

Rapport

Førerstøtteteknologi og presis kjøreteknikk

Hvilken betydning vil dagens og fremtidens førerstøttesystemer få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger?

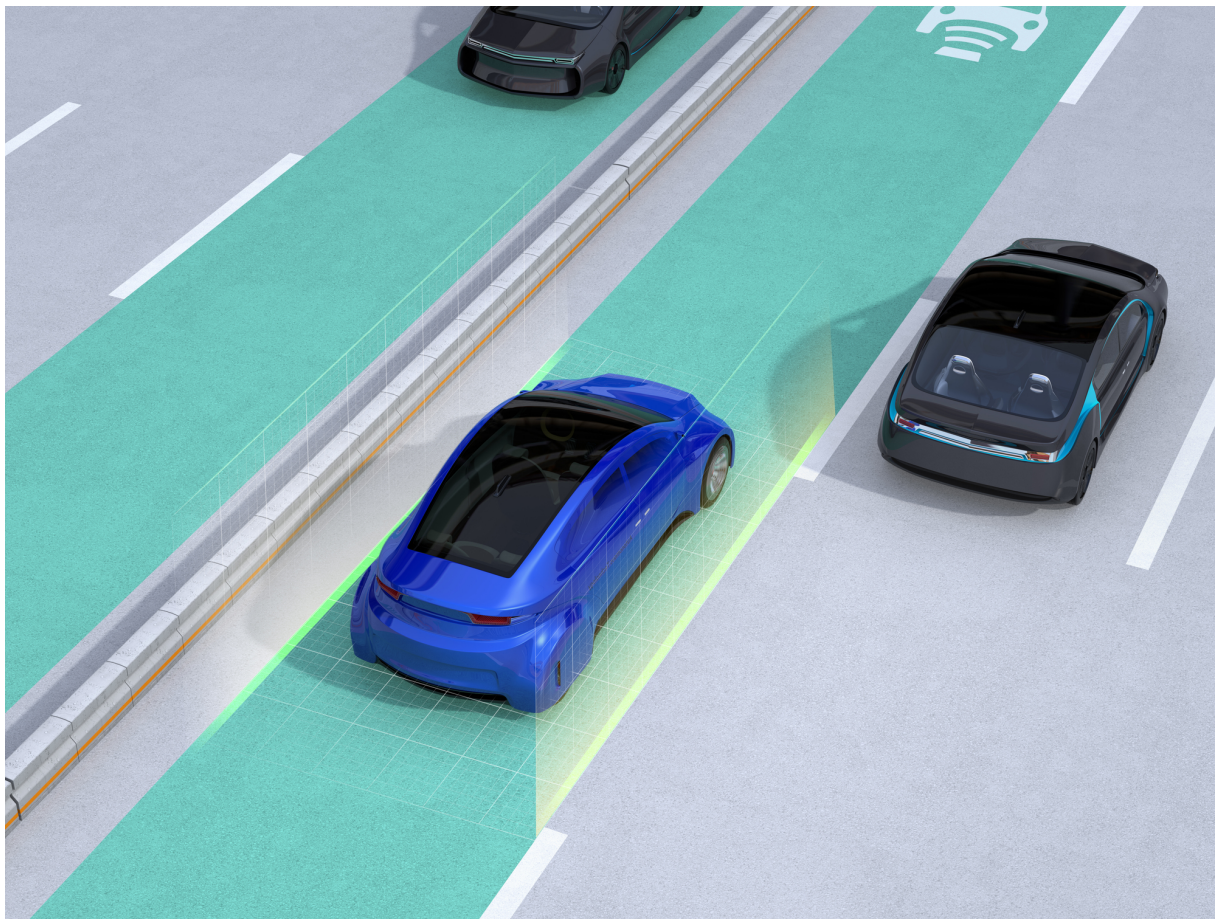


Foto: Dreamstime. ID 92999374 © Haiyin | Dreamstime.com

Stig Anders Ohrvik
Tore Johannessen
Erik Steinbråten



Rapport

Førerstøtteteknologi og presis kjøreteknikk

Hvilken betydning vil dagens og fremtidens førerstøttesystemer få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger?

ISBN 978-82-92815-26-7

Forfattere:

Stig Anders Ohrvik

Tore Johannessen

Erik Steinbråten

Antall sider: 26

Dato: 19.03.2018

Utgitt av:

Trafikkforum

Org nr 883371852

Lillestrøm, 2018

trafikkforum.no



Sammendrag

Bakgrunnen for det prosjektet som blir beskrevet i denne rapporten er at Trafikkforum og Norges Automobil-Forbund (NAF) sammen ønsket å undersøke hvilken betydning dagens og fremtidens førerstøttesystemer vil få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger.

Trafikkforum inviterte derfor en rekke organisasjoner med kompetanse på førerrett, føreropplæring og førerkompetanse til å stille med fagpersoner som kunne ta del i prosjektet.

Prosjektet startet med forventningsavklaring og innledende refleksjoner på Pers Hotell på Gol. Deretter ble det gjennomført en praktisk øvelse i fire deler, med både demonstrasjoner og egenkjøring med utprøving av ulike førerstøttesystemer på helt nye biler fra ulike produsenter. Øvelsene ble gjennomført på asfaltdekke i og utenfor tettbygd strøk, på brøytet vinterveg med is- og snødekke utenfor tettbygd strøk og på lukket isbane. Det ble avdekket flere utfordringer med de nyeste førerstøttesystemene, særlig når flere systemer blir brukt i kombinasjon slik at kjøretøyteknologien kan oppleves som selvkjørende.

Etter å ha hentet erfaring og opplevelser fra de praktiske øvelsene ble ekspertpanelet samlet til refleksjon og oppsummering.

Deltagerne delte sine inntrykk og refleksjoner fra samlingen, og oppsummerte samlingen ved å peke på mulige retninger for fremtiden.

Konklusjonen er at førerstøttesystemene ikke reduserer behovet for førerkompetanse. For at førerstøttesystemene skal bidra til økt trafiksikkerhet er det tvert imot en forutsetning at føreren har kompetanse til både å ivareta førerrollen og å overvåke førerstøttesystemene, å være kompetent til å vite hvordan førerstøttesystemene virker og ikke minst være kompetent til å ta over når førerstøttesystemene av ulike årsaker ikke er operative.

Hovedkonklusjonen er derfor at utviklingen av førerstøttesystemer og økende grad av autonomi ikke gir grunn til å redusere innholdet i føreropplæringen.



Forord

Det prosjektet som blir dokumentert i denne rapporten tar utgangspunkt i Trafikkforum Ice Drive, som er et førerutviklingskurs for egenutvikling av kjøreferdighet, presis kjøreteknikk og forståelse for kjøredynamikk.

Norges Automobil-Forbund (NAF) har vært deltager på Trafikkforum Ice Drive tidligere, og under planleggingen av arrangementet som skulle finne sted i 2018 ble det ytret ønske om et opplegg tilpasset teknologi i nye biler.

Sammen med NAF kom vi frem til at det kunne være nyttig å undersøke hvilken betydning dagens og fremtidens førerstøttesystemer vil få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger.

Hvordan virker førerstøttesystemene på brøytet vinterveg med is- og snødekke? Hvilken betydning har presis kjøreteknikk i fremtiden? Hvilke begrensninger har førerstøttesystemene? Hvor mye kan føreren utrette?

Fra Trafikkforums ståsted ville det dessuten være nyttig å belyse hvilken betydning dette kan få for føreropplæringen.

For å etablere en solid faglig forankring, ble det besluttet å invitere fagpersoner med ulik kompetanse relatert til førerkompetanse og føreropplæring til å delta.

Trafikkforum ønsker å takke alle som har deltatt i prosjektet:

Rolf Robertsen, Nord universitet

Jan Petter Wigum, Nord universitet

Gunhild Sætren, Nord universitet

Jonn Eilert Rovelstad, Norges Automobil-Forbund

Morten Fransrud, Norges Automobil-Forbund

Eirik Lien, Norges Automobil-Forbund

Mary Schjerpen, Norges Automobil-Forbund

Håkon Lilleskog, Norges Automobil-Forbund

Geir Arne Moe Jacobsen, Norges Automobil-Forbund

Lasse Lager, Samferdselsdepartementet



Per Gunnar Veltun, Statens vegvesen Vegdirektoratet

Lars-Inge Haslie, Statens vegvesen Vegdirektoratet

Bård Morten Johansen, Trygg Trafikk

Didrik Joerges Michelsen, Lime Green Digital

Ole Magnus Ekelund, Lime Green Digital

Lillestrøm, 19.03.2018

Stig Anders Ohrvik

Daglig leder

Trafikkforum



Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Forord	4
Innholdsfortegnelse	6
1.0 Innledning	7
1.1 Prosjektbeskrivelse	7
1.2 Begrepsavklaring	8
2.0 Gjennomføring	9
2.1 Organisering	10
2.1.1 Detaljert program:	10
3.0 Resultater	12
3.1 Hvilken bil krever mest av føreren?	13
3.2 Hvordan vil den teknologiske utviklingen påvirke føreropplæringen?	14
3.3 Praktiske øvelser - demonstrasjon, utprøving og egenkjøring	14
3.3.1 Beskrivelse av de praktiske øvelsene	15
3.4 Hovedfunn	16
3.5 Konklusjon:	16
3.6 Refleksjon	17
3.7 Frampek	21
4.0 Oppsummering	23
Hvilken betydning vil dagens og fremtidens førerstøttesystemer få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger?	23
4.1 Svar på tilleggsspørsmålene	24
Referanser	26



1.0 Innledning

Ulykkesrisikoen blir gradvis mindre, etterhvert som antall drepte i trafikken blir færre for hvert år. Nullvisjonen, en visjon om null drepte og hardt skadde i trafikken, blir stadig oftere omtalt som et reelt mål, ikke bare en fjern visjon som skal være noe å strekke seg etter¹. Trafikksystemet består av tre elementer; trafikant, kjøretøy og vei. Men selv om de fleste ulykker skyldes førerfeil, er det de to andre elementene i trafikksystemet som får mest oppmerksomhet når nedgangen i ulykkesrisiko skal forklares². Særlig kjøretøyet blir fremholdt som løsningen på at førere gjør feil, etterhvert som stadig mer avanserte førerstøttesystemer skal avløses av systemer hvor det ikke er kjøretøyteknologien som støtter føreren, men føreren som støtter teknologien. Vi er imidlertid fortsatt på et trinn i utviklingen hvor det er føreren som har ansvaret for kjøretøyet, og førerløse kjøretøy er foreløpig bare tillatt i enkeltstående forsøksordninger hvor det må søkes om tillatelse i hvert enkelt tilfelle, og hvor det fortsatt må være en ansvarlig operatør som har det juridiske ansvaret for kjøretøyet³. Går forsøkene som produsentene håper, kan vi kanskje se for oss et blandet trafikkbilde som består av både førerstyrte og førerløse kjøretøy, inntil teknologien er klar for at alle kjøretøy alltid kan kjøre selv, over alt. I denne virkeligheten vil førerne stå overfor nye utfordringer både med hensyn til ny og uvant teknologi i eget kjøretøy, samhandling med nye trafikantgrupper i form av førerløse kjøretøy, og ikke minst veksling mellom bruk av autonomi og behov for å ta over kontroll og bruke egen førekompetanse i krevende situasjoner.

1.1 Prosjektbeskrivelse

Med dette som bakteppe formulerte vi følgende prosjektbeskrivelse:

Hvilken betydning vil dagens og fremtidens førerstøttesystemer få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger?

For å besvare dette formulerte vi videre følgende tilleggsspørsmål:

- Hvor langt har teknikken kommet i dag?
- Hva kan vi forvente i fremtiden?
- Hvilke utfordringer gir dette for føreren?

¹ Holmes, 2018

² Høye, Bjørnskau og Elvik, 2014

³ Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy, 2017



- Hvilke utfordringer gir dette for føreropplæringen?
- Hvordan virker førerstøttesystemene på brøytet vinterveg med is- og snødekke?
- Hvilken betydning har presis kjøreteknikk i fremtiden?
- Hvilke begrensninger har førerstøttesystemene?
- Hvor mye kan føreren utrette?

1.2 Begrepsavklaring

Forklaring av en del begreper som blir brukt i rapporten

- ABS
«Anti-Blokkierung-System», på norsk også kalt blokkeringsfrie bremses. ABS er den forkortelsen som Bosch tok i bruk på sitt system som skulle hindre hjul i å blokkere ved bremsing ved hjelp av følere koblet til en elektronisk styringsenhet. Tidligere systemer har vært mekanisk/hydrauliske.
- Adaptiv avstandsholder
System som ved hjelp av sensorer måler avstanden til forankjørende og justerer hastigheten iht dette for å opprettholde valgt avstand
- Adaptiv fartskontroll
System som justerer kjøretøyets fart ved hjelp av forhåndsvalgte kriterier som f.eks. valgt fart i forhold til fartsgrense ved hjelp av skiltgjenkjenningssystemer eller GPS
- Autonome kjøretøy
Populærbetegnelse på selvkjørende biler eller førerløse kjøretøy
- Autonomi
Selvstyring
- Cruise Control
Fartsholder
- De 7 gjennomgående temaene i føreropplæringen
Lover, regler og trafikken som system; Kjøreteknisk ferdighet; Trafikal ferdighet; Økonomisk og miljøvennlig kjøring; Planlegging og forberedelse før kjøring; Handlings- og vurderingstendenser og Selvinnsikt
- ESP
Electronisches Stabilisierung-Program, på norsk «elektronisk



stabiliseringsprogram». Betegnelse på stabiliseringssystem utviklet av Bosch og Mercedes Benz.

- Feltassistent / Lane Assist

Førerstøttesystem som ved hjelp av oppmerking i vegbanen hjelper føreren med å holde kjøretøyet i riktig felt

- Førerstøtteteknologi/førerstøttesystemer

Teknologi som er utviklet for å hjelpe/støtte føreren

- GDE/GDE-matrisen

«Goals for driver education» er en forskningsbasert teoretisk modell som fremstiller oppgavene en fører står overfor og hva som må læres i ulike nivåer

- Kjøreprosessen

Beskrivelse av førerens handlingsrekkefølge: Sanse, oppfatte, avgjøre, handle

- Stabiliseringsprogram

System som måler og analyserer hjulrotasjon på hvert enkelt hjul og utligner avvik ved hjelp av brems og/eller motorkraft for å hindre tap av kontroll

2.0 Gjennomføring

Spørsmålene vi ønsket å belyse forutsatte en kombinasjon av ulike tilnærmingsmetoder. Flere av spørsmålene forutsetter en praktisk tilnærming, der konkrete øvelser blir testet i praksis. For å få svar på hvilken betydning funnene har i dag og i fremtiden var det imidlertid nødvendig å problematisere funnene i lys av eksisterende kunnskap om førerrollen.

Løsningen ble å sette sammen et ekspertpanel som kunne være med på praktiske undersøkelser, utprøving og demonstrasjon.

De opplevelsene og erfaringene ekspertpanelet fikk gjennom praktiske øvelser og demonstrasjoner dannet deretter grunnlag for et avsluttende refleksjon og oppsummering. En nærmere beskrivelse av organiseringen følger i eget kapittel.

Siden vi ønsket å belyse hvilke utfordringer førerrollen, førerkompetansen og føreropplæringen står overfor i dag og i fremtiden, var det nødvendig å ta utgangspunkt i eksisterende kunnskap om dette. Vi inviterte derfor en rekke organisasjoner med ulike berøringspunkt mot fører- og trafikantrollen til å stille med



ressurspersoner til å delta i prosjektet. Alle organisasjoner som ble invitert takket ja til å delta. Følgende organisasjoner tok del i prosjektet: Nord universitet, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Samferdselsdepartementet, Norges Automobil-Forbund, Trygg Trafikk og Lime Green Digital. De deltagende organisasjonene representerer trafikkklærerutdanningen, fagmyndigheter, trafikantorganisasjoner, trafiksikkerhetsorganisasjoner og utviklere av læringsverktøy for føreropplæring.

2.1 Organisering

Prosjektgruppen var samlet i tidsrommet fra onsdag 07.02.2018 kl 19:00 til torsdag 08.02.2018 kl 17:30.

Prosjektet startet med forventningsavklaring, innledning og presentasjon av prosjektet onsdag 07.02.2018 19:00 på Pers Hotell på Gol.

Torsdag 08.02.2018 kl 8:30 møttes prosjektgruppen igjen for å problematisere temaet *Presis kjøreteknikk og førerstøtteteknologi*.

Klokken 9:30 startet de praktiske øvelsene på vei i og utenfor tettbygd strøk og på isbane, før prosjektgruppen igjen møttes på Pers Hotell kl 15:00 for å utveksle erfaringer og å diskutere førerrollen og føreropplæringen i fremtiden i lys av opplevelser og erfaringer fra samlingen.

2.1.1 Detaljert program:

Onsdag 07.02.2018

19:00 - 20:00 Fellessamling

- Forventningsavklaring - start på prosessen

Torsdag 08.02.2018

8:30 - 9:30 Innledende refleksjoner - Presis kjøreteknikk og førerstøtteteknologi

- Hvor langt har utviklingen kommet?
- Hva kan vi vente oss i nær fremtid



9:30 - 10:30 Praktiske øvelser - kjøring i tettbebyggelse og landeveismiljø - bruk av moderne teknologi

11:00 Praktiske øvelser - Avreise til isbanen på Golsfjellet

11:30 - 13:00 Praktiske øvelser - Bruk av moderne teknologi på lukket område

13:00 - 13:45 Lunsjpause

14:00 - 14:45 Praktiske øvelser - Bruk av moderne teknologi på lukket område

14:45 Praktiske øvelser- Avreise fra isbanen - egenkjøring tilbake til Pers Hotell

15:00 - 17:00 Refleksjon - Oppsummering

- Hvilke krav stiller teknologien til føreren?
- Hvordan vil dette påvirke føreropplæringsbransjen?



3.0 Resultater

Presis kjøreteknikk og førerstøtteteknologi

Prosjektgruppen er samlet i møterom på Pers Hotell. Møterommet er organisert med fire småbord, slik at hvert bord utgjør en samtalegruppe.

Etter en kort innledning og presentasjon av prosjektet blir deltagerne bedt om å bruke 5 minutter på å diskutere hvilke forventninger de har til samlingen. Etterpå blir forventningene delt i plenum.

Deltagernes tanker i forbindelse med forventningsavklaringen slik de fremkom i plenum:

- Forventninger til hvordan bilene oppfører seg på tørt og på glatt føre
- Øvelser som kan demonstrere gode øvelser på bane
- Dele kunnskap
- Lære noe nytt
- Bli kjent med status på dagens teknologi og hvor anvendbar denne teknologien er
- Fremtidige utfordringer i forhold til føreropplæringen
- Utfordre etablerte «sannheter» > Hvordan virker dette i praksis?
- Få satt temaet på dagsorden
- Hvilke utfordringer kan ny teknologi gi elev og lærer
- Trenger et perspektiv for å koble teori opp mot praksis
- Antar at dette blir mer og mer aktuelt, og at utviklingen går stadig raskere
- Statistisk sentralbyrå sier at gjennomsnittsalderen på kjøretøyparken nå er 10,6 år, mot tidligere 8,6; forventning om raskere utskifting; nyere biler
- Ser vi på ting som må inn i opplæringen, eller ut av opplæringen?
- Valg av ny bil
- Erfaring med annen teknologi tilsier at brukere av ny teknologi ikke trenger mindre kompetanse, men mer
- Fokus er på kjøretøy; ikke på fører
- Men forskningfeltet er enig om at man ikke kan fjerne mennesket
- Styrker og svakheter; muligheter og utfordringer ; hvilken kompetanse må vi utvikle i fremtiden > Omlæring?
- Ny erfaring
- Bekrefte/avkrefte egne hypoteser («etablerte sannheter»)
- Ikke konkludere; belyse problemstillinger
- Er NAF øvingsbaner bygget for dagens eller fremtidens teknologi?
- Er førerstøtte et reelt trafikksikkerhetstiltak med blandingstrafikk?



3.1 Hvilken bil krever mest av føreren?

Som øvelse blir deltagerne vist et bilde av en eldre bil (ca 1978-modell) og en helt ny bil (2018). Hvilken bil krever mest av føreren?

Deltagerne blir bedt om å bruke 5 minutter på å diskutere på hvert bord. Etterpå blir svarene delt i plenum.

Deltagernes svar slik de fremkom i plenum:

- Eldre kjøretøy gir tydeligere signaler om man f.eks. kjører på grensen
- Folk vil ikke ha de mest effektive begrensningene. Fartssperre er mulig, men folk vil ikke ha det.
- Vil ha alle fordeler, men ikke ulemper
- Handler ikke bare om kunnskap og ferdighet, men også om kompetanse, og da er nyere biler en utfordring
- Sideterreng; man skal ikke klare å skade seg. Nå går det i stedet mot smalere veier og høyere fart. Mulighet for at fremtidig kjøretøyteknologi fører til argumenter om at det er mindre behov for tilgivende vei
- Gammel bil handler om å lese signaler. Tendens til at f.eks. de som har 4x4 velger større fart fordi de opplever bedre grep
- Sikkerhet er mer knyttet til fører enn kjøretøy?
- Antall operasjoner tyder på at den eldste er bedre, men den kognitive delen ...
- Blir slitne av å kjøre med ny teknologi; det krever mer å følge med på alt mulig. Å kjøre eldre bil er automatisert. Men det er mulig det er annerledes for en ny fører som ikke tenker like mye på alt som skjer av seg selv i den nye bilen
- Det finnes eksempel på lastebilprodusenter som har fjernet funksjoner fordi føreren ikke brukte det/ikke kunne å bruke det.
- Bruker mye energi på å følge med på hva teknologien sier
- Den gamle bilen gjør bare det du ber den om
- Utfordringer med alle de forskjellige nye bilene. Vanskelig å finne ut av, mye å sette seg inn i, mange distraksjoner, lettere med de eldre bilene
- Er det egentlig så stor forskjell hvis vi forstår hvordan teknikken virker?



3.2 Hvordan vil den teknologiske utviklingen påvirke føreropplæringen?

Deltagernes refleksjoner

- Hva kan man få til i en simulert verden/bane/simuleringsverktøy?
- Tidligere var det lettere å gi eleven oppgaver for å havne litt ut av komfortsonen, følelsen av å være ute av kontroll. Kan gi læring, enten styrke eller traumatisering.
- Vanskeligere i dag pga kjøretøyene. Teknologien har påvirket det i den retningen. Enda større krav til bane/lærer/kreativitet
- Simulatortrening i trafikkopplæring. Stort prosjekt. Er det andre arena som er like gode? Er det riktig med fysisk bane eller er det vel så bra med simulatorer?
- GDE-matrisen har endret mye mer enn teknologien. Fokus på føreren. Mindre fokus på teknisk opplæring, bl.a. pga GDE, men kanskje også fordi kjøretøyet er enklere å kjøre. Mer krevende å kjøre en eldre bil.
- Erfaring: Teknologien kan ikke velge. Uten teknologi: I grøfta. Med teknologi: I front på møtende bil.
- For læreren: Lettere og tryggere med nyere biler. For alle andre: Krever teknisk undervisning. Hva har bilen, og hvordan virker det? Behov for å vite mer om det. Hvs ikke læreren vet det, får ikke eleven vite det heller. Læreren må ha kompetanse

3.3 Praktiske øvelser - demonstrasjon, utprøving og egenkjøring

Utgangspunktet for øvelsene er med fokus på menneskets rolle og førerens kompetanse å finne ut hvordan dagens førerstøtteteknologi oppleves i bruk. I hvilken grad er førerstøtteteknologien til støtte for føreren? Hva er førerens rolle? Hva blir førerens utfordring, og hvilken betydning har førerens kompetanse?

Det var i utgangspunktet ønskelig å la alle deltagerne oppleve og erfare ulike førerstøttesystemer i praksis i bruk på vei i og utenfor tettbygd strøk.

Etter på forhånd å ha testet de bilene vi hadde lånt inn til prosjektet fant vi imidlertid ut at både sikkerhetshensyn og hensynet til vegtrafikklovgivningen og lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy utgjorde ytre rammefaktorer som tilsa at deler av de praktiske øvelsene måtte utføres som demonstrasjon.

Øvelsene ble gjennomført på bar veg med asfaltdekke med synlig og delvis synlig oppmerking, på brøytet vintervei med is- og snødekke og på isbane. Det var særlig ønskelig å teste førerstøttesystemer som brukt i kombinasjon kan føre til høy grad av opplevd autonomi, som adaptiv fartsholder, adaptiv avstandsholder og feltassistent, og dessuten førerstøttesystemer som tillater virtuell sammenkobling med



forankjørende. Brukt på veg med god standard, god sikt og tydelig vegoppmerking kan bruk av slike førerstøttesystemer i kombinasjon gi føreren inntrykk av at bilen i praksis er selvkjørende, og dette kan føre til at føreren overlater mer av ansvaret til teknologien enn hva teknologien er moden for og lovverket har åpnet for.

I praksis fremstår bilene som delvis selvkjørende, de skal i prinsippet øke og senke farten selv i forhold til eventuelle hindringer, og styre basert på vegoppmerking.

Når det er slik bilene oppleves blant publikum er det viktig å finne ut om kjøretøyene svarer til forventningene ved å ivareta de oppgavene publikum forventer at de skal.

En av de viktigste øvelsene var i lys av dette å se hvor langt vi kunne la det gå før bilen selv reagerte, og hvilke utfordringer føreren står overfor når føreren aktivt må ta kontroll.

3.3.1 Beskrivelse av de praktiske øvelsene

De praktiske øvelsene besto av fire elementer:

- Demonstrasjon i og utenfor tettbygd strøk
- Egenkjøring til og fra isbanen på Golsfjellet
- Demonstrasjon på isbane
- Egenkjøring på isbane

Demonstrasjonene tok sikte på å teste og å demonstrere

- Adaptiv fartsholder
- Adaptiv avstandsholder
- Feltassistent
- Virtuell sammenkobling med forankjørende
- Kombinasjon av disse

Egenkjøring til og fra isbanen åpnet for egen utprøving av

- Adaptiv fartsholder
- Adaptiv avstandsholder
- Feltassistent

Egenkjøring på isbane åpnet for utprøving av

- Stabiliseringsprogram



3.4 Hovedfunn

Undersøkelsen avdekket at kjøretøy med feltassistent har problemer med å holde kjøretøyet i riktig felt både ved kjøring på brøytet vinterveg med is- og snødekke og på bar veg med asfaltdekke og synlig oppmerking. Vi opplever flere ganger at bilene begynner å svinge alt for sent i kurve, for deretter å svinge med alt for stort svingutslag. Det er da særdeles krevende for føreren å ta over kontroll for å holde bilen på riktig kurs. Det ser ut til at sensoren ikke registrerer oppmerking langt nok frem. I tillegg mister sensoren kontakt med godt synlig oppmerking brått og uventet, f.eks. i skyggefulle partier.

Adaptiv fartsholder uten skiltgjenkjenning har problemer ved midlertidig eller nylig endret fartsgrense. Det er veldig tydelig at systemene ikke tar hensyn til midlertidige fartsgrenser. Ved faste fartsgrenser reagerer systemene alt for sent, særlig ved endring til lavere fartsgrense.

Adaptiv avstandsholder og teknologi for virtuell sammenkobling med forankjørende har problemer når bakenforkjørende mister kontakten med forankjørende. Det er videre et problem at systemene mangler data om friksjon, og dermed ikke tar hensyn til dette. Systemene tar heller ikke tilstrekkelig hensyn til kurvatur og anlegg i vegen.

Systemene tar heller ikke hensyn til risikomomenter som dårlig sikt, myke trafikanter langs vegen, og viktige faktorer som har betydning for kjøringen frem i tid.

Den viktigste oppdagelsen er at systemene reagerer sent eller reagerer ikke i det hele tatt. Systemene reagerer veldig tregt, har kraftig forsinkelse.

Videre er det tidvis vanskelig å oppfatte at kjøretøyet varsler føreren om å ta over kontroll selv. Bilene varsler i større eller mindre grad om at systemet ikke fungerer; men i alle tilfeller alt for sent.

Det fører til at det er svært utfordrende for fører å ta tilbake kontroll effektivt.

3.5 Konklusjon:

Deltagerne gir uttrykk for at det å gripe inn krever betydelig god kjøreteknikk, spesielt med tanke på at man må gripe inn med flere handlinger, f.eks. brems og styring samtidig.

Det er skremmende og overraskende at systemene reagerer og varsler så sent.



Hvis man misbruker systemene kan kjøringen bli direkte farlig.

Stor enighet om at føreren har en vesentlig rolle, det trengs både opplæring og informasjon i forhold til bruksområde.

Det blir også reist tvil om i hvilken grad disse systemene egentlig er lovlige i henhold til lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy.

3.6 Refleksjon

Refleksjoner etter de praktiske øvelsene

- Ganske stor forskjell mellom virkelighet og virkelighetsoppfatning. Skummelt. Ansvaret utfordres. Er det bilprodusentens ansvar?
- Ikke innafor. Kan dette virkelig være typegodkjent? Blir nærmest oppfordret til å bruke systemer som ikke fungerer. Ikke grunnlag for å vurdere hva som er lurt/tillatt/typegodkjent. Usikker på om dette er lovlig.
- Gått gjennom med forbrukeravd hva som selges. Med testavdelingen hva som faktisk finnes og hvordan det fungerer
- Utfordrer trafikantens oppfatning av hva som er lovlig og greit og hva som er trafikantens ansvar.
- Det er vedtatt et eget regelverk for gjennomføring av forsøk med selvkjørende kjøretøyer
- Hva velger bilen av ulike muligheter?
- Masse systemer som hver for seg fungerer, men henger ikke sammen med annet utstyr. Hvis du oppfører deg som maskinen og stoler på den går det galt. Systemene snakker ikke sammen. Fungerer ikke i en helhet.
- Bilen gjør ikke smarte valg. Førerutfordringen: Du skal la bilen gjøre en del av førerrollen, men du må selv være tidlig ut i kjøreprosessen. Systemet må gripe inn tidlig, men det gjør ikke det. Brutalt når det griper inn.
- Hvilke forventninger har produsenten skapt? Påstand: Sikkerhet. Selvkjørende. Letter førerbelastningen. Hvis man sier at den er selvkjørende



er det et problem. Kunden er ikke opptatt av å skille mellom systemer og produkter. Problem med leiebiler.

- Forretningside for øvingsbanene: Den nye bilføreren bør ha kunnskap om dette, men også nybilkjøperen. I et mer lukket miljø må dette være veien å gå; teknologien stopper ikke, dermed må føreren gis kompetanse.
- Hvem er de typiske førerne?
 - Menn over 40
 - Automatiserte vaner og uvaner. Forskjell på å lære opp en fersk fører og en erfaren fører.
- Ved krisesituasjoner handler man automatisk. Omlæring er vanskelig.
- Gir effekt for trafiksikkerhet på sikt, men det er umoden teknologi. Vanlige førere tester ut uprøvd teknologi i vanlig trafikk. I loven er det et poeng å skille testing fra vanlig trafikk. (lov om utprøving, red anm.)
- Gevinst for føreren? Avlaster? Da må det være trygt. Teknologitrygghet. Fartsholdere stoler vi på. Men dette her ... mer krevende å være fører ved å prøve ut et sånt system. Burde vært mer utprøvd før det ble implementert i vanlige biler til vanlige førere i vanlig trafikk.
- Å gripe inn overfor cruise control er enkelt. Men det er vanskeligere å gripe inn ved autonomi. Styre og bremse, ganske kraftig.
- Men hva med de andre trafikantene rundt? De ser ikke på bilen. Forsøk er gjort som viser at folk ikke har tillit til førerløse biler. Hva med biler som har fører bak rattet som ikke kjører selv?
- Folk reagerer på oppførselen til bilene.
- Blir ikke nevnt i tester. Merkelig. Plass og ytelser blir nevnt, ikke førerstøttesystemer.
- Hvis man ønsker å styre eller kontrollere utviklingen er det sterke krefter å kjempe imot, på et veldig høyt nivå.
- Bilene finnes, de er typegodkjente. Kan ikke fornekte, men vurdere om det vi har gått med på er bra eller ikke. Helgardert ved å si at føreren må følge med og være på vakt, klar til å ta over. Vårt arbeidsfelt er å sørge for at føreren følger med og er på vakt.



- Aha-opplevelse i Gol sentrum. Systemene stemte dårlig med forventningene. Krav til opplæring? Er dette en testperiode på vei? Umodne systemer. Bilene kommuniserer dårlig med hverandre. Dårlig tilpasning til fartsgrense.
- Andre systemer fungerer bra: ESP, ABS ... Men disse er også avhengig av førerens teknikk.
- På isbanen --- ting fungerer ikke. Blir litt betenkt. Det som er utprøvd og som har fungert lenge fungerer greit.
- Større grad av autonomi: Det er ikke selvkjørende (som reklamen påstår) Virkeligheten er langt unna det som presenteres.
- Trekke fra eller legge til noe i føreropplæringen?
 - Ikke trekke fra! Heller legge til.
- Hvordan reagere?
- Føler ikke trygghet. Føler seg oppfordret til å bruke det, men føles ikke trygt/komfortabelt. Er det kanskje trafikkfarlig?
- Ulike symboler for ulike ting; alarmer/varsler. Ikke standardisert. Problem.
- De 7 gjennomgående temaene i føreropplæringen er fortsatt viktig.
- Selvinnsikt, kunnskap om ... økonomi og miljø ... og teknisk kjøreferdighet er fortsatt viktig.
- Lane assist og adaptiv cruise må demonstreres. Klare begrensninger, men kan være ok enkelte steder.
- Trafikal ferdighet. Vurdering
- Lover og regler.
- De 7 gjennomgående temaene vil være fortsatt gyldig. Vektingen kan kanskje endres.
- Er førerstøtteteknologi egentlig et trafiksikkerhetstiltak?
 - ESP og ABS? Ja!
 - Adaptiv cruise og lane assist? Neppe.
- I tillegg til de 7 gjennomgående temaene: teknologisk innsikt?
- Veldig positiv til ESP, ABS og traction.
- Overrasket over forskjellen på ulike 4x4-systemer.



- Hvordan tilrettelegge øvingsbanene?
Ulike øvelser; meny; teste ulike systemer.
- En slik samling er ekstremt viktig.
Et incitament til å etablere flere slike samlinger.
- Systemet virker veldig bra veldig lenge; og så er det plutselig borte.
Veldig greit på veier hvor det ikke virker bra i utgangspunktet, men plutselige overraskelser er skumle.
- Viktig å være teknologioptimist: Hvordan kan vi få dette til å bli enda bedre?
- Det er veldig få som setter det systemet på prøve.
- Det er noen erfaringer som er uheldige når man setter systemene på prøve.
Hva med den ideelle verden?
- Reklamen --- det er ikke alltid reklamen sier det vi tror vi hører.
- Hva skal til for at vi kan sitte i bilen og se film mens vi blir transportert?
- Kan ikke basere seg på veioppmerking.
For å få tilstrekkelig gode signaler må det annen infrastruktur på plass.
Veimerking ikke god nok.
- Illebefinnende. Hva skjer da? Kan lane assist e.l. hindre påkjøring, - eller stanse trygt ... ?
- Bilen glemmer fort. Sklir, men gir full gass etter svingen.
- Trenger man avlastning når man kjører bil?
- Føreren justerer hele tiden på vanskelig vei. Klarer teknologien i fremtiden å «tenke» slik?
- Kjøreprosessen, - informasjonsinnhentingsprosesser.
Utfordringen ligger der:
Hvilke arbeidsoppgaver har føreren, og hvilke kan kjøretøyet overta?
Informasjonsinnhenting, tolking, beslutningsstøtte, ta over en handling?
- Hva er på utprøving? «Autonome» kjøretøy. Hvordan skal kjøretøyene vite at de er på kollisjonskurs? Samkjørt? Hvordan snakker kjøretøyene med hverandre og med infrastrukturen? Pr i dag for dårlig; førerne må gjøre det selv.
- Føreropplæringen må være der, men kan justere litt på innholdet.



- Muligens litt på etterskudd, men ikke for sent å endre/justere.
- Lærerik dag. Viktig å ha de praksisopplevelsene og praksiserfaringene.
- Viktig for å kunne være en skeptiker.
- Alle godene vi høre om fra bilprodusentene ligger langt frem i tid.
- Løfte alle praksisfortellingene, slik at argumentasjonen ikke blir for tynn.
- Lett for å hoppe over praksisbiten i academia. Vanskelig, går rett på teori.
- Er vi ikke her egentlig inne på lov om utprøving? Siden systemene er så umodne. Er en reell utprøving.
- Hvis du tror at føreren får mindre å tenke på så svikter det allerede i første ledd.
- Sanse, oppfatte, avgjøre, handle. De første leddene må være der. Det siste leddet blir vanskeligere.
- Skuffet. Førerstøttesystemet farlig. En forsinkelse i systemet i fht hva jeg som fører ville gjort. Ikke godt nok. Bilen handler for sent. (Eks. sving)
- Føreren skal ha kontroll over kjøretøyet. (Ikke forbud mot å slippe rattet)
- Må være et elektronisk spor i veien. Infrastruktur med mye informasjon. Kjøretøyet må være smart nok til å detektere andre kjøretøy + førere og vurdere hva de andre vil gjøre. Vi må forholde oss til det vi har sett, for det kommer overalt. De kommer ikke til å vente til det er trygt. Derfor starter utprøvingen irl.

3.7 Frampek

Hva kan vi gjøre hver for oss i hver vår organisasjon, og hva kan vi gjøre felles?

- Tips til alle: En nettverkssamling som omhandler human factors og som tar for seg dette med automatisering og ulike problemstillinger knyttet til dette blir gjennomført i april. En konferanse som har med flere aktører, også utenfor trafikkbransjen, fra maritimt til kjernekraft.
- Det forventes at academia har en røst i samfunnsdebatten. Kan være tydeligere som faginstans når dette debatteres.
Bringe debatten til riktig nivå; realisme i grunnutdanningen ; i faget teknologi kan noe av det tradisjonelle innholdet kanskje byttes ut. Ikke så mye camber,



caster og tannstangsstyring. Fylle faget med andre ting.

De 7 grunnleggende temaene kan bli de 8 grunnleggende temaene, inkludert teknologi. Teknologi blir naturlig i føreropplæringen.

- Det er viktig at representanter fra sentrale myndighetsorganer gis anledning til gjennom faglig tilrettelagte demonstrasjoner selv å erfare reelt nivå på dagens førerstøttesystemer
- NAF: Førerstøtteteknologi bør bli et fast punkt på forbrukertester på kjøretøy. Drøfte med forbrukeravdelingen: I hvor stor grad holder påstandene vann i forhold til hva produsentene sier? Har opplevd det slik at jeg ikke får det jeg betaler for.
- Lime Green Digital har mange elever. Kan gå inn og lage et avsnitt hvor vi informerer om hvor viktig det er å bruke førerstøttesystemer.
- NAF Trafikktrening: Hva skal til for å tilrettelegge våre arenaer for å få brukt/testet på bane? Oppmerking?
- Oppfordring til flere samlinger for å følge opp.
- I læreplanen er det allerede stilt krav om å tilrettelegge for bruk av førerstøttesystemer i 3.10, også i forskrift. Førerstøttesystemer kan legges inn i eksisterende tema.



4.0 Oppsummering

Hvilken betydning vil dagens og fremtidens førerstøttesystemer få for førerens mulighet og kompetanse til å påvirke presis kjøreteknikk gjennom egne handlinger?

Hovedkonklusjonen er at utviklingen av førerstøttesystemer og økende grad av autonomi ikke gir grunn til å redusere innholdet i føreropplæringen.

Det kan heller synes som det kan være behov for å tilføre føreropplæringen flere nye momenter, ettersom førerrollen endrer seg i takt med teknologiutviklingen.

Begrunnelsen for denne konklusjonen er at førerstøttesystemene ikke reduserer behovet for førerkompetanse. For at førerstøttesystemene skal bidra til økt trafiksikkerhet er det tvert imot en forutsetning at føreren har kompetanse til både å ivareta førerrollen og å overvåke førerstøttesystemene, å være kompetent til å vite hvordan førerstøttesystemene virker og ikke minst være kompetent til å ta over når førerstøttesystemene av ulike årsaker ikke er operative. Årsaken til dette er at førerstøttesystemer som feltassistent og adaptiv avstandsholder ikke er i stand til å fungere trygt og forutsigbart uten medvirkning fra en fører som tenker, planlegger, analyserer og tar avgjørelser. I et kjøretøy uten førerstøttesystemer er store deler av førerrollen knyttet til automatiserte handlinger, i et kjøretøy med høy grad av autonomi vil føreren ha behov for å bruke mer av sin kognitive kapasitet til å overvåke førerstøttesystemene i tillegg til å ta seg av førerrollen for øvrig.

Førerens reaksjonstid øker når føreren er uoppmerksom, og muligheten for at føreren er uoppmerksom øker med økt grad av autonomi, siden føreren ofte vil stole på teknologien i større grad enn forutsatt. Teknologien opererer imidlertid med mye mindre marginer enn det føreren vanligvis opererer med, så når føreren må gripe inn er behovet for førerkompetanse og presis kjøreteknikk avgjørende for resultatet.

Så lenge teknologien i hovedsak fungerer som støtte for en fører eller operatør som fortsatt er ansvarlig, vil det derfor være et behov for førerrettigheter knyttet til en oppnådd kompetanse som vil være mer omfattende enn i dag.

Samtidig er det viktig å ta innover seg at teknologien er og vil være i utvikling, og det er derfor viktig at vi tilpasser oss og tar del i utviklingen, og slik sett agerer som teknologioptimister fremfor å agere som teknologiskeptikere. Kjøretøyprodusentene planlegger kjøretøy som skal være helt selvkjørende, og når slike førerløse kjøretøy



kommer i trafikk samtidig som det fortsatt finnes førerstyrte kjøretøy i trafikken, vil dette kunne føre til enda større behov for førerkompetanse i førerstyrte kjøretøy i et miljø med blandingstrafikk, som forutsetter samhandling mellom forhåndsprogrammerte førerløse kjøretøy og førere som tar selvstendige avgjørelser basert på kompetanse og erfaring.

Utfordringen blir derfor å sørge for at førerkompetansen møter utviklingen.

I tillegg til endret innhold i førerkortrettet føreropplæring, vil utviklingen føre til større behov for å opprettholde og videreutvikle førerkompetanse hos førere som allerede innehar førerrettigheter.

Dette tilsier at det vil være behov for endringsvilje og endringskompetanse på alle nivå.

4.1 Svar på tillegsspørsmålene

- Hvor langt har teknikken kommet i dag?
 - Teknikken har kommet langt, men ikke så langt at vi trygt kan bli transportert av førerløse kjøretøy uten en ansvarlig fører med førerrettigheter og førerkompetanse. Det finnes førerstøttesystemer som i kombinasjon kan oppleves som autonome, - ihvertfall under gode forhold, - men lovgivningen forutsetter at fører er juridisk ansvarlig.
- Hva kan vi forvente i fremtiden?
 - Flere og bedre førerstøttesystemer, gradvis innfasing av førerløse kjøretøy og blandingstrafikk med både førerløse og førerstyrte kjøretøy som opererer i samme miljø.
- Hvilke utfordringer gir dette for føreren?
 - Større utfordringer for førerne, som må beherske ny teknologi, og som må beherske samhandling med førerløse kjøretøy i blandingstrafikk.
- Hvilke utfordringer gir dette for føreropplæringen?

Føreropplæringen må på kort sikt utnytte den fleksibiliteten som ligger i læreplan og forskrift til å gi relevant opplæring på de kjøretøyene som er i bruk. Lærerne må øke sin kompetanse på kjøretøyteknologi, førerstøttesystemer og interaksjon mellom teknologi og fører. På lengre sikt kan det være behov for å evaluere og vurdere justering av læreplanverket i kortere intervaller enn tidligere. Det kan være behov for å vurdere rammefaktorer på baneanlegg og muligheten for å ta i bruk ny teknologi i forbindelse med sikkerhetskurs på bane, og det vil være behov for å vurdere å ta i bruk nye digitale læringsverktøy, VR-teknologi og simulorteknologi.
- Hvordan virker førerstøttesystemene på brøytet vinterveg med is- og snødekke?

Dagens førerstøttesystemer har store utfordringer under slike forhold, både fordi



dagens teknologi for feltassistentfunksjon er basert på god og synlig oppmerking og fordi dagens teknologi ikke tar hensyn til friksjon, kurvatur og anlegg i vegen.

- Hvilken betydning har presis kjøreteknikk i fremtiden?
Presis kjøreteknikk har stor betydning også i fremtiden, fordi føreren får mindre marginer å arbeide med når førerstøtteteknologien ikke er operativ.
- Hvilke begrensninger har førerstøttesystemene?
Førerstøttesystemene har foreløpig omfattende begrensninger både fordi de ikke fungerer optimalt i forhold til eksisterende ytre rammefaktorer, og fordi de ikke er i stand til å foreta vurderinger av situasjoner, men utelukkende reagerer på grunnlag av forhåndsprogrammerte kriterier.
- Hvor mye kan føreren utrette?
Føreren kan fortsatt utrette like mye som tidligere, men har i noen tilfeller større utfordringer enn tidligere fordi dagens førerstøtteteknologi i praksis gir føreren mindre marginer og mindre handlingsrom når førerstøttesystemene benyttes i full utstrekning, og fordi det er krevende å overstyre førerstøtteteknologien raskt og effektivt når det er behov for det.
I fremtiden vil føreren også stå overfor større utfordringer, når føreren må samhandle med forhåndsprogrammerte førerløse kjøretøy.



Referanser

Holmes, Martha (2018, 18. februar). Derfor stuper dødstallene på norske veier. VG. Hentet fra <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/vmgEpp/derfor-stuper-doedstallene-paa-norske-veier>

Høye, Alena; Bjørnskau, Torkel og Elvik, Rune (2014). Hvorfor færre blir drept og hardt skadd i trafikken. *Transportøkonomisk institutt*. Hentet fra <https://samferdsel.toi.no/nr-05/hvorfor-farre-blir-drept-og-hardt-skadd-i-trafikken-article32535-1461.html>

Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy (2017). Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy av 15.12.2017. Hentet fra <https://lovdata.no/lov/2017-12-15-112>