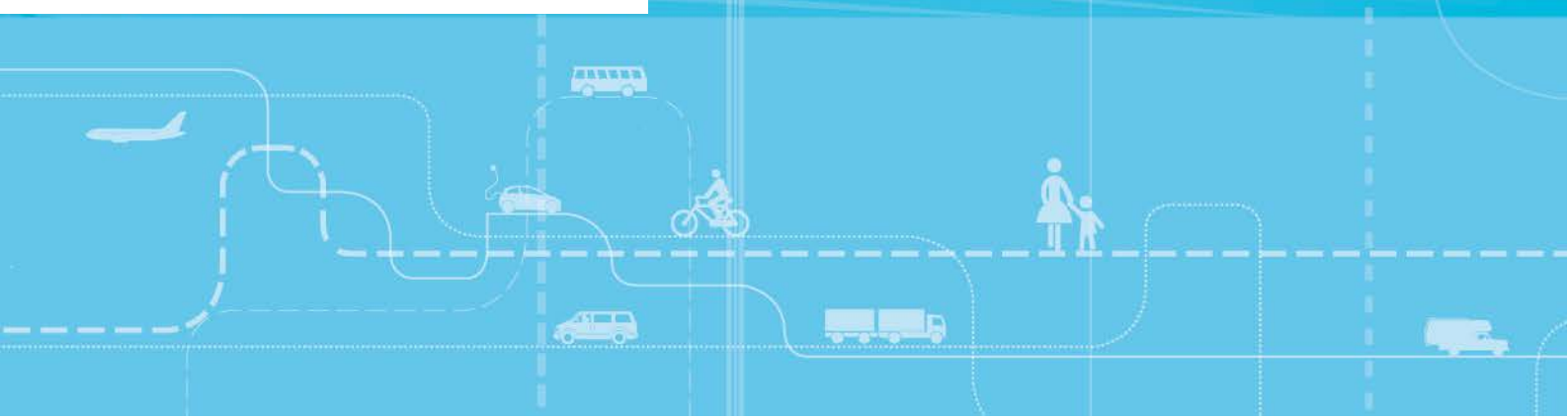
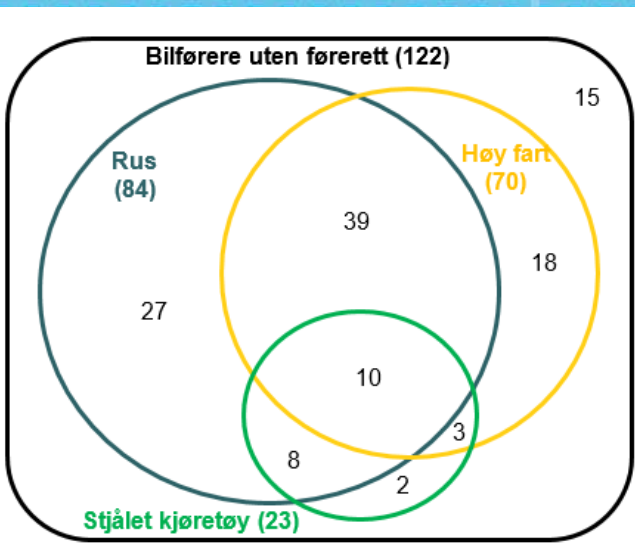


Dødsulykker ved kjøring uten førerrett

Kan de forhindres med ny teknologi?



Dødsulykker ved kjøring uten førerrett

Kan de forhindres med ny teknologi?

Fridulv Sagberg

Forsidebilde: Fridulv Sagberg

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1368-6 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1778-3 Elektronisk versjon

Oslo, november 2016

Tittel Dødsulykker ved kjøring uten førerrett – kan de forhindres med ny teknologi?

Forfatter(e): Fridulv Sagberg
Dato: 11.2016
TØI rapport 1529/2016
Sider: 24
ISBN papir: 978-82-480-1368-6
ISBN elektronisk: 978-82-480-1778-3
ISSN: 0808-1190
Finansieringskilde(r): Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 4359 – Elektronisk førerautentisering – kombinert førerkort og startnøkkel
Prosjektleder: Fridulv Sagberg
Kvalitetsansvarlig: Torkel Bjørnskau
Fagfelt: 22
Emneord: Førerrett, trafikkulykker, ITS, elektronisk førerautentisering

Sammendrag:

Mer enn hver tiende dødsulykke i trafikken skjer med en fører uten førerrett eller som kjører et stjålet kjøretøy. Dette ble påvist ved en analyse av alle dødsulykker i Norge i perioden 2005-2014. Gjennomgang av internasjonal forskningslitteratur viser at ulykkesrisikoen er vesentlig høyere blant førere uten førerrett. Slike ulykker vil kunne forhindres ved hjelp av elektronisk førerautentisering, dvs. et teknisk system som kontrollerer at føreren har lovlig adgang til kjøretøyet før det er mulig å kjøre. Dette kan skje ved at føreren identifiserer seg med personnummer og en unik kode eller biometrisk informasjon før kjøringen begynner, og ved at kjøretøyet deretter verifiserer førerrett og kjøretøytilgang gjennom kommunikasjon med et sentralt register. I mer enn 80 % av dødsulykkene med førere uten førerrett er høy fart eller ruspåvirkning medvirkende årsak. Dette betyr at mesteparten av ulykkene med disse førerne alternativt ville kunne forhindres med alkoholås eller fartsgrensestyrt fartssperre i alle motorkjøretøy. Imidlertid er det et betydelig antall ulykker som ikke kan forhindres med disse tiltakene, og det er derfor et potensial for ytterligere ulykkesreduksjon med elektronisk førerautentisering.

Title Road crashes among unlicensed drivers – preventable by new technology?

Author(s) Fridulv Sagberg
Date: 11.2016
TØI Report: 1529/2016
Pages: 24
ISBN Paper: 978-82-480-1368-6
ISBN Electronic: 978-82-480-1778-3
ISSN: 0808-1190
Financed by: Norwegian Public Roads Administration

Project: 4359 – Electronic driver authentication – combined driver's license and ignition key
Project Manager: Fridulv Sagberg
Quality Manager: Torkel Bjørnskau
Research Area: 22
Keyword(s) Driver's license, road crashes, ITS, electronic driver authentication

Summary:

Drivers or riders without a license or with a stolen vehicle are involved in more than 10 % of fatal road crashes in Norway. This was shown by an analysis of data from all fatal crashes in the period 2005-2014. A literature review shows that unlicensed drivers have a considerably increased crash risk. Such crashes could be prevented by electronic driver authentication, i.e., a technical system for checking that a driver or rider has legal access to a vehicle before driving is permitted. This can be done by requiring the driver/rider to identify themselves with a national identity number and a unique code or biometric information before driving may commence, and that the vehicle thereafter verifies license availability and vehicle access by communication with a central register. In more than 80% of fatal crashes with unlicensed drivers/riders, speeding and/or drug influence contributed to the crash. This means that a majority of crashes with unlicensed drivers alternatively could be prevented by available systems, such as alcoholock and speed-limit-dependent speed adapters. However, there are many crashes that are not influenced by those measures, and there is consequently a potential for additional safety improvement by means of an electronic driver authentication system.

Language of report: Norwegian

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

Bakgrunnen for prosjektet som presenteres i denne rapporten, er en ideskisse fra TØI som ble premiert i Statens vegvesens Plan- og designkonkurranse i 2015. Denne konkurransen inngikk i Statens vegvesens FoU-program BEST (Bedre sikkerhet i trafikken) og hadde som formål å få fram idéer for å redusere antall drepte og hardt skadde i trafikken. Skissen fra TØI hadde tittelen «Elektronisk førerkort: Et effektivt tiltak for å eliminere ulykker forårsaket av kjøring uten førerkort og/eller med stjålet motorkjøretøy».

Etter drøftinger mellom TØI og Statens vegvesen ble ideskissen utviklet til et prosjektforslag, og i juni 2016 fikk TØI i oppdrag å gjennomføre prosjektet som rapporteres her.

Vegdirektoratets kontaktperson for prosjektet har vært Torbjørn Tronsmoen.

Forsker Fridulv Sagberg har vært prosjektleder ved TØI og forskningsleder Torkel Bjørnskau har vært ansvarlig for kvalitetssikring av prosjektet. Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, november 2016
Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktør

Torkel Bjørnskau
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Formål.....	1
1.2	Oppbygging av rapporten	1
2	Ulykker hvor fører ikke har førerett – forekomst og risiko	2
2.1	Tidligere eller pågående forskning	2
2.1.1	Kjøring uten førerett.....	2
2.1.2	Kjøring med stjålet kjøretøy	3
2.1.3	Oppsummering av internasjonal forskning	4
3	Gjennomgang av dødsulykker i Norge	5
3.1	Metode	5
3.2	Resultater	6
3.2.1	Andel ulykker med fører uten førerett og/eller med stjålet kjøretøy	6
3.2.2	Sammenheng mellom manglende førerett og annen risikoatferd	7
4	Potensialet for ulykkesreduksjon ved elektronisk førerautentisering	11
5	Krav til system for elektronisk førerautentisering	13
5.1	Generell funksjonsbeskrivelse	13
5.2	Scenariebeskrivelser	13
6	Tidligere utprøvinger og forslag til tekniske løsninger	15
6.1	Utprøving i Sverige på 1990-tallet.....	15
6.2	Konseptstudier og skisser av mulige tekniske løsninger.....	15
6.3	Vurdering av ulike systemer.....	16
6.4	Forutsetninger for implementering.....	17
7	Diskusjon og konklusjon	18
8	Referanser	21
	Vedlegg 1. Forekomst av øvrige risikofaktorer i dødsulykker blant førere uten førerett	23

Sammendrag

Dødsulykker ved kjøring uten førerrett – kan de forhindres med ny teknologi?

TØI rapport 1529/2016

Forfatter: Fridulv Sagberg

Oslo 2016 24 sider

Mer enn hver tiende dødsulykke i trafikken skjer med en fører uten førerrett eller som kjører et stjålet kjøretøy. Dette ble påvist ved en analyse av alle dødsulykker i Norge i perioden 2005-2014. En gjennomgang av internasjonal forskningslitteratur viser at førere uten førerrett har en betydelig økt ulykkesrisiko. Slike ulykker vil kunne forhindres ved hjelp av elektronisk førerautentisering, dvs. et teknisk system som kontrollerer at føreren har lovlig adgang til kjøretøyet før det er mulig å kjøre. Dette kan skje ved at føreren identifiserer seg med personnummer og en unik kode eller biometrisk informasjon før kjøringen begynner, og ved at kjøretøyet deretter verifiserer førerrett og kjøretøytilgang gjennom kommunikasjon med et sentralt register. I mer enn 80 % av dødsulykkene med førere uten førerrett er høy fart eller ruspåvirkning medvirkende årsak. Dette betyr at mesteparten av ulykkene med disse førerne alternativt ville kunne forhindres med tilgjengelig systemer som alkohols eller fartsgrensestyrt fartssperre i alle motorkjøretøy. Imidlertid er det et betydelig antall ulykker som ikke kan forhindres med disse tiltakene, og det er derfor et potensial for ytterligere ulykkesreduksjon med elektronisk førerautentisering.

Studier fra flere land tyder på at en betydelig andel av veitrafikkulykkene forårsakes av førere som ikke har førerrett og/eller som kjører et stjålet kjøretøy. Det er derfor fra flere hold kommet forslag om å utvikle tekniske systemer for å forhindre både kjøring uten førerrett og med stjålet kjøretøy, og dermed redusere antall ulykker betraktelig. I denne rapporten presenterer vi en analyse av forekomst av kjøring uten førerkort blant førere som har forårsaket dødsulykker i Norge i 10-årsperioden 2005-2014. Vi presenterer også en oversikt over artikler og rapporter hvor en har drøftet mulige teknologiske løsninger på dette problemet.

Beregninger av andel ulykker med fører uten førerrett er basert på data fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG), som gjennomfører dybdeanalyser av alle dødsulykker i Norge. Av vel 1800 dødsulykker som ble analysert, manglet føreren av utløsende kjøretøy førerrett i 185 ulykker, dvs. over 10 %. Blant de utløsende kjøretøyene var det 122 biler og 49 motorsykler, mens de øvrige var mopeder, ATV'er, beltemotorsykler og en traktor. I tillegg var det seks ulykker hvor føreren hadde førerrett, men hvor kjøretøyet var stjålet.

Det ble videre undersøkt i hvilken grad andre risikorelaterte kjennetegn forekommer hyppigere hos disse førerne, sammenlignet med andre førere som har vært innblandet i dødsulykker. Påvirkning av alkohol og/eller andre rusmidler forekom hos nesten 70 % av bilførerne og ca. 50 % av førerne av andre kjøretøy uten førerrett, mot 17 % av førere med førerrett. Høy fart forekom også klart hyppigere blant førere uten førerrett. Ser vi på ruspåvirkning og fart samlet, forekommer én eller begge av disse faktorene blant hele 86 % av bilførerne uten førerrett og hos 79 % av førerne av andre kjøretøy. Blant førere uten førerrett var det en høyere andel ungdom under 25 år, spesielt i ulykker med motorsykkel eller moped. Det var også en høyere andel som var tidligere kjenninger av politiet i denne gruppen, og det viste seg at hele 29 av de 185 førerne uten førerrett kjørte et kjøretøy som var stjålet eller tyvlånt. Videre finner vi at førerne uten førerrett er overrepresentert i utforkjøringsulykker og i ulykker som skjer natt til lørdag og søndag.

Resultatene fra våre analyser av dødsulykker viser forekomst av kjøring uten førerrett i samme størrelsesorden som i studier fra andre land, noe som bekrefter at dette er et stort problem overalt.

Den høye forekomsten av kjøring uten førerrett i forbindelse med alvorlige ulykker betyr at det er et stort potensial for ulykkesreduksjon med tekniske systemer som gjør det umulig å starte et motorkjøretøy uten å dokumentere at en både har førerrett til den aktuelle kjøretøytypen og lovlig tilgang til kjøretøyet. På 1990-tallet ble det utviklet et såkalt «elektronisk førerkort» i Sverige, som bestod av et smartkort hvor informasjon om førerrett var lagret og kunne leses av en kortleser i bilen. Dette systemet ble prøvd ut i en feltstudie med 15 biler, med stort sett positivt resultat når det gjaldt brukernes tilfredshet med systemet. Vi har ikke kommet over andre eksempler på lignende systemer som har vært utprøvd i praksis, selv om en rekke artikler og rapporter peker på videreutvikling av slike systemer som et potensielt effektivt tiltak.

Med dagens teknologi vil det trolig la seg gjøre å utvikle både rimeligere og mer effektive systemer for «elektronisk førerautentisering» enn det som var mulig på 1990-tallet. I denne rapporten beskriver vi en del forutsetninger som må være oppfylt for at et eventuelt førerautentiseringssystem skal kunne fungere etter hensikten. For det første må systemet være enkelt i bruk, slik at det ikke blir vesentlig mer komplisert å starte et motorkjøretøy enn det er i dag. For at systemet skal være effektivt, ser vi for oss at føreren identifiserer seg på en entydig måte før hver kjøretur, f.eks. ved inntasting av fødselsnummer kombinert med registrering av biometrisk informasjon eller PIN-kode, og at kjøretøyet sender en forespørsel om verifisering til et sentralt register over førerrett samt hvilke kjøretøy personen har tilgang til. Dersom verifiseringen er positiv, kan kjøringen fortsette som normalt, og dersom den er negativ, gis føreren beskjed om å stoppe snarest og om at motoren vil bli slått av. Systemet må håndtere ulike brukssituasjoner, som f.eks. kjøring av lånt bil, leie av bil, midlertidig tilgang i forbindelse med verkstedbesøk, kjøring i nødsituasjoner, samt firmaflåter hvor førere skal ha tilgang til flere ulike kjøretøy. En kan tenke seg at det i nødsituasjoner skal være mulig å kjøre også uten gyldig autentisering, men at det da sendes melding til en overvåkingsentral om ulovlig kjøring. På grunnlag av drøftinger i forskningslitteraturen samt egne vurderinger har vi skissert mulige løsningsprinsipper for alle disse brukssituasjonene.

Et effektivt og enkelt system for elektronisk førerautentisering vil kreve følgende komponenter:

- Sentralt register over førerrett og kjøretøytilgang, med kommunikasjonsmulighet til alle kjøretøy
- Autentiseringsenhet i kjøretøyet, som mottar input fra føreren, kommuniserer med det sentrale registeret og gir tilbakemelding til føreren
- Sentral for overvåking av meldinger om ulovlig kjøring, samt mulighet for fjernkontroll av bilens motor.

Fordelen med et system basert på sentral verifisering av førerrett sammenlignet med en smartkort-basert løsning hvor informasjon om førerrett ligger bare i kortet, er at informasjonen om førerrett alltid vil være oppdatert. Med et system basert på et fysisk førerkort vil det være større mulighet for å bruke et kort hvor eventuelt inndragning av førerrett ikke er registrert.

For at et system som skissert her skal kunne implementeres er det en forutsetning at det blir obligatorisk for alle kjøretøy av de kategorier det er aktuelt for. Dette betyr også at eventuell innføring må gjennomføres på EU-nivå og at de nødvendige endringer i lover og forskrifter både for kjøretøy og førerkort kan gjennomføres.

På bakgrunn av ulykkesanalysen vurderes potensialet for elektronisk førerautentisering alene til rundt 10 % av dødsulykkene. Men siden rus og/eller fart forekommer i over 80 % av

ulykkene blant førere uten førerett, må det vurderes i hvilken grad eksisterende systemer som alkoholås og fartssperre vil være mer kostnadseffektive løsninger. På den andre siden vil det fortsatt være en betydelig andel ulykker blant disse førerne som ikke kan elimineres med verken alkoholås eller fartssperre. Et forsiktig anslag er derfor at elektronisk førerautentisering kan eliminere i størrelsesorden 2 til 3 % av dødsulykkene, forutsatt at en i tillegg innfører både alkoholås og fartsgrenseavhengig fartssperre på alle kjøretøy. Uten disse tiltakene vil som nevnt 10 % være et mer sannsynlig anslag.

Elektronisk førerautentisering vil også eliminere de fleste ulykker med stjålet kjøretøy, siden vi finner at et stort flertall av førerne som innblandes i slike ulykker, mangler førerett. En kunne også stille det omvendte spørsmålet, nemlig om et bedre system for å hindre tyveri av motorkjøretøy kunne forhindre ulykker også blant førere uten førerett. Imidlertid viser resultatene at de fleste førerne uten førerett som innblandes i dødsulykker, kjører en bil de eier selv eller har lånt. Et system for effektiv tyverisikring alene ville derfor være langt mindre effektivt for å hindre dødsulykker enn et system for elektronisk førerautentisering.

Et annet alternativ kunne være en digital fartsskriver etter modell av det som finnes for tunge kjøretøy. Et slikt system vil gjøre det mulig å verifisere i ettertid at kjøringen har skjedd av fører med førerett og på lovlig vis for øvrig. En fordel med dette alternativet er at teknologien allerede eksisterer og er utprøvd. Imidlertid vil et slikt system ikke forhindre ulovlig kjøring, og det gir også større mulighet for juks, for eksempel ved å bruke en annen persons fartsskriverkort. For å få størst mulig ulykkesreduksjon er det derfor god grunn til å satse på videre utvikling og utprøving av systemer for elektronisk førerautentisering.

Summary

Road crashes among unlicensed drivers – preventable by new technology?

TØI Report 1529/2016

Author: Fridulv Sagberg

Oslo 2016 24 pages Norwegian language

Drivers or riders without a license or with a stolen vehicle are involved in more than 10% of fatal road crashes in Norway. This was shown by an analysis of data from all fatal crashes in the period 2005-2014. A literature review shows that unlicensed drivers have a considerably increased crash risk. Such crashes could be prevented by electronic driver authentication, i.e., a technical system for checking that a driver or rider has legal access to a vehicle before driving is permitted. This can be done by requiring the driver/rider to identify themselves with a national identity number and a unique code or biometric information before driving may commence, and that the vehicle thereafter verifies license availability and vehicle access by communication with a central register. In more than 80% of fatal crashes with unlicensed drivers/riders, speeding and/or drug influence contributed to the crash. This means that a majority of crashes with unlicensed drivers alternatively could be prevented by available systems, such as alcolock and speed-limit-dependent speed adapters. However, there are many crashes that are not influenced by those measures, and there is consequently a potential for additional safety improvement by means of an electronic driver authentication system.

Studies from several countries indicate that a considerable share of road crashes are caused by drivers that are unlicensed and/or driving a stolen vehicle. Therefore, various ideas have been suggested regarding development of technical systems for preventing both unlicensed driving and driving a stolen vehicle, and thereby reduce the number of crashes. In this report we present an analysis of the prevalence of unlicensed driving among at-fault drivers for fatal crashes in Norway during the ten-year period 2005-2014. In addition, we give an overview of articles and reports discussing possible technological solutions to this problem.

Estimations of the share of crashes with unlicensed drivers or stolen vehicles are based on data from the accident investigation boards (UAG, “ulykkesanalysegruppe”) of the Norwegian Public Roads Administration, which carry out in-depth investigations of all fatal crashes in Norway. Out of approximately 1800 fatal crashes analysed, the at-fault driver/rider was unlicensed in 185 crashes, i.e. more than 10%. The at-fault vehicles included 122 cars or trucks and 49 motorcycles, whereas the remaining vehicles were mopeds, ATVs, snowmobiles, and one tractor. In addition, there were six crashes with stolen vehicles with a licensed driver.

We investigated the prevalence of additional risk factors among the unlicensed drivers, compared to other drivers involved in fatal crashes. Influence of alcohol or drugs were found among almost 70 % of drivers and about 50 % of riders without a valid license, compared to 17 % of licensed drivers/riders. Speeding (considerably above the speed limit, and/or clearly inappropriate to traffic and driving conditions) also was much more prevalent among unlicensed drivers. Looking at alcohol/drugs and speeding together, it appears that one or both of these factors were present among 86 % of car drivers and 79 % of motorcycle and moped riders. Among unlicensed drivers/riders there was a higher proportion of persons younger than 25 years, especially for motorcycle and moped riders. A higher share of unlicensed persons were previously registered in police records, and as many as 29 out of 185 were driving or riding a stolen vehicle. We also found that unlicensed drivers are overrepresented in running-off-the-road crashes and in crashes during weekend nights.

The results from our analyses of fatal crashes show prevalence rates in the same order of magnitude as studies from other countries, so unlicensed driving seems to be a widespread problem.

The high share of unlicensed driving in fatal crashes implies that there is a large potential for crash reduction by technical systems making it impossible to start a motor vehicle without documenting the possession of a valid license for the vehicle type in question as well as a permission to use the actual vehicle. In the 1990's a so-called "electronic driving license" system was developed in Sweden, consisting of a smartcard with license information and a card reader in the vehicle. The system was trialled in a field study with 15 cars, with largely positive results regarding user acceptance and satisfaction. We are not aware of other examples of similar systems that have been tested in practice, even though further development of such systems has been pointed out in several articles and reports as a potentially effective safety measure.

With today's technology it is probably feasible to develop systems for electronic driver authentication that are both cheaper and more effective than what was possible in the 1990's. In this report we describe certain prerequisites for a driver authentication system to function as intended. The system has to be user-friendly, so that starting a vehicle will not be more complicated than it is today. For the system to be effective, we assume that the driver/rider has to identify themselves before each trip, e.g. by entering a national identity number combined with registering biometric information (e.g. fingerprint) and/or entering a PIN-code, and that the vehicle sends a verification request to a central register of licenses and vehicle access information. If the verification is positive, driving can proceed as normal. If not, the driver receives a request to stop as soon as possible and a warning that the engine will be turned off.

The system must handle different user scenarios, including borrowing a vehicle, driving a rental vehicle, temporary access by service and repair personnel etc., driving in emergency situations, and vehicle fleets where drivers have access to several vehicles. Conceivably, it could be possible to drive in emergency situations without a valid authentication, assuming that a message about illegal driving is sent to a surveillance centre. On the basis of discussions in the research literature as well as our own considerations we have sketched principles for managing all the mentioned challenges.

A simple and effective system for electronic driver authentication will require the following components:

- A central register of licenses and vehicle access information, with connection to all registered vehicles.
- An authentication unit in the vehicle, for receiving input from the driver, communicating with the central register and providing feedback to the driver.
- A surveillance centre for handling cases of illegal driving, with possibility of remote control of vehicles.

The primary advantage of a system based on central license verification compared to license information stored in a smartcard chip is that the license information will be updated continuously. A system based on a physical driver's license card will allow more opportunities for using false cards, e.g. a card where a recent license withdrawal is not registered.

For an electronic driver authentication system to be effective, it has to be implemented on a mandatory basis, i.e., it must include all vehicles of the categories for which it is developed. This also implies that implementation has to be organised at the EU level and that necessary changes in legislation for licensing and vehicles are also implemented.

On the background of the fatal crash analysis the crash reduction potential of an electronic driver authentication system alone is estimated at 10% percent of the crashes. But since alcohol/drug influence and/or speeding occur in more than 80% of crashes among unlicensed drivers, one should consider carefully whether mandatory implementation of existing systems like alcolock and speed limiters would be a more cost-effective solutions. On the other hand, there will still be a considerable number of crashes that cannot be prevented by alcolock or speed limiters. A modest estimate is that electronic driver authentication can prevent around 2 to 3% of fatal crashes, assuming that both alcolock and speed limiters (preventing driving above current speed limit) are already made mandatory. Without these additional measures, 10% is a more realistic estimate.

An alternative solution could be a digital tachograph like the system already used in heavy vehicles. A tachograph will enable authorities to verify in retrospect whether the vehicle has been driven by a driver with a valid license, and otherwise in accordance with laws and regulations. The main advantage of using a tachograph-based system is that the technology is already available and has been tried out. However, the tachograph alone will not prevent illegal driving, and it allows more possibility for cheating, for example by using another driver's tachograph card. In order to achieve the largest possible reduction in crash rates, further development and field studies of a system for electronic driver authentication as described here is therefore clearly recommended.

1 Innledning

1.1 Formål

Hovedformålet med denne rapporten er å drøfte mulighetene for å eliminere trafikkulykker hvor et motorkjøretøy kjøres av en fører som ikke har førerett og/eller har stjålet kjøretøyet. Det forutsettes at slike ulykker kan elimineres ved hjelp av en teknisk løsning hvor førerens identitet og tilgang til kjøretøyet verifiseres idet kjøretøyet låses opp eller startes, slik at det ikke vil være mulig å kjøre for en person som ikke har førerett og lovlig tilgang til det aktuelle kjøretøyet. Et slikt system har tidligere vært omtalt som «elektronisk førerkort»; imidlertid velger vi her å omtale det i stedet som «elektronisk førerautentisering» for å bruke et begrep som kan knyttes til ulike tekniske løsninger som ikke nødvendigvis forutsetter et fysisk førerkort, eller førerkortinformasjon i nøkkelen til kjøretøyet. Dessuten eksisterer det allerede en form for elektronisk førerkort, dvs. smartcard-baserte førerkort hvor det lagres informasjon om føreren, men uten at det kobles til autentisering for å kunne kjøre; for å unngå forveksling med slike systemer er det derfor mer hensiktsmessig å snakke om førerautentisering.

Drøftingen vil bestå av to deler:

- 1) Beregning av potensiell ulykkesreduksjon med elektronisk førerautentisering, basert på forekomst av ulykker med fører uten førerett eller med stjålet kjøretøy. Datamateriale hentes både fra gjennomgang av internasjonal forskningslitteratur om forekomst og risiko for slike ulykker og fra egne analyser av norske data.
- 2) Beskrivelse av funksjonskrav til et system for elektronisk førerautentisering, med utgangspunkt i tidligere drøftinger i forskningslitteraturen.

1.2 Oppbygging av rapporten

I del 1 (kapittel 2, 3 og 4) vil vi kartlegge omfanget av alvorlige ulykker som skjer ved kjøring uten førerett og/eller med stjålet motorkjøretøy, for å anslå hvor stor andel av ulykkene som kan forhindres med et effektivt system for elektronisk førerautentisering. Grunnlaget for beregningene vil være internasjonal forskningslitteratur (kapittel 2), og gjennomgang av dødsulykker i Norge de 10 siste årene (kapittel 3) basert på rapporter fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG). I kapittel 4 vil vi presentere beregninger av potensiell ulykkesreduksjon ved innføring elektronisk førerautentisering under ulike forutsetninger.

I del 2 vil vi i kapittel 5 drøfte hvilke krav som må oppfylles av et system for elektronisk førerautentisering for at det både skal fungere effektivt under alle mulige normale brukssituasjoner og ikke medføre ekstra ulemper for brukerne sammenlignet med eksisterende systemer med førerkort og nøkkel. Tidligere artikler og rapporter med beskrivelser av mulige tekniske løsninger vil bli oppsummert i kapittel 6.

I kapittel 7 følger diskusjon og konklusjoner basert på både del 1 og del 2.

2 Ulykker hvor fører ikke har førerrett – forekomst og risiko

For å kunne anslå potensialet for ulykkesreduksjon med elektronisk førerautentisering er det nødvendig å vite hvor stor andel av trafikkulykkene som skjer under kjøring uten førerkort og/eller med stjålet motorkjøretøy. Dessuten må det gjøres en vurdering av i hvilken grad kjøringen kunne vært hindret ved hjelp av elektronisk førerautentisering.

2.1 Tidligere eller pågående forskning

Informasjon om tidligere eller pågående forskning ble innhentet gjennom litteratursøk med søkeord «unlicensed driving». Dessuten ble det sendt epostforespørsel til kontaktpersoner i over 20 europeiske land, som er medlemmer i FERSI (Forum of European Road Safety Research Institutes). I forespørselen ble det spurt både etter forskning på ulykker og kjøring uten førerkort, og etter utviklingsarbeid vedrørende elektronisk førerautentisering. Vi fikk svar fra fire land (Finland, Ungarn, Belgia og Nederland), og noen av disse inneholdt flere referanser til artikler/papers/rapporter om ulykker og kjøring uten førerkort, som ikke var fanget opp av litteratursøket. Disse er inkludert i gjennomgangen nedenfor. Det var ingen av dem som svarte, som hadde kjennskap til studier eller utviklingsarbeid om elektronisk førerautentisering.

2.1.1 Kjøring uten førerrett

Undersøkelser av kjøring uten gyldig førerkort er gjennomført i en rekke land. Blows mfl. (2005) gjennomførte en case-control-studie av risiko ved kjøring uten førerkort i Auckland-området (New Zealand). De sammenlignet forekomst av kjøring uten førerkort mellom et utvalg på 571 førere som var innblandet i ulykker med skadde eller drepte («cases»), og et tilfeldig utvalg bilførere («controls»). De fant at kjøring uten førerkort var langt hyppigere blant de ulykkesinnblandede førerne, med et oddsforhold på 11,1, kontrollert for kjønn og alder. De fant også at denne sammenhengen i stor grad kunne forklares av etnisitet, utdanningsnivå, ruspåvirkning, fart, og flere andre bakgrunnsfaktorer.

I følge Watson (2004) representerer førere uten gyldig førerkort 5 % av førerne som innblandes i dødsulykker i Australia. Han gjorde en case-control-studie av ulykkesinnblanding ved kjøring uten førerkort i Queensland i perioden 1994-1998, ved å sammenligne forekomsten mellom førere med og uten skyld. Den viste et oddsforhold på ca. 3, dvs. at kjøring uten førerkort forekommer omtrent tre ganger hyppigere blant førere med skyld. Han fant også at kjøring uten førerkort var forbundet med høyere alvorlighetsgrad av ulykkene.

Watson og Steinhardt (2007) gjorde en oppfølgende studie av ulykker i Queensland over en noe lengre tidsperiode (1995-2004), hvor de fant at førere uten førerkort var innblandet i mellom 3 og 4 % av alle ulykker og mellom 6 og 10 % av dødsulykkene. Førerne uten gyldig førerkort var overrepresentert når det gjelder både ruspåvirkning (23-33 %), høy fart

(10-14 %) og uoppmerksomhet/uaktsomhet (25-34 %). Tilsvarende forekomst blant førere med gyldig førerkort var 3-7 % for rus, 2-3 % for fart og 17-19 % for uoppmerksomhet/uaktsomhet.

En rapport fra Austroads¹ (Baldock mfl., 2013) konkluderer på grunnlag av en litteraturgjennomgang med at mellom 10 og 20 % av dødsulykkene i hele Australia involverer førere uten gyldig førerkort.

I USA var en undersøkelse med samme metode som Watson (2004) benyttet, gjennomført tidligere (deYoung mfl., 1997) på materiale fra FARS (register over dødsulykker) for perioden 1987-1992. Den viste at odds for å være skyldig part i en dødsulykke var ca. 3,5 – 5 ganger høyere for førere uten gyldig førerkort enn for dem med førerkort. Brar (2012) analyserte FARS-data for California over en periode på hele 23 år (1987-2009) og fant et oddsforhold mellom førere uten og med gyldig førerkort på 2,6-2,7 for å være skyldig part i dødsulykker.

En rapport fra AAA Foundation for Traffic Safety (2011) konkluderte med at ca. 18 % av dødsulykkene i USA i 2007-2009, med til sammen mer enn 21 000 omkomne, involverte en fører uten gyldig førerkort. Rapporten peker på at det var en økende trend i andelen slike ulykker fra 1990 og fram til 2007, og at det var tegn på at denne trenden hadde stoppet eller snudd etter 2007.

Suggett (2007b) presenterte tall for personskadeulykker blant førere uten førerkort i Ontario, Canada for perioden 1996-2003. De fant at ca. 2 % av de ulykkesinnblandede førerne ikke hadde gyldig førerkort, og at andelen dødsulykker var høyere blant førerne uten gyldig førerkort – litt 3 %, sammenlignet med 1,4 % dødsulykker blant førere med gyldig førerkort. Samme forfatter (Suggett, 2007a) analyserte ulykkesinnblanding blant førere som hadde fått inndratt førerkortet etter første gangs dom for ruspåvirket kjøring i Saskatchewan-provinsen i Canada. Han fant en relativ risiko på 1,4 for denne gruppen sammenlignet med førere generelt, basert på data om skyld i uhellene.

Fra Europa foreligger det relativt lite forskning som viser andelen ulykker med fører uten førerett, bortsett fra en analyse av dødsulykker i Belgia i perioden 2009-2013 (Slotmans og De Schrijver, 2015), som viste at 2,9 % av de innblandede førerne ikke hadde gyldig førerkort.

I Sverige sammenlignet Hanna mfl. (2010) kjennetegn ved unge førere henholdsvis med og uten førerkort, som var innblandet i politiregistrert veitrafikkulykke for første gang. De fant at kjøring uten førerkort var relativt hyppigere blant menn, førere hvor det var mistanke om ruspåvirkning, førere innblandet i alvorlige ulykker, og i ulykker på veier med høy fartsgrense eller som skjedde under gode værforhold.

Flere av studiene som ble gjennomgått ovenfor, er omtalt av Sweedler og Stewart (2007) i en gjennomgang av data om kjøring uten gyldig førerkort i ulike land. De presenterer risikotall for USA, Australia, Canada og Storbritannia samt data om forekomst fra Tyskland, Frankrike, Sverige, Norge og Belgia. Tallene fra Norge er basert på data fra Folkehelseinstituttet som viser at 30 – 40 % av førere som stanses av politiet for ruspåvirket kjøring, kjører uten gyldig førerkort.

2.1.2 Kjøring med stjålet kjøretøy

Også ulykker med stjålet kjøretøy vil kunne hindres av et elektronisk førerautentiseringssystem. Det finnes få studier av forekomst av eller risiko ved ulykker med stjålet kjøretøy.

¹ Austroads er en samarbeidsorganisasjon mellom vei- og transportmyndigheter i de ulike stater og territorier i Australia.

Det finnes en undersøkelse fra New South Wales i Australia (Ziersch og Hedayati, 2008) som viste at stjålne kjøretøy var innblandet i ca. 1,2 % av alle veitrafikkulykkene. Undersøkelsen viste også at det stjålne kjøretøyet var utløsende part i hele 95 % av ulykkene, noe som ser ut til å forklares delvis av at over 60 % var eneulykker. Videre var høy fart og trøtthet registrert langt oftere som medvirkende faktorer i ulykker med stjålet kjøretøy enn i andre ulykker, med 38 % vs. 16 % for høy fart og 27 % vs. 8 % for trøtthet.

2.1.3 Oppsummering av internasjonal forskning

Sett under ett viser de internasjonale studiene klart at førere som kjører uten gyldig førerkort og/eller med stjålet bil har høyere ulykkesrisiko; de fleste anslag indikerer en relativ risiko (eller oddsforhold) på mellom 2 og 5 ganger høyere risiko enn dem som kjører med gyldig førerkort. Den økte risikoen ser bl.a. ut til å henge sammen med at kjøring i høy fart og under ruspåvirkning er særlig hyppig blant dem som kjører uten gyldig førerkort. Anslagene på andelen førere uten førerkort i dødsulykker varierer mellom 3 % og 20 %.

3 Gjennomgang av dødsulykker i Norge

3.1 Metode

Siden 2005 har Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG) gjennomført dybdeanalyser av alle dødsulykker i Norge. Datamaterialet fra disse analysene består av både detaljerte rapporter fra hver ulykke og en database hvor de antatt viktigste opplysninger fra ulykkesrapportene er kodet. En av kodene for medvirkende faktorer er «manglende førerrett». Første trinn i vår analyse var å identifisere alle ulykker hvor «manglende førerrett» var kodet i databasen. I tillegg gjennomgikk vi alle tilgjengelige ulykkesrapporter for å identifisere ulykker der stjålet kjøretøy var innblandet². Under denne gjennomgangen fant vi også en del tilfeller av manglende førerrett som ikke var kodet i databasen. Listen fra databasen over ulykker hvor fører av utløsende kjøretøy ikke hadde førerrett, ble derfor supplert etter gjennomgangen av ulykkesrapportene.

For alle ulykker hvor føreren ikke hadde førerrett og/eller kjørte stjålet kjøretøy, ble også forekomst av følgende øvrige analysekoder i databasen registrert:

- «Festsituasjon»
- Alkohol, annen ruspåvirkning el. blandingsrus
- Feil beslutning/avgjørelse
- Godt over fartsgrensen
- Høy fart etter forholdene
- Hasardiøs kjøring
- Ikke brukt bilbelte
- Ikke brukt hjelm
- Ikke brukt noe verneutstyr
- Manglende erfaring med kjøretøyet
- Manglende informasjonsinnhenting
- Manglende kjøreerfaring
- Manglende teknisk kjøretøybehandling
- Overdreven tro på egen kjøreferdighet
- Trøtthet
- Ungdom under 25 år
- Kjenning av politiet

Formålet med å inkludere disse kodene var å kunne få kunnskap om i hvilken grad øvrige risikofaktorer er overrepresentert blant førere som kjører uten førerrett eller med stjålet kjøretøy.

² Rapporter fra ulykker med motorsykkel ble ikke gjennomgått, da vi hadde informasjon både om kjøring uten førerrett og kjøring med stjålet kjøretøy fra et tidligere prosjekt (Høye mfl., 2016).

3.2 Resultater

3.2.1 Andel ulykker med fører uten førerrett og/eller med stjålet kjøretøy

UAG-databasen inneholder analysedata fra i alt 1827 dødsulykker i 10-årsperioden 2005-2014. «Manglende førerrett» for fører av utløsende kjøretøy er registrert i 133 av disse ulykkene. Gjennomgangen av UAG-rapporter fra hver enkelt ulykke identifiserte ytterligere 52 ulykker hvor fører av utløsende kjøretøy ikke hadde førerrett, slik at det samlede tallet blir 185 av 1827 dødsulykker, dvs. 10,1 %. Tabell 1 viser hvordan disse ulykkene fordeler seg over år.

Tabell 1. Dødsulykker 2005-2014, totalt og med innblandet fører uten førerrett, etter år. Kilder: Database og ulykkesrapporter fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG).³

År	Antall ulykker i alt	Ulykker med innblandet fører uten førerrett			
		Fra UAG-basen	Fra ulykkes-rapporter	Totalt	Prosent av alle ulykker
2005	192	19	4	23	12,0
2006	218	21	6	27	12,4
2007	207	17	5	22	10,6
2008	235	18	4	22	9,4
2009	186	16	6	22	11,8
2010	190	11	4	15	7,9
2011	158	9	6	15	9,5
2012	139	8	7	15	10,8
2013	167	8	3	11	6,6
2014	135	6	7	13	9,6
Totalt	1827	133	52	185	10,1

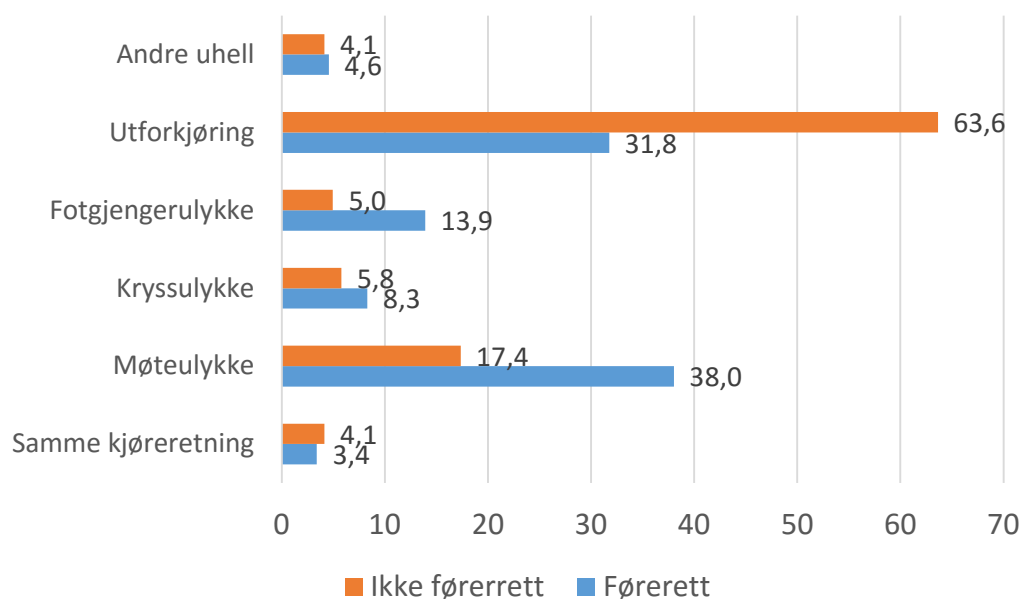
Trettifem av ulykkene skjedde med kjøretøy som var stjålet eller tyvlånt (i to av disse tilfellene var det usikkert om kjøretøyet var stjålet eller lånt); det tilsvarer 1,9 % av alle ulykkene. I 29 av de 35 ulykkene hadde føreren av det stjalne kjøretøyet ikke førerrett, slik at disse er inkludert i de 185 ulykkene med fører uten førerrett som inngår i tabell 1. Følgelig var det seks ulykker med stjålet kjøretøy hvor føreren hadde førerrett. Det samlede antallet ulykker med fører uten førerrett eller uten tillatelse fra eier blir dermed 191, dvs. 10,5 % av alle dødsulykkene.

³ Noen mindre avvik opp eller ned for årene 2005-2009 sammenlignet med offisiell ulykkesstatistikk skyldes at UAG-databasen kan inneholde noen ulykker som er tatt ut av den offisielle statistikken pga. mistanke om selvsvalt ulykke og/eller at enkelte ulykker ikke er analysert.

Av de 185 kjøretøyene med fører uten førerrett var det 122 biler, 49 motorsykler, seks ATVer, fem moped, to beltemotorsykler (snøscootere) og én traktor⁴.

3.2.2 Ulykkestyper

Som vist i figur 1 er førere uten førerrett overrepresentert i utforkjøringsulykker; nesten 2/3 av dødsulykkene blant disse førerne er utforkjøring, mot ca. 1/3 blant andre førere. Forskjellen mellom de to førergruppene når det gjelder fordelingen av uhellstyper er statistisk signifikant ($\chi^2=55$; $df=5$; $p<0,001$).



Figur 1. Dødsulykker 2005-2014 etter ulykkestype og førerrett hos fører av utløsende kjøretøy. Prosent.

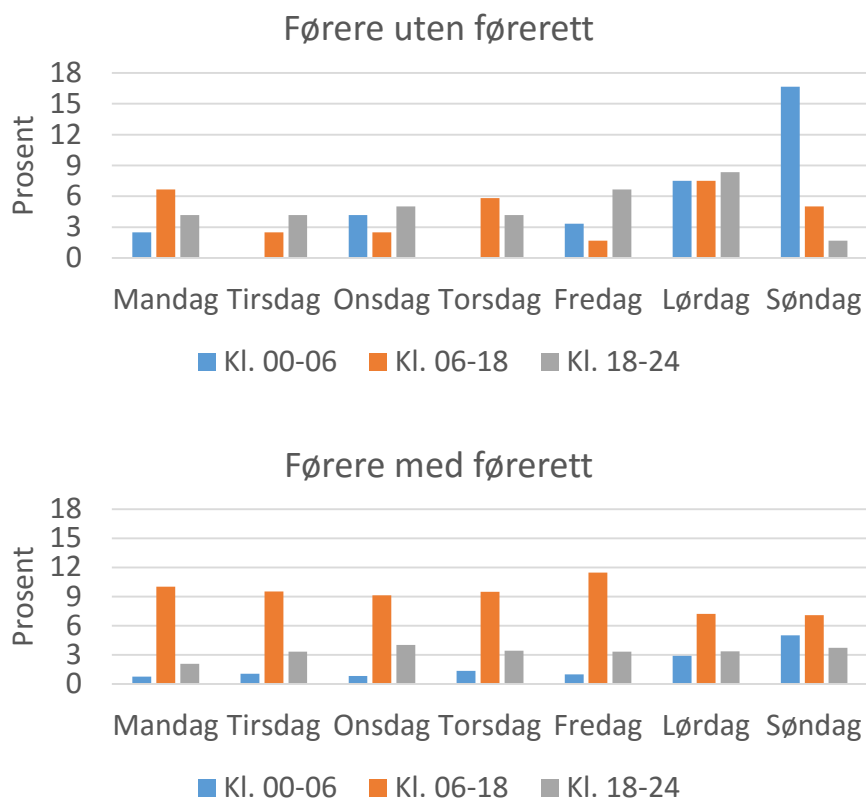
3.2.3 Tid og sted

Vi har undersøkt om det er noen forskjell mellom førere med og uten førerrett når det gjelder både hvor ulykkene skjer (kurve vs. rettstrekning, og veielement) og hvordan de fordeler seg på ukedag og tid på døgnet.

Førere uten førerrett ser ut til å være noe overrepresentert i ulykker i krappe kurve; blant disse førerne skjer 14,0 % av ulykkene i krappe kurver, mot 9,6 % blant førerne med førerrett. Denne forskjellen er imidlertid ikke statistisk signifikant ($\chi^2=2,53$; $df=1$; $p=0,12$). Derimot er det en signifikant forskjell for ulykker i tunnel eller undergang (sammenlignet med alle andre steder samlet), med henholdsvis 8,3 og 3,3 % blant førere uten vs. med førerrett ($\chi^2=8,03$; $df=1$; $p=0,01$).

⁴ Når vi i denne rapporten refererer til kjøretøygruppen «motorsykel og moped», inkluderer vi også ATVen, beltemotorsyklene og den ene traktoren.

Når det gjelder tidspunkt, finner vi at førere uten førerett er klart overrepresentert i ulykker natt til lørdag og søndag (inkludert fredag og lørdag kveld), som vist i figur 2. Så mye som 42 % av dødsulykkene blant førere uten førerett skjer på disse tidene og ukedagene, mot 15 % blant førere med førerett.

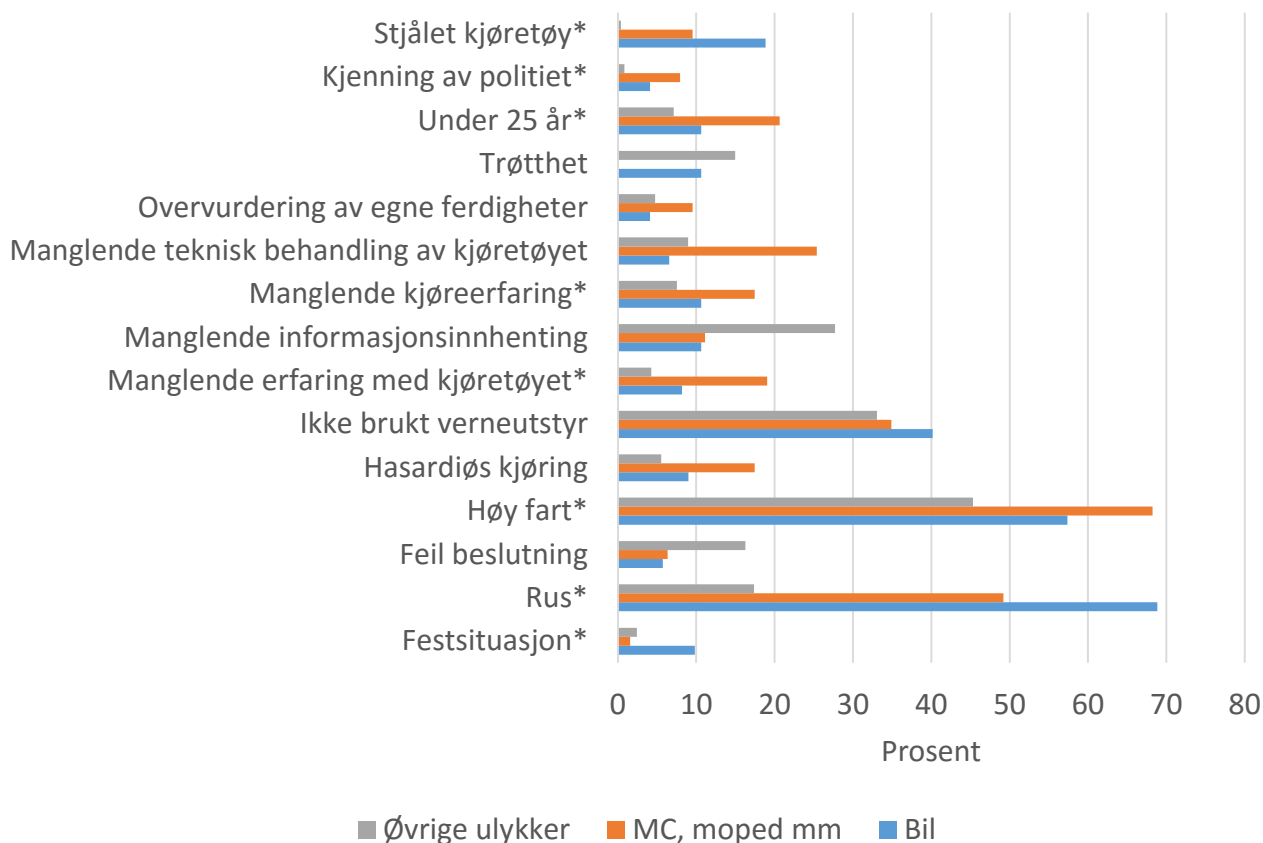


Figur 2. Dødsulykker 2005-2014 etter ukedag og tid på døgnet, for førere (av utløsende kjøretøy) med og uten førerett.

3.2.4 Sammenheng mellom manglende førerett og annen risikoatferd

Blant førere uten førerett som er innblandet i dødsulykker, finner vi høy forekomst av flere typer risikoatferd, særlig ruspåvirkning og høy fart. Dette gjelder både bilførere og førere av andre kjøretøy (motersykkel, moped, mm.). Figur 3 viser at ruspåvirkning forekommer i nesten 70 % av ulykkene med bilførere uten førerett, og i rundt 50 % av ulykkene med andre kjøretøy der føreren ikke har førerett. Tilsvarende tall for innblandede førere med førerett er ca. 17 %. (Tallgrunlaget for figur 3 er gjengitt i vedlegg 1.)

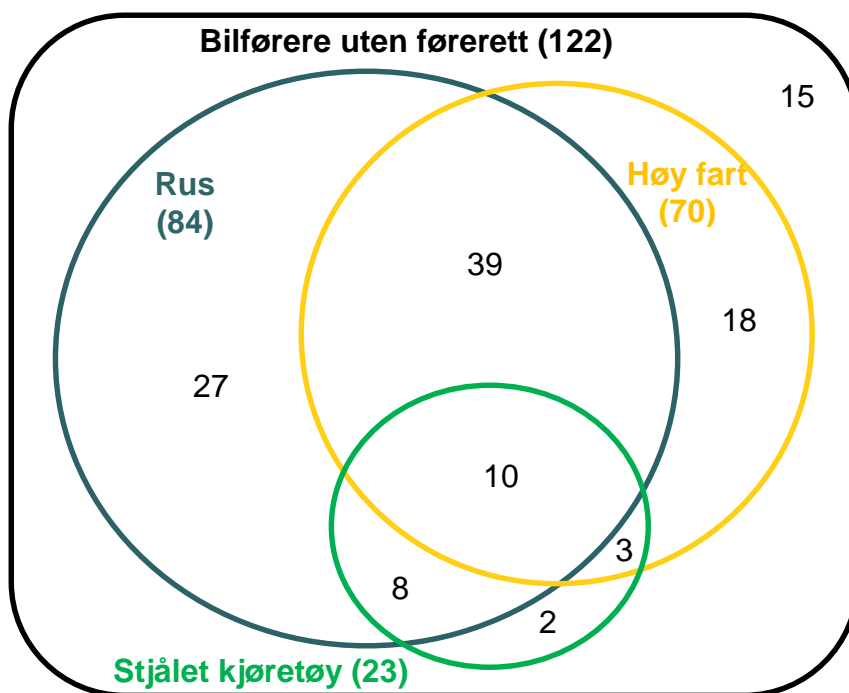
Som nevnt ovenfor, er også hyppigheten av stjålet kjøretøy langt høyere i ulykker med førere uten førerett; med ca. 18 % for bil og ca. 10 % for andre kjøretøy. I ulykker med førere som har førerett, forekommer stjålet kjøretøy bare i 0,4 % av tilfellene. Vi ser videre at førere uten førerett er overrepresentert også når det gjelder «festsituasjon» (bare bilførere), manglende erfaring med kjøretøyet, manglende kjøreefaring, ung alder (særlig førere av motorsykkel og moped, mm), samt å være tidligere kjent av politiet. Det siste samsvarer med resultatene fra Utrykningspolitiets (2009) rapport «Hvem fortjener politiets oppmerksomhet?», hvor det konkluderes med at tidligere straffede personer er overrepresentert blant førere som har utvist «klanderverdig atferd» i forbindelse med dødsulykker.



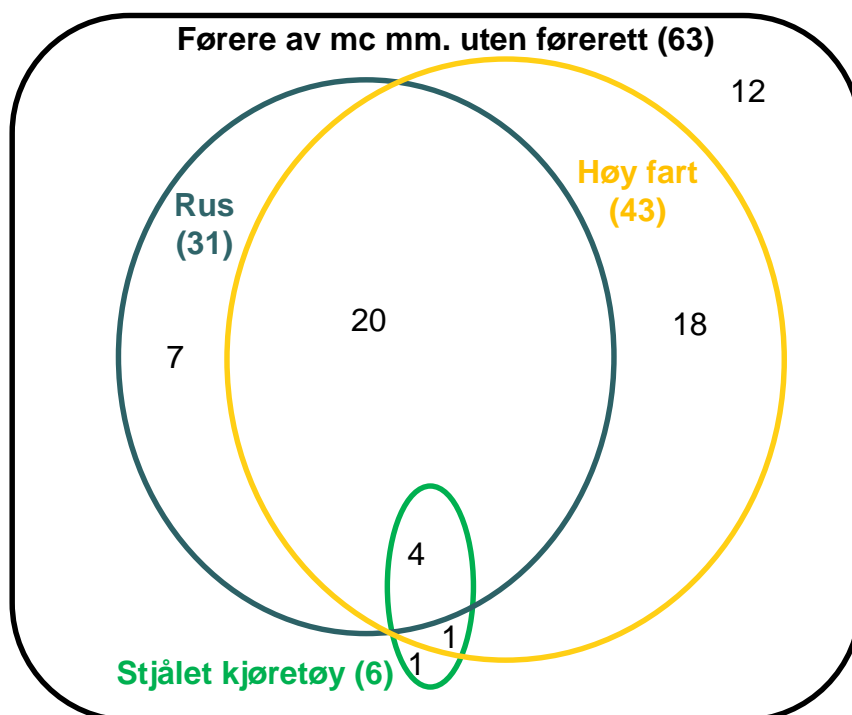
Figur 3. Forekomst av risikofaktorer og ulovlig atferd blant førere av utlosende kjøretøy i dødsulykker, etter om føreren mangler førerett ('MC, moped mm' og 'Bil') eller ikke ('Øvrige ulykker'). Prosent av ulykker. * = signifikant forskjell mellom ulykker med fører uten førerett og andre ulykker ($p < 0,01$).

I figur 4 har vi vist forekomst av ulike kombinasjoner av de tre risikofaktorene som både forekommer hyppig blant bilførere uten førerett og hvor disse førerne er overrepresentert sammenlignet med øvrige førere, nemlig ruspåvirkning, høy fart og stjålet kjøretøy. Av de 122 innblandede bilførerne uten førerett, var både høy fart og rus registrert for hele 49, hvorav 10 i tillegg kjørte stjålet bil. Bare 15 av førerne var registrert uten anmerkninger for noen av disse overtredelsene. Dersom vi ser på ruspåvirkning og høy fart samlet, finner vi at en eller begge disse faktorene forekommer i 105 av 122 ulykker, dvs. 86 %.

Tilsvarende tall for førere av andre kjøretøy er vist i figur 5, og når vi sammenligner med figur 4, ser vi at høy fart utgjør en relativt høyere andel for denne gruppen enn for bilførerne. Også her er kombinasjonen av høy fart og rus den hyppigste kategorien, med høy fart alene som den nest hyppigste, mens ruspåvirkning alene var nest høyest blant bilførerne.



Figur 4. Bilførere uten førerrett innblandet i dødsulykker (n=122), fordelt på ulike kombinasjoner av risikofaktorene ruspåvirkning, høy fart og stjålet kjøretøy.



Figur 5. Førere av motorsykkel eller moped uten førerrett, innblandet i dødsulykker (n=63), fordelt på ulike kombinasjoner av risikofaktorene ruspåvirkning, høy fart og stjålet kjøretøy.

4 Potensialet for ulykkesreduksjon ved elektronisk førerautentisering

På grunnlag av resultatene foran når det gjelder forekomst av ulykker ved kjøring uten førerett og/eller med stjålet bil, har vi laget noen regneeksempler for å illustrere hvor stor ulykkesreduksjon en vil forvente med et system for elektronisk førerautentisering, ut fra ulike forutsetninger. I eksemplene har vi lagt inn ulike forutsetninger når det gjelder samtidig innføring av annen teknologi i tillegg til elektronisk førerautentisering.

Siden 10,5 % av dødsulykkene skjer med førere uten førerett og/eller med stjålet kjøretøy, kan dette betraktes som et øvre anslag på den prosentvise nedgangen i dødsulykker en kan forvente dersom en innfører et system for elektronisk førerautentisering for alle motorkjøretøy.

Imidlertid finner vi at en stor andel av ulykkene blant førere uten førerett også skjer i svært høy fart og/eller under ruspåvirkning, og mange av ulykkene ville derfor kunne forhindres med allerede tilgjengelige systemer som alkolås og fartsgrensestyrt fartssperre. Vi vil følgelig beregne potensiell ulykkesreduksjon ved elektronisk førerautentisering både med og uten samtidig innføring av alkolås og fartssperre.

Innføring av fartsgrensestyrt fartssperre (ISA – «Intelligent Speed Adaptation») vil medføre at det blir umulig å kjøre over fartsgrensen (uten å foreta ulovlig modifisering av kjøretøyet). Elvik og Høye (2015) har beregnet at antallet dødsulykker ville gå ned med 17 % dersom alle trafikanter overholdt fartsgrensene. Det foreligger også tidligere beregninger fra England (Carsten og Tate, 2005) som anslår enda større effekt, men vi holder oss her til anslagene fra Norge.

I følge UAG-databasen er 47 % av dødsulykkene relatert til høy fart. Vi forutsetter at de 17 % av alle dødsulykker som kan forebygges med ISA, er blant disse 47 %. Andel fartsrelaterte ulykker som kan forebygges med ISA blir da: $100 \% * 17 / 47 = 36 \%$, dvs. at 17 % av alle dødsulykker tilsvarer 36 % av de fartsrelaterte ulykkene. I våre beregninger antar vi følgelig at fartsgrensestyrt fartssperre vil forhindre 36 % av de fartsrelaterte dødsulykkene. Analysen av UAG-materialet viste at høy fart var medvirkende til 113 av dødsulykkene blant førere uten førerett; vår antagelse innebærer at 41 av disse ville vært unngått med fartsgrensestyrt fartssperre, dvs. 22 % av alle dødsulykkene blant førere uten førerett.

Ifølge UAG-databasen er ca. 80 % av ruspåvirkede førere i dødsulykker påvirket av alkohol eller alkohol sammen med andre rusmidler, mens de resterende 20 % er påvirket bare av andre rusmidler. Blant førerne uten førerett fant vi at 62 % var påvirket av rusmidler. Dersom vi forutsetter at andelen som er påvirket av alkohol, er 80 % også for denne gruppen, får vi at ca. 50 % av førere uten førerett som er innblandet i dødsulykker, er påvirket av alkohol. (dvs. $62 \% * 80 / 100 = 49,6 \%$). Vi forutsetter dermed at dette er andelen ulykker blant førere uten førerett som kan forhindres ved hjelp av alkolås, og det tilsvarer 92 av i alt 185 ulykker.

For å beregne den samlede effekten av fartssperre og alkolås må vi ta i betraktning andelen ulykker hvor både høy fart og alkoholpåvirkning var involvert. Ut fra figurene 2 og 3 kan vi finne at både ruspåvirkning og høy fart forekom i 73 av de 185 ulykkene. Dersom vi forutsetter at alkoholpåvirkning utgjør 80 % også for disse ulykkene, får vi 58 ulykker med

kombinasjonen alkoholpåvirkning og høy fart, dvs. 31 % av ulykkene blant førere uten førerett. Vi finner at høy fart uten alkoholpåvirkning forekom i 55 ulykker og alkoholpåvirkning uten høy fart i 34. Alkoholpåvirkning og/eller høy fart forekommer da i $58 + 55 + 34 = 147$ ulykker, dvs. 79 % av dødsulykkene med førere uten førerett. Vi forutsetter at dette er andel ulykker blant førerne uten førerett som kan forhindres med kombinasjonen av alkohol og fartsgrensestyrt fartssperre.

I tabell 2 har vi sammenfattet forventet ulykkesreduksjon ved hjelp av elektronisk førerautentisering under ulike forutsetninger når det gjelder samtidig innføring av obligatorisk alkohol og/eller fartsgrensestyrt fartssperre på alle motorkjøretøy.

Tabell 2. Forventet nedgang i dødsulykker ved innføring av elektronisk førerautentisering, med og uten samtidig innføring av alkohol og/eller fartsgrensestyrt fartssperre på alle motorkjøretøy. Prosent.

Forutsetning	Forventet ulykkesreduksjon (%)
Elektronisk førerautentisering alene ⁵	10,5
Som tillegg til alkohol ⁶	5,3
Som tillegg til fartssperre ⁷	8,9
Som tillegg til alkohol + fartssperre ⁸	2,2

Siden alkohol vil forhindre rundt halvparten av dødsulykkene blant førere uten førerett, gjenstår det fortsatt et potensial for elektronisk førerautentisering på ca. 5,3 % reduksjon av de resterende ulykkene. Dersom en i tillegg innfører fartsgrensestyrt fartssperre, vil potensialet for ytterligere ulykkesnedgang reduseres til 2,2 %, noe som kan betraktes som et nedre anslag på forventet ulykkesreduksjon med elektronisk førerautentisering.

⁵ Total andel dødsulykker som skjer med førere uten førerett og/eller med stjålet kjøretøy.

⁶ Siden vi forutsetter at 50 % av førere uten førerett i dødsulykker er alkoholpåvirket, forventes alkohol å forhindre en tilsvarende andel ulykker, dvs. $10,5\% * 50 / 100 = 5,25\%$.

⁷ Fartssperre forventes å forhindre 22 % av dødsulykkene med førere uten førerett, dvs. $10,5\% * 22 / 100 = 2,3\%$. Gjenstående andel som kan forhindres med elektronisk førerautentisering blir da $10,5\% - 2,3\% = 8,9\%$.

⁸ Kombinasjonen alkohol og fartssperre forventes å forhindre 79 % av dødsulykkene blant førere uten førerett, dvs. $10,5\% * 79 / 100 = 8,3\%$. Gjenstående andel som kan forhindres med elektronisk førerautentisering blir da $10,5\% - 8,3\% = 2,2\%$.

5 Krav til system for elektronisk førerautentisering

5.1 Generell funksjonsbeskrivelse

Føreren låser opp bilen på normal måte. Før bilen startes, må føreren identifisere seg ved å taste inn informasjon (f.eks. personnummer og/eller PIN-kode) på en elektronisk førerautentiseringsenhet i kjøretøyet, og/eller ved hjelp av biometrisk informasjon (f.eks. fingeravtrykk). Kjøretøyet sender forespørsel til et sentralt register for å verifisere om føreren har gyldig førerett og lovlig tilgang til kjøretøyet. Dersom denne verifikasjonen er negativ, vil ikke føreren kunne starte bilen. (Det bør imidlertid være en backup-mulighet for nødsituasjoner.) Normalt vil denne verifikasjonsprosessen skje i løpet av få sekunder, slik at det vil være mulig å starte på normal måte uten forsinkelse. Dersom denne prosessen er forsinket (f.eks. manglende forbindelse til det sentrale registeret), vil bilen kunne starte mens verifikasjonsprosessen pågår; og dersom svaret er negativt, vil føreren få beskjed om å stanse så snart det er forsvarlig. Dersom føreren ikke stanser, vil det sendes melding til en overvåkingsentral om ulovlig kjøring.

Systemet må være enkelt og brukervennlig, slik at det ikke er nødvendig med mer enn én enhet for å kunne starte kjøretøyet. Bruk av kort eller telefon i tillegg til nøkkel vil være for tungvint.

Systemet krever følgende komponenter:

- Elektronisk førerautentiseringsenhet i bilen
- Kommunikasjon mellom bil og et sentralt register over førerett og kjøretøytilgang
- Sentral for overvåking av meldinger om ulovlig kjøring

5.2 Scenariobeskrivelser

Vi beskriver her seks ulike scenarier for å eksemplifisere hvordan elektronisk førerautentisering kan tenkes å fungere i ulike brukssituasjoner:

1. Kjøre egen bil
2. Låne bort bilen
3. Leiebil
4. Firmaflåte hvor hver fører har tilgang til mange biler
5. Korttidstilgang til bilen, f.eks. for verkstedpersonell etc.
6. Nødsituasjon

Scenariene er eksempler på hvordan et system for elektronisk førerautentisering kunne tenkes å fungere fra brukerens perspektiv, uten noen føringer knyttet til teknologiske muligheter og begrensninger. Å lage systemer som fungerer tilnærmet som beskrevet i scenariene, vil derfor være en utfordring for teknologer som eventuelt skal utvikle systemene. Mulige tekniske løsninger vil ikke bli omhandlet i detalj i denne rapporten.

Scenario 1: Kjøre din egen bil

Du åpner døra med nøkkel som hører til bilen. Bilens skjerm viser teksten «Tast inn fødselsnummer, 11 siffer». Etter at dette er tastet inn, kommer teksten «Tast inn din PIN-kode, 4 siffer». Bilens autentiseringsenhet starter deretter en verifiseringsprosedyre som innebærer kontakt med et sentralt register over førerett og biltilgang for hele befolkningen. (Dette forutsettes basert på data fra førerkortregisteret, samt ulike tilleggsfunksjoner og kommunikasjonsmuligheter med alle motorkjøretøy.)

Etter at PIN-koden er tastet inn, kommer meldingen «Trykk på startknappen», og bilen er klar til å kjøre. (For å unngå unødvendig venting på verifiseringen, f.eks. ved eventuell manglende forbindelse til det sentrale registeret, kan en begynne å kjøre samtidig med at verifiseringen pågår.) Så snart verifiseringen er fullført, kommer en bekreftelse, og alle bilens systemer justeres til eventuelle forhåndsvalgte innstillinger for den aktuelle føreren.

Dersom verifiseringsprosedyren viser at du ikke har førerett for det aktuelle kjøretøyet, kommer meldingen «Stopp bilen snarest – motoren slås automatisk av om x sekunder».

Scenario 2: Låne bort bilen

Dattera di skal låne bilen for første gang. Du logger deg først inn på «Min side» på det sentrale registeret fra PC eller telefon (med bruk av f.eks. bankID som autentisering), velger den aktuelle bilen som du står som eier av, og velger «Legg til fører». Du skriver inn fødselsnummeret til din datter og gir henne nøkkelen. Da kan hun følge prosedyren som beskrevet i Scenario 1.

Scenario 3: Leie bil

Du skal leie bil i utlandet. Bilutleiefirmaet kontakter det sentrale registeret i Norge via internett og legger inn ditt fødselsnummer. Du blir bedt om å taste inn din PIN-kode for å sikre at ingen misbruker ditt fødselsnummer for å leie bil i falskt navn.

Når din identitet og førerett er verifisert, vil utleiefirmaet programmere bilen eller bilnøkkelen slik at bilen kan kjøres bare så lenge den avtalte leieperioden varer.

Scenario 4: Tilgang til firmaflåte

Du er yrkessjåfør i et firma med mange biler, og du bruker flere ulike biler i jobben. Den som er ansvarlig for firmaets bilpark, legger inn personnummer for alle som skal ha tilgang til den enkelte bilen, på tilsvarende måte som i scenario 2.

Scenario 5: Korttidstilgang til en bil, f.eks. ved verkstedbesøk

Startbildet på skjermen har et alternativ som heter «Korttidstilgang». Når du velger det alternativet, får du anledning til å kjøre bilen i et begrenset tidsrom eller en begrenset distanse. I tillegg må du identifisere deg med fødselsnummer og PIN-kode på vanlig måte, og du vil kunne kjøre bilen dersom du har førerett til bilkategorien, selv om du ikke har varig tilgang til denne bestemte bilen.

Scenario 6: Nødsituasjon

Det kan tenkes nødsituasjoner hvor en person uten førerett trenger å kjøre en bil, f.eks. for å kjøre en syk eller skadet person til lege. Autentiseringsenheten i bilen kan ha en «nødknapp» for slike tilfeller. Ved å trykke på nødknappen vil en kunne kjøre bilen en begrenset strekning eller et begrenset tidsrom, samtidig som det sendes melding til overvåkingsentralen om kjøringen.

6 Tidligere utprøvinger og forslag til tekniske løsninger

6.1 Utprøving i Sverige på 1990-tallet

Idéen om elektronisk identifisering av fører for å få starte en bil er ikke ny. På bakgrunn av søk på Google og i forskningsdatabaser med søkeord '(electronic license) and (car key)' både på engelsk, svensk og norsk, finner vi at det eneste systemet for elektronisk førerkort for å starte en bil, som har vært prøvd ut i praksis, ble utviklet i Sverige på 1990-tallet. For en beskrivelse av dette systemet viser vi til Goldberg (1996; 1997; 1999; 2000). I samarbeid med daværende Vägverket ble det gjennomført en feltstudie med 15 biler. Feltstudien omfattet både utprøving av «elektronisk førerkort» for å starte bilen og et system for fjernstyrt stoppfunksjon som politiet kunne benytte ved ulovlig kjøring.

Systemet for førerautentisering i dette prosjektet bestod av et smartkort hvor opplysninger om føreren var lagret, samt en kortleser og en sentral enhet i bilen som var programmert med data for førere som hadde tilgang til bilen.

Goldberg har beskrevet ulike aspekter ved dette systemet i flere arbeider, hvor han bl.a. drøfter mulige løsninger for de ulike scenarier som er beskrevet ovenfor. Eksempelvis beskriver han bruk av en «servicenøkkel» i bilen for kortvarig bruk hvor en annen person må kjøre bilen, f.eks. en hotellportier som skal parkere bilen for en hotellgjest, eller en verkstedansatt. Servicenøkkelen gir mulighet til å kjøre en begrenset strekning på én bestemt dag (Goldberg, 1999).

I en kort oppsummering av erfaringene fra feltstudien (Myhrberg, 1997) ble det konkludert med at systemet virket i praksis og at det kunne ha en stor effekt på trafikksikkerheten ved å forhindre uautorisert kjøring og biltyveri. Feltstudien tydet på at brukernes holdninger var positive og at de vente seg raskt til systemet. Det pekes også på at innføring i stor skala forutsetter at dette skjer på EU-nivå, da innføring bare i Sverige vil innebære en handelshindring.

En begrensning i Goldbergs system er at informasjonen om gyldig førerett er lagret i kortet (offline verifisering), noe som forutsetter at kortet er oppdatert for at systemet skal hindre uautorisert kjøring. Vårt konsept som skissert foran er en vesentlig forbedring da det baseres på at informasjon om gyldig førerett hentes fra førerkortregisteret (online verifisering). Det vil følgelig ikke være mulig å «jukse» ved å bruke et førerkort som ikke er oppdatert.

6.2 Konseptstudier og skisser av mulige tekniske løsninger

Det finnes flere studier hvor en har drøftet muligheter og begrensninger for innføring av ulike systemer for elektronisk førerautentisering, samt mulige tekniske løsninger for å håndtere alle mulige brukssituasjoner på en effektiv og sikker måte. Vi vil her gi en kort oppsummering av noen slike studier. En rekke rapporter har pekt på viktigheten for trafikksikkerheten av å innføre slike systemer, uten at de drøfter hvordan dette rent konkret skal løses (f.eks. Baldock mfl., 2013; Høye mfl., 2012; Watson, 2003).

En rapport fra Institutt for datavitenskap ved Universitetet i Umeå (Hållström, 2015) drøfter både teknologiske, juridiske og personvernrelaterte aspekter ved innføring av et rammeverk for elektronisk førerautentisering. Bakgrunnen for diskusjonen er erfaringene fra det svenske forsøket fra 1990-tallet som ble beskrevet ovenfor, med fokus på hvordan utviklingen av kontaktløse smartkort-løsninger og digitale signaturer åpner for enklere og sikrere systemer enn det som var mulig på 1990-tallet. Hållström drøfter bl.a. hvordan systemet kan utformes slik at det muliggjør kjøring i nødsituasjoner. Han foreslår bl.a. at en nødstart kan innebære at nødblink, blinkende fjernlys, eller bruk av horn aktiveres automatisk for å varsle andre trafikanter om at det er en mulig fører uten førerrett. Videre drøftes hvordan en skal kunne kjøre i tilfeller hvor en har førerrett, men har mistet det fysiske smartkort-baserte førerkortet. Hele konseptet er basert på at en trenger et fysisk smartkort og en digital signatur tilsvarende det systemet som i dag benyttes ved BankID. Vi vil stille spørsmål ved om det er nødvendig med et fysisk kort for å kunne oppnå en sikker løsning. Det burde være tilstrekkelig sikkert (og vesentlig enklere) at føreren taster inn personnummer, PIN og/eller identifiserer seg biometrisk. I så fall er det ikke noe behov for et fysisk førerkort som eventuelt kan mistes.

Et lignende system er beskrevet i en ny artikkel av Makwama mfl. (2016). Dette systemet er basert på at førerkortdata lagret på et smartkort leses kontaktløst av en kortleser i bilen, som så sender informasjonen til en sentral database for autentisering. Det genereres deretter et engangspassord som sendes til førerens mobiltelefon. Føreren taster så inn passordet på et tastatur i bilen, og når det er verifisert av systemet, kan bilen startes. I likhet med systemet beskrevet av Hållström, virker det unødvendig tungvint at føreren skal benytte både smartkort, telefon og tastatur i bilen for å kunne starte.

Ingen av de systemene som er beskrevet her, har vært utprøvd i praksis.

Fra midten av 1980-tallet og fram til for få år siden er det tatt flere patenter på systemer for elektronisk førerautentisering basert på smartkort eller lignende teknologi (f.eks. Yuhara og Nagase, 2006), men ingen systemer forutsetter online autentisering mot en sentral database, men baserer seg på at valideringsinformasjonen ligger i kjøretøyets datasystem.

6.3 Vurdering av ulike systemer

Fred Goldbergs system fra 1990-tallet var basert på at data for autentisering er lagret i kjøretøyets dataenhet, som er programmert med førerkortdata for alle personer som skal ha tilgang til bilen. En begrensning med dette systemet er at førerkortet kan være ugyldig uten at denne informasjonen er lagret i smartkortet. Og selv om smartkortet blir fysisk inndratt eller omprogrammert ved inndragning eller beslag, kan det tenkes at noen førere har et ekstra kort som tidligere er meldt tapt og som ikke er blitt omprogrammert.

De senere forslagene til løsninger forutsetter at kjøretøyet kommuniserer med en sentral database, som forutsettes alltid å være oppdatert med gyldighet av førerkort. Med slike løsninger er det dessuten ikke nødvendig med et fysisk førerkort; det er tilstrekkelig at føreren identifiserer seg på en entydig og sikker måte, slik at systemet kan verifisere om vedkommende har førerrett og tilgang til kjøretøyet.

6.4 Forutsetninger for implementering

For å etablere en prøveversjon av et slikt system kreves samarbeid mellom følgende parter:

- Utstyrproduzent for elektronisk førerautentisering
- En eller flere bilprodusenter
- Veimyndigheter (førerregister)
- Politi

Teknologien for elektronisk førerautentisering er trolig utviklet i tilstrekkelig grad til at det kan gjennomføres feltforsøk for å prøve ut hvordan et slikt system fungerer i praksis. Med dagens teknologi vil en ha løst de fleste utfordringene som ble identifisert under de første feltforsøkene i Sverige på 1990-tallet.

Implementering i større skala krever at temaet løftes opp på EU-nivå, og at det gjennomføres mer omfattende utprøvinger samt beregninger av kostnadseffektiviteten ved et slikt tiltak. Slike beregninger bør inkludere sammenligning av kostnadseffektivitet mellom systemer for elektronisk førerautentisering og allerede eksisterende systemer som alkolås og fartssperre.

7 Diskusjon og konklusjon

Andelen ulykker hvor førere uten gyldig førerkort er innblandet, sier ikke nødvendigvis noe om i hvilken grad kjøring uten førerkort er et problem. Dersom andelen førere uten førerkort blant dem som innblandes i ulykker, ikke var høyere enn i førerpopulasjon generelt, ville ikke kjøring uten førerkort vært noe problem. Grunnen til at det er et problem, er at de som velger å kjøre uten førerkort, i stor grad er personer med særlig høy risiko, og fordi kjøring uten førerkort korrelerer med mange ulike former for risikoatferd. I Norge har vi ikke tall på andelen av trafikkarbeidet som skjer uten gyldig førerkort, og vi kan derfor ikke beregne risikoen. Ifølge Vegdirektoratet finnes det tall for antall førere uten førerett som blir stanset i tilfeldige kontroller langs veien, men for å kunne beregne relativ risiko, måtte en i tillegg ha informasjon om antall kontrollerte kjøretøyer. Heller ikke Politiet har statistikk som gjør det mulig å anslå andelen kontrollerte førere som ikke har gyldig førerett.

Imidlertid gir både resultater fra internasjonal forskningslitteratur og de påviste sammenhengene mellom manglende førerett og andre risikofaktorer i dødsulykkene vi har gjennomgått, sterke indikasjoner på at risikoen er svært høy, og at teknologi for å hindre kjøring uten førerett vil kunne hindre et stort antall alvorlige ulykker. Trolig er andelen ulykker som skjer med førere uten førerett en bra indikasjon på potensialet for ulykkesreduksjon med slike systemer.

Vår analyse av dødsulykker viser at førere uten førerett og/eller med stjålet kjøretøy er innblandet i mer enn 10 % av ulykkene. Vi vet ikke i hvor stor andel av øvrige personskadeulykker førere uten førerett er innblandet. Det er mulig at denne andelen er noe lavere enn for dødsulykkene, siden ulykker med førere uten førerett trolig har høyere gjennomsnittlig alvorlighetsgrad enn ulykker generelt, blant annet fordi overtredelser som høy fart og ruspåvirkning er overrepresentert i disse ulykkene.

De aller fleste av ulykkene med førere uten førerett vil kunne forebygges med et system for elektronisk førerautentisering. Selv om en tar høyde for at noen førere klarer å koble ut et slikt sikkerhetssystem og kjøre ulovlig, kan vi anta at dette utgjør en svært liten andel.

Et system for elektronisk førerautentisering vil også forebygge de fleste ulykkene som skjer med stjålet kjøretøy, uavhengig av om føreren har førerett eller ikke. Våre analyser viser imidlertid at et stort flertall av stjålne kjøretøyer som innblandes i dødsulykke, kjøres av førere uten førerett. Det ser derfor ikke ut til å være noe stort behov for egne systemer for å hindre kjøring med stjålet kjøretøy, utover autentisering av føreretten.

Våre resultater stemmer bra overens med resultatene fra tilsvarende undersøkelser i andre land. Anslagene i undersøkelsene fra Australia og USA varierer mellom 3 % og 20 % førere uten førerkort i dødsulykker.

Også anslaget på andel ulykker med stjålet kjøretøy er i samme størrelsesorden i vår undersøkelse som i tidligere forskning; vi finner 1,9 %, mens tall fra Australia viser 1,2 % av alle ulykkene.

At førere som kjører uten førerkort, er overrepresentert også når det gjelder andre overtredelser som ruspåvirkning og høy fart, er også i samsvar med tidligere forskning. En undersøkelse fra Australia viste dessuten at disse førerne var overrepresentert når det gjelder uoppmerksomhet eller uaktsomhet («inattentive/negligent»), noe vi ikke finner i våre analyser.

Den analysekoden i UAG-databasen som mest trolig fanger opp uoppmerksomhet, er «manglende informasjonsinnhentning». Vi finner at denne forekommer *sjeldnere* blant førerne uten førerett. Dette kan ha å gjøre med metoden for å registrere årsaksfaktorer i databasen. Det er vilkårlig hvor mange årsaksfaktorer som registreres i basen, og det kan hende at faktorer som vurderes som relativt mindre betydningsfulle ikke blir notert dersom noen av «høyrisiko»-faktorene rus, høy fart osv. forekommer.

Når vi videre finner at førerne uten førerett er overrepresentert også når det gjelder utforkjøringsulykker og generelt når det gjelder ulykker natt til fredag og lørdag, samt ved kjøring i forbindelse med fest, er dette konsistent med at disse førerne ofte kjører i høy fart og er ruset.

Overrepresentasjon av førere uten førerett både når det gjelder rus og høy fart, betyr at et system for elektronisk førerautentisering også vil bidra til å forebygge en betydelig andel av ulykkene som skyldes disse faktorene. En kan også snu dette resonnetet og si at tiltak som alkohol og fartssperre trolig vil kunne eliminere mange av ulykkene blant førere uten førerett, da det er grunn til å tro at deres ulykkesinnblanding i stor grad skyldes disse overtredelsene. Siden høy fart og eller ruspåvirkning forekommer hos over 80 % av bilførerne uten førerett som innblandes i ulykker, kan tiltak rettet mot disse overtredelsene muligens være minst like kostnadseffektive som et system for elektronisk førerautentisering. Fordelen med restriktive tiltak rettet direkte mot risikoatferd er at de vil påvirke alle førere, ikke bare de som kjører uten førerett. Det vil imidlertid fortsatt være en del ulykker med førere uten førerett, som ikke kan elimineres ved hjelp av eksisterende teknologi. Eksempelvis vil alkohol bare forhindre rusrelaterte ulykker med alkohol, mens en betydelig andel av rusrelaterte ulykker skyldes andre rusmidler. Selv om politiet nå har utstyr som kan brukes for å påvise narkotiske stoffer hos bilførere, er det langt fram til utvikling av en «narkolås» som kan installeres i kjøretøy på tilsvarende måte som alkohol. Dessuten er det rundt 14 % av bilulykkene og 21 % av ulykkene med andre kjøretøy blant førere uten førerett hvor verken rus eller høy fart er medvirkende faktor.

Som nevnt står førere uten førerett og/eller med stjålet kjøretøy for rundt 10,5 % av alle dødsulykkene. Våre beregninger indikerer at rundt tre firedeler av disse ulykkene – dvs, rundt 8 % av akke dødsulykker – kan elimineres ved hjelp av eksisterende teknologiske løsninger som fartssperre og alkohol. Da gjenstår fortsatt to til tre prosent av alle dødsulykkene, som kan anses som et minimumsanslag på potensialet for ytterligere ulykkesreduksjon ved hjelp av elektronisk førerautentisering.

Med bedre håndhevelse av regelverket for inndragning av førerkort blant personer med rusproblemer eller på grunnlag av annen atferd som er uforenlig med sikker kjøring, vil trafikkikkerhetseffekten av elektronisk førerautentisering bli større enn det som er anslått her. Mange førere som ikke oppfyller lovens krav til førerkort, blir ikke fanget opp verken av helsevesenet eller politiet. Et forsøk med intensivert håndhevelse av helsekravene til førerkort i Møre og Romsdal førte til en betydelig økning i antallet inndratte førerkort, og en evaluering tydet på at dette førte til en nedgang i ulykkesrisikoen (Sagberg, 2014). Med et system for elektronisk førerautentisering ville trolig sikkerhetseffekten vært større, siden det med dagens system er mulig å fortsetter å kjøre til tross for at førerkortet inndras, som vi også har vist i ulykkesanalysen.

Vårt litteratursøk og våre kontakter med aktuelle forsknings- og utviklingsmiljøer tyder ikke på at det pågår noe omfattende utviklingsarbeid når det gjelder systemer for elektronisk førerautentisering. Det svenske forsøket fra 1990-tallet er hittil det eneste eksemplet vi har funnet på et system som har vært prøvd ut i praksis. Øvrig utviklingsarbeid består stort sett i tekniske beskrivelser av mulige systemer. En rekke studier av risiko knyttet til kjøring uten førerett peker imidlertid på behovet for et teknisk system som hindrer slik kjøring.

Med dagens teknologi vil det være fullt mulig å lage et effektivt system for elektronisk førerautentisering. I denne rapporten har vi pekt på en rekke krav som må være oppfylt for at slikt system skal fungere etter hensikten, deriblant:

- Kommunikasjon mellom kjøretøy og sentralt register over førerett og tilgang til kjøretøy.
- Enkelt brukergrensesnitt og rutiner for ulike brukssituasjoner:
 - Låne bort kjøretøy
 - Leie kjøretøy
 - Kortvarig tillatelse for annen person (verksted etc.)
- Rutiner for håndtering av nødsituasjoner hvor det er nødvendig å kjøre uten autentisering

Mulige rutiner for å håndtere disse utfordringene er beskrevet i rapporten. Det vil være en framtidig utfordring for teknologibedrifter å omsette dette til systemer som kan prøves ut i praksis.

En noe enklere tilnærming kunne være å lage et system som fungerer på lignende måte som dagens digitale ferdsskrivere for tunge kjøretøy. Da er det krav om at føreren identifiserer seg med et «sjåførkort», som settes i ferdsskriveren. Informasjon om kjøringen lagres både i kortet og i ferdsskriveren, slik at myndighetene kan kontrollere i ettertid at kjøringen har foregått med gyldig sjåførkort, og i samsvar med regelverket for øvrig. Imidlertid vil ikke et slikt system hindre føreren i å kjøre, og heller ikke gi noen melding til politiet om ulovlig kjøring. Dessuten kan det være en utfordring å hindre bruk av ugyldig sjåførkort. Uansett vil et system basert på ferdsskriverteknologien være langt mindre effektivt for å hindre ulovlig kjøring enn et system for elektronisk førerautentisering basert på prinsippene som er beskrevet i denne rapporten.

For at et system for elektronisk førerautentisering skal fungere etter hensikten, må det videre gjøres obligatorisk for alle kjøretøy innenfor de gruppene som omfattes av systemet. Dette vil kreve endringer av regelverket både for førerkort og kjøretøy, noe som betyr at problemstillingen må håndteres på EU-nivå før en eventuelt kommer videre.

8 Referanser

- AAA Foundation for Traffic Safety (2011). *Unlicensed to kill*. Washington, DC: AAA Foundation.
- Baldock, M. mfl. (2013). *Developing measures to reduce unlicensed driving*. Austroads Publication No. AP-R424-13. Sydney: Austroads.
- Blows, S., Ivers, R. Q., Connor, J., Ameratunga, S., Woodward, M., Norton, R. (2005). *Unlicensed drivers and car crash injury*. *Traffic Injury Prevention* 6(3), 230-234.
- Brar, S.S. (2012). *Estimation of fatal crash rates for suspended/revoked and unlicensed drivers in California*. Report RSS-12-238. Sacramento, CA: California Department of Motor Vehicles.
- Carsten, O., Tate, F. N. (2005). *Intelligent speed adaptation: Accident savings and cost-benefit analysis*. *Accident Analysis and Prevention* 37, 407-416.
- DeYoung, D. J., Peck, R. C., Helander, C. J. (1997). *Estimating the exposure and fatal crash rates of suspended/revoked and unlicensed drivers in California*. *Accident analysis and prevention* 29(1), 17-23.
- Elvik, R., Høy, A. (2015). *Hvor mye kan antall drepte og hardt skadde i trafikken reduseres? Foreløpige beregninger*. TØI-rapport 1417. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Goldberg, F. (1995). *Electronic driving licenses: Key to a new traffic safety system*. . Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Adelaide, Australia.
- Goldberg, F. (1996). *The electronic driving license saves lives*. Risk Taking Behaviour and Traffic Safety Symposium. Cape Cod, MA.
- Goldberg, F. (1997). *Swedish government is now testing the electronic driving license*. Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Annecy, France.
- Goldberg, F. (1999). *An electronic driving licence when used as an ignition key could save thousands of lives*. In McClure, Roderick (Ed.) *Third National Conference on Injury Prevention and Control*, 9-12 May 1999, Brisbane, Queensland.
- Goldberg, F. (2000). *The electronic driving licence will reduce driving under the influence of drugs*. Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Stockholm, 2000.
- Hållström, M. (2015). *EDL: To increase traffic safety and improve other functions vital to society by implementing and deploying an electronic driving licence (EDL) framework*. Umeå: Umeå universitet, Institutionen för datavetenskap.
- Hanna, C. L. mfl. (2010). *Road traffic crash circumstances and consequences among young unlicensed drivers: A Swedish cohort study on socioeconomic disparities*. *BMC Public Health* 10:14. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/14>.
- Høy, A., Elvik, R., Sørensen, M. W. J., Vaa, T. (2012). *Trafikksikkerhåndboken*. 4. utgave. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Makwana, F., Rahul, R., Patel, H. K. (2016). Automobile driver authentication system using electronic driving license. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering* 4(2), 1555-1559.
- Myhrberg, S. (1997). Field trials with electronic driving licence in Sweden. I: *Mobility for everybody: Proceedings of the 4th World congress on Intelligent Transport Systems ITS*, Berlin, 21-24 October 1997. Paper no. 2091.
- Sagberg, F. (2014). Skjerpet håndhevelse av helsekrav til førerkort – effekt på trafikksikkerhet. TØI-rapport 1386. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Slotmans, F., Schrijver, D. (2015). Les tués sur les autoroutes. Analyse approfondie des accidents mortels sur les autoroutes belges pendant la période 2009-2013. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière.
- Suggett, J. (2007a). Driving while disqualified in the province of Saskatchewan. *Proceedings of the 18th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Seattle, WA.
- Suggett, J. (2007b). Fatal and injury crashes among unlicensed drivers in Ontario. *Proceedings of the 18th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Seattle, WA.
- Sweedler, B. M., Stewart, K. (2007). Unlicensed driving worldwide – The scope of the problem and countermeasures. *Proceedings of the 18th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Seattle, WA.
- Utrykningspolitiet (2009). Hvem fortjener Politiets oppmerksomhet? En studie av dødsulykkene i trafikken i 2004 og 2005. Utrykningspolitiets temahefte nr. 2. Stavern: Utrykningspolitiet.
- Watson, B. (2003). The road safety implications of unlicensed driving: A survey of unlicensed drivers. Centre for Accident Research & Road Safety – Queensland (CARRS-Q).
- Watson, B. C. (2004). The crash risk of disqualified/suspended and other unlicensed drivers. *Proceedings of the 17th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Glasgow.
- Watson, B., Steinhardt, D. (2007). The long-term crash involvement of unlicensed drivers and riders in Queensland, Australia. *Proceedings of the 18th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Seattle, WA.
- Yuhara, M., Nagase, H. (2006). Authentication apparatus, electronic driver's license, and authentication system. United States Patent Application Publication US 2006/0041513 A1. (<https://www.google.ch/patents/US20060041513>)
- Ziersch, E. N., Hedyati, H. (2008). Motor vehicle theft and road crashes in New South Wales 1999/00 – 2006/07. Joint ACRS-Travelsafe National Conference.

Vedlegg 1. Forekomst av øvrige risikofaktorer i dødsulykker blant førere uten førerett

Tabell V1. Forekomst av risikofaktorer i dødsulykker blant førere uten førerett, samt i øvrige ulykker. Antall.

Risikofaktor	Ulykker med fører uten førerett				Alle
	Bil	MC, moped mm	Alle uten førerett	Øvrige ulykker	
Festsituasjon	12	1	13	40	53
Rus	84	31	115	285	400
Feil beslutning	7	4	11	267	278
Høy fart	70	43	113	744	857
Hasardiøs kjøring	11	11	22	91	113
Ikke brukt bilbelte	49				495
Ikke brukt hjelm		22			119
Ikke brukt verneutstyr	49	22	71	543	614
Manglende erfaring med kjøretøyet	10	12	22	70	92
Manglende informasjonsinnhenting	13	7	20	455	475
Manglende kjøreefaring	13	11	24	124	148
Manglende teknisk behandling av kjøretøyet	8	16	24	147	171
Overvurdering av egne ferdigheter	5	6	11	78	89
Trøtthet	13	0	13	246	259
Under 25 år	13	13	26	117	143
Kjenning av politiet	5	5	10	14	24
Stjålet kjøretøy	23	6	29	6	35
Antall ulykker	122	63	185	1642	1827

Tabell V2. Forekomst av risikofaktorer i dødsulykker blant førere uten førerrett, samt i øvrige ulykker. Prosent.

Risikofaktor	Ulykker med fører uten førerrett				Alle
	Bil	MC, moped mm	Alle uten førerrett	Øvrige ulykker	
Festsituasjon*	9,84	1,59	7,03	2,44	2,90
Rus*	68,85	49,21	62,16	17,36	21,89
Feil beslutning	5,74	6,35	5,95	16,26	15,22
Høy fart*	57,38	68,25	61,08	45,31	46,91
Hasardiøs kjøring	9,02	17,46	11,89	5,54	6,19
Ikke brukt bilbelte	40,16				
Ikke brukt hjelm		34,92			
Ikke brukt verneutstyr	40,16	34,92	38,38	33,07	33,61
Manglende erfaring med kjøretøyet*	8,20	19,05	11,89	4,26	5,04
Manglende informasjonsinnhenting	10,66	11,11	10,81	27,71	26,00
Manglende kjøreefaring*	10,66	17,46	12,97	7,55	8,10
Manglende teknisk behandling av kjøretøyet	6,56	25,40	12,97	8,95	9,36
Overvurdering av egne ferdigheter	4,10	9,52	5,95	4,75	4,87
Trøtthet	10,66	0,00	7,03	14,98	14,18
Under 25 år*	10,66	20,63	14,05	7,13	7,83
Kjenning av politiet*	4,10	7,94	5,41	0,85	1,31
Stjålet kjøretøy*	18,85	9,52	15,68	0,37	1,92
Antall ulykker	122	63	185	1642	1827

* Statistisk signifikant forskjell mellom ulykker med fører uten førerrett og andre ulykker

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