., 2010). Resultatene spriker mellom studiene. Det ble funnet endringer av føreratferd som kan være både positive og negative for sikkerheten, og i mange tilfeller var mange typer føreratferd uendret. For de fleste typer føreratferd hvor det ble funnet endringer med fartsgrenseassistent, spriker resultatene mellom studiene.

Resultater som er konsistente mellom flere studier, er at fartsgrenseassistenter kan medføre økt kjørekomfort (men verken økt eller redusert mental belastning) og at de mer restriktive formene for fartsgrenseassistent kan føre til økt frustrasjon. Derfor forutsettes det her at fartsgrenseassistenten har ingen virkninger på føreratferd, utover endret fartsvalg.

Virkninger i ulike grupper bilførere

Studier av virkninger av fartsgrenseassistenter på fart har vist at virkningen (av ikke-tvingende systemer) er størst blant førere som bruker systemet frivillig, mens førere som kjører ofte og mye over fartsgrensen eller som er negative mot tiltaket, overstyrer eller slår av systemet langt oftere enn andre dersom det er mulig (Agerholm et al., 2014; Jamson, 2008; Lai & Carsten, 2012; van der Pas et al., 2014).

For å ta hensyn til en sammenheng mellom hvor frivillig førere tar i bruk ISA og virkningen er det lagt til grunn en økende virkning med økende utbredelse (se vedlegg B).

Sammenheng mellom utbredelse og virkning

ISA kan påvirke farten ikke bare til de kjøretøyene som har ISA men også i øvrig trafikk. Når mange biler holder fartsgrensen kan dette påvirke farten på øvrig trafikk (Biding & Lind, 2002).

Det er ikke funnet noe grunnlag for å tallfeste en slik effekt og effektberegningene er derfor gjort under forutsetning at virkningen ikke er en direkte funksjon av utbredelsesgraden (utover effekten av at virkningen er forskjellig blant de første og siste som kjøper biler med ISA).

2.6 Alkolås og ruslås

Potensialberegningene (kapittel 4) for alkolås og ruslås er gjort under de følgende forutsetningene:

Målgruppe:	Alle D+HS i ulykker hvor en personbil er innblandet
Tiltaksvarianter:	(11) Alkolås (12) Alkolås og ruslås
Virkning på antall D+HS i målgruppen:	(11) -11,1% (12) -14,6%
Virkning i ulike grupper førere:	Ikke relevant da kun et scenario med full implementering vurderes.
Sammenhengen mellom utbredelse og virkning:	Det er tatt hensyn til at det kjøres mer med promille/rus i gamle enn i nye biler og at virkningen derfor endrer seg over tid, etter hvert som bilene som alkolås/ruslås blir eldre.

Definisjon

Alkolås (alcohol ignition interlock eller alcolock) kan som et minimum forhindre at bilen startes av en person som er påvirket av alkohol over den lovlige promillegrensen som i Norge er 0,2.

Ruslås (drug ignition interlock) kan på samme måte forhindre at bilen startes av en person som er påvirket av andre narkotiske stoffer (ulovlige og/eller lovlige). Her forutsettes at ruslås kommer ev. i tillegg til alkolås (dvs. at biler kan ha enten alkolås eller alkolås og ruslås, men ikke kun ruslås).

Beskrivelse og varianter

Alkolås: En alkolås skal forhindre kjøring under påvirkning av alkohol, mens ruslås (drug ignition interlock eller sobriety ignition interlock) skal forhindre kjøring under påvirkning av andre narkotiske stoffer (ulovlige narkotika og/eller lovlige midler som f.eks. sovemedisin).

Alkolås som finnes på markedet i dag, fungerer slik at føreren må avgir en pusteprobe og at bilen kun kan startes når det ikke detekteres alkohol over et visst nivå (normalt den lovlige promillegrensen) i pusteproven. Den europeiske standardiseringskomiteen CENELEC har laget tekniske standarder for alkolås som nasjonale myndigheter kan velge og kreve ved en eventuell innføring av en alkolås. Systemene varierer noe i hvordan de fungerer, men normalt kan motoren slås av i inntil 30 minutter uten at det må blåses på nytt for å starte motoren. Systemet fra Volvo har en forbikoplingsfunksjon som kan tillate at motoren starter uten pusteprobe en eller flere ganger. Testresultatene kan lagres og kan senere leses av. Alle typegodkjente alkolås må kalibreres hvert halvt år eller hvert år¹. Alkolås har i dag ingen funksjon som sikrer at det er føreren som avgir pusteproven og det er mulig for føreren å drikke alkohol underveis eller i en pause på under 30 minutter. Det finnes leverandører som tester ut videokamera i sammen med alkolåsen, for å sikre at det er føreren som blåser i alkolåsen. Det er også utviklet prototyper av alkolåser gjennom det USA-støttede forskningsprogrammet DADSS som benytter seg av IR-teknologi eller måling av alkohol i luften rundt føreren.

Ruslås: En ruslås fungerer prinsipielt på samme måte som en alkolås. For å detektere om føreren er påvirket av narkotiske stoffer er det nødvendig at systemet får en prøve av førerens kroppsvæske (som f.eks. svette). Det er ikke funnet eksempler på at slike systemer er på markedet i dag, men slike systemer er under utvikling og det er registrert flere patenter².

Den største tekniske utfordringen med både alkolås og ruslås er å sikre systemene mot manipulasjon for å unngå bl.a. at

- En annen person enn føreren avgir pusteproven
- Føreren drikker underveis (under kjøring eller under en pause)
- Systemet kobles foreløpig eller permanent ut.

Mulige løsninger kan være at føreren må avgir prøver på tilfeldige tidspunkt under kjøring, eller at bilen har et kamerasystem som overvåker hvem som gir prøven og hvem som kjører bilen.

En alkolås krever en viss tid for å varme seg opp før en kan avgir en pusteprobe. Jo kaldere jo lengre tid. Men dette kan omgås ved at man tar med seg enheten inn, når det er kaldt. De nyeste alkolåsene tar det bare noen sekunder å varme opp ved plussgrader. Alkolås kan i tillegg i enkelte tilfeller enten forhindre at motoren startes selv om føreren ikke har drukket alkohol, eller tillate at motoren startes til tross for at den som ga pusteproven hadde drukket alkohol.

Alkolås kan brukes i mange ulike varianter, bl.a.

- Som del av et program for promilledømte førere, f.eks. som alternativ til inndragning av føreretten
- Som frivillig utstyr i visse typer kjøretøy, f.eks. i alle kjøretøy som er eid av en bedrift eller etat (frivillig fra bedriftens / etatens side)

¹ <http://www.ma-norge.no/images/Faktasider/fakta-om-alkolas.pdf>

² F.eks. <http://www.google.com/patents/US8701815>

- Som obligatorisk utstyr i visse kjøretøytyper (f.eks. lastebiler) eller ved kjøring til visse formål (f.eks. drosjer eller skolebusser)

Den tiltaksvarianten som er av interesse i denne studien, er alkolås som obligatorisk tiltak i alle personbiler.

Tekniske utviklinger av alkolås/ruslås kan ha ulike formål:

- Øke systemenes pålitelighet
- Gjøre systemet sikrere mot manipulasjon
- Gjøre systemene mer brukervennlige (f.eks. ved at alkoholpåvirkning detekteres ut fra kontakt mellom hud og ratt slik at føreren slipper å blåse)
- Utvide systemenes funksjon slik at også andre stoffer som påvirker førerens kjøredyktighet (bl.a. narkotika, sovemedisin, annen medisin).

Avgrensninger

Denne studien ser kun på virkninger av alkolås/ruslås som obligatorisk utstyr for alle biler. Dermed er følgende varianter og bruksområder av alkolås/ruslås utenfor definisjonen:

- Alkolås som tiltak for promilledømte førere
- Alkolås/ruslås for spesifikke typer førere, kjøretøy eller kjøreformål
- Alkolås/ruslås som frivillig tiltak.

Utbredelse

Selv om det allerede i dag er mulig å installere alkolås i alle typer motorkjøretøy, tilbys private biler ikke med alkolås verken som standard- eller ekstrautstyr (Volvo tilbyr alkolås som ekstrautstyr). Alkolås er allerede i bruk i noen sammenhenger, bl.a. har alle biler som er eid av Statens vegvesen alkolås, samt en del lastebiler og busser³. Alkolås er blitt testet i kommersielle kjøretøy i Sverige (Bjerre & Kostela, 2008; Bjerre, 2005) og i rutebusser i Norge (Assum & Hagman, 2006). Ruslås finnes i dag ikke på markedet.

Målgruppe for tiltaket

Promille-/ruskjøring påvirker ikke bare risikoen for å bli drept eller hardt skadd blant personer i personbiler, men også blant øvrige trafikanter som er innblandet i ulykker med personbiler. Målgruppen for tiltaket er derfor **alle D+HS i ulykker hvor en personbil er innblandet** (både personer i personbiler og andre trafikanter). Den estimerte virkningen på antall D+HS tar utgangspunkt i virkningen på antall D+HS blant personbilførere, men det forutsettes at risikobidraget av promillekjøring / ruskjøring er det samme i alle ulykker hvor en personbil er innblandet, inklusive ulykker med fotgjengere og syklister.

Promillekjøring blant bilførere har vist seg å øke risikoen for alvorlige ulykker med fotgjengere (Kim et al., 2008; Tay et al., 2011), men det er ikke funnet studier av sammenhengen mellom førerens promille og risikoen for ulykker med fotgjengere eller syklister eller skadegraden blant fotgjengere eller syklister. Det er derfor forutsatt at promillekjøring blant personbilførere har den samme effekten på ulykker med fotgjengere og syklister som på andre ulykker med personbiler.

³ <http://www.ma-norge.no/trafikksikkerhet/alkolas>

Virkning av alkohol på antall D+HS i personbiler og antall D+HS blant fotgjengere og syklister

Scenarioet som er vurdert her er at alle biler har enten alkohol eller alkohol og ruslås. Virkningen av alkohol på antall D+HS i personbiler er derfor estimert ut fra andelen av alle D+HS i personbiler hvor promille har vært en medvirkende faktor og sammenhengen mellom promillekjøring og ulykkesrisiko. Virkningene som legges til grunn i effektberegningene er som følgende:

- **Alkohol** i alle personbiler reduserer det totale antall D+HS med 11,1%
- **Ruslås** (i tillegg til alkohol) reduserer antall D+HS med ytterligere **3,5%**; den kombinerte virkningen av alkohol og ruslås er dermed en reduksjon av antall D+HS på **14,6%**.

Virkningen av **alkohol** er beregnet ut fra den antatte risikoen ved promillekjøring og andelen av alle D+HS i ulykker hvor en bilfører var påvirket av alkohol:

- Relativ risiko for å bli drept eller hardt skadd i en ulykke med en promillefører er 38,4
- Andelen av alle D+HS som er drept/skadd i en ulykke hvor en personbilfører med ulovlig promille er innblandet, er 11,4%

Virkningen av **ruslås** er estimert ut fra andelen av alt trafikkarbeid som kjøres i lovlig eller ulovlig rus og den antatte risikoen ved ruskjøring:

- Relativ risiko for å bli drept eller hardt skadd i en ulykke med en beruset fører (unntatt promilleførere) er 2,0 for lovlige legemidler og 3,4 for ulovlige stoffer.
- Andelen av alt trafikkarbeid som gjøres i ruspåvirket tilstand varierer mellom stoffene (Gjerde et al., 2013).

Det er forutsatt at alkohol eliminerer all promillekjøring og at ruslås eliminerer all kjøring under påvirkning av de substansene som inngår i beregningen av effekten (lovlige stoffer som sovemidler og ulovlige som kokain, amfetamin, opiate og cannabis).

Virkninger på føreratferd

Det forutsettes her at hvis alle biler har alkohol vil det ikke lenger forekomme promillekjøring og hvis alle biler har alkohol og ruslås vil det ikke lenger forekomme verken promillekjøring eller kjøring under påvirkning av andre rusmidler. Det forutsettes dermed at tiltakene ikke innføres før de er praktisk talt manipulasjonssikre.

Man kan tenke seg at tiltakene kan påvirke det totale omfanget av bilkjøring. Hvis alle biler har alkohol og ruslås kan man tenke seg at det totale omfanget av bilkjøring er noe redusert. Man kan vider spekulere at det kan bli mer motorsykkelskjøring (og dermed flere D+HS på motorsykler hvis ikke også disse utstyres med alkohol) eller at noen bruker rusmidler som ikke detekteres av ruslås. Hvis alle biler kun har alkohol og ikke ruslås, kan man tenke seg at omfanget av ruskjøring øker fordi noen som ellers hadde kjørt med promille nå bruker andre rusmidler når de skal kjøre bil. En annen, motsatt, teoretisk mulig effekt er at alkohol kan øke bevisstheten for at rus og bilkjøring ikke hører sammen, slik at noen som ellers hadde kjørt beruset avstår fra dette.

Disse effektene er rent spekulative. Det foreligger ikke noe empirisk grunnlag for å si noe om hvilke av disse effektene som er mest sannsynlige eller i hvilket omfang trafikkarbeidet, totalt eller ruspåvirket, vil endre seg. Effektberegningene er derfor gjort under forutsetning at alkohol eliminerer promillekjøring og at alkohol og ruslås eliminerer all beruset kjøring. Omfanget av bilkjøring totalt og omfanget av ruskjøring hvis alle biler har alkohol men ikke ruslås forutsettes å være uendret.

Virkninger i ulike grupper bilførere

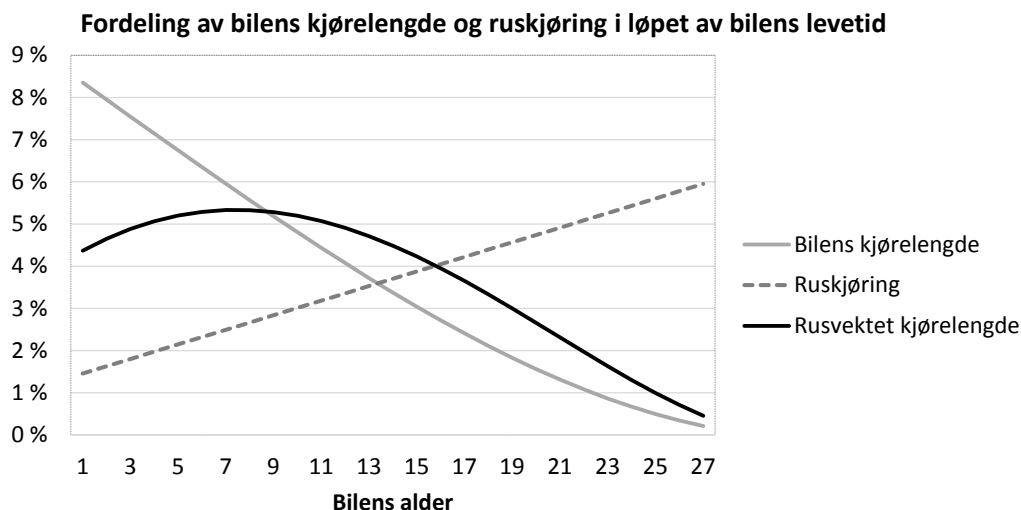
På samme måte som ISA kan alkoholås og ruslås tenkes å være mest effektive blant dem som minst frivillig kjøper eller kjøret biler med tiltaket. Siden det ikke er funnet noe grunnlag for å tallfeste en slik effekt er virkninger i ulike grupper bilførere ikke tatt hensyn til. I stedet for er det tatt hensyn til at omfanget av promille- og ruskjøring varierer med bilenes alder (neste avsnitt).

Sammenheng mellom utbredelse og virkning

Når alkoholås og ruslås installeres i nye personbiler, må man ta hensyn til at promille- og ruskjøring ikke er jevnt fordelt over bilenes levetid. Nye biler kjøres mest i de første årene og stadig mindre jo eldre bilene blir. Andelen som kjører i beruset tilstand, øker med bilenes alder. Alkoholås og ruslås må derfor antas å ha større virkning i eldre biler enn i nyere biler. Dette fordi bilene skifter eier, ikke fordi bileierne begynner å drikke eller å ruser seg når (eller fordi) bilen blir eldre.

For å ta hensyn til disse sammenhengene er det i effektberegningene lagt til grunn en «rusvektet årlig kjørelengde» istedenfor bilens faktiske årlige kjørelengde. Dette er illustrert i figur 2.6.1. Figur 2.6.1 viser:

- Bilens kjørelengde som er den prosentvise andelen av bilens totale kjørelengde per år (jf. avsnitt 2.3.1).
- Ruskjøring som er basert på en trendfunksjon som beskriver sammenhengen mellom bilenes alder og andelen av dødsulykker hvor føreren var påvirket av alkohol og/eller andre rusmidler; linjen i figur 2.6.1 viser hvilken andel av den totale promille-/ruskjøringen som gjøres med bilen, som gjøres per år.
- Rusvektet kjørelengde er beregnet slik at det for hvert år er beregnet produktet av bilens kjørelengde og ruskjøring og disse produktene er omregnet slik at summen blir én.



Figur 2.6.1: Sammenhengen mellom bilens alder og bilens årlige kjørelengde, ruskjøring og «rusvektet kjørelengde» (forklaring se tekst).

3 Implementeringsscenarioer: Delphistudie

Scenarier for den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene er utviklet med hjelp av en Delphistudie. En Delphistudie er en spørreundersøkelse blant eksperter som gjennomføres i flere runder, med tilbakemeldinger om resultatene fra den forrige runden, slik at respondentene har mulighet for å endre svarene sine for at det kan oppstå en konsensus om mulige scenarier. Resultatene fra Delphistudien viser hva ekspertene anser som den mest sannsynlige utviklingen av andelen nye biler som har hvert av førerstøttesystemene i ulike varianter. Basert på resultatene fra Delphistudien er de følgende scenarioene for den framtidige utviklingen av førerstøttesystemene utviklet:

- **Pessimistisk** Den minste tenkelige økningen av utbredelsen (maks. 10% av respondentene antar at utbredelsen vil være enda mindre)
- **Sannsynlig**: Den mest sannsynlige økningen av utbredelsen (midten av svarfordelingene, dvs. at 50% antar at utbredelsen vil være større og 50% antar at den vil være mindre)
- **Optimistisk**: Den raskest tenkelige økningen av utbredelsen (maks. 10% av respondentene antar at utbredelsen vil være enda større).

3.1 Metode

Hensikten med en Delphistudie er at en gruppe eksperter skal kunne komme til enighet om et emne det er knyttet stor usikkerhet til, ofte et framtidsscenario, uten å bli påvirket av personlige og sosiale forhold som kan ha en negativ virkning på tradisjonelle gruppemøter (Linstone & Turoff, 1975; Rowe & Wright, 2001). Delphimetoden er en stegvis prosess, hvor respondentene besvarer et spørreskjema i flere runder. Mellom rundene sammenfattes svarene, og i neste runde mottar respondentene en sammenfatning av resultatene fra forrige runde sammen med spørreskjemaet, slik at de får anledning til å revidere sine egne svar. Resultatene fra den foregående runden presenteres ofte i form av sentraltendens (gjennomsnitt eller median) og spredning (standardavvik eller indre kvartilbredde; von der Gracht, 2012).

Delphistudien skal gi svar på følgende spørsmål for hvert av førerstøttesystemene:

- Hvordan vil andelen nye biler som selges med hvert av førerstøttesystemene, utvikle seg i de neste 15 årene (hvis det ikke innføres påbud)?
- Vil det komme et påbud om at alle nye biler må ha de respektive førerstøttesystemene, og i så fall når?

Utbredelsen av de fem førerstøttesystemene kan også økes ved at det innføres insentiver enten for å kjøpe nye biler med systemene (f.eks. avgiftslettelse) eller for å ettermontere systemene. Virkningen av mulige insentiver for å kjøpe nye biler med de fem førerstøttesystemene antas å være fanget opp av spørsmålene om den antatte framtidige utbredelsen.

Delphistudien er gjennomført i to runder. I den første runden fikk alle respondentene spørreskjemaet som er beskrevet nedenfor. I den andre runden ble det samme spørreskjemaet sendt ut en gang til, men denne gangen med informasjon om de gjennomsnittlige resultatene fra den første runden (gjennomsnitt og intervallet pluss/minus ett standardavvik), samt hvilken andel av de 50 mest solgte bilmodellene som hadde systemene som standard- eller ekstrautstyr i Norge i 2015 (de fleste var kun tilgjengelige som ekstrautstyr eller ikke i det hele tatt). På denne måten fikk ekspertene mulighet til å justere sine svar etter å ha sett hva andre har svart. Oppsummeringene av svarene fra den 1. runde var anonyme, dvs. at ingen av respondentene kunne se hvem som har deltatt eller hvem som har svart hva.

3.1.1 Spørreskjema

Spørreskjemaet for Delphistudien er utviklet slik at det fanger opp mest mulig av den eksisterende kunnskapen, samtidig som det måtte være så kort og lettforståelig som mulig. Svarprosenten i spørreundersøkelser er som regel lav og avtar med spørreskjemaenes lengde og kompleksitet.

Spørreskjemaet er basert på en online-plattform (MI Pro). Denne er tilpasset de fleste typer online-spørreundersøkelser, men det var nødvendig å gjøre noen tilpasninger for å lage en visning av resultatene fra tidligere runder. For hvert av de fem førerstøttesystemene inneholder spørreskjemaet:

- En beskrivelse og definisjon av alle variantene av førerstøttesystemet
- Spørsmål om den antatte utbredelsen (andelen av alle solgte nye biler) av hver variant i 2015 og om 5, 10 og 15 år (med åpne svarmuligheter fra 0 til 100%)
- Spørsmål om det vil komme et påbud om at alle nye biler må ha systemet; hvis svaret er «Ja» kunne det også oppgis om hvor mange år man mener påbudet vil komme
- Mulighet for å legge inn kommentarer om den antatte framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene

Ingen av spørsmålene var obligatorisk å besvare. Hele spørreskjemaet er i vedlegg C. Respondentene kunne velge om de ville fylle ut spørreskjemaet på norsk eller engelsk.

3.1.2 Gjennomføring

Invitasjoner til å delta i undersøkelsen ble sendt til kontaktpersoner fra nordiske forskningsinstitutter og andre organisasjoner som jobber med trafikksikkerhet eller kjøretøyteknologi og til tillegg til tre institusjoner i Tyskland som følge av personlige anbefalinger:

<u>Norge</u>	<u>Sverige</u>	<u>Danmark</u>	<u>Finland</u>	<u>Tyskland</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilimportørenes landsforening ▪ ITS Norway ▪ Norges bilbransjeforbund ▪ NTNU ▪ Oslo Kommune ▪ SINTEF ▪ Trygg Trafikk ▪ TØI ▪ Vegdirektoratet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autoliv ▪ Chalmers ▪ Diverse mindre organisasjoner / konsulentfirmaer ▪ Folksam ▪ KTH ▪ Luleå Universitet ▪ Lund Universitet ▪ SAFER ▪ Scania ▪ Trafikverket ▪ Volvo ▪ VTI 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTU ▪ Vejdirektoratet ▪ Aalborg Universitet ▪ Diverse mindre organisasjoner / konsulentfirmaer 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liikennevirasto (Finnish Transport Agency) ▪ Liikentenn ▪ turvallisuuusvirasto (Trafiksäkerhetsverket) ▪ VTT 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BAST ▪ DEKRA ▪ Diverse mindre organisasjoner / konsulentfirmaer

Det ble sendt personlige eposter til alle (potensielle) respondenter med avsender og hilsen fra en av prosjektmedarbeiderne.

3.2 Resultater

Dette avsnittet gir en oversikt over respondentene i Delphistudien (avsnitt 3.2.1) og om generelle forskjeller mellom respondenter fra ulike bransjer og land (avsnitt 3.2.2).

I avsnitt 3.2.3 er det beskrevet generelt hvordan scenarioene er utviklet og avsnitt 3.2.4 til 3.2.8 beskriver scenarioene og gir en oppsummering av kommentarene til hver av de fem grupper førerstøttesystem. Detaljerte resultater for alle variablene med deskriptiv statistikk for alle gruppene og sammenligninger mellom grupper er samlet i vedlegg D.

3.2.1 Respondenter

I den første runden ble 112 personer kontaktet. Fordelingen på bransje og land er vist i tabell 3.2.1 og 3.2.2. Bransjetilhørighet og land er basert på svarene i Delphistudien. Kategorien «forvaltning / annet» inkluderer forsikringsselskaper.

Av alle som ble kontaktet, har 51% deltatt i den første runden og 37% (72% av respondentene fra den første runden) har også deltatt i den andre runden. Personer som ble invitert til å delta i første runde og som ikke svarte, ble ikke invitert til å delta i den andre runden. Etter at den første runden var avsluttet ble det i tillegg sendt ut en invitasjon til ca. 80 deltakere på et seminar om førerstøttesystemer (Asta Zero researchers day, 14. okt. på Asta Zero i Sverige). Av disse deltok ni i den andre runden. Det foreligger ingen informasjon om sammensetningen av denne gruppen (hvilken andel forskere, fra hvilket land mv.). Trolig er både andelen fra Sverige og andelen som jobber i bilindustrien eller med utviklingen av førerstøttesystemer større enn blant dem som ble kontaktet av TØI i 1. runde.

Ut fra dette opplegget er svarene av alle respondentene delt inn i fire grupper:

- 1. Runde gjentakere:** Svar fra den første runden av dem som har deltatt i begge rundene
1. Runde avhoppere: Svar fra den første runden av dem som har deltatt kun i den første runden
2. Runde gjentakere: Svar fra den andre runden av dem som har deltatt i begge rundene
2. Runde nye: Svar fra den andre runden av dem som ikke har vært med i den første runden.

Tabell 3.2.1: Fordelingen av kontaktpersoner og respondenter på bransjer.

	Bilindustri		Forskning		Forvaltning / annet		Alle	
	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹
Kontakt	15		55		42		112	
1. Runde	2	13 %	38	69 %	17	40 %	57	51 %
1. Runde avhoppere	0		14		3		17	
2. Runde gjentakere	2	13 %	25	45 %	14	33 %	41	37 %
2. Runde nye	6		3				9	
Totalt antall svar	10		67		31		108	

¹ Andel av alle som ble kontaktet i 1. runde.

Tabell 3.2.2: Fordelingen av kontaktpersoner og respondenter på land.

	Norge		Sverige		Danmark		Finland		Ukjent/annet		Alle	
	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹	N	% ¹
Kontakt	28		62		9		8		5		112	
1. Runde	13	46 %	32	52 %	5	56 %	3	38 %	5	100 %	57	51 %
1. Runde gjentakere	11		22		5		3				41	
1. Runde avhoppere	2		10						5		16	
2. Runde gjentakere	11	39 %	22	35 %	5	56 %	3	38 %		0 %	41	37 %
2. Runde nye			9								9	
Totalt antall svar	24		63		10		6		5		108	

¹ Andel av alle som ble kontaktet i 1. runde.

I andre Delphistudier er det store forskjeller i frafallsrater. I en nylig finsk studie som undersøkte informasjonsteknologi i biler ved hjelp av en Delhistudie svarte 67 av de 135 respondentene fra første runde også i andre runde, hvilket tilsvarer en frafallsrate på 50% (Aittoniemi, 2005).

3.2.2 Generelle forskjeller mellom bransjer og land

Tidligere forskning har vist at valg av eksperter i en Delphistudie har stor innflytelse på resultatene. Dette avsnittet gir derfor en oversikt over forskjeller mellom svarene av eksperter fra ulike bransjer og land.

Forskjeller i forventet utbredelse av tiltakene mellom bransjer og land

For alle variabler i analysen er det beregnet variansanalyser med bransje og land som prediktorvariabler (kun for svar fra den første runden).

Bransje: For de aller fleste variablene er effekten av bransje ikke statistisk signifikant. Unntak er:

- Forventet utbredelse av CACC om 10 år: Lavest ifølge personer fra bilindustri, høyest ifølge personer fra forskning
- Feltskiftevarsler, påbud (ja/nei): Færrest fra bilindustri (ingen) og flest fra forskning som svarer «Ja»
- Varslende ISA, utbredelse om 5 år: Lavest ifølge personer fra bilindustri, høyest ifølge personer fra forvaltning
- Alkolås og ruslås, utbredelse om 5, 10 og 15 år, samt år for påbud: Lavest utbredelse ifølge personer fra bilindustri, høyest ifølge personer fra forvaltning.

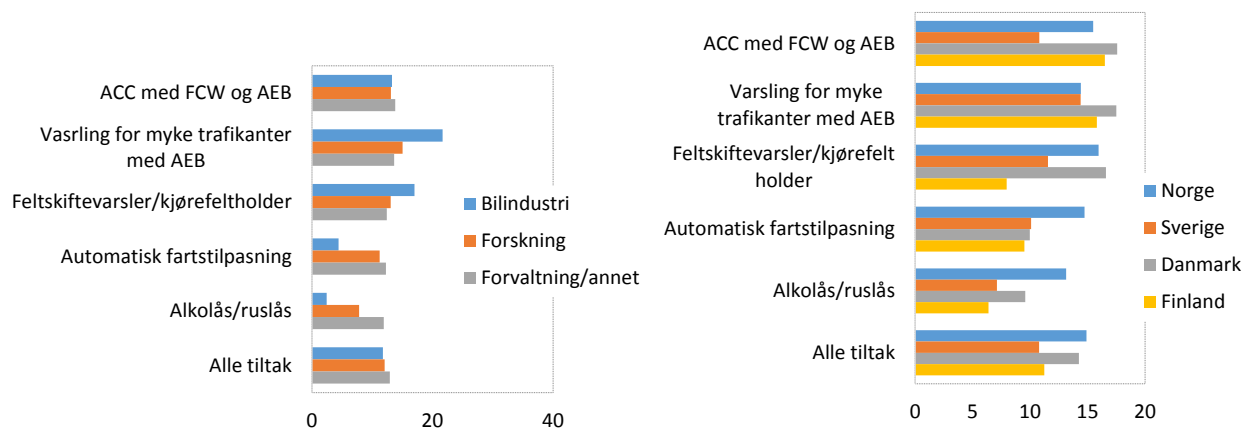
Også ellers er det en tendens til at personer fra bilindustrien forventer en lavere utbredelse enn personer fra forskning og at personer fra forvaltning/annet forventer en høyere utbredelse, men uten at forskjellene er statistisk signifikante.

Land: For ingen av variablene er det funnet signifikante effekter av land og de fleste p-verdiene er forholdsvis høye (de fleste over 0,2, mange over 0,5).

Forskjeller i endringer fra 1. til 2. runde mellom bransjer og land

For å sammenligne endringer fra 1. til 2. runde (for de respondenter som har deltatt i begge rundene) viser figur 3.2.1 gjennomsnittlige absolutte endringer for spørsmålene om utbredelse av hver av de fem typene tiltak. Figuren viser at:

- **Bransje** har ulike effekter på endringer fra 1. til 2. runde for ulike typer tiltak. For varslings for myke trafikanter med AEB ble det funnet større endringer for personer fra bilindustri enn fra andre, for automatisk fartstilpasning og alkolås/ruslås er det omvendt.
- **Land** har omtrent den samme effekt for alle typer tiltak. Personer fra Norge har endret svarene mer enn personer fra Sverige, og personer fra Danmark mer enn personer fra Finland.



Figur 3.2.1: Gjennomsnittlige absolutte endringer etter bransje og land.

3.2.3 Oversikt over resultatene og utvikling av scenarier

En detaljert oversikt over alle resultater for alle variablene med deskriptiv statistikk, sammenligninger mellom gruppene og svarfordelinger finnes i vedlegg D. Fellestrekk ved resultatene for de ulike førerstøttesystemene er sammenfattet i det følgende.

Måling av konsensus

Det finnes flere typer Delphistudier, og avhengig av undersøkelsens natur kan man anvende forskjellige indikatorer både for å vurdere endringer, og for å vurdere hvorvidt respondentene har oppnådd konsensus (von der Gracht, 2012). I flere Delphistudier anvendes prosentvis endring i standardavvik som indikator på endring fra en runde til den neste. I en studie som undersøkte faktorer som påvirker utviklingen av transportinfrastruktur oppgir Schuckmann et al. (2012) at standardavvikene for tolv forskjellige aspekter ved et scenario ble redusert i størrelsesorden 3,5 til 24,8% fra første til andre runde. En annen Delphistudie som fokuserte på logistikkbransjen fant standardavviksreduksjoner fra 4,5 til 27,9% (von der Gracht & Darkow, 2010).

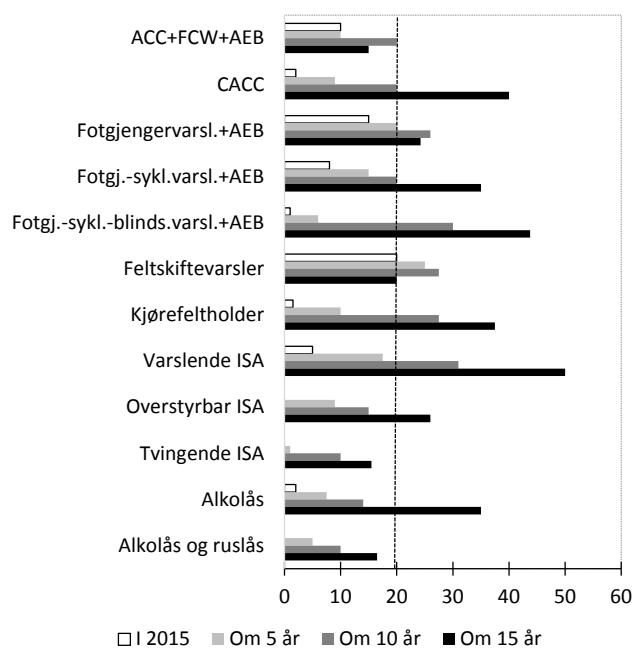
I en litteraturgjennomgang av konsensusindikatorer i Delphistudier fant von der Gracht (2012) åtte forskjellige deskriptive kriterier for konsensus. En av de mest anvendte er såkalt interquartile range (IR), som viser hvor stor spredning det er i den halvparten av verdiene som ligger nærmest medianen. Hvis for eksempel 25% av svarene er mindre enn 20 og 25% av svarene er større enn 45 er $IR = 45 - 20 = 25$. Ifølge von der Gracht (2012) og von der Gracht og Darkow (2010) kan man vise til at konsensus er oppnådd dersom IQR er 2 eller lavere på en 10-punkt skala.

I Delphistudien av transportinfrastruktur (Schuckmann et al., 2012) ble det oppnådd konsensus (definert som IR på 20 eller lavere, på en skala fra 0 til 100) for åtte av femten presenterte estimater, mens de øvrige hadde IR på 25-30. Ekspertpanelet i studien til von der Gracht og Darkow (2010) nådde konsensus (IR 2 eller lavere på 10-punkt skala) på halvparten av 41 scenarier; for ni av disse var der konsensus allerede i første runde, mens 16 nådde konsensus i andre runde.

Uenighet vs. konsensus

Hvorvidt det oppstår et konsensus mellom respondentene er i denne studien målt med hjelp av IR (se ovenfor). Når IR er på 20 eller lavere anses det at det har oppstått konsensus.

Resultatene viser at spredningen i svarene på de aller fleste spørsmålene har gått ned fra 1. til 2. runde. Figur 3.2.2 viser IR-verdiene for gjentakene i 2. runde for alle tiltak og alle tidspunkter. For de estimerte andelene av alle nye biler med de fem førerstøttesystemene i 2015 og om 5 år viser resultatene at ekspertpanelet oppnådde konsensus for de fleste førerstøttesystemene. Når det gjelder utbredelsen om 15 år var det bare konsensus for ACC med FCW og AEB, feltskiftevarsler, tvingende ISA og alkolås+ruslås. For de øvrige førerstøttesystemene viser svarfordelingene (vedlegg C) at svarene er forholdsvis jevnt fordelt over store intervaller.



Figur 3.2.2: IR-verdiene for gjentakene i 2. runde (utbredelse av førerstøttesystemene i 2015 og om 5, 10 og 15 år).

Forskjeller mellom respondentene er forholdsvis konsistente. Praktisk talt alle korrelasjonene mellom svarene i den 1. og den 2. runden er statistisk signifikante, de aller fleste på 1%-nivå. De fleste korrelasjonene ligger på rundt 0,50.

Effekt av å ha deltatt i 1. runde

Det er praktisk talt ingen statistisk signifikante forskjeller mellom gjentakene i 2. runde og nye i 2. runde⁴. Dette tyder på at tilbakemeldingene i den 2. runden hadde større effekt på svarene enn deltakelsen i den første runden hadde. Man kan likevel ikke utelukke at det også er generelle forskjeller mellom respondentene, eksempelvis er andelen fra Sverige og fra bilindustrien langt høyere blant de nye enn blant gjentakene i 2. runde.

For de aller fleste tiltakene er likevel spredningen i resultatene blant de nye i 2. runde

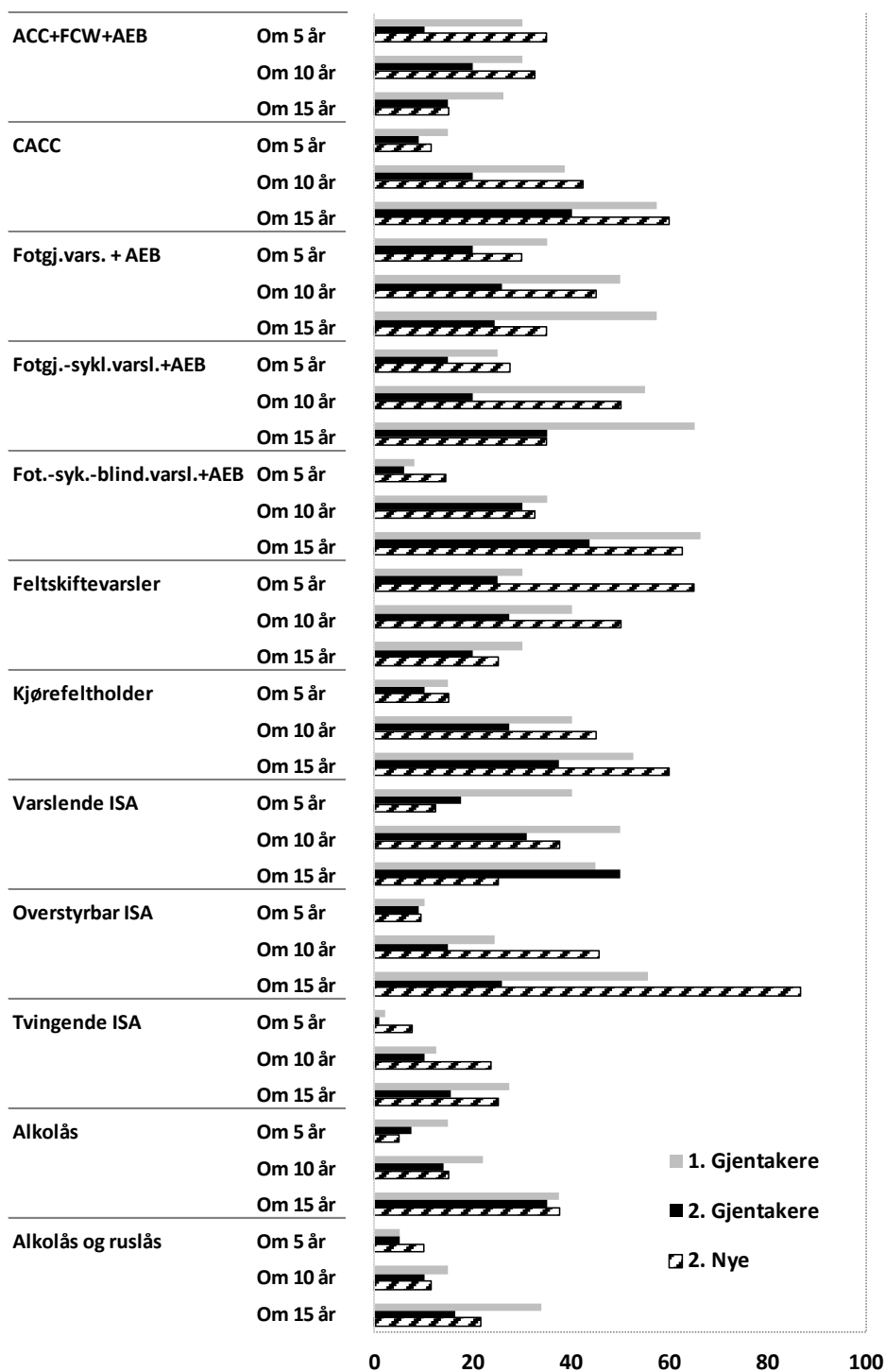
- Høyere enn blant gjentakene i 2. runde
- Omtrent like stor som blant gjentakene i 1. runde.

Dette er vist i figur 3.2.3 (resultatene for 2015 er utelatt for å gjøre figuren mer oversiktlig). En mulig forklaring er at deltakelsen i den 1. runden har bidratt til en større tilbøyelighet til å gi svar som ligger nærmere gjennomsnittet. En slik effekt kan ha ulike forklaringer:

- Nøyere gjennomtekning av svarene ved andre gangs deltakelse slik at mer relevante faktorer som påvirker framtidig utbredelse tas i betraktning; dette ville implisere at det å delta i to runder faktisk medfører at svarene ligger nærmere «sannheten» enn hvis man bare deltar i én runde.

⁴ For ACC/CACC, varsling for myke trafikanter med AEB og for feltskiftevarsler/kjørefeltholder er det imidlertid en tendens til at nye respondenter i 2. runde har oppgitt noe høyere forventet utbredelse enn gjentakene i 2. runde.

- Større tilbøyelighet blant gjentakerne til å svare nærmere gjennomsnittet; dette virker på den ene siden lite sannsynlig fordi de nye i 2. runde er en mer homogen gruppe mht. land og bransje enn gjentakerne, på den andre siden kan nettopp bransjeforskjellen (flere fra bilindustrien) ha bidratt til at de nye hadde større tiltro til egne vurderinger og at de derfor i mindre grad lot seg påvirke.

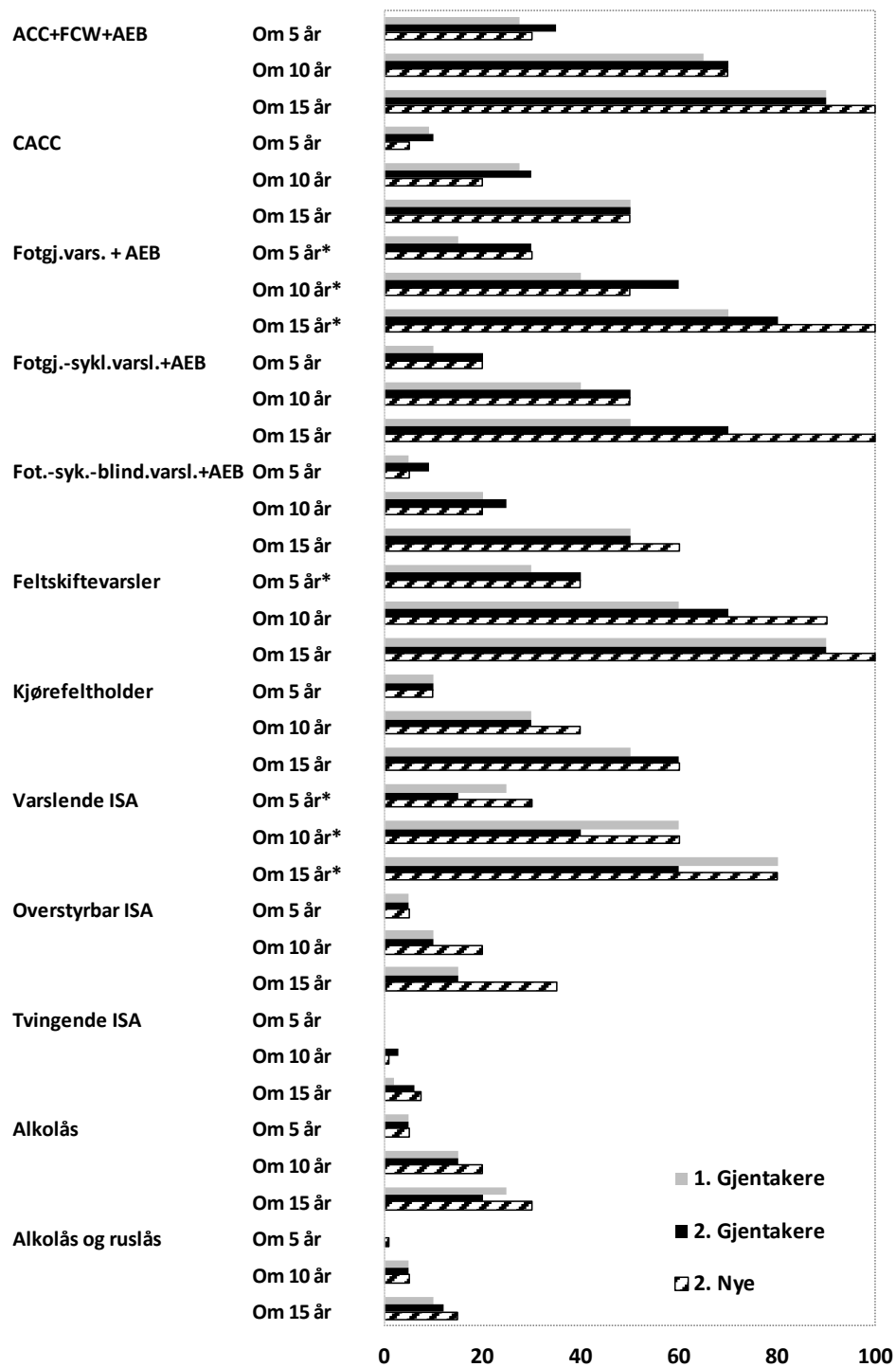


Figur 3.2.3: IR for spørsmålene om utbredelsen av førerstøttesystemene om 5, 10 og 15 år.

Endringer fra 1. til 2. runde

For de fleste tiltak og tidspunkter er det ingen store eller statistisk signifikante forskjeller mellom svarene i 1. og 2. runde. Figur 3.2.4 viser en oversikt over medianverdier for alle førerstøttesystemene (resultater for 2015 er utelatt for å gjøre figuren mer oversiktlig).

Endringer i de gjennomsnittlige svarene fra 1. til 2. runde kan skyldes at respondentene tenkte gjennom svarene fra 1. runde og delvis revurderte på bakgrunn av tilbakemeldingen om svarene fra de øvrige respondentene. I tillegg kan informasjonen om andelen av alle modellene som hadde førerstøttesystemene som ekstrautstyr i 2015 ha bidratt til endringer.



Figur 3.2.4: Medianer for spørsmålene om utbredelsen av førerstøttesystemene om 5, 10 og 15 år (signifikante forskjeller mellom grupper er merket med *).

Best guess?

Oversikten over resultatene i det forrige avsnittet viser at svarene til respondentene som har vært med i både 1. og 2. runde av Delphistudien, har kommet nærmere hverandre, men at det fortsatt er stor spredning i mange av resultatene. Medianene har ikke endret seg i stor grad. Når man tolker den de gjennomsnittlige svarene i 2. runde (ideelt sett den konsensus som utvikler seg), som et «best guess» av den framtidige utviklingen, forutsetter man at ekspertene lar seg påvirke av de andres svar kun ved at disse fører til en nøye og kritisk gjennomtenkning av egne svar. Hvorvidt dette er tilfelle (at ekspertene tenker gjennom sine egne svar) er usikkert. At spredningen i resultatene i 2. runde er mindre blant gjentakene enn blant nye, kan tyde på at svarene er «riktigere» men kan også forklares med andre forskjeller mellom gruppene (dette er diskutert nærmere ovenfor under Effekt av å ha deltatt i 1. runde).

Flere tidligere studier har forsøkt å kartlegge hvilke konkrete mekanismer som påvirker meningsendringer i Delphistudier. Det er ikke klart hvorvidt endring og konsensus som genereres i en Delphistudie skyldes gjentakelsen som sådan eller tilbakemeldingene, og hvordan effekten av tilbakemeldingene påvirker enkeltindividene. I noen Delphistudier bes respondentene i tillegg om å begrunne de numeriske svarene sine, og tilbakemeldingen de får inneholder da et utdrag av andre respondenters begrunnelser i tillegg til en statistisk sammenfatning.

For å undersøke de underliggende prosessene gjennomførte Rowe et al. (2005) Delphistudier under tre betingelser: (1) Statistiske tilbakemeldinger i 2. runde; (2) Begrunnelser i tilbakemeldingene; (3) Ingen tilbakemeldinger (gjentakelse). Resultatene viser at kun respondentene i gruppe (1) gjorde mer korrekte vurderinger i den andre runden, selv om andelen som endret svarene sine var den samme i alle grupper. For alle betingelser ble det funnet at respondenter som svarte riktig i første runde i mindre grad endret svarene sine i andre runde, og at det ikke var noen sammenheng mellom hvor sikre respondentene var på at de hadde rett og hvor rett de faktisk hadde. Resultatene viste også at majoritetens svar har en sterk påvirkning på minoriteten uavhengig av om majoriteten hadde rett eller ikke. Det er dog uklart hvorvidt man kan forvente at de samme prosessene har vært medvirkende i den foreliggende studien, da eksperimentet ikke brukte eksperter, og spørsmålene målte allmenkunnskap der og da, ikke utvikling i fremtiden. Man kan likevel dra følgende konklusjoner som også er relevante i den foreliggende studien:

- Hvor **sikre** noen er om at man svarer riktig har ingen sammenheng med hvor riktige svarene er.
- Tilbakemeldinger i form av **statistiske sammenfatninger** (uten begrunnelser og i kontrast til bare gjentakelse) kan føre til bedre svar enn begrunnelser for svarene i den forrige runden eller ingen tilbakemelding.
- Studien gir ikke noen klare konklusjoner om resultatene i 2. runde vil være riktigere enn resultatene fra 1. runde. De som i studien til Rowe et al. (2005) hadde svart riktig i 1. runde endret svarene i mindre grad enn andre, men samtidig var svarene i andre runde i stor grad påvirket av hva **majoriteten** i 1. runde hadde svart.

En annen studie har undersøkt hvilke faktorer påvirker svarene i Delphistudier og andre studier som handler om framtidige utviklinger med stor grad av usikkerhet (Ecken et al., 2011). Denne studien viste at svarene i slike studier ofte er påvirket av «*desirability bias*», dvs. en tendens til å anse ønskede utviklinger som mer sannsynlige og uønskede utviklinger som mindre sannsynlige enn utviklinger som man ikke har noen spesielle preferanser eller aversjoner for. En forklaring på effekten er at man ved å anse noe ønsket som sannsynlig, følelsesmessig kommer nærmere det ønskede, især når det er stor usikkerhet. Usikkerhet er også den faktor som påvirker hvor sannsynlig og hvor stor denne type skjevhet vil være. I den aktuelle studien er det en stor grad av usikkerhet da ingen «vet» hvordan utbredelsen av førerstøttesystemene vil utvikle seg i framtiden. I tillegg har det vist seg at bransje har sammenheng med den antatte framtidige utbredelsen av noen førerstøttesystemer. Bl.a. har respondenter som jobber i forvaltningen antatt en høyere framtidig utbredelse av de restriktive systemene enn andre respondenter. Det kan tenkes at disse respondentene har en større personlig preferanse for slike tiltak enn andre og at svarene følgelig kan være påvirket av «*desirability bias*». I tillegg har respondenter fra ulike bransjer ulike forutsetninger (ulike oppgaver, roller, interesser mv.) for å vurdere den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene.

En annen faktor som kan påvirke svarene i Delphistudier er hvor konkret og forståelig de framtidige utviklingene er definert (von der Gracht, 2012). Både for kortfattede og for detaljerte beskrivelser kan føre til lite konsensus, førstnevnte fordi det er mulighet for ulike tolkninger, sistnevnte fordi det kan bli for mange ulike faktorer å ta hensyn til. I tillegg til lite konsensus kan polarisering (bimodale svarfordelinger) indikere u hensiktsmessige oppgaveformuleringer. I den aktuelle studien ble det forsøkt å definere problemstillingen både så presist og så kortfattet som mulig. Selv om det virket som om det var en lav terskel blant respondentene for å ta kontakt til den personen som var avsender for invitasjonen, ble det kun stilt ett spørsmål om hvordan problemstillingen skal tolkes (om svarene skal gjelde Norge, Norden, Europa eller hele verden). Dette betyr ikke at det ikke har forekommet misforståelser, men tyder på at det var lite usikkerhet rundt hvordan problemstillingene skal tolkes. Det er heller ingen svarfordelinger som er bimodale, men for flere spørsmål om framtidig utbredelse er svarene fordelt forholdsvis jevnt fra 0% til 100%. Dette gjelder især de restriktive og mest avanserte systemene (alkolås, alle tre ISA-variantene, kjørefeltholder og CACC) om 15 år og delvis også om 10 år.

På denne bakgrunnen kan man sammenfatte at det er de følgende faktorene som kan ha påvirket resultatene fra Delphistudien (i tillegg til det faktum at det er ingen som faktisk «vet» svarene):

- Noen er generelt mer tilbøyelige til å revidere tidligere egne svar enn andre, uten at denne tilbøyeligheten er relatert til faglig kunnskap. En slik effekt har trolig mest påvirket at det var mindre spredning i svarene i 2. runde, men trolig i liten grad medført noen skjevhet i resultatene.
- Respondentene kan tenkes å ha preferanser for ulike førerstøttesystemene og siden utviklingen av den framtidige utbredelsen er svært usikker, kan svarene tenkes å være påvirket av «*desirability bias*». En slik effekt kan ha ført til at framtidig utbredelse, især lengre fram i tid, av noen (eller alle) førerstøttesystemer er systematisk overestimert. I tillegg kan en slik effekt ha bidratt til dissens dersom det er ulike preferanser blant ulike grupper respondenter.

I tillegg kan informasjonen om andelen av alle modellene i 2015 som hadde førerstøttesystemene som standard- eller ekstrautstyr ha påvirket svarene.

Seleksjonseffekter: Forskjeller mellom gjentakere og avhopperne

For å teste om det finnes en seleksjonseffekt blant dem som har deltatt i begge rundene, er det undersøkt om de som deltar i 2. runde har gitt generelt forskjellige svar fra dem som hoppet av etter den 1. runden (t-tester i vedlegg D). Det finnes praktisk talt ingen statistisk signifikante forskjeller mellom respondentene i 1. runde (1. runde gjentakere vs. 1. runde avhopperne). To unntak er estimert utbredelse av kjørefeltholder i 2015 og forventet utbredelse av alkolås om 10 år, samt alkolås+ruslås om 5 år og om 10 år. Disse forskjellene er imidlertid ikke av praktisk relevans (svært små estimerte andeler og små absolutte forskjeller).

Heller ikke mellom respondentene i 1. runde (gjentakere og avhopperne slått sammen) og nye i 2. rund er det signifikante forskjeller. Dette tolkes slik at det ikke er vesentlige forskjeller mellom gjentakere og avhopperne.

Scenarier

For hvert tiltak er det definert tre scenarier som er basert på resultatene fra den 2. runden (gjentakere) i Delphistudien:

- **Sannsynlig scenario:** Median. dvs. at halvparten av respondentene antar en høyere og halvparten av respondentene antar en lavere utbredelse
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil, dvs. at ca. 10% av alle respondentene antar en høyere utbredelse
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil, dvs. at ca. 10% av alle respondentene i denne gruppen antar en lavere utbredelse.

I tillegg er det for hvert tiltak vurdert hvorvidt scenarioene skal inneholde et **påbud** i alle nye biler. Hvis to tredjedeler av respondentene i 2. runde mener at det vil komme et påbud (om 15 år eller mindre), er det optimistiske scenario som regel definert slik at alle nye biler har førerstøttesystemet fra det året påbudet er forventet å komme.

For de restriktive tiltakene (tvingende ISA, alkolås og ruslås), er det utviklet et fjerde scenario:

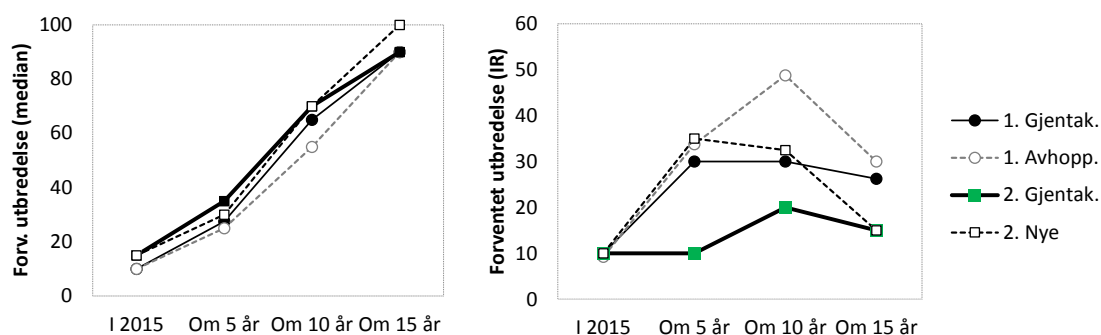
- **Optimistisk 2 scenario:** Dette er det samme som det optimistiske scenario men det forutsettes at det innføres et påbud om 5 eller 10 år.

3.2.4 Automatisk avstandsregulering

ACC med FCW og AEB: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.5 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for ACC med FCW og AEB. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

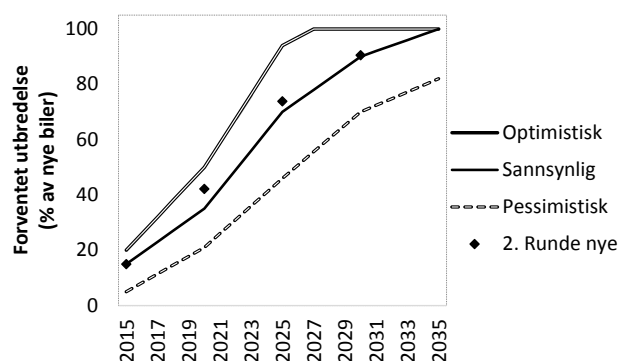
- **Endringer (uendret):** I gjennomsnitt er det kun små (og ingen signifikante) forskjeller mellom resultatene i de enkelte gruppene.
- **Konsensus:** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde og i 2. runde er den på maksimalt 20, noe som kan tolkes som at det er **konsensus**.
- **Påbud:** 78% mener at det vil komme et påbud, i gjennomsnitt om 12 år. Selv uten påbud mener de fleste at nesten alle nye biler vil ha tiltaket om 15 år (se vedlegg D).
- **Utbredelse i 2015:** Den antatte andelen av alle nye biler som har ACC med FCW og AEB i 2015 stemmer forholdsvis godt overens med den estimerte utbredelsen (avsnitt 2.2) som er 9%.



Figur 3.2.5: ACC med FCW og AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.6 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** Utbredelsen øker lineært fra 0% i 2009.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2026, 100% fra 2027 (påbud).



Figur 3.2.6: Tre scenarier for framtidig utbredelse av ACC med FCW og AEB.

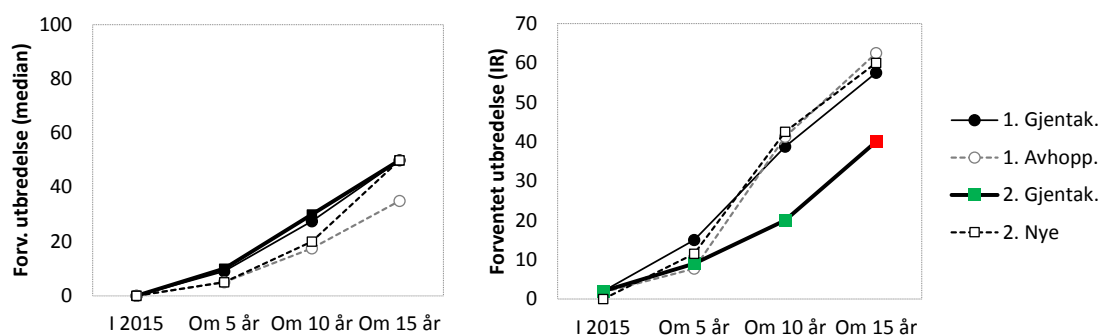
Det «sannsynlige» scenario er mer optimistisk enn en eldre studie (Wilmink et al., 2008) som antok at andelen med tiltaket vil være mellom 3 og 9% i 2020 (vs. om 5 år).

CACC: Resultater fra Delphistudie og scenarier

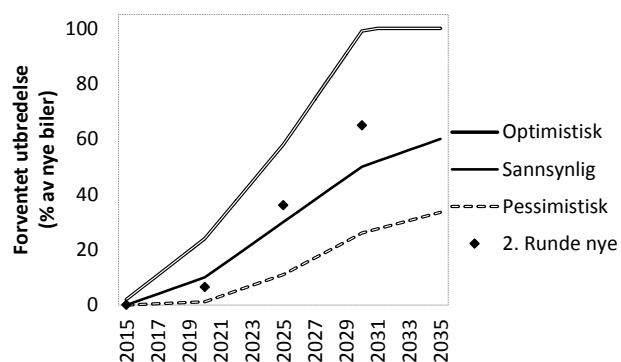
Figur 3.2.7 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for CACC. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

- **Endringer (uendret):** I gjennomsnitt er det kun små forskjeller mellom resultatene i de enkelte gruppene.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde. I den andre runden er det konsensus om utbredelsen i 2015, om 5 år og om 10 år, men om utbredelsen om 15 år er det ikke konsensus (IR = 40).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 41%, og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 14 år (se vedlegg D).
- **Utbredelse i 2015:** I 2015 var ingen biler på markedet med CACC.

Siden det ikke foreligger tilstrekkelig informasjon for å estimere virkningen på antall D+HS, er det ikke gjort potensialberegninger for CACC. Figur 3.2.8 viser likevel tre scenarier for utviklingen av utbredelsen av CACC som er beregnet på samme måte som for de øvrige tiltakene (uten påbud), samt resultatene fra respondentene som var nye i 2. runde. Sistnevnte er noe mer optimistiske enn gjentakene (sannsynlig scenario).



Figur 3.2.7: CACC, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).



Figur 3.2.8: Tre scenarier for framtidig utbredelse av CACC.

Kommentarer

Alle kommentarene er listet opp i vedlegg D. De viktigste poengene som ser ut til å være ukontroversielle og som kommer fram i flere kommentarer er:

- ACC er i hovedsak et komfortsystem, AEB og FCW er ikke nødvendigvis koblet til ACC.
- Et eventuelt påbud vil gjelde AEB, ikke ACC (våre effektberegninger tar utgangspunkt i effekten av AEB; *anmerkning av rapportforfatter*).
- En viktig faktor som vil påvirke utbredelsen er om systemet, blir inkludert i testprogrammer som Euro NCAP og hvordan det presterer i slike tester (for car2car også hvor pålitelige slike systemer er ved formidling av sjeldne hendelser).

Enkelte kommentarer:

- Det kan ta lang tid å bestemme at et slikt tiltak kan bli påbudt (dette er en kommentar i andre runde, det kommenteres samtidig at de øvrige synes å være veldig optimistiske; *anmerking av rapportforfatter*).
- «Low speed» varianter vil bli påbudt først, varianter som fungerer ved høyere fart 5-10 år senere.
- Et ev. påbud kan bli påvirket hvis det kommer en tidsfrist for de nordiske land.

Kontroversielle kommentarer:

- «FCW og AEB vil få økt utbredelse mye fortere enn ACC.»
- «Systemet vil ikke få større utbredelse enn tradisjonell Cruise Control, mange biler vil aldri få det.»

Kommentarer som ikke direkte har med utbredelsen å gjøre:

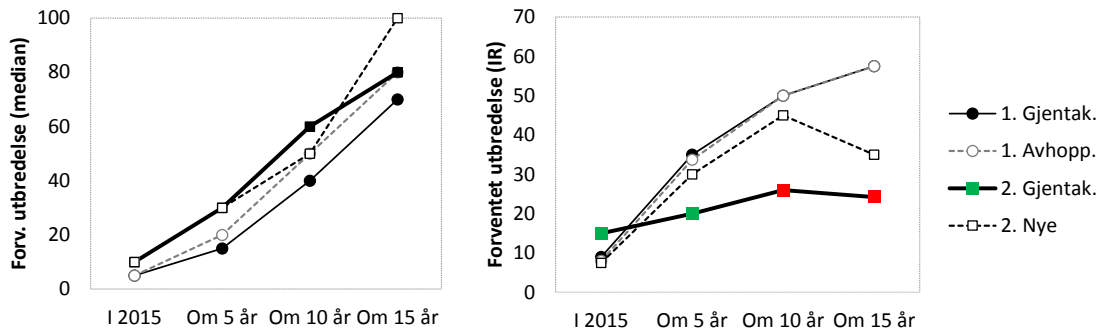
- Det er mer interessant å se på hvordan systemet kommer til å bli brukt av bilførere.
- Dette er et av de viktigste tiltakene for å oppnå store forbedringer av bilsikkerheten.
- Car2car kommunikasjon vil bli erstattet av car2infrastructure kommunikasjon.

3.2.5 Varsling for myke trafikanter med AEB

Fotgjengervarsling med AEB: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.10 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for fotgjengervarsling med AEB. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

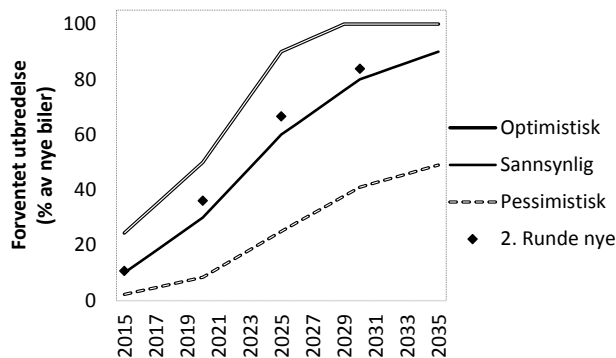
- **Endringer (økning):** Den antatte utbredelsen har gått opp fra 1. til 2. runde (statistisk signifikante endringer), noe som kan skyldes tilbakemeldingen om andelen av modellene i 2015 som har tiltaket som ekstraustyr.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått betydelig ned fra 1. til 2. runde, men IR er fortsatt på 20 (om 5 år) og over 20 om 10 og 15 år og dermed for høyt for at man kan tolke det som konsensus.
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 76% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 14 år (se vedlegg C).
- **Utbredelse i 2015:** Det er estimert av omtrent 9% av alle nye biler har fotgjengervarsling med AEB i 2015. Dette stemmer godt overens med resultatene i 2. runde av Delphistudien (5% i første runde, 10% i andre runde).



Figur 3.2.9: Fotgjengervarsling med AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakere i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakere i 2. runde viser figur 3.2.10 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** Utbredelsen øker lineært fra 0% i 2009.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2030, 100% fra 2029 (påbud).

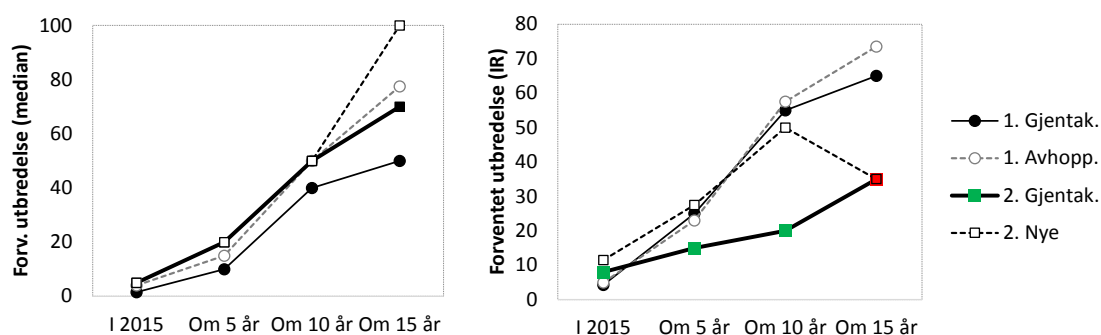


Figur 3.2.10 Tre scenarier for framtidig utbredelse av fotgjengervarsling med AEB.

Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.11 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

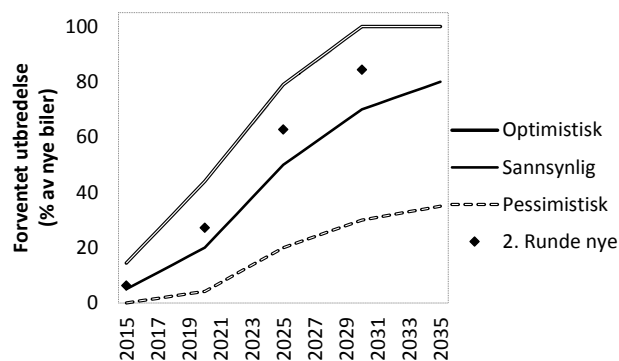
- **Endring (uendret):** I gjennomsnitt er det kun små (og ingen signifikante) forskjeller mellom resultatene i de fleste gruppene.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde. I 2. runde er det konsensus om utbredelsen i 2015, samt om 5 og 10 år (IR = 20 om 10 år). Det er ikke konsensus om utbredelsen om 15 år (IR = 35).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud, er 60%, og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 16 år.
- **Utbredelse i 2015:** Det er estimert av omtrent 5% av alle nye biler har fotgjenger- og syklistvarsling med AEB i 2015. Dette stemmer godt overens med resultatene i 2. runde av Delphistudien (2% i første runde, 5% i andre runde).



Figur 3.2.11: Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakere i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakere i 2. runde viser figur 3.2.12 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** Utbredelsen øker lineært fra 0% i 2009.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2030, 100% fra 2031 (90-persentilen er 100 om 15 år).

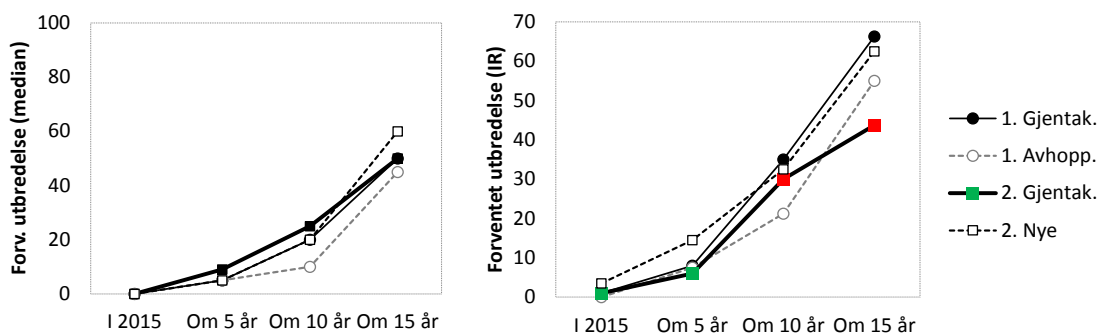


Figur 3.2.12: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB.

Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.13 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

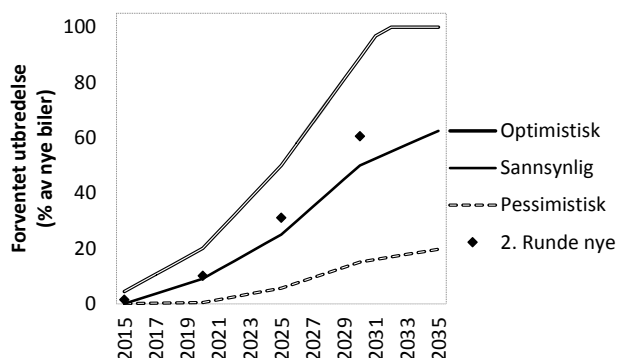
- **Endring (uendret):** I gjennomsnitt er det kun små (og ingen signifikante) forskjeller mellom resultatene i de fleste gruppene.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde. I 2. runde er det konsensus om utbredelsen i 2015 og om 5 år, men ikke om 10 og 15 år (IR er henholdsvis 30 og 44).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud, er 37%, og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 17 år.
- **Utbredelse i 2015:** I 2015 har kun en svært liten andel av alle nye biler dette systemet. Også i Delphistudien er de antatte andelene i 2015 under 2%.



Figur 3.2.13: Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB, estimert utbredelse (median og interkvartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.14 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** Utbredelsen øker lineært fra 0% i 2009.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2031, 100% fra 2032 (påbud).



Figur 3.2.14: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB.

Kommentarer

Alle kommentarene om varsling for myke trafikanter med AEB er listet opp i vedlegg D. De viktigste poengene som ser ut til å være ukontroversielle og som kommer fram i flere kommentarer er:

- En viktig faktor som vil påvirke utbredelsen er om systemet blir inkludert i testprogrammer som Euro NCAP og hvordan det presterer i slike tester.
- Slike systemer vil i hovedsak være integrerte systemer (ikke nødvendig å skille mellom fotgjengere og syklister).

Enkelte kommentarer om utbredelsen:

- Når systemet er fullt utviklet og kan håndtere sidekollisjoner, kan det bli påbudt.

Flere argumenter for at systemet bør bli påbudt av ulike grunner:

- Lav betalingsvillighet fordi bileiere har langt mindre nytte av slike systemer enn av systemer som beskytter mot kollisjoner med andre kjøretøy.
- Eldrebølgen og økende antall syklister.

Flere kommentarer om spesifikke tekniske problemer:

- Pålitelig gjenkjenning av fotgjengere og syklister er vanskelig.
- Situasjoner hvor fotgjengere hopper ut i vegbanen, f.eks. mellom parkerende biler, er vanskelig.

Andre kommentarer som ikke direkte har med utbredelsen å gjøre:

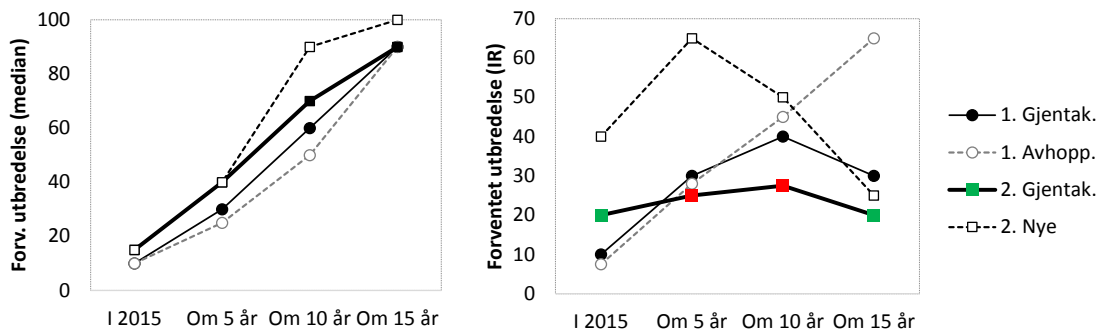
- Euro NCAP jobber med en «longitudinal bike scenario».
- Det hadde vært interessant å se på om førere vet at de har systemet og hvordan det fungerer.

3.2.6 Feltskiftevarsler og kjørefeltholder

Feltskiftevarsler: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.15 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Feltskiftevarsler. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

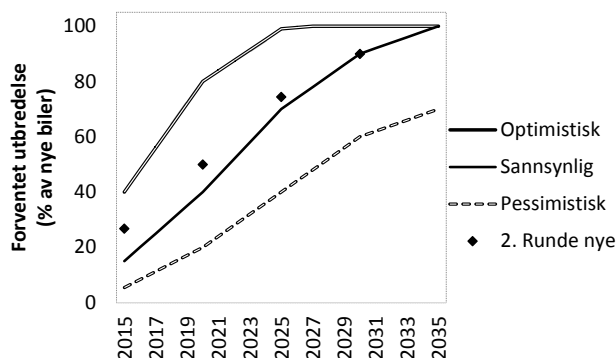
- **Endringer (nedgang i 2015):** Den antatte utbredelsen i 2015 har gått opp. For øvrig er det ingen signifikante endringer mellom 1. og 2. runde.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har økt for utbredelsen i 2015 (noe som muligens kan forklares med ulike individuelle virkninger av informasjonen om nye biler i 2015), hvor det likevel fortsatt er konsensus (IR 20). Spredningen om 5 og 10 år er for stor til å møte kriteriet for konsensus (IR på henholdsvis 25 og 28), men svarene for om 15 år er preget av konsensus (IR 20).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 44% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 12 år (se vedlegg D).
- **Utbredelse i 2015:** Den antatte utbredelsen i 2015 har økt fra 10 til 15%, trolig på grunn av informasjonen om at 60% av modellene hadde feltskiftevarsler som standard- eller ekstrautstyr.



Figur 3.2.15: Feltskiftevarsler, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.16 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** Utbredelsen øker lineært fra 0% i 2009.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2026, 100% fra 2027 (påbud). Utbredelsen i 2015 er satt ned til 40% (istedenfor 64%)

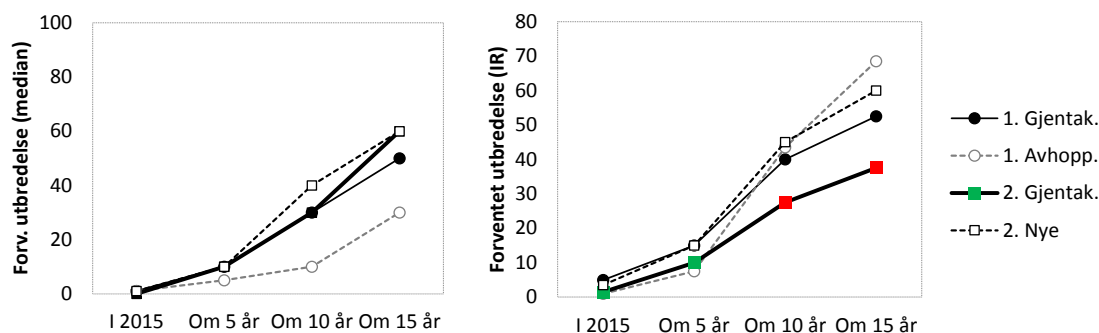


Figur 3.2.16: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Feltskiftevarsler.

Kjørefeltholder: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.17 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Kjørefeltholder. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

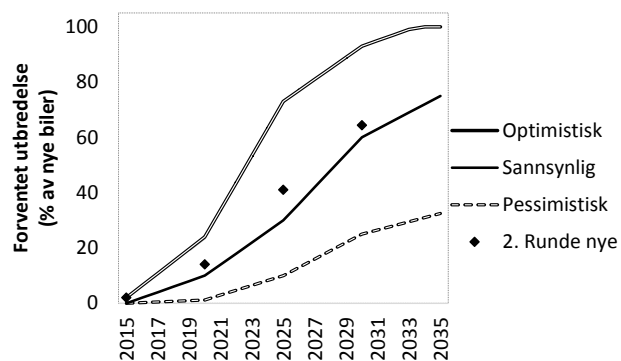
- **Endringer (uendret):** Den antatte utbredelsen er omtrent uendret fra 1. til 2. runde.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde, og det er konsensus om utbredelsen om 5 år (IR 10). For senere år er det ikke konsensus (IR er 28 om 10 år, 38 om 15 år).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 23% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 18 år (se vedlegg D).
- **Utbredelsen i 2015:** I 2015 hadde ingen biler kjørefeltholder, noe som også de aller fleste respondentene i delphistudien er enige i.



Figur 3.2.17: Kjørefeltholder, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.18 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil (ingen påbud).



Figur 3.2.18: Tre scenarier for framtidig utbredelse av kjørefeltholder.

Kommentarer

Alle kommentarene er listet opp i vedlegg D. De viktigste poengene som ser ut til å være ukontroversielle og som kommer fram i flere kommentarer er:

- Det er uklart hvem som vil være ansvarlig når det skjer en ulykke; én mener at systemet derfor aldri burde vært introdusert.
- At det i dag er førerens ansvar er et hinder for å innføre et påbud (men det kan hende at regelverket blir endret).
- Systemet vil være mye billigere i framtiden og dermed få større utbredelse, etter hvert som stadig flere biler blir utstyrt med kamerabaserte førerstøttesystemer.

Enkelte kommentarer:

- Systemet kan slås av og vil trolig ikke kunne bli påbudt.

Kommentarer som ikke direkte er relatert til utbredelsen:

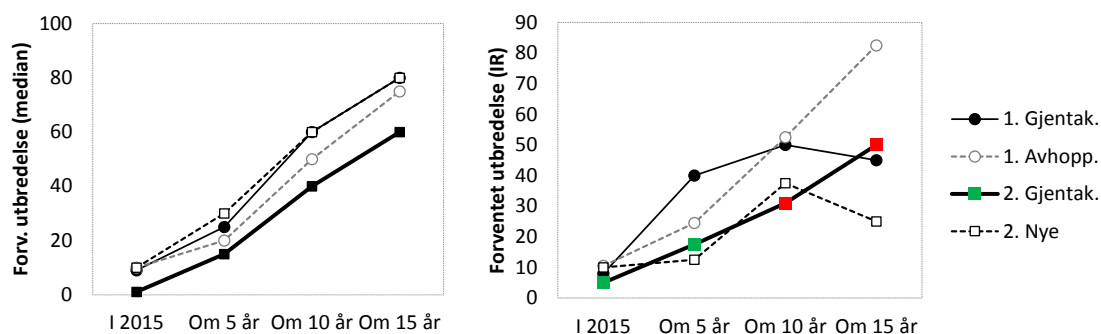
- Systemet vil ikke ha effekt når kjørefeltoppmerkingen er for dårlig.
- Haptiske tilbakemeldinger (eller automatisk styring) er mer effektive enn akustiske eller visuelle varsler.
- Det hadde vært interessant om systemet fungerer som det skal og om det blir slått av.
- Systemet vil redusere behovet for midtrekkverk; kostnadene for tiltaket må derfor vurderes mot kostnadene for midtrekkverk.

3.2.7 Automatisk fartstilpasning

Varslende ISA: Resultater fra Delphistudie og scenarioer

Figur 3.2.19 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Varslende ISA. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

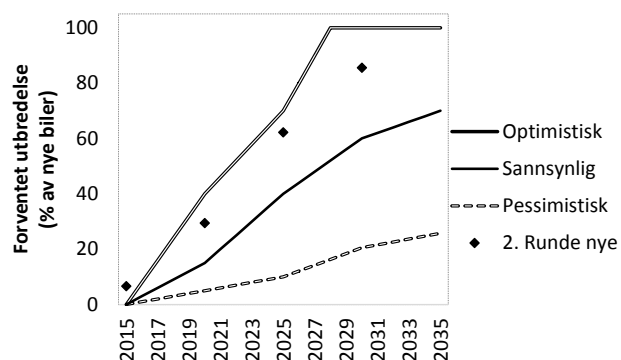
- **Endringer (nedgang):** Den antatte utbredelsen har gått ned fra 1. til 2. runde (statistisk signifikante endringer). En mulig forklaring er informasjonen om at ingen nye biler hadde systemet i 2015 og at fartsgrensevisning alene ikke anses som varslende ISA (dette sto også i den opprinnelige forklaringen i 1. runde men kan likevel ha blitt oversett av noen).
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde (unntatt om 15 år), men IR er fortsatt på over 20 om 10 og 15 år (31 om 10 år, 50 om 15 år) og dermed for høyt for at man kan tolke det som konsensus. Om 5 år, og for 2015, har det oppstått konsensus.
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 39% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 13 år (se vedlegg D).



Figur 3.2.19: Varslende ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.20 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil.
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil fram til år 2027, 100% fra 2028 (påbud).

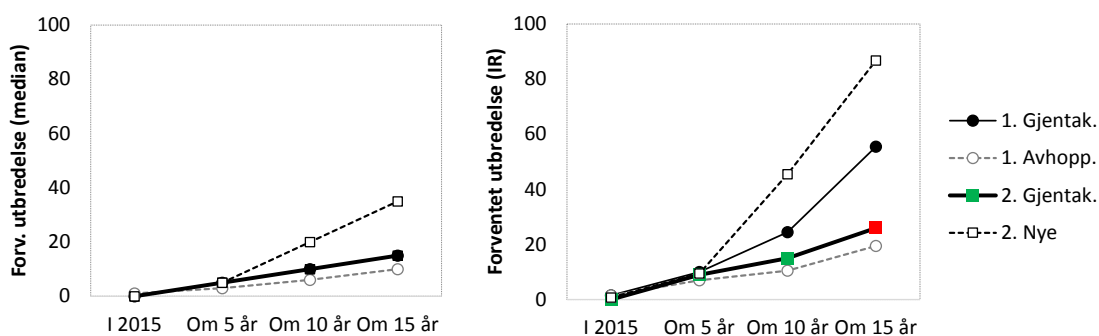


Figur 3.2.20: Tre scenarioer for framtidig utbredelse av Varslende ISA.

Overstyrbar ISA: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.21 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Overstyrbar ISA. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

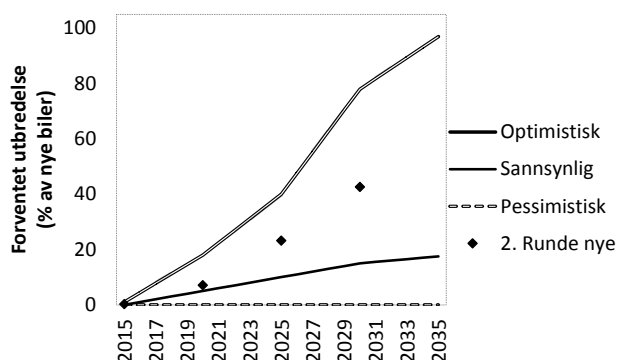
- **Endringer (uendret):** Resultatene er omtrent uendret fra 1. til 2. runde.
- **Konsensus (stort sett konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde og i 2. runde er det konsensus fram til om 10 år (IR = 26 om 15 år).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 12% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 15 år (se vedlegg D).



Figur 3.2.21: Overstyrbar ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.22 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil (0% i hele analyseperioden).
- **Optimistisk scenario:** 90-persentil (ingen påbud).

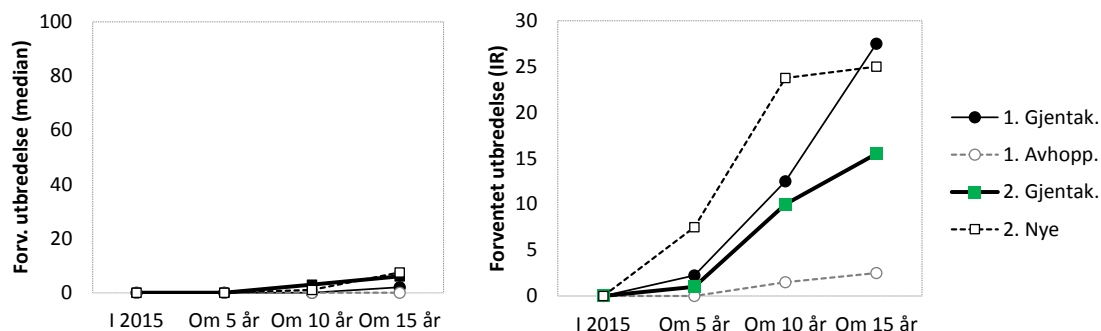


Figur 3.2.22: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Overstyrbar ISA.

Tvingende ISA: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.23 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Tvingende ISA. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

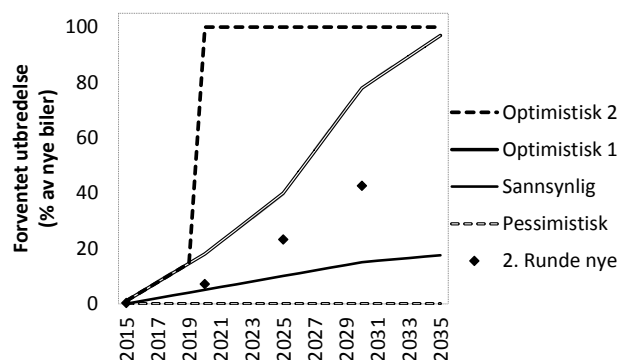
- **Endringer (uendret):** Resultatene er omtrent uendret fra 1. til 2. runde.
- **Konsensus (konsensus):** Spredningen i resultatene har allerede vært forholdsvis lav i 1. runde og gått ytterligere ned i 2. runde. I andre runde er IR under 20 for alle tidspunktene.
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 15% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 24 år (se vedlegg C).



Figur 3.2.23: Tvingende ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.24 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil (0% i hele analyseperioden).
- **Optimistisk scenario 1:** 90-persentil (ingen påbud).
- **Optimistisk scenario 2:** 90-persentil (påbud fra 2020); dette scenario er lagd for å vise mulige effekter av et påbud selv om dette ifølge Delphiresultatene er usannsynlig.



Figur 3.2.24: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Tvingende ISA.

Kommentarer

Alle kommentarene er listet opp i vedlegg D. De viktigste poengene som ser ut til å være ukontroversielle og som kommer fram i flere kommentarer er:

- Det er stor enighet om at tvingende ISA ikke vil bli utbredt med mindre det blir påbudt, og at den politiske kostnaden for å innføre et påbud vil være stor.
- Innføring av tvingende ISA og generelt av påbud om varianter av ISA forutsetter en betydelig mengde infrastruktur (det nevnes bl.a. fartsgrensedatabasert, skilting, vegkantinfrastruktur som sender fartsgrenseinformasjon til bilene, mv.).
- Et påbud kan komme for kommersielle kjøretøy før det kommer for personbiler.
- Tvingende ISA vil være en del av helt automatiserte biler.

En del kommentarer handler om spesifikke varianter eller bruksområder av ISA som kan komme til å få økt utbredelse:

- Forsikringsordninger med insentiver for ISA.
- Tvingende ISA kan være begrenset til spesifikke omgivelser som f.eks. områder rundt skoler.
- Brukerstyrt ISA, slik at eieren f.eks. kan programmere bilen slik at den ikke kan kjøre over fartsgrensen ved utlån kan komme til å få økt utbredelse.
- ISA kan være et alternativ til førerkortinndragelse for personer med mange store fartsgrenseoverskridelser.

Kommentarer som ikke direkte handler om utbredelsen:

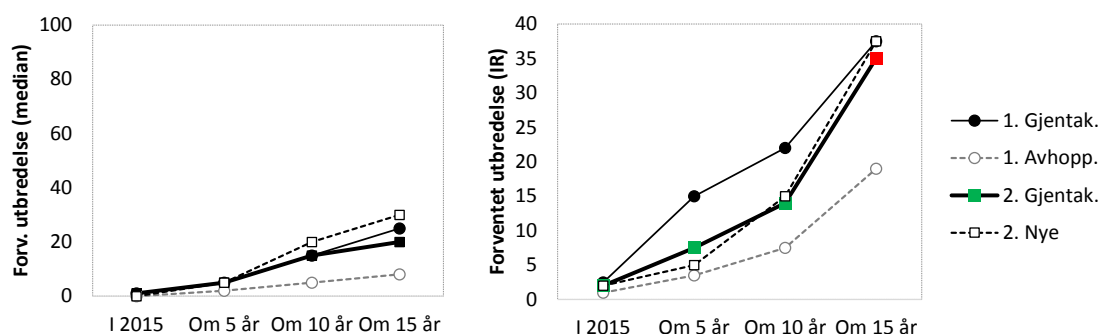
- Det kan være situasjoner hvor det kan være nødvendig å kjøre over fartsgrensen for å komme ut av farlige situasjoner.
- Det hadde vært interessant hvordan systemet kommer til å bli brukt og om det blir slått av.

3.2.8 Alkolås / ruslås

Alkolås: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.25 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Alkolås. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

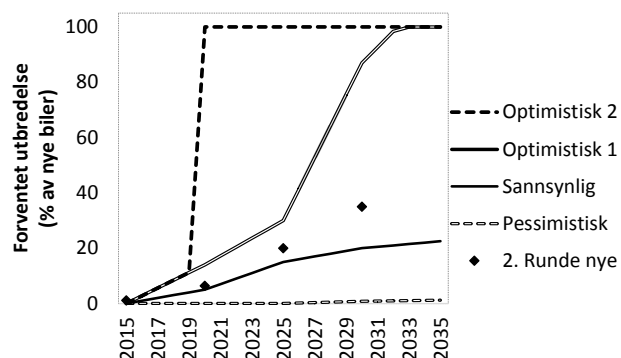
- **Endringer (uendret):** Resultatene er omtrent uendret fra 1. til 2. runde.
- **Konsensus (delvis konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde, men er fortsatt for høy for å tolkes som konsensus om 15 år (IR = 35).
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 27% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 17 år (se vedlegg D).



Figur 3.2.25: Alkolås, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.26 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil (0% i hele analyseperioden).
- **Optimistisk scenario 1:** 90-persentil (ingen påbud).
- **Optimistisk scenario 2:** 90-persentil (påbud fra 2020); dette scenario er lagt til for å vise mulige effekter av et påbud selv om dette ifølge Delphiresultatene er usannsynlig.

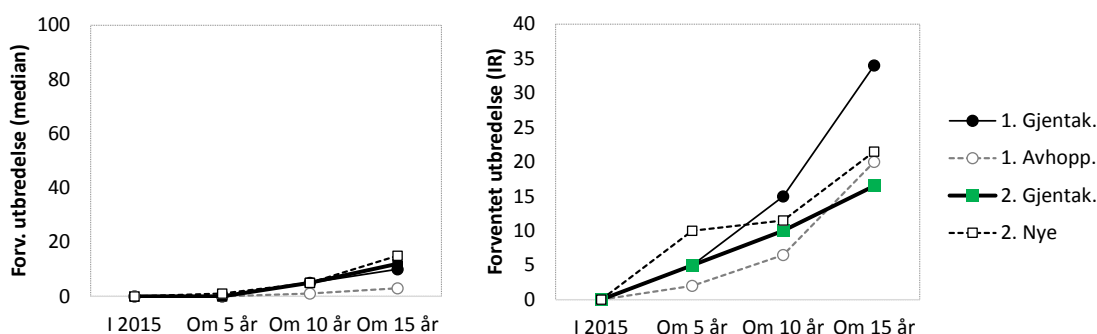


Figur 3.2.26: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Alkolås .

Alkolås og ruslås: Resultater fra Delphistudie og scenarier

Figur 3.2.27 viser en oversikt over resultatene fra Delphistudien for Alkolås og ruslås. Resultatene lar seg sammenfatte som følgende:

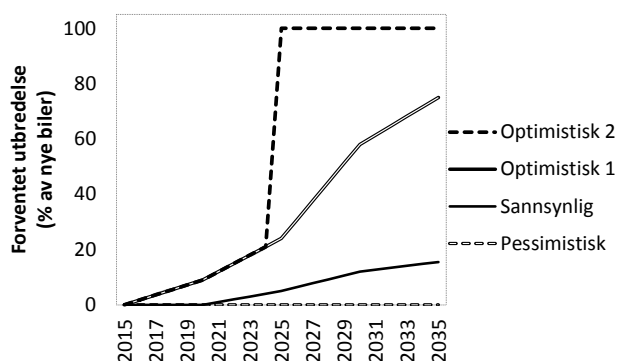
- **Endringer (uendret):** Resultatene er omtrent uendret fra 1. til 2. runde.
- **Konsensus (konsensus):** Spredningen i resultatene har gått ned fra 1. til 2. runde og IR er under 20 for alle tidspunktene i 2. runde.
- **Påbud:** Andelen som mener at det vil komme et påbud er 17% og disse mener i gjennomsnitt at påbudet vil komme om 15 år (se vedlegg D).



Figur 3.2.27: Alkolås og ruslås, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR; IR blant gjentakene i 2. runde: grønn hvis konsensus, rødt hvis dissens).

Basert på resultatene fra gjentakene i 2. runde viser figur 3.2.28 de tre scenarioene som legges til grunn i potensialeberegningene. I tillegg vises resultatene fra de nye respondentene i 2. runde (medianer). Følgende antakelser er gjort i beregningen av scenarioene:

- **Før 2015:** 0% fram til 2015.
- **Sannsynlige scenario:** Median (2. runde gjentakere).
- **Pessimistisk scenario:** 10-persentil (0% i hele analyseperioden).
- **Optimistisk scenario 1:** 90-persentil (ingen påbud).
- **Optimistisk scenario 2:** 90-persentil (påbud fra 2025); dette scenario er lagt til for å vise mulige effekter av et påbud selv om dette ifølge Delphiresultatene er usannsynlig.



Figur 3.2.28: Tre scenarier for framtidig utbredelse av Alkolås og ruslås.

Kommentarer

Alle kommentarene er listet opp i vedlegg D. De viktigste poengene som ser ut til å være ukontroversielle og som kommer fram i flere kommentarer er:

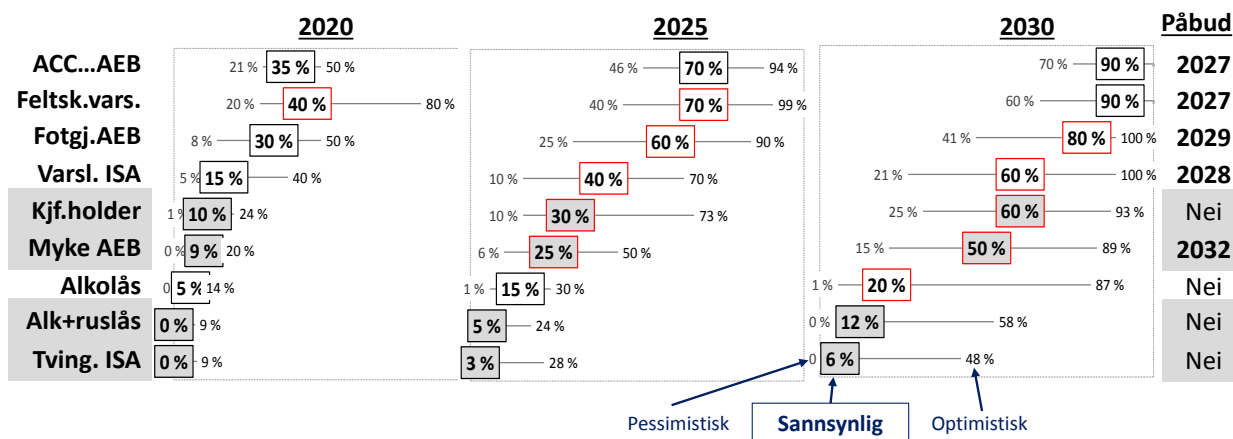
- Det vil ta mye lengre tid før ruslås blir utbredt fordi teknologiutviklingen ikke har kommet tilstrekkelig langt.
- Teknologien for alkolås finnes i prinsippet, men systemene er fortsatt for tungvinte å bruke og for lite pålitelige for å få bred akseptanse eller for å innføre påbud.
- Tiltakene ikke vil få stor utbredelse så lenge de ikke blir påbudt.
- Et ev. påbud vil komme først for kommersielle kjøretøy og først senere for privatbiler.

Kommentarer om spesifikke tekniske og andre problemer er:

- Det er generelt vanskelig å koble personen som avgir prøven til førerplassen.
- Personvernlovgivning er relevant.
- Tiltakene kunne også innføres med kobling til forsikringsavtaler.

3.3 Oversikt over scenarioene: Nye biler med førerstøttesystemene i 2025

For å sammenligne den antatte utviklingen av førerstøttesystemenes utbredelse viser figur 3.3.1 for hvert førerstøttesystem hvilke andeler av alle nye biler som ifølge resultatene fra Delphistudien vil ha hvert av førerstøttesystemene i 2020, 2025 og 2030. Det vises også om og når det er antatt at det vil komme et påbud om at alle nye biler må ha førerstøttesystemet (at det vil komme et påbud er antatt når minst en tredjedel av respondentene antar at det vil komme et påbud). Hvorvidt det er enighet om andelen av alle nye biler som vil ha førerstøttesystemet vises ved at resultatene som det ikke er konsensus om, har fått en rød ramme.



Figur 3.3.1: Forventet utbredelse av førerstøttesystemene (andeler av alle nye biler) i 2020, 2025 og 2030 i sannsynlig scenario; strekene indikerer intervallet mellom pessimistisk og optimistisk scenario; avanserte varianter med grå bakgrunn, resultater uten konsensus med rødt; påbud fra år X hvis minst en tredjedel antar at det vil komme et påbud.

Den antatte utbredelsen av førerstøttesystemene i 2015 er vist i tabell 3.3.1, sammen med andelene av de 50 mest solgte modellene som hadde systemene som standard- eller ekstrautstyr i 2015 og andelene av alle bilene som er estimert ut fra andelene av modellene. For systemene som er merket med grå bakgrunn, har det vært signifikante endringer av den antatte utbredelsen fra 1. til 2. runde.

Tabell 3.3.1: Utbredelse av førerstøttesystemene i 2015, basert på gjennomgangen av de 50 mest solgte modellene og resultatene fra Delphistudien.

	50 mest solgte modeller		Delphi (gjentakene, median)	
	Modeller	Biler	1. Runde	2. Runde
ACC med FCW og AEB	14 % ¹	9 %	10 %	15 %
CACC	0 %	0 %	0 %	0 %
Fotgjengervarsling med AEB	18 %	9 %	5 %	10 %
Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB	8 %	5 %	2 %	5 %
Fotgj.- og sykl.varsl. med AEB og blindsonervarsl.	0 %	0 %	0 %	0 %
Feltskiftevarsler	60 %	30 %	10 %	15 %
Kjørefeltholder	0 %	0 %	1 %	0 %
Varslende ISA	0 %	0 %	9 %	1 %
Overstyrbar ISA	0 %	0 %	0 %	0 %
Tvingende ISA	0 %	0 %	0 %	0 %
Alkolås	0 %	0 %	1 %	1 %
Alkolås og ruslås	0 %	0 %	0 %	0 %

¹ Til sammen 24%, men for 10% av modellene er det usikkert hvorvidt nødbremsfunksjonen oppfyller kriteriene for AEB.

Oversiktene i figur 3.3.1, tabell 3.3.1 og resultatene for de enkelte førerstøttesystemene som er beskrevet i avsnittene over, viser følgende:

- Basisvariantene antas å få høyere utbredelse og tidligere høy utbredelse enn de avanserte variantene.
- De minst restriktive systemene antas å få tidligere høy utbredelse enn de restriktive systemene.
- For systemene som allerede har begynt å få en viss utbredelse (ACC med FCW og AEB, feltskiftevarsler og fotgjenger- / syklistvarsling med AEB) forventes den største økningen av utbredelsen.
- Et påbud forventes for alle systemene som allerede finnes på markedet i dag, unntatt alkolås. For systemer som ikke finnes på markedet i dag, forventes ikke noe påbud.
- For de tiltakene som forventes å bli påbudt, vil påbudet ikke påvirke utbredelsen i stor grad i forhold til det optimistiske scenarioet.
- Det er størst enighet om resultatene for førerstøttesystemene med høyest og med minst utbredelse. Generelt øker uenigheten for forventet utbredelse lenger fram i tid.
- Sammenligningen mellom resultatene fra Delphiundersøkelsen og gjennomgangen av de 50 mest solgte bilmodellene viser at resultatene for de fleste førerstøttesystemene er forholdsvis konsistente. For fotgjengervarsling med AEB og varslende ISA var det større avvik i 1. runde, men svarene i 2. runde stemmer godt overens med gjennomgangen av modellene (hvis man forutsetter at omtrent halvparten av modellene som har et system som ekstrautstyr, selges med systemet). For feltskiftevarsler har det også vært et større avvik. Avviket er blitt noe mindre i 2. runde men er fortsatt betydelig.

For de enkelte førerstøttesystemene kan man sammenfatte resultatene som følgende:

ACC med FCW og AEB: For dette systemet forventes utbredelsen å øke relativt bratt, også i det pessimistiske scenarioet og det er forholdsvis stor enighet om resultatene. De fleste (78%) forventer at det vil komme et påbud, men det er kommentert at et ev. påbud kun vil gjelde AEB (ikke ACC eller FCW). Systemet anses som et av de viktigste for å forbedre bilsikkerheten.

En viktig faktor som kan bidra til økt utbredelse er ifølge kommentarene at systemet vurderes (og får gode resultater) i f.eks. Euro NCAP testene.

Varsling for myke trafikanter med AEB: Fotgjengervarsling med AEB forventes å øke nesten like mye som ACC med FCW og AEB og feltskiftevarsler og det er mange (76%) som mener at det vil komme et påbud. Det er imidlertid ikke enighet om utbredelsen lenger fram i tid. Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling forventes å øke betydelig mindre, men likevel til omtrent halvparten av alle nye biler om 15 år.

I en kommentar nevnes at slike systemer vil være integrerte systemer som kan oppdage både fotgjengere og syklist. Forskjellene i den forventede utbredelsen av systemene med og uten syklistvarsling tyder på at andre mener at ikke alle systemene vil kunne oppdage syklist. Det er imidlertid en betydelig større forskjell mellom systemene med og uten blindsonervarsling enn mellom systemene med og uten syklistvarsling. Den forholdsvis lave forventede utbredelsen av fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling kan derfor skyldes at mange har lite tro på økt utbredelse av blindsonervarslingen.

Som en viktig faktor som kan bidra til økt utbredelse nevnes i en kommentar vurdering i tester som Euro NCAP. Som et hinder for økning av utbredelsen nevnes i en kommentar at betalingsvilligheten kan være lavere enn for andre systemer fordi det først og fremst er andre enn bileieren (fotgjengere og syklist) som vil ha nytte av systemet.

Systemet anses på den andre siden som spesielt viktig på grunn av både eldrebølge og økende antall syklist.

Feltskiftevarsler og kjørefeltholder: Utbredelsen av **feltskiftevarsler** antas å være omtrent som for ACC med FCW og AEB. Det er imidlertid større uenighet om resultatene og det er færre som forventer et påbud (44%). Den antatte utbredelsen i 2015 kan være underestimert. Hvis systemets utbredelse i realiteten er større, kan også framtidige andeler av alle nye biler med feltskiftevarsler være underestimert.

Utbredelsen av **kjørefeltholder** antas å øke betydelig mindre enn feltskiftevarsler og det forventes ikke noe påbud. Tekniske problemer ved dårlig kjørefeltoppmerking nevnes som den største utfordringen med systemet. I de sannsynlige scenario forventes at omtrent halvparten av alle nye biler vil ha systemet om 15 år. Dette kunne tyde på at de fleste mener at de tekniske problemene kan være overkommelige. Det er imidlertid stor uenighet om utbredelsen om 10 og 15 år, svarene er forholdsvis jevnt fordelt fra null til 100%.

Som en «sideeffekt» av økt utbredelse av feltskiftevarsler/kjørefeltholder nevnes i en kommentar at behovet for midtrekkverk vil være redusert.

Automatisk fartstilpasning: For **varslende ISA** er den forventede utbredelsen (noe overraskende) høyere enn for både kjørefeltholder og fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling. Det er imidlertid stor uenighet om utbredelsen om 10 og 15 år, her antas alt fra null til 100% men en forholdsvis jevn fordeling over hele skalaen. Et påbud forventes av 39%.

For **tvungende ISA** er respondentene derimot forholdsvis enige om at utbredelsen vil være på et veldig lavt nivå (6% av alle nye biler om 15 år) og at det ikke vil komme noe påbud (15% mener at det vil komme et påbud). Det er kun få enkelte respondenter i Delphistudien som forventer høyere andeler, de aller fleste forventer at utbredelsen er 0% om 15 år. Dette kan forklares med at et påbud anses som en nødvendig forutsetning for at et slikt system kan få økt utbredelse, samtidig som det er en rekke faktorer som står i veien for et påbud. Dette er i hovedsak at den politiske kostnaden for et påbud vil være stor (upopulært tiltak) og at tiltaket krever en betydelig mengde infrastruktur.

I flere kommentarer nevnes at utbredelsen av ISA kan økes f.eks. med hjelp av forsikringsordninger med insentiver for ISA og at ISA kan være et alternativ til førerkortinndragelse for personer med mange store fartsgrenseoverskridelser. Det er også nevnt i en kommentar at brukerstyrt ISA (hvor man f.eks. kan programmere bilen til å holde fartsgrensen ved utlån) kan få økt utbredelse.

Alkolås / ruslås: I de sannsynlige scenarier forventes at 20% av alle nye biler vil ha **alkolås** om 15 år, 27% mener at det vil komme et påbud. Det er imidlertid stor uenighet om utbredelsen om 15 år, fem personer mener at andelen vil være over 70% om 15 år.

For **ruslås** er det derimot relativt stor enighet om at utbredelsen vil holde seg på et lavt nivå (12% om 15 år) og kun noen få personer mener at andelen av alle nye biler med alkolås og ruslås vil være over 50%.

Som for ISA nevnes i kommentarene at alkolås og ruslås neppe vil få stor utbredelse med mindre det kommer et påbud. Andre faktorer som kan medføre problemer og lav utbredelse er at systemene er lite brukervennlige, at det er vanskelig å koble personen som avgir prøven, til førerplassen, og personvernlovgivning. For ruslås nevnes også at teknologiutviklingen ikke har kommet tilstrekkelig langt. Som en mulighet for å øke utbredelsen nevnes forsikringsavtaler med insentiver for alkolås/ruslås.

4 Potensiale for å redusere antall D+HS ved økt utbredelse av førerstøttesystemene

Potensialberegningene er gjort for å estimere hvor mange D+HS som kan spares ved økt utbredelse av de fem utvalgte førerstøttesystemene som er beskrevet i kapittel 2. Potensiale for å redusere antall D+HS i Norge i de neste 20 år er beregnet med utgangspunkt i den forventede utviklingen av antall D+HS i Norge i de neste 20 årene (avsnitt 4.3). Virkningen av de fem førerstøttesystemene på antall D+HS er forutsatt å være som beskrevet ovenfor i kapittel 2.

4.1 Scenarier og varianter av førerstøttesystemene

Hvor mye de fem førerstøttesystemene kan redusere antall D+HS i Norge i de neste 20 årene for de følgende scenarioene:

- **100%:** Dette er en situasjon hvor alt trafikkarbeid gjøres av biler med alle førerstøttesystemene. Ingen av scenarioene som er utviklet med hjelp av Delphi-studien medfører at andelen av alt trafikkarbeid som gjøres av biler med førerstøttesystemene når 100% i løpet av analyseperioden.
- **«Optimistisk 2»:** Dette er basert på en forutsetning om at tvingende ISA og alkoholås blir obligatoriske fra år 2020 og at alkoholås+ruslås blir obligatorisk fra 2025, noe som ikke vil skje ifølge resultatene fra Delphiundersøkelsen.
- **«Optimistisk»:** Den raskest tenkelige økningen av utbredelsen ifølge Delphi-studien (90-persentil).
- **«Sannsynlig»:** Den mest sannsynlige økningen av utbredelsen ifølge Delphi-studien (median).
- **«Pessimistisk»:** Den minste tenkelige økningen av utbredelsen ifølge Delphi-studien (10-persentil).

Referansescenariot som legges til grunn i alle beregningene, er den forventede utviklingen av antall D+HS fram til 2035 uten økt utbredelse av førerstøttesystemene. Dette er beskrevet i det følgende avsnitt 2.3.1.

Førerstøttesystemene som er vurdert i Delphistudien, finnes i flere varianter. Potensialberegningene er gjort for hvert enkelt system (unntatt CACC fordi det ikke foreligger noe anslag på effekten) og i tillegg for alle fem typer system kombinert. Det er gjort potensialberegninger for to varianter av kombinerte systemer, en med kun «basisvariantene» og en med «avanserte» varianter:

Basisvarianter

- ACC med FCW og AEB
- Fotgjengervarsling med AEB
- Feltskiftevarsler
- Varslende ISA
- Alkolås

Avanserte varianter

- ACC med FCW og AEB
- Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarsling
- Kjørefeltholder
- Tvingende ISA
- Kombinert alkolås og ruslås

Mellomvariantene fotgjenger- og syklistvarsling med AEB (uten blindsonervarsling) og overstyrbar ISA inngår ikke i beregningene av kombinerte effekter.

I alle beregningene for de avanserte variantene er det forutsatt at den samlede utbredelsen av basis- og avansert variant er den samme som i beregningene for basisvariantene. Hvis for eksempel basisvarianten av førerstøttesystem A i år X finnes i 30% av alle bilene og den avanserte varianten i 10% av alle bilene er det i potensialberegningen for den avanserte varianten forutsatt at 10% av alle bilene har den avanserte varianten og at 20% har basisvarianten. Dette er gjort fordi det ikke er en rimelig antakelse at basisvariantene vil «forsvinne» fra markedet (eller fra bilparken) når utbredelsen av de avanserte variantene øker.

4.2 Beregningsforutsetninger

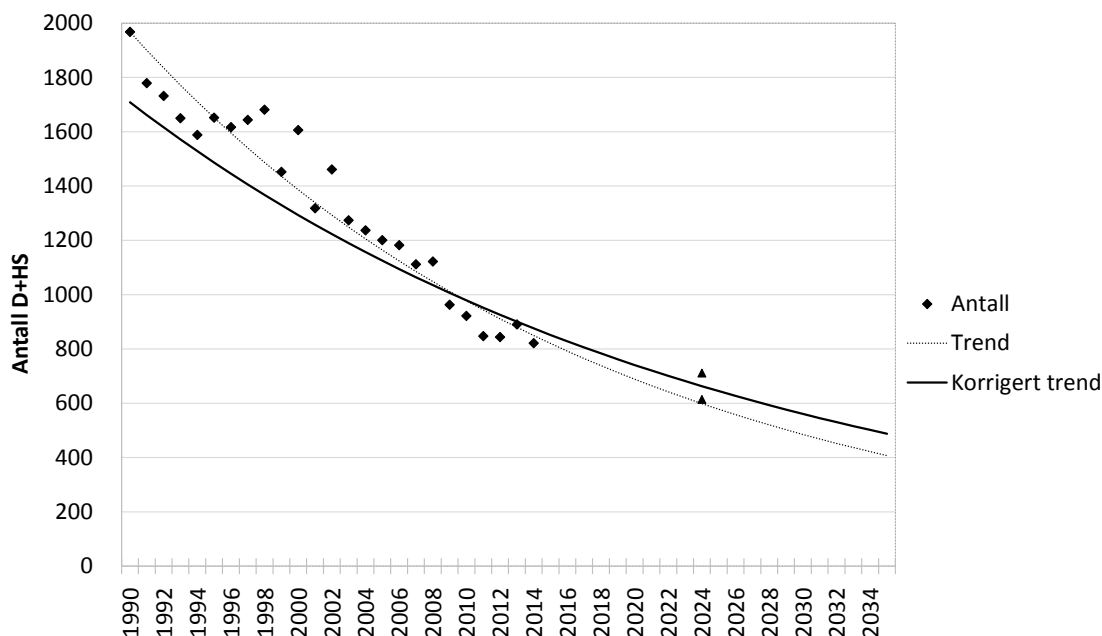
4.2.1 Referansescenario: Forventet utvikling av antall D+HS i Norge i de neste 20 årene

Referansescenariot for effektberegningene er den forventede utviklingen av antall D+HS i de neste 20 år uten økende utbredelse av førerstøttesystemene. Utviklingen er beregnet som følgende:

- Det er tatt utgangspunkt i utviklingen av antall D+HS fra 1990 til 2014.
- Det er beregnet en trendfunksjon som beskriver denne utviklingen og som er framskrevet til 2035 som vist i figur 4.2.1 («Trend»).
- Trendfunksjonen er korrigert for å ta hensyn til den mulige reduksjonen av antall D+HS fram til 2024 som er estimert av Elvik og Høye (2015). Elvik og Høye (2015) har estimert at antall D+HS kan gå ned til 614 hvis det settes inn en rekke tiltak som det er realistisk å gjennomføre, og til 711 uten slike tiltak (614 og 711 D+HS i 2024 er vist som svarte trekkanter i figur 4.2.1). Den korrigerede trendfunksjonen er beregnet slik at den krysser 663 D+HS (gjennomsnitt av 614 og 711) i 2024.

Den **korrigerede trendfunksjonen** i figur 4.2.1 er lagt til grunn for effektberegningene. Den viser hvordan antall D+HS kan utvikle seg fram til 2035 hvis man tar hensyn til utviklingen før 2015 og til den estimerte mulige videre nedgangen av antall D+HS fram til 2024. Ifølge den korrigerede trendfunksjonen vil antall D+HS i 2035 være 488. I 2014 var det 821.

Utviklingen fram til 2024 er svært usikker fordi det ikke er kjent hvilke tiltak som gjennomføres og hvordan andre faktorer som påvirker antall D+HS vil utvikle seg. Utviklingen fram til 2035 er enda mer usikker. Antall D+HS kan være mellom 430 og 600, avhengig av om antall D+HS i 2024 vil være nærmere det nederste eller det øverste anslaget fra Elvik og Høye (2015) og hvordan man definerer trendfunksjonen.



Figur 4.2.1: Antall D+HS i trafikken i Norge i 1990-2014 og trendframskriving til 2035.

Faktorer som påvirker utviklingen av antall D+HS: Utviklingen av antall D+HS fram til 2014 har vært påvirket av mange ulike faktorer, hvorav en del er undersøkt av Høye et al. (2014). Denne studien viser at antall D+HS i 2012 var 47% lavere enn i 2000 og 56% lavere enn det hadde vært hvis alt annet hadde vært uendret siden 2000, unntatt trafikkarbeidet. Hvis man tar nedgangen på 56% som utgangspunkt, viser resultatene at 31% av nedgangen kan forklares med de følgende faktorene:

- Kjøretøytiltak
- Fartsutvikling
- Demografiske endringer og endringer i alderssammensetning av enkelte trafikantgrupper (f.eks. færre unge førere av tung MC, færre barn som går eller sykler)
- Økt bilbeltebruk
- Vegtiltak (møtefri veg) og økt bruk av punkt- og streknings-ATK.

I tillegg er det en del andre faktorer med virkninger som det ikke var mulig å tallfeste, som kan forklare en del av nedgangen, bl.a. ulike vegtiltak, demografiske endringer og bosettingsmønster, prikkbelastningsordningen, kampanjer og forbedret akuttberedskap.

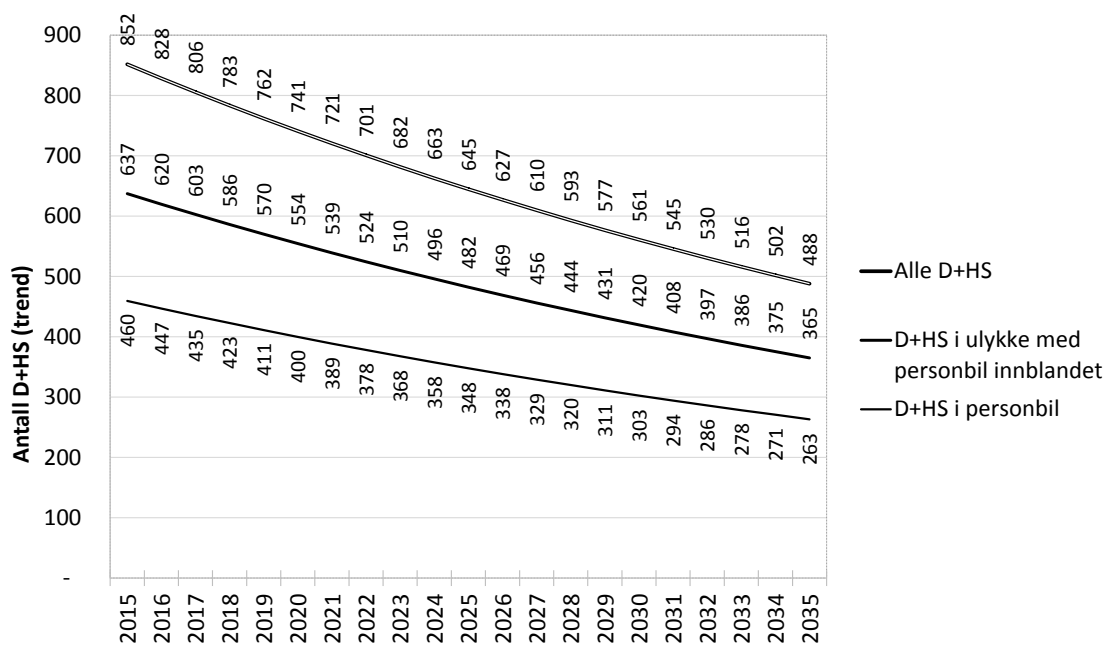
Kjøretøytiltak kan forklare omtrent 11% av hele nedgangen. Dette omfatter i hovedsak passive sikkerhetstiltak: Forbedret kollisjonsvern (Euro NCAP resultater for beskyttelse av voksne førere og passasjerer), ESC, samt side- og frontkollisjonsputer. Økt utbredelse av førerstøttesystemer (feltskiftevarsler og ACC) kan kun forklare 1,1% av nedgangen av antall D+HS fra 2000 til 2012. Dette skyldes i hovedsak at det i 2012 kun var en forholdsvis liten andel av alt trafikkarbeid som ble utført med disse systemene.

Førerstøttesystemene som vurderes i den aktuelle studien, er kun i svært liten grad representert blant faktorene som kan forklare nedgangen av antall D+HS fra 2000 til 2012. For de øvrige faktorene er det ukjent hvordan disse vil utvikle seg i de neste 20 årene. Det er derfor ikke gjort noen justering av trendfunksjonen for å ta hensyn til virkninger av førerstøttesystemer for 2015.

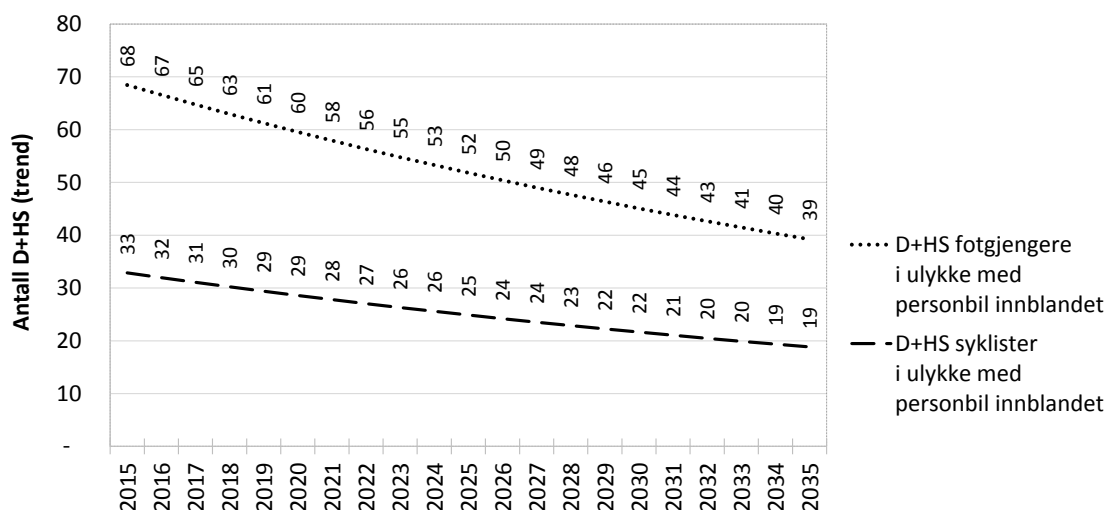
Trendfunksjoner for enkelte trafikantgrupper: Fordelingen av de enkelte trafikantgruppene har vært omtrent uendret siden 1990. Her forutsettes fordelingen å være uendret på samme nivå som i 2005-2014, dvs. at andelene av alle D+HS i de enkelte trafikantgruppene er som følgende:

- D+HS i ulykker med personbil innblandet: 74,8 %
- D+HS i personbiler: 54,0 %
- D+HS fotgjengere: 8,0 %
- D+HS syklist: 3,9 %

Under de forutsetningene som er beskrevet ovenfor, er den antatte utviklingen av det totale antall D+HS og av antall D+HS i de enkelte trafikantgruppene fra 2015 til 2035 som vist i figur 4.2.2 og 4.2.3. Det totale antall D+HS i 2024 (599 D+HS) er omtrent like stort som det antallet som ifølge Elvik og Høye (2015) kan bli forventet hvis dagens bruk av trafikksikkerhetstiltak fortsetter (614 D+HS i 2024).



Figur 4.2.2: Antatt utvikling i referansescenario av det totale antall D+HS og av antall D+HS i enkelte trafikantgrupper fra 2015 til 2035.

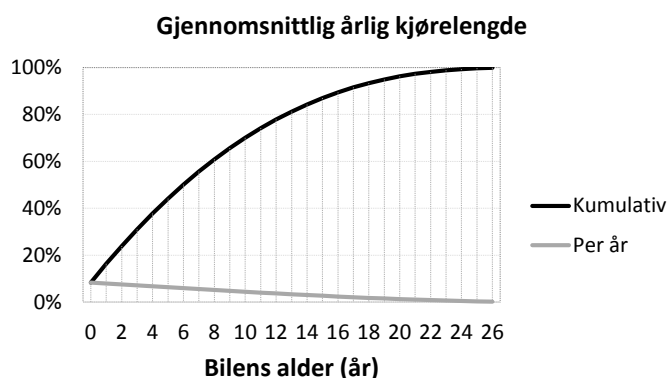


Figur 4.2.3: Antatt utvikling i referansescenario av antall D+HS i enkelte trafikantgrupper fra 2015 til 2035.

4.2.2 Utvikling av andelen av alt trafikkarbeid med nye biler

I Delphistudien er det spurt hvilke andeler av alle nye biler som vil ha et tiltak om 5, 10 og 15 år. For å beregne de forventede andelene av *alt trafikkarbeid* i hvert enkelt år som gjøres med førerstøttesystemene er det gjort antakelser om den nøyaktige utviklingen av andelen personbiler med førerstøttesystemene over tid, og det er tatt hensyn til ulike kjørelengder av nye og gamle biler.

For å beregne hvordan andelen av alt trafikkarbeid som er utført med førerstøttesystemene utvikler seg over tid, må man ta hensyn til gjennomsnittlige årlige kjørelengder. Nyere biler kjøres i gjennomsnitt mer per år enn eldre biler. Figur 4.2.4 viser de estimerte andeler av alt trafikkarbeid som gjøres med kjøretøy som er nye i år 1 eller senere. Figuren kan tolkes slik at hvis alle nye biler utstyres med et tiltak fra år 0 (som kan være et hvilket som helst år) og hvis ingen biler hadde tiltaket før år 0, vil andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med tiltaket være 8% i det første året, 54% i år 8, 92% i år 18 og 100% fra år 27. Utbredelsen av tiltakene er beregnet basert på denne figuren.



Figur 4.2.4: Andel av trafikkarbeidet med nye biler

Figur 4.2.4 er beregnet basert på følgende informasjon som foreligger fra OFV (2014):

- Gjennomsnittlig årlig kjørelengde for personbiler i ulike aldersklasser (null til fire år, 5 til 9 år mv.); ut fra kjørelengdene i de enkelte aldersklassene er kjørelengdene for hvert år beregnet ved hjelp av en trendfunksjon.
- Aldersfordelingen for personbiler; det er beregnet en trendfunksjon fordi personbiler over 10 år er sammenfattet i 5-års aldersklasser.

Aldersfordelingen av bilene kan ha endret seg over tid. Den gjennomsnittlige årlige kjørelengden per bil har imidlertid vært relativt konstant siden 1990 og resultatene ville ikke endre seg vesentlig dersom man hadde tatt hensyn til endringer av bilenes aldersfordeling over tid.

4.2.3 Beregning av kombinerte virkninger

De kombinerte virkningene av førerstøttesystemene er beregnet som følgende:

- (1) For hvert førerstøttesystem er virkningen i den aktuelle målgruppen lagt til grunn (se tabell 4.2.1).
- (2) For hver målgruppe er den sammenlagte virkningen av de førerstøttesystemene som påvirker antall D+HS i denne gruppen, beregnet. Den sammenlagte virkningen er beregnet som multiplikativ effekt, dvs. at hvis tiltak A reduserer antall D+HS med 10% (effekt = 0,90) og tiltak B reduserer antall D+HS med 20% (effekt = 0,80) er den sammenlagte effekten $0,90 * 0,80 = 0,72$ eller en reduksjon på 28% i den aktuelle målgruppen.
- (3) Virkningene som er beregnet for de enkelte målgruppene (som ikke er overlappende) er summert og omregnet til en effekt som gjelder det totale antall D+HS. Hvis antall D+HS f.eks. er redusert med 10 i personbiler, med 2 blant fotgjengere i ulykker med personbiler og med 5 blant øvrige D+HS i ulykker med personbiler, er den samlede effekten en reduksjon av antall D+HS på 17. Dette omregnes som en prosentvis reduksjon i forhold til antall D+HS i referansesituasjonen.

Tabell 4.2.1: Førerstøttesystemer og målgrupper.

	Målgrupper			
	D+HS i personbiler	D+HS fotgjengere i ulykker med personbiler	D+HS syklister i ulykker med personbiler	Øvrige D+HS i ulykker med personbiler
ACC med FCW og AEB	X			
Fotgjengervarsling med AEB		X		
Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB, med/uten blindsonervarsling		X	X	
Feltskiftevarsler / kjørefeltholder	X			
ISA	X	X	X	X
Alkolås/ruislås	X	X	X	X

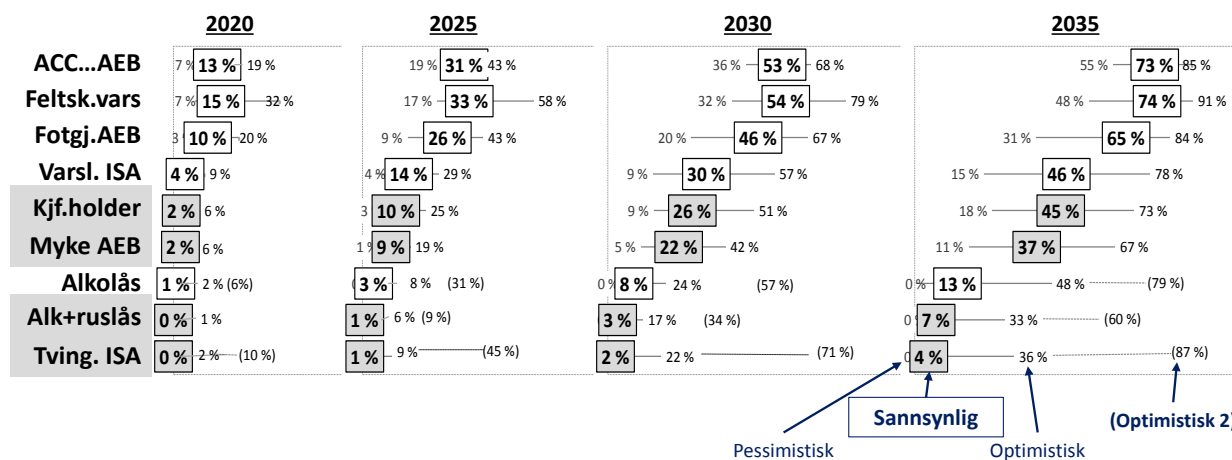
Denne beregningsmåten tar ikke hensyn til at det bare delvis er overlapp mellom virkningene av de enkelte førerstøttesystemene innenfor målgruppene. Beregning av multiplikative effekter forutsetter at alle ulykkene innenfor målgruppen blir påvirket av alle systemene som påvirker D+HS i denne målgruppen. ACC med FCW og AEB og feltskiftevarsler/kjørefeltholder påvirker kun en del av alle D+HS i personbiler. Hadde man tatt hensyn til dette (ved å beregne dels multiplikative og dels additive effekter i denne målgruppen), hadde imidlertid resultatene vært nesten identiske til resultatene med multiplikative effekter.

4.3 Resultater

De følgende avsnittene gir en oversikt over resultatene fra potensialberegningene. Mer detaljerte resultater er vist i Vedlegg E (utviklingen av andelen av alle nye biler og av alt trafikkarbeid med førerstøttesystemene og av effekten på antall D+HS fram til 2035).

4.3.1 Utvikling av trafikkarbeid med førerstøttesystemene

Hvordan andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med hvert av førerstøttesystemene vil utvikle seg i de fire scenarioene er vist i figur 4.3.1. Førerstøttesystemene er sortert i synkende rekkefølge etter den antatte utviklingen av andelen av alle nye biler som selges med systemene.



Figur 4.3.1: Andelene av alt trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene i pessimistisk, sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenario.

Figur 4.3.1 viser at ACC med FCW og AEB og feltskiftevarsler vil få den største utbredelsen i løpet av analyseperioden, tett fulgt av fotgjengervarsling med AEB, mens de restriktive systemene (tvingende ISA, alkolås og ruslås) ikke vil få betydelig utbredelse med mindre det kommer et påbud (optimistisk 2 scenario, små tall i parentes). For alkolås og tvingende ISA er det i scenarioet optimistisk 2 forutsatt et påbud fra 2020 og dette vil som figur 4.3.1 viser, føre til at henholdsvis 79% og 87% av alt trafikkarbeid gjøres med systemene i 2035. For kombinert alko- og ruslås er det i scenarioet optimistisk 2 forutsatt et påbud fra 2025, og dette vil føre til at 60% av alt trafikkarbeid gjøres med systemene i 2035. Omtrent like stor utbredelse ville man også oppnå for de øvrige systemene med påbud fra 2020 eller 2025.

4.3.2 Utvikling av antall D+HS med førerstøttesystemene

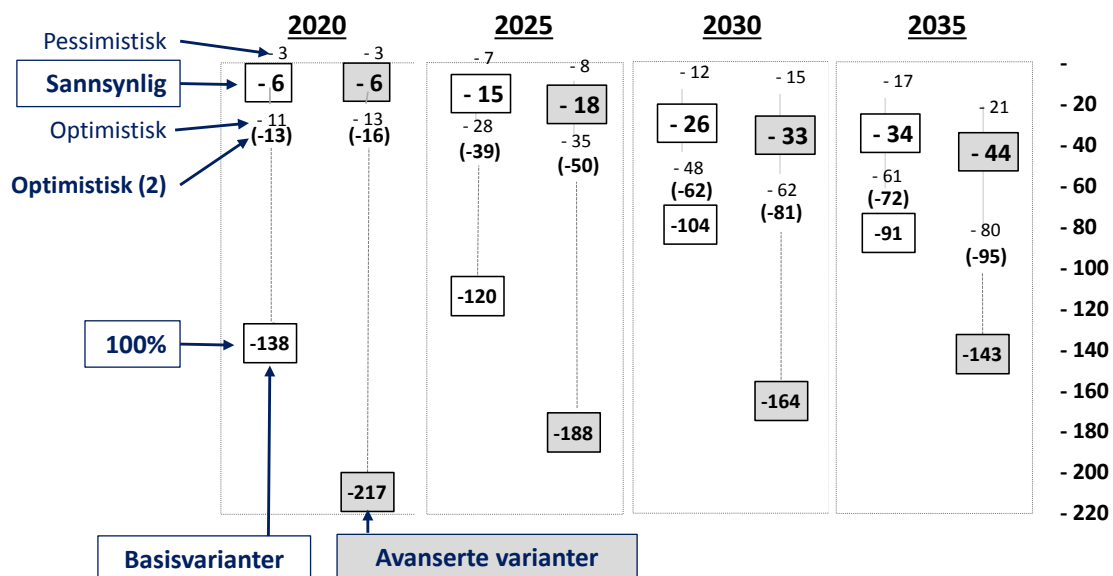
I dette avsnittet vises hvordan antall D+HS vil utvikle seg i alle scenarioene under de gitte forutsetningene (virkning på D+HS, utvikling av trafikkarbeid med førerstøttesystemene, beregning av kombinerte virkninger).

Sammenlagt virkning av alle førerstøttesystemene

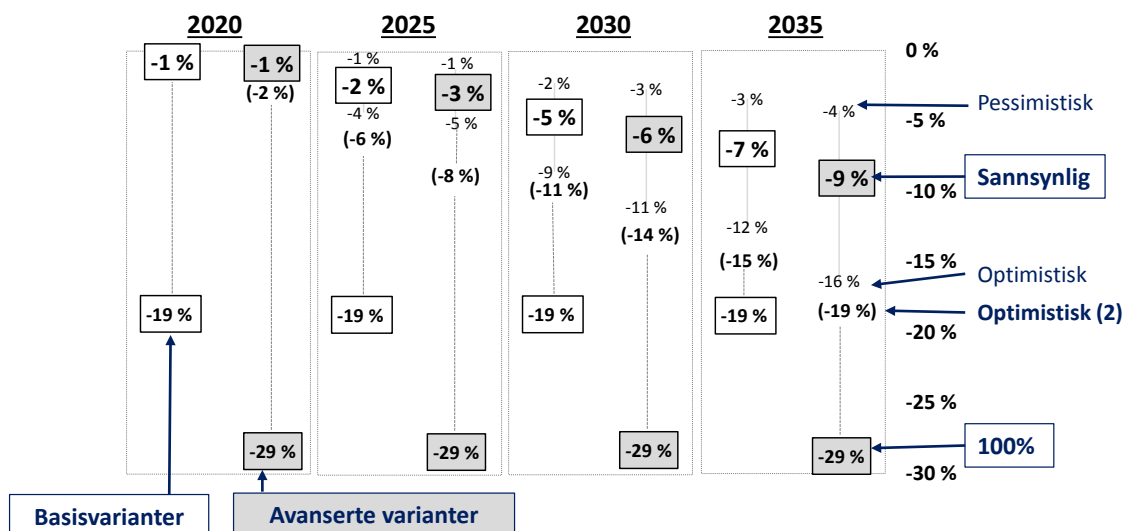
Den sammenlagte virkningene av alle førerstøttesystemene på antall D+HS i de fire scenarioene samt ved 100% utbredelse er vist i figur 4.3.2 (absolutte endringer) og 4.3.3 (prosentvise endringer). At de absolutte endringene ser ut til å øke i mindre grad over tid enn de prosentvise endringene skyldes at antall D+HS i referansescenariot (ingen økt utbredelse av førerstøttesystemene) går ned over tid. Av den samme grunnen er den prosentvise effekten av 100% utbredelse på antall D+HS uendret over tid, mens den absolutte nedgangen av antall D+HS ved 100% utbredelse avtar over tid.

Figurene 4.3.2 og 4.3.3 viser at selv i scenariot optimistisk 2 er den forventede nedgangen av antall D+HS i 2035 betydelig mindre enn den maksimalt mulige (ved 100% utbredelse). I det sannsynlige scenarioet er effekten i 2035 langt fra den maksimalt mulige effekten.

De prosentvise effektene som er vist i figur 4.3.3 er beregnet med det totale antall D+HS som utgangspunkt. Tar man kun D+HS i ulykker med personbiler som utgangspunkt er alle prosentvise effekter større. Andelen av alle D+HS som er drept eller skadd i ulykker med personbiler er 75% og den maksimalt mulige reduksjonen av antall D+HS i ulykker med personbiler ved 100% utbredelse av førerstøttesystemene er følgelig 25% for basisvariantene og 39% for de avanserte variantene.



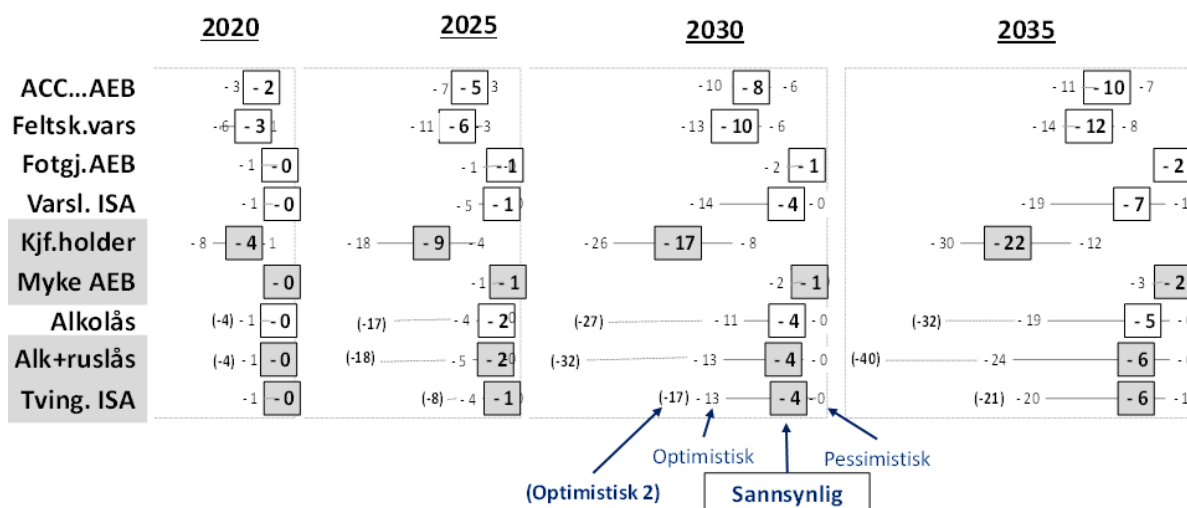
Figur 4.3.2: Forventede reduksjoner av antall D+HS i 2020, 2025, 2030 og 2035 (absolutte endringer) som følge av økt utbredelse av alle førerstøttesystemene (kombinerte effekter) i fire scenarioer og ved full utbredelse.



Figur 4.3.3: Forventede reduksjoner av antall D+HS i 2020, 2025, 2030 og 2035 (prosentvis endringer) som følge av økt utbredelse av alle førerstøttesystemene (kombinerte effekter) i fire scenarier og ved full utbredelse.

Virknninger av de enkelte førerstøttesystemene

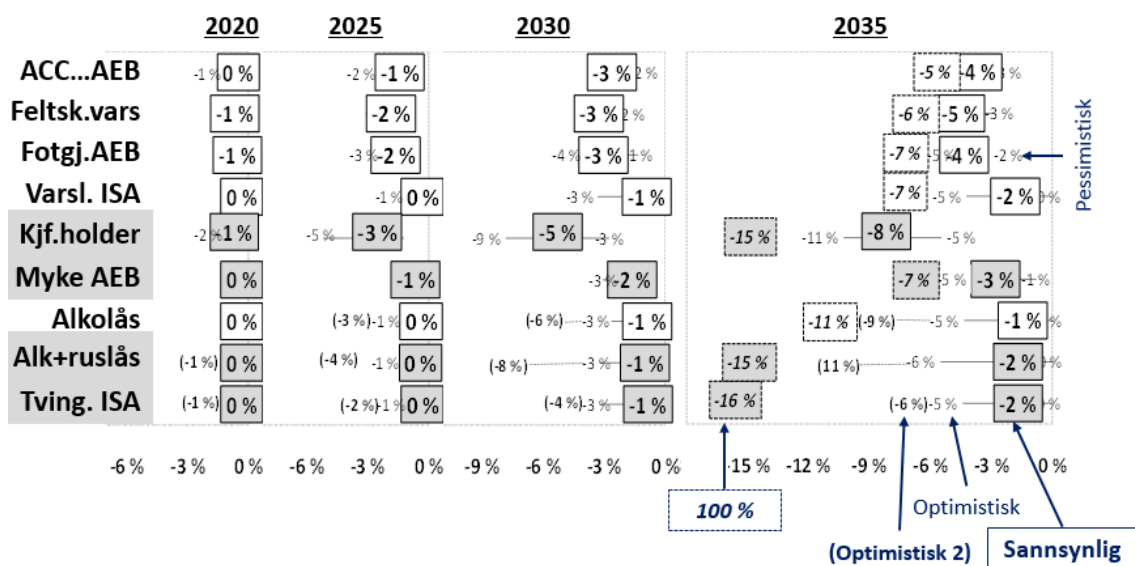
For å sammenligne bidragene til de enkelte førerstøttesystemene til de kombinerte effektene viser figur 4.3.4 de forventede reduksjonene av antall D+HS i 2035 som følge av økt utbredelse av hvert enkelt førerstøttesystem i de fire scenarioene. Figur 4.3.5 viser de forventede reduksjonene av antall D+HS ved 100% utbredelse av førerstøttesystemene. Figur 4.3.6 viser de forventede prosentvise reduksjonene av antall D+HS i 2035 som følge av økt utbredelse av hvert enkelt førerstøttesystem i de fire scenarioene, samt for 100% utbredelse (under 2035, de prosentvise effektene av 100% utbredelse er de samme i hvert år). Lenger fram i tid øker de prosentvise endringene mer enn de absolutte endringene fordi de absolutte endringene er beregnet i forhold til referansescenariet hvor antall D+HS går ned over tid.



Figur 4.3.4: Forventede reduksjoner av antall D+HS i 2020, 2025, 2030 og 2035 (absolutte endringer) som følge av økt utbredelse av førerstøttesystemene (avanserte varianter med grå bakgrunn) i fire scenarier.



Figur 4.3.5: Forventede reduksjoner av antall D+HS i 2020, 2025, 2030 og 2035 (absolutte endringer) hvis alt trafikkarbeid hadde blitt gjort med førerstøttesystemene (avanserte varianter med grå bakgrunn).



Figur 4.3.6: Forventede reduksjoner av antall D+HS i 2020, 2025, 2030 og 2035 (absolutte endringer) som følge av økt utbredelse av førerstøttesystemene (avanserte varianter med grå bakgrunn) i fire scenarier.

5 Oppsummering og konklusjoner

5.1.1 Framtidig utbredelse av de fem førerstøttesystemene: Resultater fra Delphistudien

Hvor stor utbredelse vil de fem førerstøttesystemene få i løpet av de neste 15 årene?

Ifølge resultatene fra Delphistudien vil de systemene som allerede i 2015 har en viss utbredelse, også få den største utbredelsen i løpet av de neste 15 årene. For både ACC med FCW og AEB og feltskiftevarsler antas at andelen av alle nye biler med systemene vil øke fra omtrent 15% i 2015 til 90% i 2030.

Disse effektene er tett fulgt av fotgjengervarsling med AEB (10% i 2015, 80% om 15 år.)

Varslende ISA kommer på fjerdeplass med antatte 60% om 15 år. Det er imidlertid stor usikkerhet her, svarene i Delphistudien er forholdsvis jevnt fordelt fra 0% til 100%.

Kjørefeltholder og varsling for myke trafikanter med AEB og blindsonewarsling kommer rett etter med henholdsvis 60% og 50% om 15 år.

De tre restriktive systemene, alkolås, kombinert alko- og ruslås, og tvingende ISA har den laveste forventede utbredelsen. Alkolås forventes i 20% av alle nye biler, men med stor dissens mellom respondentene. Kombinert alko- og ruslås forventes i 12% av alle nye biler om 15 år og tvingende ISA forventes i 6% av alle nye biler. For disse systemene er respondentene i Delphistudien enige om at utbredelsen neppe vil øke betydelig med mindre det innføres et påbud.

Tvingende ISA og kombinert alko- og ruslås er de eneste tiltakene som selv i det optimistiske scenarioet ikke vil få 100% utbredelse i løpet av de neste 15 årene. De øvrige systemene forventes å få 100% utbredelse i 2035 og 100% utbredelse er omtrent sammenfallende med det året det forventes et påbud (påbudet vil med andre ord ikke ha noen stor effekt på utbredelsen, utover det som forventes i det optimistiske scenarioet.

Hvilke faktorer påvirker framtidig utbredelse av de fem førerstøttesystemene?

Det finnes mange ulike faktorer som kan tenkes å øke utbredelsen av førerstøttesystemene. En slik faktor er et **påbud**, men påbud lar seg ikke uten videre innføre for alle de fem førerstøttesystemene. Dette skyldes bl.a. de følgende faktorene (som alle er nevnt i kommentarene i Delphistudien):

- **Tekniske problemer og systemenes pålitelighet:** Som eksempler nevnes pålitelig deteksjon av fotgjengere og syklist, deteksjon av kjørefeltbegrensningene ved dårlig eller manglende oppmerking (kjørefeltholder), problemer med å koble personen som avgir prøven til førerplassen (alkolås og ruslås).
- **Politiske kostnader:** Innføring av påbud for restriktive systemer som alkolås og ISA ville medføre store politiske kostnader da dette er upopulære tiltak.

- **Lovgivning:** Lovgivningen om restriktive systemer og om automatisert kjøring (især når det gjelder ansvarsfordeling ved ulykker) kan påvirke hvor lett det er å innføre påbud.

Faktorer som påvirker hvordan utbredelsen av førerstøttesystemene vil utvikle seg på frivillig basis er de følgende nevnt i kommentarene:

- **Euro NCAP og hvordan de fem førerstøttesystemene presterer i slike tester:** Dette ble nevnt i flere kommentarer i Delphistudien som en viktig faktor som påvirker utbredelsen av førerstøttesystemene på frivillig basis.
- **Opplevd personlig nytte:** Det ble nevnt i en kommentarer at varsling for myke trafikanter neppe vil få like stor utbredelse som andre systemer da det primært er andre enn bileieren som vil få nytte av systemet.
- **Brukervennligheten:** Dette ble nevnt i en kommentar om alkolås; alkolås er tungvint å bruke i dag og hadde trolig møtt mindre motstand hvis det ikke hadde krevd noe handling eller ventetid.
- **Ordninger for spesifikke målgrupper:** Eksempelvis kunne både alkolås og ISA i større grad brukes som et alternativ til førerkortinndragelse som reaksjon til promillekjøring / fartsgrenseovertredelser, eller forsikringsordninger med insentiver for bruk av førerstøttesystemer bidra til økt utbredelse.

I tillegg finnes det en rekke faktorer som ikke ble nevnt i kommentarene i Delphistudien:

- **Tilbud og priser:** Noen modeller tilbys allerede i dag med flere førerstøttesystemer som standardutstyr. Førerstøttesystemer som er ekstrautstyr tilbys ofte i mer eller mindre store pakker som består av flere førerstøttesystemer. Jo flere biler som selges med førerstøttesystemer som standardutstyr, og jo større og billigere pakker som tilbys som ekstrautstyr, desto flere biler vil selges med flere førerstøttesystemer. Standardutstyr og kombinasjonen av førerstøttesystemer i pakker vil også påvirke hvorvidt mindre attraktive førerstøttesystemer kan få økt utbredelse. Eksempelvis kunne man tenke seg at varslende ISA kan få stor utbredelse hvis det selges som del av en pakke med flere attraktive komfortfunksjoner eller som del av navigasjonssystemer (for å få effekt måtte ISA-systemet i eksempelet imidlertid ha begrensede muligheter for deaktivering).
- **Insentivordninger:** Kjøp av nye biler med førerstøttesystemer kan gjøres mer attraktivt når det blir billigere å kjøpe slike biler, f.eks. gjennom avgiftsordningen eller forsikringsordninger. På samme måte kan ettermontering av førerstøttesystemer gjøres mer attraktivt. Et eksempel kunne være avgiftslettelse eller reduserte forsikringspremier for biler med alkolås eller overstyrbar ISA (ikke deaktiverbare systemer).
- **Utskifting av kjøretøyparken:** Hvis man antar at andelen nye biler som selges med førerstøttesystemer, øker, vil en raskere utskifting av kjøretøyparken akselerere økningen av andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene.
- **Utbredelse av fotobokser:** Økt utbredelse av fotobokser kan føre til at ISA (varslende eller overstyrbar) i større grad kan oppleves som fører-«støtte» (istedenfor restriksjon) og dermed gjøre det mer attraktivt å kjøpe en bil med ISA.

Hvor «riktige» er resultatene fra Delphistudien?

Hvorvidt resultatene fra Delphistudien predikerer korrekte andeler av alle nye biler som i de neste 15 årene vil bli solgt med førerstøttesystemene, er ikke mulig å vurdere. I de følgende diskuteres hvorvidt ulike faktorer kan ha påvirket resultatene.

Delphiundersøkelse vs. andre informasjonskilder: Det finnes kun svært lite informasjon om dagens utbredelse av førerstøttesystemene. Det er mulig å estimere hvilke andeler av dagens bil modeller som tilbys med førerstøttesystemene som standard eller ekstrautstyr. De fleste kun tilbys imidlertid som ekstrautstyr (ofte bare i noen modellvarianter) og i mangel på informasjon på hvilken andel av bilene som kan kjøpes med et førerstøttesystem som faktisk selges med systemet, er det likevel ikke mulig å beregne et pålitelig anslag på andelen av alle nye biler som selges med førerstøttesystemene. Enda mindre informasjon er tilgjengelig om framtidig utbredelse, det er kun funnet noen få studier som har estimert hvordan utbredelsen vil utvikle seg i framtiden. Med hjelp av en spørreundersøkelse blant eksperter på bilsikkerhet er det mulig å samle anslag som er basert på ulik kunnskap og ulike forutsetninger og resultatene gir derfor i det minste et omtrentlig bilde av hvordan utbredelsen kan utvikle seg. Resultatene er trolig også mer pålitelige enn om kun en eller få personer hadde estimert den framtidige utbredelsen.

Antall og utvalg av respondenter: De endelige resultatene som er benyttet til å utvikle scenariene, er basert på svarene fra 41 respondenter, eller 37% av alle som ble kontaktet i 1. runde. Dette er en forholdsvis høy svarprosent, sammenlignet med andre spørreundersøkelser og Delphistudier. Det er ingen store forskjeller i svarprosenten mellom ulike land. Bransjen med høyest svarprosent er forskning (45%), bransjen med lavest svarprosent er bilindustri (13%).

Det er få signifikante forskjeller i svarene mellom bransjene, men det er en tendens til at respondenter fra bilindustrien forventer en lavere framtidig utbredelse av førerstøttesystemene enn respondenter fra både forskning og forvaltning og at respondenter fra forskning forventer en lavere framtidig utbredelse av førerstøttesystemene enn respondenter fra forvaltning. De sammenlagte resultatene kunne følgelig ha vært annerledes ved en annen sammensetning av respondentene mht. bransjer.

Mellom respondentene og avhopperne ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller i 1. runde, noe som tyder på at frafallet fra 1. til 2. runde ikke har påvirket resultatene.

Gjennomtekning av egne svar: Tilbakemelding om svar fra andre respondenter kan teoretisk føre til en nøyere gjennomtenkning av egne svar (bl.a. ved å ta flere relevante faktorer med i betraktning). I en annen Delphistudie ble det funnet de største endringer fra 1. til 2. runde blant dem som hadde svart mest feil i 1. runde (Rowe et al., 2005). Denne studien benyttet imidlertid spørsmål om allmennkunnskap (de riktige svarene var kjent) og det er derfor ikke sikkert at man kan generalisere funnet. Et resultat fra den aktuelle studien som taler imot en slik effekt, er at det nesten ikke var signifikante endringer i svarene fra 1. til 2. runde (noen endringer finnes, men disse kan forklares med informasjon om andelen av modellene med førerstøttesystemene), men at de aller fleste har svært nærmere gjennomsnittet i 2. runde.

Majoritetens innflytelse: Personer er generelt forskjellige mht. hvor lett man lar seg påvirke av andres meninger. Rowe et al. (2005) viste at majoritetens svar i en Delphistudie hadde en stor innflytelse på svar i påfølgende runder og at graden av sikkerhet knyttet til egne svar ikke var relatert til faktisk kunnskap.

At personer lar seg påvirke av majoriteten kan ha to grunnleggende forklaringer (Fischer et al., 2013). Den første er at andres atferd eller vurderinger benyttes som informasjonskilde i situasjoner med usikkerhet. Den andre er at majoriteten kan ha en normativ innflytelse, dvs. at konformiteten skyldes et ønske om f.eks. anerkjennelse eller status. Den første mekanismen har trolig vært relevant i denne studien da den framtidige utbredelsen av førerstøttesystemene er ukjent. Hvorvidt den andre mekanismen, normativ innflytelse, har vært relevant, er det ikke mulig å vurdere.

Et kjent eksempel på at personer kan la seg påvirke av majoriteten selv om majoritetens svar åpenbart er feil, er eksperimentet hvor flere personer svarer at den kortere av to linjer er lenger enn den andre (Asch, 1951). Den siste som svarer (som er den egentlige forsøkspersonen) svarer ofte også at den kortere linjen er lenger. Det finnes imidlertid forskjeller mellom personene mht. hvor lett og i hvilke situasjoner majoriteten påvirker svarene. Nyere studier viser også at mange lar seg påvirke av majoriteten, eksempelvis viser Stein (2013) at forsøkspersoner har problemer med å huske egne svar som de tidligere i eksperimentet ga, når svarene er i kontrast til majoritetens svar (selv om forsøkspersonene er klare over at majoriteten hadde svart feil).

I den aktuelle studien kan majoritetens påvirkning og forskjeller mellom respondentene mht. påvirkelighet ha bidratt til at det var mindre spredning i svarene i 2. runde, men har trolig ikke eller i liten grad medført noen systematisk skjevhet i resultatene. Hvis mange er lettpåvirkelige kan den konsensus som oppstår være misvisende.

Desirabilitiy bias: Respondentene kan tenkes å ha preferanser for ulike førerstøttesystemer. Siden utviklingen av den framtidige utbredelsen er svært usikker, kan svarene tenkes å være påvirket av «desirabilitiy bias». En slik effekt kan ha ført til at framtidig utbredelse, især lengre fram i tid, av noen (eller alle) førerstøttesystemer er systematisk overestimert. I tillegg kan en slik effekt ha bidratt til dissens dersom det er ulike preferanser blant ulike grupper respondenter.

Effekt av informasjon om andelen av modellene med førerstøttesystemene: Spørreskjemaet i 2. runde inneholdt, i tillegg til informasjon om resultatene fra 1. runde, også informasjon om andelen av modellene som ble solgt med førerstøttesystemene som standard- eller ekstrautstyr. For varslende ISA ble det også presisert at visning av fartsgrensen ikke faller under vår definisjon av varslende ISA. Denne informasjonen ser ut til å ha påvirket svarene. Det er kun førerstøttesystemene hvor det har vært betydelige avvik mellom svarene i 1. runde og rimelige antakelser om andelen av alle biler som kan bli solgt med førerstøttesystemene i 2015, hvor det ble funnet statistisk signifikante endringer fra 1. til 2. runde: Feltskiftevarsler (signifikant endring kun i 2015 og om 5 år), fotgjengervarsling med AEB og varslende ISA. Alle endringene var i retning av de oppgitte andelen av alle modellene med førerstøttesystemene. For feltskiftevarsler var endringen imidlertid forholdsvis liten og ikke langvarig (60% av modellene med feltskiftevarsler, 10% av alle nye biler i 2015 i 1. runde, 15% av alle nye biler i 2015 i 2. runde).

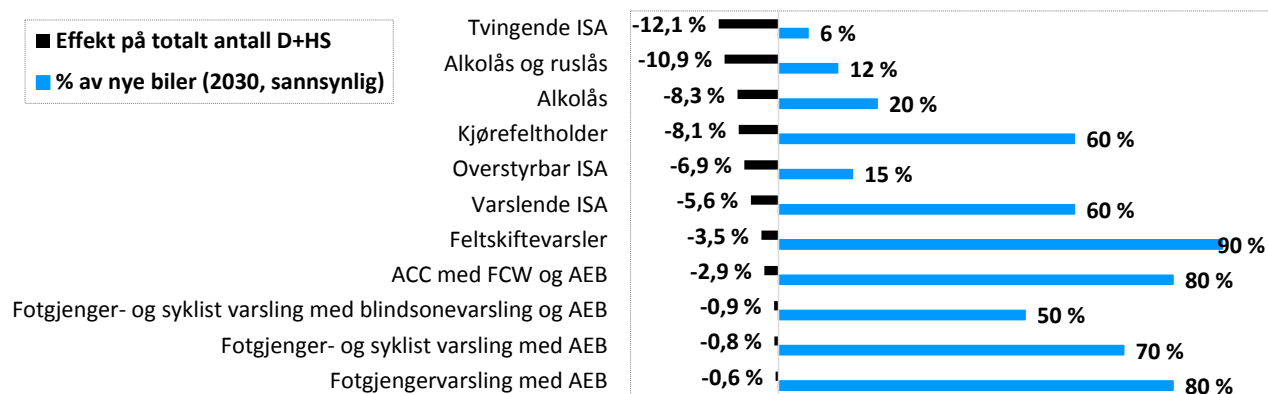
5.1.2 Potensiale for å redusere antall D+HS

Hvilke førerstøttesystemer har et potensiale for å redusere antall D+HS?

Alle førerstøttesystemene som inngår i potensialberegningen, har potensial for å redusere antall D+HS. Hvor stort potensialet er, avhenger av:

- **Dagens utbredelse:** Denne er for de fleste systemene veldig liten (eller null), unntatt for ACC med FCW og AEB og feltskiftevarsler som allerede finnes i betydelige andeler av nye biler som ekstrautstyr og delvis som standardutstyr, samt fotgjengervarsling med AEB som også er tilbehør til noen modeller. De øvrige systemene finnes ikke i dag eller finnes kun i svært liten grad på markedet.
- **Forutsetninger for å øke utbredelsen:** Hvorvidt utbredelsen kan antas å øke, avhenger av mange ulike faktorer (se nedenfor).
- **Virkning på antall D+HS:** Hvor mye de enkelte førerstøttesystemene forventes å redusere antall D+HS varierer mye mellom systemene.

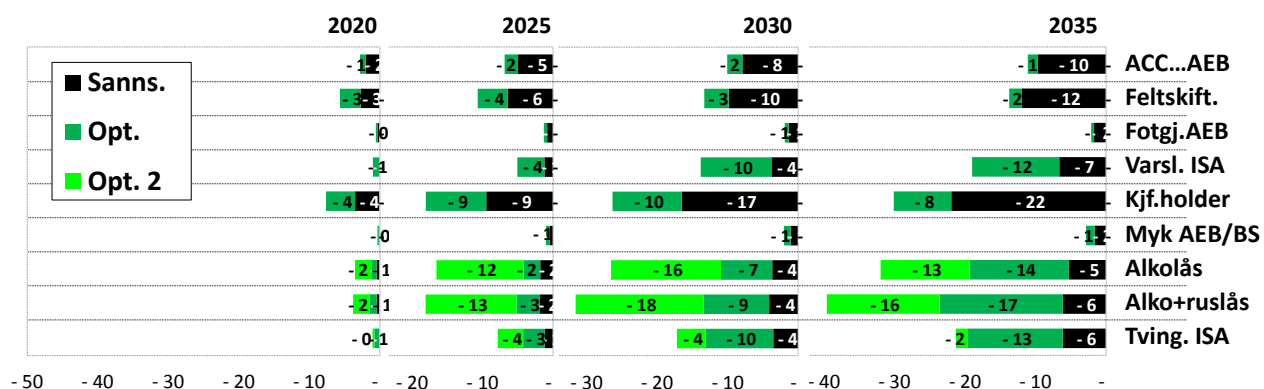
Jo større virkningen på det totale antall D+HS er, desto større er i prinsippet potensialet for å redusere antall D+HS. Som figur 5.1.1 viser tyder imidlertid resultatene fra Delphistudien på at det er en (ikke helt lineær) omvendt proporsjonal sammenheng mellom det teoretiske potensiale for å redusere antall D+HS og den forventede framtidige utviklingen. Figuren viser effekten på det totale antall D+HS av de enkelte systemene og den antatte andelen av alle nye biler som vil ha systemene i 2030 i de sannsynlige scenarier.



Figur 5.1.1: Virkninger på det totale antall D+HS av de enkelte førerstøttesystemene.

Hvor mye kan antall D+HS forventes å gå ned som følge av økt utbredelse av de fem førerstøttesystemene?

Den forventede nedgangen av antall D+HS med førerstøttesystemene i det sannsynlige og det optimistiske scenarier samt i scenario optimistisk 2 er vist i figur 5.1.2. Det pessimistiske scenarier er ikke vist i figur 5.1.2 da de forventede effektene er så små at de for det meste ikke hadde syntes i figuren. Figuren viser kumulative antall, dvs. at f.eks. feltskiftevarsler i 2020 forventes å redusere antall D+HS med tre i de sannsynlige scenarier og med ytterligere tre i det optimistiske scenarier (til sammen seks for det optimistiske scenarier).



Figur 5.1.2: Forventede effekter av økt utbredelse av førerstøttesystemene på antall D+HS i sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenarier.

De største effektene **på kort** sikt (i 2020) forventes av **feltskiftevarsler og kjørefeltholder**. Effekten av økt utbredelse av kjørefeltholder er beregnet som en kombinert effekt av kjørefeltholder og feltskiftevarsler (effekten av kjørefeltholder er beregnet under forutsetning at det samlede antall biler med feltskiftevarsler og kjørefeltholder i hvert scenario og hvert år er det samme som antall biler med feltskiftevarsler alene). Den forventede effekten av kjørefeltholder i 2020 på -4 D+HS betyr følgelig at det er 3 D+HS som blir spart på grunn av økt utbredelse av feltskiftevarsler og at én D+HS blir spart på grunn av utbredelsen av kjørefeltholder.

På **lengre sikt** er tiltakene som forventes å medføre **størst reduksjon** av antall D+HS i det sannsynlige og optimistiske scenarioet (i synkende rekkefølge):

- Kjørefeltholder (inkludert effekten av feltskiftevarsler)
- Feltskiftevarsler
- ACC med FCW og AEB.

De følgende tiltakene forventes å medføre noe **lavere men fortsatt betydelige** reduksjoner av antall D+HS i de sannsynlige og optimistiske scenario:

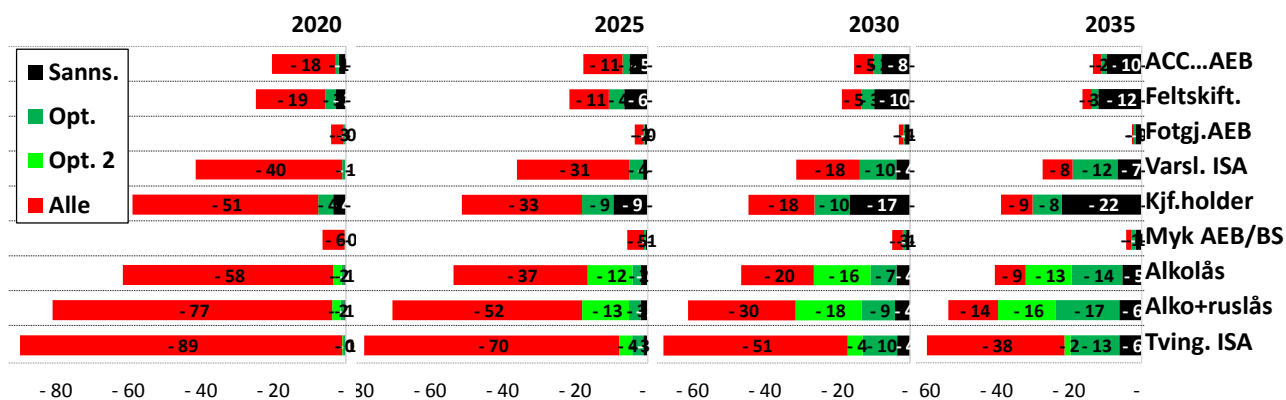
- Alko- og ruslås
- Alkolås
- Varslende ISA
- Tvingende ISA.

De tre restriktive systemene kan medføre større reduksjoner av antall D+HS i scenarioet optimistisk 2 enn alle øvrige systemene. Dette skyldes at det er forutsatt et påbud fra 2020 eller 2025. I det pessimistiske scenarioet har disse tiltakene imidlertid ingen effekt på antall D+HS da utbredelsen forventes å holde seg konstant på 0%, unntatt for alkolås som selv i det pessimistiske scenarioet vil være installert i 20% av alle nye biler om 15 år.

Fotgjengervarsling med AEB og fotgjenger- og syklistvarsling med AEB og blindsonervarling forventes å medføre kun små reduksjoner av antall D+HS. Forklaringen er at fotgjengere og syklistene kun utgjør en forholdsvis liten andel av alle D+HS (til sammen 12%).

For hvilke førerstøttesystemene er det mest å vinne av å akselerere økningen av utbredelsen?

Den forventede nedgangen av antall D+HS med førerstøttesystemene i de sannsynlige og det optimistiske scenarioet samt i scenario optimistisk 2 og ved 100% utbredelse av førerstøttesystemene er vist i figur 5.1.3. Figuren viser kumulative antall, dvs. at de røde stolpene viser hvor mye antall D+HS kunne være redusert i tillegg til reduksjonen i det mest optimistiske scenarioet (scenario optimistisk 2 forutsetter et påbud fra 2020 eller 2025 for de tre restriktive systemene som ikke vil komme ifølge Delphistudien). For de tre restriktive tiltakene viser summen av de røde og lysegrønne stolpene hvor mye antall D+HS kan reduseres utover det som følger av det optimistiske scenarioet.



Figur 5.1.3: Forventede effekter av økt utbredelse av førerstøttesystemene på antall D+HS i sannsynlig, optimistisk og optimistisk 2 scenario samt ved 100% utbredelse av førerstøttesystemene.

De røde og kombinerte rød-lysegrønne stolpene i figur 5.1.3 viser følgende:

- En økning av utbredelsen av **tvungende ISA** og kombinert **alko- og ruslås** utover det optimistiske scenarioet ville ha den største effekten på antall D+HS. Dette skyldes både at den forventede utbredelsen av disse systemene i det optimistiske scenarioet er liten og at systemene har store effekter på antall D+HS. For tvungende ISA er det i tillegg forutsatt at effekten er størst blant de siste som kjøper en bil med systemet, dvs. at det er en forholdsvis stor forskjell i effekten mellom nesten full og full utbredelse. For alkolås og ruslås er det tatt hensyn til at det er mer ruskjøring i eldre biler enn i nyere biler. I tillegg kan man anta en lignende effekt som for ISA, at effekten er størst blant de siste som kjøper en bil med systemene. Slike effekter kan påvirke forskjellen mellom høy og full utbredelse, men vil ikke påvirke den forventede effekten ved full utbredelse.
- For **alkolås** kan man også forvente en forholdsvis stor effekt av å øke utbredelsen, men som for tvungende ISA og kombinert alko- og ruslås vil denne effekten være størst (totalt og per bil) hvis man oppnår en utbredelse på 100% av alt trafikkarbeid.
- For **varslende ISA** og **kjørefeltholder** (kombinert med økt utbredelse av feltskiftevarsler) forventes en nesten like stor effekt som for alkolås. Økt utbredelse av kjørefeltholder vil medføre en jevnere økning av effekten enn økt utbredelse av varslende ISA (sistnevnte vil ha størst effekt blant de siste få prosentene som begynner å kjøre bil med systemet). Det vil trolig være lettere å øke andelen biler med kjørefeltholder enn andelen biler med varslende ISA på frivillig basis, men på den andre siden kan kjørefeltholder medføre større juridiske problemer.
- For de **øvrige tiltakene** er det på lengre sikt forholdsvis lite å hente av å akselerere økningen av utbredelsen. Dette fordi tiltakene uansett forventes å få relativt stor utbredelse i løpet av analyseperioden og delvis på grunn av forholdsvis små effekter på det totale antall D+HS (sistnevnte gjelder varsling for myke trafikanter med AEB).

Hvilke beregningsforutsetninger påvirker resultatene?

Beregningene av de forventede effektene av økt utbredelse av førerstøttesystemene er basert på et stort antall forutsetninger. Forutsetningene og hvilken effekt man kunne forvente av å endre forutsetningene er beskrevet i det følgende.

Antatt utskifting av bilparken: Hvor fort bilparken skiftes ut påvirker hvor lang tid det tar før førerstøttesystemene får økt utbredelse. Jo raskere bilparken skiftes ut, desto mindre tid vil det gå før utbredelsen øker. Det er forutsatt at utskiftingstakten er uendret i hele analyseperioden. Dersom det f.eks. settes inn tiltak som medfører økt utskifting, vil førerstøttesystemenes utbredelsen øke forttere enn antatt.

Antatte effekter på antall D+HS: For alle de fem førerstøttesystemene er det gjort litteraturstudier for å finne studier som har undersøkt effekten og de antatte effekten er basert på de antatt beste empiriske studiene som er funnet. Siden førerstøttesystemene fortsatt er forholdsvis nye og har forholdsvis liten utbredelse, er det imidlertid kun funnet svært få ulykkesstudier og de fleste effektene er basert på studier av virkninger på føreratferd og analyser av ulykkesstatistikk eller dybdestudier av ulykker som gir en indikasjon på hvor mange ulykker, drepte eller skadde som teoretisk kan forhindres av systemene. Slike estimerte effekter er ofte overestimert fordi det i praksis som regel er færre ulykker som blir påvirket enn de som teoretisk kan påvirkes, bl.a. på grunn av at førere endrer atferd eller at systemene ikke er like effektive i alle situasjoner. Så langt som mulig er det tatt hensyn til slike effekter. Det er ikke mulig å vurdere om det er størst sannsynlighet for at effektene er overestimert eller underestimert. Hvis effektene i praksis er mindre eller større enn antatt vil de forventede effektene på antall D+HS i like stor grad være mindre enn større enn antatt.

Referansescenario: Referansescenariot påvirker de antatte absolutte endringene av antall D+HS. Hvis antall D+HS går mer eller mindre ned enn antatt, vil også de absolutte effektene på antall D+HS være henholdsvis mindre eller større, især lengre fram i tid. De prosentvise effektene av enkelte førerstøttesystemene er ikke påvirket av referansescenariot, men de kombinerte effektene vil endre seg hvis man antar at utviklingen av antall D+HS vil være forskjellig mellom ulike trafikantgrupper. Hvis man f.eks. antar at trafikkarbeidet og antall D+HS fotgjengere vil øke mer enn trafikkarbeid og D+HS blant andre trafikantgruppe, vil fotgjengervarsling med AEB kunne få en større andel av de kombinerte effektene.

Respondentene i Delphistudien: Resultatene tyder på at det er forskjeller mellom respondenter fra ulike bransjer mht. hvor stor framtidig utbredelse av de fem førerstøttesystemene som forventes. Resultatene og scenarioene hadde derfor trolig vært annerledes med en annen sammensetning av respondentene mht. bransje. Respondentene var først og fremst valgt som et «convenience sample» og ikke etter objektive utvalgsriterier som sikrer representativitet. Hvorvidt respondentene er «representative» er uansett ikke mulig å vurdere da «populasjonen» av mulige respondenter ikke er definert.

Frafallet fra 1. til 2. runde ser ikke ut til å ha påvirket resultatene, men ulike svarprosent i ulike bransjer har trolig påvirket resultatene. Svarprosenten var betydelig lavere blant personer fra bilindustrien enn blant forskere og personer fra forvaltning og annet. Frafallet i bilindustrien (bilprodusenter og andre bedrifter og organisasjoner med tilknytning til bilindustrien) kan delvis skyldes at de som ikke svarte ikke var villige til å dele sin kunnskap og nettopp disse personene kan tenkes å ha bedre forutsetninger for å vurdere førerstøttesystemenes framtidige utbredelse.

Definisjon av scenarioene: Scenarioene er definert ut fra resultatene fra *gjentakene i 2. runde* av Delphistudien. Scenarioene hadde vært annerledes dersom andre resultater hadde vært lagt til grunn:

- Hadde resultatene fra **1. runde** vært lagt til grunn, hadde det vært større spredning og noen av medianene hadde vært annerledes. Medianene som har endret seg fra 1. til 2. runde, gjelder tiltak hvor det ble presentert informasjon om andelen av modellene med førerstøttesystemene og hvor det var betydelige avvik mellom andelene av modellene og antatte andeler av bilene med de fem førerstøttesystemene. Disse endringene har trolig ført til at svarene ble «riktigere». Spredningen i resultatene og dermed forskjellene mellom pessimistisk, sannsynlig og optimistisk scenario hadde vært betydelig større. At spredningen har gått ned i 2. runde kan ha ulike forklaringer, men det finnes ingenting som tyder på at svarene er blitt riktigere av å komme nærmere gjennomsnittet fra 1. runde.
- Hadde resultatene fra **alle respondentene i 2. runde** (inklusive de nye respondentene som ikke har deltatt i 1. runde) vært lagt til grunn, hadde noen av tiltakene hatt en større utbredelse i de sannsynlige scenarioet. De nye i 2. runde er ikke inkludert i de endelige resultatene da de ikke har deltatt i 1. runde (deltakelsen i 1. runde ser ut til å ha påvirket svarene i 2. runde, selv om det er uklart av hvilke grunner) og fordi lite er kjent om deres bakgrunn.

Også valg av indikatorene for sentral tendens og spredning har påvirket scenarioene:

- Det **sannsynlige** scenarioet er definert som median av svarene i 2. runde av Delphistudien. Hadde gjennomsnittsverdien blitt brukt istedenfor median, hadde de fleste scenarioene vært forholdsvis like, men scenarioene for systemene med lavest forventet utbredelse (overstyrbar og varslende ISA, alkolås og kombinert alko- og ruslås) hadde fått betydelig større framtidig utbredelse, især lenger fram i tid (opp til det dobbelte).
- Det **pessimistiske** og **optimistiske** scenario er definert som henholdsvis 10- og 90-persentilen. Siden antall respondenter i 2. runde var 41 betyr det at fire personer har gitt henholdsvis lavere eller høyere svar. Disse to scenarioene er følgelig svært sensitive for svarene fra få personer. Persentiler ble likevel valgt istedenfor standardavvik fordi de fleste svarfordelingene er langt fra å være normale, mange er enten veldig skjeve eller veldig flate, og standardavvik hadde derfor gitt et feil bilde av resultatenes spredning.

Hva er konklusjoner for framtidige Delphistudier?

Resultatene fra den aktuelle studien gir delvis rom for ulike tolkninger og er til dels lite presise. Det finnes noen metodiske faktorer som kunne ha gjort det enklere å besvare noen av de åpne spørsmålene:

Stor spredning i resultatene: Ved å la respondentene oppgi graden av usikkerhet rundt egne svar kunne man i større grad utelukke misforståelser som kilde for dissens. Usikkerheten kan imidlertid ikke benyttes som indikasjon på hvor riktige svar er.

Faktorer som påvirker den framtidige utviklingen: I en del kommentarer er ulike faktorer som antas å påvirke den framtidige utviklingen av de fem førerstøttesystemene nevnt. Med en mer eksplisitt formulering av spørsmålene enn «Har du kommentarer...?» kunne man få en mer fullstendig og mer representativ liste over faktorer som påvirker utviklingen.

Faktorer som påvirker svarene når det er stor usikkerhet: Resultatene, både i 1. og 2. runde, kan være påvirket av en såkalt «desirabilitiy bias». For å vurdere hvorvidt denne type skjevhet kan ha påvirket resultatene, kunne man stille spørsmål på slutten av undersøkelsen om personlige preferanser. I den aktuelle studien kunne man f.eks. ha spurt «Hvor viktig er det etter din mening å øke utbredelsen av førerstøttesystemene som er beskrevet i denne undersøkelsen?».

Faktorer som påvirker endringer fra 1. til 2. runde: Det finnes ulike mekanismer som kan føre til at respondenter endrer sine svar fra 1. til 2. runde og ikke alle slike mekanismer kan forventes å føre til at svarene blir «riktigere» i 2. runde. Individuelle svar har en tendens til å bli påvirket av majoritetens svar, især i situasjoner med stor usikkerhet (som i den aktuelle studien). Dette kan skyldes at

- Majoritetens svar kan benyttes som informasjonskilde, i mangel på andre informasjonskilder
- Personer ønsker å ligne på andre eller å få bekreftelse eller status ved å svare som majoriteten
- Majoritetens svar svekker hukommelsen for egne tidligere svar dersom det er avvik mellom majoritetens og egne svar.

Det siste punktet kan trolig unngås ved at det gis informasjon om egne svar fra den forrige runden. De to andre punktene lar seg neppe påvirke. For å kunne vurdere i hvilken grad svarene er påvirket av disse svartendensene kunne man bl.a.:

- Be om begrunnelser i tilfeller hvor svar i 2. runde avviker fra svarene i 1. runde, det kan imidlertid tenkes at kravet om en begrunnelse i seg selv kan påvirke resultatene i 2. runde (uten at det er kjent hvordan)
- Stille spørsmål om hvor sikre respondentene er om at svarene er riktige; jo sikrere de er, desto mindre ville man forvente at svarene i 2. runde er påvirket av informativ eller normativ sosial innflytelse (mer detaljerte spørsmål om tilbøyeligheten til å la seg påvirke av majoriteten hadde metodisk sett vært en fordel, men ville gjøre spørreskjemaet så lang at dette kunne påvirke svarprosenten negativt).

6 Referanser

- Adell, E., Varhelyi, A., & Fontana, M. D. (2011). The effects of a driver assistance system for safe speed and safe distance - A real-life field study. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(1), 145-155.
- Agerholm, N., Tradisaukas, N., Waagepetersen, R., & Lahrman, H. (2008). Intelligent Speed Adaptation in Company Vehicles. In 2008 IEEE Intelligent Vehicles Symposium. pp. 936-943.
- Agerholm, N., Tradisaukas, N., Juhl, J., Berthelsen, K. K., & Lahrman, H. (2014). Intelligent Speed Adaptation for involuntary drivers: Effects on driving behaviour and Barriers. IET Intelligent Transport Systems.
- Aittoniemi, E. (2005). Potential safety impacts of in-vehicle information services: VTT Technical Research Centre of Finland.
- Alkim, T. P., Bootsma, G., & Hoogendoorn, S. P. (2007). Field Operational Test "The Assisted Driver". Intelligent Vehicles Symposium, 2007 IEEE.
- Anderson, R. W. G., Hutchinson, T. P., Linke, B., & Ponte, G. (2011). Analysis of crash data to estimate the benefits of emerging vehicle technology. Report CASR094. Centre for Automotive Safety Research, University of Adelaide, Australia.
- Asch, S. E. (1951). Effects of group pressure upon the modification and distortion of judgement. In E. Guetzkow (Ed.), *Groups, leadership and men*. Pittsburgh, PA: Carnegie Press.
- Assum, T. & Hagman, R. (2006). *Alkolås i buss*. TØI-rapport 842/2006. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Baldwin, C. L., May, J. F., & Parasuraman, R. (2014). Auditory forward collision warnings reduce crashes associated with task-induced fatigue in young and older drivers. *International Journal of Human Factors and Ergonomics* 16, 3(2), 107-121.
- Bao, S., LeBlanc, D. J., Sayer, J. R., & Flannagan, C. (2012). Heavy-Truck Drivers' Following Behavior With Intervention of an Integrated, In-Vehicle Crash Warning System: A Field Evaluation. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 54(5), 687-697.
- Battelle. (2007). Evaluation of the Volvo Intelligent Vehicle Initiative Field Operational Test. Battelle, Columbus, Ohio.
- Becic, E., Manser, M. P., Creaser, J. I., & Donath, M. (2012). Intersection crossing assist system: Transition from a road-side to an in-vehicle system. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(5), 544-555.
- Benmimoun, M., Pütz, A., Zlocki, A., & Eckstein, L. (2013). euroFOT: Field Operational Test and Impact Assessment of Advanced Driver Assistance Systems: Final Results. Proceedings of the FISITA 2012 World Automotive Congress in Lecture Notes in Electrical Engineering, 2013, Vol. 197, pp. 537-547.

- Bianchi Piccinini, G. F., Rodrigues, C. M., Leitão, M., & Simões, A. (2015). Reaction to a critical situation during driving with Adaptive Cruise Control for users and non-users of the system. *Safety Science*, 72, 116-126.
- Biding, T., & Lind, G. (2002). Intelligent Speed Adaptation (ISA), Results of Large-scale Trials in Borlange, Lidköping, Lund and Umea during the period 1999–2002. Publication number 2002(89). Vägverket (Swedish National Road administration), Tansek.
- Bjerre, B. (2005). Primary and secondary prevention of drink driving by the use of alcolock device and program: Swedish experiences. *Accident Analysis & Prevention*, 37, 1145-1152.
- Bjerre, B., & Kostela, J. (2008). Primary prevention of drink driving by the large-scale use of alcolocks in commercial vehicles. *Accident Analysis & Prevention*, 40, 1294-1299.
- Bogstrand, S. T., Gjerde, H., Normann, P. T., & Ekeberg, Ø. (2012). Alcohol, psychoactive substances and non-fatal road traffic accidents – a case-control study. *BMC public health*, 12(734), 1-9.
- Breuer, J. J., Faulhaber, A., Frank, P., & S., G. (2007). Real world safety benefits of brake assistance systems. Proceedings of the 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV) in Lyon, France, June 18-21, 2007.
- Carsten, O. M. J., & Tate, F. N. (2005). Intelligent speed adaptation: accident savings and cost-benefit analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 407-416. doi: DOI: 10.1016/j.aap.2004.02.007
- Chauvel, C., Page, Y., Fildes, B., & Lahausse, J. (2013). Automatic emergency braking for pedestrians - effective target population and expected safety benefits. Proceedings of the 23rd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV).
- Chen, F., & Chen, S. (2011). Injury severities of truck drivers in single- and multi-vehicle accidents on rural highways. *Accident Analysis & Prevention*, 43(5), 1677-1688.
- Cicchino, J. B., & McCartt, A. T. (2014). Experiences of Model Year 2011 Dodge and Jeep Owners With Collision Avoidance and Related Technologies. *Traffic Injury Prevention*, 16(3), 298-303.
- Doecke, S. D., Anderson, R. W. G., Mackenzie, J. R. R., & Ponte, G. (2012). The potential of autonomous emergency braking systems to mitigate passenger vehicle crashes. Paper presented at the Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference (2012: Wellington, NZ).
- Ecken, P., Gnatzy, T., & von der Gracht, H. A. (2011). Desirability bias in foresight: Consequences for decision quality based on Delphi results. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1654-1670.
- Eichelberger, A. H., & McCartt, A. T. (2014). Toyota Drivers' Experiences with Dynamic Radar Cruise Control, the Pre-Collision System, and Lane-Keeping Assist. Insurance Institute for Highway Safety, March 2014.
- Elvik, R. & Høye, A. (2015). Hvor mye kan antall drepte og hardt skadde i trafikken reduseres? Foreløpige beregninger. TØI-rapport 1417/2015. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Elvik, R. (2014). *Fart og trafikksikkerhet - nye modeller*. TØI-rapport 1417/2015. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. (2015). *Traffic law enforcement in Norway: Trying to find the relationship between the risk of apprehension and the rate of violations*. Manuscript submitted to Accident Analysis and Prevention.
- Elvik, R. & Amundsen, A.H. (2014). *Utvikling i oppdagelsesrisiko for trafikkforseelser - En oppdatering*. TØI rapport 1361/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Eriksson, L., Bolling, A., Alm, T., Andersson, A., Ahlström, C., Blissing, B., & Nilsson, G. (2013). *Driver acceptance and performance with LDW and rumble strips assistance in unintentional lane departures*. ViP publication 2013-4. Linköping: Virtual Prototyping and Assessment by Simulation.
- Fildes, B. (2012). *Safety Benefits of Automatic Emergency Braking Systems in France*. SAE Technical Paper 2012-01-0273.
- Fischer, P., Asal, K. & Krueger, J.I. (2013). *Sozialpsychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gjerde, H., Christophersen, A. S., Normann, P. T., & Mørland, J. (2013). *Associations between substance use among car and van drivers in Norway and fatal injury in road traffic accidents: A case-control study*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 17, 134-144.
- Gordon, T., Sardar, H., Blower, D., Ljung Aust, M., Bareket, Z., Barnes, M., . . . Juhas, B. (2010). *Advanced crash avoidance technologies (ACAT) program—Final report of the Volvo-Ford-UMTRI project: safety impact methodology for lane departure warning—Method development and estimation of benefits*.
- Hickman, J. S., Guo, F., Camden, M. C., Hanowski, R. J., Medina, A., & Mabry, J. E. (2015). *Efficacy of roll stability control and lane departure warning systems using carrier-collected data*. *Journal of Safety Research*, 52, 59-63.
- HLDI (2011A). *Acura collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 28(21), 1-8.
- HLDI (2011B). *Buick collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 28(22), 1-7.
- HLDI (2011C). *Mazda collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 28(13), 1-8.
- HLDI (2012A). *Mercedes collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 28(21), 1-8.
- HLDI (2012B). *Volvo collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 29(5), 1-10.
- HLDI (2014). *Honda Accord collision avoidance features: initial results*. Highway loss data institute: Bulletin, 31(1-11), 1-8.
- Hoedemaeker, M., & Brookhuis, K. A. (1998). *Behavioural adaptation to driving with an adaptive cruise control (ACC)*. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 1(2), 95-106.
- Høy, A. (2011). *Reduksjon i antall drepte eller hardt skadde grunnet sikrere kjøretøy (2000-2009) og forventet situasjon i 2014 og 2024*. Arbeidsdokument. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Høye, A. (2015). Revisjon av Trafikksikkerhetshåndboken, kapitel 4.32. Arbeidsdokument. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2016). Crash effects of drunk driving. Report. Oslo: Intsitute of Transport Economics.
- Høye, A. & Elvik, R. (2015). Bistand til arbeidet med forslag til etappemål for trafikksikkerhet i 2030 - Trinn I. Arbeidsdokument. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A. (2008). Reduksjon i antall drepte eller hardt skadde grunnet sikrere kjøretøy (1998-2007). Arbeidsdokument SM/1986/2008. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høye, A., Bjørnskau, T., & Elvik, R. (2014). Hva forklarer nedgangen i antall drepte og hardt skadde i trafikken fra 2000 til 2012? TØI-Rapport 1299/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Hummel, T., Kühn, M., Bende, J., & Lang, A. (2011). Advanced Driver Assistance Systems. Research Report FS03. German Insurance Association.
- Jamson, A. H., Lai, F. C. H., & Carsten, O. M. J. (2008). Potential benefits of an adaptive forward collision warning system. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 16(4), 471-484.
- Jamson, S., Chorlton, K., & Carsten, O. (2012). Could Intelligent Speed Adaptation make overtaking unsafe? *Accident Analysis & Prevention*, 48, 29-36.
- Jermakian, J. S. (2011). Crash avoidance potential of four passenger vehicle technologies. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 732-740.
- Jermakian, J. S. (2012). Crash avoidance potential of four large truck technologies. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 338-346.
- Jones, S. (2013). Cooperative Adaptive Cruise Control: Human Factors Analysis. Report FHWA-HRT-13-045. Science Applications International Corporation. McLean, VA.
- Kesting, A., Treiber, M., Schönhof, M., & Helbing, D. (2015). Extending adaptive cruise control to adaptive driving strategies. *Transportation Research Record*, 2000(16-24).
- Kim, J.-K., Ulfarsson, G. F., Shankar, V. N., & Kim, S. (2008). Age and pedestrian injury severity in motor-vehicle crashes: A heteroskedastic logit analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 40(5), 1695-1702.
- Kingsley, K. J. (2009). Evaluating crash avoidance countermeasures using data from FMCS's/NHTSA's large truck accident causation study. Proceedings of the 21st International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV) - International Congress Center Stuttgart, Germany, June 15–18, 2009.
- Kuehn, M., Hummel, T., & Bende, J. (2009). Benefit estimation of advanced driver assistance systems for cars derived from real-life accidents. 21st International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Stuttgart, 15-18 June 2009.
- Kulmala, R., Leviäkangas, P., Sihvola, N., Rämä, P., Francsics, J., Hardman, E., . . . Stevens, A. (2007). CODIA Deliverable 5. European Commission DG-INFSO.

- Kusano, K. D., & Gabler, H. C. (2010). Potential occupant injury reduction in pre-crash system equipped vehicles in the striking vehicle of rear-end crashes. Paper presented at the Annals of Advances in Automotive Medicine/Annual Scientific Conference.
- Kusano, K. D., & Gabler, H. C. (2011). Potential effectiveness of integrated forward collision warning, per-collision brake assist, and automated pre-collision braking systems in real-world, rear-end collisions. Paper presented at the Proceedings of the 22st international technical conference on the enhanced safety of vehicles (ESV 2011).
- Lahrman, H., Agerholm, N., Tradisauskas, N., Berthelsen, K. K., & Harms, L. (2012). Pay as You Speed, ISA with incentives for not speeding: Results and interpretation of speed data. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 17-28.
- Lai, F., & Carsten, O. (2012). What benefit does Intelligent Speed Adaptation deliver: A close examination of its effect on vehicle speeds. *Accident Analysis & Prevention*, 48(0), 4-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.01.002>
- Lehmer, M. J., Brown, V., & Carnell, R. (2007). Volvo trucks field operational test: evaluation of advanced safety systems for heavy trucks. Proceedings of the 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV) in Lyon, France, June 18-21, 2007.
- Lind, G. (2008). eIMPACT – Benefits and Costs of Intelligent Vehicle Safety Systems in Europe. IVSS Project Report. Intelligent Vehicle Safety Systems.
- Lindman, M., Ödblom, A., Bergvall, E., Eidehall, A., Svanberg, B., & Lukaszewicz, T. (2010). Benefit estimation model for pedestrian auto brake functionality. Proceedings of the "4th International ESAR Conference", September 2010, Hannover.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (1975). *The Delphi method: Techniques and applications* (Vol. 29). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Mahr, A., & Müller, C. (2011). A schema of possible negative effects of advanced driver assistant systems. Proceedings of the Sixth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, pp. 116-121.
- Marsden, G., McDonald, M., & Brackstone, M. (2001). Towards an understanding of adaptive cruise control. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 9(1), 33-51.
- McDonald, M., Marsden, G., & Brackstone, M. (2001). Deployment of Interurban ATTT Test Scenarios (DIATS): Implications for the European Road Network. *Transport Reviews*, 21(3), 303-335.
- Merat, N., & Jamson, A. H. (2009). How Do Drivers Behave in a Highly Automated Car? Proceedings of the Fifth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training, and Vehicle Design, University of Iowa, Iowa City, IA.
- Muhrer, E., Reinprecht, K., & Vollrath, M. (2012). Driving With a Partially Autonomous Forward Collision Warning System: How Do Drivers React? *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 54(5), 698-708.
- Najm, W., Stearns, M., Howarth, H., Koopmann, J., & Hitz, J. (2006). Evaluation of an Automotive Rear-End Collision Avoidance System. Volpe National Transportation Systems Center, USA.

- NHTSA. (2005). Automotive Collision Avoidance System Field Operational Test. Report No. DOT HS 809 886. National Highway Traffic Safety Administration, Washington.
- Nodine, E., Lam, A., Stevens, S., Razo, M., & Najm, W. (2011A). Integrated Vehicle-Based Safety Systems (IVBSS) Light Vehicle Field Operational Test Independent Evaluation. US DOT, Research and Innovative Technology Administration, Volpe National Transportation Systems Center, Cambridge, MA.
- Nodine, E. E., Lam, A. H., Najm, W. G., & Ference, J. J. (2011B). Safety Impact of an Integrated Crash Warning System Based on Field Test Data. Paper Number 11-0158. Proceedings of the 22nd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Washington, D.C., June 13-16, 2011.
- Nowakowski, C., Shladover, S. E., & Cody, D. (2011). Cooperative Adaptive Cruise Control: Testing Drivers' Choices of Following Distances. California PATH Research Report UCB-ITS-PRR-2011-01. California Partner for Advanced Transit and Highways.
- OFV (2014). Kjøretøystatistikk 2013. Opplysningsrådet for Vegtrafikken.
- Öörni, R. (2014). Report on the deployment status of iMobility Priority systems. iMobility Support. <http://www.imobilitysupport.eu/library/imobility-support-activities/its-deployment-deliverables/monitoring-priority-systems/deliverables-3/2406-d3-1a-report-on-the-deployment-status-of-imobility-priority-systems/file> (last accessed 6. aug. 2015).
- Öörni, R., & Schirokoff, A. (2013). Mapping of the Systems. iMobility Challenge.
- Orban, J., Hadden, J., Stark, G., & Brown, V. (2006). Evaluation of the Mack Intelligent Vehicle Initiative Field Operational Test. Report FMCSA-06-016. Battelle Memorial Institute, Columbus, OH.
- Regan, M. A., Triggs, T. J., & Young, K. L. (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.
- Rimini-Doering, M., Altmueller, T., Ladstaetter, U., & Rossmeier, M. (2005). Effects of lane departure warning on drowsy drivers' performance and state in a simulator. Paper presented at the Proceedings of the third international driving symposium on human factors in driver assessment, training, and vehicle design.
- Robinson, B., Hulshof, W., Cookson, R., Cuerden, R., Hutchins, R., & Delmonte, E. (2011). Cost benefit evaluation of advanced primary safety systems. Published Project Report PPR 586. TRL.
- Rosén, E., Källhammer, J.-E., Eriksson, D., Nentwich, M., Fredriksson, R., & Smith, K. (2010). Pedestrian injury mitigation by autonomous braking. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 1949-1957. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.05.018>
- Rowe, G., & Wright, G. (2001). Expert opinions in forecasting: the role of the Delphi technique. I Armstrong, J.S. (Ed). *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners* (125-144). New York, USA: Springer Science and Business Media.
- Rowe, G., Wright, G., & McColl, A. (2005). Judgment change during Delphi-like procedures: The role of majority influence, expertise, and confidence. *Technological Forecasting and Social Change*, 72, 377-399. Doi:10.1016/j.techfore.2004.03.004

- Rudin-Brown, C. M., & Parker, H. A. (2004). Behavioural adaptation to adaptive cruise control (ACC): implications for preventive strategies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 7, 59-76.
- Sayer, J. R., Bogard, S. E., Funkhouser, D., LeBlanc, D. J., Bao, S., Blankespoor, A. D., . . . Winkler, C. B. (2010). *Integrated Vehicle-Based Safety Systems Heavy-Truck Field Operational Test Key Findings Report*. Report UMTRI-2010-18. The University of Michigan Transportation Research Institute, Ann Arbor, Michigan.
- Sayer, J., LeBlanc, D., Bogard, S., Funkhouser, D., Bao, S., Buonarosa, M. L., & Blankespoor, A. (2011). *Integrated Vehicle-Based Safety Systems, Field Operational Test Final Program Report*. Report DOT HS 811 482. The University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI). Ann Arbor, Michigan.
- Schirokoff, A., Pili-Sihvola, E., & Sihvola, N. (2012). Assessing the Safety Impacts of Intersection Safety Systems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 48, 1515-1524.
- Schittenhelm, H. (2013). *Advanced Brake Assist—Real World effectiveness of current implementations and next generation enlargements by Mercedes-Benz*. Paper Number 13-0194. *Proceedings of the 23rd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV)*.
- Schuckmann, S. W., Gnatzy, T., Darkow, I. L., & von der Gracht, H., A. (2012). Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030—A Delphi based scenario study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1373-1387.
- Statens vegvesen (2011). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2010*. Statens vegvesens rapport nr. 51.
- Statens vegvesen (2012). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2011*. Statens vegvesens rapport nr. 141.
- Statens vegvesen (2013). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2012*. Statens vegvesens rapport nr. 196.
- Statens vegvesen (2014). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2013*. Statens vegvesens rapport nr. 302.
- Statens vegvesen (2015). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2014*. Statens vegvesens rapport nr. 396.
- Stein, R. (2013). The pull of the group: Conscious conflict and the involuntary tendency towards conformity. *Consciousness and Cognition*, 22(3), 788-794.
- Stevens, S. (2012). *The Relationship between Driver Acceptance and System Effectiveness in Car-Based Collision Warning Systems: Evidence of an Overreliance Effect in Older Drivers?* : SAE Technical Paper.
- Strandroth, J., Rizzi, M., Kullgren, A., & Tingvall, C. (2012). *Head-on collisions between passenger cars and heavy goods vehicles: Injury risk functions and benefits of autonomous emergency braking*. Paper presented at the Proceedings of the International Research Council on the Biomechanics of Injury conference.

- Sugimoto, Y., & Sauer, C. (2005). Effectiveness estimation method for advanced driver assistance system and its application to collision mitigation brake system. Paper presented at the Proceedings of the 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles.
- Tanaka, S., Mochida, T., Aga, M., & Tajima, J. (2012). Benefit Estimation of a Lane Departure Warning System using ASSTREET: SAE Technical Paper.
- Tapani, A. (2012). Vehicle Trajectory Effects of Adaptive Cruise Control. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 16, 36-44.
- Tay, R., Choi, J., Kattan, L., & Khan, A. (2011). A Multinomial Logit Model of Pedestrian–Vehicle Crash Severity. *International journal of sustainable transportation*, 5(4), 233-249.
- van Calker, J. R., & Flemming, A. (2012). iCar - implementation status survey by use of OEM data 2012 Deployment state in EU member states WP5 Final Report Appendix D. iCar.
- van der Pas, J. W. G. M., Marchau, V. A. W. J., Walker, W. E., van Wee, G. P., & Vlassenroot, S. H. (2012). ISA implementation and uncertainty: A literature review and expert elicitation study. *Accident Analysis & Prevention*, 48(0), 83-96.
- van der Pas, J. W. G. M., Kessels, J., Veroude, B. D. G., & van Wee, B. (2014). Intelligent speed assistance for serious speeders: The results of the Dutch Speedlock trial. *Accident Analysis & Prevention*, 72(0), 78-94.
- Várhelyi, A., Hjalmdahl, M., Hydén, C., & Draskóczy, M. (2004). Effects of an active accelerator pedal on driver behaviour and traffic safety after long-term use in urban areas. *Accident Analysis & Prevention*, 36, 729-737.
- Vlassenroot, S., Broekx, S., Mol, J. D., Panis, L. I., Brijs, T., & Wets, G. (2007). Driving with intelligent speed adaptation: Final results of the Belgian ISA-trial. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(3), 267-279.
- Vollrath, M., Schleicher, S., & Gelau, C. (2011). The influence of Cruise Control and Adaptive Cruise Control on driving behaviour – A driving simulator study. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 1134-1139.
- von der Gracht, H. A. (2012). Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1525-1536.
- von der Gracht, H. A., & Darkow, I. L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: a Delphi-based analysis for 2025. *International Journal of Production Economics*, 127(1), 46-59.
- Wilmink, I., Janssen, W., & Jonkers, E. (2008). Impact assessment of Intelligent Vehicle Safety Systems. eIMPACT Deliverable D4, Socio-economic Impact Assessment of Stand-alone and Co-operative Intelligent Vehicle Safety Systems (IVSS) in Europe (eIMPACT).
- Wimmershoff, M., Will, D., Pütz, A., Lach, A., Schirokoff, A., Pilli-Sihvola, E., . . . Kulmala, R. (2011). Intersafe 2, Cooperative intersection safety, Test and evaluation results. Deliverable D8.2.
- Wu, Y., & Boyle, L. N. (2015). Drivers' engagement level in Adaptive Cruise Control while distracted or impaired. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 33, 7-15.

- Xiong, H., & Boyle, L. N. (2012). Drivers' Adaptation to Adaptive Cruise Control: Examination of Automatic and Manual Braking. *Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on*, 13(3), 1468-1473.
- Young, K. L., Regan, M. A., Triggs, T. J., Jontof-Hutter, K., & Newstead, S. (2010). Intelligent speed adaptation—Effects and acceptance by young inexperienced drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 42(3), 935-943.
- Young, M. S., & Stanton, N. A. (2007). Back to the future: brake reaction times for manual and automated vehicles. *Ergonomics*, 50(1), 46-58.

Vedlegg A: Litteraturoversikter

ACC, FCW og AEB: Virkninger på ulykker

Tiltak	Studie	Metode	Ulykkestyper / skader som kan være påvirket	Virkning
ACC med FCW og AEB	Schittenhelm, 2013	Reservedelbestillinger med vs. uten tiltak	Påkjøring bakfra (kjørt bakfra på annet kjøretøy) Påkjøring bakfra (påkjørt bakfra av annet kjøretøy)	-35% -6%
FCW	HLDI (2012A, B)	Forsikringsutbetalinger med vs. uten tiltak (antall saker)	Alle ulykker, materiellskader	-3% (-6; 0)
FCW+AEB	HLDI (2011A, 2012A,B)	Forsikringsutbetalinger med vs. uten tiltak (antall saker)	Alle ulykker, personskader	-4% (-16; +9)
ACC	Wilmink et al., 2008	Ulykkesstatistikk	Alle ulykker, materiellskader Alle ulykker, personskader	-5% (-10; -1) -16% (-34; +6)
ACC	Høye, 2011	Ulykkesstatistikk	Drepte i alle typer ulykker	-1,4%
ACC	Høye, 2011	Ulykkesstatistikk	Skadde i alle typer ulykker	-3,9%
AEB	Jermakian, 2011	Ulykkesstatistikk	Drepte og hardt skadde i alle typer ulykker	-1%
AEB	Wilmink et al., 2008	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra (drepte / skadde / alle) Eneulykker, påkjøring av fast objekt (drepte / skadde / alle)	-44% / -49% / -61% -7% / -13% / -8%
AEB	Wilmink et al., 2008	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra (drept / skadd) Eneulykker, påkjøring av fast objekt på vegen (drept / skadd) Eneulykker, påkjøring av fast objekt ved siden av vegen (drept / skadd)	-30% / -25% -24% / -20% -12% / -10%
AEB	Hummel et al., 2011	Ulykkesstatistikk	Sidekollisjoner, kryssende kjøreretninger (drept / skadd) Øvrige kollisjoner mellom to kjøretøy (drept / skadd)	-6% / -5% -12% / -10%
AEB	Hummel et al., 2011	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra (personskadeulykker)	-28%
ACC og AEB	Anderson et al., 2011	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra (personskadeulykker)	-25% / -12%
ACC og AEB	Kuehn et al., 2009	Ulykkesstatistikk	Alle ulykker (dødsulykker / personskadeulykker)	-18%
ACC og AEB	Robinson et al., 2011	Ulykkesstatistikk	Personskadeulykker	-18%
ACC og AEB	Robinson et al., 2011	Ulykkesstatistikk	Relevante ulykker	-6 til -40%
ACC med FCW og AEB	Fildes, 2012	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra (drept / hardt skadd)	-1,4% / -4%
ACC med FCW og AEB	Schittenhelm, 2013	Ulykkesstatistikk	Påkjøring bakfra	-18%
FCW på tunge lastebiler	Kingsley, 2009	Ulykkesstatistikk	Ulykker med tunge lastebiler	-24%
AEB	Doecke et al., 2012	Rekonstruksjoner av ulykker	Ulykker mellom 50 og 110 km/t	-4% til -18%
FCW og AEB	Kusano & Gabler, 2011	Rekonstruksjoner av ulykker	Påkjøring bakfra	-7,7%
FCW og AEB	Kusano & Gabler, 2011	Rekonstruksjoner av ulykker	Alvorlig skadde eller drepte førere med bilbelte i påkjøring bakfra	-50%

FCW og AEB	Sugimoto & Sauer, 2005	Rekonstruksjoner av ulykker	Påkjøring bakfra Drepte i påkjøring bakfra	-38% -44%
AEB på biler og tunge kjøretøy	Strandroth et al., 2012	Rekonstruksjoner av ulykker	Alvorlig skadde i møteulykker bil-tungt kjøretøy	-52% til -73%
ACC med FCW	Najm et al., 2006	Field Operational Test	Påkjøring bakfra	-6% til -15%
ACC,FCW og AEB på tunge lastebiler	Lehmer et al., 2007	Field Operational Test	Påkjøring bakfra	-28%
FCW og AEB på tunge lastebiler	Battelle, 2007	Field Operational Test	Påkjøring bakfra	-12%

ACC, FCW og AEB: Virkninger på føreratferd og sammenheng med føreregenskaper

Tiltak	Studie	Metode	Avhengig variabel	Resultater
ACC+FCW	Adell et al., 2011	Kjøreforsøk i ekte trafikk	Tidsluker Interaksjoner med fotgjengere og syklist i kryss Sideplassering Reaksjonstider Nedbremser ved rødt lys	Lengre avstand til forankjørende Bedre interaksjoner med fotgjengere og syklist i kryss Flere krysninger av midtlinjen Kortere reaksjonstider med varsel Flere harde nedbremsinger ved rødt lys
FCW	Baldwin et al., 2014	Simulator	Ulykke	Færre ulykker i potensiell konfliktsituasjon blant trøtte førere, især blant eldre
Kollisjonsvarsling i kryss	Becic et al., 2012	Simulator	Stans ved «stopp» skilt Tidsluker ved kryssing av veg	Flere stanser ved «stopp»-skilt Aksepterer sjeldnere kritiske tidsluker
FCW	Bao et al., 2012	FOT (tunge kjt.)	Tidsluker	Lengre avstand til forankjørende, især i tett trafikk
ACC+FCW	Benmimoun et al., 2013	FOT FOT	Brå nedbremsinger Tidsluker	Færre brå nedbremsinger (-67%) Større avstand til forankjørende (+16%) på motorveg, færre avstander under 0.5 sek. (-73%)
ACC	Biancho Piccinini et al., 2015	Simulator	Reaksjonstider	Flere påkjørsler av parkerende bil i vegbanen
Kollisjonsvarsling i kryss	Chen et al., 2011	Simulator	Ulykker i kryss Reaksjonstid	Færre ulykker i kryss Kortere reaksjonstid i situasjoner som krever nedbremsing
ACC+FCW	Cicchino & McCartt, 2014	Interviews	Fart Tidsluker Sammenheng med førernes alder	Lavere fart Større avstand til forankjørende Førere under 40 holder oftere større avstand til forankjørende enn eldre Førere under 40 sier oftere at de sjeldnere retter blikket bort fra vegen

			Sammenhengen med førernes erfaring med tiltaket	Førere med over to år erfaring med tiltak sier oftere enn mer uerfarne (18% vs. 8%) at de venter med å bremse til ACC varsler
ACC	Eichelberger & McCartt, 2014 Hoedemaeker & Brookhuis, 1998	Simulator	Fart	Høyere fart
ACC adaptive	Jamson et al., 2008	Simulator	Brå nedbremsinger Tidsluker	Flere brå nedbremsinger Kortere avstand til forankjørende
CICAS	Kulmala et al., 2007	Ulykkesstatistikk (EU25)	Førere med mer/mindre sensation seeking	Mer sensation seeking – større reduksjon av tidsluker, større preferanse for adaptivt vs. ikke-adaptivt system
ACC	Marsden et al., 2001	Litteraturstudie (eldre) Kjøring i ekte trafikk	Ulykker Reaksjonstider	Drepte -3,7 %; skadde -6,9 %
ACC+LDW	Merat & Jamson, 2009	Simulator	Fartsvariasjon	Både lengre og kortere reaksjonstider i nødsituasjoner
FCW	Muhrer et al., 2012	Simulator	Reaksjonstid i kritiske situasjoner	Færre akselerasjoner og nedbremsinger
FCW+AEB		Simulator	Ulykker i kritiske situasjoner	Lengre reaksjonstider i kritiske situasjoner
FCW		Simulator	Ulykker i kritiske situasjoner	Ingen endring av antall ulykker i kritiske situasjoner
ACW+AEB		Simulator	Sekundær oppgaver	Færre ulykker i kritiske situasjoner
ACC	NHTSA, 2005	FOT	Fart	Ingen endring av sekundær oppgaver
FCW		FOT	Tidsluker	Høyere fart
ACC	Nowakowski et al. (2011)	Testbanekjøring	Konflikter	Færre tidsluker < 1 sek.
CACC		Testbanekjøring	Tidsluker	Uendret antall og type konflikter
Following distance warning	Regan et al., 2006	FOT	Tidsluker	Ingen forskjell i avstand til forankjørende
ACC	Rudin-Brown & Parker, 2004	Testbanekjøring	Tidsluker	Avstand til forankjørende -50%
			Tidsluker	Økt avstand til forankjørende, redusert variabilitet
			Sideplassering	Større variasjon av sideplassering
			Reaksjonstid	Senere oppdagelse av faresituasjoner
			Sekundær oppgave	Bedre prestasjon i sekundær oppgave
			Førere med mer/mindre sensation seeking	Mer sensation seeking – større økning av reaksjonstider og variasjon av sideplassering

			Førernes locus of control	Førere med extern locus of control har lengre reaksjonstider enn førere med intern locus of control
ACC	Sayer et al., 2011	FOT	Tillit til systemet	Liten tillit til systemet
			Konflikter med forankjørende kjøretøy	Ingen endring av antall konflikter med forankjørende kjøretøy
			Brå nedbremsinger	Ingen endring av antall brå nedbremsinger
ACC+FCW	Sayer et al., 2010	FOT	Tidsluker	Større tidsluker
FCW	Stevens, 2012	FOT	Falske alarmer – eldre førere	Eldre førere ønsker flere varsler og får færre falske alarmer enn yngre førere
ACC	Tapani, 2012	Simuleringer	Fartsvariasjon	Færre akselerasjoner og nedbremsinger
ACC	Vollrath et al., 2011	Simulator	Fart	Lavere fart, færre fartsgrenseoverskridelser
			Sekundæroppgaver	Ingen endring av sekundæroppgaver
			Reaksjonstid i kritiske situasjoner	Lengre reaksjonstider i kritiske situasjoner
Kollisjonsvarsling i kryss	Wilmink et al., 2008	Ulykkesstatistikk	Ulykker	Vikepliktsvarsling – ulykker i kryss: Drepte 1-16,6%, skadde -13,6%
				Venstresvingvarsling – ulykker i kryss: Drepte -4,1%, skadde -4,8%
Kollisjonsvarsling i kryss	Wimmershoff et al., 2011; sitert etter Öörni & Schirokoff, 2013	Ulykkesstatistikk	Ulykker	Enkelte systemer – ulykker i kryss: Drepte -15%, skadde -18%
				Pakke med alle systemer – alle ulykker: Drepte -15%, skadde -23% (maksimalt mulige effekter)
	Wu & Boyle, 2015	Spørreundersøkelse	Førernes alder og atferdstilpasning	Eldre førere er mer bevisste systemets begrensninger og gjør færre sekundæroppgaver når ACC er aktiv
ACC	Young & Stanton, 2007	Simulator	Reaksjonstid i kritiske situasjoner	Lengre reaksjonstider i kritiske situasjoner
ACC	Xiong et al., 2012	Simulator	Kjørestil	Mer risikovillige førere hadde lengre reaksjonstider

Varsling for myke trafikanter: Virkninger på ulykker

Tiltak	Studie	Metode	Ulykkestyper / skader som kan være påvirket	Virkning
AEB fotgjenger	Chauvel et al., 2013; Fildes, 2012	Ulykkesstatistikk og dybdestudier (teoretiske maksimumsanslag)	Drepte fotgjengere, påkjørt av bil Alvorlig skadde fotgjengere, påkjørt av bil	-15% -38%
AEB fotgjenger	Hummel et al., 2011	Ulykkesstatistikk, teoretisk mulige virkninger (teoretisk maksimumsanslag for drepte og alvorlig skadde)	Fotgjengere påkjørt av bil Drepte fotgjengere, påkjørt av bil Alvorlig skadde fotgjengere, påkjørt av bil	-31% -21% (maks) -15% (maks)
AEB syklist	Hummel et al., 2011	Ulykkesstatistikk, teoretisk mulige virkninger (teoretisk maksimumsanslag for drepte og alvorlig skadde)	Syklister påkjørt av bil Drepte sykklister, påkjørt av bil (få drepte sykklister i datamaterialet, alle påkjørt av bil i over 50 km/t) Alvorlig skadde sykklister, påkjørt av bil	-45% ±0% -49% (maks)
Blindsonewarsling syklist (uten AEB)	Hummel et al., 2011	Ulykkesstatistikk (teoretisk maksimumsanslag)	Syklister påkjørt av lastebil Drepte sykklister, påkjørt av lastebil Alvorlig skadde sykklister, påkjørt av lastebil	-43% -31% -43%
AEB fotgjenger	Lindman et al., 2010	Rekonstruksjoner av ulykker	Drepte fotgjengere, påkjørt av bil, truffet av bilens front	-24%
AEB fotgjenger	Robinson et al., 2011	Ulykkesstatistikk; mulige reduksjoner av ulykkeskostnader ved ulike systemspesifikasjoner	Påkjørte fotgjengere, skadekostnader	-20 til -49%
AEB fotgjenger	Rosén et al., 2010	Rekonstruksjon av ulykker fra dybdestudier (virkningene avhengig av antatt tidspunkt for aktivering av systemet)	Drepte fotgjengere, påkjørt av bil Hardt skadde fotgjengere, påkjørt av bil	-5 til -40% -3 til -27%
AEB fotgjenger	Wilmink et al., 2008	Ulykkesstatistikk, teoretisk mulige virkninger	Drepte fotgjengere, påkjørt av bil Skadde fotgjengere, påkjørt av bil	-10% -15%

Feltskiftevarsler (LDW). Virkninger på ulykker, førerferd og sammenheng med føreregenskaper

Tiltak	Studie	Metode	Avhengig variabel	Resultater
LDW+Blind- sonevarsel	HLDI, 2011B, 2012A (USA)	Forsikringsutbetalinger med vs. uten tiltak	Materiellskadeulykker Personskader	Forsikringsutbetalinger (materiellskader) +4% (-1; +10) Forsikringsutbetalinger (personskader) -2% (-23; +26)
LDW	Alkim et al., 2007 (Nederland)	FOT (lette kjøretøyer)	Sideplassering	Utsiktet kryssing av kjørefeltlinjer -35%
LDW	Nodine et al., 2011A (USA)	FOT (lette kjøretøyer)	Nesten-ulykker Nesten-ulykker Nesten-ulykker Blinklys Sekundæroppgaver	Utforkjøring (nesten-ulykker) -21% Uendret antall nesten-påkjøring bakfra Uendret fartsprofil i kurver Økt bruk av blinklys Uendret tidsbruk på sekundæroppgaver, uendret tid med blikk ikke rettet mot vegen
LDW	Orban et al., 2006 (USA)	FOT (tunge kjøretøyer)	Nesten-ulykker	Utforkjøring og velt (nesten-ulykker) -31% på rett veg, -34% i kurver
LDW	Nodine et al., 2011B (USA)	FOT (tunge kjøretøyer)	Nesten-ulykker	Utforkjøring (nesten-ulykker) -31%
LDW	Gordon et al., 2010 (USA)	Simulering	Utforkjøring	Utforkjøring -13% til -32% (maks effekt -47%)
LDW	Tanaka et al., 2012 (Japan)	Simulering	Utforkjøring	Utforkjøring -5% til -35% avhengig av når føreren varsles
LDW	Kusano & Gabler, 2012 (USA)	Simulering	Ulykker	Utforkjøring / møteulykker når føreren ikke har forsøkt å styre tilbake i kjørefeltet -19% til -34%; alle utforkjøring -5% til -9%
LDW	Kuehn et al., 2009 (Tyskland)	Dybdeanalyse	Ulykker	Personskadeulykker -7,3% (lette kjøretøyer)
LDW	Kingsley, 2009 (USA)	Dybdeanalyse	Ulykker	Alle ulykker -6,1% (tunge kjøretøyer)
LDW	Høye, 2015 (Norge)	Dybdeanalyse	Ulykker	Utforkjøring med personbil (dødsulykker): -33% (maks.) Møteulykker (alle): -34% (maks.)
Automatisk feltholder		Dybdeanalyse	Ulykker	Utforkjøring med personbil (dødsulykker): -67% (maks.) Møteulykker (alle): -51% (maks.)
LDW	Anderson et al., 2011 (Australia)	Ulykkesstatistikk	Ulykker	Alle ulykker -13% dødsulykker, -9% personskadeulykker

LDW	Jermakian et al., 2011 (USA)	Ulykkesstatistikk	Ulykker (lette kjt.)	Eneulykker -17% (dødsulykker); -5% (alle skadegrader) Møteulykker og sidekollisjoner i samme / motsatt kjøreretning -34% (dødsulykker) / -24% (alle skadegrader)
LDW	Jermakian et al., 2012 (USA)	Ulykkesstatistikk	Ulykker (tunge kjt.)	Eneulykker -7% (dødsulykker) / -3% (alle skadegrader) Møteulykker og sidekollisjoner i samme / motsatt kjøreretning -4% (dødsulykker) / -2% (alle skadegrader)
LDW	Lind, 2008 (Europa)	Teoretisk	Ulykker	Dødsulykker -2%/-10%
LDW	Wilmink et al., 2008 (Tyskland)	Teoretisk	Ulykker	Alle ulykker -5%/-15% drepte, -2%/-9% Personskadeulykker (gjelder henholdsvis LDW / LKA)
LDW	Rimini-Doering et al., 2005	Simulator	Sideplassering	Kryssninger av kjørefeltlinjen -85%
LDW	Eriksson et al. (2013)	Simulator	Sideplassering	Samme virkning på plassering i kjørefelt og kryssinger av kjørefeltlinjen som rumlestriper
LDW	Hummel et al. (2011)	Ulykkesstatistikk	Ulykker	Drepte -10,1% Hard skadde -7,4% Lett skadde -5,7% Alle ulykker -2,2% til -4,4%

Vedlegg B: Beregning av ulykkeseffekter

ACC med FCW og AEB

ACC med FCW og AEB kan forhindre ulykker hvor bilen kjører frontalt på et annet kjøretøy. ACC alene påvirker i hovedsak ulykker med påkjøring bakfra og det er tidligere estimert at ACC alene kan redusere det totale antall D+HS med omtrent 1% (Høye et al., 2014).

Resultater fra studier som har undersøkt virkninger (eller teoretisk mulige virkninger) av ACC, FCW og AEB, spriker mye (se oversikt i vedlegg A). Her er virkningen på det totale antall D+HS i personbiler estimert ut fra antatte virkninger på antall D+HS i enkelte ulykkestyper. Disse er vektet med andelen av ulykkestypene blant D+HS i Norge i 2010 til 2014. De antatte virkningene på D+HS i enkelte ulykkestyper er som vist i tabell B.1.

Tabell B.1: Antatte virkninger av AEB på antall D+HS i enkelte ulykkestyper, andelen av antall D+HS i de enkelte ulykkestypene av alle D+HS og virkning på det totale antall D+HS.

	Antatt virkning på D+HS i ulykkestype	Andel D+HS i ulykkestypen av alle D+HS	Virkning på alle D+HS
Påkjøring bakfra	-35 %	4,8 %	-1,7 %
Eneulykker, påkjøring av fast objekt på vegen	-20 %	0,5 %	-0,1 %
Eneulykker, påkjøring av fast objekt ved siden av vegen	-10 %	29,4 %	-2,9 %
Sidekollisjoner, kryssende kjøreretninger	-5 %	2,5 %	-0,1 %
Øvrige kollisjoner mellom to kjøretøy, unntatt møteulykker og sidekollisjoner i samme kjøreretning	-10 %	4,5 %	-0,5 %
SUM		41,7 %	-5,3 %

Bakgrunnen for virkningene i enkelte ulykkestyper er følgende:

- **Påkjøring bakfra: -35%.** Resultatet er basert på studien til Schittenhelm, 2013, som har undersøkt virkningen på reservedelbestillinger for biler med og uten FCW+AEB og sammenhengen mellom skader på bilen, kollisjonshastighet og skadenes alvorlighet. Resultatet er konsistent med resultater fra analyser av ulykkesdata og simulerte rekonstruksjoner av ulykker med og uten FCW/AEB. Kun reservedelbestillinger som er konsistente med påkjøring bakfra ulykker inngår i resultatene.
- **Eneulykker, påkjøring av fast objekt på vegen: -20%** Ifølge Wilmink et al. (2008) kan AEB forhindre antall drepte og skadde i påkjørsler av faste objekter på vegen med henholdsvis 24% (drepte) og 20% (skadde).
- **Eneulykker, påkjøring av fast objekt ved siden av vegen: -10%** Ifølge Wilmink et al. (2008) kan AEB forhindre antall drepte og skadde i påkjørsler av faste objekter ved siden av vegen med henholdsvis 12% (drepte) og 10% (skadde). Ifølge Jermakian et al. (2011) kan AEB forhindre 13% av alle ulykker av denne typen, og 7% av dødsulykkene av denne typen. På denne bakgrunnen er det her antatt at AEB reduserer antall D+HS i ulykker med påkjøring av fast objekt ved siden av vegen med 10%
- **Sidekollisjoner, kryssende kjøreretninger: -5%.** Ifølge Wilmink et al. (2008) kan AEB forhindre antall drepte og skadde i sidekollisjoner i kryssende kjøreretninger med henholdsvis 5% (drepte) og 6% (skadde).

- **Øvrige kollisjoner mellom to kjøretøy: -10%.** Ifølge Wilmink et al. (2008) kan AEB teoretisk redusere antall drepte og skadde i øvrige kollisjoner mellom to kjøretøy med henholdsvis 12% (drepte) og 10% (skadde). Dette omfatter ikke møteulykker og kollisjoner i samme kjøreretning.

Sammenlagt tyder resultatene på at AEB kan redusere det totale antall D+HS med **5,3%**. Hvorvidt virkningen er realistisk, er vanskelig å vurdere:

- Virkningen er omtrent lik virkningen som ble funnet av HLDI (2011A,B,C, 2012A,B) for materiellskadeulykker (-5%). For personskadeulykker ble det funnet en reduksjon på -16% (95% konfidensintervall % [-34; +6]). Dette er den eneste studien som har direkte undersøkt virkningen på antall ulykker.
- Det er ikke funnet studier som har undersøkt virkningen på antall D+HS i påkjøring bakfra. Virkningen på antall D+HS i påkjøring bakfra er basert på én studie som har benyttet en indirekte metode for å estimere virkningen. Resultater fra øvrige studier som har undersøkt den (mulige) virkningen av FCW og AEB, spriker veldig mye, både når det gjelder størrelsen på virkningen og spørsmålet om AEB har større effekt på mer alvorlige eller på mindre alvorlige ulykker.
- Det er kun to studier som har oppgitt mulige virkninger på andre ulykkestyper enn påkjøring bakfra. Det er forutsatt at de ulykkene som ifølge Wilmink et al. (2008) teoretisk kan bli forhindret, faktisk blir forhindret. Wilmink et al. (2008) har estimert en virkning på påkjøring bakfra som er noe mindre enn den som ble funnet av Schittenhelm (2013), noe som tyder på at virkningene som er oppgitt av Wilmink et al. (2008) ikke nødvendigvis er overestimert. Jermakian et al. (2011) har funnet større virkninger enn Wilmink et al. (2008), både på påkjøring bakfra og for eneulykker med påkjøring av fast objekt ved siden av vegen, men disse resultatene inngår i mindre grad i de estimerte effektene.

Varsling for myke trafikanter med AEB

I kollisjoner med personbiler blir de fleste fotgjengere og syklister truffet av bilens front (ca. 70%). Blant fotgjengere som er påkjørt av en personbil er det omtrent 6% som er truffet av bilens høyre side og omtrent like mange som er truffet av bilens venstre side. Blant syklister er det henholdsvis 14 og 10% som blir truffet av henholdsvis bilens høyre og venstre side, de øvrige 6% blir truffet av bilens bakside. Ut fra treffpunktet og ulykkestype kan omtrent 3,6% av sykkel-bil kollisjoner være blindsonelykker (2,6% med treffpunkt på bilens høyre side og 1,0% med treffpunkt på bilens venstre side). Andelene av fotgjengerne og syklister som er truffet av bilens front/høyre/venstre side, er basert på norsk offisiell ulykkesstatistikk fra 1983-1999. Fra senere år foreligger ikke informasjon om treffpunktet.

Mulige virkninger av varsling for myke trafikanter med AEB på ulykker hvor en fotgjenger er påkjørt av en personbil, er undersøkt i en rekke studier som tar utgangspunkt i fordelingen av ulike ulykkestyper og antatte virkninger av fotgjenger- (og syklist-) varsling med AEB. Det er bl.a. gjort antakelser om hvor lenge på forhånd systemet varsler og hvor lenge på forhånd og hvor kraftig bilen bremses ned hvis ikke føreren bremses. De fleste studiene har undersøkt mulige virkninger av fotgjengervarsling med AEB.

Breuer et al., 2007 (Tyskland): Ulykkesstatistikk

Wilmink et al., 2008 (EU25): Ulykkesstatistikk

Lindman et al., 2010 (Tyskland): Rekonstruksjon fra dybdestudier

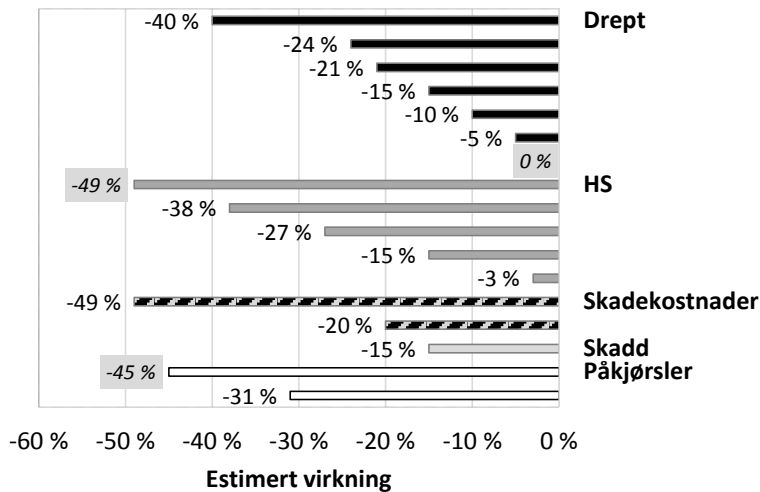
Hummel et al., 2011 (Tyskland): Ulykkesstatistikk

Robinson et al., 2011 (Storbritannia): Ulykkesstatistikk

Fildes, 2012 (Frankrike): Ulykkesstatistikk

Chauvel et al., 2013 (Frankrike): Ulykkesstatistikk

Figur B.1 viser virkningene som er funnet i de enkelte studiene, sortert etter skadegrad.



Figur B.1: Estimerte virkninger av varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrøms (virkningene gjelder fotgjengere som er påkjørt av en personbil, virkninger som gjelder syklister med grå bakgrunn).

Virkingen blant fotgjengere som er påkjørt av en personbil: Et uvektet gjennomsnitt av de estimerte virkningene på fotgjenger-bil kollisjoner i figur B.1 er en reduksjon på 22% (-20% hvis man utelater resultatene som gjelder skadekostnader). Det er stor variasjon i resultatene, men de gjennomsnittlige effektene som ble funnet for de enkelte skadegradene, er forholdsvis like (-19% for drepte, -21% for hardt skadde, -22% for totalt antall skadde). Dette tyder på at virkingen er omtrent lik for ulike skadegrader, selv om det ble funnet en reduksjon av skadekostnader på i gjennomsnitt 35% (som er basert på én studie, Robinson et al., 2011, som har estimert en reduksjon av skadekostnader på mellom 20 og 49%). For de fleste tiltak, især når tiltakene påvirker fart, er virkingen større på mer alvorlige ulykker. Flere av studiene fant imidlertid en større virkning på mindre alvorlige skader (Chauvel et al., 2013; Rosén et al., 2010; Wilmink et al., 2008), noe som forklares med at mange av de drepte fotgjengerne blir påkjørt ved så høy fart at systemet ikke er i stand til å redusere farten tilstrekkelig for å unngå dødsfall.

Ingen av studiene har tatt hensyn til mulige virkninger på føreratferd. Slike virkninger er kun i svært liten grad undersøkt og ikke mulig å kvantifisere. Det er mulig at førere av biler med fotgjengervarsling tar større sjanser i møte med fotgjengere og ev. syklister.

På denne bakgrunnen forutsettes her at fotgjengervarsling reduserer antall D+HS fotgjengere som er påkjørt frontalt av en personbil med **10%** (halvparten av den estimerte teoretisk mulige virkingen). Hvis man forutsetter at 70% av D+HS fotgjengere i kollisjoner med en personbil er truffet av bilens front, tilsvarer dette en reduksjon av det totale antall D+HS fotgjengere i fotgjenger-bil kollisjoner på **7%**.

Virkingen blant syklister som er påkjørt av en personbil: For syklister foreligger kun resultater fra én studie (Hummel et al., 2011). Resultatet fra denne studien som gjelder drepte syklister ($\pm 0\%$) er basert på få ulykker som alle skjedde ved forholdsvis høy fart. For antall hardt skadde og antall påkjørsler derimot er det estimert reduksjoner på henholdsvis 49% og 45%. Dette er teoretiske maksimumsanslag, dvs. at den faktiske virkingen er mindre.

Siden det ikke foreligger annen informasjon om virkninger blant syklister forutsettes her den samme virkningen som blant fotgjengere, dvs. at antall D+HS syklister som er påkjørt frontalt av en personbil, er redusert med **10%**. Hvis man forutsetter at 70% av D+HS syklister i kollisjoner med en personbil er truffet av bilens front, tilsvarer dette en reduksjon av det totale antall D+HS syklister i sykkel-bil kollisjoner på **7%**.

Virkning på ulykker mellom biler og fotgjengere/syklister i blindsonelykker: Varsling for myke trafikanter med blindsonearvsling kan forhindre ulykker (eller påvirke utfallet i ulykker) hvor bilen kjører i samme retning som en fotgjenger eller syklist og enten skifter kjørefelt, unnamanøvrerer, eller svinger av i den retningen hvor fotgjengeren eller syklisten befinner seg.

Det er kun funnet én studie som har estimert den mulige virkningen (Hummel et al., 2011). Resultatene gjelder et system for lastebiler som kan varsle førere når en syklist (eller fotgjenger) befinner seg på den høyre siden av lastebilen («turning assistant with cyclist detection»). Systemet som er evaluert, er et rent varslingssystem som ikke overstyrer førerens handlinger ved å bremse eller styre. Resultatene viser at opptil 43% av alle kollisjoner mellom en sykkel og en lastebil kan bli påvirket av et slikt system (det betyr ikke at like mange ulykker faktisk vil bli forhindret) I Norge er andelen av alle sykkel-lastebil kollisjoner hvor syklisten ble truffet av lastebilens høyre side, 33% (gjelder kun dødsulykker). Andre studier som har evaluert virkningen av et slikt system er ikke funnet.

Hvilken andel av **fotgjenger-bil** kollisjoner som kan være **blindsonelykker** er ikke kjent. Andelen er trolig lavere enn blant syklister (andelen som ble truffet av bilens høyre eller venstre side er omtrent halvparten så stor blant fotgjengere som blant syklister). Det er derfor ikke antatt noen (kvantifiserbar) virkning av varsling for myke trafikanter hvor bilen kan detektere fotgjengere ved siden av bilen.

Andelen av alle **sykkel-bil** kollisjoner som kan være **blindsonelykker** er estimert til 3,6%. Dette er et minimumsanslag, i realiteten er andelen trolig noe større. Andelen av alle skadde syklister som ble truffet av bilens høyre eller venstre side, er omtrent 24% av alle syklister i sykkel-bil kollisjoner og den samme andelen blant drepte syklister er 27%.

Hvis man forutsetter at 5% av alle D+HS syklister er skadd eller drept i blindsonelykker og at 20% av disse kan bli forhindret av varsling for myke trafikanter hvor bilen kan detektere syklister ved siden av bilen, er den mulige reduksjonen av det totale antall D+HS syklister i sykkel-bil kollisjoner som kan bli forhindret **1,0%**.

Feltskiftevarsler og kjørefeltholder

Feltskiftevarsler kan påvirke ulykker hvor kjøretøyet utilsiktet krysser en kjørefeltlinje, dvs. både utforkjørings- og møteulykker samt sidekollisjoner i samme kjøreretning. Det finnes imidlertid mange situasjoner hvor feltskiftevarsler ikke kan forhindre slike ulykker som når føreren hadde til hensikt å krysse kjørefeltlinjen, når føreren ikke er i stand eller villig til å unngå ulykken til tross for varsel, når systemet ikke er operativt, og i ulykker i forbindelse eller som følge av unnamanøvrering, skrens, veldig høy fart, defekt på veggen eller lignende.

Virkningen av feltskiftevarsler på antall D+HS i personbiler er estimert ut fra studier som har undersøkt hvilken andel av alle ulykkene som teoretisk kan påvirkes.

Studier av virkningen av feltskiftevarsler på ulykker: Virkningen av feltskiftevarsler på antall ulykker er blitt undersøkt i én ulykkesstudie (Hickman et al., 2015). Denne viser at ulykker som teoretisk kan være påvirket av feltskiftevarsler, er redusert med 48% blant tunge lastebiler med feltskiftevarsler. Siden det ikke er oppgitt hvilken andel slike ulykker utgjør av alle ulykkene, kan virkningen ikke omregnes til en virkning på det totale antall ulykker eller på enkelte ulykkestyper.

Analyser av forsikringsutbetalinger for biler med vs. uten feltskiftevarsler (HLDI, 2011B, 2012A) viser ingen signifikante endringer av antall materiellskader (+4% (-1; +10)) og av forsikringsutbetalinger for personskader (-2% (-23; +26)). For noen indikatorer for personskadeutbetalinger ble det funnet økninger på omtrent 10%.

Ulykker som teoretisk kan være påvirket av feltskiftevarsler: En analyse av resultater fra dybdeanalyser av dødsulykker i Norge i 2005-2013 viser at omtrent en tredjedel av alle møte- og utforkjøringsulykkene (som er dødsulykker) teoretisk kunne ha vært påvirket av feltskiftevarsler. Hvis man i tillegg antar at virkningen på hardt skadde er noe mindre enn virkningen på antall drepte og hvis man tar hensyn til fordelingen av skadegradene i de ulike ulykkestypene kan feltskiftevarsler påvirke opptil 30% av alle drepte i personbiler, opptil 25% av alle hardt skadde i personbiler og opptil **26%** av alle D+HS i personbiler.

Flere andre studier har forsøkt å tallfeste virkningen av feltskiftevarsler på antall ulykker med ulike metoder som analyser av ulykkesdata, dybdeanalyser av ulykker og simuleringer. En oppsummering av studiene er gjort av Høye (2015). Resultatene fra disse studiene spriker men viser for det meste også at opptil omtrent en tredjedel av alvorlige møte- og utforkjøringsulykker teoretisk kan være påvirket av feltskiftevarsler.

Feltskiftevarsler som gir en impuls på rattet har (i simulatorstudier) vist seg å være mer effektiv enn bare akustisk og/eller visuell varsling. Det finnes imidlertid ikke grunnlag for å tallfeste forskjellen. Flere studier har også vist at varslingen er mest effektivt ett sekund før bilen krysser kjørefeltlinjen (hvis ikke fører styrer imot), mens varsling når bilen krysser kjørefeltlinjen kun har en veldig liten effekt. Varsling mer enn ett sekund før krysningen av kjørefeltlinjen forbedrer ikke virkningen ytterligere (Kusano & Gabler, 2010; Tanaka et al., 2012). Slike forskjeller mellom ulike systemer er det ikke tatt hensyn til, det forutsettes at systemene er programmert slik at tidsintervallet er programmert slik at det gir den optimale effekten.

På denne bakgrunnen gjøres her følgende forutsetninger:

- Omtrent en 26% av alle D+HS i personbiler er drept eller skadd i ulykker hvor utfallet teoretisk kan påvirkes av feltskiftevarsler
- Omtrent halvparten av de ulykkene som teoretisk kan påvirkes av feltskiftevarsler, blir påvirket (jf. resultatene av Hickman et al., 2015)
- Det totale antall D+HS i personbiler er redusert med **13%** med feltskiftevarsler. Dette gjelder biler med feltskiftevarsler som er aktiv (ikke slått av).
- Feltskiftevarsler er slått av på halvparten av alle kilometer som kjøres av biler med feltskiftevarsler. Det er som regel mulig å slå av feltskiftevarsler og en studie blant eiere av biler med feltskiftevarsler (Eichelberger & McCartt, 2014) viste at kun 13% av førerne bruker systemet «alltid», mens 41% bruker systemet «sjelden» (29%) eller «aldri» (12%).
- I gjennomsnitt vil virkningen av feltskiftevarsler dermed være en reduksjon av antall D+HS i personbiler på **6,4%**.

Dette er mer optimistisk enn resultatene fra studiene av hvordan feltskiftevarsler påvirker forsikringsutbetalinger. Disse viser ingen endring av antall materiellskadeulykker og delvis en *økning* av antall personskadeulykker. Alle øvrige studier tyder imidlertid på at feltskiftevarsler kan påvirke utfallet i en forholdsvis stor andel av alle ulykkene til det bedre. Det finnes heller ikke studier som viser at føreratferd blir påvirket i så stor grad til det negative at dette kunne mer enn oppveie de antatte positive virkningene. Derfor forutsettes her at feltskiftevarsler reduserer antall D+HS i personbiler.

Kjørefeltholder: Det foreligger ingen empiriske resultater som viser hvilken effekt en kjørefeltholder, kan ha på antall D+HS. En analyse av resultater fra dybdestudier av dødsulykker i Norge i 2005-2013 viser at et slikt system teoretisk kan påvirke omtrent to tredjedeler av utforkjøringsulykkene og omtrent halvparten av møteulykkene med drepte (Høye, 2015). Dette er basert på antakelsen at de samme ulykkene som kan bli påvirket av en feltskiftevarsler kan bli påvirket av kjørefeltholder, og i tillegg en del ulykker som ble ansett som ikke påvirkelig av feltskiftevarsler (ulykker med en beruset fører og ulykker på veger med midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking).

Hvis man i tillegg antar at virkningen på hardt skadde er noe mindre enn virkningen på antall drepte (-40% i møte- og -50% i utforkjøringsulykker) og hvis man tar hensyn til fordelingen av skadegradene i de ulike ulykkestypene kan kjørefeltholder påvirke opptil 51% av alle drepte i personbiler, opptil 37% av alle hardt skadde i personbiler og opptil 40% av alle D+HS i personbiler. For å estimere den faktiske virkningen er det i tillegg gjort følgende antakelser:

- Andelen av ulykkene som teoretisk kan bli påvirket, som faktisk blir påvirket er trolig større enn for feltskiftevarsler, her forutsettes at andelen er 75%.
- Det forutsettes at bruken av kjørefeltholder er den samme som for feltskiftevarsler, dvs. 50%.

Under disse forutsetningene er den antatte virkningen av kjørefeltholder en reduksjon av antall D+HS i personbiler på 15,0%.

Automatisk fartstilpasning

Virkningen av ISA på antall D+HS er beregnet ut fra dagens fartsfordeling på veger med ulike fartsgrenser, den antatte virkningen av ISA på fartsfordelingen og sammenhengen mellom fartsendringer og antall D+HS.

- (1) **Dagens fartsfordeling:** Dagens fart er antatt å være normalfordelt og innenfor pluss eller minus tre standardavvik fra gjennomsnittet. Dagens fartsfordeling på veger med de ulike fartsgrensene er vist i tabell B.2. Fartsutviklingen er målt gjennom kontinuerlige registreringer hele året i om lag 50 ulike målepunkter. Et viktig kriterium da målepunktene ble valgt, var at fartsvalget i all hovedsak ikke skulle være påvirket av vegens kurvatur, aktivitet på vegens sidearealer eller køproblemer (Elvik og Høye, 2015). Resultater fra fartsmålinger foreligger for veger med fartsgrense 50, 60, 70, 80, 90 og 100 km/t; for 90 km/t er vegene delt inn i to- og flerfeltsveger. Veger med lavere fartsgrenser og med fartsgrenser 110 km/t inngår ikke i beregningene.

Tabell B.2: Nærmere spesifisering når det gjelder fart og overholdelse av fartsgrenser i 2014

Fartsgrense	Andel som overholdt		Fart som 85 % holdt	
	fartsgrensen	Gjennomsnittsfart	seg innenfor	
50 km/t	52,8 %	49,2 km/t	55,2 km/t	
60 km/t	55,0 %	57,7 km/t	64,6 km/t	
70 km/t	57,7 %	68,7 km/t	74,0 km/t	
80 km/t	57,7 %	77,4 km/t	84,7 km/t	
90 km/t – 2 felt	57,5 %	88,6 km/t	95,8 km/t	
90 km/t – flere felt	48,6 %	88,3 km/t	96,7 km/t	
100 km/t	42,5 %	99,2 km/t	109,2 km/t	

(2) **Endringen av fartsfordelingen med ISA:** De tre variantene av ISA antas å ha ulike virkninger på små og store fartsgrenseovertridelser (henholdsvis opptil og over 6 km/t over fartsgrensen) og virkningen antas å være forskjellig blant ulike førere: Minst blant de første som (frivillig) kjøper en bil med ISA og størst blant de siste som (frivillig) kjøper en bil med ISA. De antatte virkningene er beskrevet nedenfor under Virkninger på fartsgrenseoverskridelser.

De som i dag kjører over fartsgrensen og som med ISA overholder fartsgrensen, antas å kjøre omtrent ved eller litt under fartsgrensen. Alle øvrige endrer ikke farten. Hvis f.eks. ISA antas å redusere små fartsgrenseovertridelser med 16% og store med 5%, forutsettes at 16% av dem som i dag kjører opptil 6 km/t over fartsgrensen kjører omtrent ved eller litt under fartsgrensen og at 5% av dem som i dag kjører over 6 km/t over fartsgrensen kjører omtrent ved eller litt under fartsgrensen.

(3) **Virkingen av fartsendringer på antall D+HS:** For å beregne virkingen av endringen i fartsfordelingen er det beregnet anslag på fartsreduksjonen (i km/t) blant dem som reduserer farten og endringen av antall D+HS blant disse. For å estimere endringen av antall D+HS som følger av fartsreduksjonen, er eksponentialmodellen (Elvik, 2014) benyttet. Eksponentialmodellen beskriver sammenhengen mellom fartsendring og relativt antall ulykker eller skadde som

$$\text{Rel. ant. skadde} = e^{X \cdot \text{Koeff.}}$$

X er fartsendringen i km/t og Koeff. er en koeffisient som er 0,065 for drepte, 0,061 for hardt skadde og 0,062 for D+HS (Elvik, 2014).

(4) **Målgruppe for ISA:** Beregningene tar utgangspunkt i antall D+HS i 2014 (821). Personer der fartsgrense ikke var oppgitt er fordelt forholdsmessig i samsvar med fordelingen av DHS der fartsgrense var oppgitt. Personer som ble drept eller hardt skadet ved fartsgrensene 30, 40 og 110 km/t eller i ulykker hvor ingen personbil var innblandet, er ikke inkludert.

Virkninger på fartsgrenseoverskridelser

For å ta hensyn til ulike effekter av ISA blant ulike førere er det gjort antakelser om

- Fordelingen av dagens fartsgrenseovertridelser på ulike grupper førere som kjøper bil med fartsgrenseassistent
- Virkningen av fartsgrenseassistent på små (≤ 6 km/t) og store (> 6 km/t) fartsgrenseovertridelser i de ulike grupper førere.

Førerne er delt inn i fire grupper etter når de på frivillig basis kjøper en bil med fartsgrenseassistent, de første 50%, de neste 25%, de neste 20% og de siste 5%. Tabell B.3 viser den antatte fordelingen av fartsgrenseovertridelser i ulike grupper førere. Små fartsgrenseovertridelser (opptil 6 km/t) er antatt å være likt fordelt på alle førere, mens store fartsgrenseoverskridelser er antatt å være mest vanlig blant de siste som frivillig kjøper med fartsgrenseassistent.

Tabell B.3: Antatt fordeling av fartsgrenseovertridelser i ulike grupper førere avhengig av når disse begynner å kjøre med fartsgrenseassistent.

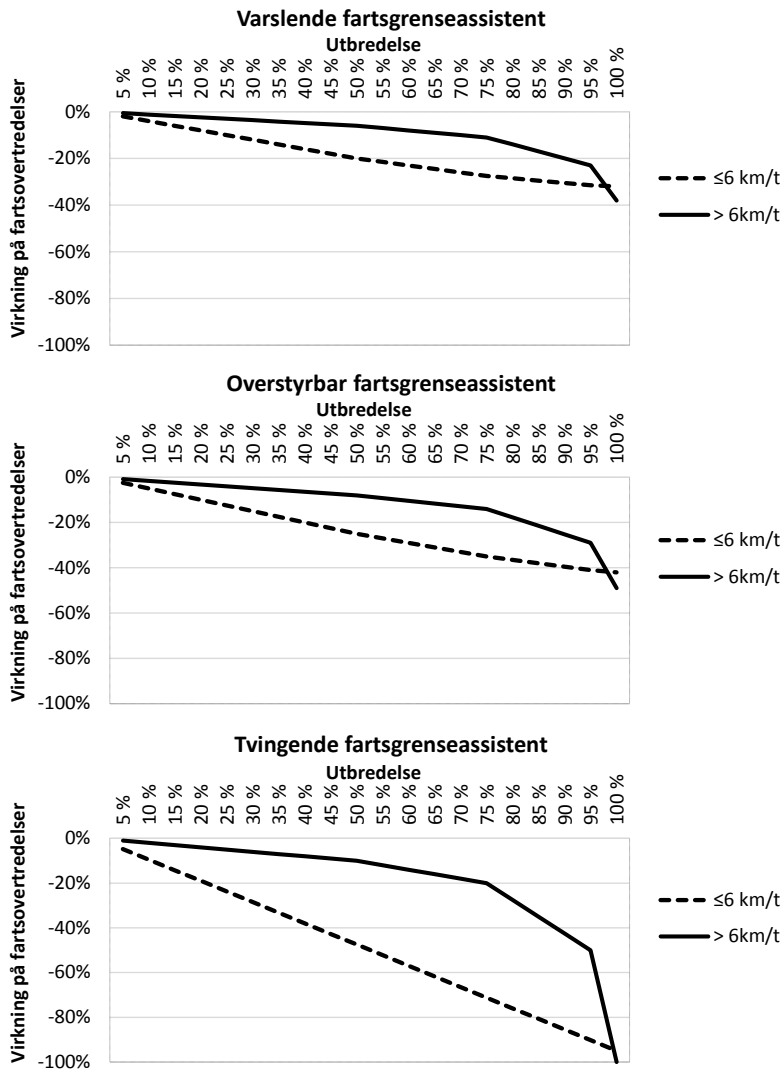
Førere med fartsgrenseassistent	≤6 km/t	> 6km/t
De første 50%	25%	10%
50-75%	25%	10%
75-95%	25%	30%
95-100% (de siste 5%)	25%	50%
Alle	100%	100%

Tabell B.4 viser de antatte virkningene av de tre typer fartsgrenseassistent på små og store fartsgrenseovertridelser i de fire grupper førere. For tvingende fartsgrenseassistent er det lagt til grunn en reduksjon av store fartsgrenseovertridelser på 100%, mens mindre fartsgrenseovertridelser kun er antatt å være redusert med 95%. Dette fordi tvingende fartsgrenseassistent trolig vil ha en overgangsfunksjon fra «tillatt hastighet» til «ikke tillatt hastighet».

Tabell B.4: Antatte virkninger av ulike varianter av fartsgrenseassistent på fartsgrenseovertridelser i de ulike førergruppene.

Førere med fartsgrenseassistent	Varslende		Overstyrbar		Tvingende	
	≤6 km/t	> 6km/t	≤6 km/t	> 6km/t	≤6 km/t	> 6km/t
De første 50%	-40%	-60%	-50%	-80%	-95%	-100%
50-75%	-30%	-50%	-40%	-60%	-95%	-100%
75-95%	-20%	-40%	-30%	-50%	-95%	-100%
95-100% (de siste 5%)	-10%	-30%	-20%	-40%	-95%	-100%
Alle	-32%	-38%	-42%	-49%	-95%	-100%

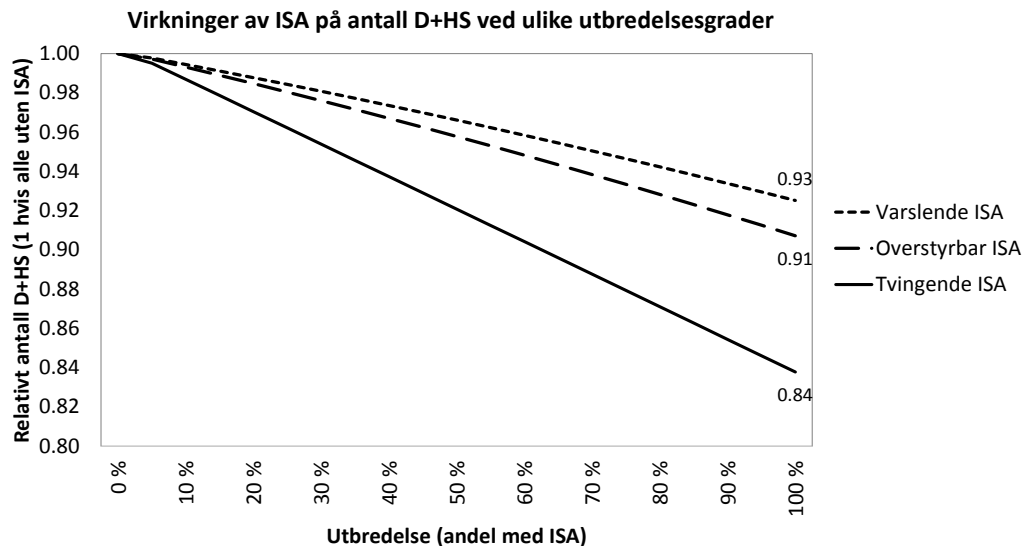
Basert på disse forutsetningene (tabell B.3 og B.4) er virkningen av de ulike typer ISA på det totale antall fartsgrenseoverskridelser ved ulike utbredelsesgrader estimert som vist i figur B.2.



Figur B.2: Sammenhengen mellom utbredelsen av tre typer fartsgrenseassistent og virkningen på det totale antall fartsgrensovertredelser (under og over 6 km/t).

Virkinger på antall D+HS ved ulike utbredelsesgrader

De estimerte virkningene på antall D+HS ved ulike utbredelsesgrader av ISA er vist i figur B.3. Antall D+HS redusert med 16,2% hvis alle bilene har tvingende ISA, med 9,3% hvis alle bilene har overstyrbar ISA og med 7,5% hvis alle bilene har varslende ISA. De samme tallene gjelder også nye biler. Hvis f.eks. alle nye biler har overstyrbar ISA er risikoen for å bli drept eller hardt skadd i en ny bil 9,3% lavere enn hvis ingen nye biler hadde ISA. Hvis 50% av alle nye biler har ISA, er risikoen for å bli drept eller hardt skadd i en *gjennomsnittlig* ny bil 4% lavere enn hvis ingen nye biler hadde ISA (dette er mindre enn halvparten av effekten hvis ISA er installert i alle nye biler på grunn av sammenhengen mellom førertype og virkning).



Figur B.3: Estimerte virkningene på antall D+HS ved ulike utbredelsesgrader av ISA.

Som figur B.3 viser er sammenhengen mellom utbredelsesgrad og relativt antall D+HS ikke lineær (relativt antall D+HS syner mer ved høyere enn ved lavere utbredelse). Dette skyldes de ulike virkningene på fartsgrenseoverskridelser i ulike førergrupper.

Alkolås

Virkingen av alkolås på antall D+HS er estimert ut fra andelen av alle D+HS som er påvirket av alkohol og den relative risikoen ved promillekjøring. Alkolås forutsettes å eliminere all promillekjøring.

Andelen av alle D+HS som er påvirket av alkohol eller andre rusmidler

Andelen av alle drepte i Norge i 2005-2013 som ble drept i ulykker hvor en beruset personbilfører var innblandet, er vist i Tabell B.5 for ulike trafikantgrupper (fotgjengere, personer i lastebil mv.). Det er skilt mellom påvirkning av alkohol alene, annen rus alene, og kombinasjonsrus (alkohol og annen rus). Resultatene er basert på UAG-data fra 2005-2013 og hentet fra Høye (2016).

Til sammenligning viser den høyre kolonnen i tabell B.5 andelen av *alle* dødsulykker hvor UAG har vurdert at alkohol og/eller annen rus har vært medvirkende faktor (Statens vegvesen, 2011-2015). Disse tallene omfatter alle ulykker hvor *noen* av de innblandede var beruset og hvor dette har bidratt til ulykken (ikke nødvendigvis en personbilfører). Derfor er andelen høyere enn under «Drepte etter trafikantgruppe» som kun omfatter ulykker hvor en beruset *personbilfører* var innblandet.

Blant alle dødsulykkene hvor alkohol eller annen rus har vært en medvirkende faktor, er det anslått betydningen av rus (alkohol eller annen) har vært av «avgjørende» eller «stor» betydning i omtrent 90% av ulykkene. Dette tilsvarer 18% av alle dødsulykkene.

Tabell B.5: Drepte i ulykker med berusede personbilførere, andeler av alle drepte etter trafikantgruppe.

	Drepte etter trafikantgruppe – Beruset personbilfører innblandet i ulykken					Dødsulykker - Rus medvirkende til ulykken
	Fotgjenger	Lastebil	MC/moped	Personbil/ varebil	Alle	
Alkohol alene	5.7 %	0.0 %	0.7 %	14.1 %	9.7 %	10,1 %
Annen rus alene	1.8 %	0.0 %	1.5 %	4.4 %	3.2 %	5,7 %
Kombinasjonsrus	0.0 %	0.0 %	0.0 %	4.9 %	3.2 %	4,7 %
Alkohol total	5.7 %	0.0 %	0.7 %	19.0 %	12.8 %	14,8 %
Annen rus total	1.8 %	0.0 %	1.5 %	9.2 %	6.4 %	10,4 %
Alkohol eller annen rus total	7.5 %	0.0 %	2.2 %	23.3 %	16.0 %	20,5 %

Hvor mange av de hardt skadde som er skadd i ulykker hvor en beruset fører er innblandet, framgår ikke av verken UAG-rapportene (som omfatter kun dødsulykker) eller av offisiell ulykkesstatistikk (som ikke inneholder informasjon om alkoholinnblanding etter 1999 og ikke noe informasjon om andre rusmidler).

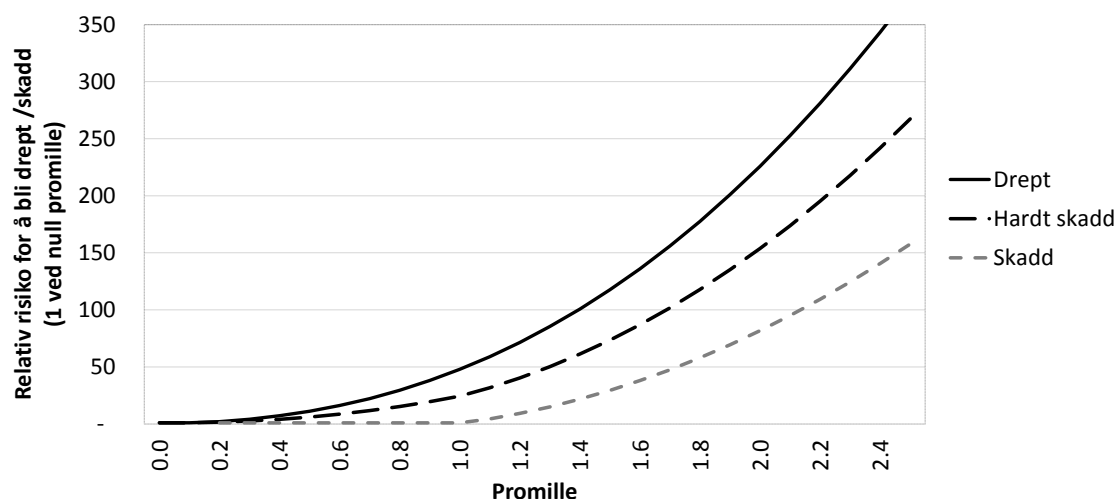
I årene 1983 til 1999 var 20% av alle D+HS i ulykker hvor en beruset personbilfører innblandet, drepte mens 80% var hardt skadd. De respektive andelene i alle ulykkene med personbil var 17% og 83%. Ut fra denne fordelingen og fordelingen av skadegradene i 2009-2013 viser tabell B.6 andelene av alle som ble drept eller hardt skadd i de ulike trafikantgruppene som ble drept eller skadd i ulykker med berusede personbilførere.

Tabell B.6: D+HS i ulykker med berusede personbilførere, andeler av alle drepte etter trafikantgruppe.

	Drepte etter trafikantgruppe – Beruset personbilfører innblandet i ulykken				
	Fotgjenger	Lastebil	MC/moped	Personbil/ varebil	Alle
Alkohol alene	5.0 %	0.0 %	0.6 %	12.4 %	8.5 %
Annen rus alene	1.6 %	0.0 %	1.3 %	3.9 %	2.8 %
Kombinasjonsrus	0.0 %	0.0 %	0.0 %	4.3 %	2.8 %
Alkohol total	5.0 %	0.0 %	0.6 %	16.8 %	11.4 %
Annen rus total	1.6 %	0.0 %	1.3 %	8.2 %	5.6 %
Alkohol eller annen rus total	6.6 %	0.0 %	1.9 %	20.6 %	14.2 %

Sammenhengen mellom promillekjøring og ulykkesrisiko

Sammenhengen mellom promille og ulykkesrisiko er undersøkt i flere empiriske studier som har kontrollert for en rekke forstyrrende variabler (jf. Høye, 2016). Ut fra studiene som i tillegg har kontrollert for at ulykkesinnblandede førere med høy promille oftere enn andre ikke avgir promilleprøve (f.eks. fordi de stikker av fra ulykkesstedet) er sammenhengen mellom promille og risikoen for å bli drept eller skadd beregnet sammenlagt som vist i figur B.4. Sammenhengen mellom promille og risikoen for å bli hardt skadd er satt lik risikoen for å bli skadd pluss halvparten av differansen mellom risikoen for å bli drept og risikoen for å bli skadd.



Figur B.4: Sammenhengen mellom promille og risiko for å bli drept eller skadd i ulykker.

Ulykkesrisiko for en gjennomsnittlig personbilfører med promille i Norge

Den relative risikoen for å bli drept eller skadd for en gjennomsnittlig promillefører i Norge er estimert ut fra sammenhengen mellom promille og risikoen for å bli drept eller skadd (figur B.4) og den antatte fordelingen av ulike promillenivåer blant førere som ikke er innblandet i ulykker.

Elvik og Amundsen (2014) har estimert at trafikkarbeidet som gjøres med ulovlig promille, er fordelt som følgende på ulike promillenivåer:

0,2 til 0,49 promille	53,6%
0,5 til 0,99 promille	25,0%
1,0 til 1,49 promille	10,7%
1,5 eller høyere promille	10,7%

Risikoen for en gjennomsnittlig promillefører er beregnet som et vektet gjennomsnitt av risikoen ved de enkelte promillenivåene, med den antatte andelen av alt trafikkarbeid med promille som statistiske vekter. Under disse forutsetningene er den relative risikoen for å bli drept eller skadd for en gjennomsnittlig promillefører i Norge som følgende (når en fører med null promille har en relativ risiko på én):

Drept	52,8
Hardt skadd	34,1
Skadd (alle)	15,3
D+HS	38,4

Den estimerte relative risikoen for å bli drept eller hardt skadd på 38,4 er svært lik risikoen som ble estimert i en norsk studie (Bogstrand et al., 2012). Denne studien viste at førere med promille har omtrent 36 ganger så høy risiko som edru førere.

Nedgang av antall D+HS med alkoholås

Den (maksimalt) mulige nedgangen av antall D+HS dersom alle personbiler utstyres med alkoholås, er under de forutsetningene som er beskrevet ovenfor på **11,1% av alle ulykkene hvor en personbil er innblandet**. Dette gjelder når:

- Andelen av alle D+HS som er drept/skadd i en ulykke hvor en personbilfører med ulovlig promille er innblandet, er 11,4%

- Relativ risiko for å bli drept eller hardt skadd i en ulykke med en promillefører er 38,4
- Alkolås eliminerer all promillekjøring

Den faktiske nedgangen av antall D+HS dersom alle personbiler utstyres med alkolås kan være både mindre og større:

- Mindre hvis en del av dagens promillekjøring erstattes av kjøring med annen rus når alle biler hadde alkolås.
- Større fordi de som kjører med både promille og annen rus har enda høyere ulykkesrisiko enn de som kjører «bare» med promille. Erstatte man kombinasjonsrus med «bare» annen rus enn alkohol, gjenstår risikoen ved ruskjøring, men denne er trolig lavere enn hvis man kun «tar bort» promilleeffekten fra kombinasjonsruskjøring (se nedenfor under Nedgang av antall D+HS med alkolås og ruslås).

Det forutsettes at en eventuell økning av ruskjøring når alle biler har alkolås i mer eller mindre oppveier feilen som oppstår når man ikke tar hensyn til at kombinasjonsrus bortfaller.

Det er (teoretisk) mulig å manipulere alkolås, noe som kan bidra til at virkningen er mindre enn antatt. Denne muligheten er imidlertid sett bort fra. Det forutsettes at fullskala implementering av alkolås ikke gjøres før utviklingen har kommet så langt at alkolås er manipulasjonssikker.

Alternativ beregning av den mulige reduksjonen av antall D+HS ved redusert promillekjøring

Beregningene som er beskrevet ovenfor tar utgangspunkt i (den estimerte) andelen av alle D+HS som har kjørt med promille, i tillegg til den relative risikoen blant promilleførere.

Man kan også ta utgangspunkt i andelen av alt trafikkarbeid som gjøres av førere med promille. Denne er i størrelsesorden 0,28 til 0,30 prosent (Elvik, 2015). Den maksimalt mulige nedgangen av antall D+HS hvis man eliminerer all promillekjøring er som vist i tabell B.7.

Tabell B.7: Maksimalt mulige nedgangen av antall D+HS hvis man eliminerer all promillekjøring under ulike forutsetninger.

Andel av alt trafikkarbeid med promille	Relativ risiko blant promilleførere	Maks. mulig nedgang av antall D+HS dersom promillekjøring elimineres
0,27 %	36,1	-8,7 %
0,27 %	38,4	-9,2 %
0,30 %	36,1	-9,5 %
0,30 %	38,4	-10,1 %
0,335 %	38,4	-11,1 %

Den estimerte reduksjonen av antall D+HS er forholdsvis lik den som ble estimert med utgangspunkt i andelen av alle D+HS i ulykker hvor en beruset personbilfører var innblandet.

Man kunne ha forventet at reduksjonene kunne vært noe større fordi virkningene er basert på all promillekjøring (ikke bare promillekjørende personbilførere). Det er imidlertid svært mange usikkerheter som inngår i beregningene og noen forskjeller mellom resultatene må man derfor forvente.

Beregningsmåten med utgangspunkt i andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med promille er brukt av Høye og Elvik (2015). Beregningen gjelder forventede effekter av en reduksjon av all promillekjøring, mens beregningene i denne rapporten kun gjelder redusert promillekjøring blant *personbilførere*.

Sammenheng mellom omfang av promillekjøring og nedgang av antall D+HS

Man kan anta at ikke alle som kjører med promille har den samme relative ulykkesrisikoen. Analysene over har vist at ulykkesrisikoen er høyere ved høyere promille. En oversikt over studier av sammenhengen mellom promille og ulykkesrisiko har også vist at promilleførere har høyere ulykkesrisiko når omfanget av promillekjøring er lav enn når den er høy. Forklaringen er at de som kjører med promille i stadig større grad er en ekstremgruppe av førere, jo færre som kjører med promille.

Elvik (2015) har estimert en funksjon som beskriver sammenhengen mellom omfanget av promillekjøring og ulykkesrisikoen blant promilleførere:

$$\text{Rel. risiko} = 15,5 * \text{Andel med promille}^{-0,7}$$

Den relative risikoen uttrykkes som andel * 100 (0,3 for 0,3%).

Ruslås og alkoholås

Det forutsettes at ruslås er en tilleggsfunksjon for alkoholås, dvs. at ruslås installeres i kombinasjon med alkoholås. Ruslås forutsettes å eliminere all kjøring under påvirkning av en rekke ulovlige narkotika, samt lovlige medikamenter (i hovedsak sovemidler). Virkningen av ruslås estimert ut fra sammenhengen mellom andelen av alt trafikkarbeid som gjøres under påvirkning av rusmidler og sammenhengen mellom ruskjøring og ulykkesrisiko.

Sammenhengen mellom ruskjøring og ulykkesrisiko

Elvik (2015) har oppsummert studier av sammenhengen mellom ulike psykofarmaka og ulovlige narkotika på den ene siden og ulykkesrisiko på den andre siden. Den relative risikoen for å bli drept eller hardt skadd er som følgende for ulike stoffer:

		Relativ risiko (D+HS)
Lovlige legemidler:	Benzodiazepiner	2,3
	Zopiclone	2,6
	Øvrige	(lavere)
	Gjennomsnitt	2,0
Ulovlige narkotika:	Amfetamin	6,0
	Cannabis	1,5
	Kokain	2,0
	Opiate	2,0
	Gjennomsnitt	3,4

Nedgang av antall D+HS med ruslås

Den mulige reduksjonen av antall dødsulykker og personskadeulykker hvis ingen lenger hadde kjørt under påvirkning av ulovlige narkotika eller medikamenter, er estimert av Elvik (2015). Ut fra den estimerte risikoen ved kjøring under påvirkning av ulike stoffer samt estimerte andeler av alt trafikkarbeid som gjøres under påvirkning av stoffene (Gjerde et al., 2013), er den relative risikoen for å bli drept eller hardt skadd og den mulige reduksjonen av antall D+HS dersom all kjøring under påvirkning av rusmidlene elimineres, som følgende:

	Relativ risiko (D+HS)	Mulig reduksjon av antall D+HS
Psykofarmaka	2,0	1,6%
Ulovlige narkotika	3,4	1,9%
Psykofarmaka og ulovlige narkotika		3,5%

Til sammen gir dette en mulig reduksjon av antall D+HS i personbiler på 3,5% hvis all kjøring under påvirkning av psykofarmaka eller ulovlige narkotika opphører.

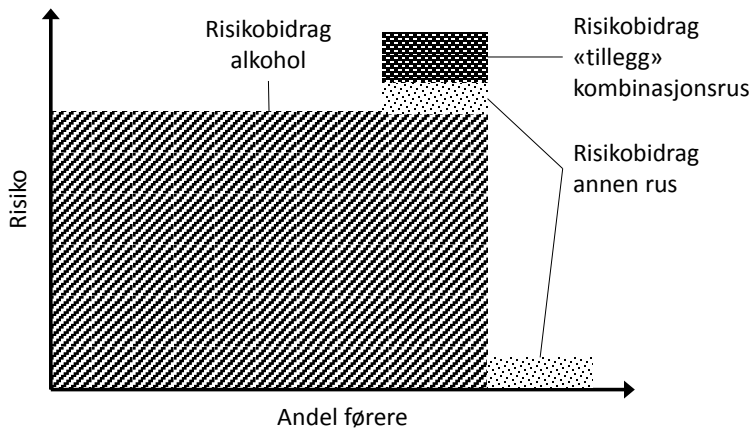
Nedgang av antall D+HS med alkohol og ruslås

Den kombinerte virkningen av alkohol og ruslås er beregnet som sum av virkningen av alkohol og ruslås. Det forutsettes følgelig at alkohol og ruslås kan redusere antall D+HS i personbiler med $11,1 + 3,5 = \underline{14,6\%}$.

Den samlede virkningen av alkohol og ruslås kan være både mindre og større enn antatt:

- Mindre fordi en del promille- og ruskjøring kan tenkes å bli erstattet av kjøring under påvirkning av rusmidler som ikke kan detekteres av ruslås.
- Større fordi det ikke er tatt hensyn til at kombinasjonsrus (alkohol og annen rus) medfører en større risikoøkning enn man ville forvente ut fra risikoen ved promille- og ruskjøring. Det foreligger for lite kunnskap om hvor vanlig kombinasjonsrus er og hvilken risiko det medfører til å kunne beregne risikobidraget.

For å illustrere det siste poenget viser figur B.5 fordelingen av risikobidragene fra promille og annen rus blant førere som er påvirket av alkohol, kombinasjonsrus og annen rus. I beste fall vil begge effektene (mindre og større effekt enn antatt), oppveie hverandre.



Figur B.5: Risikobidragene av alkohol, annen rus og kombinasjonsrus.

Vedlegg C: Spørreskjema

I vedlegg C vises spørreskjemaet som ble brukt i 2. runde. Dette er det samme som i 1. runde, ny tekst som ikke var med i 1. runde er i blått.

Felt som fylles ut av respondentene er merket i grønt.

Spørreskjemaet finnes også i en engelsk variant (ikke gjengitt i rapporten).

Introduksjon

Undersøkelsen handler om framtidig utbredelse av fem førerstøttesystemer i de nordiske land, samt ulike varianter av disse.

Dette er den **andre runden**. Denne inneholder de samme spørsmålene som den første, men du kan se

- De gjennomsnittlige svarene fra de andre deltakerne i den første runden.
- Andelen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge (vektet med antall solgte biler av hver modell) som hadde hvert av systemene i 2014

I enkelte tilfeller er det også tilføyd noen forklaringer i teksten. Disse er i blå skriftfarge. Alt i svart skriftfarge er det samme som i den første runden.

Svarene behandles konfidensielt. I rapporten vil det ikke komme fram hvilke personer som har deltatt in undersøkelsen, kun fra hvilke typer organisasjon eller bedrift deltakerne er (som f.eks. forskning, forvaltning, industri).

Første spørsmål

Jobber du i

- Forskning
- Offentlig forvaltning
- Bilindustri
- Forsikring
- Annet

Hvilket land jobber du i?

- Norge
- Sverige
- Danmark
- Finland
- Tyskland
- Annet land

Adaptive Cruise Control (ACC) med frontkollisjonsvarsling og automatisk nødbremse

ACC med frontkollisjonsvarsling og automatisk nødbremse har som formål å redusere risikoen for påkjøring bakfra ulykker og øvrige ulykker hvor bilen kolliderer frontalt med et annet motorkjøretøy. Systemet kan, ved hjelp av ACC, regulere bilens fart (føreren kan stille inn en ønsket fart og en minste avstand til forankjørende). I tillegg kan systemet varsle føreren (frontkollisjonsvarsling) og bremse ned bilen (automatisk nødbremse) når den er på kollisjonskurs med et annet kjøretøy. Systemer som *knn* fungerer ved køkjøring i lav fart er ikke omfattet av definisjonen.

Mer avanserte varianter (samme som i første runde)

Hvilken andel (%) av alle nye biler har ACC med frontkollisjonsvarsling og automatisk nødbremse i 2015 og hvilken andel av alle nye biler vil ha det om 5/10/15 år (hvis det ikke kommer et påbud)?

	Utbredelse (hvis det ikke kommer et påbud)				Tror du at det vil komme et påbud?	
	2015	Om 5 år	Om 10 år	Om 15 år	Ja	Om
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	12% (1; 23)	34% (11; 57)	61% (34; 88)	81% (56; 100)	Ja: 67%	12 år (7; 18)
(1) Adaptive Cruise Control (ACC) med frontkollisjonsvarsling og automatisk nødbremse:						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilen holder avstand til forankjørende motorkjøretøy ▪ Varsler ved fare for å kjøre frontalt på motorkjøretøy foran ▪ Kan sette i gang nødbremsing ved nært forestående kollisjon med motorkjøretøy ▪ I 2014 hadde 14% av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet, de fleste som valgfritt ekstrautstyr. 	X %	X %	X %	X %	<input checked="" type="radio"/> Ja	Ja: Om <input type="checkbox"/> år
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	2% (0; 12)	13% (0; 32)	36% (6; 66)	53% (22; 85)	Ja: 39%	15 år (5; 24)
(2) Som (1), i tillegg:						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kan sende og motta informasjon til/fra andre kjøretøy med tilsvarende kommunikasjonsenhet (car2car communication) ▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge et slikt system. 	X %	X %	X %	X %	<input checked="" type="radio"/> Ja	Ja: Om <input type="checkbox"/> år

Har du andre kommentarer om framtidig utbredelse av ACC med frontkollisjonsvarsling og automatisk nødbremse? [REDACTED]

Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems

Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems har som formål å redusere risikoen for påkjørsler av myke trafikanter eller å gjøre slike påkjørsler mindre alvorlige ved å redusere farten. De fleste slike systemer som er på markedet i dag, kan kun oppdage fotgjengere (ikke sykklister) som befinner seg foran bilen. Det finnes også systemer som kan varsle og bremse for **sykklister** og for **kryssende** fotgjengere (og ev. sykklister) og som kan bremse og/eller styre unna for å unngå kollisjoner med fotgjengere/syklister som befinner seg **ved siden av bilen**, f.eks. ved kjørefeltskifte eller avsvinging.

Hvilken andel av **alle nye biler** har varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems i 2015 og hvilken andel av alle nye biler vil ha det om 5/10/15 år (hvis det ikke kommer et påbud)?

	Utbredelse (hvis det ikke kommer et påbud)				Tror du at det vil komme et påbud?	
	2015	Om 5 år	Om 10 år	Om 15 år		
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	7% (0; 13)	24% (4; 44)	48% (18; 78)	68% (37; 98)	Ja: 62%	13 år (7; 18)
(3) Varsling for fotgjengere med automatisk nødbrems						
▪ Varsler ved fare for å kjøre på fotgjenger foran bilen					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ Kan sette i gang nødbremsing ved nært forestående påkjørsel av fotgjenger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om <input type="checkbox"/> år
▪ I 2014 hadde 18% av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet, de fleste som valgfritt ekstrastyr.						
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	5% (0; 18)	20% (0; 41)	44% (13; 75)	62% (30; 95)	Ja: 56%	14 år (8; 19)
(4) Som (3), i tillegg:						
▪ Kan også varsle / bremse for sykklister					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ I 2014 hadde 8% av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet som valgfritt ekstrastyr.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om <input type="checkbox"/> år
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	1% (0; 3)	9% (0; 23)	25% (0; 50)	48% (14; 81)	Ja: 37%	15 år (10; 20)
(5) Som (3), i tillegg:						
▪ Kan også varsle når fotgjengere (ev. også sykklister) befinner seg i bilens blindsoner					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om <input type="checkbox"/> år

Har du andre kommentarer om framtidig utbredelse av varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems?

Feltskiftevarsler (Lane departure warning, LDW)

Feltskiftevarsler har som formål å redusere risikoen for utforkjørings- og møteulykker. Feltskiftevarsler varsler føreren når bilen er i ferd med å krysse en kjørefeltlinje (kant- eller midtlinje) i en situasjon hvor føreren ikke har til hensikt å skifte kjørefelt eller å svinge av. Når føreren har slått på blinklys eller ved store rattutslag tolkes dette som tegn på at føreren har til hensikt å forlate kjørefeltet og systemet blir ikke aktiv. Varslingen gis i form av varsellys eller –lyd, og noen systemer gir i tillegg en impuls på rattet som skal gjøre at føreren «automatisk» reagerer riktig. Systemet som kun fungerer ved kjøring i lav fart er ikke omfattet av definisjonen.

Hvilken andel av alle nye biler har feltskiftevarsler i 2015 og hvilken andel av alle nye biler vil ha det om 5/10/15 år (hvis det ikke kommer et påbud)?

	Utbredelse (hvis det ikke kommer et påbud)				Tror du at det vil komme et påbud?	
	2015	Om 5 år	Om 10 år	Om 15 år		
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	11% (3; 19)	31% (13; 48)	57% (31; 83)	78% (52; 100)	Ja: 44%	12 år (6; 19)
(6) Feltskiftevarsler:						
▪ Varsler når bilen holder på å forlate kjørefeltet uten at dette er førerens hensikt (f.eks. når føreren ikke bruke blinklys)	X %	X %	X %	X %	<input checked="" type="radio"/> Ja	Ja: Om <input type="checkbox"/> år
▪ Varsling kan være visuelle eller akustiske signaler og/eller en impuls på rattet						
▪ I 2014 hadde 60% av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet, de fleste som valgfritt ekstrautstyr.						
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	2% (0; 4)	13% (1; 24)	38% (9; 66)	54% (23; 85)	Ja: 22%	15 år (9; 21)
(7) Som (6), i tillegg:						
▪ Kan holde bilen innenfor kjørefeltet ved fart over 60 km/t uten at føreren må styre i spesifikke situasjoner (f.eks. utenfor tettbygd strøk på veg med gjennomgående kjørefeltlinjer)	X %	X %	X %	X %	<input checked="" type="radio"/> Ja	Ja: Om <input type="checkbox"/> år
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet.						

Har du andre kommentarer om framtidig utbredelse av feltskiftevarsler?

Automatisk fartstilpasning (intelligent speed adaptation, ISA)

Automatisk fartstilpasning har som formål å gjøre det lettere for føreren å holde fartsgrensen, eller å gjøre det vanskeligere eller umulig å kjøre (mye) over fartsgrensen.

Tidligere systemer brukte GPS og digitale kart med fartsgrenseinformasjon som eneste grunnlag for å bestemme den aktuelle fartsgrensen, mens systemene som er på markedet i dag benytter et kamerabasert system med automatisk skiltgjenkjenning (ev. supplert av gps-informasjon).

Hvilken andel av alle nye biler har automatisk fartstilpasning i 2015 og hvilken andel av alle nye biler vil ha det om 5/10/15 år (hvis det ikke kommer et påbud)?

	Utbredelse (hvis det ikke kommer et påbud)				Tror du at det vil komme et påbud?	
	2015	Om 5 år	Om 10 år	Om 15 år	Ja:	Om [] år
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	10% (0; 21)	28% (4; 52)	52% (21; 83)	69% (36; 100)	Ja: 40%	14 år (4; 23)
(8) Automatisk fartstilpasning:						
▪ Viser fartsgrensen					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ Varsler når fartsgrensen overskrides	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om [] år
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet (fartsgrensevisning alene anses her ikke som varslende ISA).						
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	1% (0; 5)	9% (0; 25)	17% (0; 37)	28% (0; 60)	Ja: 22%	14 år (9; 19)
(9) Som (8), i tillegg:						
▪ Gjør det vanskelig å kjøre over fartsgrensen (f.eks. ved å øke motstanden på gasspedalen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet.					Ja	Om [] år
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	0% (0; 2)	3% (0; 13)	10% (0; 32)	16% (0; 45)	Ja: 16%	19 år (10; 27)
(10) Som (8), i tillegg:						
▪ Gjør det umulig å kjøre over fartsgrensen (eller et visst antall km/t over fartsgrensen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet.					Ja	Om [] år

Har du andre kommentarer om framtidig utbredelse av automatisk fartstilpasning?

Alkolås/ruslås

Alkolås (alcohol ignition interlock) skal forhindre kjøring under påvirkning av alkohol, mens ruslås (drug ignition interlock eller sobriety ignition interlock) skal forhindre kjøring under påvirkning av andre narkotiske stoffer (ulovlige narkotika og/eller lovlige midler som f.eks. sovemedisin).

Tiltaket vi er interessert i, er installering av alkolås/ruslås i nye personbiler. Installering av alkolås/ruslås kun for spesifikke målgrupper (f.eks. tunge lastebiler, skolebusser, eller drosjer) er ikke innenfor vår definisjon av tiltaket, heller ikke bruk av alkolås som del av et program for promilledømte førere.

Hvilken andel av alle nye biler har alkolås/ruslås i 2015 og hvilken andel av alle nye biler vil ha det om 5/10/15 år (hvis det ikke kommer et påbud)?

	Utbredelse (hvis det ikke kommer et påbud)				Tror du at det vil komme et påbud?	
	2015	Om 5 år	Om 10 år	Om 15 år		
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	2% (0; 5)	8% (0; 23)	16% (0; 33)	28% (0; 59)	Ja: 30%	14 år (9; 20)
(11) Alkolås					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ Forhindrer at bilen startes av en person som er påvirket av alkohol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om <input type="checkbox"/> år
▪ I 2014 hadde fantes alkolås på et ukjent antall biler som ettermontert system.						
Resultatene fra første runde (pluss-minus ett standardavvik i parentes, i dette intervallet ligger ca. 2/3 av svarene)	1% (0; 2)	4% (0; 10)	10% (0; 26)	21% (0; 49)	Ja: 28%	18 år (12; 23)
(12) Som (11), i tillegg:					<input checked="" type="radio"/>	Ja:
▪ Forhindrer at bilen startes av en person som er påvirket av andre rusmidler (f.eks. sovemidler, illegale narkotika)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	Om <input type="checkbox"/> år
▪ I 2014 hadde ingen av de 50 mest solgte bilmodellene i Norge dette systemet.						

Har du andre kommentarer om framtidig utbredelse av alkolås/ruslås?

Vedlegg D: Resultater fra Delphi-studien

ACC med FCW og AEB, CACC

ACC med FCW og AEB: Forventet utbredelse

Tabell D.1: Deskriptiv statistikk for ACC med FCW og AEB.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	39	12,2	12,2	10	10	1	30	16	11,4	8,0	10	9	5	30
... om 5 år	40	34,5	23,5	28	30	5	70	16	32,2	22,4	25	34	10	73
... om 10 år	39	61,0	26,8	65	30	10	95	16	60,2	28,5	55	49	17	99
... om 15 år	38	81,5	25,0	90	26	25	100	16	78,6	26,7	90	30	27	100
Kommer det påbud? Ja	39	72 %						16	56 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	27	13,5	6,1	12	5	5	21	9	9,2	3,0	10	4	5	.

Tabell D.2: Deskriptiv statistikk for ACC med FCW og AEB.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	13,7	5,9	15	10	5	20	9	15,0	4,3	15	10	10	.
... om 5 år	41	36,3	11,0	35	10	21	50	9	42,2	19,9	30	35	25	.
... om 10 år	41	68,6	17,4	70	20	46	94	9	73,9	20,6	70	33	40	.
... om 15 år	40	86,7	11,0	90	15	70	100	9	90,6	15,1	100	15	55	.
Kommer det påbud? Ja	41	78 %						9	78 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	32	12,1	3,7	10	5	8	15	7	9,6	3,3	10	5	5	.

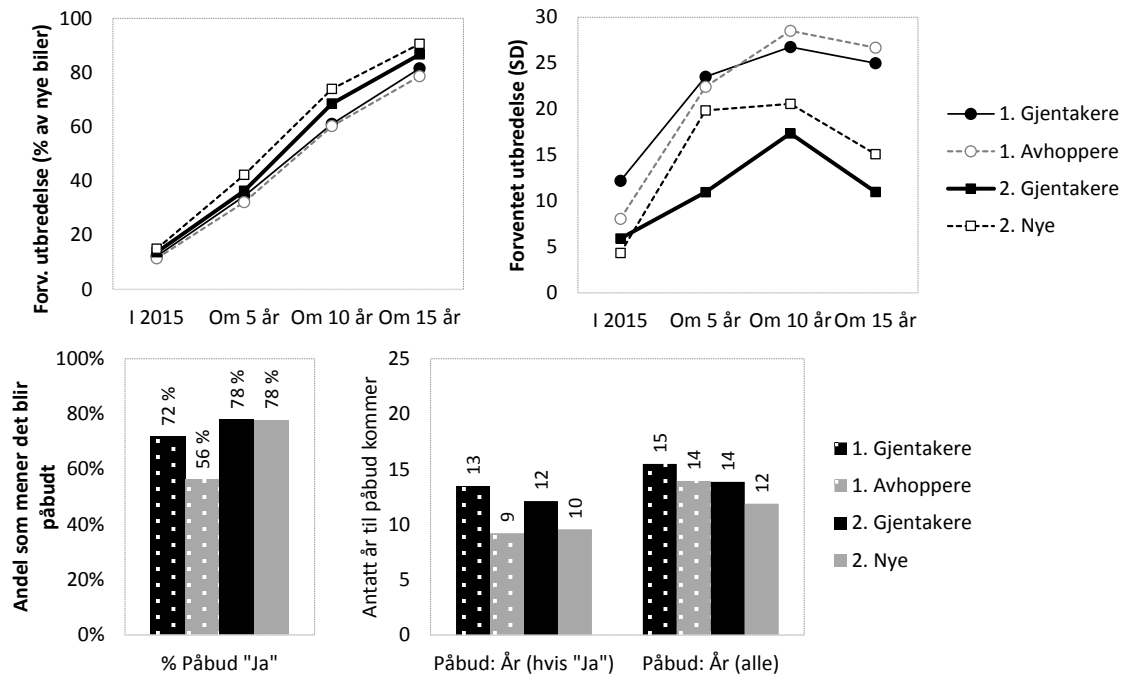
Tabell D.3: ACC med FCW og AEB, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	39	-1,48	-11 %	0,179	0,275	-0,686	38	0,497	0,79	7 %	0,239	53	0,812
Om 5 år	40	-1,87	-5 %	0,352	0,026	-0,577	39	0,567	2,26	7 %	0,329	54	0,743
Om 10 år	39	-7,54	-11 %	0,496	0,001	-1,915	38	0,063	0,84	1 %	0,104	53	0,918
Om 15 år	38	-5,18	-6 %	0,494	0,002	-1,416	37	0,165	2,85	4 %	0,375	52	0,709
Påbud: Ja	39	-6,20		0,739	0,000	1,000	38	0,324	15,60		-1,108	53	0,273
Påbud: År (hvis "Ja")	26	1,36	11 %	0,806	0,000	1,063	25	0,298	4,26	46 %	1,989	34	0,055

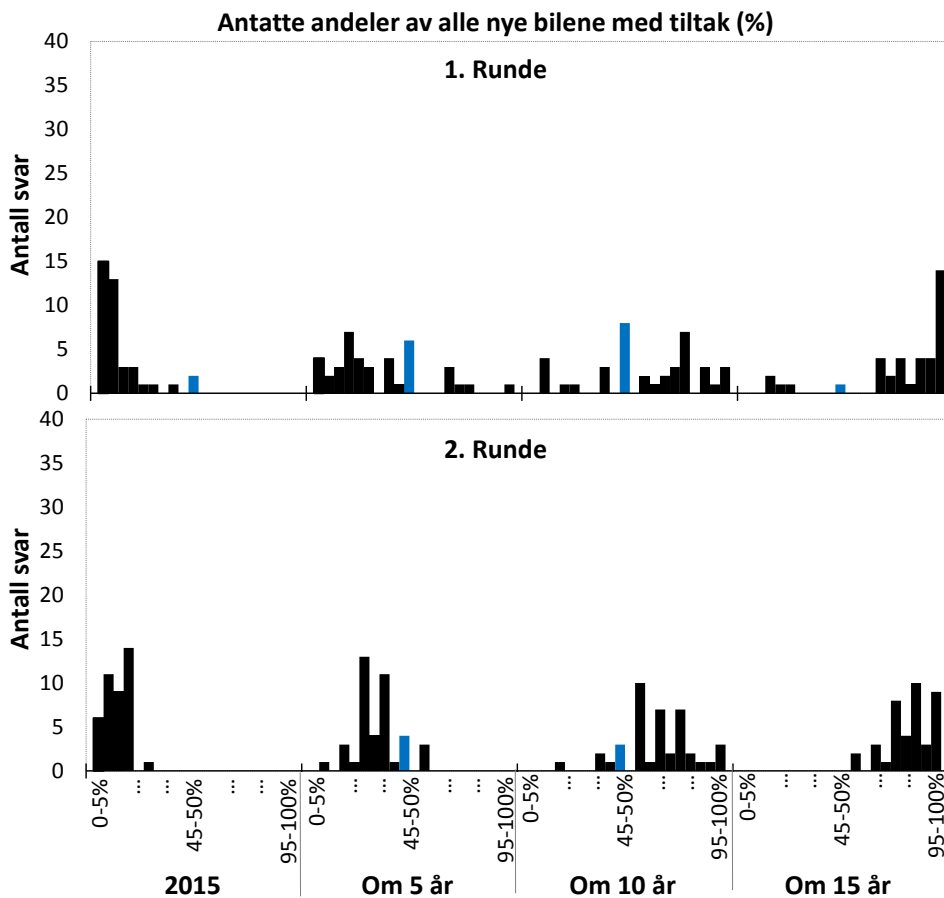
Tabell D.4: ACC med FCW og AEB, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-1,29	9 %	-0,618	48	0,540	-3,00	-20 %	-0,798	62	0,428
Om 5 år	-5,91	16 %	-0,864	9	0,410	-8,42	-20 %	-1,153	12	0,272
Om 10 år	-5,33	8 %	-0,807	48	0,424	-13,11	-18 %	-1,387	62	0,170
Om 15 år	-3,91	5 %	-0,898	47	0,374	-9,93	-11 %	-1,139	61	0,259
Påbud: Ja	0,20		-0,017	48	0,986	-10,54		0,622	62	0,536
Påbud: År (hvis "Ja")	2,55	-21 %	1,676	37	0,102	2,85	30 %	1,252	41	0,218

ACC med FCW og AEB



Figur D.1: ACC med FCW og AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.2: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

CACC: Forventet utbredelse

Tabell D.5: Deskriptiv statistikk for CACC.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere								
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%		
Antatt utbredelse i 2015	39	3,0	11,2	0	2	0	5	16	1,1	1,7	0	2	0	5		
... om 5 år	39	14,8	18,9	9	15	1	40	16	10,1	17,0	5	8	1	39		
... om 10 år	40	38,1	30,2	28	39	5	89	16	30,3	32,0	18	41	5	100		
... om 15 år	38	56,8	30,9	50	58	10	100	16	45,0	33,2	35	63	10	100		
Kommer det påbud? Ja	35	37 %							16	44 %						
Påbud: År (hvis "Ja")	12	14,6	11,8	10	5	6	41	7	15,3	6,0	15	10	7	.		

Tabell D.6: Deskriptiv statistikk for CACC.

	2. Gjentakere							2. Nye								
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%		
Antatt utbredelse i 2015	41	0,8	1,4	0	2	0	2	8	0,1	0,4	0	0	0	.		
... om 5 år	41	9,7	7,8	10	9	1	24	9	6,6	7,0	5	12	0	.		
... om 10 år	41	32,7	18,1	30	20	11	58	9	36,1	25,5	20	43	10	.		
... om 15 år	41	59,1	24,7	50	40	26	99	9	65,0	30,4	50	60	25	.		
Kommer det påbud? Ja	39	41 %							7	43 %						
Påbud: År (hvis "Ja")	16	14,0	2,7	15	3	10	18	3	10,0	0,0	10	0	10	10		

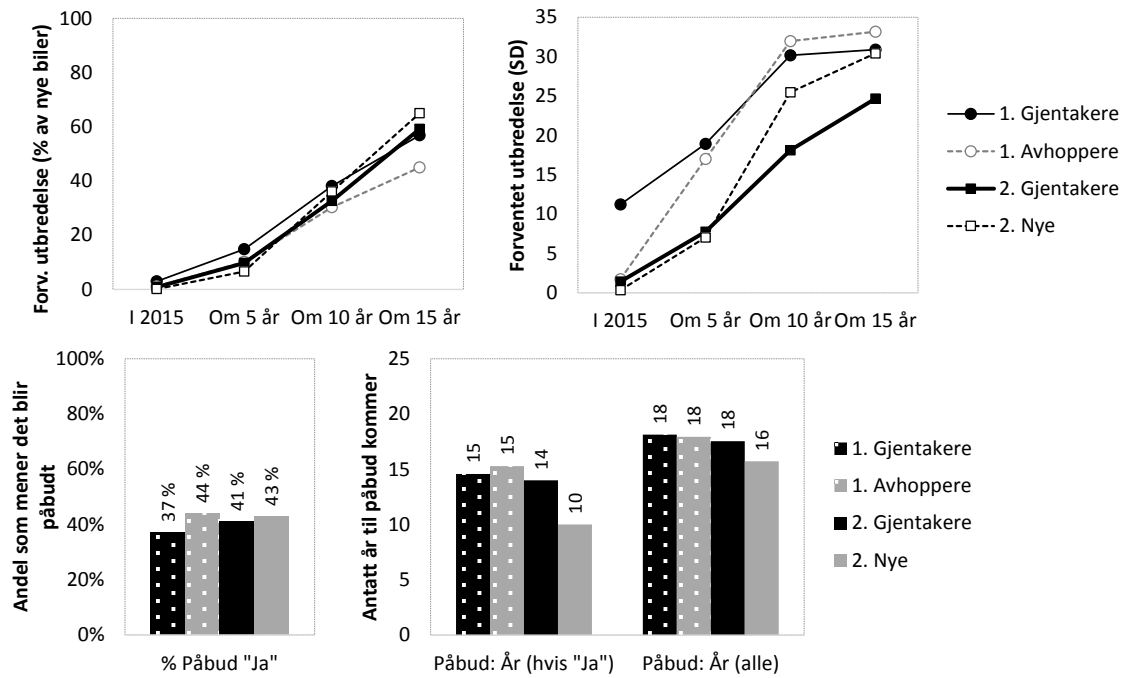
Tabell D.7: CACC, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	39	2,17	-72 %	0,217	0,184	1,207	38	0,235	1,88	167 %	0,661	53	0,512
Om 5 år	39	5,14	-35 %	0,379	0,017	1,744	38	0,089	4,72	47 %	0,864	53	0,392
Om 10 år	40	5,47	-14 %	0,630	0,000	1,355	39	0,183	7,81	26 %	0,861	54	0,393
Om 15 år	38	-2,30	4 %	0,601	0,000	-0,161	37	0,873	11,84	26 %	1,259	52	0,214
Påbud: Ja	33	-3,90		0,746	0,000	0,000	32	1,000	-6,70		0,440	49	0,662
Påbud: År (hvis "Ja")	10	0,58	-4 %	0,542	0,105	0,319	9	0,757	-0,70	-5 %	-0,146	17	0,886

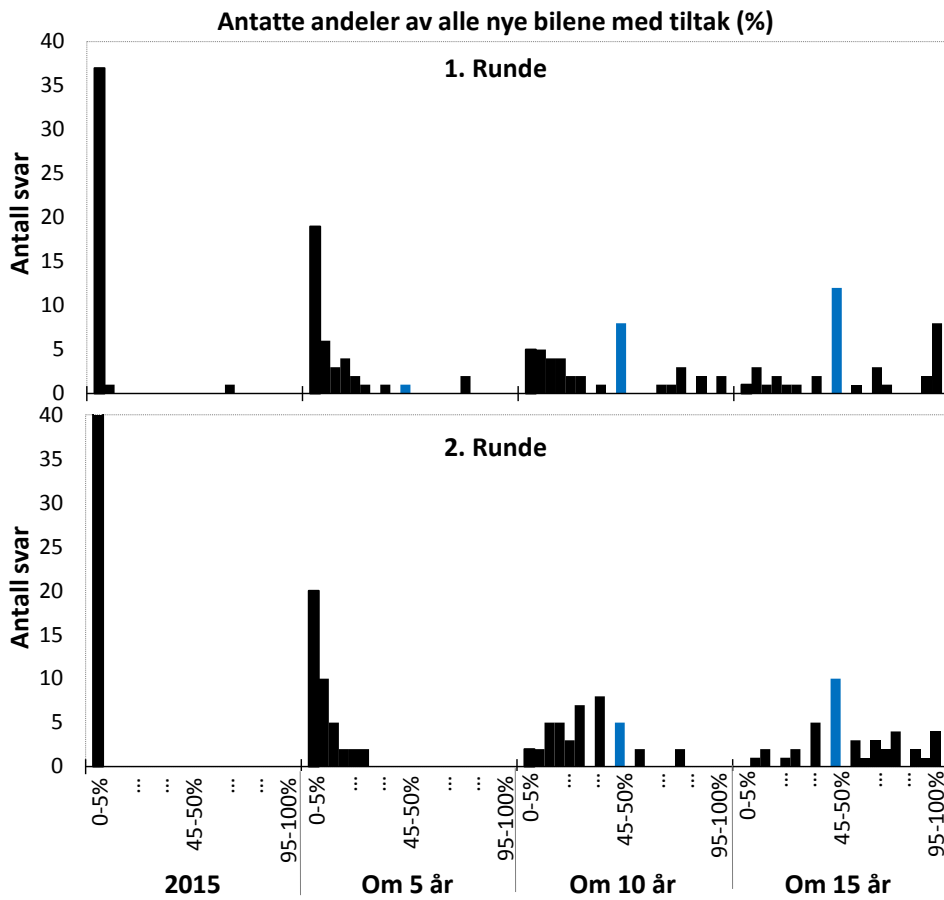
Tabell D.8: CACC, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	0,70	-85 %	2,752	44	0,009	2,33	1864 %	1,808	55	0,076
Om 5 år	3,15	-32 %	1,120	48	0,268	6,92	106 %	1,110	62	0,271
Om 10 år	-3,45	11 %	-0,480	48	0,633	-0,22	-1 %	-0,020	63	0,984
Om 15 år	-5,85	10 %	-0,618	48	0,539	-11,67	-18 %	-1,027	61	0,309
Påbud: Ja	-1,90		0,089	44	0,930	-3,70		0,182	56	0,857
Påbud: År (hvis "Ja")	4,00	-29 %	5,908	15	0,000	4,84	48 %	2,143	18	0,046

CACC



Figur D.3: CACC, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.4: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

ACC med FCW og AEB / CACC: Kommentarer

Kommentarene om utbredelsen av ACC med FCW og AEB (åpent spørsmål) er (oversatt til norsk og delvis omformulert til fullstendige setninger):

- ACC-funksjonen kommer til å vare mye lenger enn nødbremssystemet. Spørsmålet burde deles inn i to komponenter.
- Systemet vil trolig ikke utvikle seg fortere enn tradisjonell CC og en relativt stor andel av biler vil aldri få det.
- ACC og AEB vil ikke være koblet sammen. AEB kommer til å bli påbudt, ikke ACC.
- ACC må være bedre tilpasset førerne. Ved skifte av kjørefelt virket det ofte unaturlig, nedbremsingen starter for sent og kommer ofte overraskende for føreren bak bilen med ACC.
- Utbredelsen vil variere mye mellom ulike land.
- Deteksjon av ulike typer objekter foran bilen og i ulike kjøresituasjoner vil komme i tillegg til dagens funksjoner i framtiden.
- Mener dere frontkollisjonsvarsling eller påkjøring-bakfra-varsling?
- FCW og AEB vil få økt utbredelse mye fortere enn ACC.
- Jeg svarte for markedene i utviklede land. I utviklingsland vil utviklingen gå saktere.
- Jeg har ikke nok kunnskaper om bilindustrien for å gjette. Jeg tror det er mer interessant å se hvorvidt ACC kommer til å bli brukt av bilførerne.
- Jeg er usikker på hva dere mener med frontkollisjonsvarsling – er det bare påkjøring bakfra dere tenker på eller tenker dere også på frontkollisjoner? Jeg har svart på det siste.
- Mine svar gjelder alle kjøretøy i hele verden. Det vil i lang framtid være noen (lokale) produsenter og regjeringer som ikke vil innføre systemet som standard eller påbudt. I Europa og USA vil utviklingen gå mye fortere, påbudt innen 10 år.
- Det første skrittet vil være «low-speed» AEB innen 5-10 år, AVV med AEB muligens innen 5-10 år etterpå. Lovgivningen vil ikke være avgjørende for fort implementering av teknologien, men heller tester som Euro NCAP.
- Utbredelsen vil være avhengig av hvordan systemet virker i praksis. Hvis det har dårlig effekt fordi testene eller utformingen er for begrenset kan det være motstand mot lovgivere og blant konsumentene.
- Dette er et av de viktigste tiltakene for å oppnå fortsatt store forbedringer av bilsikkerheten, især for å redusere alvorlige skader som f.eks. nakkesleng.
- Dette vil variere mellom regioner / markeder. På markedene i Europa/USA kan tiltaket bli påbudt, mens det vil ta mer tid i «emerging» regioner.
- Det er veldig vanskelig å estimere utbredelsen av car2car communication. Akseptans av slike systemer avhenger av hvor pålitelige systemene er i å formidle informasjon om sjeldne situasjoner.
- Dette vil trolig ikke få økt utbredelse noe fortere enn tradisjonell Cruise Control og en relativt stor andel av alle biler vil aldri få det.
- ACC og AEB vil ikke være koblet sammen. Man kan ha AEB uten ACC, det er AEB som vil være obligatorisk.
- ACC er et komfortsystem, AEB et sikkerhetssystem. Sistnevnte krever mer av utvikling, testing og validering.
- ACC er «nice to have». Uansett lovgivningen ville jeg forvente at det vil bli mer og mer vanlig.
- AEB vil være obligatorisk og andre komfortsystemer vil være koblet til det samme settet med sensorer. ACC vil da kun medføre små tilleggskostnader i de fleste bilene.
- Det er viktig at dette blir testet i programmer som Euro NCAP, dvs. at man ikke bare ser på om et system er tilgjengelig men også måler performance.
- Hovedeffekten kommer av at dette vil bli inkludert i testprogrammer som Euro NCAP. Lovreguleringen vil komme etterpå.
- Car2car kommunikasjon kan bli erstattet av kommunikasjons via infrastruktur (f.eks. 4G/5G), det finnes allerede i noen luksusbiler. Man bør spesifisere om man mener direkte kommunikasjon mellom kjøretøy eller via wireless infrastruktur.
- Resultater fra marked og tester viser at det har en god effekt på sikkerheten og medfører reduserte antall personskader. Thatcham har gode data.
- Automatisk nødbremse vil trolig bli påbudt og kanskje også frontkollisjonsvarsling fordi begge forbedrer sikkerheten. ACC er i hovedsak et komfortsystem.
- Flertallet ser ut til å være veldig optimistisk. Det tar lang tid å bestemme at et slikt system skal bli påbudt.
- Tidspunktet for når det blir obligatorisk kan bli påvirket av en tidsfrist i de nordiske land.

Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbrems

Fotgjengervarsling med AEB: Forventet utbredelse

Tabell D.9: Deskriptiv statistikk for Fotgjengervarsling med AEB.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	38	6,7	7,4	5	9	0	20	16	6,2	4,6	5	8	1	12
... om 5 år	39	23,5	21,3	15	35	4	50	16	24,8	18,3	20	34	7	57
... om 10 år	39	47,1	30,8	40	50	10	100	16	51,1	29,5	50	50	10	93
... om 15 år	37	66,5	31,0	70	58	19	100	16	70,4	31,4	80	58	17	100
Kommer det påbud? Ja	36	61 %						16	63 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	22	13,1	5,9	15	6	5	20	9	11,1	3,5	10	6	5	.

Tabell D.10: Deskriptiv statistikk for Fotgjengervarsling med AEB.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	12,2	8,3	10	15	2	24	9	10,8	6,0	10	8	2	.
... om 5 år	41	30,0	15,5	30	20	8	50	9	36,1	16,2	30	30	20	.
... om 10 år	41	57,4	22,0	60	26	25	90	9	66,7	25,0	50	45	40	.
... om 15 år	40	75,8	19,8	80	24	41	100	9	83,9	19,6	100	35	55	.
Kommer det påbud? Ja	41	76 %						9	67 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	31	13,6	6,0	13	5	8	20	6	9,8	3,5	10	6	5	.

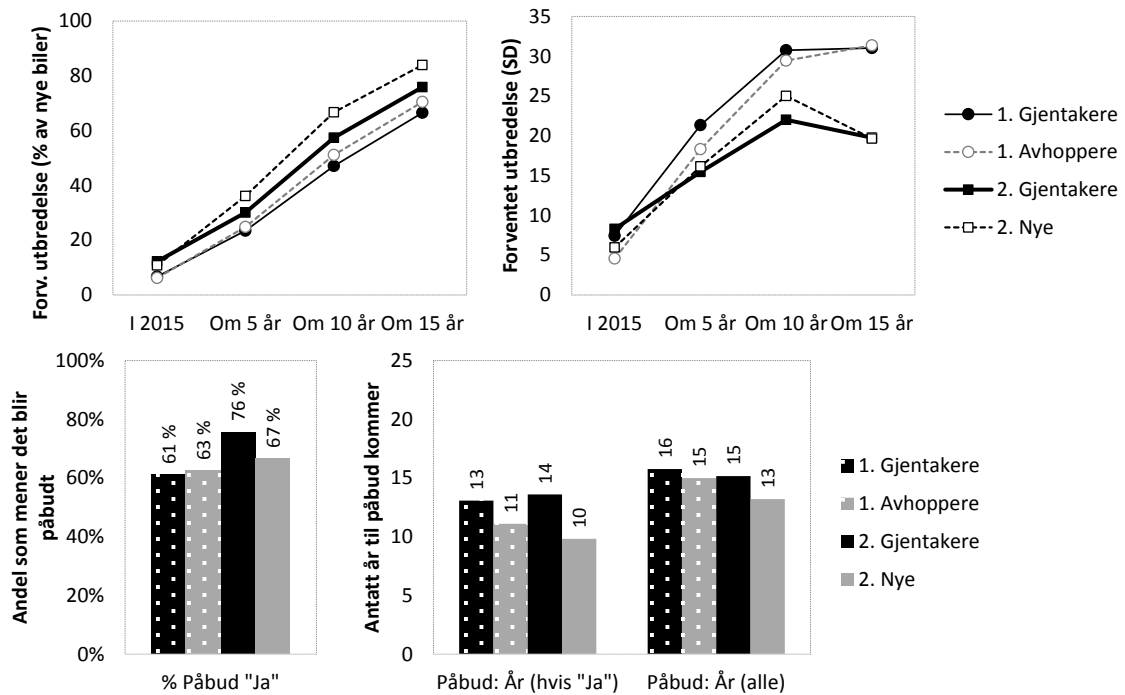
Tabell D.11: Fotgjengervarsling med AEB, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	38	-5,56	83 %	0,497	0,001	-4,023	37	0,000	0,50	8 %	0,248	52	0,805
Om 5 år	39	-6,56	28 %	0,566	0,000	-2,191	38	0,035	-1,33	-5 %	-0,217	53	0,829
Om 10 år	39	-10,34	22 %	0,609	0,000	-2,711	38	0,010	-4,07	-8 %	-0,451	53	0,653
Om 15 år	37	-9,34	14 %	0,559	0,000	-2,114	36	0,041	-3,95	-6 %	-0,424	51	0,673
Påbud: Ja	36	-14,50		0,724	0,000	2,376	35	0,023	-1,40		0,093	50	0,926
Påbud: År (hvis "Ja")	22	-0,52	4 %	0,807	0,000	1,074	21	0,295	1,98	18 %	0,932	29	0,359

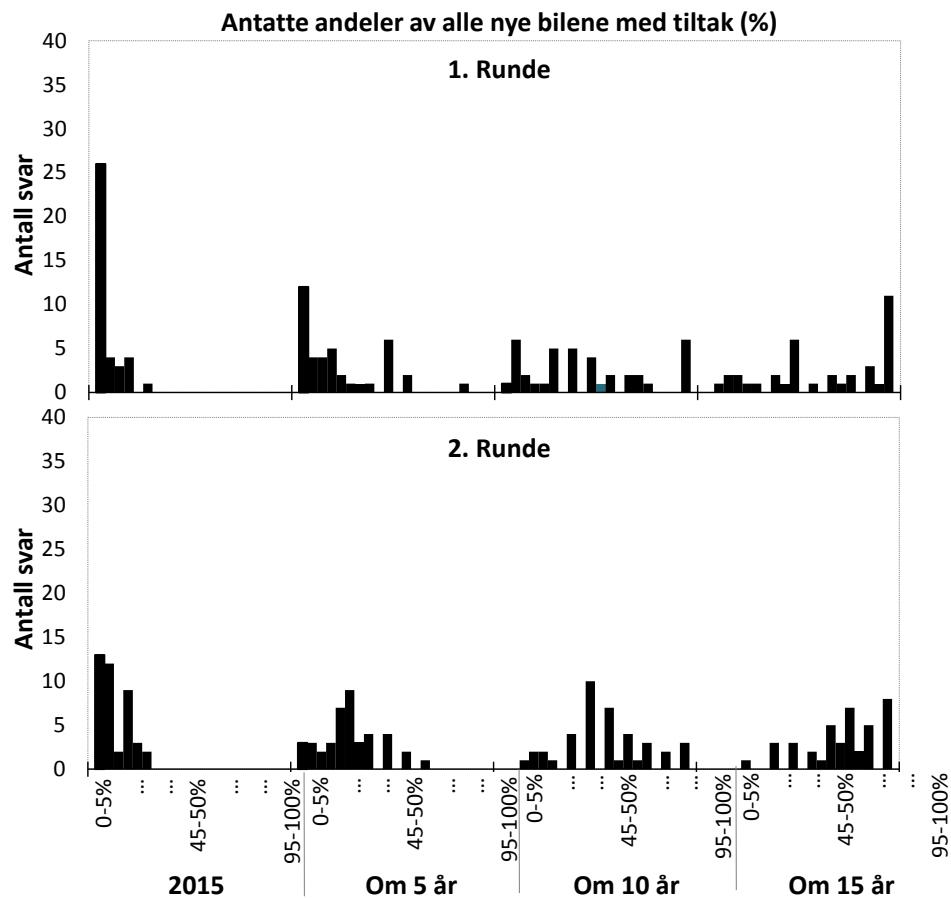
Tabell D.12: Fotgjengervarsling med AEB, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	1,47	-12 %	0,501	48	0,618	-4,24	-39 %	-1,789	61	0,079
Om 5 år	-6,06	20 %	-1,057	48	0,296	-12,24	-34 %	-1,714	62	0,091
Om 10 år	-9,28	16 %	-1,118	48	0,269	-18,43	-28 %	-1,734	62	0,088
Om 15 år	-8,06	11 %	-1,107	47	0,274	-16,21	-19 %	-2,077	16	0,055
Påbud: Ja	8,90		-0,544	48	0,589	-5,17		0,288	59	0,774
Påbud: År (hvis "Ja")	3,78	-28 %	1,486	35	0,146	2,68	27 %	1,170	35	0,250

Fotgjengervarsling med AEB



Figur D.5: Fotgjengervarsling med AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.6: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB: Forventet utbredelse

Tabell D.13: Deskriptiv statistikk for Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere								
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%		
Antatt utbredelse i 2015	38	5,6	15,3	2	4	0	11	16	3,4	3,4	4	5	0	10		
... om 5 år	39	20,6	23,3	10	25	2	50	16	19,0	16,6	15	23	3	53		
... om 10 år	39	43,1	32,0	40	55	5	100	16	46,2	30,9	50	58	8	93		
... om 15 år	37	60,8	32,9	50	65	12	100	16	64,9	33,6	78	74	17	100		
Kommer det påbud? Ja	36	53 %							16	63 %						
Påbud: År (hvis "Ja")	19	13,7	5,3	15	5	5	20	9	13,1	5,2	15	9	5	.		

Tabell D.14: Deskriptiv statistikk for Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB.

	2. Gjentakere							2. Nye								
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%		
Antatt utbredelse i 2015	41	6,8	6,4	5	8	0	14	9	6,3	5,8	5	12	0	.		
... om 5 år	41	22,1	13,2	20	15	4	44	9	27,2	14,8	20	28	10	.		
... om 10 år	41	48,0	20,5	50	20	20	79	9	62,8	27,3	50	50	25	.		
... om 15 år	41	69,8	24,1	70	35	30	100	9	84,4	18,8	100	35	60	.		
Kommer det påbud? Ja	40	60 %							9	67 %						
Påbud: År (hvis "Ja")	24	16,0	6,8	15	8	8	24	6	12,8	4,0	11	6	10	.		

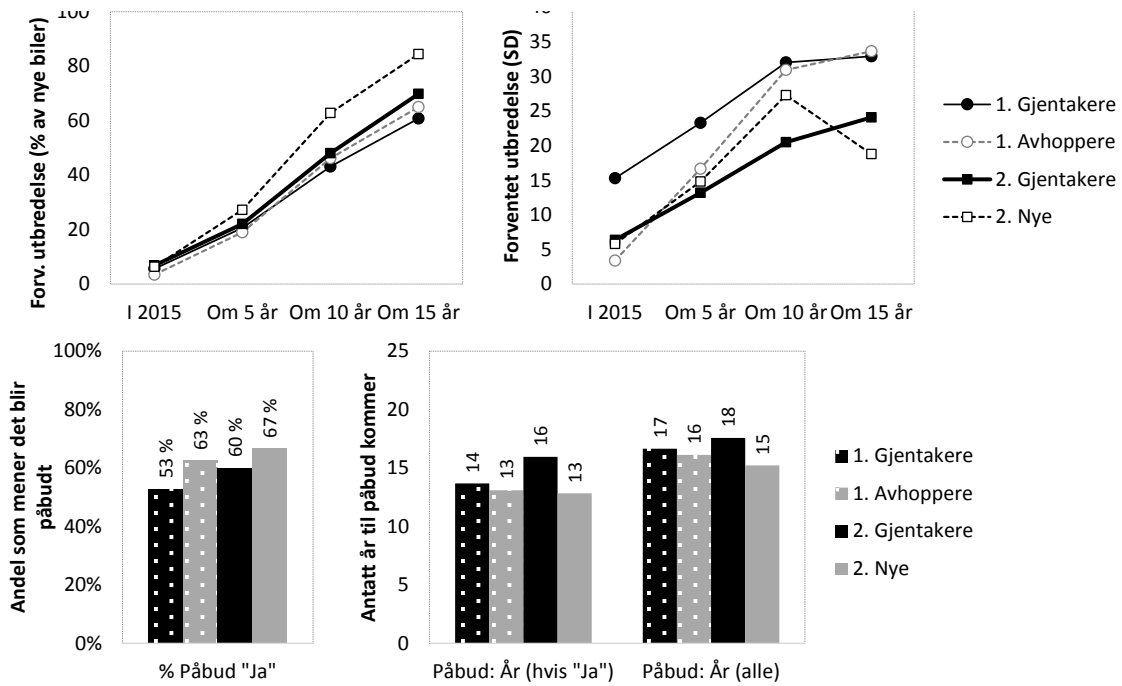
Tabell D.15: Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	38	-1,20	21 %	0,199	0,230	-0,464	37	0,645	2,19	64 %	0,566	52	0,574
Om 5 år	39	-1,51	7 %	0,458	0,003	-0,330	38	0,743	1,59	8 %	0,248	53	0,805
Om 10 år	39	-4,90	11 %	0,511	0,001	-1,073	38	0,290	-3,06	-7 %	-0,325	53	0,746
Om 15 år	37	-8,99	15 %	0,499	0,002	-1,513	36	0,139	-4,13	-6 %	-0,417	51	0,679
Påbud: Ja	35	-7,20		0,490	0,003	1,000	34	0,324	-9,70		0,641	50	0,524
Påbud: År (hvis "Ja")	15	-2,27	17 %	0,747	0,001	-0,612	14	0,550	0,57	4 %	0,270	26	0,790

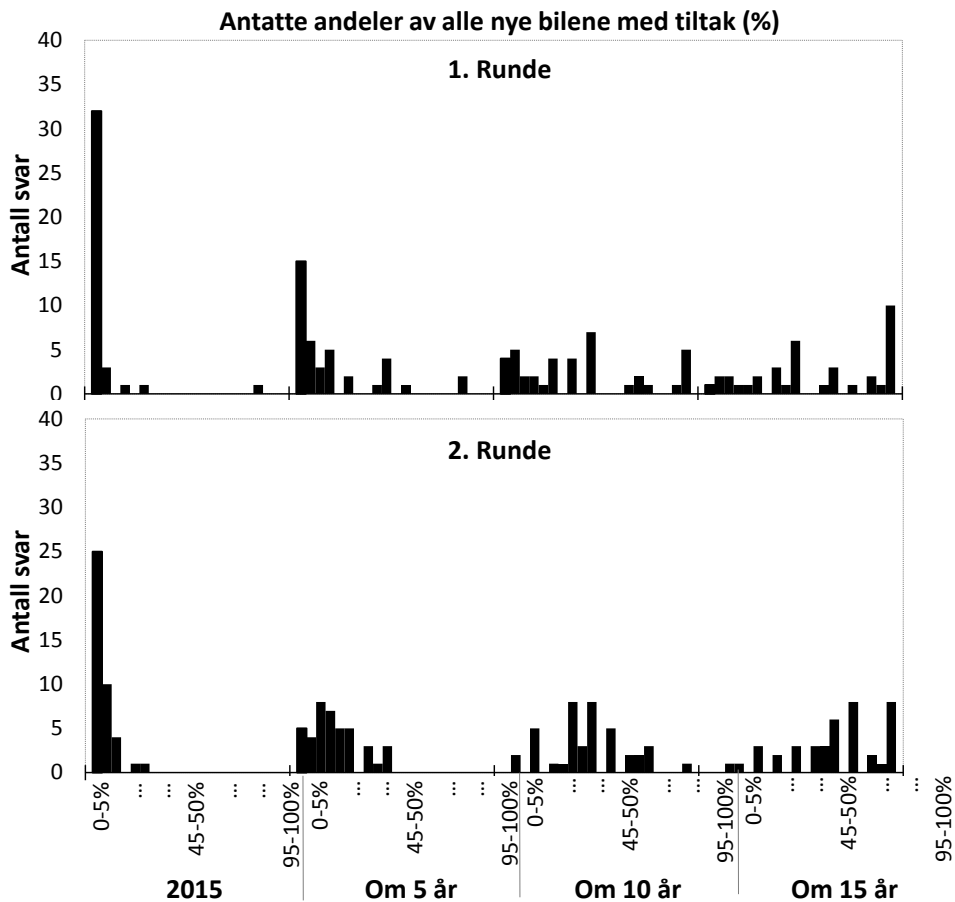
Tabell D.16: Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	0,50	-7 %	0,214	48	0,831	-1,35	-21 %	-0,307	61	0,760
Om 5 år	-5,12	23 %	-1,033	48	0,307	-7,09	-26 %	-0,954	62	0,344
Om 10 år	-14,75	31 %	-1,841	48	0,072	-18,76	-30 %	-1,686	62	0,097
Om 15 år	-14,64	21 %	-1,709	48	0,094	-22,39	-27 %	-2,901	18	0,010
Påbud: Ja	-6,70		0,364	47	0,718	-10,92		0,602	59	0,549
Påbud: År (hvis "Ja")	3,13	-20 %	1,067	28	0,295	0,67	5 %	0,296	32	0,769

Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB



Figur D.7: Fotgjenger- og syklistvarsling med AEB, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.8: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB: Forventet utbredelse

Tabell D.17: Deskriptiv statistikk for Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	1,1	2,7	0	1	0	4	16	0,3	0,8	0	0	0	2
... om 5 år	39	10,3	15,8	5	8	0	30	16	6,3	6,1	5	8	1	20
... om 10 år	39	27,4	27,1	20	35	2	70	16	19,1	18,6	10	21	5	56
... om 15 år	38	48,7	34,6	50	66	5	100	16	44,6	32,1	45	55	9	100
Kommer det påbud? Ja	35	34 %						16	44 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	12	14,4	4,7	15	8	6	20	6	15,0	6,3	13	11	10	.

Tabell D.18: Deskriptiv statistikk for Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	0,9	2,0	0	1	0	4	9	1,4	2,1	0	4	0	.
... om 5 år	41	8,9	7,3	9	6	0	20	9	10,1	9,9	5	15	0	.
... om 10 år	41	27,8	20,4	25	30	6	50	9	31,1	21,9	20	33	10	.
... om 15 år	40	49,3	26,0	50	44	15	89	9	60,6	30,5	60	63	20	.
Kommer det påbud? Ja	41	37 %						9	44 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	15	16,9	8,0	15	0	9	34	4	16,3	2,5	15	4	15	.

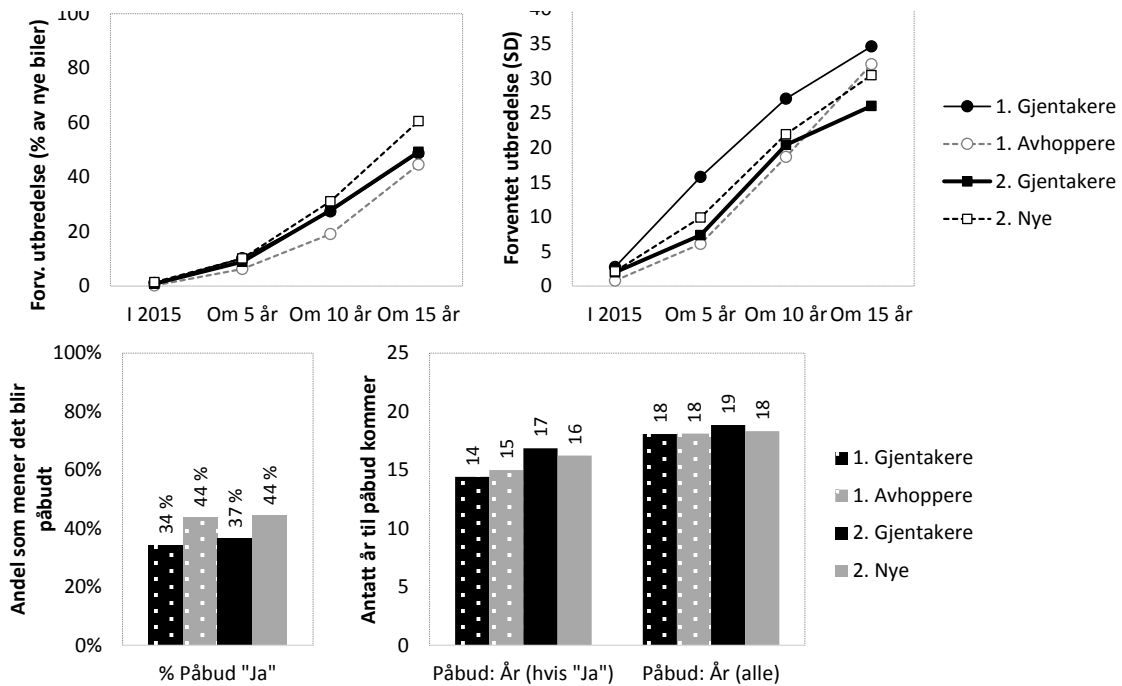
Tabell D.19: Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	37	0,28	-25 %	0,652	0,000	0,627	36	0,534	0,89	354 %	1,264	51	0,212
Om 5 år	39	1,35	-13 %	0,799	0,000	1,153	38	0,256	4,01	64 %	0,982	53	0,331
Om 10 år	39	-0,44	2 %	0,590	0,000	0,122	38	0,904	8,32	44 %	1,123	53	0,266
Om 15 år	37	-0,54	1 %	0,332	0,045	0,099	36	0,922	4,17	9 %	0,413	52	0,681
Påbud: Ja	35	-2,30		0,239	0,167	0,000	34	1,000	-9,50		0,638	49	0,526
Påbud: År (hvis "Ja")	6	-2,45	17 %	0,447	0,374	-0,243	5	0,818	-0,58	-4 %	-0,221	16	0,828

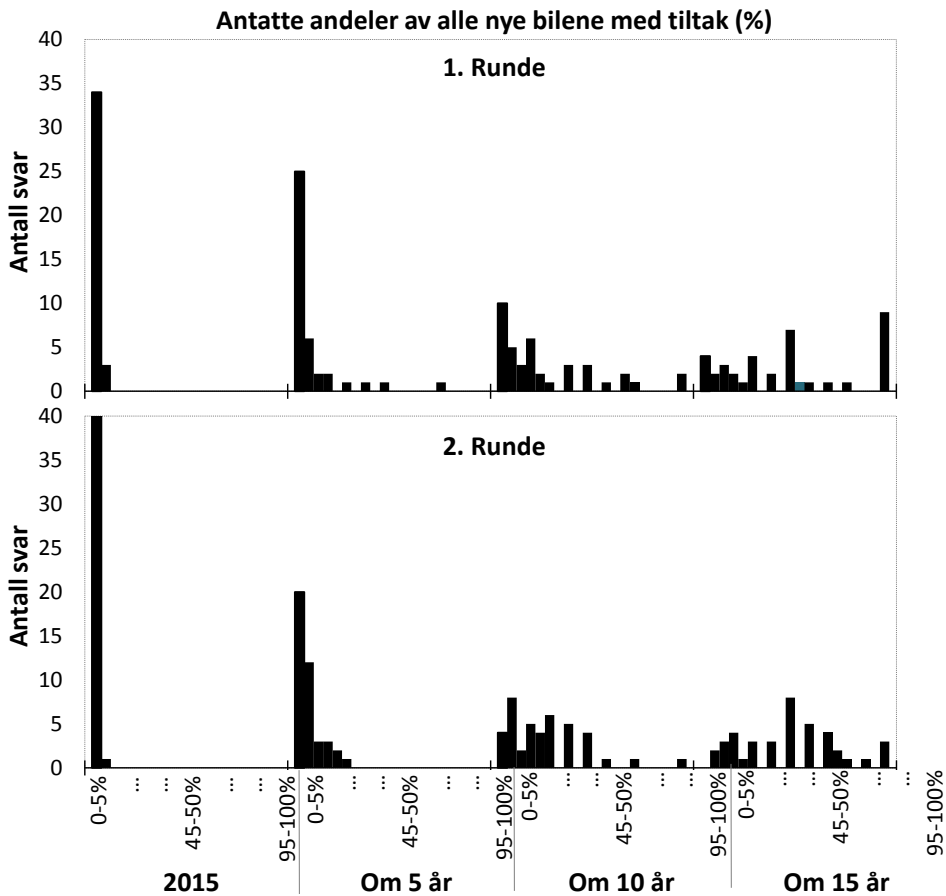
Tabell D.10: Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-0,59	69 %	-0,800	48	0,428	-0,58	-40 %	-0,688	60	0,494
Om 5 år	-1,21	14 %	-0,420	48	0,677	-1,02	-10 %	-0,213	62	0,832
Om 10 år	-3,28	12 %	-0,432	48	0,668	-6,15	-20 %	-0,694	62	0,490
Om 15 år	-11,28	23 %	-1,140	47	0,260	-13,06	-22 %	-1,091	61	0,279
Påbud: Ja	-7,80		0,432	48	0,668	-7,12		0,403	58	0,689
Påbud: År (hvis "Ja")	0,62	-4 %	0,150	17	0,883	-1,64	-10 %	-0,615	20	0,546

Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB



Figur D.9: Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og AEB, estimert utbredelse (median og interkvartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.10: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Varsling for myke trafikanter med automatisk nødbremse: Kommentarer

Kommentarene om utbredelsen av varsling for myke trafikanter med AEB (åpent spørsmål) er (oversatt til norsk og delvis omformulert til fullstendige setninger):

- Lovgivning er ikke det viktigste for å få en rask økning av utbredelsen.
- jeg antar at disse teknologiene vil være integrerte systemer som dekker flere funksjoner. Derfor har jeg tro på at introduksjon og utbredelse vil foregå relativt parallelt.
- For de fleste anvendelsene tror jeg ikke at det er nødvendig å skille mellom fotgjengere og syklister. En bil som er utstyrt med et lidar/radar system vil detektere og unngå alle typer hindringer.
- Det er en risiko for at respondentene vil ha ulik forståelse av systemene. Jeg måtte lese og tenke mange ganger før jeg bestemte meg hvilke funksjon jeg skulle anta ut fra beskrivelsen. jeg klager ikke, det er vanskelig
- Teknologi er tilgjengelig men scenarioet vil definere lovgivningen (uklart hva som menes, kommentar av rapportforfatter). Basisscenarioer vil implementeres først, man bør derfor anta at systemene ikke er perfekte men begrenset til spesifikke situasjoner. Euro NCAP jobber med en «longitudinal bike scenario»
- Den mest problematiske situasjonen er når fotgjengere hopper ut i vegen mellom parkerte biler og ikke kan bli oppdaget av systemens sensorer. Hvis forskning kan vise at denne situasjonen er håndtert på en hensiktsmessig måte kan dette være et gjennombrudd for utbredelsen.
- Samme kommentarer som for ACC («Jeg har ikke nok kunnskaper»), anmerkning av rapportforfatter), men her hadde det vært interessant om førere vet at de har systemet og hvordan det fungerer.
- Skrittet å styre, ikke bare å bremse, er veldig vanskelig. Tenk at styringen fører til at det skjer en annen ulykke istedenfor?
- Dette må bli regulert av lover, dette er en effektiv måte å beskytte myke trafikanter på. Men verdien for bileieren er ikke like stor som beskyttelsen mot kollisjoner med andre kjøretøy.
- Også her er det stor variasjon mellom ulike land.
- Jeg tror ikke at det vil bli påbudt, men kan bli integrert i Euro NCAP
- Testprogrammer som Euro NCAP bør være det viktigste for å øke utbredelsen
- Eldrebølgen og vekst i antallet syklister og gående i bytrafikk krever dette.
- Problemet er pålitelig gjenkjenning av fotgjengere og syklister, spesielt å forutsi deres trajectory som er vanskelig for mennesker og enda vanskeligere for maskiner
- Det finnes en god mulighet for myndigheter å påby bilprodusenter å støtte slike funksjoner
- Slike systemer må bli lovregulert. Man kan forvente at betalingsvilligheten er lavere enn for systemer som unngår «faste» hindre
- Når systemet er fullt utviklet og kan håndtere sidekollisjoner kan det bli påbudt

Feltskiftevarsler / kjørefeltholder

Feltskiftevarsler: Forventet utbredelse

Tabell D.21: Deskriptiv statistikk for Feltskiftevarsler.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	38	10,3	7,4	10	10	2	21	13	11,8	9,9	10	8	3	33
... om 5 år	39	31,6	19,0	30	30	10	50	13	27,4	14,8	25	28	10	50
... om 10 år	38	59,9	26,0	60	40	20	100	13	46,6	25,5	50	45	20	88
... om 15 år	37	81,1	24,1	90	30	34	100	13	69,4	31,9	90	65	22	100
Kommer det påbud? Ja	37	49 %						13	31 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	18	12,6	7,5	10	7	5	30	4	11,3	2,5	10	4	10	.

Tabell D.22: Deskriptiv statistikk for Feltskiftevarsler.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	22,9	19,8	15	20	5	64	9	26,8	23,5	15	40	5	.
... om 5 år	41	44,1	21,4	40	25	20	80	9	50,0	34,0	40	65	10	.
... om 10 år	40	66,7	19,6	70	28	40	99	9	74,4	27,0	90	50	30	.
... om 15 år	39	85,5	17,1	90	20	60	100	9	90,0	15,8	100	25	60	.
Kommer det påbud? Ja	41	44 %						9	44 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	18	12,4	4,5	10	5	8	21	4	8,0	3,6	8	7	5	.

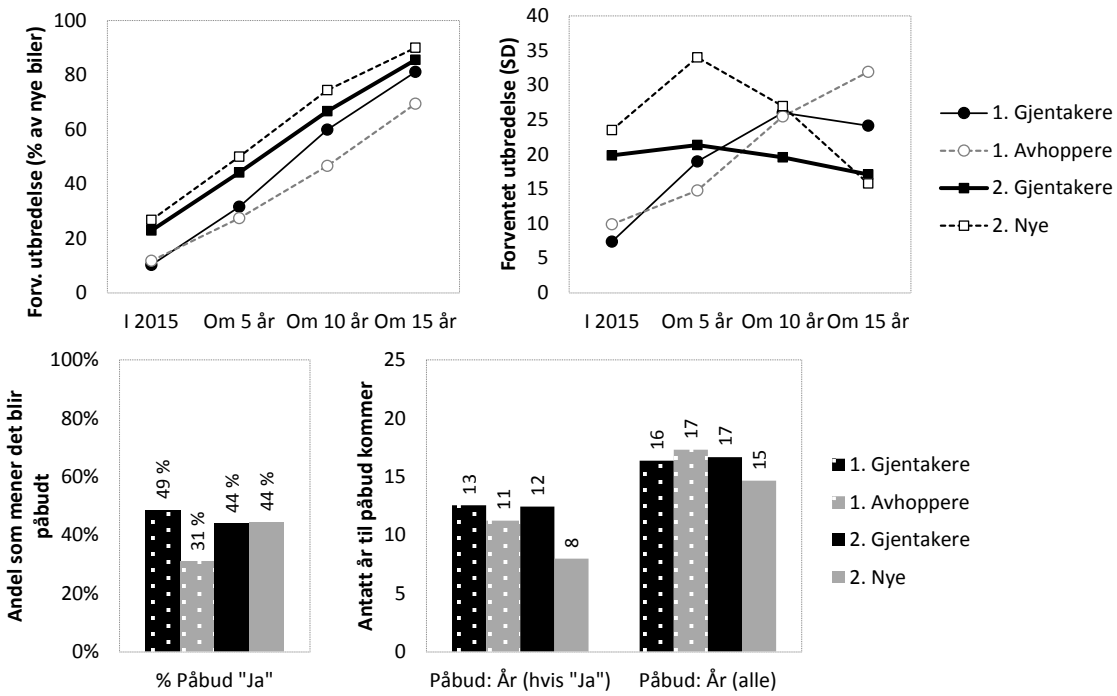
Tabell D.23: Feltskiftevarsler, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	38	-12,62	123 %	0,438	0,006	-4,121	37	0,000	-1,51	-13 %	-0,580	49	0,564
Om 5 år	39	-12,56	40 %	0,589	0,000	-4,024	38	0,000	4,21	15 %	0,727	50	0,470
Om 10 år	37	-6,75	11 %	0,644	0,000	-1,619	36	0,114	13,31	29 %	1,600	49	0,116
Om 15 år	36	-4,43	5 %	0,530	0,001	-0,984	35	0,332	11,70	17 %	1,206	17	0,244
Påbud: Ja	37	4,70		0,518	0,001	-1,000	36	0,324	17,80		-1,138	22	0,267
Påbud: År (hvis "Ja")	12	0,11	-1 %	0,378	0,225	-2,138	11	0,056	1,31	12 %	0,336	20	0,740

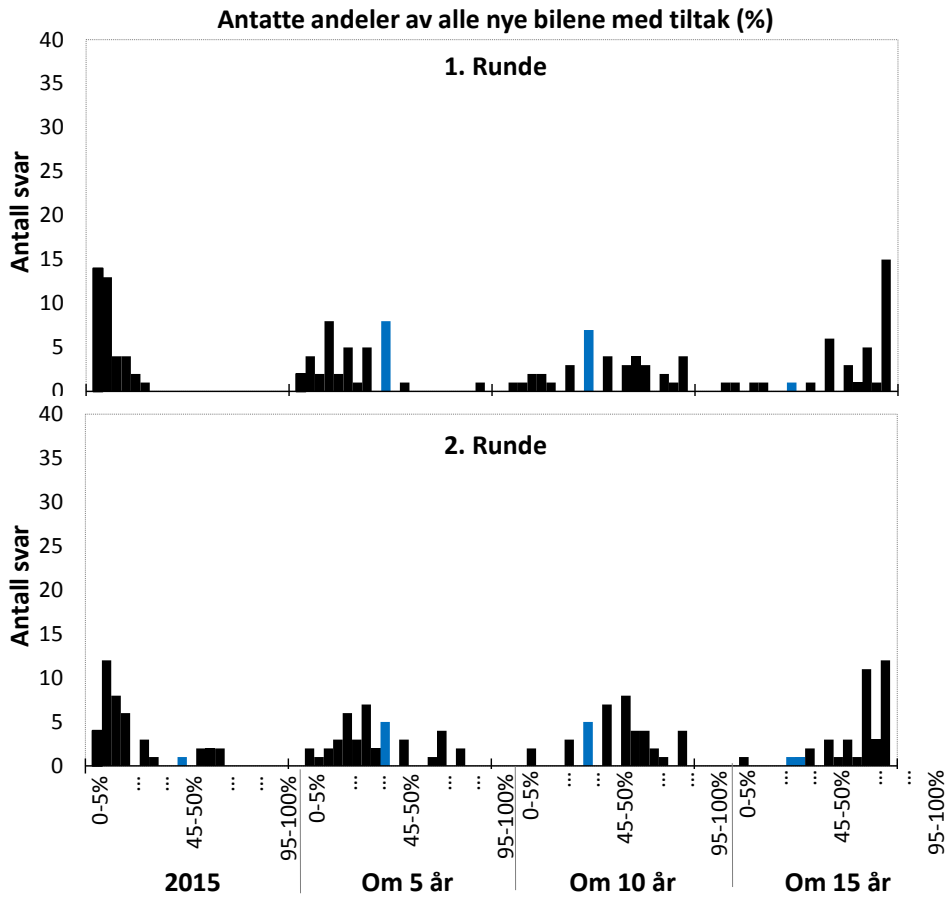
Tabell D.24: Feltskiftevarsler, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-3,90	17 %	-0,517	48	0,608	-16,13	-60 %	-2,038	8	0,074
Om 5 år	-5,85	13 %	-0,495	9	0,632	-19,46	-39 %	-1,677	9	0,129
Om 10 år	-7,77	12 %	-0,817	10	0,433	-17,91	-24 %	-1,878	58	0,065
Om 15 år	-4,49	5 %	-0,719	46	0,476	-11,96	-13 %	-1,305	57	0,197
Påbud: Ja	-0,50		0,029	48	0,977	-0,43		0,024	57	0,981
Påbud: År (hvis "Ja")	4,44	-36 %	1,853	20	0,079	4,32	54 %	1,212	24	0,237

Feltskiftevarsler



Figur D.11: Feltskiftevarsler, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.12: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Kjørefeltholder: Forventet utbredelse

Tabell D.25: Deskriptiv statistikk for Kjørefeltholder.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	2,2	2,7	1	5	0	5	13	0,9	1,4	1	1	0	4
... om 5 år	39	14,3	11,8	10	15	1	30	13	8,7	10,0	5	8	0	30
... om 10 år	39	40,6	28,5	30	40	10	90	13	29,5	28,9	10	44	5	80
... om 15 år	37	57,2	29,9	50	53	15	100	13	43,9	35,4	30	69	9	96
Kommer det påbud? Ja	36	25 %						13	15 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	9	15,6	6,8	15	5	5	.	2	12,5	3,5	13	3	10	.

Tabell D.26: Deskriptiv statistikk for Kjørefeltholder.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	1,0	1,8	0	2	0	2	9	2,1	3,4	1	4	0	.
... om 5 år	41	11,5	8,1	10	10	1	24	9	14,1	9,3	10	15	2	.
... om 10 år	41	35,0	20,9	30	28	10	73	9	41,1	29,8	40	45	10	.
... om 15 år	41	57,1	24,2	60	38	25	93	9	64,4	28,3	60	60	30	.
Kommer det påbud? Ja	40	23 %						9	44 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	9	17,8	5,6	20	10	10	.	4	15,0	4,1	15	8	10	.

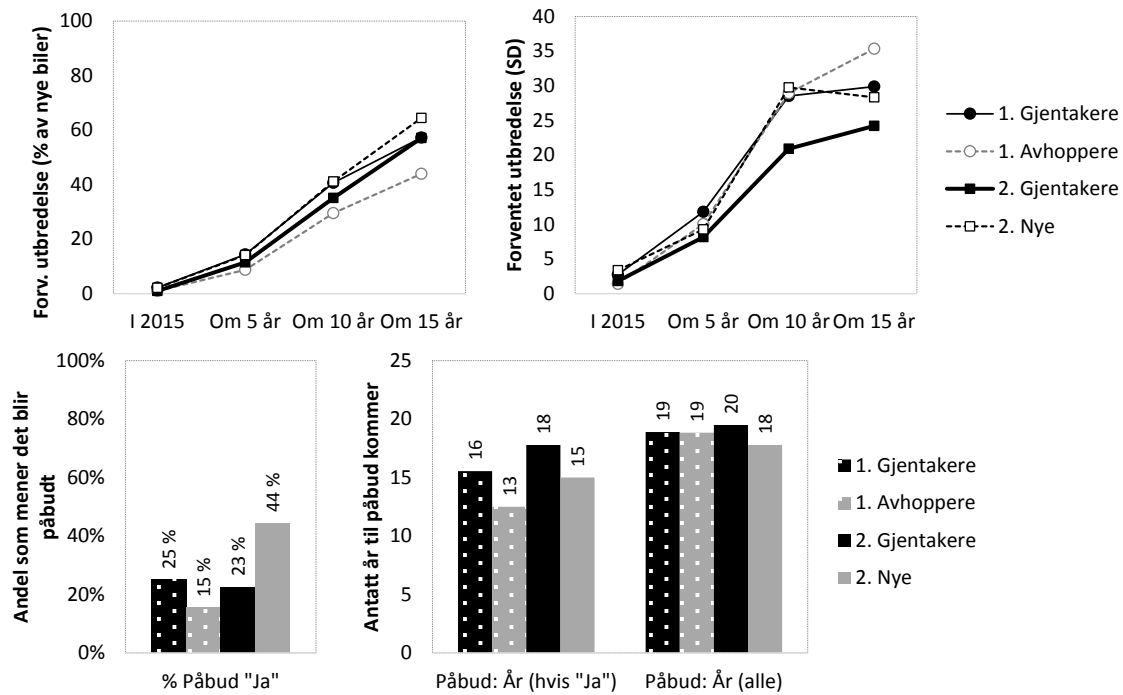
Tabell D.27: Kjørefeltholder, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere					
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.	
I 2015	37	1,21	-55 %	0,442	0,006	2,791	36	0,008	1,27	137 %	2,151	41	0,037	
Om 5 år	39	2,85	-20 %	0,425	0,007	1,477	38	0,148	5,62	65 %	1,538	50	0,130	
Om 10 år	39	5,62	-14 %	0,592	0,000	1,365	38	0,180	11,18	38 %	1,220	50	0,228	
Om 15 år	37	0,14	0 %	0,583	0,000	0,276	36	0,784	13,29	30 %	1,315	48	0,195	
Påbud: Ja	35	2,50		0,302	0,077	-0,329	34	0,744	9,60		-0,701	47	0,487	
Påbud: År (hvis "Ja")	4	-2,22	14 %	0,816	0,184	-1,000	3	0,391	3,06	24 %	0,598	9	0,565	

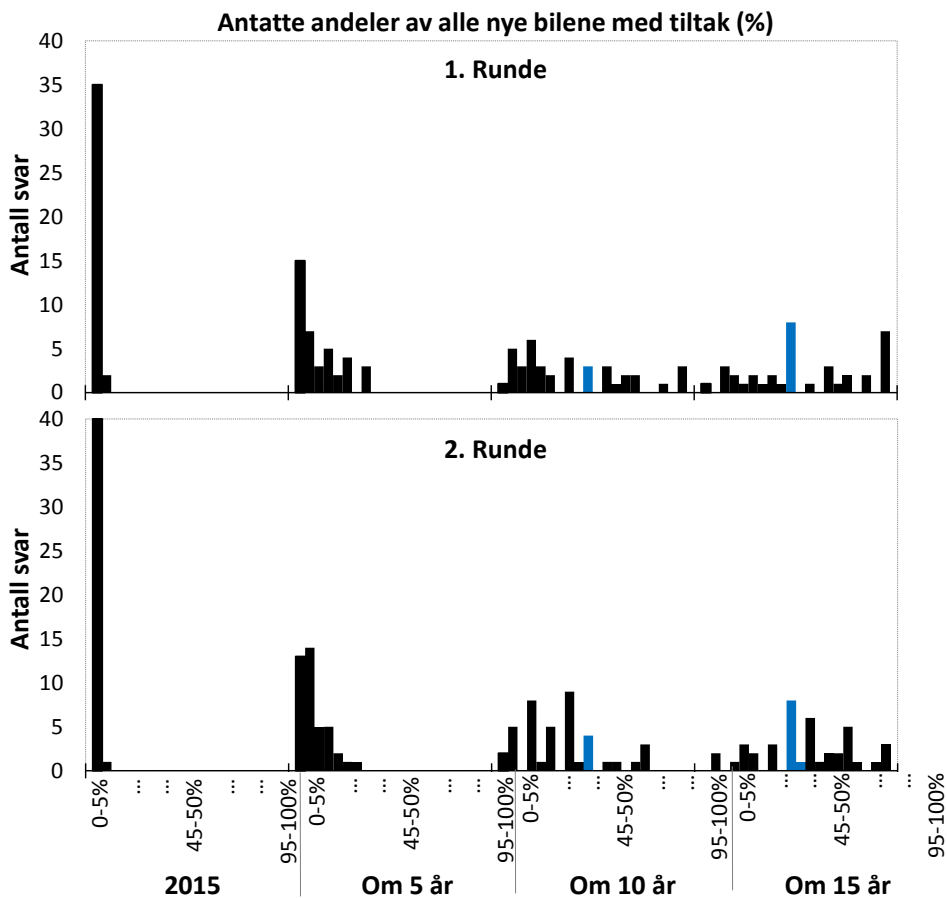
Tabell D.28: Kjørefeltholder, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-1,14	116 %	-0,980	9	0,353	-0,25	-12 %	-0,263	57	0,793
Om 5 år	-2,65	23 %	-0,862	48	0,393	-1,21	-9 %	-0,297	59	0,768
Om 10 år	-6,09	17 %	-0,731	48	0,468	-3,26	-8 %	-0,313	59	0,755
Om 15 år	-7,37	13 %	-0,803	48	0,426	-10,68	-17 %	-0,948	57	0,347
Påbud: Ja	-21,90		1,345	47	0,185	-21,95		1,384	56	0,172
Påbud: År (hvis "Ja")	2,78	-16 %	0,889	11	0,393	0,00	0 %	0,000	13	1,000

Kjørefeltholder



Figur D.13: Kjørefeltholder, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.14: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Feltskiftevarsler / kjørefeltholder: Kommentarer

Kommentarene om utbredelsen av feltskiftevarsler og kjørefeltholder (åpent spørsmål) er (oversatt til norsk og delvis omformulert til fullstendige setninger):

- Veldig viktig, og tror at dette også bør ha sammenheng med digitalisering av vegnettet – sensorer.
- Automatisk styring og andre typer haptiske tilbakemeldinger er sannsynligvis mye mer effektive og akseptert enn akustiske og visuelle varsler.
- Jeg regner med større virkninger av feltskiftevarsler enn av Lane change warning, da feltskiftevarsler påvirker ulykker. Siden førere vil bli mer passive med ACC vil en automatisk funksjon være bedre.
- Dårlig tilgjengelighet på grunn av kjørefeltmarkeringer som ofte ikke er godt nok synlige. Kjørefeltholder kan derfor gå mot «lane-following» og «lead-vehicle-following» (uklart hva som menes, kommentar av rapportforfatter).
- Systemet med automatisk styring for å holde bilen i kjørefeltet betyr at føreren ikke lenger er del av loopen. Sammen med ACC er dette en høy grad av automatisert kjøring. Hvem vil være ansvarlig hvis det skjer en ulykke, ...
- Samme kommentarer som for de andre spørsmålene («Jeg har ikke nok kunnskaper ...»), anmerkning av rapportforfatter), men her hadde det vært mer interessant om systemet fungerer som det skal og om det blir slått av.
- Det har vært problemer med å identifisere nytten av systemet. Det er blandet sammen med andre faktorer (andre systemer i bilen), men det er et system som kan slå av hvis det er plagsomt for føreren. Det vil sannsynligvis være tilgjengelig, men kan ikke bli påbudt.
- Jeg tenker at Lane Keeping Assist vil ha større sikkerhetseffekter enn Lane Departure Warning
- Det er et stort skritt fra varsling til automatisk
- Det er en forutsetning for automatisert kjøring som ser ut til å være interessant for hig-end kjøretøy. Det kan derfor godt hende at teknologien for DLW vil være billig og kan lett bli integrert også i billigere biler.
- Det er en nesten «gratis» funksjon hvis biler vil være utstyrt med kameraer som også dekker andre områder. Utbredelsen vil være avhengig av andre kamerabaserte førerstøttesystemer.
- Med dagens regelverk, om at det er føreren som har ansvaret for bilen, er det lite trolig at det kan komme et påbud. Men med inntoget av autonome kjøretøy kan det jo hende at regelverket blir forandret.
- Systemet vil være mye mer vanlig om 5-10 år med mange level 2 automatiserte biler som har denne funksjonen, derfor vil det være mindre kostnadskrevenende og mer vanlig standardutstyr i alle luksus- og top model segmentene.
- Dette er et steg av automatisert kjøring som aldri skulle ha blitt tatt. Hvis føreren er ute av kontroll-sløyfen, vil hun/han ikke ha mulighet for å reagere når det skjer noe som er farlig og uventet (for systemet)
- Vil gjøre behovet for midtrekkverk mindre. Kostnader ved tiltaket må derfor vurderes også mot kostnader ved midtrekkverk

Automatisk fartstilpasning

Varslende ISA: Forventet utbredelse

Tabell D.29: Deskriptiv statistikk for Varslende ISA.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	38	10,3	13,5	9	8	0	20	13	7,4	5,7	10	11	1	15
... om 5 år	39	30,4	24,9	25	40	3	50	13	22,7	22,0	20	25	2	68
... om 10 år	38	55,0	31,1	60	50	6	91	13	42,7	30,9	50	53	5	92
... om 15 år	37	72,1	31,8	80	45	14	100	13	60,5	39,3	75	83	8	100
Kommer det påbud? Ja	37	46 %						13	23 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	17	13,8	10,6	10	8	5	26	3	13,3	5,8	10		10	.

Tabell D.30: Deskriptiv statistikk for Varslende ISA.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	3,5	4,9	1	5	0	10	9	6,7	5,6	10	10	0	.
... om 5 år	41	18,2	13,1	15	18	5	40	9	29,4	11,3	30	13	10	.
... om 10 år	41	39,0	22,4	40	31	10	70	9	62,2	24,0	60	38	25	.
... om 15 år	40	63,0	28,7	60	50	21	100	9	85,6	14,9	80	25	60	.
Kommer det påbud? Ja	41	39 %						9	44 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	15	13,0	5,2	14	5	6	22	4	10,5	1,0	10	2	10	.

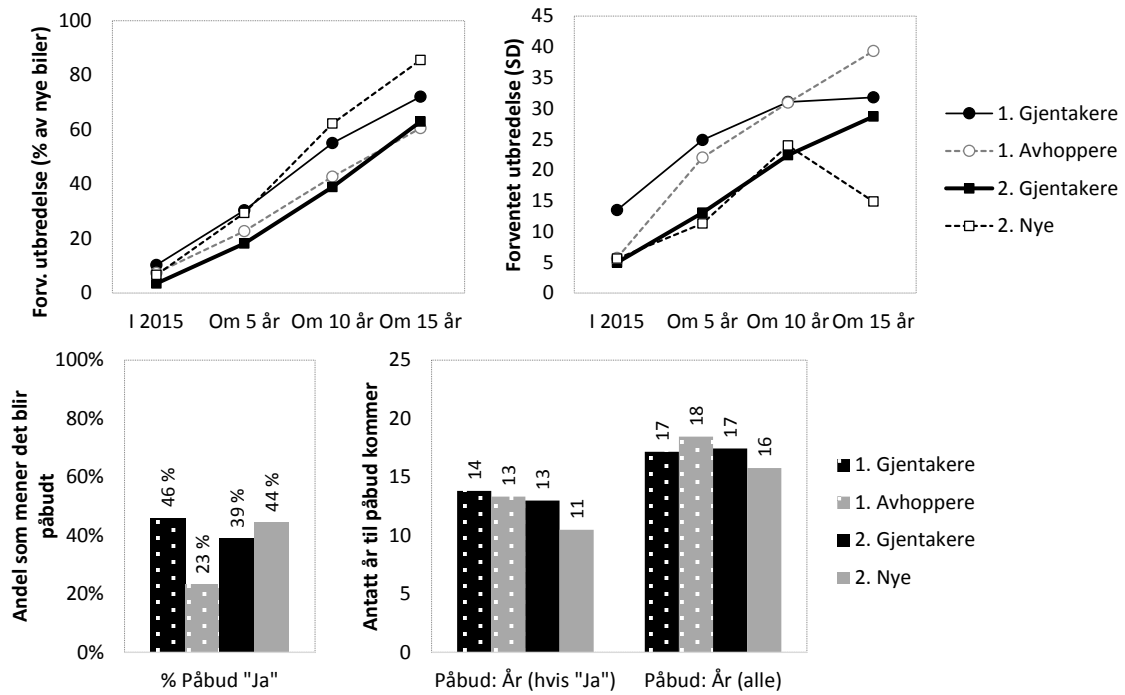
Tabell D.31: Varslende ISA, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	38	6,83	-66 %	0,725	0,000	4,129	37	0,000	2,96	40 %	0,763	49	0,449
Om 5 år	39	12,24	-40 %	0,774	0,000	4,628	38	0,000	7,72	34 %	0,995	50	0,325
Om 10 år	38	16,08	-29 %	0,703	0,000	4,969	37	0,000	12,33	29 %	1,237	49	0,222
Om 15 år	37	9,13	-13 %	0,623	0,000	2,254	36	0,030	11,57	19 %	1,060	48	0,294
Påbud: Ja	37	6,90		0,675	0,000	-0,813	36	0,422	22,80		-1,553	24	0,134
Påbud: År (hvis "Ja")	12	0,82	-6 %	0,197	0,539	-1,644	11	0,128	0,49	4 %	0,077	18	0,940

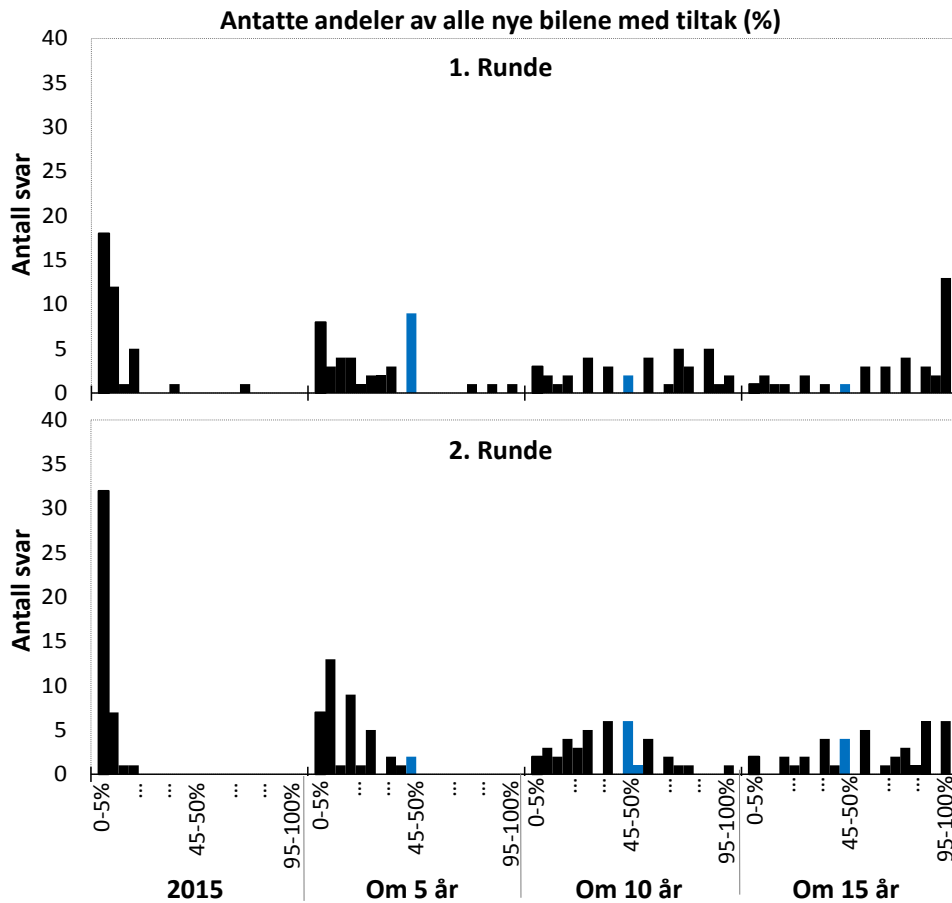
Tabell D.32: Varslende ISA, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-3,16	90 %	-1,695	48	0,096	2,92	44 %	0,712	58	0,479
Om 5 år	-11,27	62 %	-2,394	48	0,021	-0,96	-3 %	-0,191	23	0,850
Om 10 år	-23,27	60 %	-2,788	48	0,008	-10,34	-17 %	-0,944	58	0,349
Om 15 år	-22,58	36 %	-3,360	24	0,003	-16,46	-19 %	-2,386	26	0,025
Påbud: Ja	-5,40		0,295	48	0,769	-4,43		0,246	57	0,807
Påbud: År (hvis "Ja")	2,50	-19 %	0,936	17	0,362	3,25	31 %	0,643	22	0,527

Varslende ISA



Figur D.15: Varslende ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.16: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Overstyrbar ISA: Forventet utbredelse

Tabell D.33: Deskriptiv statistikk for Overstyrbar ISA.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	1,4	3,7	0	2	0	5	13	1,4	2,7	1	2	0	7
... om 5 år	38	10,3	18,3	5	10	0	26	13	5,2	6,3	3	7	0	18
... om 10 år	37	19,0	21,8	10	25	0	50	13	10,7	13,7	6	11	0	40
... om 15 år	38	31,5	32,6	15	56	0	90	13	19,7	27,6	10	20	0	80
Kommer det påbud? Ja	36	25 %						13	15 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	9	13,4	5,4	15	5	6	.	2	16,0	5,7	16	4	12	.

Tabell D.34: Deskriptiv statistikk for Overstyrbar ISA.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	0,5	1,7	0	0	0	1	8	0,3	0,5	0	1	0	.
... om 5 år	41	6,8	10,1	5	9	0	18	8	7,1	8,2	5	10	0	.
... om 10 år	41	15,5	20,6	10	15	0	40	8	23,3	21,0	20	46	0	.
... om 15 år	40	25,1	26,4	15	26	0	78	8	42,6	40,8	35	87	0	.
Kommer det påbud? Ja	41	12 %						8	13 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	5	15,0	3,5	15	5	10	.	1	10,0	.	10	0	10	10

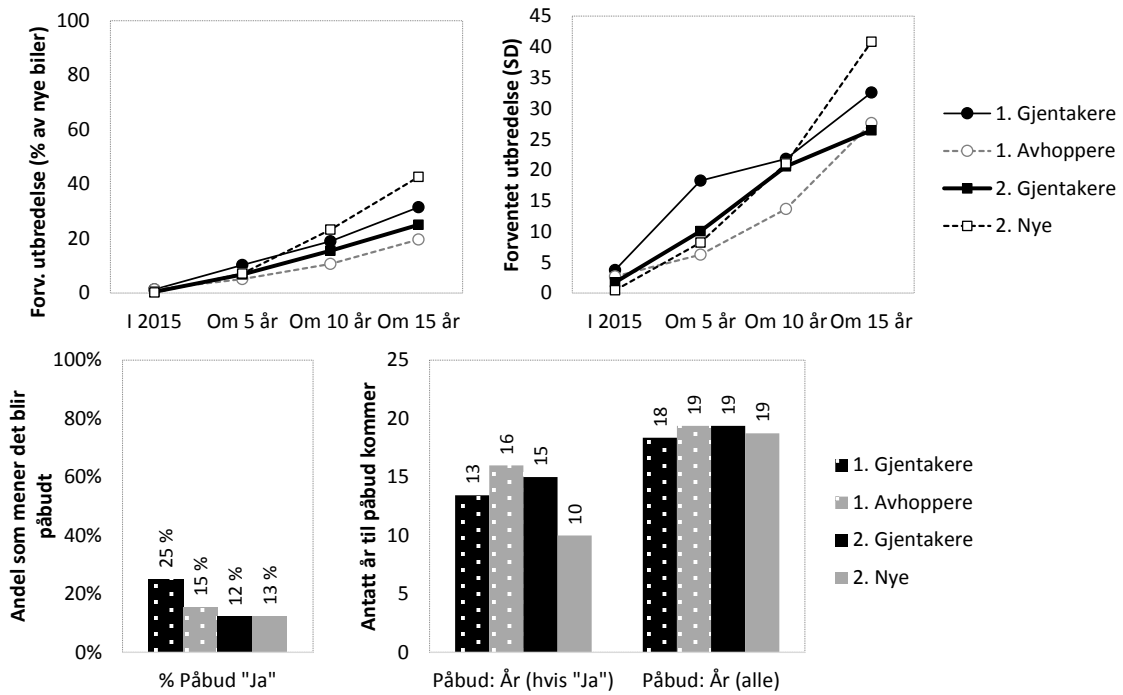
Tabell D.35: Overstyrbar ISA, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	37	0,89	-65 %	0,574	0,000	1,661	36	0,105	-0,01	-1 %	-0,006	48	0,996
Om 5 år	38	3,49	-34 %	0,801	0,000	1,895	37	0,066	5,16	100 %	0,993	49	0,325
Om 10 år	37	3,49	-18 %	0,629	0,000	2,091	36	0,044	8,31	78 %	1,283	48	0,206
Om 15 år	38	6,42	-20 %	0,680	0,000	1,424	37	0,163	11,78	60 %	1,166	49	0,249
Påbud: Ja	36	12,80		0,696	0,000	-2,092	35	0,044	9,60		-0,701	47	0,487
Påbud: År (hvis "Ja")	5	-1,56	12 %	0,830	0,082	-3,919	4	0,017	-2,56	-16 %	-0,601	9	0,563

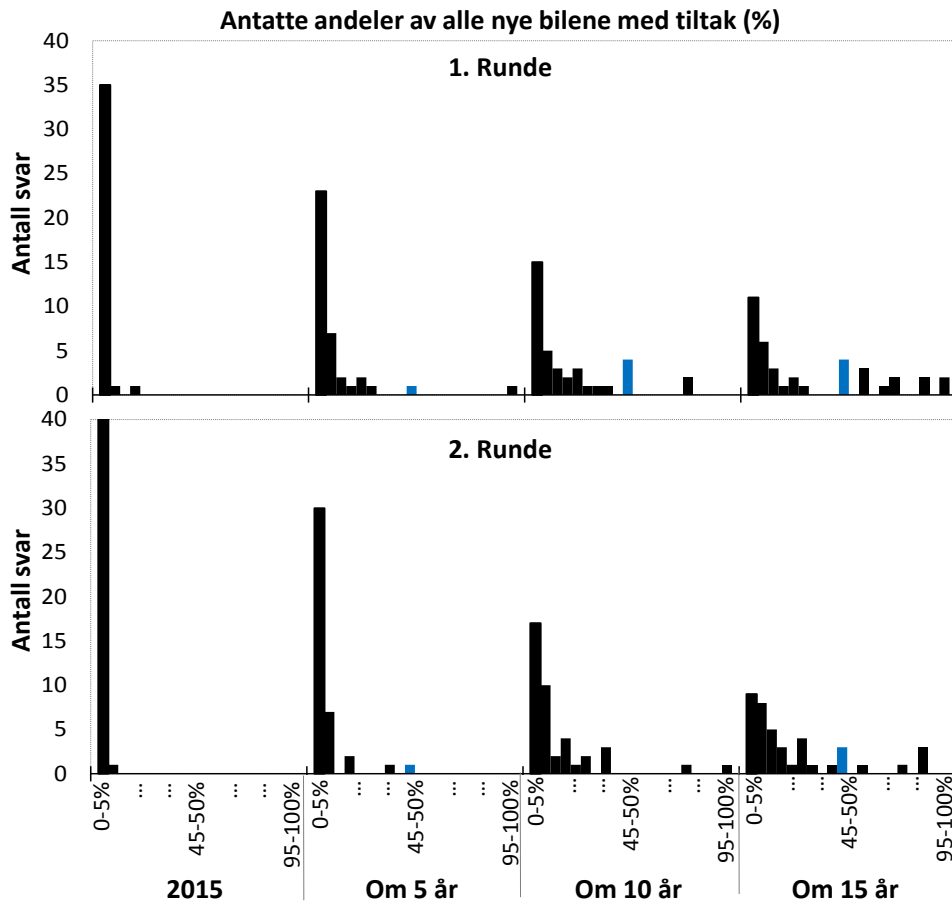
Tabell D.36: Overstyrbar ISA, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	0,24	-49 %	0,379	47	0,706	1,13	452 %	0,915	56	0,364
Om 5 år	-0,30	4 %	-0,078	47	0,938	1,88	26 %	0,320	57	0,750
Om 10 år	-7,74	50 %	-0,969	47	0,338	-6,41	-28 %	-0,829	56	0,411
Om 15 år	-17,58	70 %	-1,560	46	0,126	-14,15	-33 %	-1,133	57	0,262
Påbud: Ja	-0,30		0,024	47	0,981	9,95		-0,631	55	0,531
Påbud: År (hvis "Ja")	5,00	-33 %	1,291	4	0,266	3,91	39 %	0,711	10	0,493

Overstyrbar ISA



Figur D.17: Overstyrbar ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.18: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Tvingende ISA: Forventet utbredelse

Tabell D.37: Deskriptiv statistikk for Tvingende ISA.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	0,5	1,8	0	0	0	0	13	0,4	1,4	0	0	0	3
... om 5 år	38	4,1	11,2	0	2	0	16	13	0,8	1,9	0	0	0	5
... om 10 år	38	12,9	25,7	0	13	0	51	13	1,4	3,0	0	2	0	8
... om 15 år	37	18,2	30,5	2	28	0	78	13	8,5	27,6	0	3	0	62
Kommer det påbud? Ja	38	18 %						13	8 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	7	19,0	9,7	15	15	8	.	1	15,0	.	15	0	15	15

Tabell D.38: Deskriptiv statistikk for Tvingende ISA.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	0,1	0,8	0	0	0	0	8	0,0	0,0	0	0	0	0
... om 5 år	41	2,3	5,9	0	1	0	9	8	2,5	4,6	0	8	0	.
... om 10 år	41	8,0	13,8	3	10	0	28	8	9,6	16,0	1	24	0	.
... om 15 år	41	15,0	23,2	6	16	0	48	8	15,6	24,1	8	25	0	.
Kommer det påbud? Ja	40	15 %						8	0 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	6	24,0	9,9	23	18	14	.	0	0,0	0,0	0	0	0	0

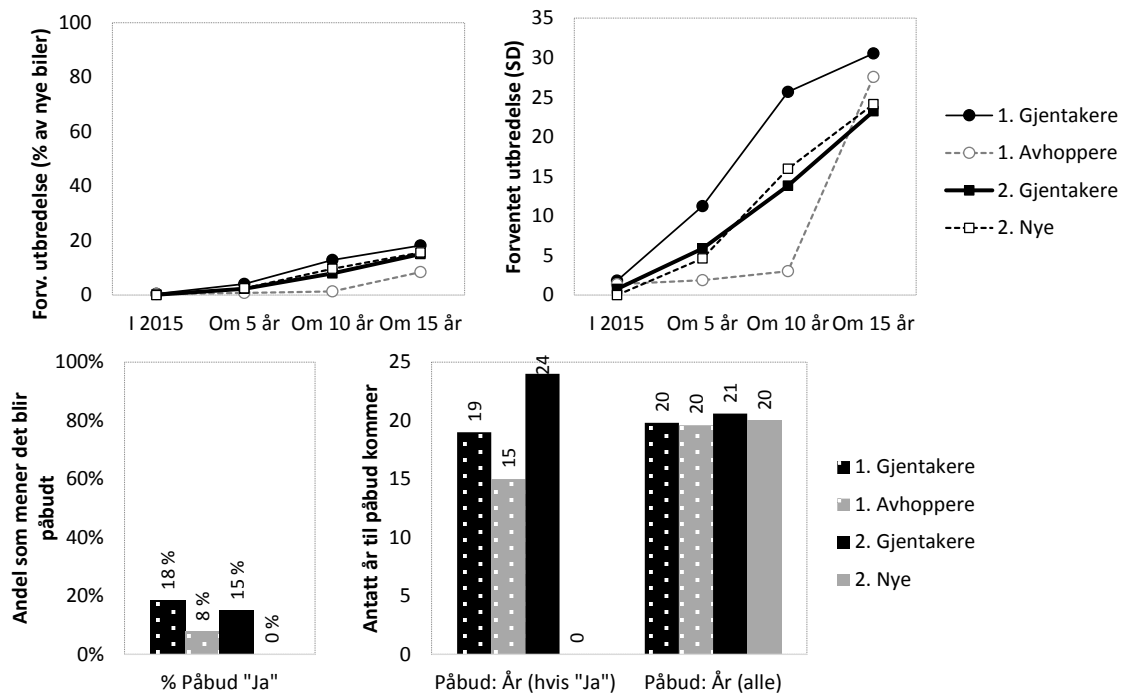
Tabell D.39: Tvingende ISA, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere							1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere					
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	37	0,34	-73 %	0,418	0,010	1,183	36	0,245	0,07	19 %	0,134	48	0,894
Om 5 år	38	1,74	-43 %	0,635	0,000	1,094	37	0,281	3,31	430 %	1,049	49	0,299
Om 10 år	38	4,97	-38 %	0,518	0,001	1,269	37	0,213	11,54	833 %	2,715	40	0,010
Om 15 år	37	3,19	-18 %	0,582	0,000	1,142	36	0,261	9,78	116 %	1,018	48	0,314
Påbud: Ja	37	3,40		0,602	0,000	0,000	36	1,000	10,70		-1,074	30	0,291
Påbud: År (hvis "Ja")	4	-5,00	26 %	-0,055	0,945	-0,322	3	0,769	4,00	27 %	0,387	6	0,712

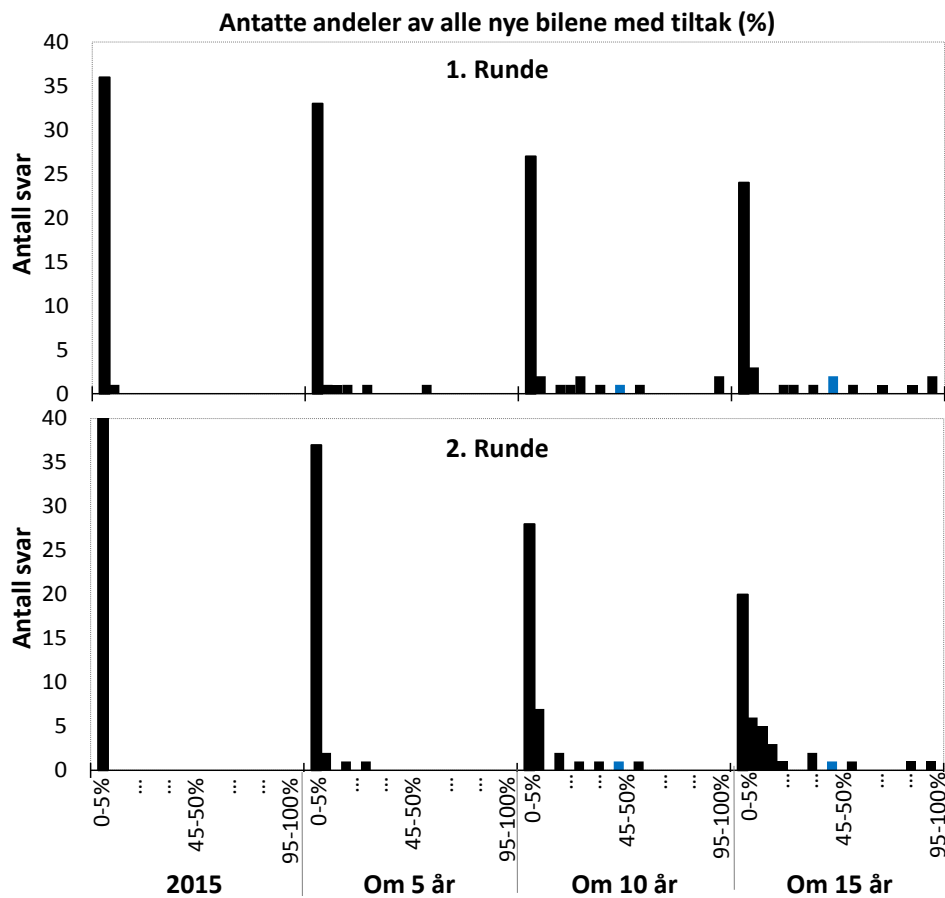
Tabell D.40: Tvingende ISA, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	0,12	-100 %	0,438	47	0,663	0,44		0,720	56	0,475
Om 5 år	-0,16	7 %	-0,072	47	0,943	0,74	29 %	0,207	57	0,837
Om 10 år	-1,67	21 %	-0,306	47	0,761	0,36	4 %	0,042	57	0,966
Om 15 år	-0,58	4 %	-0,064	47	0,949	0,07	0 %	0,007	56	0,995
Påbud: Ja	15,00		-2,623	39	0,012	15,67		-3,050	50	0,004
Påbud: År (hvis "Ja")	24,00	-100 %	0,000	0	0,000	18,50		0,000	0	0,000

Tvingende ISA



Figur D.19: Tvingende ISA, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.20: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Automatisk fartstilpasning: Kommentarer

Kommentarene om utbredelsen av automatisk fartstilpasning (åpent spørsmål) er (oversatt til norsk og delvis omformulert til fullstendige setninger):

- Bilprodusenter vil ha press fra forbrukerne om å ikke begrense bilens fart slik at overtyrbar ISA er den eneste praktisk mulige løsningen som jeg ser. Spørsmålet om lovgivningen vil avhenge av en nytteanalyse og vi kreve en betydelig mengde infrastruktur.
- Det er vanskelig å forutse implementeringen av ISA-teknologi. Det er allerede integrert i Euro NACP vurderingene. Teknologien finnes allerede for å introdusere tvingende ISA hvis det er koblet til ISA som allerede finnes. ...
- Jeg tror ikke at tvingende ISA noen gang vil fly (trolig menes med fly “bli implementer”, kommentar av rapportforfatter). Det kan være situasjoner hvor man må akselerere for å komme ut av farlige situasjoner f.eks. under en forbikjøring når man har feilvurdert avstanden.
- Jeg tror ikke at begrensningen er teknologien, men bare at folk kan være uinteresserte i å ha bilene sine blande seg inn i fartsvalget (helt til bilen blir helt autonom). Jeg tror heller ikke at systemene vil bli påbudt men at forsikringselskaper
- Jeg tror at fartskontroll ikke vil være strengt påbudt, unntatt i spesielle omgivelser, f.eks. foran skoler, i vegarbeidsområder etc.
- Jeg tror at ISA som beskrevet vil ha veldig lav akseptanse også i framtiden. Men å presentere den aktuelle fartsgrensen på en informativ måte (f.eks. på speedometeret) og en automatisk tilpasning av farten som settes av ACC ut fra fartsgrensen har et stort potensiale
- Istedenfor stand-alone systemer i bilen vil dette bli håndtert på en mye mer effektiv måte av infastruktur-kommunikasjon (muligens i kombinasjon med en viss grad av automatisert kjøring)
- ISA kan bli påbudt for kommersielle kjøretøy tidligere enn for personbiler.
- Her er det også interessant å se om systemet er brukt som tilsiktet eller om det blir slått av.
- Hvis den helt selvkjørende bil blir implementert, er ISA og andre tiltak også inkludert og vil derfor være 100% implementert.
- Svarene er gitt under forutsetning av at det handler om en tvungen advarsel/inngrep som ikke kan slås av. Frivillige systemer vil det være mange av, også i sammenhengen med Pay as you drive i forsikringsavtaler.
- Jeg antar at den politiske kostnaden ved å innføre obligatorisk utstyr som aktivt begrenser hastigheten vil være såpass stor at jeg ikke tror at dette vil bli en realitet.
- Jeg har inkludert navigasjonssystemer når jeg har svart på spørsmål 8. Den jeg har (GARMIN) viser fartsgrenser utenfor tettbygd strøk men sjelden (aldri?) i tettbygd strøk (har ikke sjekket dette, ser så å si aldri på fartsgrenseinformasjonen). ...
- Selvkjørende biler kommer til å ha en maksfart som er koblet til fartsgrensen.
- Jeg tror at systemer der bileier kan programmere bilen slik at det blir umulig å overskride fartsgrensen ved utlån av bilen, vil komme etter hvert. Her tror jeg det vil være et marked.
- Henger sammen med andre kamerabaserte førerstøttesystemer
- Mitt håp er at den siste varianten blir påbudt (med elektronisk kontroll fra vegkanten for at føreren ikke kjører over fartsgrensen). Premiumbiler er allerede i dag mer eller mindre utstyrt til dette. Når det gjelder Norge er min anbefaling....
- Tvingende ISA vil neppe bli en suksess unntatt med hjelp av lovregulering. Dette kunne til og med være effektiv i å kontrollere fart ved spesielle steder (skoler mv.) og for å unngå store fartsgrenseoverskridelser.
- Systemer som gjør det umulig å overskride fartsgrensen kan være et mulig alternativ til førerkortinndragning for personer med mange og store fartsovertredelser. Og så er det et tankekors at dersom de store ulykkesreducerende effektene skal oppnås så må t
- Til gjengjeld tror jeg at det innen få år kommer brukerstyrt ISA; brukerstyrt ISA kan være både varslende eller koblet til bilens speed limiter. Med brukerstyrt menes at den enkelte bilist velger om ISA skal være tilkoblet og hvordan
- I dag er de fleste typer varslende ISA den av navigasjonssystemet og som regel som aftermarket options. Dette er et veldig sensitivt tema for bilindustrien, spesielt i Tyskland, og dette vil bli påbudt på level 4/5 automatiserte biler.
- Utbredelsen vil være konsentrert på lastebiler og varebiler; kan bli påbudt for kommersielle kjøretøy.
- Vil trolig ikke komme da føreren alltid vil ønske å ha mulighet til å kjøre over fartsgrensen. I tillegg vil det stille så store krav til farsgrensedatabaser, skilting mm. at det neppe vil gå. Selv om dagens systemer vil bli mye beder vil det være ...

Alkolås/ruslås

Alkolås: Forventet utbredelse

Tabell D.41: Deskriptiv statistikk for Alkolås.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	2,2	3,1	1	3	0	10	13	0,8	1,4	0	1	0	3
... om 5 år	39	9,9	16,7	5	15	0	20	13	2,5	2,1	2	4	0	6
... om 10 år	38	18,7	18,3	15	22	0	51	13	7,6	8,0	5	8	0	24
... om 15 år	38	31,6	31,5	25	38	0	91	13	18,8	27,9	8	19	0	80
Kommer det påbud? Ja	37	30 %						13	31 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	11	14,8	6,7	15	5	4	28	4	12,5	2,9	13	5	10	.

Tabell D.42: Deskriptiv statistikk for Alkolås.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	1,4	1,7	1	2	0	5	9	1,1	1,5	0	2	0	.
... om 5 år	41	7,2	8,3	5	8	0	14	9	6,4	3,4	5	5	0	.
... om 10 år	41	16,0	15,7	15	14	0	30	9	20,0	13,2	20	15	10	.
... om 15 år	41	30,5	28,1	20	35	1	87	9	35,0	28,7	30	38	10	.
Kommer det påbud? Ja	41	27 %						8	0 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	11	16,5	6,2	15	8	10	29	0	0,0	0,0	0	0	0	0

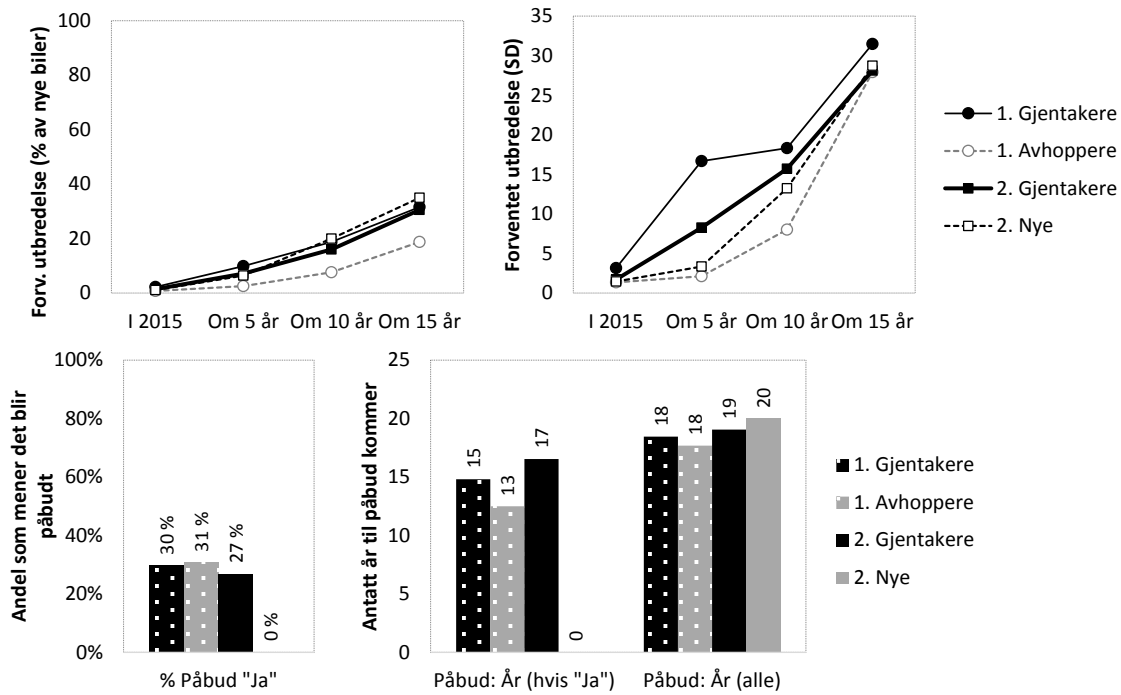
Tabell D.43: Alkolås, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere								1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere				
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	37	0,80	-36 %	0,295	0,076	1,524	36	0,136	1,47	192 %	2,300	46	0,026
Om 5 år	39	2,73	-28 %	0,370	0,020	0,972	38	0,337	7,36	290 %	1,576	50	0,121
Om 10 år	38	2,71	-14 %	0,446	0,005	1,200	37	0,238	11,12	146 %	2,997	46	0,004
Om 15 år	38	1,02	-3 %	0,534	0,001	0,613	37	0,543	12,78	68 %	1,298	49	0,200
Påbud: Ja	37	2,90		0,536	0,001	-0,374	36	0,711	-1,10		0,069	48	0,945
Påbud: År (hvis "Ja")	7	-1,73	12 %	0,917	0,004	-0,871	6	0,417	2,32	19 %	0,661	13	0,520

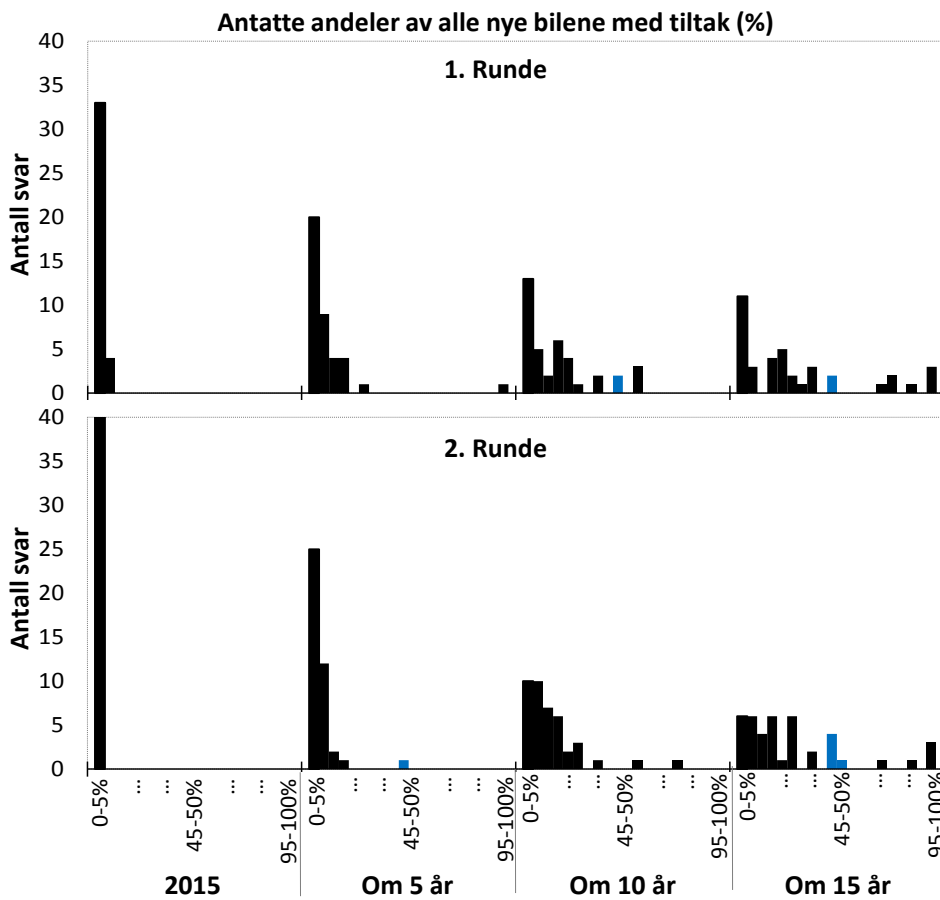
Tabell D.44: Alkolås, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	0,33	-23 %	0,531	48	0,598	0,75	67 %	0,765	57	0,448
Om 5 år	0,73	-10 %	0,257	48	0,798	1,61	25 %	0,324	59	0,747
Om 10 år	-3,98	25 %	-0,704	48	0,485	-4,10	-20 %	-0,687	58	0,495
Om 15 år	-4,46	15 %	-0,430	48	0,669	-6,71	-19 %	-0,607	58	0,546
Påbud: Ja	26,80		-3,830	40	0,000	29,99		-4,583	49	0,000
Påbud: År (hvis "Ja")	16,55	-100 %	0,000	0	0,000	14,20		0,000	0	0,000

Alkolås



Figur D.21: Alkolås, estimert utbredelse (median og interkvartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.22: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Alkolås og ruslås: Forventet utbredelse

Tabell D.45: Deskriptiv statistikk for Alkolås og ruslås.

	1. Gjentakere							1. Avhoppere						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	37	0,5	1,8	0	0	0	1	13	0,5	1,4	0	0	0	3
... om 5 år	38	4,2	7,5	0	5	0	20	13	1,8	3,3	0	2	0	9
... om 10 år	39	12,2	18,3	5	15	0	40	13	3,5	4,9	1	7	0	13
... om 15 år	39	24,4	31,7	10	34	0	90	13	9,5	14,7	3	20	0	38
Kommer det påbud? Ja	37	27 %						13	31 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	10	18,0	6,7	18	6	6	30	4	17,5	2,9	18	5	15	.

Tabell D.46: Deskriptiv statistikk for Alkolås og ruslås.

	2. Gjentakere							2. Nye						
	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%	N	Gjsn.	SD	Med.	IR	10-%	90-%
Antatt utbredelse i 2015	41	0,1	0,4	0	0	0	0	9	0,2	0,7	0	0	0	.
... om 5 år	41	2,3	3,2	0	5	0	9	9	3,7	4,8	1	10	0	.
... om 10 år	41	8,4	10,9	5	10	0	24	9	8,6	7,2	5	12	0	.
... om 15 år	41	19,7	25,3	12	17	0	58	9	14,7	11,3	15	22	0	.
Kommer det påbud? Ja	41	17 %						8	0 %					
Påbud: År (hvis "Ja")	7	15,4	2,8	15	5	12	.	0	0,0	0,0	0	0	0	0

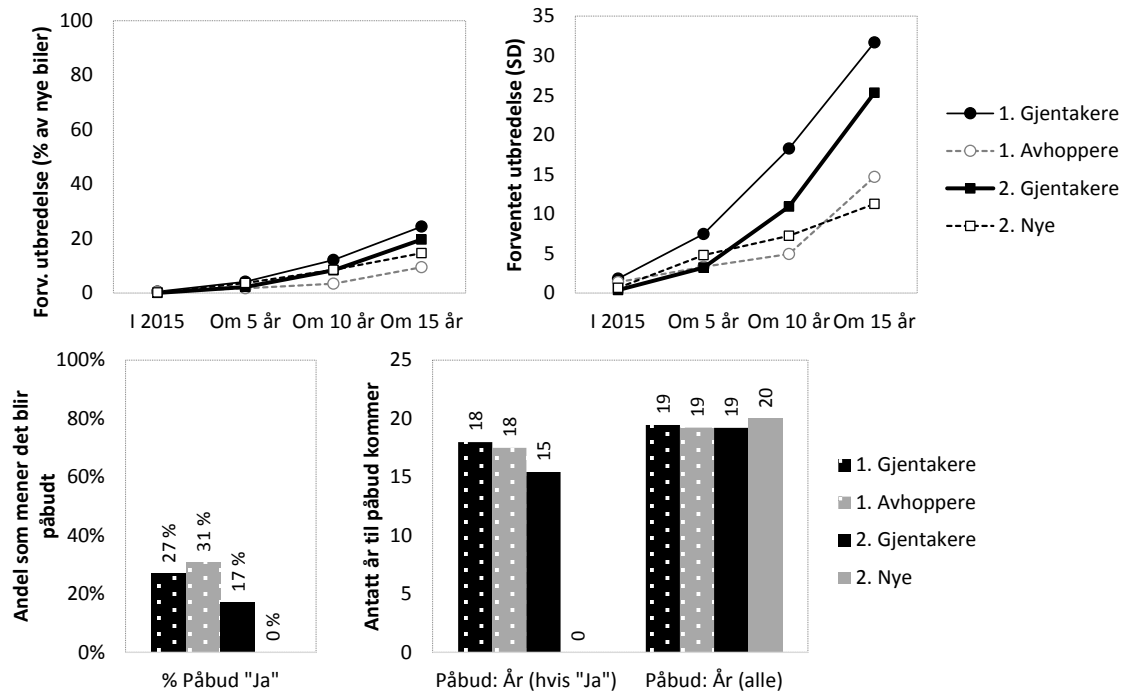
Tabell D.47: Alkolås og ruslås, T-test (parvis) for 1. vs. 2. gjentakere og t-test for 1. gjentakere vs. 1. avhoppere.

	1. vs. 2. Gjentakere							1. Gjentakere vs. 1. Avhoppere						
	N	Endr.	%	Korr.	Sign.	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.	
I 2015	37	0,42	-81 %	-0,041	0,810	1,313	36	0,197	0,05	11 %	0,094	48	0,926	
Om 5 år	38	1,89	-45 %	0,290	0,077	1,547	37	0,130	2,39	135 %	1,111	49	0,272	
Om 10 år	39	3,79	-31 %	0,476	0,002	1,437	38	0,159	8,72	252 %	2,697	49	0,010	
Om 15 år	39	4,73	-19 %	0,611	0,000	1,241	38	0,222	14,95	158 %	2,298	44	0,026	
Påbud: Ja	37	9,90		0,558	0,000	-1,672	36	0,103	-3,80		0,253	48	0,801	
Påbud: År (hvis "Ja")	5	2,57	-14 %	0,357	0,555	-0,262	4	0,807	0,50	3 %	0,140	12	0,891	

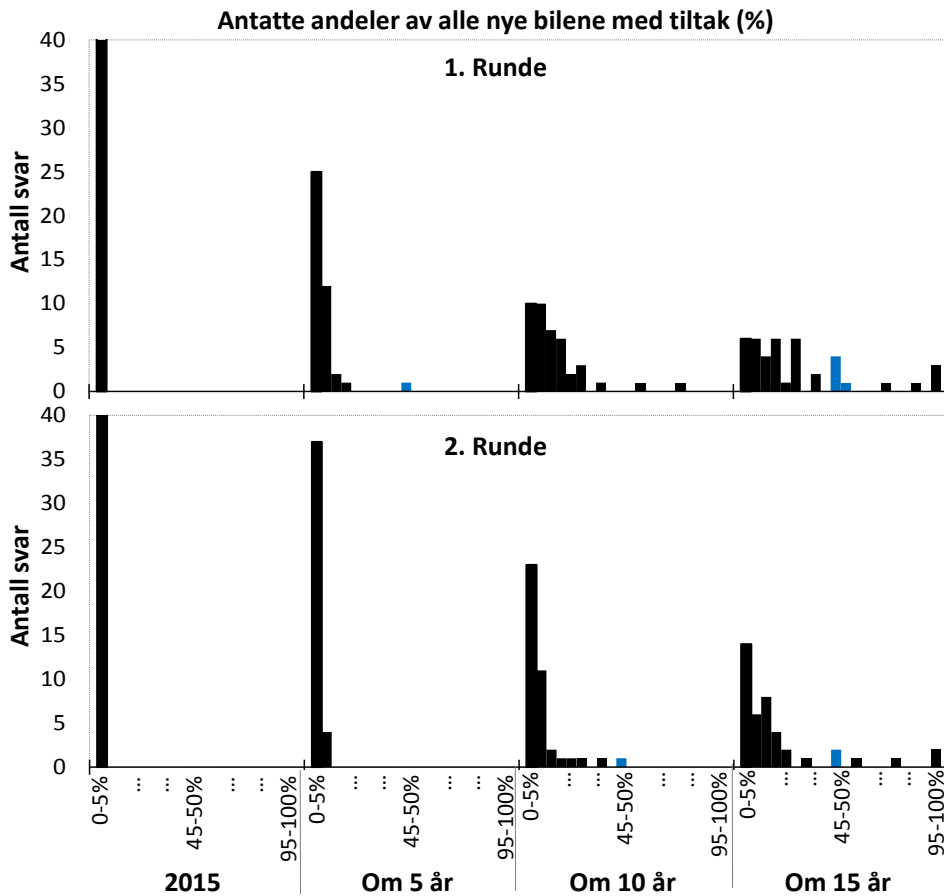
Tabell D.48: Alkolås og ruslås, T-test for 2. gjentakere vs. 2. nye og T-test for alle i 1. runde (1. gjentakere og 1. avhoppere) vs. 2. nye.

	2. Gjentakere vs. Nye					1. Runde (gjent.+avhopp.) vs. 2. Nye				
	Endr.	%	t	df	Sign.	Endr.	%	t	df	Sign.
I 2015	-0,12	127 %	-0,775	48	0,442	0,28	125 %	0,479	57	0,634
Om 5 år	-1,40	62 %	-0,834	10	0,424	-0,12	-3 %	-0,050	58	0,960
Om 10 år	-0,17	2 %	-0,043	48	0,966	1,44	17 %	0,258	59	0,797
Om 15 år	5,02	-25 %	0,578	48	0,566	6,01	41 %	0,610	59	0,544
Påbud: Ja	17,10		-2,870	40	0,007	27,99		-4,365	49	0,000
Påbud: År (hvis "Ja")	15,43	-100 %	0,000	0	0,000	17,86		0,000	0	0,000

Alkolås og ruslås



Figur D.23: Alkolås og ruslås, estimert utbredelse (median og interquartile range, IR) og svar på spørsmålene om påbud.



Figur D.24: Frekvensfordelinger (1. og 2. runde, kun gjentakere).

Alkolås/ruslås: Kommentarer

Kommentarene om utbredelsen av alkolås/ruslås (åpent spørsmål) er (oversatt til norsk og delvis omformulert til fullstendige setninger):

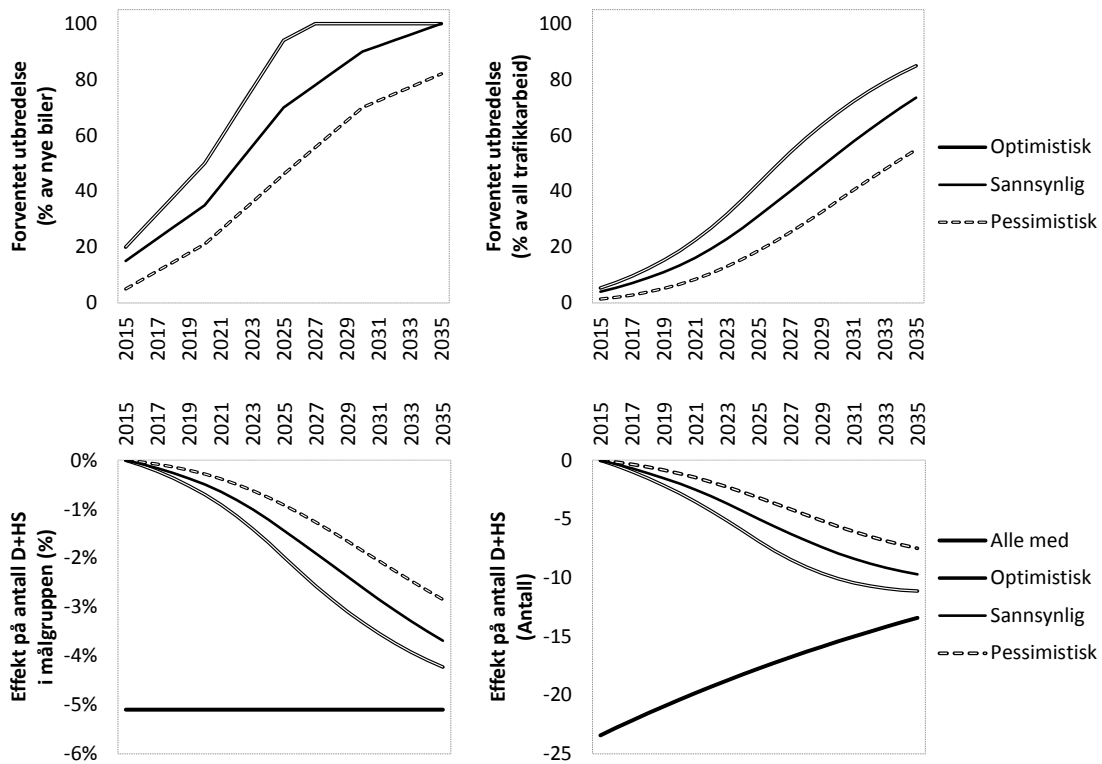
- Ruslås er avhengig av teknologiutvikling. Dette vil ta noe tid.
- Selv om det er et ønskelig tiltak er det veldig vanskelig å koble den personen som ev. er påvirket til sitteposisjonen i bilen (med andre ord å finne ut om det faktisk er føreren som avgir prøven; kommentar av rapportforfatter).
- Kosteffektive, pålitelige og aksepterte deteksjon av alkohol/narkotika finnes ikke ennå. Det er derfor vanskelig å spekulere om implementeringsrater.
- Det er noe med personlovgiving som vil komme inn. Jeg tror det kan gå litt lenger tid for narkotika siden det er tyngre å detektere. Dette er noe avhengig av utviklingen av ulykkessituasjonen.
- Hvis der utvikles en stabil løsning tror jeg at den blir obligatorisk.
- Jeg tro at disse systemene vil ha lav akseptanse i allmennheten.
- Så lenge det ikke er påbudt tror jeg ikke at det vil være stor akseptanse for slike systemer i private biler.
- De øvrige spørsmålene handler om systemer som assisterer, dette er med en barriere og spørsmålet om påbud handler derfor om politiske beslutninger.
- Systemet kan bli påbudt for kommersielle kjøretøy.
- Det finnes ikke teknologi som kan bli installert i kjøretøy for å teste førerens bruk av narkotika. Alkolås må etablere seg tilstrekkelig på markedet før man kan ta det neste skrittet til å detektere narkotika.
- Jeg tror at et ev. påbud vil være helt betinget av hvilken deteksjonsteknologi som utvikles og tilbys. Slik systemene er i dag er brukeraksepten relativt lav pga. "tungvinte" tekniske løsninger
- Trolig vil det komme et system som kan vurdere førerens kjøreferdighet, med fokus på trøtthet, men også påvirkning av alkohol/narkotika. Disse vil imidlertid ikke kunne forhindre kjøringen helt. Jeg tror at de også kommer til å redusere bilens maksfart til ca. 50 km/t
- Hvis det utvikles en stabil løsning tror jeg at den blir obligatorisk
- Det er noe med personlovgiving som vil komme inn. Jeg tror det kan gå litt lenger tid for narkotika- siden det er tyngre å detektere, Noe avhengig av utviklingen av ulykkessituasjonen
- Jeg tror aldri vi vil se en situasjon med tvungen alkolås i alle biler
- Jeg tror ikke at dette kommer i alle biler, bare for personer som har vist at de sliter med rusmidler.
- Dette burde vært lovpålagt i alle siviliserte land.
- Enkel teknologi for å detektere alkohol er under uttesting. f. esk IR-lys. Så en kan se for seg at det vil komme en alkolås på markedet som kan bli fabrikkmontert inn i alle ny kjøretøy. Når det gjelder ruslås, så er det en helt annen sak, og det er to ...
- Den viktigste hindringen er mangel på pålitelige sensorer som ikke blokkerer edru førere. Selv en lav false alarm rate burde være uakseptabel så lenge det ikke finnes en mulighet for å overstyre systemet
- Ruslås som inkluderer andre rusmidler avhenger av teknologiutvikling. Alkolås vil normaliseres som tiltak også i privatbiler fordi det vil bli påbud/krav i yrkesbiler - slik normalisering vil medføre krav også i privatbiler - og da blir samlet effekt av ...
- Jeg håper at alkolås/ruslås vil bli obligatorisk ved at det innføres et bonus-malus-system. Bilindustrien har teknologien og det kunne lett bli introdusert
- Teknologiutviklingen er har ikke kommet lang nok for å introdusere ruslås.
- Den eventuelle automatiseringen av bilkjøring vil gjøre slike systemer overflødige, men bare om over 20 år.
- Utbredelsen vil være konsentrert på kommersielle kjøretøy.
- Det er veldig vanskelig å finne den riktige teknologien.

Vedlegg E: Potensialberegninger for enkelte førerstøttesystemer

Vedlegg E viser resultatene av potensialberegningene for de enkelte førerstøttesystemene:

- **Forventet utbredelse, andel av alle nye biler:** Disse er basert på resultatene fra Delphistudien og de samme som er beskrevet i kapittel 3.
- **Forventet utbredelse, andel av alt trafikkarbeid:** Andelen av alt trafikkarbeid som gjøres med førerstøttesystemene i de tre eller fire scenarioene er basert på de estimerte andelene av alle nye biler (forrige punkt) og utviklingen av alt trafikkarbeid med nye biler (avsnitt 4.2.2)
- **Effekt på antall D+HS i målgruppen (%):** Dette er den prosentvise endringen av antall D+HS i målgruppen for hvert enkelt førerstøttesystem (som beskrevet i kapittel 2).

ACC med FCW og AEB



Figur E.1: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av ACC med FCW og AEB på antall D+HS i målgruppen (D+HS i personbiler), 2015-2035.

Tabell E.1: Utbredelse av ACC med FCW og AEB i tre scenarier.

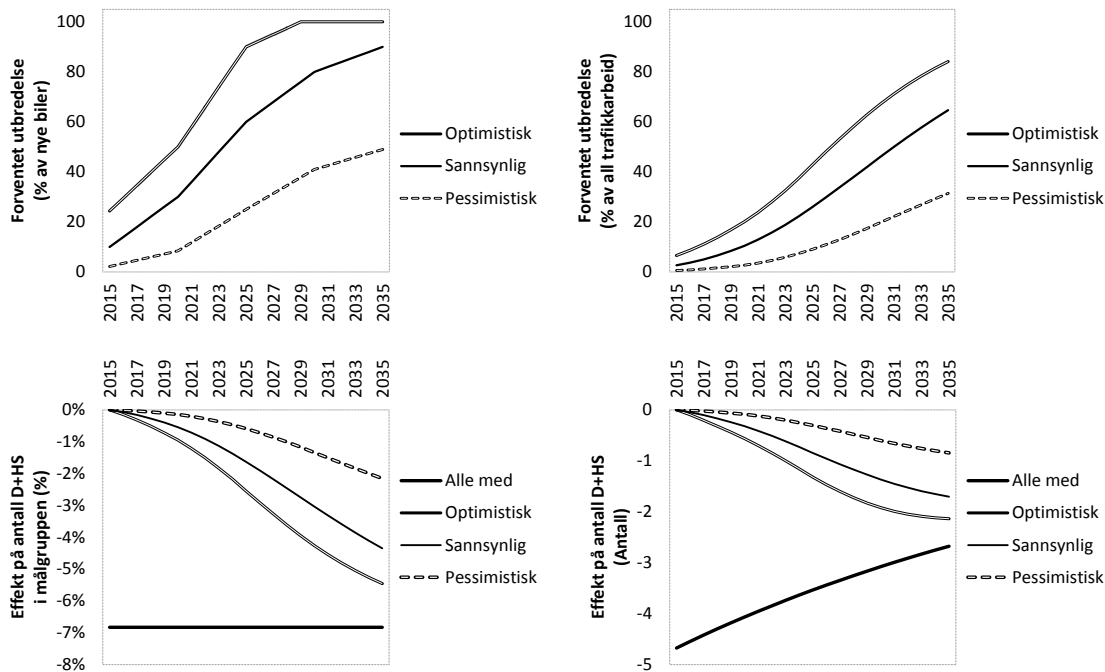
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	20	15	5	5	4	1
Om 5 år	50	35	21	19	13	7
Om 10 år	94	70	46	43	31	19
Om 15 år	100	90	70	68	53	36
Om 20 år	100	100	82	85	73	55

Tabell E.2: Effekt av økt utbredelse av ACC med FCW og AEB i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-5,1	0,0	0,0	0,0	-23,4	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-5,1	-0,7	-0,5	-0,3	-20,4	-2,8	-2,0	-1,1
Om 10 år	-5,1	-2,0	-1,4	-0,9	-17,7	-6,9	-5,0	-3,2
Om 15 år	-5,1	-3,3	-2,6	-1,9	-15,4	-10,1	-7,9	-5,6
Om 20 år	-5,1	-4,2	-3,7	-2,8	-13,4	-11,1	-9,7	-7,5
Effekt	-5,3							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015

Fotgjengervarsling med automatisk nødbrems



Figur E.2: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av fotgjengervarsling med automatisk nødbrems på antall D+HS i målgruppen (D+HS fotgjengere), 2015-2035.

Tabell E.3: Utbredelse av fotgjengervarsling med automatisk nødbrems i tre scenarier.

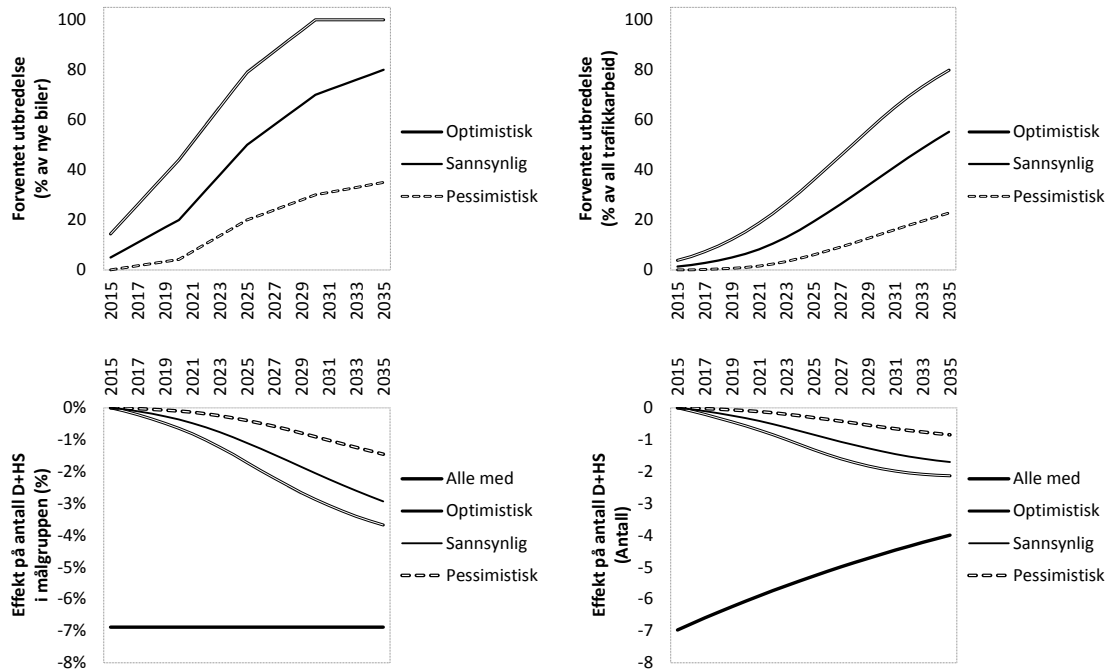
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	24	10	2	7	3	1
Om 5 år	50	30	8	20	10	3
Om 10 år	90	60	25	43	26	9
Om 15 år	100	80	41	67	46	20
Om 20 år	100	90	49	84	65	31

Tabell E.4: Effekt av økt utbredelse av fotgjengervarsling med automatisk nødbrems i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS fotgjengere.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-6,8	0,0	0,0	0,0	-4,7	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-6,8	-1,0	-0,5	-0,1	-4,1	-0,6	-0,3	-0,1
Om 10 år	-6,8	-2,5	-1,6	-0,6	-3,5	-1,3	-0,8	-0,3
Om 15 år	-6,8	-4,3	-3,0	-1,3	-3,1	-1,9	-1,4	-0,6
Om 20 år	-6,8	-5,5	-4,3	-2,2	-2,7	-2,1	-1,7	-0,8
Effekt	-7,0							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Fotgjenger- og syklistvarsling med automatisk nødbrems



Figur E.3: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med automatisk nødbrems på antall D+HS i målgruppen (D+HS fotgjengere og syklister), 2015-2035.

Tabell E.5: Utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med automatisk nødbrems i tre scenarioer.

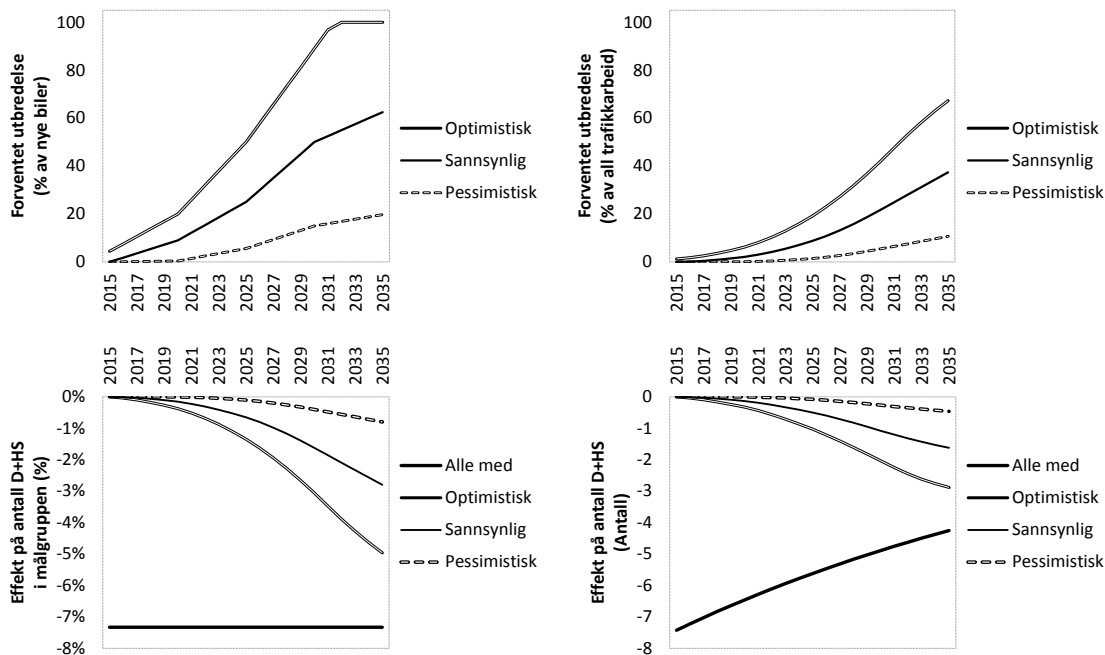
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	14	5	0	4	1	0
Om 5 år	44	20	4	15	6	1
Om 10 år	79	50	20	36	19	6
Om 15 år	100	70	30	60	37	14
Om 20 år	100	80	35	80	55	23

Tabell E.6: Effekt av økt utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med automatisk nødbrems i tre scenarioer; målgruppen er alle D+HS fotgjengere og syklister).

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-6,9	0,0	0,0	0,0	-7,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-6,9	-0,8	-0,4	-0,1	-6,1	-0,7	-0,3	-0,1
Om 10 år	-6,9	-2,3	-1,3	-0,4	-5,3	-1,7	-1,0	-0,3
Om 15 år	-6,9	-4,0	-2,5	-1,0	-4,6	-2,6	-1,7	-0,7
Om 20 år	-6,9	-5,3	-3,8	-1,6	-4,0	-3,1	-2,2	-0,9
Effekt	-7,0							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og automatisk nødbrems



Figur E.4: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og automatisk nødbrems på antall D+HS i målgruppen (D+HS fotgjengere og syklister), 2015-2035.

Tabell E.7: Utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og automatisk nødbrems i tre scenarier.

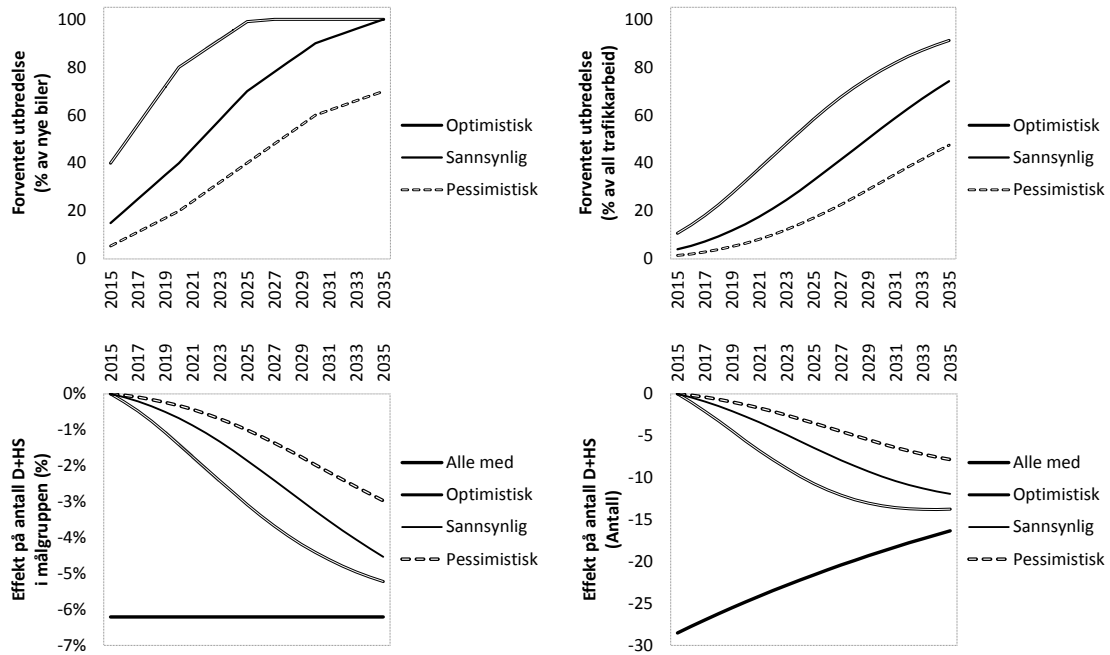
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	4	0	0	1	0	0
Om 5 år	20	9	0	6	2	0
Om 10 år	50	25	6	19	9	1
Om 15 år	89	50	15	42	22	5
Om 20 år	100	63	20	67	37	11

Tabell E.8: Effekt av økt utbredelse av fotgjenger- og syklistvarsling med blindsonervarsling og automatisk nødbrems i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS fotgjengere og syklister.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-7,3	0,0	0,0	0,0	-7,4	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-7,3	-0,4	-0,2	0,0	-6,5	-0,3	-0,1	0,0
Om 10 år	-7,3	-1,3	-0,7	-0,1	-5,6	-1,0	-0,5	-0,1
Om 15 år	-7,3	-3,1	-1,6	-0,4	-4,9	-2,0	-1,1	-0,3
Om 20 år	-7,3	-5,0	-2,8	-0,8	-4,3	-2,9	-1,6	-0,5
Effekt	-7,3							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Feltskiftevarsler



Figur E.5: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av feltskiftevarsler på antall D+HS i målgruppen (D+HS i personbiler), 2015-2035.

Tabell E.9: Utbredelse av feltskiftevarsler i tre scenarioer.

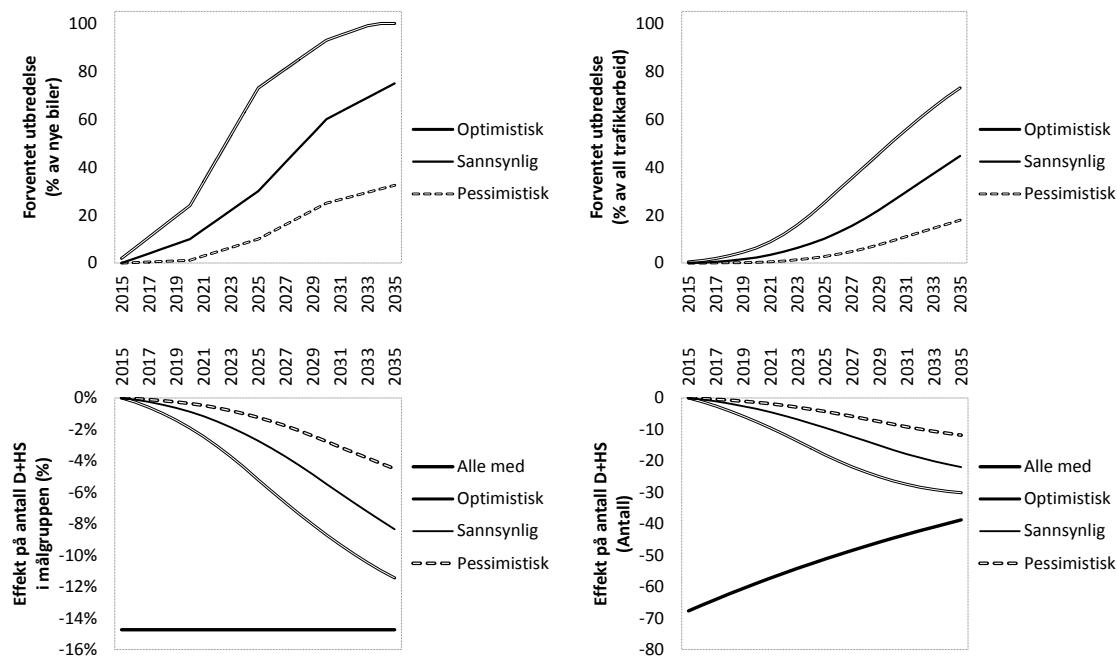
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	40	15	5	11	4	1
Om 5 år	80	40	20	32	15	7
Om 10 år	99	70	40	58	33	17
Om 15 år	100	90	60	79	54	32
Om 20 år	100	100	70	91	74	48

Tabell E.10: Effekt av økt utbredelse av feltskiftevarsler i tre scenarioer; målgruppen er alle D+HS i personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-6,2	0,0	0,0	0,0	-28,5	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-6,2	-1,4	-0,7	-0,3	-24,8	-5,6	-2,7	-1,3
Om 10 år	-6,2	-3,1	-1,9	-1,0	-21,6	-10,7	-6,4	-3,5
Om 15 år	-6,2	-4,4	-3,3	-2,0	-18,8	-13,3	-9,9	-6,0
Om 20 år	-6,2	-5,2	-4,5	-3,0	-16,3	-13,7	-11,9	-7,8
Effekt	-6,4							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Kjørefeltholder



Figur E.6: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av kjørefeltholder på antall D+HS i målgruppen (D+HS i personbiler), 2015-2035.

Tabell E.11: Utbredelse av kjørefeltholder i tre scenarier.

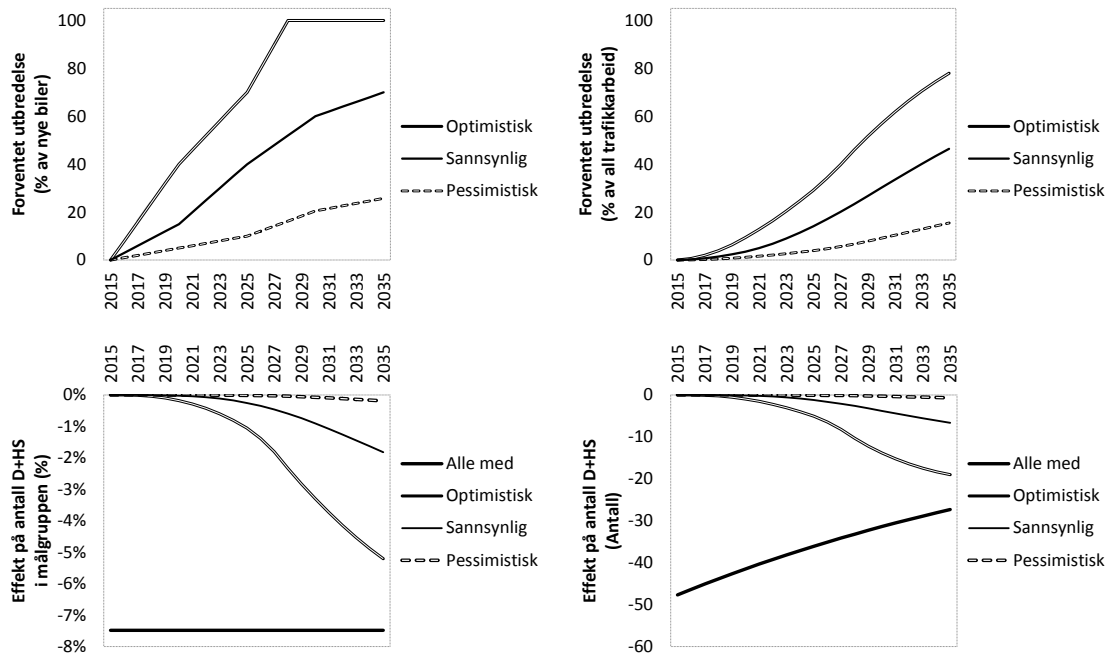
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	2	0	0	1	0	0
Om 5 år	24	10	1	6	2	0
Om 10 år	73	30	10	25	10	3
Om 15 år	93	60	25	51	26	9
Om 20 år	100	75	33	73	45	18

Tabell E.12: Effekt av økt utbredelse av kjørefeltholder i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-14,7	0,0	0,0	0,0	-67,7	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-14,7	-1,9	-0,9	-0,4	-58,9	-7,6	-3,5	-1,4
Om 10 år	-14,7	-5,2	-2,7	-1,2	-51,2	-18,1	-9,5	-4,3
Om 15 år	-14,7	-8,7	-5,5	-2,8	-44,6	-26,3	-16,5	-8,4
Om 20 år	-14,7	-11,4	-8,3	-4,5	-38,8	-30,1	-22,0	-11,9
Effekt	-15,0							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Varslende ISA



Figur E.7: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av varslende ISA på antall D+HS i målgruppen (D+HS i ulykker med personbiler), 2015-2035.

Tabell E.13: Utbredelse av varslende ISA i tre scenarier.

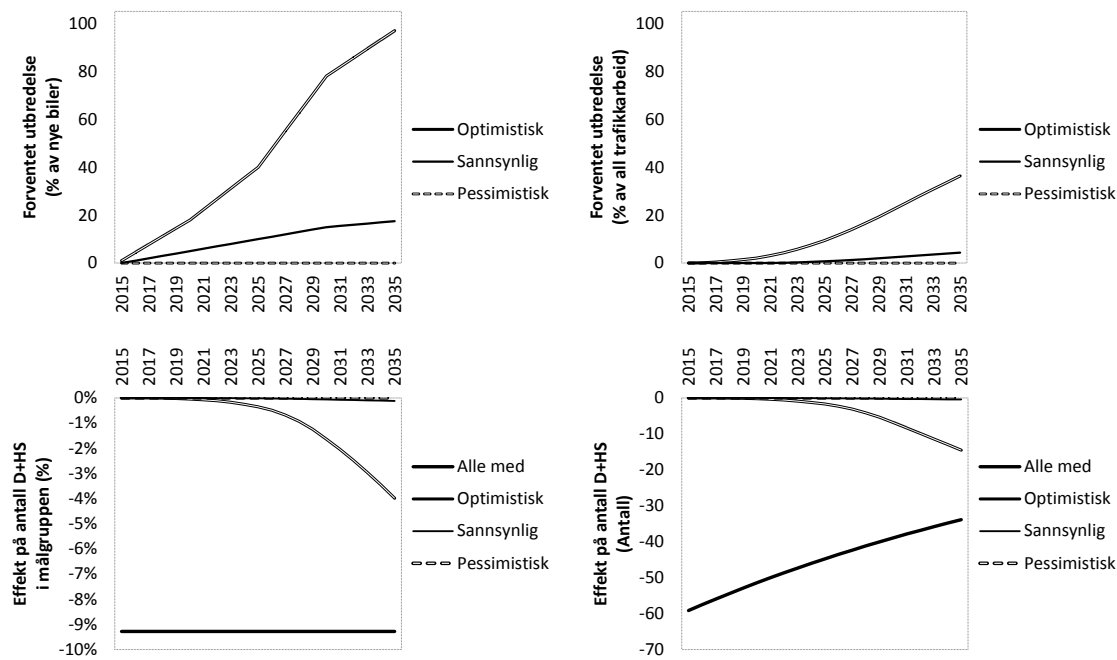
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	0	0	0	0	0	0
Om 5 år	40	15	5	9	4	1
Om 10 år	70	40	10	29	14	4
Om 15 år	100	60	21	57	30	9
Om 20 år	100	70	26	78	46	15

Tabell E.14: Effekt av økt utbredelse av varslende ISA i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i ulykker med personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-7,5	0,0	0,0	0,0	-47,7	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-7,5	-0,2	0,0	0,0	-41,5	-1,0	-0,1	0,0
Om 10 år	-7,5	-1,1	-0,3	0,0	-36,1	-5,1	-1,2	-0,1
Om 15 år	-7,5	-3,3	-0,9	-0,1	-31,4	-13,8	-3,8	-0,3
Om 20 år	-7,5	-5,2	-1,8	-0,2	-27,3	-19,0	-6,7	-0,7
Effekt	-7,5							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Overstyrbar ISA



Figur E.8: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av overstyrbar ISA på antall D+HS i målgruppen (D+HS i ulykker med personbiler), 2015-2035.

Tabell E.15: Utbredelse av overstyrbar ISA i tre scenarier.

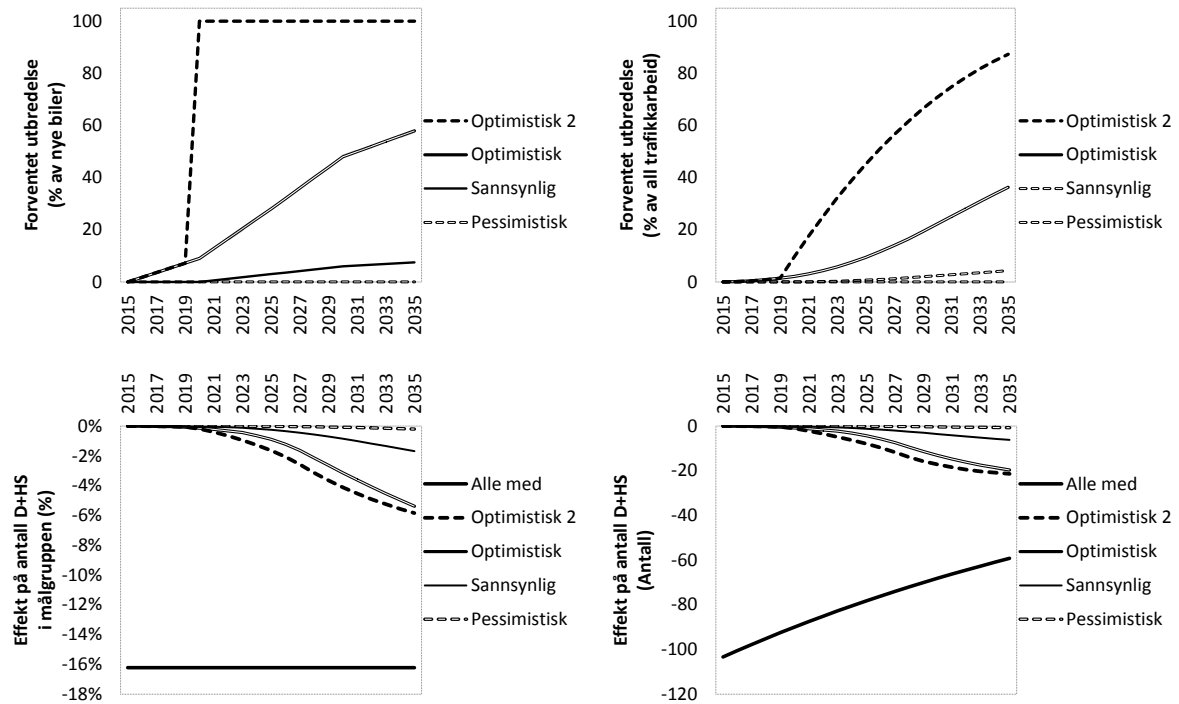
	Nye biler med tiltak (%)			Trafikkarbeid med tiltak (%)		
	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	1	0	0	0	0	0
Om 5 år	18	5	0	2	0	0
Om 10 år	40	10	0	9	1	0
Om 15 år	78	15	0	22	2	0
Om 20 år	97	18	0	36	4	0

Tabell E.16: Effekt av økt utbredelse av overstyrbar ISA i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i ulykker med personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe				Effekt på D+HS (N)			
	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-9,3	0,0	0,0	0,0	-59,1	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-9,3	0,0	0,0	0,0	-51,4	-0,2	0,0	0,0
Om 10 år	-9,3	-0,3	0,0	0,0	-44,8	-1,7	-0,1	0,0
Om 15 år	-9,3	-1,6	-0,1	0,0	-38,9	-6,8	-0,3	0,0
Om 20 år	-9,3	-4,0	-0,1	0,0	-33,9	-14,5	-0,4	0,0
Effekt	-9,3							

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Tvingende ISA



Figur E.9: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av tvingende ISA på antall D+HS i målgruppen (D+HS i ulykker med personbiler), 2015-2035.

Tabell E.17: Utbredelse av tvingende ISA i tre scenarier.

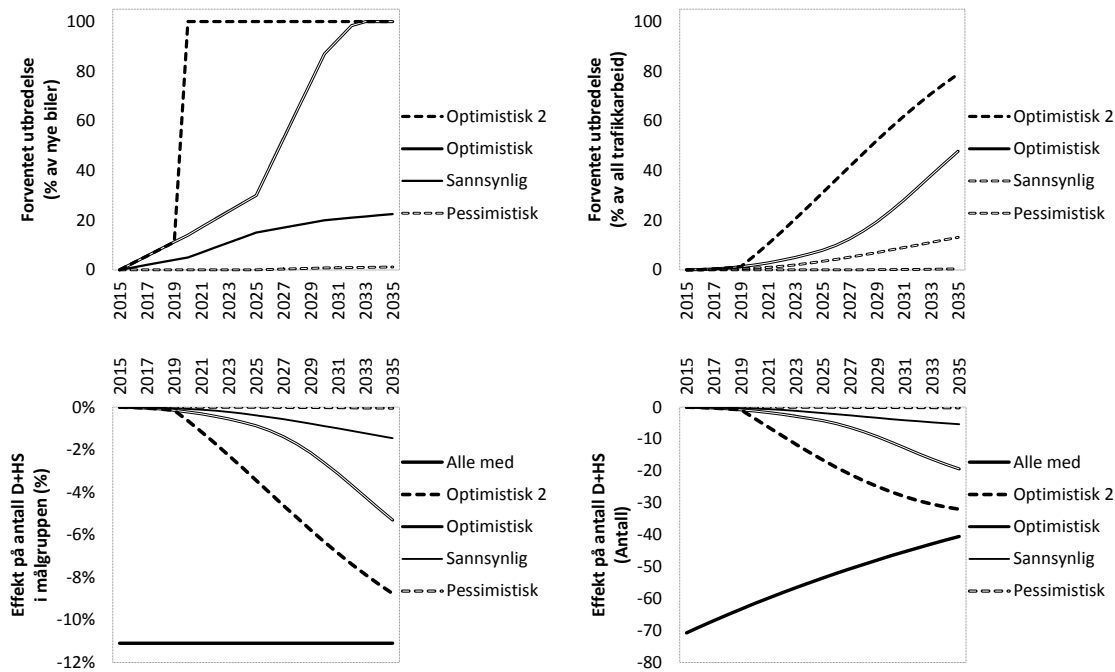
	Nye biler med tiltak (%)				Trafikkarbeid med tiltak (%)			
	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
Om 5 år	100	9	0	0	10	2	0	0
Om 10 år	100	28	3	0	45	9	1	0
Om 15 år	100	48	6	0	71	22	2	0
Om 20 år	100	58	8	0	87	36	4	0

Tabell E.18: Effekt av økt utbredelse av tvingende ISA i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i ulykker med personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe					Effekt på D+HS (N)				
	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-103,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-16,2	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-89,9	-1,0	-0,8	-0,1	0,0
Om 10 år	-16,2	-1,6	-0,9	-0,2	0,0	-78,2	-7,9	-4,3	-1,2	-0,1
Om 15 år	-16,2	-4,1	-3,1	-0,8	-0,1	-68,1	-17,2	-13,1	-3,5	-0,3
Om 20 år	-16,2	-5,8	-5,4	-1,7	-0,2	-59,2	-21,3	-19,6	-6,1	-0,7
Effekt	-16,2									

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Alkolås



Figur E.10: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av alkolås på antall D+HS i målgruppen (D+HS i ulykker med personbiler), 2015-2035.

Tabell E.19: Utbredelse av alkolås i tre scenarioer.

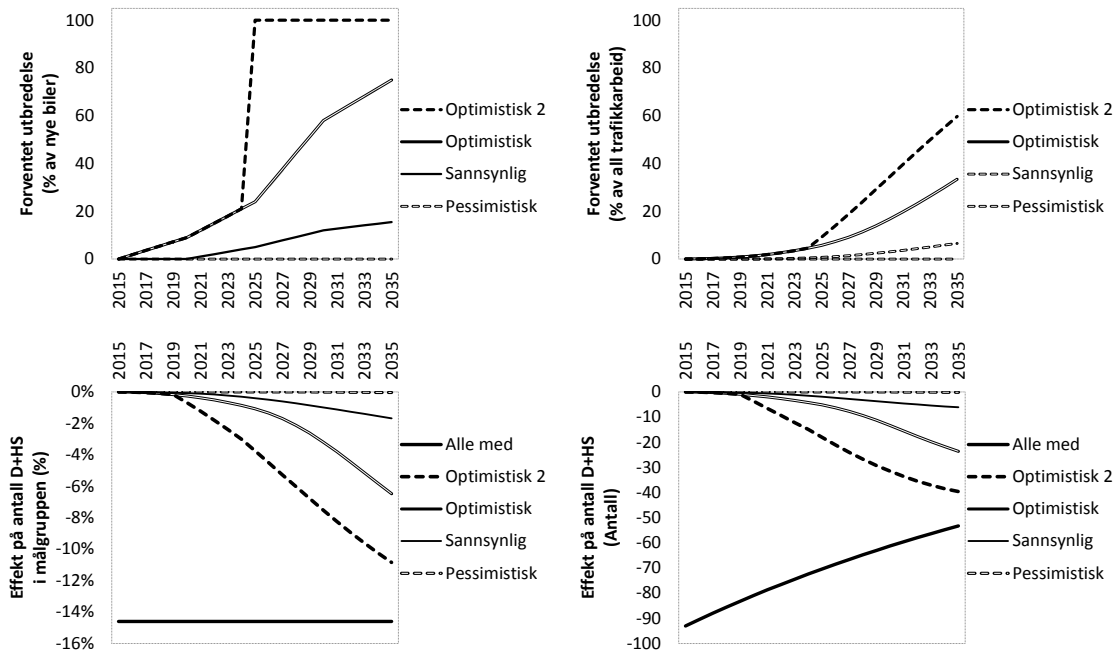
	Nye biler med tiltak (%)				Trafikkarbeid med tiltak (%)			
	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
Om 5 år	100	14	5	0	6	2	1	0
Om 10 år	100	30	15	0	31	8	3	0
Om 15 år	100	87	20	1	57	24	8	0
Om 20 år	100	100	23	1	79	48	13	0

Tabell E.20: Effekt av økt utbredelse av alkolås i tre scenarioer; målgruppen er alle D+HS i ulykker med personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe					Effekt på D+HS (N)				
	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-70,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-11,1	-0,6	-0,2	-0,1	0,0	-61,5	-3,5	-1,2	-0,4	0,0
Om 10 år	-11,1	-3,4	-0,9	-0,4	0,0	-53,5	-16,6	-4,2	-1,8	0,0
Om 15 år	-11,1	-6,3	-2,6	-0,9	0,0	-46,6	-26,5	-11,0	-3,7	-0,1
Om 20 år	-11,1	-8,8	-5,3	-1,5	0,0	-40,5	-32,0	-19,4	-5,3	-0,2
Effekt	-11,1									

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Alkolås og ruslås



Figur E.11: Forventet utbredelse og forventet effekt av økt utbredelse av alkolås og ruslås på antall D+HS i målgruppen (D+HS i ulykker med personbiler), 2015-2035.

Tabell E.21: Utbredelse av alkolås og ruslås i tre scenarier.

	Nye biler med tiltak (%)				Trafikkarbeid med tiltak (%)			
	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
Om 5 år	9	9	0	0	1	1	0	0
Om 10 år	100	24	5	0	9	6	1	0
Om 15 år	100	58	12	0	34	17	3	0
Om 20 år	100	75	16	0	60	33	7	0

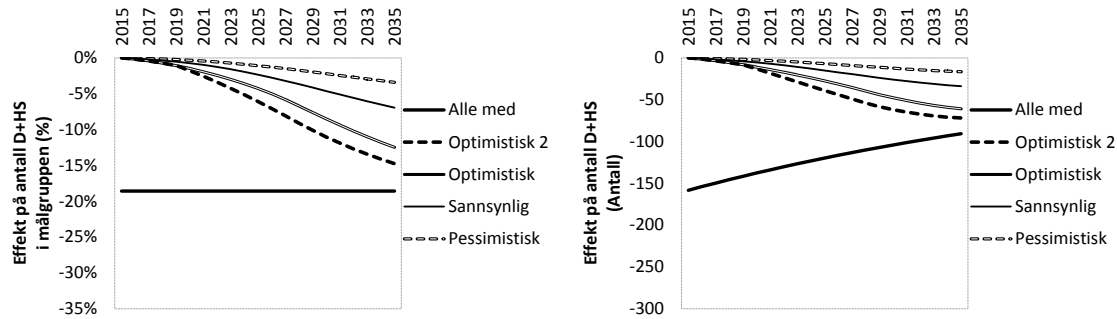
Tabell E.22: Effekt av økt utbredelse av alkolås og ruslås i tre scenarier; målgruppen er alle D+HS i ulykker med personbiler.

	Effekt på D+HS (%) i målgruppe					Effekt på D+HS (N)				
	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
2015	-14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-93,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-14,6	-0,7	-0,3	-0,1	0,0	-80,9	-3,8	-1,5	-0,4	0,0
Om 10 år	-14,6	-3,8	-1,1	-0,4	0,0	-70,4	-18,1	-5,2	-1,9	0,0
Om 15 år	-14,6	-7,5	-3,2	-1,0	0,0	-61,3	-31,6	-13,4	-4,1	-0,1
Om 20 år	-14,6	-10,8	-6,5	-1,7	0,0	-53,3	-39,6	-23,6	-6,1	-0,2
Effekt	-14,6									

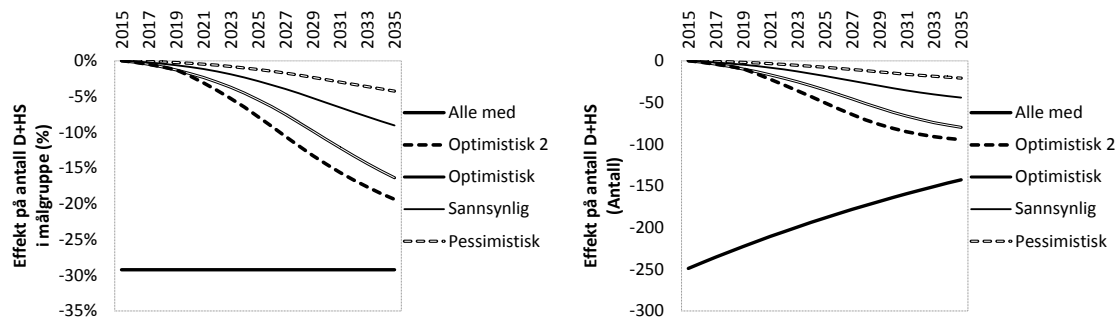
¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

Sammenlagte effekter

Figur E.13 og E.14 viser forventede effekter av økt utbredelse av alle førerstøttesystemer, for henholdsvis basisvariantene og de avanserte variantene av systemene. Tabell 4.4.1 viser tallene som ligger til grunn for figurene.



Figur E.13: Forventet effekt av økt utbredelse av alle **basisvariantene** av førerstøttesystemene på det totale antall D+HS, 2015-2035.



Figur E.14: Forventet effekt av økt utbredelse av alle **avanserte variantene** av førerstøttesystemene på det totale antall D+HS, 2015-2035.

Tabell E.23: Effekt av økt utbredelse av førerstøttesystemene i tre scenarioer.

	Effekt på det totale antall D+HS (%)					D+HS i Ref.	Effekt på D+HS (N)				
	Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.		Alle ¹	Opt. 2	Opt.	Sanns.	Pess.
Basisvarianter											
2015	-18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	852	-158,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-18,6	-1,8	-1,5	-0,7	-0,3	741	-137,7	-13,4	-11,1	-5,5	-2,5
Om 10 år	-18,6	-6,1	-4,3	-2,4	-1,1	645	-119,8	-39,3	-27,5	-15,2	-7,0
Om 15 år	-18,6	-11,0	-8,5	-4,6	-2,2	561	-104,2	-61,9	-47,7	-26,0	-12,4
Om 20 år	-18,6	-14,8	-12,5	-7,0	-3,4	488	-90,7	-72,0	-60,9	-34,0	-16,7
Effekt	-18,8										
Avanserte varianter											
2015	-29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	852	-249,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Om 5 år	-29,2	-2,1	-1,8	-0,9	-0,4	741	-216,6	-15,7	-13,2	-6,4	-2,6
Om 10 år	-29,2	-7,8	-5,4	-2,8	-1,2	645	-188,4	-50,4	-35,1	-18,4	-7,9
Om 15 år	-29,2	-14,5	-11,0	-5,9	-2,7	561	-163,9	-81,1	-61,7	-32,9	-14,9
Om 20 år	-29,2	-19,4	-16,4	-9,0	-4,3	488	-142,6	-94,5	-79,9	-44,2	-20,8
Effekt	-29,4										

¹Gjelder i forhold til utbredelse som i sannsynlig scenario i 2015.

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
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

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