

BRAVO

Businesscase Realiseerbare ADAS voor Ouderen

EINDRAPPORTAGE
RAAK-KIEM

Januari 2022



BRAVO



Alle moderne auto's zitten er vol mee en voor de meeste chauffeurs zijn ze een essentieel onderdeel van zijn dagelijks autorijden geworden, de zogeheten 'Advanced Driver Assistance Systems' of afgekort **ADAS**. Deze rijhulpsystemen ondersteunen de autobestuurder actief of passief tijdens het autorijden. Waarom? Om de **verkeersveiligheid** verhogen! Niet voor niets is de afgelopen decennia zwaar geïnvesteerd in ADAS én heeft de Europese Unie 30 rijhulpsystemen verplicht gesteld voor alle nieuw ontwikkelde voertuigen vanaf 2022 en alle nieuw verkochte auto's vanaf 2024. Helaas lijken deze systemen ontwikkeld te worden voor de universele gebruiker en ze sluiten daarom niet aan bij de wensen, behoeften en capaciteiten van specifieke doelgroepen, in dit geval **bestuurders op leeftijd**. De potentie van ADAS wordt dus niet optimaal benut voor deze doelgroep.

Juist deze bestuurders op leeftijd blijken extra baat te hebben bij een **doelgroepgerichte ADAS**. Uit ongevallenstatistieken komt namelijk naar voren dat deze doelgroep, de oudere automobilist, verhoudingsgewijs vaker betrokken is bij verkeersongevallen. Erger nog, de doelgroep blijkt zelfs relatief vaker de veroorzaker van ongevallen. Van de 20.500 zwaargewonden in 2017 was ongeveer 40% ouder dan 65 jaar. Van de verkeersdoden is 45% ouder dan 65 jaar. Bestuurders op leeftijd worden daarom als risicogroep in het verkeer aangeduid.

Met de vergrijzing van Nederland, is de verwachting dat deze percentages de komende jaren zullen stijgen. Het aantal ouderen groeit. Het aandeel ouderen op de weg neemt toe. Ouderen reizen steeds vaker over langere afstanden. En ouderen bereiken een hogere leeftijd. Veel ouderen zien **automobiliteit** als een belangrijk element van hun onafhankelijkheid. Hun persoonlijke mobiliteit draagt bij aan het voorkomen van eenzaamheid op hogere leeftijd.

Waarom zijn er (nog) geen **doelgroepgerichte ADAS** voor de bestuurder op leeftijd? Wanneer, waar of in welke situatie(s), heeft een doelgroepgerichte ADAS de meeste potentie? Wat is de behoefte bij de doelgroep? Eerder uitgevoerde onderzoeken tonen aan dat specifieke rijhulpsystemen het verhoogde ongevalsrisico van de oudere automobilist kunnen verlagen!

Tijd voor een onderzoek dus! HAN Automotive Research heeft samen met haar partners V-tron en Max Mobiel de marktmogelijkheden en de businesscase onderzocht. BRAVO zet hiermee een eerste stap naar doelgroepgerichte ADAS die kunnen bijdragen aan de verkeersveiligheid en het zelfstandige mobiliteitsbelang van de bestuurder op leeftijd.



MARKTONDERZOEK

Voordat doelgroepgerichte ADAS voor bestuurders op leeftijd ontwikkeld kunnen worden en scenario's voor businesscases geschetst worden, moet duidelijk zijn waar de meeste potentie ligt. Vragen als "Waar is de bestuurder het meest bij gebaat als het gaat om ondersteuning tijdens het rijden?" en "Wat is er op de huidige markt beschikbaar?" moeten beantwoord worden.

In BRAVO is allereerst onderzocht bij welke verkeersongevallen ouderen oververtegenwoordigd zijn en welke verkeerssituaties door hen als "lastig" worden ervaren. Dit is o.a. afhankelijk van de individuele **rijvaardigheid** en **rijgeschiktheid**. Rijvaardigheid hangt vooral samen met rijervaring, iets wat ouderen over het algemeen veel hebben. Rijgeschiktheid hangt samen met de fysieke en mentale toestand van de bestuurder. Door veroudering ervaren oudere automobilisten¹ een achteruitgang van een aantal functies die belangrijk zijn voor verkeersdeelname (zoals zicht, gehoor, reactievermogen en motorische functies). Daarnaast kunnen bepaalde leeftijdsgebonden fysieke of geestelijke aandoeningen (bv. artrose en dementie) optreden die veilig rijden in de weg staan. Hierdoor neemt de rijgeschiktheid af.

Functieverslechtingen behoeven niet automatisch tot onveilige(r) verkeersdeelname te leiden. Oudere bestuurders kunnen deze verslechtingen compenseren door bijvoorbeeld hun rijgedrag aan te passen, langzamer te gaan rijden of bepaalde situaties te vermijden, zoals niet rijden in de spits of bij slecht weer.



¹ Hoewel alle senioren op een gegeven moment verslechtering van functies zullen ervaren, zijn er grote individuele verschillen tussen senioren. Het is daarom niet mogelijk om aan te geven vanaf welke specifieke leeftijd bepaalde functies en vaardigheden afnemen (SWOV, 2015).



MARKTONDERZOEK

Deze (zelfregulerende) compensatiestrategie is echter gelimiteerd en wellicht onvoldoende om veilig te blijven rijden. Het compensatiegedrag lijkt één van de oorzaken waardoor ouderen oververtegenwoordigd zijn in bepaalde verkeersongevallen. Tabel 1 geeft een goed beeld van het type ongevallen waarbij ouderen oververtegenwoordigd zijn.

		Leeftijdsgroep							
		18-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-64	65-74	75+
Oorzaak	Negeren van verkeersborden of -lichten	1,30	0,97	0,76	0,85	1,06	1,08	1,16	2,35
	Geen voorrang verlenen	1,01	0,81	0,77	0,9	1,05	1,47	2,00	4,24
	Alcohol/medicijnen	1,24	1,11	1,31	0,76	1,00	0,5	0,67	1,00
	Vermoeidheid/ziekte	1,73	1,02	0,58	0,63	0,78	1,79	2,65	5,67
Manoeuvre	Externe oorzaken (bijv. dieren, lekke band, weereffecten)	2,44	1,44	0,89	0,65	0,62	0,56	0,63	1,56
	Rijden/Stoppen	1,47	1,05	0,87	0,76	0,78	0,92	1,35	2,58
	Rechts afslaan	1,09	0,83	0,86	0,96	1,33	1,41	1,24	1,33
	Links afslaan	1,01	0,75	0,73	0,91	1,20	1,56	2,25	7,07
	Van rijbaan wisselen	1,76	1,09	0,91	0,62	0,75	0,70	0,85	1,05
	Omdraaien	1,03	0,75	0,77	0,91	1,15	1,54	2,26	8,25
	In- & uitvoegen	1,47	1,00	0,70	0,92	0,70	1,50	2,71	3,50

Tabel 1: Verhoudingen tussen "schuldige" en "onschuldige" bestuurders bij ongevallen tussen twee auto's, naar leeftijdsgroep

Naast de verkeersongevallen zijn er nog enkele situaties die oudere bestuurders als problematisch ervaren, zoals situaties met onduidelijke verkeersborden of signalering. Figuur 1 illustreert de verschillende verkeerssituaties die als lastig worden ervaren.



Figuur 1: Verkeerssituaties die door de oudere bestuurder als problematisch wordt ervaren.



MARKTONDERZOEK

Verschillende studies tonen aan dat bestaande ADAS het verhoogde ongevalsrisico van de oudere automobilist kunnen verlagen. Deze systemen kunnen ouderen ondersteunen bij het compenseren van de verslechterende functies en bij problematische verkeerssituaties.

Uit het marktonderzoek blijkt echter dat oudere bestuurders vaak een B- of J-segment auto (kleine voertuigen/auto's) bezitten. Deze zijn over het algemeen niet uitgerust met ADAS. Het ontwikkelen van een compleet nieuwe ADAS lijkt daarom voor een businesscase niet realistisch. Achteraf inbouwen (retrofit) van een bestaande ADAS heeft meer potentie.

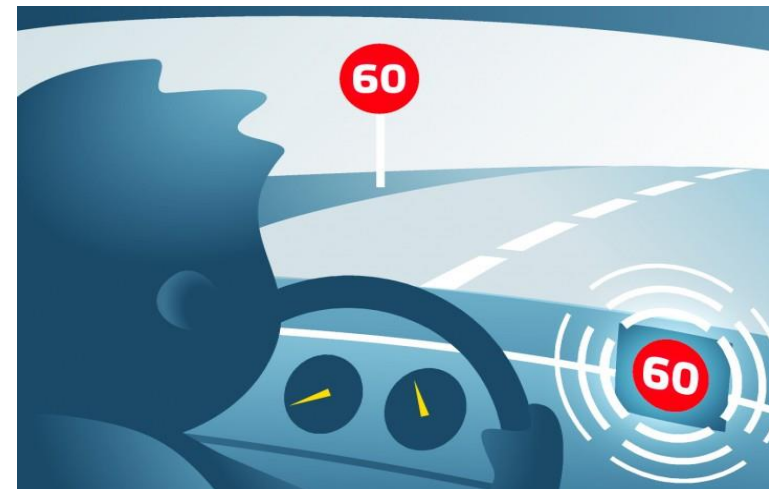
ISA (Intelligent Speed Adaptation) is hier een voorbeeld van. Door betere bewustwording van snelheid kan de bestuurder meer capaciteit steken in andere (rij)taken. Dit komt weer ten goede van de verkeersveiligheid. Als **ISA** daarnaast wordt uitgebreid met adviezen en informatievoorziening (bijvoorbeeld verkeersbordenherkenning) heeft dit nog meer effect².

Er is echter nog geen systeem specifiek voor de bestuurder op leeftijd ontwikkeld of beschikbaar. Alle systemen zijn ontwikkeld voor de algemene, gemiddelde bestuurder. Doelgroepgerichte ADAS hebben dus potentie als het gaat om de verkeersveiligheid.

Binnen BRAVO is de bestaande ADAS, **ISA**, geselecteerd als potentiële doelgroepgerichte ADAS voor ouderen voor nader consumentenonderzoek.

Samenvattend/concluderend:

- Door functiever slechting neemt de rijgeschiktheid van de oudere bestuurder af.
- Bestaande ADAS hebben potentie om de oudere automobilist in staat te stellen langer veilig te rijden, waaronder **ISA**.
- De bestuurder op leeftijd bezit echter vaak een voertuig dat niet is voorzien van ADAS.
- De ontwikkeling van een compleet nieuwe ADAS lijkt onrealistisch voor een businesscase
- De huidige systemen, ook **ISA**, zijn niet (specifiek) ontwikkeld voor de oudere generatie. Er bestaan dus nog geen doelgroepgerichte ADAS voor de oudere bestuurder.



² Echter benadrukken studies ook dat het belangrijk is om de bestuurder niet te overstelpen met informatie.



STUDENTENONDERZOEK



Voor het BRAVO project zijn ook twee master student van de HAN aan de slag gegaan, Sameer & Aaditya. Beide zagen belang bij een doelgroepgerichte ADAS voor de bestuurder op leeftijd en wilde graag een steentje bijdragen aan dit onderzoek. Zij hebben beide een master thesis onderzoek gedaan voor BRAVO.

Rijprestaties van de oudere bestuurder met ISA – Sameer:

Sameer heeft de rijprestaties van bestuurders op leeftijd en het effect van ISA hierop onderzocht. Vragen als, “Heeft het systeem inderdaad het gewenste effect?”, “Zijn er zaken die opvallen?” en “Waarmee moet rekening worden gehouden bij de ontwikkeling van ISA?” Waren onderdeel van zijn onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd doormiddel van rijtesten in een simulator, waarin drie verschillende types ISA zijn geïmplementeerd, open ISA, halfopen ISA en gesloten ISA. In totaal hebben 11 deelnemers geparticipeerd aan het onderzoek.

Uit het onderzoek is gebleken dat:

- Gesloten ISA het meest effectieve systeem is ter voorkoming van snelheidslimiet overschrijdingen.
- ISA zorgt voor een daling van de gemiddelde en maximale snelheid bij automobilisten die regelmatig te snel rijden en juist voor een toename bij bestuurders die regelmatig te langzaam rijden (wat positief kan zijn voor de verkeersdoorstroming).
- Te veel informatie vanuit ISA kan leiden tot een te hoge cognitieve belasting voor bestuurders. Wat “te veel” is moet nader onderzocht worden.

Bestuurders ervaren het als prettig dat zij de maximumsnelheid niet zomaar overschreden. Echter werd daarbij het niet kunnen “overrulen” van het systeem als erg onprettig ervaren.

Bestuurdersmodellen van bestuurders op leeftijd – Aaditya

Aaditya heeft tijdens zijn thesis het rijgedrag van bestuurders op leeftijd onderzocht om dat vervolgens te kunnen vertalen naar een model dat een bestuurder op leeftijd kan representeren in toekomstige simulaties. Dit model kan onder meer gebruikt worden om het rijgedrag van ouderen bij het gebruik van ADAS na te bootsen.

Tijdens zijn onderzoek heeft Aaditya een aantal rijtesten uitgevoerd op het testcircuit van de RDW in Lelystad. De resultaten hiervan zijn vertaald naar kwantitatieve parameters voor gebruik in het bestuurdersmodel.

Uit het onderzoek is gebleken dat:

- Bestuurders op leeftijd hebben een langere reactietijd dan jongere bestuurders.
- Het wennen aan een ADAS verhoogt de werkdruk en werkt juist contraproductief.
- Het implementeren van ADAS kan de werkdruk tijdens rijden verlagen, mits de bestuurder aan het systeem gewend is.
- Bestuurders op leeftijd zijn gevoeliger voor slecht ontworpen c.q. slecht werkende ADAS dan jongere bestuurders. Het is daarom cruciaal dat ADAS juist ontworpen worden naar de wensen van de doelgroep.



CONSUMENTENONDERZOEK

Duidelijk is dat ADAS de verkeersveiligheid kunnen verbeteren, ook voor de oudere bestuurder. Zeker als ADAS doelgroepgericht ontwikkeld worden. Dat betekent natuurlijk nog niet dat de bestuurder op leeftijd per se op een dergelijk systeem zit te wachten. De vraag is dan ook of de consument een dergelijk systeem wil gebruiken, of de consument bereid is om er (extra) voor te betalen en wat eventuele eisen of wensen zijn ten aanzien van de manier en mate van ondersteuning. Zoals eerder aangegeven is de bestaande ADAS, **ISA**, geselecteerd voor nader consumentenonderzoek.



Om meer inzicht te krijgen is een 'Kennismiddag' georganiseerd, samen met projectpartner MAX Mobiel B.V. Op de locatie waar MAX Mobiel B.V. haar voertuigen assembleert, hebben 5 bestuurders op leeftijd **ISA**, ontwikkeld door projectpartner V-tron B.V., kunnen ervaren tijdens een demo-rit en zijn er diepte-interviews afgenomen³. De onderwerpen die tijdens de interviews aan bod kwamen waren:

- Rijervaring en bekendheid met ADAS in het algemeen
- Introductie van **ISA** en de bevindingen (positief en negatief)
- Betalingsbereidheid

Het merendeel van de geïnterviewde deelnemers ($\pm 80\%$) was niet bekend met het begrip ADAS. Deze groep had er nog nooit van gehoord of het begrip soms eens voorbij zien komen in de krant. De bekendheid van ADAS in het algemeen is onder bestuurders op leeftijd dus waarschijnlijk zeer laag. Een enkeling had er iets meer kennis van, maar geen van alle deelnemers had ooit gereden in een auto die uitgerust was met een ADAS (m.u.v. Cruise Control). Toen in het interview naar boven kwam dat een groot deel van deze ADAS vanaf 2022 verplicht zullen zijn, waren de meeste deelnemers geschokt.

³ Vanwege de toen geldende COVID-19 maatregelen was het aantal bestuurders beperkt. Tijdens het houden van de demo-rit en de diepte interviews zijn uiteraard alle maatregelen en adviezen in acht genomen



CONSUMENTENONDERZOEK

Tijdens de diepte-interviews zijn de deelnemers bevraagd over **ISA** en de werking daarvan. Geconcludeerd kan worden dat het merendeel van de bestuurders op leeftijd ($\pm 80\%$) positief reageerde op **ISA** van V-tron B.V. Over het algemeen vinden bestuurders op leeftijd het fijn om te weten dat ze nooit te hard zullen rijden. Verschillende deelnemers gaven namelijk aan dat ze vaak niet weten hoe hard ze mogen rijden op de weg waar ze op dat moment rijden. Wetende dat de auto niet te hard zal rijden wanneer je als bestuurder niet (zeker) weet hoe hard je ergens mag rijden werd als zeer prettig ervaren. Uiteraard waren er ook deelnemers die minder enthousiast reageerden op **ISA**. De belangrijkste plus- en minpunten uit de interviews zijn hiernaast beschreven.

Een ander opvallend punt, dat vaak naar boven kwam tijdens de interviews, was gewenning en vertrouwen. Zoals eerder aangegeven was het merendeel van de deelnemers niet of nauwelijks bekend met ADAS. Velen gaven dan ook aan in eerste instantie niet op het systeem te willen vertrouwen. Veel deelnemers gaven aan dat, zeker voor bestuurders op leeftijd, alles om hun heen enorm snel veranderd, dus ook op het gebied van auto's. Het wennen aan rijden met dit soort systemen zal volgens hun veel tijd en ervaring vragen. Ook het vertrouwen in de systemen moet groeien. *"Ik was sceptisch over het systeem toen ik het voor het eerst hoorde. Na de demo was dit al minder"*.

Positieve punten:

- Fijn dat de maximum snelheid nooit overschreden kan worden.
- Fijn dat de maximum snelheid wordt weergegeven wanneer de snelheidslimiet onbekend is
- Kan erg ondersteunend werken bij verkeersdoorstroming voor bestuurders op leeftijd (veel deelnemers gaven aan hier zelf moeite mee te hebben, *"beter 10km/u te zacht dan 10km/u te hard"*).
- Wanneer veel van deze systemen actief zijn zal de gehele verkeerstroom verbeterd worden.
- Veel deelnemers gaven aan zich te ergeren aan andere bestuurders in 30km/u zones (*"bijna iedereen rijdt daar te hard"*). ISA zou hier een goede oplossing voor zijn.

Kritische punten:

- Je moet het systeem kunnen 'overrulen'. Sommige situaties vereisen nou eenmaal dat er soms even harder gereden moet worden (invoeegen, uitwijken voor hulpdienst, inhalen, etc.).
- Schermje (**ISA** van V-tron B.V.) was te klein en moeilijk te lezen, betere Human Machine Interface is nodig.
- Bestuurders willen niet het gevoel krijgen dat ze de controle over het voertuig verliezen (*"auto wordt mij de baas"*)
- Sommige deelnemers gaven aan geen vertrouwen te hebben in de technologie (*"ik rij liever zelf"*).



CONSUMENTENONDERZOEK

Naast de bevindingen van **ISA** is ook gevraagd naar de betalingsbereidheid. Veel deelnemers ($\pm 60\%$ van de deelnemers die positief tegenover **ISA** staan) gaven aan bereid te zijn meer te betalen voor hun auto als deze auto over **ISA** zou beschikken, mits het prijsverschil niet te groot is! Het gemiddelde bedrag dat men bereid is om meer te betalen, lag ongeveer rond de duizend euro. Dit percentage stijgt (naar $\pm 80\%$) als de premie van de verzekering omlaag zou gaan wanneer de auto beschikte over **ISA**. Zelfs een aantal deelnemers, die niet positief stonden tegenover **ISA**, waren bereid hun auto ervan te voorzien als dit betekent dat de premie omlaag zou gaan.

Het laatste onderdeel dat veel genoemd werd, was 'voorlichting'. Veel deelnemers gaven aan dat ze het prettig zouden vinden als ze worden voorgelicht over ADAS tijdens bijvoorbeeld de aankoop van een auto of op kennismiddagen zoals bij het consumentenonderzoek van BRAVO. De onwetendheid over ADAS in het algemeen bij bestuurders op leeftijd is erg groot. Veel deelnemers gaven dan ook aan het zorgelijk te vinden dat ADAS vanaf 2022 verplicht zullen worden, terwijl ze er zelf weinig tot niets van weten.

Samenvattend/concluderend:

- *Onwetendheid over ADAS in het algemeen de deelnemers is zeer groot.*
- *Het merendeel van de deelnemers staat positief tegenover **ISA**.*
- *Het merendeel van de deelnemers is bereid meer te betalen (tot ca. € 1000,- voor een auto met **ISA**).*
- *De betalingsbereidheid neemt toe als dit resulteert in een lagere verzekeringspremie. In dat geval zijn zelfs 'tegenstanders' bereid **ISA** te overwegen.*
- ***ISA** moet 'overruled' kunnen worden in noodsituaties*
- *Het 2 inch scherm van het **ISA** systeem van V-tron B.V. was voor het merendeel van de deelnemers te klein. Een betere HMI is wenselijk.*
- *Voorlichting geven over ADAS in het algemeen aan bestuurders op leeftijd is gewenst en misschien zelfs noodzakelijk. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden tijdens de aflevering van een nieuwe auto of op kennismiddagen zoals tijdens het consumentenonderzoek.*



³ Het ISA systeem ontwikkeld door V-tron B.V. welke is gebruikt bij de demo-rit tijdens de kennismiddag.



BUSINESSCASE/CONCLUSIE

Naar aanleiding van het Markt- en Consumentenonderzoek worden onderstaand de belangrijkste conclusies op een rijtje gezet en worden de eerste aanbevelingen voor een bruikbare businesscase gegeven.

MARKTONDERZOEK

- Op de huidige markt bestaan nog geen specifieke doelgroepgerichte ADAS.
- Onder bestuurders op leeftijd zijn de meeste auto's uit de segmenten B en J. Deze zijn over het algemeen niet uitgerust met ADAS.
- Het ontwikkelen van een complete nieuwe ADAS is in de businesscase als onrealistisch beschouwd.
- Retrofit van ADAS heeft potentie.
- Retrofit van ISA heeft de meeste potentie met respect tot de businesscase omdat
 - ISA technologisch relatief eenvoudig is
 - ISA gemakkelijk universeel is in te bouwen
 - ISA goedkoper is (zowel in productiekosten als kostprijs) dan andere ADAS.

CONSUMENTENONDERZOEK (ISA)

- Bestuurders op leeftijd zijn over het algemeen niet of nauwelijks bekend met ADAS
- Het merendeel van de bestuurders op leeftijd reageert positief op ISA
- ISA heeft een positief effect op het omgevingsbewustzijn van bestuurders op leeftijd
- Een juiste HMI en een 'overrule' functie zijn de belangrijkste voorwaarden
- Het merendeel van de bestuurders op leeftijd is bereid meer te betalen voor ISA op hun huidige auto (ca. €1000,-)

BUSINESSCASE

Met de resultaten van **BRAVO** kunnen de eerste aanbevelingen gegeven worden voor het opzetten van een bruikbare businesscase voor het MKB. Uit de conclusies komt duidelijk naar voren dat er op de huidige markt geen specifieke doelgroepgerichte ADAS voor bestuurders op leeftijd bestaat, maar hier wel vraag naar en daarbij dus betalingsbereidheid voor is.

Retrofit van **ISA** op bestaande voertuigen heeft daarom veel potentie. Bestuurders op leeftijd reageren grotendeels positief op het systeem en zijn bereid ervoor te betalen. **ISA** is daarnaast een relatief eenvoudig systeem om te ontwikkelen en kan t.o.v. andere ADAS voor een aantrekkelijke prijs op de markt gebracht worden.

BRAVO

Businesscase Realiseerbare ADAS voor Ouderen

MSc. Gijs van Stekelenburg

MSc. Bas Hetjes

