



Delft University of Technology

Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in rijopleiding en rijexamen

Tsapi, Anastasia; Gorter, Mark; Morsink, P; Hagenzieker, Marjan; Farah, Haneen; Claesen, R.

Publication date

2016

Document Version

Final published version

Published in

Nationaal verkeersveiligheids congres

Citation (APA)

Tsapi, A., Gorter, M., Morsink, P., Hagenzieker, M., Farah, H., & Claesen, R. (2016). Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in rijopleiding en rijexamen. In *Nationaal verkeersveiligheids congres*

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.



—
**het nationaal
verkeersveiligheids
congres**

Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in de rijopleiding en het rijexamen

Mark Gorter, Royal HaskoningDHV - Presentatie

Anastasia Tsapi, Royal HaskoningDHV/Technische Universiteit Delft - Auteur

Peter Morsink, Royal HaskoningDHV - Supervisor

Marjan Hagenzieker, Technische Universiteit Delft – Supervisor

Haneen Farah, Technische Universiteit Delft – Supervisor

René Claesen, CBR – Supervisor

In Nederland is het ongevalsrisico voor beginnende automobilisten hoog. Advanced Driver Assistance Systems kunnen mogelijk bijdragen aan het verminderen van ongelukken onder beginnende bestuurders. Deze studie onderzocht de perceptie van leerling-bestuurders van Adaptive Cruise Control (ACC) en Blind Spot Detection (BSD) en de introductie hiervan in de rijopleiding en -examen. Gegevens zijn verzameld met een online enquête en persoonlijke interviews. Het BSD-systeem wordt beschouwd als een systeem dat de veiligheid verbetert, terwijl het ACC-systeem wordt beschouwd als een luxe-systeem, dat kan helpen bij constant en relaxed rijden. Daarom gaven leerling-bestuurders aan dat BSD in de rijopleiding geïmplementeerd moet worden.

Inleiding

Beginnende bestuurders zijn opvallend vaak betrokken bij verkeersongevallen. Dit vloeit voort uit onervarenheid op het gebied van aandacht, het behouden van overzicht, het kiezen en inschatten van snelheid, gevaardetectie en het uitvoeren van noodmanoeuvres. In Nederland is het ongevalsrisico voor jonge beginnende automobilisten tussen de 18 en 24 jaar vijf keer hoger dan het percentage voor ervaren chauffeurs. In 2009 waren bij 23% van de ernstige ongevallen jonge beginnende automobilisten betrokken, terwijl deze groep maar 8% uitmaakt van de totale rijdende populatie.

Naar aanleiding van deze feiten is in de afgelopen decennia veiligheid uitgegroeid tot een belangrijk issue voor de auto-industrie. De ontwikkelde Advanced Driver Assistance Systems (ADAS-systemen) hebben potentieel om de zwaktes van bestuurders te compenseren en goed te reageren op risicovolle situaties. Ze assisteren bestuurders met behulp van waarschuwingsberichten om hun aandacht voor het rijden te verhogen of door het overnemen van standaard besturingstaken, zodat bestuurders niet meer handmatig het voertuig hoeven te bedienen. Zo kunnen zij met name een bijdrage leveren bij het verminderen van de ongevalsbetrokkenheid van beginnende bestuurders door hen te helpen bij het uitvoeren van moeilijke rijtaken, zoals het inschatten van gevaar en het aanpassen van snelheden. Anderzijds kan dergelijke automatisering het rijgedrag en de rijprestaties negatief beïnvloeden op het gebied van reactietijd, situatiebewustzijn en toegenomen werkdruk gevolg van bijkomende taken, afhankelijk van het specifieke type ADAS-systeem.

Zoals altijd bij de introductie van nieuwe systemen, hangt het uiteindelijke succes grotendeels af van het vermogen van de gebruikers om de systemen correct te gebruiken, en de mate waarin gebruikers zich bewust zijn van de mogelijkheden en beperkingen van de ADAS-systemen. Ondanks de

technologische vooruitgang in de auto-industrie, volgen de training en testprocedures voor bestuurders nog steeds de traditionele procedures en zijn deze technologische ontwikkelingen nauwelijks opgenomen. Het is zeer belangrijk dat de opleiding cursisten de nodige voorzieningen biedt voor het leren van de kennis en vaardigheden die nodig zijn om te werken met deze technologische innovaties.

Onderzoeksoutline

Het belangrijkste doel van deze studie is om de perceptie van rijtaak-ondersteunende systemen bij leerling-bestuurders te bepalen en hun mening over de mogelijkheid om deze ADAS-systemen in de opleiding en toetsing op te nemen. Twee specifieke ADAS-systemen zijn onderzocht, namelijk Adaptive Cruise Control (ACC) en Blind Spot Detection (BSD). Deze twee systemen werden gekozen op basis van de elementen in de rijtaak waar beginnende bestuurders de meeste moeite mee hebben, namelijk het kiezen van een goede snelheid en het schatten van de snelheid van anderen, en het schatten en anticiperen op risico's. De keuze voor deze systemen was ook in lijn met de behoefte van het CBR aan het implementeren van deze systemen in het rijexamen. De hoofdvraag van het onderzoek werd als volgt geformuleerd:

"Wat is het perspectief van bestuurders in opleiding op Blind Spot Detection (BSD) en Adaptive Cruise Control (ACC) en de invoering ervan in de rijopleiding en examinering?"

De onderzoeksmethode werd zorgvuldig ontworpen om een grondige gegevensanalyse mogelijk te maken, zodat de noodzakelijke informatie verzameld kan worden om deze vraag te beantwoorden. Het eerste deel van het onderzoek was literatuurstudie om kennis te verzamelen over eerdere onderzoeken over het gedrag van bestuurders, ADAS-systemen en geaccepteerde methoden in rijopleiding en examinering. Op basis van deze onderzoeksgegevens en de gevaren voor onervaren bestuurders, is een enquête ontworpen over verschillende onderwerpen (32 vragen). Het eerste deel van de vragenlijst bepaalde de rijstijl van de respondenten, met behulp van de Driver Self-Image Inventory en de Driver Stress Inventory (DSI). Ze hielpen bij het verkrijgen van informatie over rijprofielen van de deelnemers (zelfverzekerd, hoffelijk en impulsief) en de belangrijkste stressveroorzakers (een hekel aan rijden, risicobeheersing, sensatiebelustheid). Het tweede deel was gebaseerd op videobeelden. Het omvatte een korte video voor elk systeem, waarbij een beschrijving van het systeem werd gemaakt, en een reeks van vragen over de perceptie van de respondenten over de BSD- en ACC-systemen. Er waren zowel open vragen als vragen met de Likertschaal. De antwoorden op deze vragen hebben geholpen bij het vervolg op de enquête: persoonlijke interviews, gericht op de invoering van de systemen in de opleiding en toetsing van de bestuurders.

Voor de data-analyse zijn twee groepen van deelnemers gebruikt: 40 bestuurders in opleiding en 48 ervaren bestuurders. De werving werd grotendeels uitgevoerd op de TU Delft en bij rij scholen in Nederland. De gegevens werden kwalitatief en kwantitatief geanalyseerd, waarna conclusies getrokken konden worden over de relatie tussen het profiel van bestuurders, de oorzaken van hun stress tijdens het rijden en de perceptie richting de ADAS-systemen. Het ADAS-gerelateerde, video-based gedeelte van de vragenlijst onderzocht in het bijzonder de kennis, het nut, het gebruiksgemak en de bereidheid om te gebruiken van de twee ADAS-systemen, evenals de acceptatie van de systemen in de opleiding en toetsing. Uiteindelijk is op basis van de resultaten van de analyse een voorstel gedaan voor de invoering van de systemen in de opleiding en toetsing van bestuurders.

Onderzoeksresultaten

Kennis van de twee systemen

Het BSD-systeem bleek relatief bekend bij 45% van de leerling-bestuurders, terwijl de manier hoe het toe te passen veel minder duidelijk is (33%). Daarentegen wordt ACC door meer dan de helft van de

bestuurders in opleiding verward met Cruise Control, waardoor er een verkeerd beeld van de mogelijkheden en manier van toepassen is. De kennis van de systemen bij de bestuurders in opleiding steeg met ongeveer 30% voor beide systemen na het tonen van de video's. Hoewel niet alle details van de systemen met hun kenmerken en toepasbaarheid werden weergegeven, is bewezen dat alleen al het gebruik van een eenvoudige video sterk bijdraagt aan toename van de kennis van de systemen bij beginnende bestuurders.

Nut van de twee systemen

De perceptie van het nut van de BSD- en ACC-systemen is sterk afhankelijk van de manier van functioneren van de systemen en in hoeverre ze bijdragen aan de verkeersveiligheid. BSD werd als nuttig gezien voor het vergroten van de verkeersveiligheid van bestuurders en voor het helpen uitvoeren van bepaalde rijtaken, zoals het voorkomen van botsingen en wisselen van rijstrook. Het werd niet als nuttig gezien voor het verbeteren van het verbeteren van hun rijprestaties. Met betrekking tot het ACC-systeem: het nut ervan op het gebied van het aanpassen aan de verkeersomstandigheden door het vasthouden van de snelheid en volgafstand werd veel groter ervaren dan het nut voor het verbeteren van de rijstijl en veiligheid. Hoewel beide systemen vooral gericht zijn op het verhogen van de veiligheid, werd het ACC-systeem vooral beschouwd als comfort-vergroterend in plaats van veiligheid-vergroterend. Dit is deels te verklaren door het type rijtaken die beginnende bestuurders het moeilijkst vinden. Het identificeren van objecten en met name kleine voertuigen bij hoge snelheden wordt door leerling-bestuurders ervaren als één van de meest moeilijke taken tijdens het rijden, vooral als gefocust moet worden op verschillende dingen, bijvoorbeeld bij kruispunten. De algemene indruk is dat het BSD-systeem wordt beschouwd als meer nodig in de opleiding en toetsing, aangezien het uitvoeren van verschillende handelingen in korte tijd wordt beschouwd als zeer veeleisend voor leerling-bestuurders. Het ACC-systeem is aantrekkelijk, vanuit het oogpunt van de bestuurders, maar niet essentieel voor het verbeteren van de verkeersveiligheid.

Verwacht gebruiksgemak

Het verwachte gebruiksgemak is relatief hoog voor beide systemen. 31-33 van de 40 leerling-bestuurders melden dat ze het eens of zeer eens met de volgende stellingen: 1. "het systeem zal voor mij duidelijk en begrijpelijk zijn", 2. "het systeem zal gemakkelijk te gebruiken zijn", 3. "het is gemakkelijk voor mij om vaardig te worden in het begrijpen en gebruiken van het systeem". Toch geldt dat het gebruiksgemak en de eenvoud van het systeem de bereidheid om het te gebruiken vergroot, maar het de behoefte aan de introductie ervan in de rij-opleiding verkleint.

Bereidheid om te gebruiken

Leerling-bestuurders zijn veel meer bereid om het BSD-systeem te gebruiken op de snelweg en op provinciale wegen dan binnen de bebouwde kom. Hetzelfde geldt voor ACC. Ook is er verschil tussen snelwegen en provinciale wegen, waarbij de leerling-bestuurders aanzienlijk meer bereid zijn om de systemen te gebruiken op de snelweg.

Correlaties tussen rijstijl, redenen voor stress, en de noodzaak voor ADAS in de opleiding

Het bleek dat de noodzaak voor de BSD-systeem niet is gerelateerd aan de rijstijl van leerling-bestuurders. Dit betekent dat ondanks dat alle bestuurders een andere rijstijl hebben, ze allemaal de noodzaak van de invoering van de ADAS-systemen herkennen. Echter, hoe meer leerling-bestuurders aangeven dat ze zelfvertrouwen hebben, hoe minder ze zeggen dat ze het ACC-systeem nodig is en hoe minder voorstander ze zijn van de invoering ervan in de rij-opleiding.

Vergelijking tussen de twee groepen deelnemers

Er zijn geen statistisch significante verschillen in de antwoorden van de onervaren en ervaren chauffeurs gevonden. Dat betekent dat leeftijd en ervaring geen belangrijke rol lijken te spelen in de

perceptie van de bestuurders van BSD- en ACC-systeem en de introductie ervan in de rij-opleiding en examinering.

Conclusies

Het antwoord op de hoofdvraag van het onderzoek wordt gegeven door de analyse van de bovengenoemde componenten. Beide systemen worden verondersteld belangrijk te zijn om verschillende redenen, op basis van de perceptie van bestuurders in opleiding. Doordat het BSD-systeem de stress verlicht die veroorzaakt wordt door de veelheid aan handelingen in drukke verkeerssituaties, en doordat het de verkeersveiligheid verhoogt, wordt dit systeem het hoogst gerangschikt in hun voorkeuren voor rij-assistentie. Het BSD-systeem wordt beschouwd als een ADAS-systeem dat zorgt voor een toename van de verkeersveiligheid, terwijl het ACC-systeem wordt beschouwd als een luxe-systeem dat helpt bij het homogener maken van het verkeer en het verbeteren van de doorstroming. Om deze redenen wordt BSD meer gewaardeerd.

Met betrekking tot de integratie van de systemen in de opleiding en toetsing van nieuwe bestuurders: ze moeten op zo'n manier geïntegreerd worden dat de bestuurders leren goed te reageren op alle informatie die de systemen geven en de manier waarop ze helpen met het uitvoeren van de rijtaak. Tijdens de opleiding moeten ook eventuele tekorten en fouten van het systeem aan de orde komen. Instructeurs moeten dus eerst geïnstrueerd worden hoe ze deze systemen moeten implementeren in de rijopleiding, en aan welke specifieke elementen aandacht moet worden besteed, afhankelijk van de specificaties en eisen van elk systeem. Op deze manier wordt het gebruik van de ADAS-systemen goed geïmplementeerd in de rijopleiding.

Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Allereerst wordt voorgesteld om de betrouwbaarheid van de resultaten te vergroten door de steekproefomvang vergroten en de kwaliteit van de video's te verbeteren. Bovendien wordt voorgesteld om meer factoren in ogenschouw te nemen in het vinden van een relatie tussen eigenschappen van de bestuurder en zijn voorkeur voor ADAS-systemen, zoals hun houding tot technologische ontwikkelingen of sociaal-demografische kenmerken. Tot slot is het raadzaam om veldstudies en simulatorstudies uit te voeren om objectieve gegevens te verzamelen over de voorkeur van beginnende bestuurders voor ADAS-systemen.