

REPORT

Onderzoek naar hoe weggebruikers ADAS ervaren in relatie tot verkeersveiligheid

Klant: Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Referentie: BI3357-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: Definitief/1

Datum: 31 januari 2023



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
reception.ame-la@nl.rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Onderzoek naar hoe weggebruikers ADAS ervaren in relatie tot verkeersveiligheid

Ondertitel:

Referentie: BI3357-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: 1/Definitief

Datum: 31 januari 2023

Projectnaam: Gebruikersveiligheid ADAS

Projectnummer: BI3357

Auteur(s): Milou van Mierlo

Opgesteld door:

Gecontroleerd door: Peter Morsink

Datum/paraaf: 31 januari 2023

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf: Januari 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Onderzoeksdoel, raamwerk en onderzoeksvragen	2
2	Het onderzoek en de deelnemersgroep	4
2.1	Deelnemers vanuit betrokken organisaties en ADAS Alliantie	4
2.2	Verskillende methoden voor data verzameling	6
2.3	Dagboekstudie met dashboard opnames	7
2.4	Vragenlijsten	9
2.5	Focusgroepen	9
2.6	Route in onbekend voertuig tijdens de ADAS Experience Day	9
3	De verwerking en analyse van de gegevens	11
3.1	Coderen en clusteren van ervaringen uit de dashboardopnames	11
3.2	Respons op online vragenlijsten	13
3.3	Samenvatten van focusgroepen	13
3.4	Samenvatten van observaties in een onbekend voertuig	13
4	Resultaten	14
4.1	Bekendheid van de doelgroep met ADAS	14
4.2	De ontvangen informatie	15
4.3	Gebruik van ADAS in eigen voertuig	15
4.4	Houding ten opzichte van ADAS in eigen voertuig	16
4.5	Ervaringen met ADAS in eigen voertuig	18
4.6	Ervaringen met ADAS in onbekend voertuig	20
5	Conclusie en aanbevelingen	21
5.1	Conclusie	21
5.2	Aanbevelingen	23

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Wat belemmert ons om het volledige potentieel van ADAS voor het verbeteren van de verkeersveiligheid te realiseren?

De auto-industrie is blijvend in ontwikkeling om Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in voertuigen te vernieuwen en te optimaliseren om zo bestuurders beter te ondersteunen bij een breed scala aan eenvoudige en complexe rijtaken.

De mogelijke bijdrage van ADAS op zowel het aantal ongevallen als de ernst daarvan wordt hoog ingeschat. Om het rendement van deze systemen te vergroten kunnen vanuit drie invalshoeken verbeteringen worden doorgevoerd, namelijk gericht op:

- De bestuurder van het voertuig.
- De infrastructuur en alle inrichtings- en uitrustingselementen waar het voertuig gebruik van maakt.
- Het voertuig en de relevante ADAS-systemen zelf.

Dit rapport beschrijft het resultaat van het door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Rijkswaterstaat geïnitieerde onderzoek naar de positieve en negatieve ervaringen van bestuurders met de verschillende ADAS-systemen en de wijze waarop deze bestuurders in de toekomst de ADAS-systemen denken te gaan gebruiken.

Naast dit onderzoek vinden er meerdere (inter)nationale activiteiten plaats om te zorgen dat de ADAS-toepassingen maximaal kunnen bijdragen aan het verbeteren van de verkeersveiligheid, waaronder:

1. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat en andere wegbeheerders voeren diverse onderzoeken uit om te zorgen dat met name de markering en de snelheidsborden goed door de ADAS-systemen gedetecteerd kunnen worden.
2. De RDW onderzoekt of de toelatingseisen voor voertuigen met automatische functies, waaronder de ADAS-systemen, aanpassing behoeven.
3. Het CBR onderzoekt of tijdens het rijexamen ook het gebruik van de ADAS-systemen als vast onderdeel moet worden geëxamineerd.
4. Ook de automotive industrie zoekt naar verbetering. Zo nemen sommige voertuigen snelheid terug als zij een bijzondere situatie naderen, waarbij het voertuig met de gereden snelheid in de problemen kan komen en de ADAS-systemen niet kunnen ondersteunen. Denk aan het naderen van rotondes, kruispunten, scherpe bochten en zelfs verkeersdrempels.

Tegelijkertijd zet de Europese Commissie in op het vergroten van het gebruik van ADAS als stap richting volledig autonome voertuigen. In mei 2018 publiceerde de commissie hun strategie (General Safety Regulation GSR), welke zich richt op de leidende positie van Europa in de sector. ADAS-technologieën zoals waarschuwing voor slaperigheid en afleiding van de bestuurder, intelligente snelheidsassistentie, rijstrookassistentie en geavanceerd noodremstelsysteem zijn in Europa vanaf juli 2022 verplicht in nieuwe automodellen en vanaf 2024 worden deze verplicht in alle nieuwe geproduceerde auto's. Hierdoor zal in de nabije toekomst het aandeel auto's met veiligheidssystemen toenemen.

Het beloofde potentieel van ADAS om bij te dragen aan de verkeersveiligheid is groot. ITS en ADAS hebben auto's veiliger gemaakt, maar het effect van de verschillende systemen verschilt sterk. De ADAS-technologieën worden nog steeds geoptimaliseerd, terwijl ze al wel standaard of als optie in een voertuig op de markt worden verkocht. Dit betekent dat het potentieel voor het verbeteren van de verkeersveiligheid middels ADAS nog niet volledig is gerealiseerd. Om het volledige potentieel te realiseren moeten ADAS aan verschillende voorwaarden voldoen. Dergelijke voorwaarden worden beschreven in bepaalde prestaties van de technische functies van de systemen, kennis van de bestuurder van de capaciteiten van de systemen en geschikte wegeninfrastructuur om een veilige en comfortabele werking van ADAS te ondersteunen. De

auto-industrie werkt aan de optimalisatie van de systemen, wegbeheerders in diverse landen sorteren stapsgewijs voor op het toekomstbestendig maken van de weginfrastructuur en het gebruik van ADAS neemt een steeds groter onderdeel in van rijopleidingen.

Terwijl het gebruik van ADAS vanuit verschillende invalshoeken wordt gestimuleerd en verbeterd, zijn veiligheidsrisico's van de systemen (vanwege hun beperkingen) vaak niet gestructureerd en op detail niveau inzichtelijk, maar worden op een algemene manier besproken. Recente studies hebben aangetoond dat een groot aantal bestuurders niet op de hoogte is van het bestaan van de systemen in hun auto, zelfs niet als de systemen constant geactiveerd zijn^{1,2,3}. Zelfs als men zich bewust is van de systemen, is er nog steeds een deel van de bestuurderspopulatie die problemen ervaart met de juiste interactie met de beschikbare systemen: van activering tot signaalbegrip en reactie. Ook is gebleken dat automatisering van rijtaken en de veranderende rol van de bestuurder (van autorijden naar monitoren) de cognitieve werklast mogelijk verhoogt en het situationeel bewustzijn en begrip van systeem mogelijkheden vermindert. Bovengenoemde issues zetten de potentieel grote bijdrage van ADAS aan de verkeersveiligheid onder druk. Als ADAS niet goed functioneren of niet goed worden gebruikt, kunnen positieve effecten beperkt of zelfs onbenut blijven en kunnen er zelfs nadelige effecten op de verkeersveiligheid optreden: een verhoogd ongevalsrisico.

Dit onderzoek is erop gericht meer inzicht te krijgen in het huidige functioneren van ADAS in voertuigen op de weg en het effect daarvan op het begrijpen van ADAS, het (de)activeren van ADAS en het op de juiste wijze omgaan met en reageren op ADAS. Deze rapportage beschrijft het resultaat van kwalitatief onderzoek naar de positieve en negatieve ervaringen van bestuurders met de verschillende ADAS-systemen tijdens hun dagelijkse verplaatsingen.

1.2 Onderzoeksdoel, raamwerk en onderzoeksvragen

1.2.1 Onderzoeksdoel

Rijkswaterstaat heeft een onderzoeksproject opgezet om gedetailleerde kennis te verzamelen over de ervaringen van gebruikers van ADAS in de praktijk. Deze kennis zal worden ingezet bij het opvolgen van de aanbevelingen aan de Minister uit de OvV-rapportage³. Volgens het OvV rapport, is er geen duidelijk beeld van hoe ADAS in de praktijk functioneren, hebben gebruikers geen duidelijk beeld van de ADAS-werking, is niet helder welke ervaring dit bij de gebruikers oplevert en wat de gevolgen van die ervaringen zijn voor het gebruik van ADAS.

1.2.2 Theoretisch kader

Om de ervaringen van gebruikers van ADAS in de praktijk te toetsen, is het belangrijk het onderzoek integraal te benaderen vanuit het bekende raamwerk 'Mens, Voertuig, Weg', en met name de interacties tussen deze drie aspecten (Figuur 1).

ADAS met Automatiseringsniveaus (SAE) 2 (waar systemen van dit onderzoek thuishoren) en 3 zijn in staat een aantal taakprocessen (perceptie, cognitie (beoordeling, beslissing) en reactie) over te nemen van de bestuurder. Tegelijkertijd blijft de bestuurder te allen tijde in staat om de controle over te nemen. Het vermogen om die momenten waarin overname van ADAS nodig is te identificeren, is mogelijk een van de hogere orde vaardigheden die automobilisten in de toekomst moeten leren om de ADAS veilig en comfortabel te gebruiken.

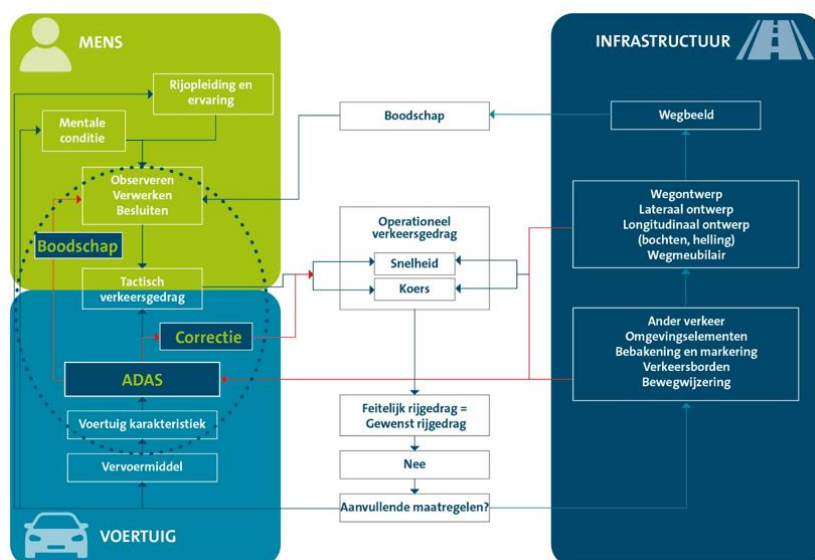
Naast de relatie tussen ADAS en bestuurder werkt ADAS op basis van informatie uit de wegomgeving. Ervaringen van bestuurders geven inzicht in de congruentie of discrepantie van de interactie van ADAS met de omgeving en de interactie van de bestuurder en de wegomgeving. Het signaleren van deze discrepanties geeft richting voor het verbeteren van de ADAS of de infrastructuur.

¹ Tsapi, A., van der Linde, M., Oskina, M., Hogema, J., Tillema, F., van der Steen, A., Morsink, P. (2020). *How to maximize the road safety benefits of ADAS?* Amersfoort, The Netherlands

² *Connecting Mobility (2017) "ADAS: From owner to user" & the L3pilot*

³ OvV Rapport (2019). *Wie stuurt? Verkeersveiligheid en automatisering in het wegverkeer*. Den Haag.

Het kader helpt bij het identificeren van de aspecten waar extra aandacht nodig is voor het beter benutten van ADAS-technologie. Het helpt bij het aangeven van focus op optimalisatie van ADAS, voorzien in instructies en informatie voor de bestuurder en/of aanpassen van de infrastructuur. Vervolgens kan de vertaalslag worden gemaakt naar welke actoren hier het beste op kunnen handelen.



Figuur 1 Theoretisch kader van de interactie tussen Mens, Voertuig met ADAS en infrastructuur (bron: RHDHV)

1.2.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoeksdoel is vertaald naar de volgende onderzoeksvraag:

Op welke wijze en in welke mate worden het rijgedrag van automobilisten en de door hen ervaren veiligheidswinst beïnvloed door praktijkervaringen met en consumenteninformatie over ADAS?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden, is er een aantal deelvragen opgesteld. Deze deelvragen zijn gebruikt om het onderzoek gestructureerd uit te voeren, zie paragraaf 2.2. Daarnaast gaven ze ondersteuning aan het formuleren van de hoofdbevindingen en conclusies.

- 1 In hoeverre heeft consumenteninformatie invloed op de ervaringen van ADAS-gebruikers met de systemen in de praktijk?
- 2 Hoe kan de kwaliteit en kwantiteit van toekomstige consumenteninformatie over ADAS verder geoptimaliseerd worden op basis van positieve en negatieve gebruikerservaringen met ADAS?
- 3 Welke positieve ervaringen hebben ADAS-gebruikers met het gebruik van deze systemen?
- 4 Welke negatieve ervaringen hebben ADAS-gebruikers met het gebruik van deze systemen?
- 5 Hoe beïnvloeden de positieve en negatieve ervaringen van ADAS-gebruikers hun rijgedrag en deelname aan het verkeer?
- 6 Hoe en in welke mate beïnvloeden de positieve en negatieve ervaringen van ADAS-gebruikers met de systemen de manier waarop gebruikers de veiligheidsvoordelen van ADAS ervaren?

2 Het onderzoek en de deelnemersgroep

2.1 Deelnemers vanuit betrokken organisaties en ADAS Alliantie

De werving van deelnemers heeft op twee verschillende manieren plaats gevonden. Enerzijds zijn deelnemers geworven binnen de betrokken organisaties (Rijkswaterstaat WVL, Royal HaskoningDHV, en Ministerie I&W). Anderzijds zijn deelnemers geworven via de organisaties van de ADAS-alliantie (Aon, ANWB, SWOV, RDW, NFI). Voor de werving van deelnemers zijn een communicatie bericht, een uitnodiging (Figuur 2) en een projectomschrijving opgesteld.

Bij interesse konden potentiële deelnemers zich aanmelden via een online link. Via de aanmeldlink ontvingen geïnteresseerden meer details over de opzet van het onderzoek en werd gevraagd of ze toestemming gaven om, gedurende 7 – 8 maanden, een dashboard camera in de auto te plaatsen. Hierbij werd uitgelegd dat er enkel opnames werden opgeslagen wanneer de bestuurder zelf een knop indrukt. Via de aanmeldlink werden ook een aantal vragen gesteld met betrekking tot demografie, voertuig en aanwezigheid van ADAS in het voertuig, rijgedrag en kennisniveau van ADAS.

Er waren 33 geïnteresseerden die zich hadden aangemeld en toestemming hadden gegeven voor het plaatsen van een dashboard camera. Uiteindelijk heeft een aantal deelnemers zich alsnog teruggetrokken van deelname, hiervoor waren verschillende praktische motivaties. Zo was het voor een aantal personen niet mogelijk een geschikt moment en/of locatie te vinden voor de installatie van de Dashboardapparatuur. Ook bleken er voor enkele bestuurders bezwaren te zijn voor installatie van een camera. Er hebben uiteindelijk 22 deelnemers deelgenomen aan het onderzoek. De meeste hiervan zijn gestart in mei 2022, een aantal is gestart in juni 2022. Allen hebben tot en met december deelgenomen aan het onderzoek.

Help jij ons met de evaluatie van ADAS in voertuigen?

Beste automobilist ,

Geavanceerde rijhulpsystemen (ook wel ADAS) worden ontwikkeld om de automobilist te ondersteunen bij diverse rijtaken, om zo het rijcomfort en de veiligheid te verbeteren. De ontwikkeling van ADAS staat niet stil, en in steeds meer voertuigen worden de rijhulpsystemen standaard of als optie ingevoerd. In sommige gevallen functioneren rijhulpsystemen nog niet optimaal. Er is daarom onderzoek nodig naar de ervaring van bestuurders in relatie tot de systemen.

Voor dit onderzoek zoeken we een selecte groep automobilisten die van mei 2022 t/m begin december 2022 hun ervaring met de ondersteunende systemen in hun eigen auto met ons willen delen. In deze periode maakt u maandelijks kans op een attentie en nodigen we u uit voor de ADAS Experience Day in september. Een dag die in het teken zal staan van het uitwisselen van kennis, het delen van ervaringen en het beleven van en experimenteren met de verschillende ADAS.

- > Rijdt u in een auto met rijhulpsystemen (zoals automatische noodrem, stuurassistentie of automatische cruise control) uit 2010 of nieuwer?
- > Levert u graag een bijdrage aan de ontwikkeling van veilige ADAS?

Wij kunnen uw hulp goed gebruiken! Via dit [inschrijfformulier](#) stellen we u nog een aantal vragen om te beoordelen of uw situatie aansluit bij de onderzoeksopzet.

Klik op de link of scan de QR-code



INSCHRIJVEN

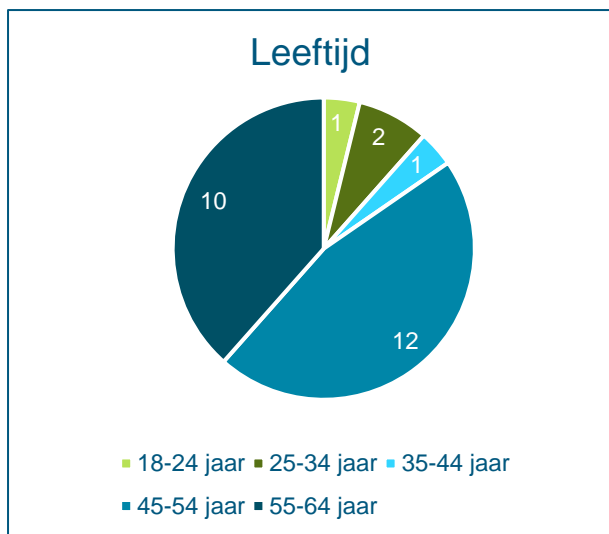


Figuur 2: Uitnodiging voor deelname aan het onderzoek

2.1.1 Samenstelling van de onderzoeksgroep

Een homogene onderzoeksgroep wat betreft leeftijd en geslacht, maar wel verspreid over Nederland

De meeste deelnemers waren man (21), één deelnemer was vrouw. Veel deelnemers waren tussen de 45 en 54 (12) of 55 en 64 jaar oud (10), 1 deelnemer was tussen de 35 en 44 jaar, 2 tussen de 24 en 35 jaar en 1 deelnemer was jonger dan 24 jaar (Figuur 3). Deelnemers kwamen vanuit verschillende locaties in het hele land. De woonplaats van deelnemers liggen in zeven van de twaalf provincies (Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland, Brabant, Utrecht, Gelderland, Overijssel, zie Figuur 4).



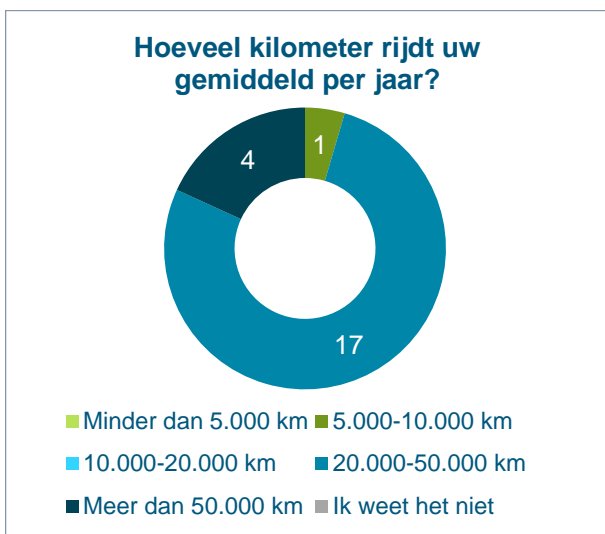
Figuur 3: Verdeling van deelnemers naar leeftijd



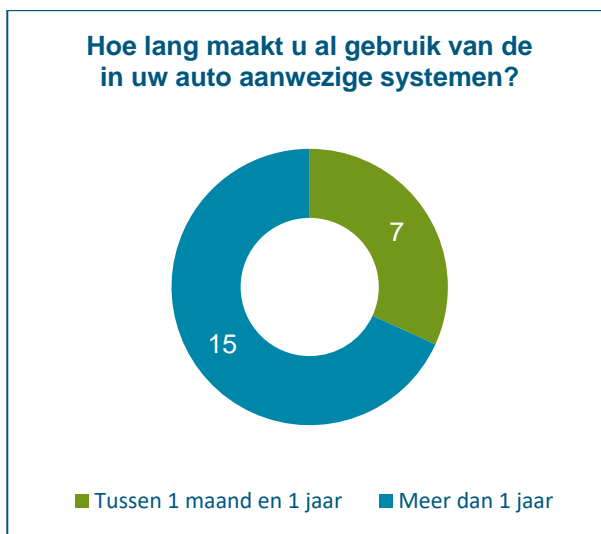
Figuur 4: Verdeling van deelnemer naar locatie

Deelnemers rijden relatief veel km's en gebruiken ADAS al langer

Deelnemers zijn ervaren bestuurders die bekend zijn met het gebruik van ADAS in hun voertuig (Figuur 5 en 6). Bestuurders in deze studie rijden relatief veel, de meesten rijden tussen 20.000 – 50.000 km per jaar, een aantal meer dan 50.000. Eén deelnemer rijdt minder vaak: tussen de 5.000 – 10.000 km. 15 deelnemers rijdt al langer dan één jaar met de ADAS, de overige 7 deelnemers rijden tussen een maand en een jaar met de rijtaak ondersteunende systemen.



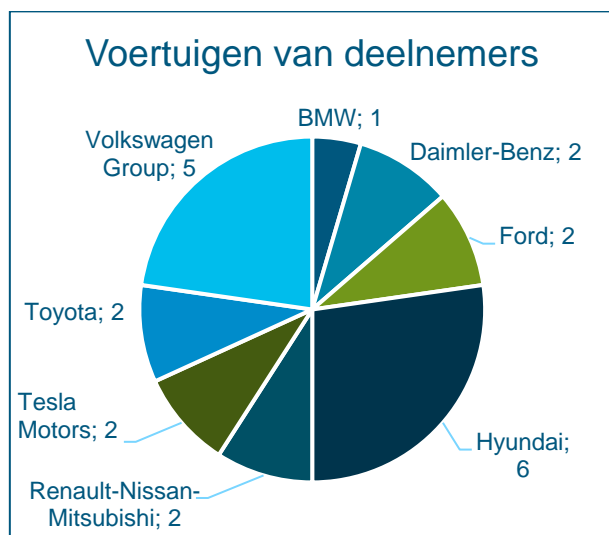
Figuur 5: Verdeling van deelnemers naar gereden km's per jaar



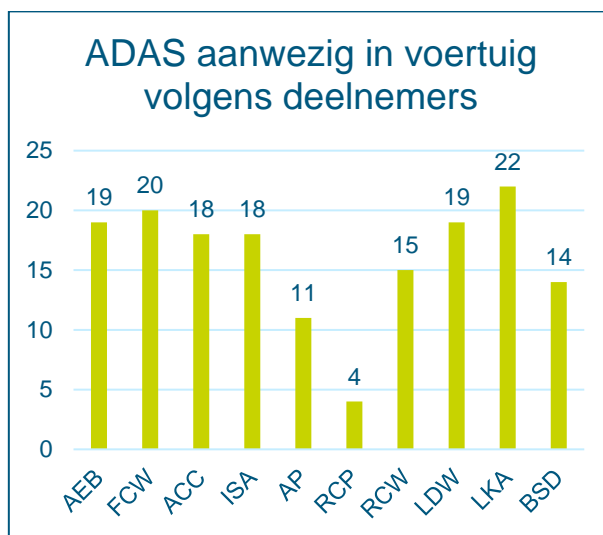
Figuur 6: Verdeling van deelnemer naar rijervaring met ADAS

Variatie in voertuigtypen met diverse ADAS aanwezig

In de studie wordt gereden in voertuigen van Hyundai, Volkswagen, Ford, KIA, Mercedes, Tesla, Toyota, BMW, Nissan, Renault, Seat en Skoda. Figuur 7 laat een onderverdeling zien van het aantal auto's per voertuiggroep. In Bijlage A1 is een lijst met het specifieke voertuigtype en bouwjaar opgenomen. De voertuigen waarin tijdens het onderzoek werd gereden, zijn uitgerust met een verschillende ADAS. Bestuurders hebben bij inschrijving aangegeven welke ADAS in hun voertuig aanwezig zijn (Figuur 8).



Figuur 7: Verdeling van voertuigen naar producent



Figuur 8: Aanwezige ADAS in voertuigen van deelnemers

2.2 Verschillende methoden voor data verzameling

Voor het onderzoek zijn vier verschillende kwalitatieve onderzoeksmethoden ingezet:

- Een dagboekstudie middels dashboard opnames.
- Online vragenlijsten.
- Een focusgroep.
- Observaties tijdens het rijden.

De dashboardopnames, vragenlijsten en de focusgroep richtte zich op ervaringen van bestuurders in hun eigen voertuig. De observatie tijdens het rijden van een uitgezette route vond plaats in een, voor de deelnemer, onbekend voertuig.

Door het inzetten van de verschillende onderzoeksmethoden is het gebruik van ADAS in de praktijk vanuit verschillende invalshoeken benaderd en is er een rijke bron van informatie beschikbaar waaruit er verschillende inzichten zijn afgeleid. Tabel 1 laat zien welke onderzoeksmethoden zijn ingezet om antwoorden te genereren voor de verschillende onderzoeksvragen.

Focus op ADAS welke de rijtaken tijdens het rijden ondersteunen.

Voor het onderzoek is een focus aangebracht op de zes meest aanwezige ADAS, welke gebruikt worden tijdens standaard rijtaken:

- **Advanced Emergency Braking (AEBS).** AEBS grijpt in bij gevaar door de bestuurder te ondersteunen en een remactie uit te voeren. Indien nodig komt het voertuig tot stilstand door middel van een noodstop.
- **Forward Collision Warning (FCW).** FCW waarschuwt de bestuurder bij dreigende botsingen.
- **Adaptive Cruise Control (ACC).** ACC biedt de mogelijkheid om de gewenste snelheid en afstand tot de voorligger in te stellen.

- **Intelligent Speed Assistance (ISA).**⁴ ISA herkent en toont de snelheidslimiet op fysieke borden of uit de digitale kaart. Sommige voertuigen informeren de bestuurder als er sneller wordt gereden. En in sommige voertuigen kan via ISA ook de snelheid begrensd worden.
- **Lane Departure Warning (LDW).** LDW geeft een waarschuwing wanneer de rijstrook onbedoeld dreigt te worden verlaten.
- **Lane Keep Assist (LKA).** LKA geeft stuurcorrecties wanneer de rijstrook onbedoeld dreigt te worden verlaten.

Tabel 1: De gebruikte onderzoeksmethodes om onderzoeksvragen te beantwoorden

Onderzoeksmethode	Onderzoeksvragen					
	1. Ontvangen consumenten-informatie	2. Verbetering consumenten-informatie	3. Positieve ervaringen	4. Negatieve ervaringen	5. Beïnvloeding rijgedrag	6. Bijdrage aan verkeersveiligheid
Dashboard opnames			✓	✓		
Vragenlijsten	✓		✓	✓	✓	✓
Focus groep		✓			✓	✓
Observaties			✓	✓		

2.3 Dagboekstudie met dashboard opnames

De meeste data van dit onderzoek is verzameld middels dashboardopnames. Om realistische gebruikerservaringen met ADAS te onderzoeken, is gekozen voor een dagboek studie waarbij data wordt verzameld tijdens het gebruik van ADAS. Dit is een kwalitatieve onderzoeksmethode waarbij gegevens worden verzameld in de dagelijkse omgeving en gedrag van de deelnemers.

2.3.1 Ontwikkeling van opname apparatuur

Deelnemers deelden hun ervaringen met het gebruik van ADAS middels audio en video berichten vanuit hun eigen voertuig. Hiervoor is door Royal HaskoningDHV apparatuur ontwikkeld, die gegevens opslaat na een druk op de opnameknop.

Technische aspecten

De ontwikkeling van de dashboard camera bestond uit twee onderdelen: de hardware elementen en de software-elementen. Voor de hardware was het belangrijk dat meetinstrumenten met de juiste kwaliteit werden gebruikt (camera, microfoon, GPS-tracker), dat deze instrumenten met één knop werden bediend, dat er stroomvoorziening was en dat het geheel niet oververhit of beschadigd zouden raken.

Voor de software was het belangrijk dat de dataverwerking veilig en in overeenstemming verliep met de normen van de Algemene Verordening Gegevens-bescherming (AVG). Hiervoor is er door Royal HaskoningDHV een privacy protocol opgesteld. Gegevens verzameld met deze apparatuur worden via een versleutelde verbinding verstuurd naar een beveiligde server van Royal HaskoningDHV (in Nederland). Er zijn geen opnames buiten Nederland verzameld. De registratie, opslag, verzending en verwerking van deze gegevens is uitgevoerd in overeenstemming met de AVG.

⁴ De GSR heeft sinds 2022 de waarschuwende ISA als verplichting opgenomen (bij nieuwe type-goedgekeurde voertuigen).

Om zo efficiënt mogelijk te werk te gaan is eerst een prototype ontwikkeld en is de hard- en software getest. Na de test succes en enkele aanpassingen zijn de overige apparaten ontwikkeld.

Veiligheidsaspecten

Om er zeker van te zijn dat het activeren van de opnameapparatuur de veiligheidsrisico's in het verkeer niet vergroot, is op 5 april een testrit gehouden in aanwezigheid van de projectleider van RWS-WVL, de heer J. van Hattem, een expert van de SWOV, de heer M. Christoph en senior-Adviseur verkeersveiligheid van RHDHV, de heer E. Klem.

Tijdens de testrit is een route gevolgd met daarin een stuk autosnelweg, provinciale weg en lokale weg. Op verschillende momenten is de opname apparatuur geactiveerd, waarbij zowel verwachte als onverwachte reacties van het voertuig zijn vastgelegd. Er is geconcludeerd dat de geïnstalleerde apparatuur geen belemmering voor de bestuurder vormt wanneer deze geïnstalleerd is op het dashboard. Het zicht wordt niet beperkt en er is geen sprake van geluidhinder of andere vorm van afleiding voor de bestuurder. Het activeren van de opnameapparatuur heeft eveneens geen negatief effect op het rijgedrag. De eenvoudige beweging met de arm om met een druk op de knop de opname te activeren vormt geen belemmering voor de bestuurder en leidt niet tot een verhoging van het veiligheidsrisico.

2.3.2 Procedure dagboekstudie met dashboard opnames

De studie middels dashboard opnames vond plaats van half mei tot en met half december 2022.

Installatie dashboard apparatuur en instructie

Deelnemers zijn uitgenodigd bij Royal HaskoningDHV in Amersfoort voor installatie van de opname apparatuur. Deelnemers zijn individueel ontvangen door het onderzoeksteam en het installatieteam. Terwijl de dashboard camera's in de eigen auto werd geïnstalleerd door de technische medewerkers van RHDHV ontving de deelnemer informatie en instructie voor deelname. Als eerste werd de onderzoeksopzet nogmaals gedeeld en werd de deelnemers gevraagd de geïnformeerde toestemming en de privacyverklaring te tekenen. Vervolgens werd de deelnemer gevraagd de eerste vragenlijst in te vullen.

Hierna volgde de uitleg van wat er van de deelnemer werd verwacht om meer inzicht te krijgen in het gebruik van ADAS en het effect op verkeersveiligheid. Er werd een voorbeeldvideo getoond en werden instructies schriftelijk doorgenomen. Deze zijn aan de deelnemers meegegeven zodat ze deze gedurende het onderzoek konden raadplegen. De instructies beschreven wat voor informatie het onderzoeksteam verwachtte: *Over welke ADAS gaat de melding. Was de ervaring positief of vond de bestuurder dat er verbetering nodig was. Waarom. Waardoor functioneerde ADAS goed of slecht. Op welke manier reageerde de bestuurder op de situatie.*

Contact met deelnemers

Gedurende het gehele onderzoek is er relatief veel contact geweest met deelnemers om ervoor te zorgen dat er voldoende opnames werden opgestuurd. Tijdens het onderzoek zijn deelnemers na de eerste maand gebeld om te vragen of alles goed verliep en of er moeilijkheden waren. In september is de ADAS Experience Day georganiseerd, waarvoor deelnemers werden uitgenodigd voor een fysieke bijeenkomst. Eind oktober is er ook met de deelnemers contact geweest voor het invullen van een tweede vragenlijst. Daarnaast was (met toestemming) een groepswhatsapp gecreëerd en ontvingen deelnemers herinneringen en aanmoediging voor het opnemen van gebruikservaringen. Elke week werden er 1 tot 2 berichten gedeeld. Deze vroegen deelnemers om hun ervaringen te delen in verschillende weersomstandigheden, op verschillende wegtypen en in verschillende verkeerssituaties. Daarnaast werd er aangekondigd wanneer er een prijs verlost zou worden. Gedurende het onderzoek zijn er vijf prijzen verlost (2x Powerbank, Restaurant bon, 20 min. cruisen in een Lamborghini, en vier kaartjes voor het Louwman museum).

In de tweede en derde week van december is de apparatuur uit de auto van de deelnemers gedemonteerd. Deelnemers werden persoonlijk benaderd met een uitnodiging om op één van drie georganiseerde dagdelen het hoofdkantoor van Royal HaskoningDHV te bezoeken. Indien deelnemers niet in de gelegenheid waren, is er gezocht naar een alternatief moment of is aangeboden dat deelnemers op eigen risico zelf de apparatuur konden demonteren. Hiervoor heeft RHDHV de instructies gegeven.

2.4 Vragenlijsten

Tijdens het onderzoek hebben de deelnemers tweemaal een vragenlijst ingevuld. Eenmaal aan de start van het onderzoek tijdens het installeren van de dashboard opname apparatuur, en eenmaal in de eindfase van het onderzoek. De eerste vragenlijst bestond uit 16 vragen en was opgesteld om enerzijds inzicht te krijgen in het kennisniveau van de deelnemers over de hulpsystemen. Anderzijds richtte de vragenlijst zich op het huidige gebruik en de ervaringen met de hulpsystemen in de eigen auto's van de deelnemers. Na het invullen van de deelnemer ID, hebben de deelnemers de andere vragen ingevuld. Het invullen van de vragenlijst duurde ongeveer 15 minuten, afhankelijk van hoeveel systemen een deelnemer in de auto had. Een medewerker van RHDHV was gedurende het invullen van de vragenlijst aanwezig om eventuele vragen te beantwoorden.

Voor de tweede vragenlijst hebben de deelnemers een uitnodiging via de mail toegestuurd gekregen. Deze werd opgevolgd door twee herinneringen. De tweede vragenlijst was opgesteld om meer inzicht te krijgen in de beleving van ADAS. Dit geeft inzicht in de gevoelens of emoties die de deelnemers hebben ten aanzien van de verschillende systemen. De vragenlijst bestond uit 8 vragen en vroeg de deelnemers de effectiviteit en toegevoegde waarde van ADAS te beoordelen. Om te voorkomen dat de feedback die werd geleverd via de dashboardopnames niet zou worden beïnvloed, zijn deze vragen niet aan het begin van het onderzoek gesteld.

2.5 Focusgroepen

Op 17 september was de 'ADAS Experience Day' georganiseerd. Onderdeel van deze dag waren de focusgroepen, één met een groep van vier en één met een groep van vijf deelnemers. Tijdens de tweede focusgroep hebben er ook twee ADAS-instructeurs deelgenomen. Zij hebben ervaringen toegevoegd van bestuurders, die bij aanschaf van een auto met ADAS een instructie krijgen. Dit zorgde voor meer verdieping in het gesprek over ervaringen met ADAS in de tweede sessie.

Elke focusgroep duurde een uur. De focusgroep begon met een korte voorstelronde. Er waren vijf vragen en stellingen voorbereid die aan de hand van Mentimeter werden getoond. Zo werden deelnemers eerst individueel uitgenodigd om na te denken over het gebruik van, en ervaring met ADAS. Vervolgens heeft hierover een groepsgebesprek plaatsgevonden. Dit groepsgebesprek is genotuleerd voor verdere analyse.

- **Vraag:** Welk van deze ADAS gebruik je het meest?
- **Vraag:** Wat is het eerste woord waar je aan denkt bij ADAS?
- **Stelling:** Wanneer mijn ervaringen met ADAS in de praktijk niet overeenkomen met mijn verwachtingen, dan beïnvloedt dat mijn gebruik van de systemen.
- **Stelling:** Goede voorlichting over de ADAS is voor mij nodig om het effect op de verkeersveiligheid te vergroten.
- **Stelling:** De ADAS in de auto zorgen ervoor dat ik op een andere manier deelneem aan het verkeer.

2.6 Route in onbekend voertuig tijdens de ADAS Experience Day

Tijdens de Experience Day zijn de aanwezige deelnemers (9) in de gelegenheid gesteld om onder supervisie van ProDrive-instructeurs een route te rijden in nieuwe auto's die over allerlei ADAS beschikken. Dit maakte het mogelijk om te observeren hoe automobilisten omgaan met (de ADAS van) een nieuwe, onbekende auto. Daarnaast waardeerden bestuurders het om in een nieuwe auto te rijden, en de meest moderne systemen uit te testen.

2.6.1 Procedure route in een onbekend voertuig

Voorafgaand aan de ADAS Experience Day was geïnventariseerd in wat voor type auto's de deelnemers reden. Op basis daarvan waren de elektrische Kia Sportage en Tesla Model Y geselecteerd als geschikte voertuigen. Deelnemers werden ingedeeld in groepen op een wijze dat elke deelnemer in een, voor hun, onbekend voertuig reed. De route was van tevoren uitgezet en betrof een mix van wegen op het onderliggende en hoofdwegennet.



Per auto was één ProDrive instructeur aanwezig om de veiligheid te waarborgen en het gedrag van bestuurders te observeren en verslag te leggen via een observatieformulier. De instructeurs waren geïnstrueerd om de deelnemers zelf op zoek te laten gaan naar de bediening van de ADAS en de wijze van ADAS inzet tijdens het rijden. De instructeurs mochten onder een paar strikte voorwaarden ingrijpen of instructie geven.

3 De verwerking en analyse van de gegevens

3.1 Coderen en clusteren van ervaringen uit de dashboardopnames

De ingesproken audio berichten en bijbehorende videobeelden werden naar het Azure platform op een beveiligde server van Royal HaskoningDHV verzonden via een versleutelde verbinding. Vanuit hier zijn alle bestanden beluisterd, bekeken en vervolgens gecodeerd. Voor elke melding werd de kwaliteit gecontroleerd van de audio, video en het GPS-bestand. Meldingen werden vervolgens bestempeld als:

- Bruikbaar: de kwaliteit van de bestanden en gedeelde informatie is goed.
- Niet bruikbaar. De deelnemer drukt de knop per ongeluk in, of de deelnemer zegt niets of de audiokwaliteit is onvoldoende.

De bruikbare meldingen zijn daarna gecodeerd. In Tabel 2 zijn de onderwerpen van codering opgesomd.

Tabel 2: gestructureerde verwerking opnamegegevens

	Item	Notatie
Feedback	Beschrijving Ervaring	Positief verrassend, Ruimte voor verbetering, Neutraal, Onbekend
	Verwachte bestuurder ingreep van ADAS?	Ja/Nee
	Waarom greep volgens de bestuurder ADAS wel/niet in?	Samenvatting spraakbericht
	Hoe reageerde bestuurder op de situatie?	Systeem uitgeschakeld, Longitudinale interventie, Laterale interventie, Geen reactie
Context	Dag/Nacht	Dag – Nacht - Schemer
	Licht	Daglicht, Direct zonlicht, Donker zonder straatverlichting, Straatverlichting - Wit, Straatverlichting - Oranje, Direct koplampen.
	Wegcategorie*	ETW, GOW BIBEKO, GOW BUBEKO, SW
	Droog/Nat wegdek	Droog, Vochtig, Nat
	Weer	Zon, Regen, Bewolkt, Mist, Sneeuw, Harde wind
Gerapporteerd voertuiggedrag	Type Voertuig	BMW, Daimler-Benz, Ford, Hyundai, Renault-Nissan-Mitsubishi, Tesla Motors, Toyota, Volkswagen Group
	Operationele rijtaak	Laterale voertuig controle, Longitudinale voertuig controle, Beide, Geen
	Type ADAS	<ul style="list-style-type: none"> • AEB/ FCW (Automatic Emergency Brake & Forward Collision warning) • ACC (Adaptive Cruise Control) • ISA (Intelligent Speed Assistance) • LDW/ LKA (Lane Keep Assist & Lane Departure Warning)

* Dit item is niet voor iedere melding gecodeerd omdat deze later is toegevoegd.

Voor de codering van het *Type ADAS* waarover een ervaring is gerapporteerd is het bij de opzet van dit onderzoek niet altijd mogelijk geweest onderscheid te maken tussen de verschillende technologieën die samenwerken. Bij een dreiging van een botsing kunnen zowel FCW en/of AEB geactiveerd worden. Deze typen ADAS zijn daarom gebundeld. Een ervaring in relatie tot de positie op een rijstrook kan worden toebedeeld aan zowel LDW als LKA, daarom is ook dit een gezamenlijke categorie.

Was er sprake van een situatie waarbij het voertuig handelde op basis van informatie over snelheidslimieten dan is deze ervaring toebedeeld aan ISA ondanks dat in sommige voertuigen naast ISA ook ACC wordt geactiveerd. De aanname is dat de handeling van de ACC wordt uitgevoerd op basis van de informatie die wordt verzameld door ISA.

Clustering van ervaringen

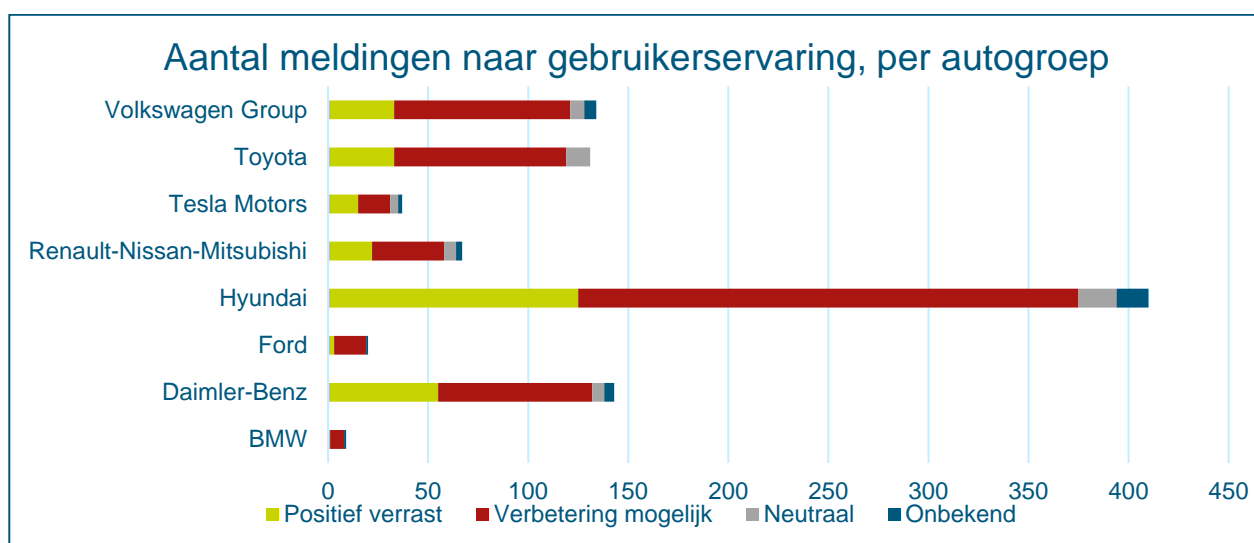
De codering van gesproken feedback in combinatie met de behorende videobeelden, maakt het mogelijk de ervaringen van bestuurders vanuit verschillende invalshoeken te benaderen. Zo is de feedback gestructureerd naar context: *het weer of de weg omgeving*, maar ook naar voertuiggedrag: *Operationele rijtaak of Type ADAS*. Vervolgens kunnen per invalshoek de ervaringen worden geclusterd. Bij de clustering van ervaringen zijn audio berichten van de verschillende deelnemers die eenzelfde situatie beschrijven gegroepeerd en vervolgens samengevat.

Spreiding van data - context

De ontvangen data laat zien dat de ervaringen die werden gedeeld tijdens het onderzoek grotendeels onder gunstige omstandigheden plaatsvonden. Tijdens de meeste opnames die zijn ontvangen, was het buiten licht, was het wegdek droog en was het zonnig of bewolkt. Af en toe regende het en opnames zijn gemaakt in de mist of in het donker. Tussen de verschillende omgevingsfactoren zijn geen verschillen waargenomen tussen de verhouding van het aantal positieve en negatieve meldingen. Per conditie zijn ongeveer een derde van het aantal gedeelde ervaringen (verrassend) positief en twee derde beschrijft verbeterpunten⁵. De grafieken met details over omstandigheden van de ontvangen feedback zijn opgenomen in bijlage A2.

Spreiding van data - voertuiggroep

Er is een spreiding in data per deelnemer en daardoor ook per voertuiggroep. De meeste ervaringen zijn gedeeld door bestuurders van voertuigen geproduceerd door Hyundai. Het aantal voertuigen geproduceerd door Hyundai in deze studie was zes. Er waren vijf deelnemers in de studie met een auto gemaakt door Volkswagengroep. Ongeveer even veel als Hyundai, echter zijn er aanzienlijk minder ervaringen gedeeld door deze bestuurders. Eén deelnemer reedt in een BMW en was dus de enige die ervaringen kon delen over ADAS in deze autogroep. Voor alle andere autogroepen waren er twee voertuigen in de studie. Over het algemeen hebben bestuurders per type autogroep meer verbetermogelijkheden gedeeld dan positief verrassende situaties. De bestuurders van de voertuigen van BMW en de Ford hebben bijna alleen maar verbetermogelijkheden gedeeld (Figuur 9).



Figuur 9: spreiding van het aantal ontvangen meldingen per voertuiggroep

⁵ Er werd vooraf rekening mee gehouden dat de deelnemers eerder negatieve ervaringen zouden delen, dan positieve. Daarom is via de app-groep herhaaldelijk gevraagd ook positieve ervaringen te delen.

In een verdiepingsslag van de dataspreiding naar type voertuig en meest voorkomende ervaringen met ACC, ISA en LKA wordt zichtbaar dat bestuurders van Hyundai voertuigen vaker positief verrast zijn over ACC dan verbetermogelijkheden rapporteren. Voor ISA en LKA is dit andersom en wordt er ongeveer drie keer zo vaak een verbetermoment gesignaleerd dan dat bestuurders positief verrast zijn. De gedeelde ervaringen van Volkswagen bestuurders laat een vergelijkbaar patroon zien, echter zijn de aantallen vele malen lager en zijn er in verhouding vier keer zo vaak een verbetermogelijkheid voor LKA gesignaleerd. Uit de ervaringen van bestuurders van Daimler-Benz voertuigen blijkt voor ACC en LKA eenzelfde beoordeling. Er zijn bijna geen ervaringen gedeeld betreft ISA. Ook Tesla rijders hebben geen ervaringen gedeeld over LKA. Er zijn ook weinig andere meldingen ontvangen van Tesla bestuurders. De bestuurders van Toyota voertuigen hebben met name verbetermogelijkheden gedeeld. Bestuurders van voertuigen gemaakt door Renault-Nissan-Mitsubishi groep hebben geen positief verrassende ervaringen gedeeld over LKA, maar wel voor ACC en ISA. Voor ACC waren er meer positief verrassende ervaringen dan verbetermogelijkheden, voor ISA was dit andersom. Van Ford bestuurders zijn weinig ervaringen ontvangen, positief verassend over ACC en verbetermogelijkheden voor ISA en LKA. De BMW-bestuurder heeft enkele verbetermogelijkheden gedeeld voor ACC, ISA en LKA en een positief verrassende situatie met ISA. De grafieken met details over ervaringen met ADAS per voertuiggroep zijn opgenomen in bijlage A2.

Opgemerkt moet worden dat het aantal gedeelde ervaringen een afhankelijkheid kent van het type voertuig én de bestuurder. Uit de afzonderlijke aantallen kunnen dus geen harde conclusies worden afgeleid.

3.2 Respons op online vragenlijsten

De respons op de vragen van vragenlijst A en B zijn automatisch verwerkt in de online surveytool. Het onderzoeksteam heeft handmatig de antwoorden op de vragenlijst gecontroleerd. Voor vragenlijst A betekende dit dat de response van teruggetrokken deelnemers is verwijderd. Uiteindelijk hebben alle 22 deelnemers alle vragen van vragenlijst A ingevuld. Voor vragenlijst B was er ondanks meerdere (persoonlijke) herinneringen een response van 16/ 22.

3.3 Samenvatten van focusgroepen

De reacties op de stellingen en vragen via Mentimeter en de notulen van het groepsgesprek zijn verwerkt tot een samenvatting (bijlage A3). In deze slag is informatie uit beide focusgroepen over de volgende aspecten geclusterd:

- *Verbeterpunten*
- *Positieve verrast*
- *Beïnvloeding van verkeersdeelname*
- *Consumenteninformatie*
- *Veiligheidsvoordelen*

3.4 Samenvatten van observaties in een onbekend voertuig

De observaties van de ProDrive instructeur per deelnemer zijn vanuit de observatieformulieren verwerkt tot een samenvatting (bijlage A4). In deze slag is informatie uit beide focusgroepen over de observatiepunten samengevat.

- *Zoekgedrag bij wegrijden*
- *Zoekgedrag tijdens rijden*
- *Toepassing ADAS*
- *Veiligheidsbeleving deelnemer*
- *Evaluatie ADAS-rijgedrag*
- *Overig*

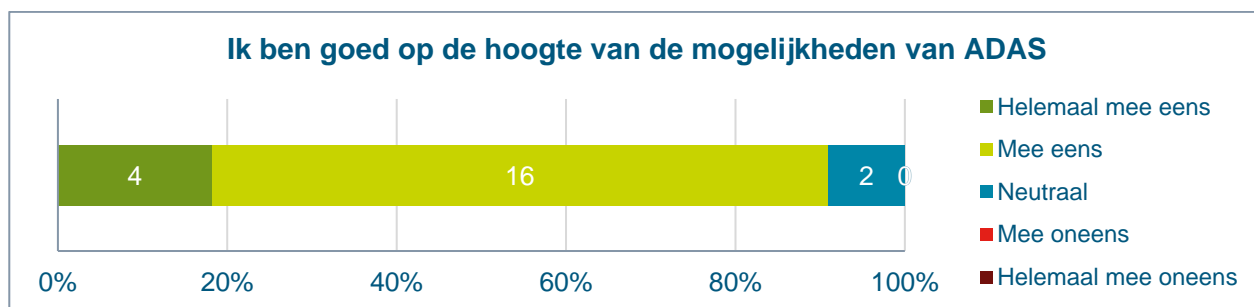
4 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten over het kennisniveau van de deelnemers over ADAS, de informatievoorziening die ze hebben ontvangen en het gebruik, de beleving en de verschillende ervaringen met ADAS. De resultaten zijn gerapporteerd vanuit de verschillende onderzoeksmethoden. Er is aangegeven met welke onderzoeksmethode de informatie is verzameld.

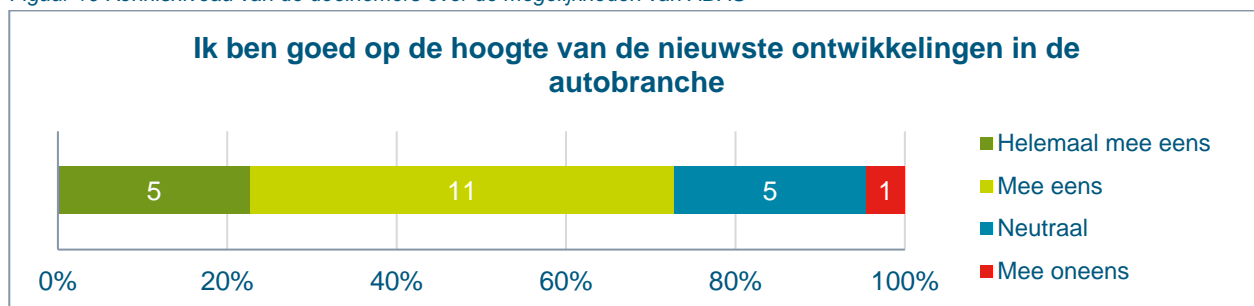
4.1 Bekendheid van de doelgroep met ADAS

Bijna iedereen geeft aan goed op de hoogte te zijn met de mogelijkheden van ADAS (vragenlijst A). Meer dan de helft antwoordt dat ze goed op de hoogte zijn van de nieuwste ontwikkelingen in de autobranche en dat ze door andere mensen bevroegd worden over ADAS (Figuur 10 t/m 12). In lijn met deze antwoorden zijn de meeste deelnemers het oneens met de stelling: *Ik weet niet of de nieuwste technologie in mijn auto aanwezig is* (Figuur 13).

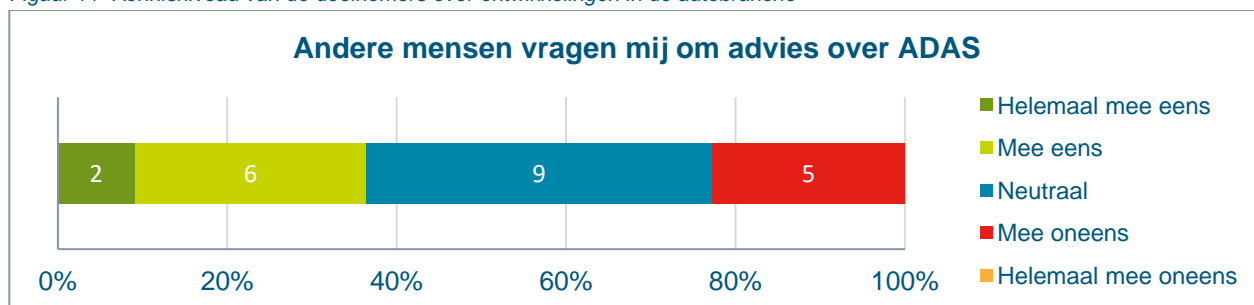
Vragenlijst A vroeg deelnemers ook in hoeverre ze bekend zijn met specifieke ADAS (FCW, AEB, ACC, ISA, LDW, LKA). Uit de response op deze verdiepende vragen blijkt een genuanceerder beeld. Voor alle ADAS varieert het kennisniveau van de deelnemers van *Ik begrijp hoe ik het systeem moet gebruiken en ermee kan omgaan en ik ben me bewust van de situaties waarin het systeem wel/ niet kan functioneren tot ik ben me bewust van de technische specificaties van het systeem en ik kan aan anderen in detail uitleggen hoe het systeem werkt*. Voor ISA, FCW, LDW is door één of twee deelnemers aangegeven dat ze niet bekend zijn met het systeem. De grafieken over het kennisniveau per ADAS zijn opgenomen in bijlage A5.



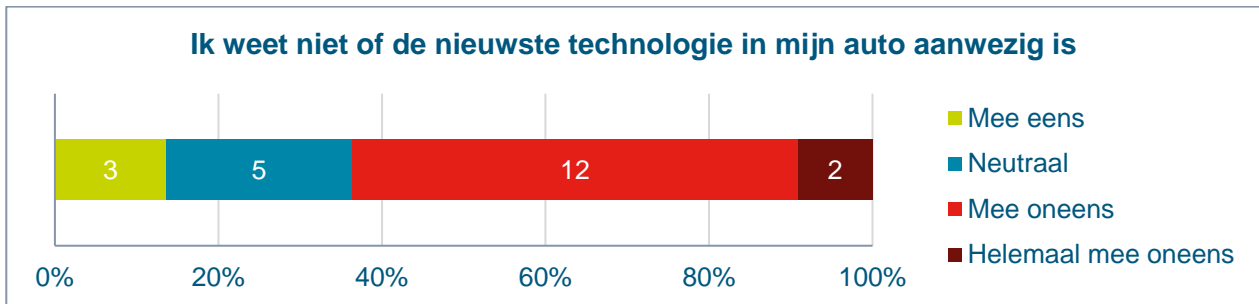
Figuur 10 Kennisniveau van de deelnemers over de mogelijkheden van ADAS



Figuur 11 Kennisniveau van de deelnemers over ontwikkelingen in de autobranche



Figuur 12 Kennisniveau van de deelnemers beoordeeld vanuit anderen



Figuur 13 Kennisniveau van de deelnemers over ADAS in eigen voertuig

4.2 De ontvangen informatie

Uit de antwoorden van vragenlijst A blijkt dat de kennis van ADAS door de meeste deelnemers proefondervindelijk is opgebouwd, door de systemen tijdens het rijden te gebruiken (trial en error). Daarnaast wordt regelmatig de handleiding/brochure van de auto geraadpleegd of is kennis vernomen vanuit de boordcomputer in de auto. Uit enkele reacties blijkt dat enkele deelnemers informatie ontvingen tijdens de proefrit bij de dealer of van de autoverkoper. Geen van de deelnemers heeft informatie gekregen van een automonteur en niemand heeft een speciale ADAS-training gevolgd. De grafieken betreft de informatievoorziening per ADAS zijn opgenomen in bijlage A6.

In de focusgroep is veel geleerd over de informatie die de bestuurders wel en niet hebben ontvangen. Zo werd het vermoeden gedeeld dat er informatie te vinden is in de handleiding. Andere bestuurders gaven aan de handleiding niet hebben geraadpleegd of dat sommige voertuig niet meer voorzien worden van een papieren handleiding en alle informatie in de boordcomputer aanwezig is. Eén deelnemer heeft online video's bekeken over de werking van het voertuig.

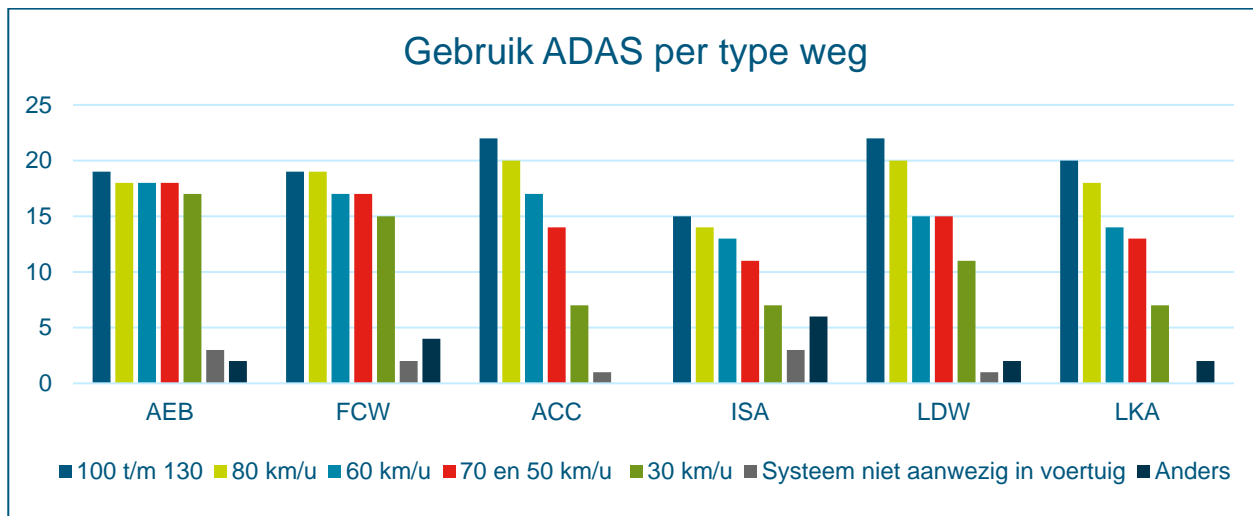
Er werd verontwaardiging getoond over de geringe aandacht voor instructie. Er waren geen, of geen goede ervaringen over de informatie die was ontvangen bij aanschaf van de voertuigen. De deelnemers die wel een toelichting van hun autodealer ontvingen, hadden niet het vertrouwen dat ze juiste of complete informatie ontvingen. Twee deelnemers meldden dat zij hun voertuigen op hadden gehaald van een parkeerplaats zonder enige (fysiek) contact met een ander persoon. Alle deelnemers geven aan met name proefondervindelijk kennis te hebben gemaakt met de (on)mogelijkheden van hun rijhulpsystemen.

Gevraagd naar de voorkeuren van de deelnemers over het verbeteren van de voorlichting, theorie en/of praktijk, spraken de meeste deelnemers een voorkeur uit voor een combinatie van theoretische toelichting en praktijk. In het gesprek over dit onderwerp werd benoemd dat dit dan wel specifiek voor de eigen auto moest zijn, en niet een algemeen verhaal.

4.3 Gebruik van ADAS in eigen voertuig

Deelnemers gebruiken ADAS vaak voor ondersteuning van de rijtaken (vragenlijst A). Voor de meeste deelnemers geldt dat AEB, FCW, ACC, ISA, LDW en LKA zelfs (bijna) iedere keer dat ze rijden, inschakelen of standaard al staan ingeschakeld. Een aantal deelnemers geeft aan de systemen (bijna) nooit in te schakelen. Dit kan verklaard worden doordat niet elk voertuig over alle systemen beschikt. Een enkeling geeft aan dat ze een systeem een enkele keer per week of maand inschakelen. Eén deelnemer weet niet of FCW ingeschakeld staat. De grafieken met meer details zijn opgenomen in bijlage A7.

Er blijkt ook een locatie specifieke afweging te zijn voor het gebruik van ADAS. In de focusgroep gaven deelnemers aan dat ze bij het oprijden van de snelweg al vrij vlot allerlei systemen activeren, maar op veel onderliggende wegen niet. Dit wordt bevestigd door de response op de vragenlijst. Systemen worden het vaakst gebruikt op autosnelwegen en regionale wegen buiten de bebouwde kom (Figuur 14). In mindere mate worden de systemen gebruikt binnen de bebouwde kom. Met name wanneer de snelheidslimiet lager is dan 50 km/u worden ondersteunende systemen minder vaak gebruikt of kunnen de systemen (zoals LDW) niet worden geactiveerd. Ook ISA wordt weinig ingeschakeld op wegen van 30 km/u.



Figuur 14 Gebruik van ADAS op verschillende type wegen

Deelnemers schakelen om verschillende redenen systemen in of uit. In de voertuigen waarin AEB, FCW en LDW aanwezig zijn, staat deze vaak automatisch ingeschakeld. Voor LDW wordt ook aangegeven dat deze wordt gebruikt omdat het prettiger en makkelijker rijdt en om risicovolle situaties te voorkomen. AEB kan niet worden uitgeschakeld en FCW en LDW worden soms uitgeschakeld⁶. Uit de aangegeven redenen blijkt dat de meldingen van deze ADAS storend of onnodig zijn of omdat het systeem niet op het juiste moment reageert (te vroeg of te laat). ACC en ISA staan niet automatisch ingeschakeld. Veel deelnemers maken wel gebruik van deze systemen, met name ACC. Uit de response blijkt dat ACC vooral gebruikt worden omdat het prettiger en makkelijker rijdt. Bij ACC wordt ook door relatief vaak aangegeven dat het systeem gebruikt wordt omdat het veiliger rijdt. In mindere mate wordt ACC - en ISA - ingeschakeld om verkeersboetes te voorkomen en duurzamer te rijden. De systemen worden uitgeschakeld omdat ze niet goed functioneren. Voor ACC betekent dit dat het te vroeg reageert, onnodig reageert en te veel ruimte laat tot de voorganger. Voor ISA wordt met name aangegeven dat de verkeerde snelheid wordt weergegeven. De grafieken met deze informatie zijn opgenomen in bijlage A8.

4.4 Houding ten opzichte van ADAS in eigen voertuig

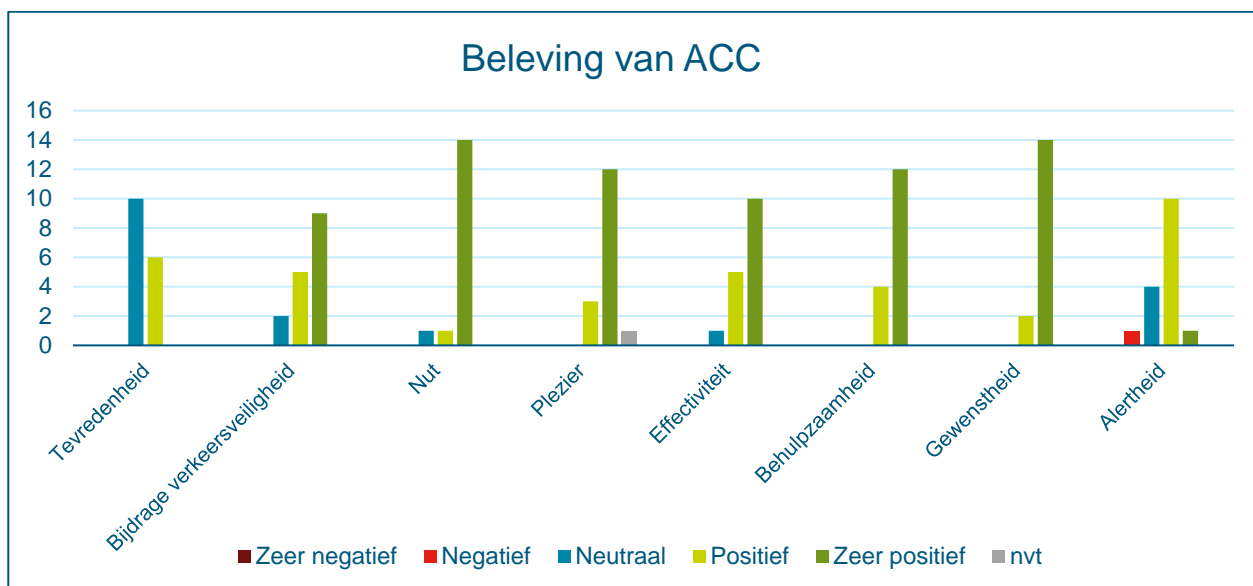
Over het algemeen gezien blijkt uit vragenlijst A en B dat de deelnemers positief, of zelfs zeer positief zijn over rijtaak ondersteunende systemen in hun eigen auto. In de focusgroep werd door bestuurders benadrukt dat bestuurders het prettig vinden dat systemen ondersteunen bij lastige verkeerssituaties, bijvoorbeeld met andere verkeersdeelnemers of bij slechte weersomstandigheden. Ook werd besproken dat ADAS ervoor zorgt dat bestuurders rustiger, en daarmee zuiniger rijden. Hierdoor komen bestuurders fitter aan op bestemming. Uit het groepsgebesprek bleek dat dit kwam doordat er minder noodzaak is om allerlei informatie op het dashboard in de gaten te houden en er meer ruimte ontstaat om op de omgeving te letten.

In de groepsbesprekken is ook specifiek aandacht gevraagd voor de bijdrage van ADAS aan de verkeersveiligheid. In beide sessies was er consensus tussen de deelnemers over de veiligheid verhogende potentie van rijhulpsystemen, maar ook over het vermoeden dat deze potentie voorlopig nog niet behaald zal worden. Negatieve ervaringen met systemen leidden ertoe dat bestuurders systemen niet of minder vaak gebruiken. Door hun opgedane ervaringen lijken de deelnemers er ook bewuster van te zijn dat er tot op heden sprake is van een ontoereikende informatievoorziening over ADAS en het gebruik daarvan. Aspecten die zij nog niet kenden over ADAS en proefondervindelijk ontdekten, heeft een negatiever beeld gegeven over mogelijke veiligheidsvoordelen van ADAS. Dat geldt zowel voor de systeemlimitatie van ADAS, voor de verwachtingen van de mate van ondersteuning en de eigen mate van betrokkenheid bij de rijtaak. Sommige deelnemers laten ook blijken dat zij voor hun kennismaking met ADAS een (te) positieve verwachting hadden over de mate van ondersteuning die ze zouden krijgen. Zodra die verwachting niet wordt waargemaakt, ontstaat er een negatiever beeld over de veiligheidspotentie van de ADAS.

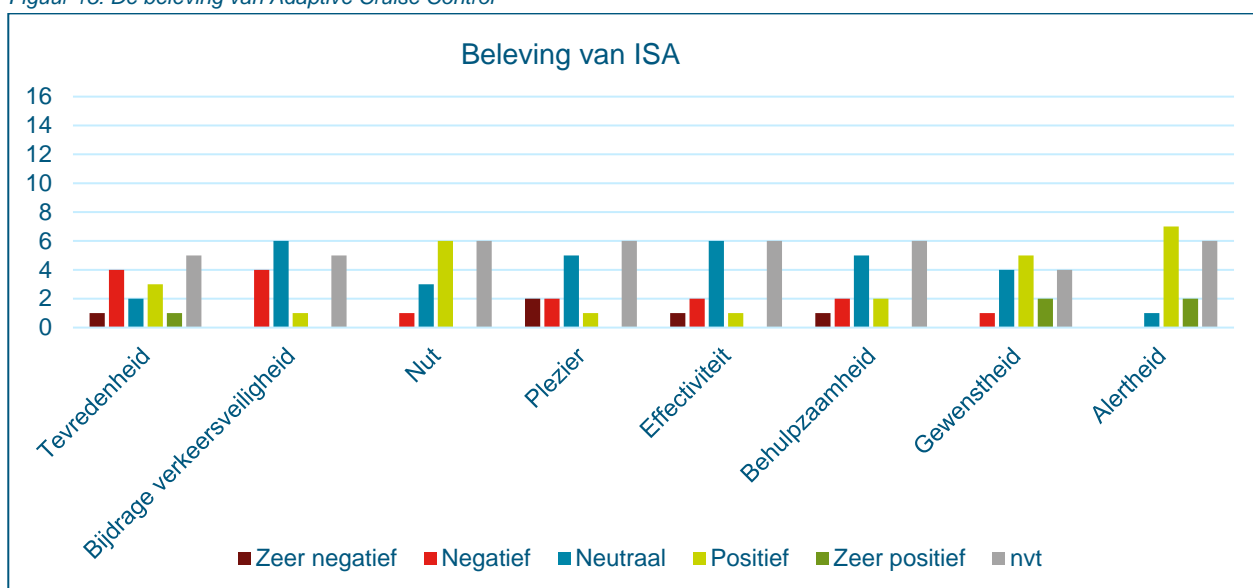
⁶ Het is bij de onderzoekers niet bekend of deze ADAS in elk voertuig ook daadwerkelijk uitgeschakeld kunnen worden.

4.4.1 Beleving van specifieke ADAS

De response op vragenlijst B laat zien dat er verschil is tussen de beleving van verschillende ADAS. AEB wordt beoordeeld als een systeem dat een (zeer positieve) bijdrage levert aan de verkeersveiligheid, nuttig is en dat gebruik van AEB zorgt dat deelnemers alert zijn op de wegsituatie. Echter wordt *de tevredenheid, bijdrage aan de verkeersveiligheid, het nut, het plezier van gebruik, effectiviteit, behulpzaamheid en gewenstheid* ten aanzien van AEB door een aantal deelnemers ook als negatief of neutraal beoordeeld. FCW wordt positiever beoordeeld met enkele negatieve of neutrale reacties in relatie tot plezier van *gebruik, effectiviteit en behulpzaamheid*. ACC wordt op alle onderwerpen positief of zeer positief ervaren. De beoordeling van ISA laat een heel ander beeld zien (Figuur 15 en 16). Op bijna alle aspecten wordt het systeem zeer negatief, negatief en neutraal beoordeeld. Deelnemers geven wel aan dat het systeem nuttig en gewenst is en ervoor zorgt dat bestuurders alert zijn op de wegsituatie. De beoordeling van LDW en LKA laat ook een overwegend positief resultaat zien. Opvallend is wel de enkele reacties waarin deelnemers aangeven niet tot helemaal niet alert te zijn op de wegsituatie bij gebruik van LDW en LKA. Dit zou kunnen duiden op een mate van overschatting van de kwaliteit van de ADAS. De grafieken met meer details zijn opgenomen in bijlage A9.



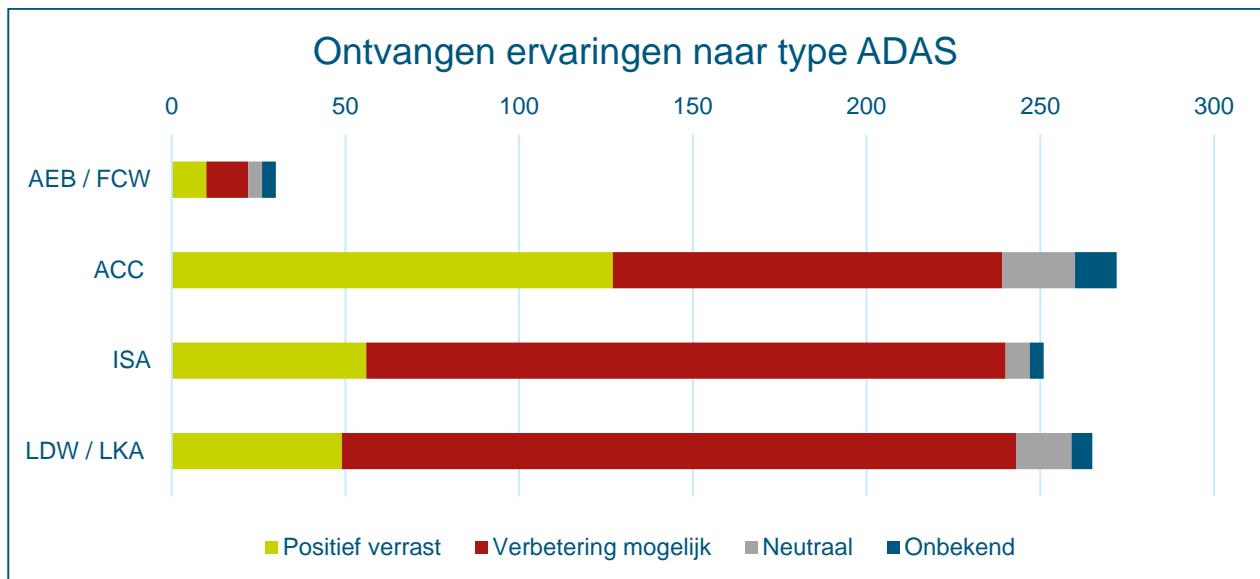
Figuur 15: De beleving van Adaptive Cruise Control



Figuur 16 De beleving van Intelligent Speed Assistance

4.5 Ervaringen met ADAS in eigen voertuig

De dashboard opnames laten zien dat bestuurders voor de meeste ondersteunende systemen meer verbeterpunten signaleren dan dat ze positief verrassende situaties tegenkomen (Figuur 17). ACC is hierop de uitzondering. Voor ACC hebben bestuurders vaker een (verrassend) positieve situatie teruggekoppeld dan dat er verbeterpunten zijn gerapporteerd. Een aantal situaties zijn als neutraal ervaren en voor een kleiner aantal kon niet worden gedefinieerd of het gebruik van ADAS positief, negatief of neutraal werd ervaren.



Figuur 17 De gerapporteerde ervaring van deelnemers naar type ADAS

In situaties waarbij verbeterpunten waren gesignaleerd, reageerde de bestuurder met een gepaste laterale of longitudinale reactie. Uit geen enkel spraakbericht of bijhorende videobeelden bleek dat de bestuurder direct het systeem uitschakelde. Daartegenover staat wel dat deelnemers in de focusgroep aangaven ACC regelmatig uit te schakelen. In de groepsgesprekken bleek ook dat bestuurders anders zijn gaan rijden door hun ervaringen met ADAS. Zo wordt benoemd dat het mogelijk is soms onachtzamer te zijn omdat bestuurders weten dat ze ondersteund worden. Deelnemers geven aan gemakkelijker iets anders te doen, bijvoorbeeld iets uit het dashboardkastje pakken. Sommige deelnemers gaven aan meer risico dan normaal te nemen om systeemgrenzen van ADAS te leren kennen. Daartegenover staat dat in de focusgroepen ook werd benoemd dat de rijhulpsystemen bestuurders dwingen veiliger te rijden. Het gebruik van de richtingaanwijzer wordt bijvoorbeeld gestimuleerd door de aanwezigheid van LDW en LKA. Niet zozeer omdat het veiliger is om de richtingaanwijzer te gebruiken, maar om 'irritante' piepjes en trillingen in het stuur te voorkomen.

4.5.1 Positieve ervaringen met specifieke ADAS

Uit de gesproken audio opnames blijkt dat bestuurders het waarderen dat ADAS werkt zoals verwacht, met name in bijzondere weg- of verkeerssituaties. Meer details zijn opgenomen in bijlage A10.

Voor **AEB of FCW** betekende dit dat het voertuig goed reageerde op invogend verkeer, afremmende voorliggers of het naderen van langzaam/stilstaand verkeer. Eén melding beschreef dat een het voertuig overstekende voetgangers correct detecteerde.

Betreft **ACC** spraken bestuurders positief over het niet te vroeg ingrijpen, het goed functioneren in files en afremmen bij bochten, kruispunten en rotondes. Ook gaven bestuurders aan wanneer het systeem goed werkte in specifieke gebieden, zoals bij trajectcontroles en bij verschillende weerscondities (felle zon en regen). Verder vonden bestuurders dat het systeem wenselijk reageerde op andere verkeersdeelnemers,

bijvoorbeeld op snelheidswisselingen van voorliggers, ook bij in- en uitvoeg situaties. Ook is er positieve feedback ontvangen waarbij bestuurders aangaven dat ACC (brom)fietsers en motorrijders detecteerde.

ISA werd positief beoordeeld zodra het voertuig het juiste verkeersbord met snelheidsindicatie detecteert, hieraan was regelmatig de opmerking toegevoegd dat “het voertuig de snelheid nu wel herkend heeft”. Tijdelijke snelheidslimieten en situaties rond wegwerkzaamheden worden ook regelmatig correct gedetecteerd en weergegeven en uit sommige meldingen blijkt het voertuig de limiet op matrixborden te herkennen.

Over **LDW / LKA** spraken bestuurders positief wanneer het systeem in staat was om tijdens harde regen, fel tegenlicht (koplamp of zon) of bij slechte kwaliteit van de markering zelf, toch de rijstrookbegrenzing te detecteren, het verschil te onderscheiden tussen witte of gele belijnen en om blokmarkering te herkennen als rijstrookbegrenzing. Een aantal (verrassend) positieve ervaringen beschrijven het goed functioneren van LKA in flauwe bochten, tunnel en op- en afritten. In het bijzonder zijn ook een aantal meldingen gemaakt van situaties waarbij de bestuurder op de spitsstrook reed en het voertuig gewenst de belijning rechtdoor bleef volgen.

4.5.2 Voorgestelde verbetermogelijkheden voor specifieke ADAS

Bestuurders signaleren tijdens het rijden verbetermogelijkheden op drie aspecten: de noodzaak van het signaal of ingreep van ADAS, het correct lezen van de wegomgeving en ongewenst functioneren. Per systeem zijn het type meldingen die via de dashboard opnames zijn ontvangen, verschillend. In de focusgroepen zijn verschillende situaties verder toegelicht. Meer details zijn opgenomen in bijlage A10.

Voor **AEB / FCW** geven bestuurders aan dat meldingen onnodig zijn of juist een melding verwachtten maar deze niet of te laat werd gegeven. Enkel in één ontvangen bericht is dit toegelicht en gaf de bestuurder aan dat de verwachting was dat het voertuig een fietser zou detecteren. Ook is er een melding ontvangen waaruit blijkt dat het voertuig niet voldoende ondersteunde met afremmen tot stilstand, de bestuurder moest zelf bij remmen.

De dashboard opnames van verbetermogelijkheden voor **ACC** beschrijven situaties waarin het voertuig vertraagt op onverwachte momenten, ook wanneer er volgens de bestuurder voldoende volgafstand is. Uit een aantal situaties blijkt dat de volgafstand te groot is. Andersom komt het bij kruispunten en filestaarten voor dat het systeem volgens bestuurders niet, of niet tijdig genoeg reageert. Dit gebeurt ook in de interactie met fietsers, voetgangers en motorrijders. Bij in- en uitvoegend verkeer gaven bestuurders aan dat het systeem te snel of juist te traag reageert.

Daarnaast blijkt uit de meldingen dat ACC moeite heeft in opeenvolgende bochten (S-bochten) en niet altijd werkt in specifieke gebieden, met name binnen de bebouwde kom of bijzondere weerscondities (bijv. natte sneeuw). In de focusgroep werd onvrede uitgesproken over de invloed van de instelling van de volgafstand. Tijdens de groeps gesprekken bleek dat de meeste deelnemers van mening waren dat de kortste volgafstand alsnog te ruim is afgesteld. Dit wordt met name ervaren wanneer het drukker is op de weg. In de groeps gesprekken werd ook gedeeld dat sommige bestuurders een wisseling van vertraging en versnelling ervaren. Een deelnemer gaf ook aan dat zijn voertuig vertraagt bij het rechts passeren van een ander voertuig op een weefvakken (met blokmarkering).

In relatie tot **ISA** zijn de meeste verbeterpunten voorgesteld over weergeven en reageren op een onjuiste snelheid. Meldingen worden gemaakt in situaties waarbij het systeem niet in staat is geweest om de snelheidslimiet op matrixborden of adviesborden te herkennen/detecteren, om de conditionele onderborden te lezen (tijdsafhankelijke of weersafhankelijke snelheidslimieten) of om de juiste snelheid te herkennen op basis van impliciete snelheidsaanduidingen (bijv. plaatsnaamborden, bord auto(snel)weg, etc.). Ook meldden bestuurders dat ISA snelheidslimieten van naastgelegen parallelwegen aanneemt terwijl men op de hoofdrijbaan rijdt. Daarbij zien deelnemers verschillen tussen snelheidsinformatie op hun navigatie en snelheidsinformatie op hun dashboard. Er wordt opgemerkt dat snelheidsinformatie vaak incorrect is bij het naderen van of het rijden ter hoogte van wegwerkzaamheden. Ook wordt gemeld dat de juiste snelheidslimiet in sommige gevallen pas na een paar honderd meter tot 2 kilometer later wordt weergegeven. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij het verlaten van een auto(snel)weg waardoor het voertuig nog enige tijd de snelheidslimiet van de auto(snel)weg blijft weergeven terwijl men al op het onderliggend

wegennet rijdt. In enkele bijzondere gevallen lijkt de nabijheid van parallelwegen of op- en afritten de snelheid op de hoofdrijbaan te beïnvloeden; een deelnemer meldt dat het voertuig afremde voor een flauwe bocht, waarbij toevallig een afrit nabij was. Het vermoeden is dat het voertuig hier de snelheidsinformatie uit de onboard kaart haalde, en dat de GPS dacht dat het voertuig op de afrit reed. In de focusgroepen werden deze ervaringen ook teruggegeven met daarbij de opmerkingen dat het onjuist detecteren van snelheidslimieten bestuurders een onbehaaglijk gevoel geeft vanwege het risico op botsingen met achteropkomend verkeer. Een bestuurder vertelde daarbij dat het onduidelijk is welke snelheidsinformatie de technologie gebruikt. Er worden zowel incorrecte snelheidsaanduidingen opgemerkt in de navigatiekaart als de informatie die vanuit de wegomgeving wordt gedetecteerd.

De verbeterpunten voor gebruik van **LDW / LKA** beschrijven allen de interactie van het voertuig met de geometrie en markering van wegen. Zo is er veel feedback ontvangen over het niet (goed) functioneren van een van de systemen in bochten, zowel in scherpe als flauwe bochten. LKA grijpt niet of te laat in volgens de bestuurder, waardoor het voertuig over de rijstrookbegrenzing dreigt te rijden. Op snelwegen komt het regelmatig voor dat bestuurders op de spitsstrook rijden en het voertuig de doorgetrokken belijning van de afrit of links gelegen strook bij een oprit wil volgen, terwijl de bestuurder rechtdoor wil. Op N-wegen lijkt de technologie vaak moeite te hebben met detectie, met name ter hoogte van kruispunten rond middenbermen of bij twee kort op elkaar volgende bochten. Buiten de bebouwde kom wordt er soms geen rijstrookbegrenzing gedetecteerd (dit kan komen doordat de weg te smal is) of dirigeert het wegprofiel auto's met LKA naar het midden van de rijbaan, waardoor men zich onprettig voelt wanneer er tegenliggers aankomen. Belijning die te smal is, wordt niet altijd goed gedetecteerd en blokmarkering wordt niet altijd herkend als rijstrookbegrenzing. Ook hebben voertuigen soms moeite met detectie van belijning bij fel zonlicht. Er zijn ook meldingen ontvangen waarbij voertuigen niet in het midden van een strook rijden maar dicht langs de linker belijning rijden. Dit wordt als oncomfortabel en onveilig ervaren bij tegenliggers. Andersom wordt bij inhaal acties het rijden in het midden van de strook als oncomfortabel en onveilig ervaren en hadden bestuurders liever verder naar links gereden. Een aantal meldingen beschrijven het niet functioneren van LDW / LKA binnen de bebouwde kom. Dit kan mogelijk voor de verwarring gezorgd hebben. Verder hebben sommige deelnemers ervaren dat de auto tussen de belijning slingert, dit wordt vervelend gevonden. Anderen hebben soms de melding ontvangen dat zij het stuur dienen vast te houden, terwijl ze dit al doen⁷. Dit gebeurde op rechte wegvakken. In de focusgroepen zijn dezelfde onderwerpen ter sprake gekomen. Er is geen additionele informatie gedeeld.

4.6 Ervaringen met ADAS in onbekend voertuig

Uit de observaties van bestuurders in onbekende voertuigen bleek dat deelnemers van tevoren en tijdens het rijden zoekende zijn naar het activeren en juist gebruiken van ADAS. Ze pasten voornamelijk de trial-and-error methode toe om de systemen van de onbekende auto te leren kennen. Ook viel op dat deelnemers vaak bezig waren (cognitief & fysiek) met ADAS die uit zichzelf aan- of uitgaan tijdens het rijden, bijvoorbeeld als gevolg van de rijnsnelheid die boven of onder een bepaalde grens kwam. Sommige bestuurders gaven aan dat het lastig was om in de korte tijd de systemen te leren kennen en voelden zich daardoor onprettig in het gebruik ervan. Deelnemers deden regelmatig verkeerde aannames, gebaseerd op ervaringen in andere auto's. Verder ontstond er soms ontevredenheid over systemen doordat deelnemers niet wisten wat ze konden verwachten van systemen in bepaalde situaties (bijv. rotondes).

Bij de vergelijking van de individuele observaties valt op dat sommige bestuurders rijtaken laten overnemen door ADAS terwijl andere bestuurders zelf de volledige besturing houden over rijtaken en de systemen aanzetten voor de zekerheid, als vangnet in het geval de bestuurder zelf een fout maakt.

⁷ Bij sommige merken dient het stuur stevig vastgehouden te worden om dergelijke meldingen te voorkomen. Andere merken vragen om het stuur licht aan te raken, als bewijs dat de bestuurder het voertuig nog onder controle heeft.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

Op welke wijze en in welke mate worden het rijgedrag van automobilisten en de door hen ervaren veiligheidswinst beïnvloed door praktijkervaringen met en consumenteninformatie over ADAS?

Het hele onderzoek overziend, blijkt dat het rijgedrag van automobilisten en de door hen ervaren veiligheidswinst wordt beïnvloed door praktijkervaringen en consumenteninformatie op verschillende wijzen.

Geringe consumenten ervaring resulteert in experimenteren met ADAS en onbenut potentieel

Er is weinig consumenteninformatie ontvangen door de deelnemers aan dit onderzoek. Informatie die was ontvangen middels een instructie was niet ervaren als compleet of duidelijk. Hierbij werd ervaren dat de kennis en kunde over ADAS van de autodealer niet toereikend was. Daarnaast wordt informatie via de gebruikershandleiding, als een boekje of digitaal in de boordcomputer, niet aantrekkelijk gevonden. Deelnemers geven aan dit niet te gebruiken of dat de informatie over systeemfunctionaliteiten verstopt zit. Daarnaast worden veel systemen aangeduid met verschillende afkortingen. Deze worden vaak wel uitgeschreven, maar niet altijd uitgelegd.

De afwezigheid van effectieve, duidelijke consumenteninformatie leidt ertoe tot dat deelnemers proefondervindelijk de functionaliteiten van ADAS ontdekken. Hiervoor worden risico's genomen om limitaties te bepalen of worden instellingen tijdens het rijden uitgeprobeerd. Daarnaast blijkt dat beperkte kennis over de systeemfunctionaliteiten leidt tot onjuiste en/of onvolledige verwachtingen van de deelnemers. Systeemfunctionaliteiten van verschillende ADAS worden door elkaar gehaald en er worden aannames gedaan over de werking van verschillende systemen. Onvolledige kennis leidt daardoor tot onnodige risico's en onbenutte potentie van ADAS door suboptimaal gebruik.

Een combinatie van theoretische en praktische informatie over specifieke systemen is nodig

Het verbeteren van consumenteninformatie en het verhogen van de aandacht voor de relevantie van consumenteninformatie kan helpen bij het correct gebruiken van ADAS zonder proefondervindelijk de grenzen van de systeemlimitaties op te zoeken. Bestuurders geven aan dat een combinatie van theoretische toelichting, gevolgd door een praktijktraining over de functionaliteiten van de verschillende systemen een gewenste wijze is om meer relevante informatie te ontvangen. Voor nieuwe bestuurders kan deze informatie worden gegeven als onderdeel van het rijexamen. Wel is het belangrijk dat er (ook) aandacht wordt besteed aan de verschillen van ADAS per autotype. Zo is een instructie, die afgestemd is op het voertuig waarmee wordt gereden, wenselijk. Niet elk voertuig wordt uitgevoerd met alle systemen, maar nog belangrijker is het feit dat de functionaliteiten van ADAS kunnen verschillen per type voertuig en productiejaar.

ADAS maakt rijden makkelijker en comfortabeler, als de systemen werken zoals verwacht

Gebruik van ADAS wordt als (verrassend) positief beoordeeld wanneer de systemen werken zoals bestuurders verwachten dat deze functioneren. Daarnaast maakt ADAS het rijden makkelijker. De systemen bieden ondersteuning en dit wordt als prettig ervaren, met name bij complexe of bijzondere omstandigheden zoals situaties met veel andere verkeersdeelnemers of slechte weersomstandigheden. Daarnaast vinden bestuurders het positief dat het rijden als rustiger wordt ervaren en ze daardoor fitter en minder gehaast aankomen op bestemming. Er is minder noodzaak veel verschillende informatie op het dashboard in de gaten te houden. Hierdoor is er meer aandacht voor de omgeving. Maar het geeft ook de mogelijkheid om veilig een andere korte handeling uit te voeren. Het meest positief zijn bestuurders over ACC. Dit systeem werkt volgens hen het beste en rijden met ACC wordt als comfortabel, prettig en makkelijk ervaren.

Er is met name verbetering nodig voor correcte interpretatie van de (Nederlandse) wegomgeving

In het gebruik van ADAS worden nog veel verbeterpunten voorgesteld. Voor een klein deel heeft dit te maken met persoonlijke voorkeuren, zoals de verwachtingen van de remkracht van Automated Emergency Braking (AEB) en de minimale instelbare afstand tot een voorganger van ACC. Het grootste deel van de verbeterpunten beschrijven echter situaties waarbij de huidige systeemgrenzen in de interactie met de wegomgeving worden overschreden. Systemen zoals ACC en LKA functioneren bijvoorbeeld bij scherpe of dubbele bochten niet zoals ze dat doen op rechte wegen. Daarnaast wordt soms verwacht dat een rijtaak wordt overgenomen of wordt ondersteund. Zo helpt LKA bij het onbedoeld verlaten van de rijstrook maar neemt niet de rijtaak sturen over.

Wat ook opvalt, is dat er regelmatig discrepanties zijn tussen hoe de bestuurders de wegomgeving lezen en hoe ADAS dit doet. Blokmarkering wordt niet altijd gedetecteerd als een rijstrook-demarcatie en de systemen interpreteren de situatie op de spitstrook met doorgetrokken lijnen bij op- en afritten niet zoals bestuurders dit kunnen. Maar ook de snelheidslimieten worden niet of niet accuraat gedetecteerd. Hierbij worden verschillen opgemerkt tussen snelheidsinformatie op navigatiekaarten en snelheidsinformatie vanuit de cameradetectie. Daarnaast is er sprake van snelheidsaanduidingen die complex en niet eenduidig zijn, maar wel vaak voorkomen op het Nederlandse wegennet zoals conditionele onderborden, impliciete (snelheidslimiet)borden zoals bij komgrenzen en borden bij tijdelijke wegwerkzaamheden.

Gebruik van ADAS leidt wel tot een andere deelname aan het verkeer

Het gebruik van ADAS zorgt ervoor dat deelnemers meer aandacht hebben voor de omgeving doordat ze minder bezig zijn met informatie op het dashboard. Ook stimuleren sommige systemen netter te rijden, zoals het consequent gebruiken van de richtingaanwijzer door Lane Departure Warning (LDW)/ LKA. Daartegenover staat wel dat bestuurders de mogelijkheid zien om andere korte handelingen uit te voeren of onachtzamer te zijn doordat de systemen rijtaken ondersteunen. Uit dit onderzoek kan echter niet worden geconstateerd dat dit tot een verhoogd risico leidt. Verder leidt het gebruik van ADAS bij goed functioneren tot rustiger rijden. Daartegenover staat dat wanneer het functioneren van ADAS niet aan de verwachtingen voldoet, er irritatie en frustratie ontstaat. Voor toekomstig gebruik van ADAS zit de uitdaging erin de positieve effecten van veranderde verkeersdeelname (meer aandacht voor de omgeving) te versterken en de negatieve effecten (onachtzaamheid) te verlagen.

Huidige ervaring en beschikbare consumenteninformatie beïnvloeden van de veiligheidsvoordelen

Veel bestuurders geven aan ADAS te gebruiken voor meer veiligheid in risicovolle situaties. Daarnaast zijn ADAS-gebruikers in dit onderzoek het eens dat er veel potentie zit in het verhogen van de verkeersveiligheid met rijhulpsystemen, maar dat dit voorlopig nog niet behaald zal worden. Waar ADAS ontoereikend is, leidt dit tot een reductie van het gebruik van de systemen. Afhankelijk van de situatie waarin ADAS wordt uitgeschakeld, wordt de veiligheid verhoogd of juist verlaagd. Zowel deze constatering als de perceptie van deze veiligheid door gebruik van ADAS, is afhankelijk van het kennisniveau over de grenzen van de systemen.

Door opgedane ervaringen lijken deelnemer bewuster te worden dat er tot op heden sprake is van een ontoereikende informatievoorziening over ADAS en het gebruik daarvan. Aspecten die de bestuurder nog niet wisten over ADAS en proefondervindelijk ontdekten, heeft geleid tot een negatiever beeld over de systemen doordat deze niet voldoen aan verwachtingen. Sommige deelnemers lijken een negatievere kijk op toekomstige bijdragen aan de verkeersveiligheid te hebben, doordat zij voor hun kennismaking met ADAS een (te) positieve verwachting hadden over de mate van ondersteuning die ze zouden krijgen. Zodra die verwachting niet wordt waargemaakt, laat men zich negatiever uit over de mogelijkheden voor het verbeteren van de verkeersveiligheid door de ADAS.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten en conclusies kan er een aantal aanbevelingen gedaan worden om het veilig gebruik van ADAS te verhogen. De aanbeveling zijn gestructureerd op basis van het theoretische kader dat de interacties beschrijft tussen Mens – Voertuig met ADAS - Infrastructuur. Bij de aanbevelingen is aangegeven welke stakeholder het beste gepositioneerd is om een verbetering uit te voeren of te initiëren. Veel van de betrokken stakeholders zijn deelnemer aan de ADAS Alliantie.

ADAS gebruik als onderdeel van het rijexamen en instructie bij aanschaf voertuig

Om het kennisniveau van de grenzen van ADAS onder bestuurders te verhogen, is het belangrijk dat de informatievoorziening wordt verankerd. Hiervoor kan er onderscheid worden gemaakt tussen aankomende bestuurders en ervaren bestuurders.

Aanbevelingen

- Neem het rijden met ADAS op als verplicht onderdeel van het rijexamen. Dit betekent automatisch dat het rijden met de ADAS-toepassingen onderdeel wordt van de rijopleiding.

Actiehouders: Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Het CBR, Rijscholen kunnen op ADAS toegespitste rijlessen en toetsen ontwikkelen en aanbieden.

- Het wordt aanbevolen om te onderzoeken hoe correcte en complete instructie over ADAS in het voertuig van de gebruikende bestuurder door de automotive partijen (fabrikant, importeur, dealer, universele garagist, aanbieder van deelmobiliteit en verhuurbedrijven) verankerd kan worden in het aanschaf proces of bij start tijdelijk gebruik. Correcte en complete informatievoorziening informeert bestuurder minimaal over de volgende onderwerpen:
 - Aanwezige ADAS in het voertuig
 - De werking van de ADAS-systemen
 - Precieze functionaliteit van ADAS en hoe zijn de onderlinge relatie
 - Bediening van ADAS: hoe schakel je systemen in en/of uit
 - Systeemgrenzen van ADAS: Waar en onder welke omstandigheden werken de systemen
 - Bekende uitzonderingen van de werking van ADAS
 - De aanwezigheid van verschillen tussen systemen in andere voertuigen.
 - De eventuele False Positives die systemen kunnen genereren.

Actiehouders: Consumenteninformatie kan door de Automotive industrie worden opgesteld en verstrekt. Dealers kunnen theoretische ADAS-instructies geven.

- Het is belangrijk dat er aandacht is voor de afstemming van consumenteninformatie op de ontvanger van de training, instructie of informatie. De eindgebruiker is divers en varieert in o.a. de mate van interesse in en aanleg voor technisch inzicht en verkeersinzicht. Hiervoor is onderzoek nodig naar verschillende doelgroepen. Uitkomsten kunnen vervolgens worden ingezet voor het verbeteren van de vindbaarheid, leesbaarheid en begrijpelijkheid van consumenteninformatie over de functionaliteiten en het optimale gebruik individuele ADAS.

Actiehouders: Automotive industrie

De blijvende ontwikkeling van ADAS-voertuig is belangrijk en heeft beleid nodig

ADAS wordt beter en meer gebruikt wanneer de systemen ervoor zorgen dat bestuurder makkelijker en comfortabeler rijden.

Aanbevelingen

- Het is belangrijk dat systemen in verschillende veel voorkomende omgevingen op dezelfde wijze functioneren. Hiervoor is het belangrijk dat de *operational design domains* (ODD's) van de verschillende systemen eenduidig en toetsbaar zijn en False Positives worden gereduceerd.
- Het helpt als bestuurders weten welk ADAS ondersteunt bij welke rijtaak en hoe de onderlinge relaties van verschillende systemen in de HMI worden verduidelijkt.
- Een proactieve houding van Nederland naar de Europese Commissie is gewenst. Door de kennis en ervaring die door Nederland de afgelopen jaren is opgedaan, kunnen verbeteringen in systemen eerder worden opgelegd door de EU.

Actiehouders: Automotive industrie, RDW, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Euro NCAP

Aanpassing van het wegbeeld kan functioneren van ADAS verbeteren

Om ervoor te zorgen dat ADAS in verschillende omstandigheden op dezelfde wijze werkt kan de kwaliteit van de infrastructuur op een aantal punten worden verbeterd. Deze verbetering zouden zich moeten richten op markeringen, snelheidslimiet-borden en veel voorkomende afwijkende omstandigheden (tapers, spitsstroken, wegwerkzaamheden).

Aanbevelingen

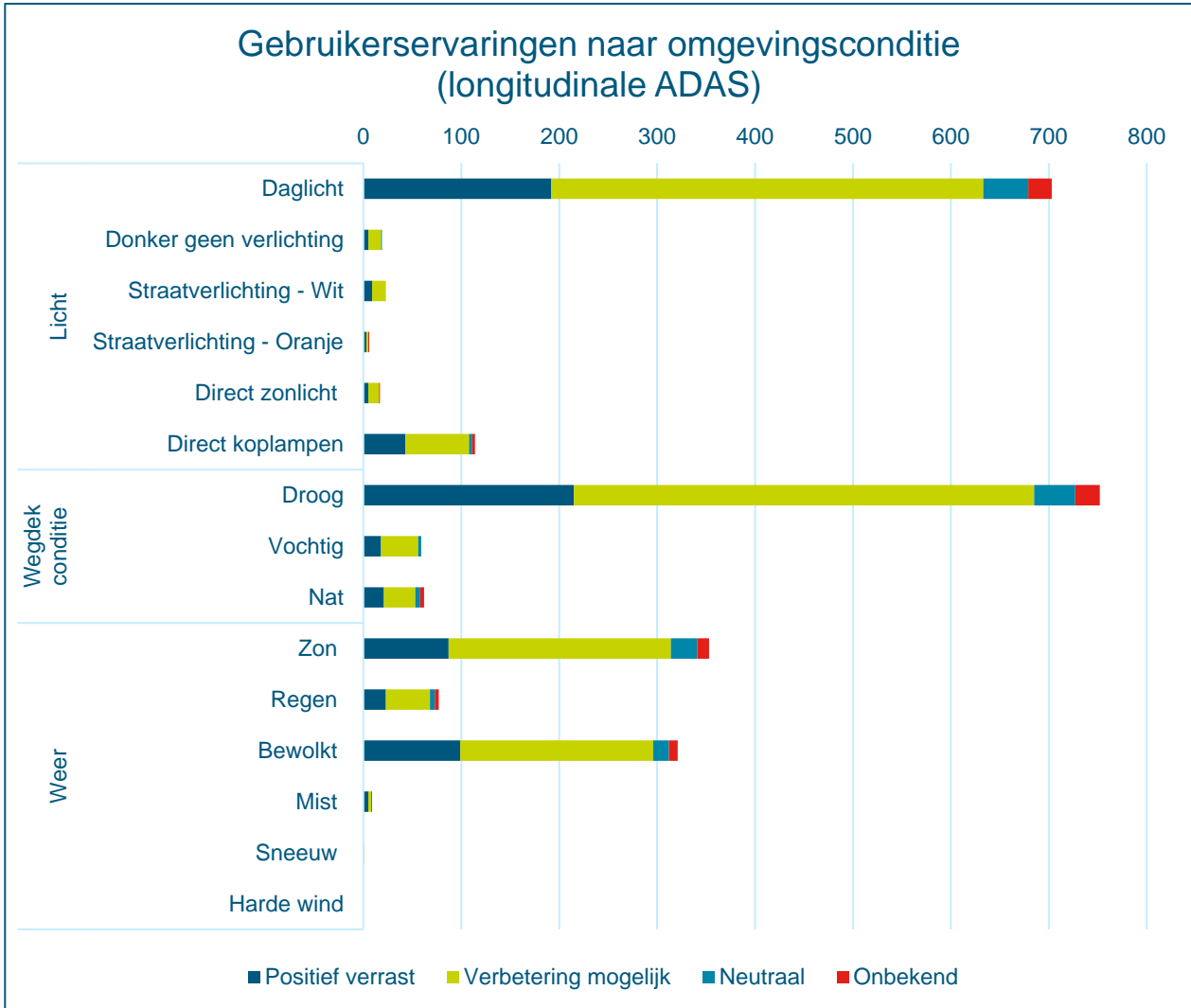
- Een groot aantal meldingen betrof een specifieke wegsituatie waarbij de snelheidsinformatie niet, niet correct of niet tijdig genoeg gedetecteerd wordt. Aanbevolen wordt om deze wegsituaties aan te passen conform het advies in de eerder opgeleverde rapportage Royal HaskoningDHV (nov. 2022) "Infrastructuur gereed voor slimme voertuigen. Kostenraming aanpassen markering en snelheidsborden". Hierbij is aandacht geschonken aan zowel de fysieke als digitale infrastructuur.
- Aanbevolen wordt om veelvoorkomende wegsituaties waarbij ADAS niet werkt nader te onderzoeken en waar nodig hier ontwerpvoorstellen voor uit te werken en nadere afstemming te zoeken met betrokken actiehouders. Het betreft wegsituaties zoals:
 - Op- en afritten van autosnelwegen met (geopende) spitsstroken. Zie ook de eerder opgeleverde rapportage Royal HaskoningDHV (nov. 2022) "ADAS-toepassingen op ASW specials. Beperkingen en oplossingsrichtingen voor tapersamenvoegingen en spitsstroken bij aansluitingen";
 - ETW bubeko wegen (waarbij de kantstreep dichter naar de weg is gelegd om het wegbeeld optisch te versmallen en een plek voor fietsers te suggereren);
 - Wegwerkzaamheden en andere tijdelijke weginrichtingen, vooral wanneer de (oude) witte markeringen niet (goed) zijn weggewerkt;
 - Kort op elkaar volgende bochten (bijv. S-bochten) en wegverspruingen (bijv. ter hoogte van midden eilanden).

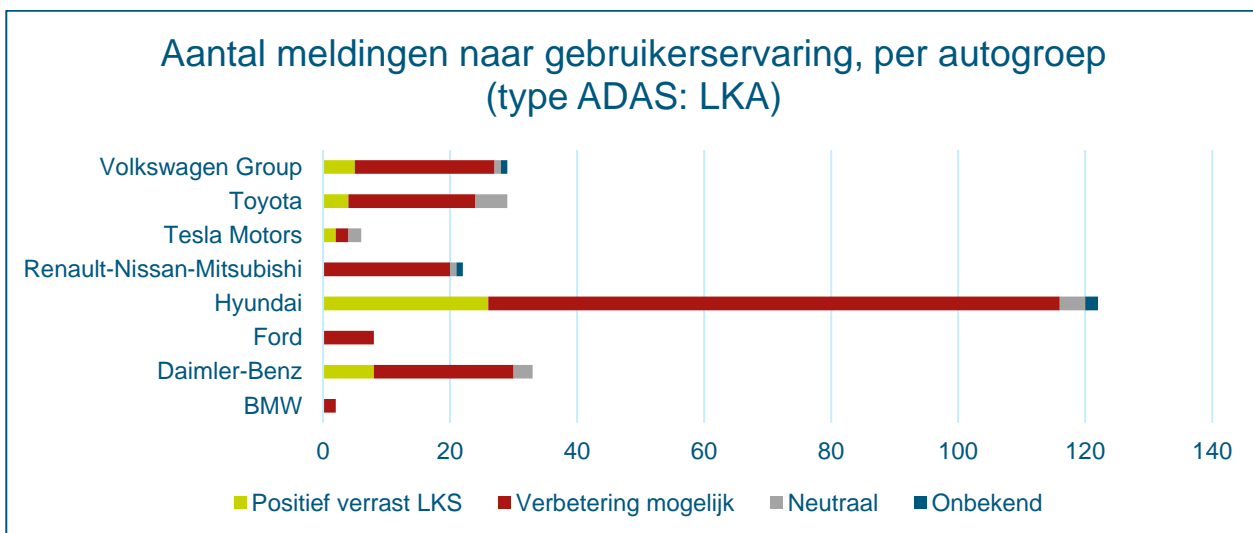
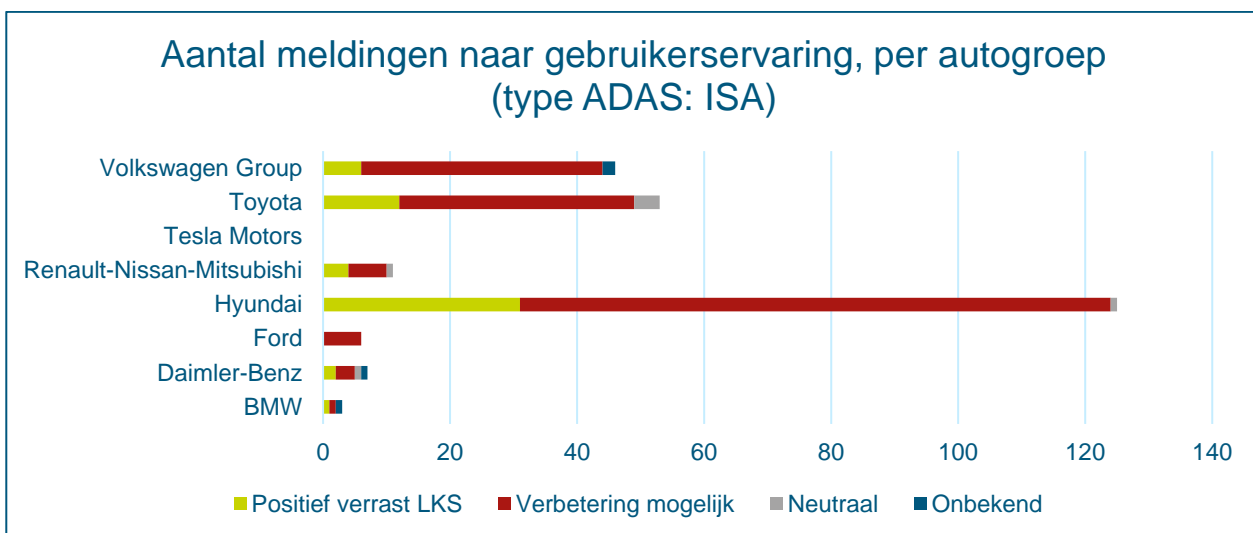
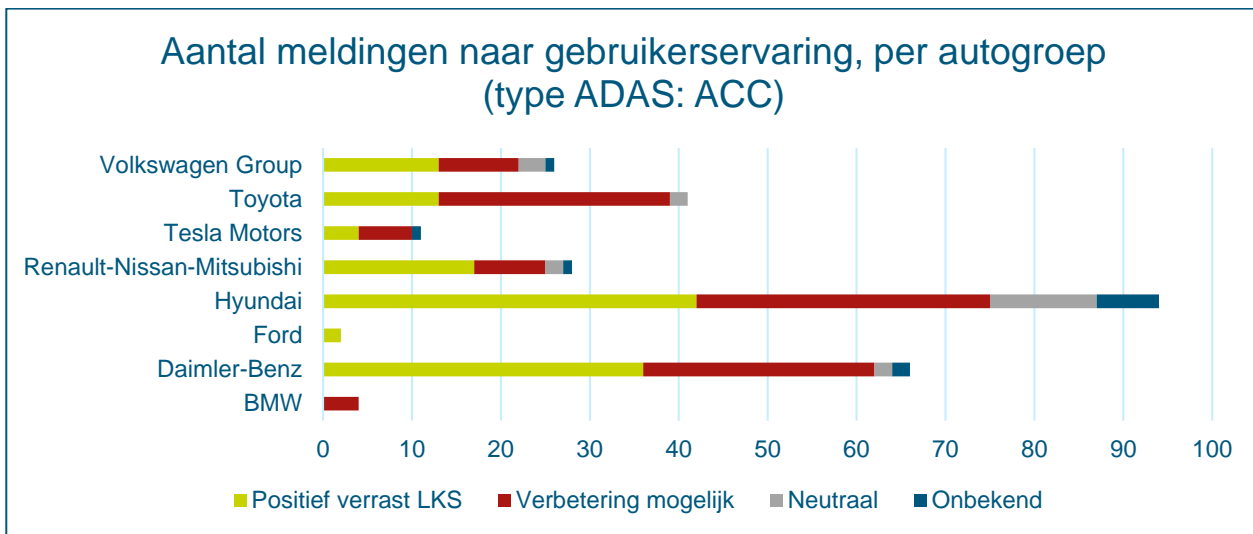
Actiehouders: Wegbeheerders (Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen) in samenwerking met de Automotive industrie

A1 Voertuigen van deelnemers

BMW 530D 2015
Ford Focus 2019
Ford Focus 2019
Hyundai Tucson hybride premium 2022
Hyundai Kona 2018
Hyundai Kona 2020
Hyundai Kona Electric, *bouwjaar onbekend*
Kia e-Niro MY2019
Kia Niro 2019
KIA Proceed 2021
Mercedes A klasse 2020
Mercedes eqa 2021
Nissan Leaf, 2019
Renault arkana 2022
Seat leon 2017
Skoda Superb 2020
Tesla model 3 2019
Tesla Model 3 2019
Toyota Corolla Hybrid 2019
Toyota Hilux 2021
Volkswagen ID3 Pro S 2021
Volkswagen ID4 2021
Volkswagen ID3 2020

A2 Spreiding data – context en voertuigtype





A3 Focusgroepen

Verrassend positieve ervaringen met ADAS

Een van de deelnemers oppert dat hij fitter op een bestemming aankomt sinds hij met rijhulpsystemen onderweg is. Andere deelnemers haken hierop in en bevestigen dit. Men heeft het gevoel rustiger (minder gehaast) te rijden, en hiermee ook zuiniger te rijden. Er ontstaat minder noodzaak om allerlei dingen op het dashboard in de gaten te houden en er juist meer ruimte ontstaat om op de omgeving te letten. Hierbij wordt wel de kanttekening gemaakt dat de deelnemers (van zichzelf) vinden dat zij bewuster met het rijden met ADAS omgaan dan de gemiddelde automobilist.

De deelnemers vinden het vooral fijn als zij merken dat systemen hen helpen bij vervelende situaties. Bijvoorbeeld dat andere verkeersdeelnemers gedetecteerd worden in condities met een verminderd zicht, zoals regen of duister. Of dat je herinnerd wordt aan snelheidslimieten wanneer je die zelf gemist hebt. Een deelnemer die dagelijks in een Tesla rijdt, geeft aan het heel jammer te vinden als hij de parkeerhulpsystemen zou moeten missen, 'vervelender dan het moeten missen van de [andere] ADAS'.

De deelnemers zijn verreweg het meest positief over de ACC. Een deelnemer die zijn auto deelt met gezinsleden geeft ook aan dat zijn gezinsleden doorgaans allerlei systemen uit zetten, behalve de ACC. Sommige deelnemers kunnen niet alle systemen apart van elkaar in- of uitschakelen, maar alleen in combinatie. De een vindt dat prettig, de ander niet.

Ervaringen van verbetermogelijkheden voor ADAS

Hoewel de deelnemers doorgaans het meest positief zijn over ACC, valt er ook wel het nodige op aan te merken. Er is met name onvrede over de invloed van het aantal 'streepjes afstand' dat men kan selecteren, de meesten zijn van mening dat de volgafstand zelfs al met één afstandsstreepje te ruim is afgesteld. Dat lijkt los te staan van welk soort auto men rijdt. Het voertuig reageert dan onnodig vroeg op snelheidswisselingen en invoegende voertuigen. De deelnemers laten weten met regelmaat de ACC ook weer uit te zetten, met name op de drukere trajecten. 'Anderen verpesten eigenlijk de ACC' zei een van de deelnemers. Ook maakt men mee dat de ACC reageert (versnelt) als op bochtige N-wegen de voorligger kortstondig uit beeld verdwijnt. Dit is met name oncomfortabel, maar een korte acceleratie vlak voor een bocht heeft ook veiligheidsimplicaties. Een andere reden om ACC niet te gebruiken wordt ook gezocht in het 'jojo-gedrag' en het (te) geleidelijke aanpassen van de snelheid. Soms past ACC de snelheid zo ongemerkt langzaam aan, dat je het pas door hebt als je langzaam achter een voorligger bent gaan rijden. Een deelnemer geeft ook aan het vervelend te vinden dat de ACC in zijn voertuig (Tesla) vertraagt bij het aan de rechterzijde passeren van een ander voertuig wanneer hijzelf op een weefvak rijdt (met blokmarkering). Het voertuig heeft de instructie gekregen van de fabrikant dat rechts inhalen niet is toegestaan, echter daarbij lijkt dus geen rekening gehouden te zijn met weefvakken en in- en uitvoegstroken.

Ook de ISA en/of verkeersbordherkenning levert veel negatieve signalen op. Het is gemakkelijk als het voertuig ook automatisch de snelheid aanpast aan een gewijzigde limiet, maar de deelnemers melden dat het herkennen van de juiste limiet frequent onjuist is. Op bekendere routes weten de deelnemers deze locaties vooraf te vinden en is men klaar om te reageren, maar op onbekende routes kan het voorkomen dat het voertuig onverwacht (hard) afremt, bijvoorbeeld bij een snelheidsbord van een parallelweg. Dit geeft de deelnemers een onbehaaglijk gevoel, vanwege het risico op botsingen met achteropkomend verkeer. Ook bestaat er onduidelijkheid over de bron van de snelheidsinformatie: is deze afkomstig van de navigatiekaart, of van de camera van het voertuig? In beide bronnen worden incorrecte snelheidsaanduidingen waargenomen, die ook niet altijd consistent aan elkaar zijn. Eén deelnemer gaf aan te kunnen kiezen welke informatie over bebording hij kan zien op het dashboard, maar dat hij dan juist weer andere voor hem belangrijke informatie moest missen wanneer hij meer details wilde over de detectie van borden.

Relatief veel negatieve ervaringen gaan over de rijhulpsystemen die laterale rijassistentie geven, zoals LDW en LKA. Systemen die 'de weg kwijt zijn' bij wegwerkzaamheden, of juist ongewenst bepaalde markeringen gaan volgen, zoals de schuine streep bij op- en afritten van spitsstroken, of het volgen van witte markering

in plaats van de gele markering bij wegwerkzaamheden. Ook de ETW Bubeko zorgt met haar kenmerkende profiel zonder middellijn voor ongewenste voertuiggedragingen, zoals de auto actief naar het midden van de rijbaan willen sturen wanneer er tegenliggers aankomen. Eén van de deelnemers vroeg zich af of de voertuigen wel ontworpen zijn voor gebruik op Nederlandse wegen, omdat we in ons land dus dit type weg kennen maar de auto's er moeilijk mee om kunnen gaan.

Een ander negatief signaal was dat een deelnemer meldde dat zijn medepassagiers zich regelmatig storen aan het brede scala aan 'piepjes' dat de auto maakt. Dat kan soms al reden zijn om de systemen niet te gebruiken.

Hoe ervaringen het rijgedrag en verkeersdeelname beïnvloeden

Vrijwel alle deelnemers geven aan ieder op hun eigen wijze wel anders te zijn gaan rijden door hun ervaringen met ADAS. Een van de deelnemers merkt op dat 'wij' (sprekende over de groep deelnemers) meer/bewuster met de rijhulpsystemen onderweg zijn en functionaliteiten ervan actief aan het uitproberen zijn, dan dat de gemiddelde automobilist waarschijnlijk zal doen. Een andere deelnemer zegt voor zijn gevoel niet anders te rijden, maar merkt direct daarna wel op mogelijk onachtzamer te kunnen zijn 'omdat ik weet dat ik geholpen word'. Meerdere deelnemers gaven aan meer risico te nemen, bewust, omdat zij dan de systeemgrenzen willen leren kennen. Ook bijvoorbeeld nadat de auto weer een nieuwe update heeft gekregen (even kijken of 'ie nu wel de bocht kan halen). Ook gaan deelnemers iets gemakkelijker andere dingen doen, zoals met de 'autopilot' aan even iets uit het dashboardkastje pakken.

Toch 'dwingen' rijhulpsystemen je ook om juist veiliger te gaan rijden, merkt een deelnemer op. Het gebruik van de richtingaanwijzer wordt bijvoorbeeld gestimuleerd door de aanwezigheid van LDW en LKA. Niet zozeer omdat het veiliger is om de richtingaanwijzer te gebruiken, maar om 'irritante' piepjes en trillingen in het stuur te voorkomen. Er blijkt ook een locatie specifieke afweging te zijn; deelnemers geven aan bij het oprijden van de snelweg al vrij vlot allerlei systemen te activeren, maar op veel onderliggende wegen niet. Ook in het buitenland (bijv. Duitsland) wordt het gebruik van bijvoorbeeld de ACC als prettiger ervaren, omdat het daar minder druk wordt ervaren, en andere weggebruikers worden daar als 'netter' of 'gemoedelijker' bestempeld. De negatieve ervaringen met ACC spelen dan minder een rol, althans voor het gevoel.

De invloed van consumenteninformatie en hoe dat beter kan

De deelnemers merken op dat ADAS nog niet in de rijopleiding zit. Vragen over hoe een systeem werkt en in welke situaties wel en niet leven bij meerdere deelnemers. Een deelnemer stelt op vragende toon dat de uitleg over de systemen 'volgens mij ergens diep verstopt zit in het boekje'. Direct zegt een andere deelnemer dit boekje niet gelezen te hebben. Ook wordt opgemerkt dat sommige auto's geen fysiek boekje met uitleg meer hebben, maar dat alle informatie te vinden is in de boordcomputer. Ook wordt er 'gestrooid met afkortingen', die meestal nog wel worden uitgeschreven, maar niet vaak ook worden uitgelegd, zegt een van de deelnemers.

Deelnemers gaven ook aan het ergens wel vreemd te vinden dat er zo weinig aandacht voor instructie is. Een deelnemer gaf aan dat hij zijn moderne auto vol ADAS aan zijn buurvrouw kon meegeven, maar dat diezelfde buurvrouw wel eerst een extra rijbewijs moest halen om met een 'analoge' auto met paardentrailer te mogen rijden. Een andere deelnemer voegt eraan toe dat men een circuittraining krijgt bij de aanschaf van een sportwagen (op initiatief van de fabrikant, weliswaar), maar dat je geen training krijgt bij aanschaf van een deels geautomatiseerd voertuig.

Twee deelnemers meldden dat zij hun voertuig zelf konden gaan zoeken op een grote parkeerplaats ('hier is de sleutel, daar is de parking, succes!'). Eén van die deelnemers gaf hierbij nog wel aan zelf vooraf de werking van het voertuig via YouTube video's bekeken te hebben. Een van de deelnemers kreeg de sleutels van het voertuig gedurende de tijd dat allerlei omgangsbepalingen van kracht waren tijdens de COVID19-pandemie, en dat de uitleg over het voertuig dus op 1,5 meter plaatsvond. De deelnemers die wel een 'toelichting' van hun autodealer ontvingen vroegen zich af of de garagisten zelf wel verstand van ADAS hadden. Hierbij werd opgemerkt dat de gemiddelde autohandelaar zeer waarschijnlijk ook zelf een liefhebber is van (manueel) autorijden, en daarmee minder 'fan' is van rijhulpsystemen. Deze garagisten

moeten niet alleen goede instructie krijgen, maar dit ook kunnen geven: hierin wordt bij de deelnemers een gemiste kans geconstateerd. Alle deelnemers geven aan met name proefondervindelijk kennis te hebben gemaakt met de (on)mogelijkheden van hun rijhulpsystemen.

Gevraagd naar de voorkeuren van de deelnemers over het verbeteren van de voorlichting, theorie en/of praktijk, geven de meeste deelnemers aan niet alleen maar behoefte aan praktijk te hebben. Ook een theoretische toelichting werd op prijs gesteld, maar dan wel in combinatie met de praktijk. Een deelnemer opperde om in een uurtje met de dealer, met bijvoorbeeld een presentatie of simulator, de werking van systemen uitgelegd te krijgen. Een andere deelnemer voegde hieraan toe dat dit dan wel ook specifiek voor de eigen auto moest zijn, en niet een algemeen verhaal.

Hoe ervaringen de individuele veiligheidsperceptie beïnvloeden

In beide focusgroep sessies leek er consensus te zijn tussen de deelnemers over de veiligheid verhogende potentie van rijhulpsystemen, maar ook dat deze potentie voorlopig nog niet behaald zal worden. De negatieve ervaringen van de deelnemers leiden ertoe dat systemen niet of minder gebruikt worden. Door hun opgedane ervaringen lijkt men er ook bewuster van te zijn dat er tot op heden sprake is van een ontoereikende informatievoorziening over ADAS en het gebruik daarvan. Aspecten die zij nog niet wisten over ADAS en proefondervindelijk ontdekten heeft hen negatiever beeld gegeven over mogelijke veiligheidsvoordelen van ADAS. Dat geldt zowel voor systeemlimitatie als ook voor verwachtingen van de mate van ondersteuning en de eigen mate van betrokkenheid bij de rijtaak. Sommige deelnemers lijken een negatievere kijk op de veiligheidspotentie te hebben, doordat zij voor hun kennismaking met ADAS een (te) positieve verwachting hadden over de mate van ondersteuning die ze zouden krijgen. Zodra die verwachting niet wordt waargemaakt, laat men zich negatiever uit over de veiligheidspotentie van de ADAS. Dat die verwachtingen naar alle waarschijnlijkheid gebaseerd zijn op ontoereikende en/of onjuiste informatievoorziening lijkt nog niet elke deelnemer zich te realiseren.

A4 Samengevoegde resultaten observatie route in onbekend voertuig

Zoekgedrag bij wegrijden

Alle deelnemers zijn kortstondig zoekende naar instellingen voor de rijpositie, spiegels en stuur. Ook zijn alle deelnemers zoekende naar hoe de diverse ADAS aan/ uitgezet kan worden. Een interessante observatie is dat de deelnemers die een Tesla gewend waren, moeite hadden om in de Kia de bediening eigen te maken. Omgekeerd gebeurde hetzelfde met de niet-Tesla rijders die kennismaakten met de Tesla-bediening. De bediening van de Tesla is anders ingericht dan vrijwel elk ander automerk.

Sommige deelnemers zijn door hun professionele achtergrond merkbaar meer gericht op zoek naar de instellingen via de menu's in de boordcomputer: welke systemen staan al (standaard) aan en kan daaraan iets aangepast worden?

Zoekgedrag tijdens rijden

De instructeurs waren gevraagd geen uitleg te geven tenzij daar expliciet om gevraagd werd. Geen van de deelnemers vroeg expliciet naar instructies of naar de handleiding van het voertuigen. Deelnemers paste voornamelijk de trial-and-error methode *tijdens het rijden* toe om de systemen van de onbekende auto te leren kennen. Hierbij viel op dat deelnemers vaak bezig waren (cognitief & fysiek) met ADAS die uit zichzelf aan- of uitgaan tijdens het rijden, bijvoorbeeld als gevolg van de rijsnelheid die boven of onder een bepaalde grens kwam. Dit kan deels verholpen worden door goede instructie vooraf te krijgen, maar het geeft ook aan dat de systemen zelf niet intuïtief werken. Daarnaast blijkt uit de observaties dat deelnemers tijdens het rijden bezig zijn met zoeken naar werking systemen die op dat moment niet relevant zijn bijvoorbeeld de bediening van de parkeercamera.

Toepassing ADAS

Bij de vergelijking van de individuele observaties valt op dat sommige bestuurders rijtaken laten overnemen door ADAS terwijl andere bestuurders zelf de volledige besturing houden over rijtaken en de systemen aanzetten voor de zekerheid, als vangnet in het geval de bestuurder zelf een fout maakt. Daarnaast viel op dat sommige deelnemers niet bewust zijn van een ingeschakeld systeem (ACC). Ook werd benoemd dat er bij sommige bestuurders ergernis ontstond over systemen omdat de grenzen van de werking anders waren dan gewend.

Veiligheidsbeleving deelnemer

Sommige bestuurders vonden het lastig om in de korte tijd de systemen te leren kennen en voelden zich daardoor onprettig in het gebruik ervan. Ook gaven bestuurders aan dat meldingen zijn soms te kort in beeld zijn om deze goed in zich op te nemen. Het is onbekend of dit komt omdat de meldingen in het eigen voertuig langer in beeld zijn.

Evaluatie ADAS-rijgedrag

Deelnemers deden regelmatig verkeerde aannames, gebaseerd op ervaringen in andere auto's. Verder onstond er soms ontevredenheid over systemen doordat deelnemers niet wisten wat te verwachten van systemen in bepaalde situaties (bijv. rotondes). Ook negeerde bestuurders wel eens ADAS-meldingen, zo reden een aantal deelnemers met één hand losjes aan het stuur, ook nadat de auto hiervoor meldingen gaf. Bij ingeschakelde LKA is dit een potentieel risico.

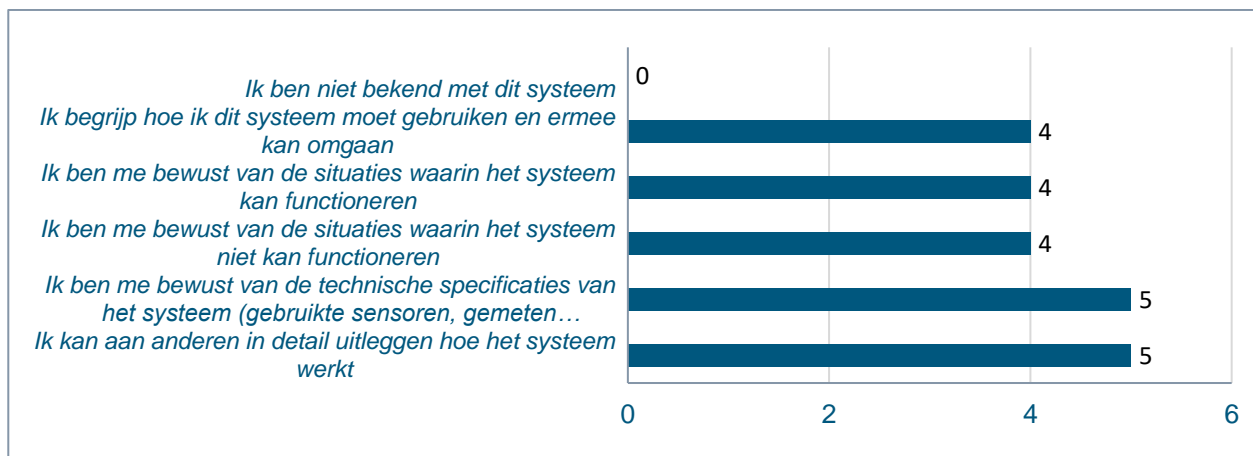
Overig

Verschillen tussen auto's maken het gebruik van ADAS in een onbekende auto moeilijker. Een instructie met aandacht voor deze verschillen kan hier het verschil maken.

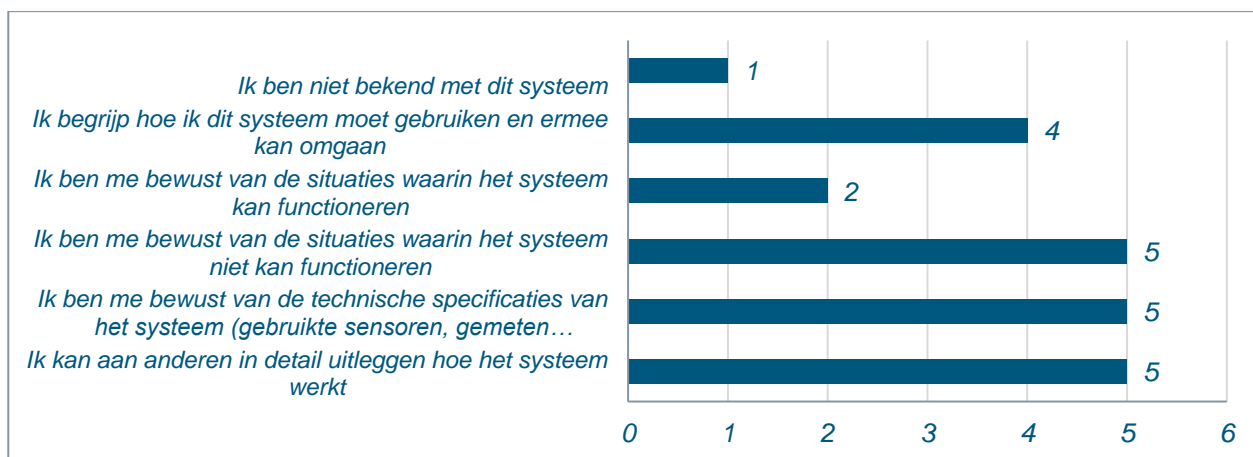
A5 Kennisniveau per ADAS

Advanced Emergency Braking

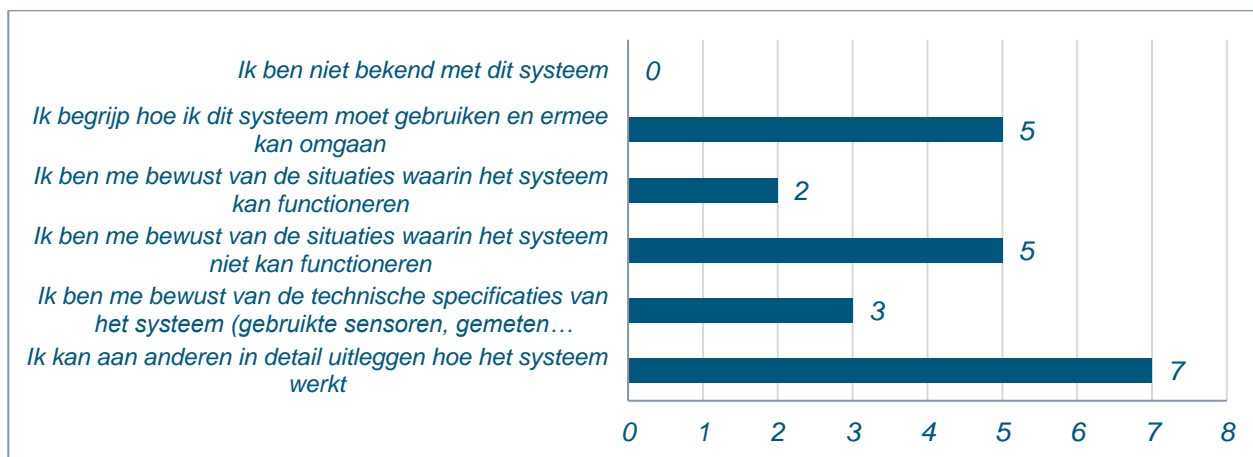
Welk antwoord is het meest van toepassing?



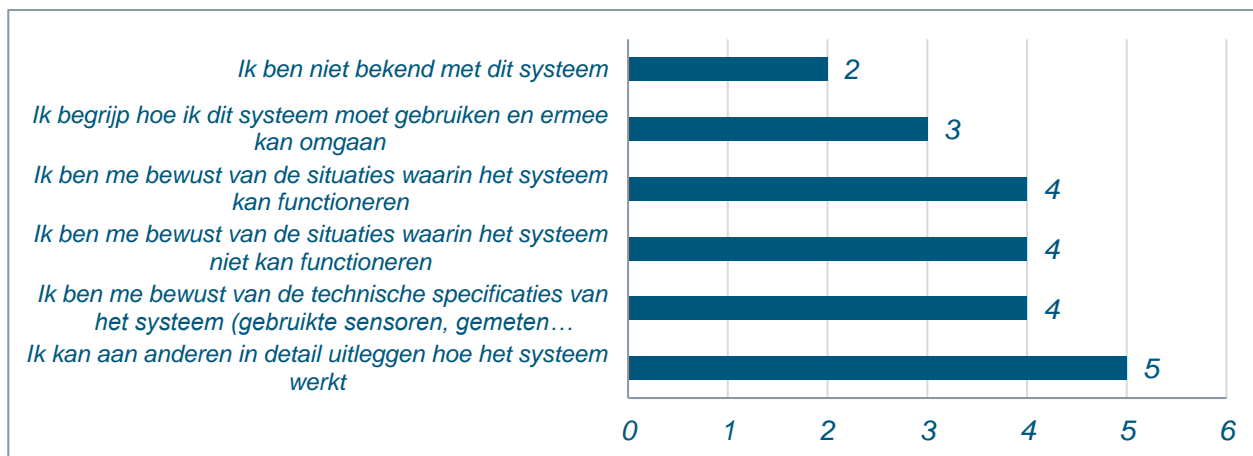
Forward Collision Warning (FCW)



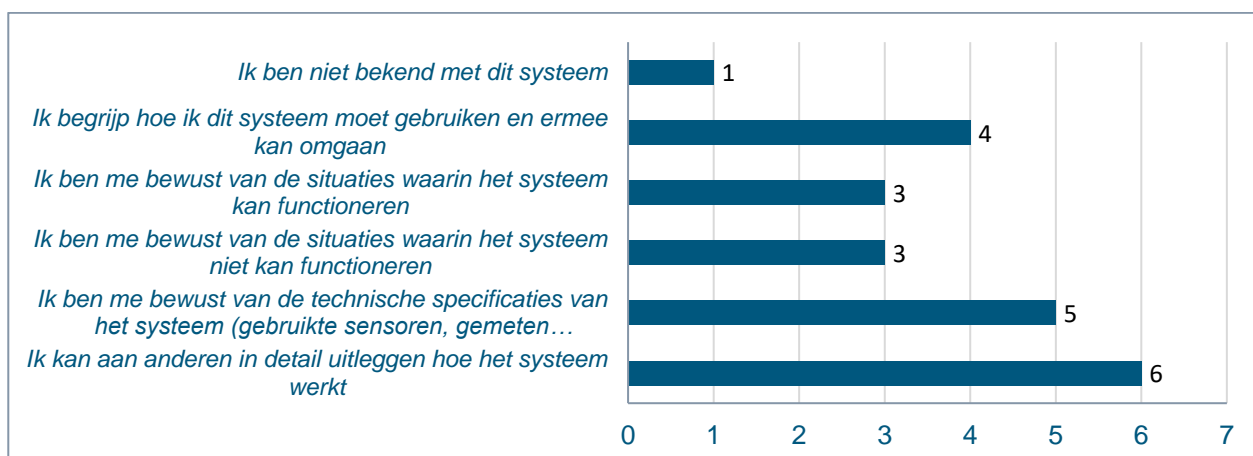
Adaptive Cruise Control



Intelligent Speed Assistance (ISA)



Lane Departure Warning (LDW)



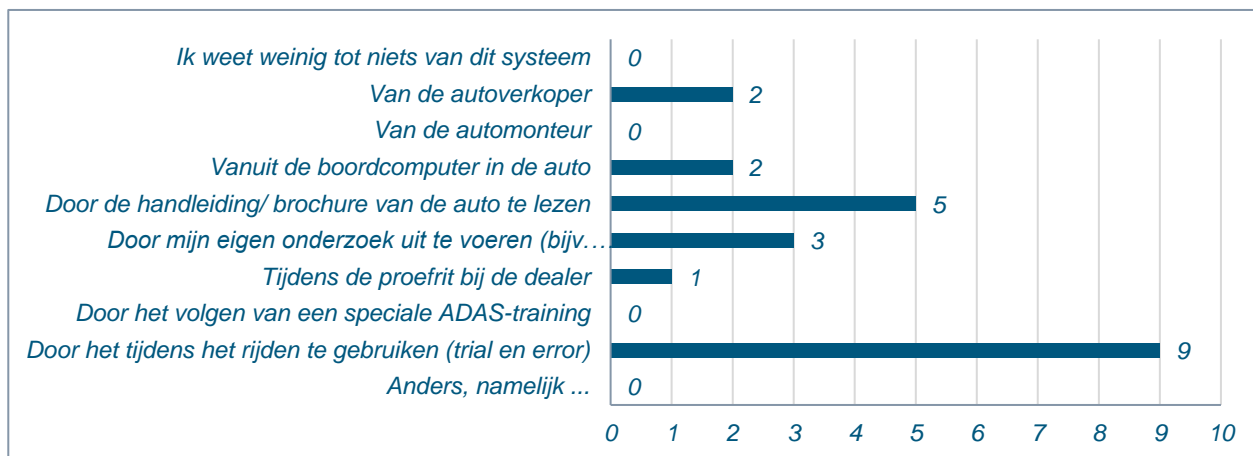
Lane Keep Assist (LKA)



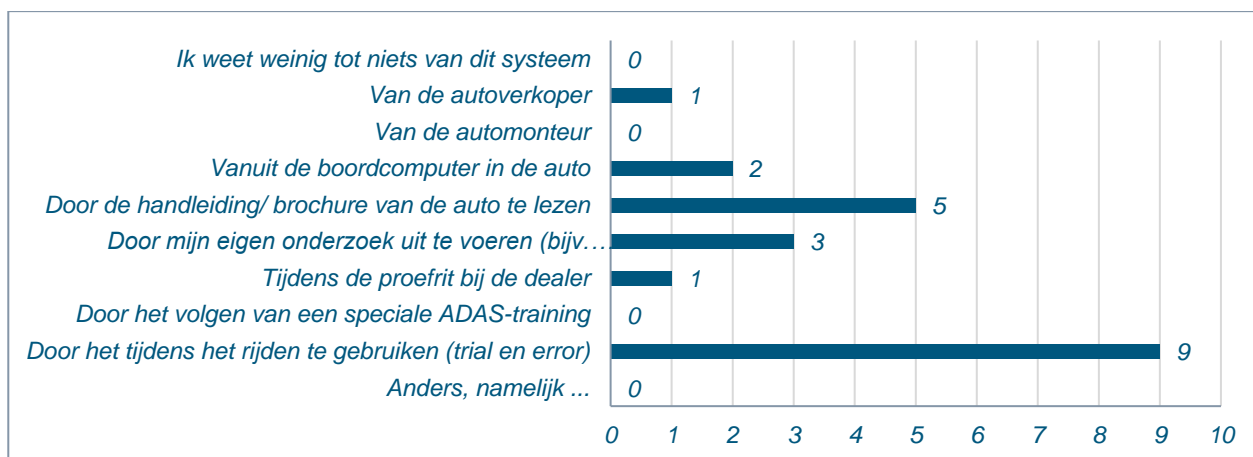
A6 Informatievoorziening

Advanced Emergency Braking (AEB)

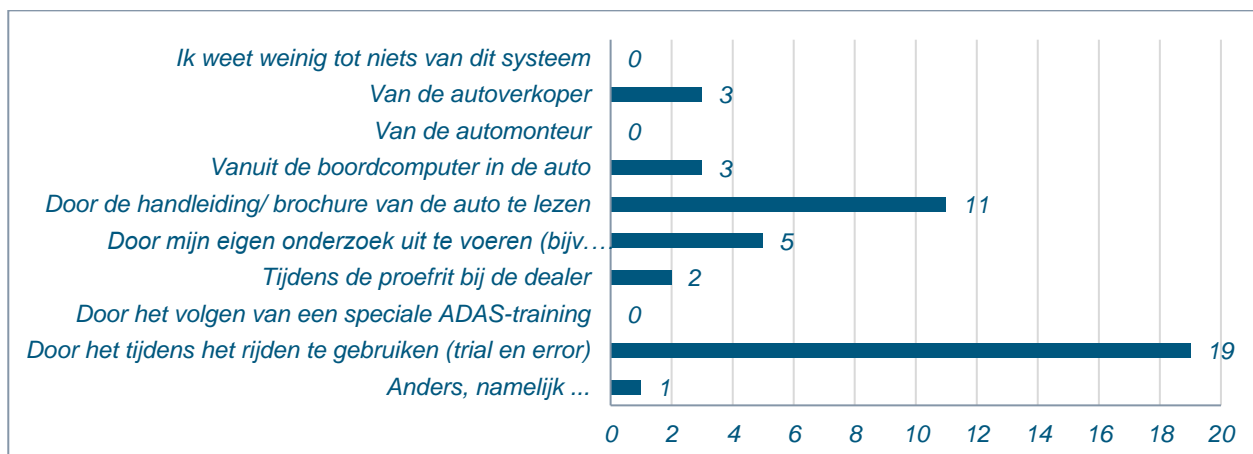
Meerdere antwoorden mogelijk



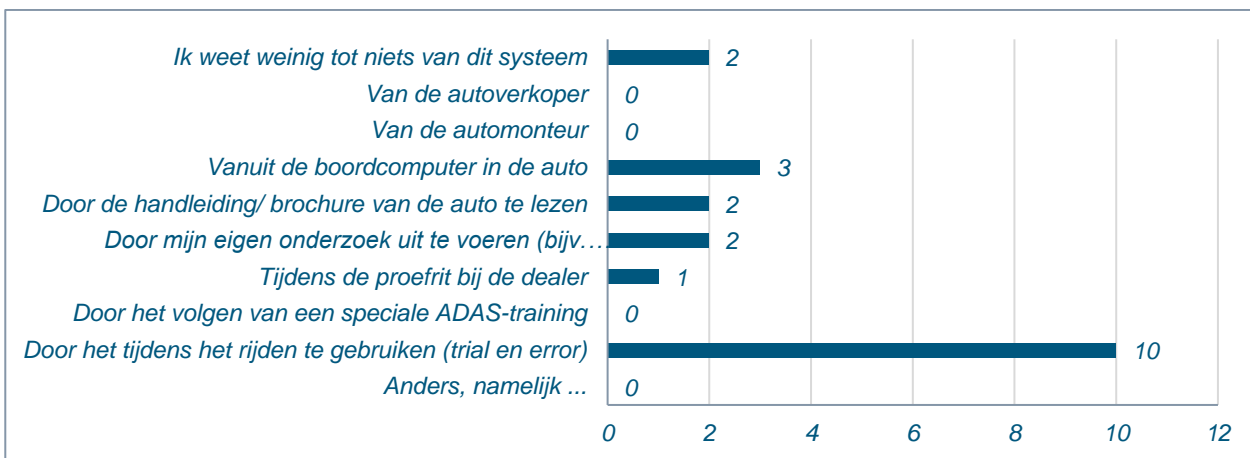
Forward Collision Warning (FCW)



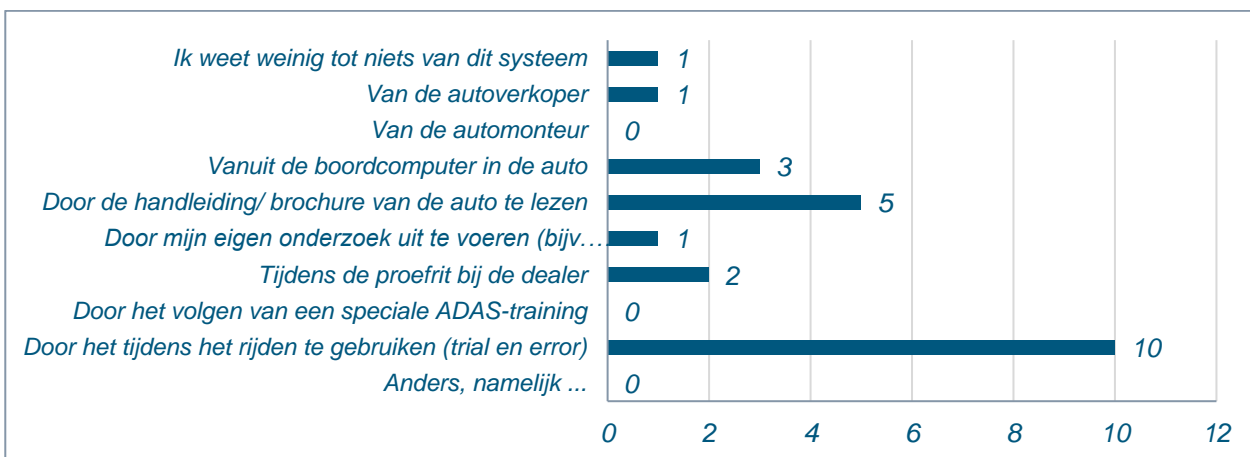
Adaptive Cruise Control (ACC)



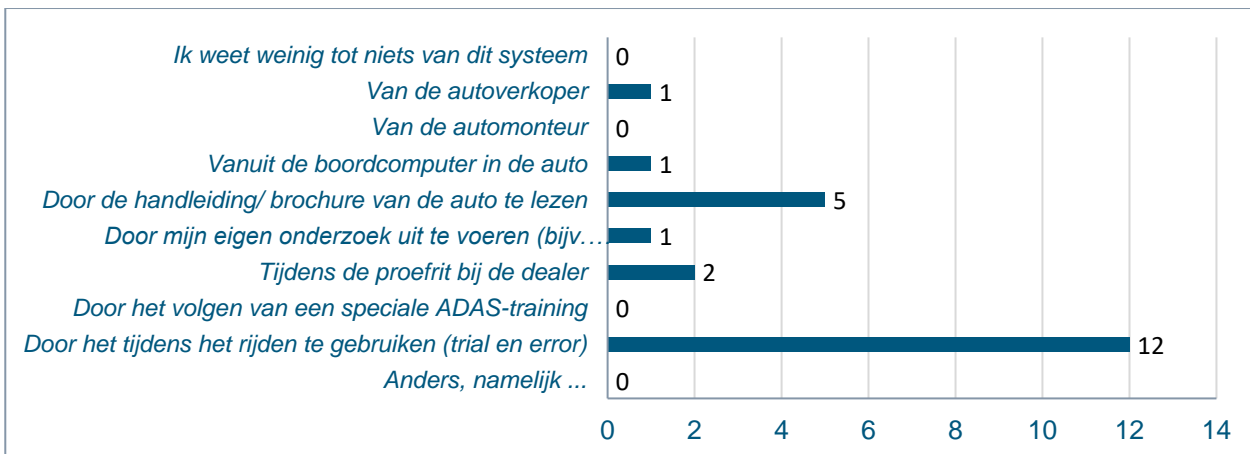
Intelligent Speed Assistance (ISA)



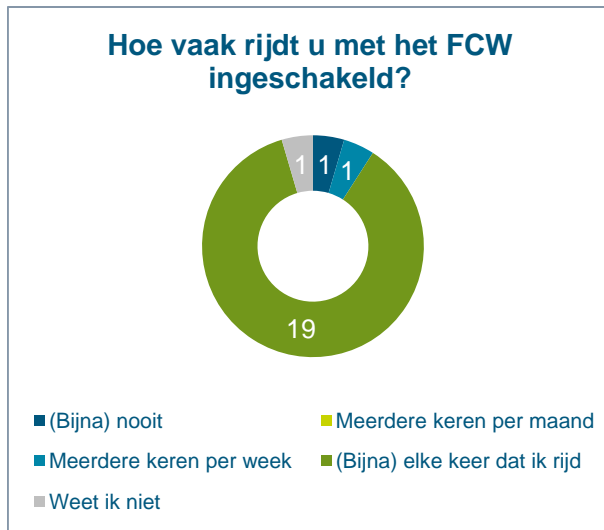
Lane Departure Warning (LDW)



Lane Keep Assist (LKA)



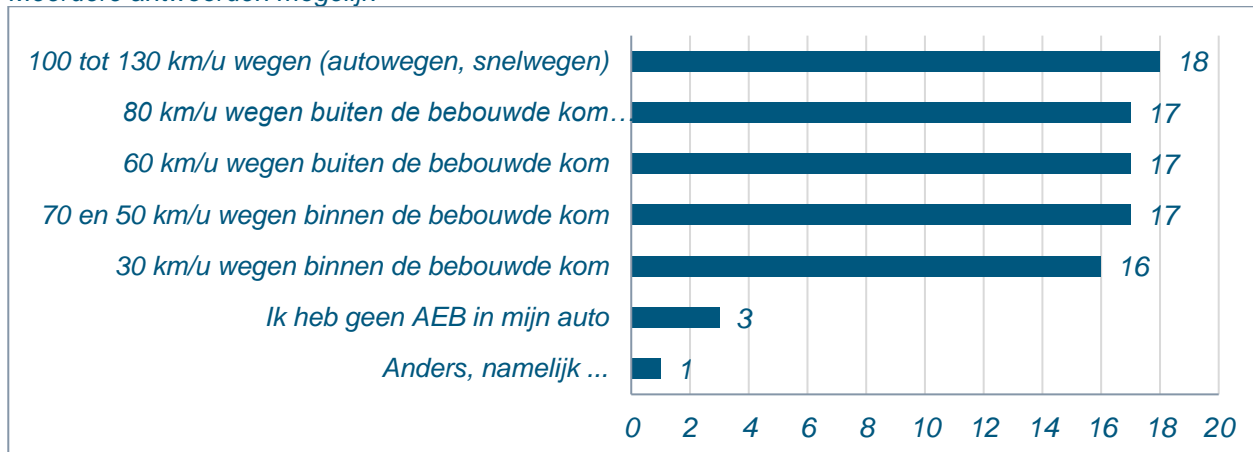
A7 Gebruik ADAS



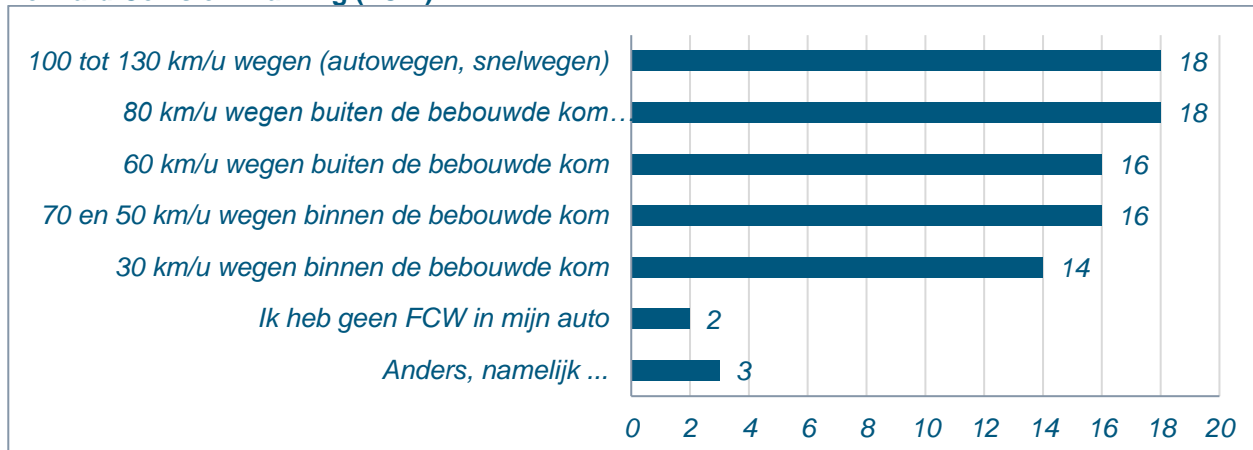
A8 Gebruik ADAS op verschillende wegtypes

Advanced Emergency Braking

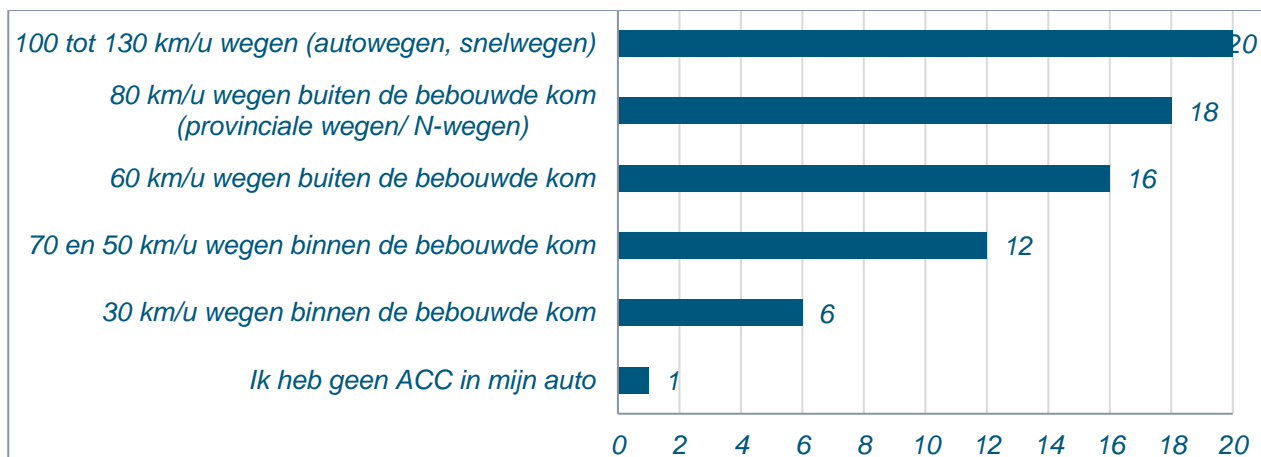
Meerdere antwoorden mogelijk



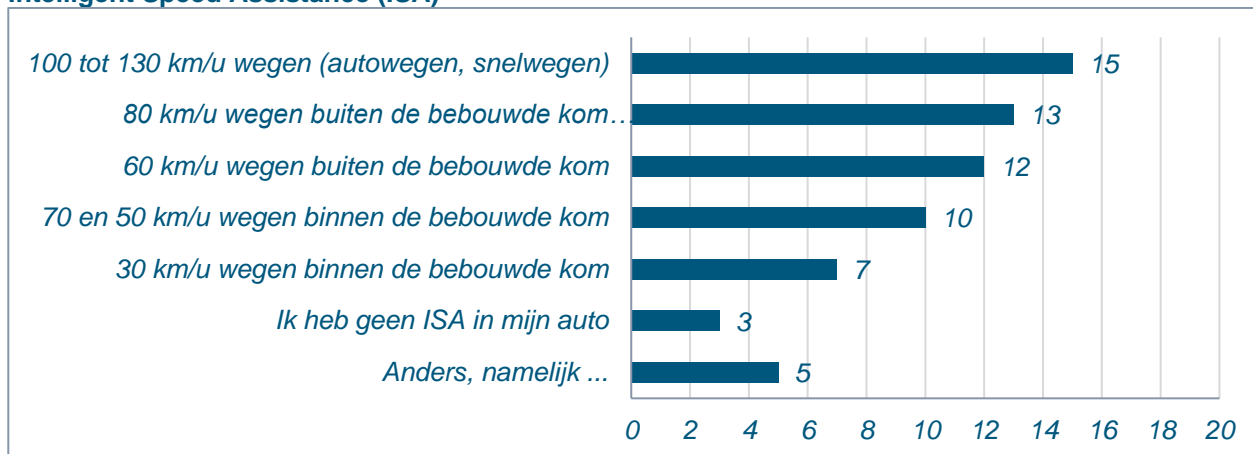
Forward Collision Warning (FCW)



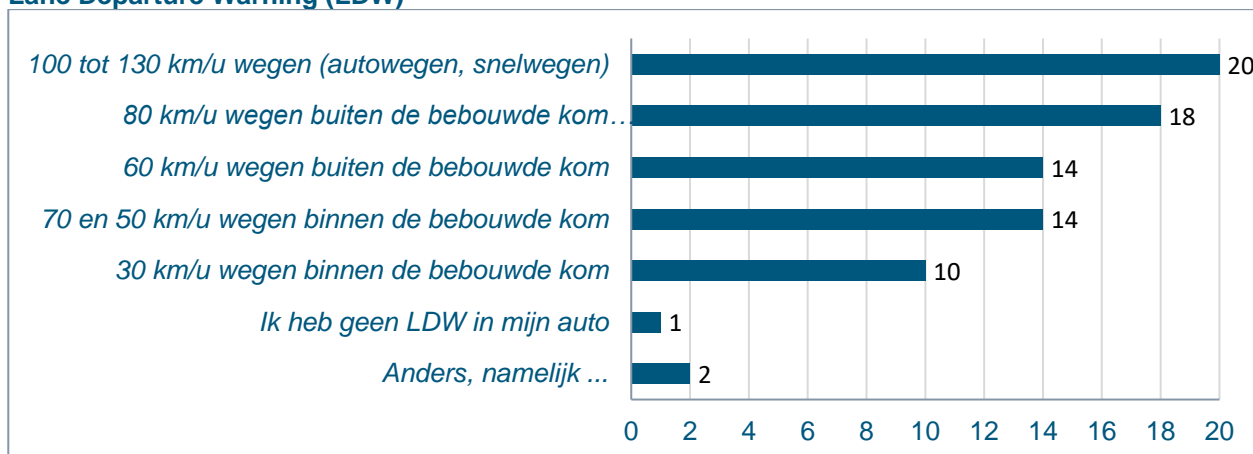
Adaptive Cruise Control (ACC)



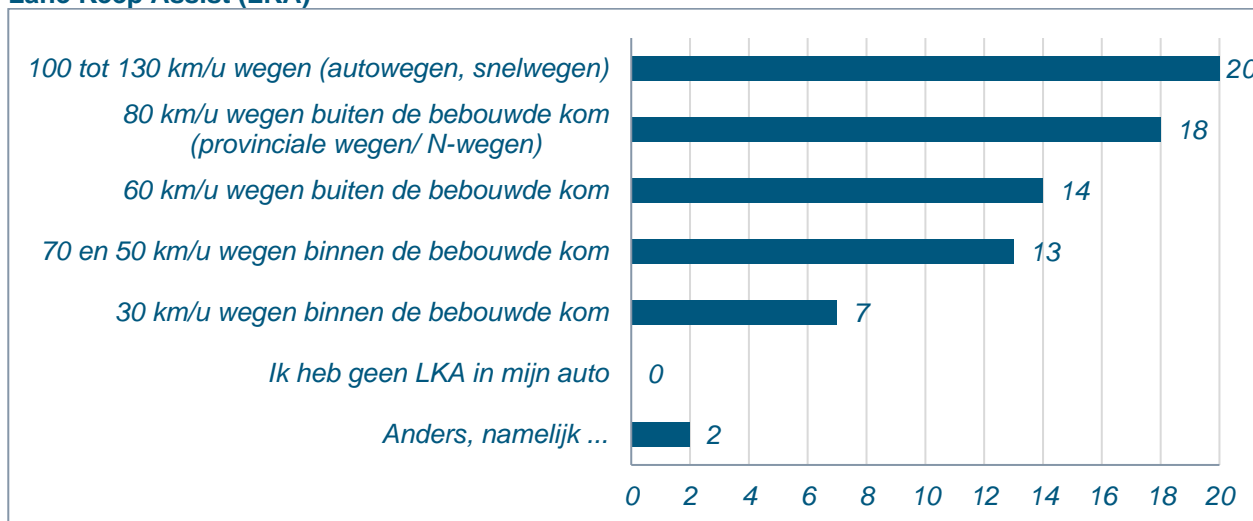
Intelligent Speed Assistance (ISA)



Lane Departure Warning (LDW)



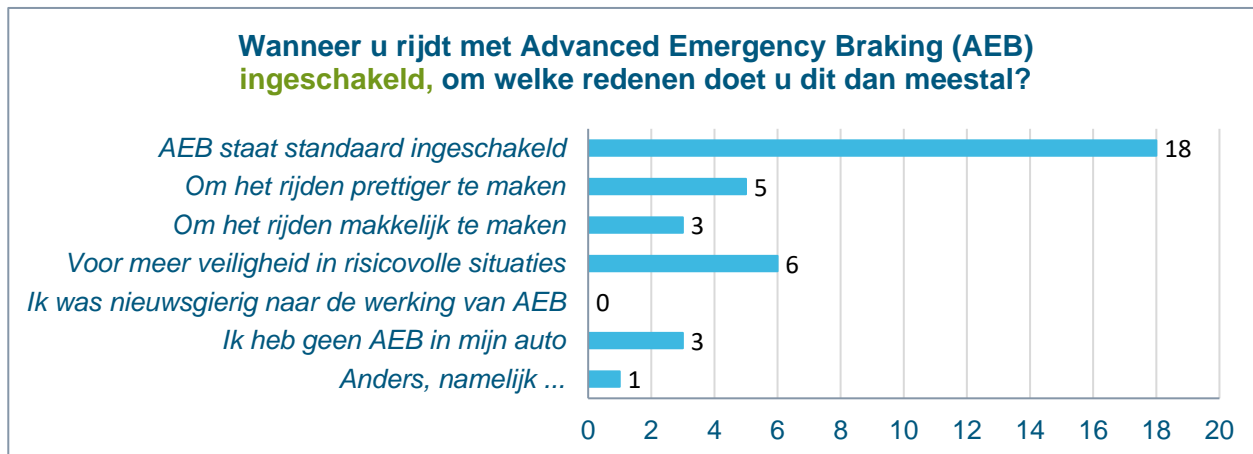
Lane Keep Assist (LKA)



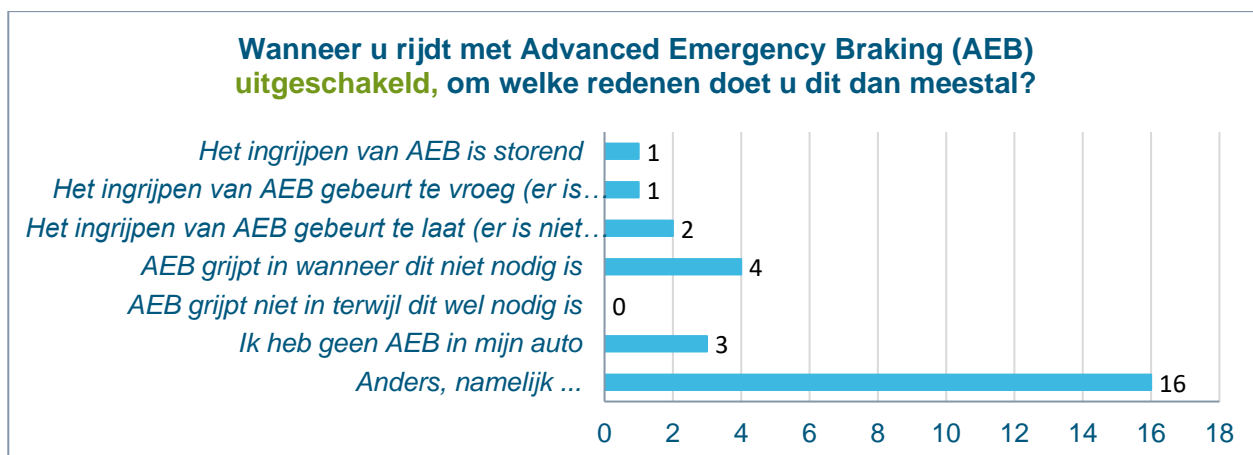
A9 Redenen voor gebruik ADAS

Advanced Emergency Braking

Meerdere antwoorden mogelijk



Anders: Ik weet niet of ik dit heb



Anders:

Laat ik standaard ingeschakeld. Weet niet of die ook uitgeschakeld kan worden vanuit het menu.

Staat altijd ingeschakeld

Ik weet niet of ik dit heb

Staat altijd aan

Systeem staat altijd aan

Schakel ik niet uit

Standaard ingeschakeld en werkt goed

Staat altijd ingeschakeld.

Ik kan AEB niet uitschakelen

Standaard ingeschakeld

Staat altijd ingeschakeld

Is niet uit te schakelen

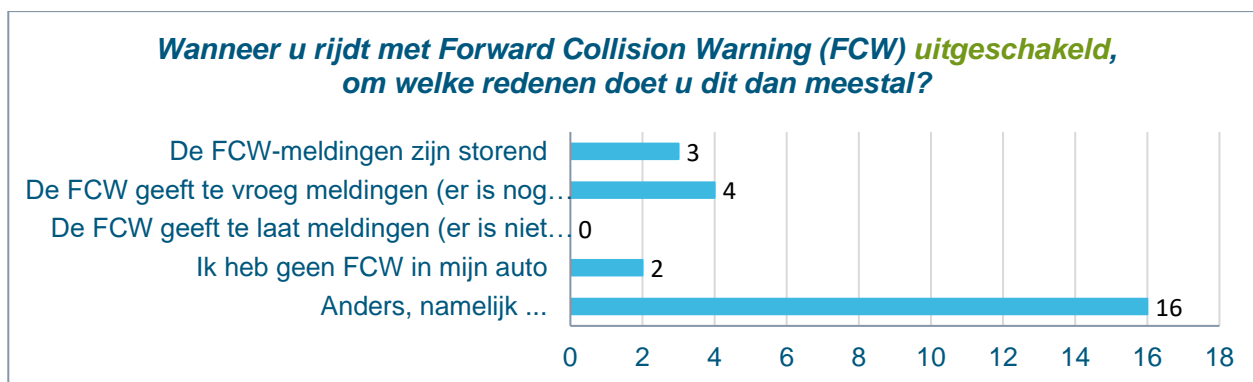
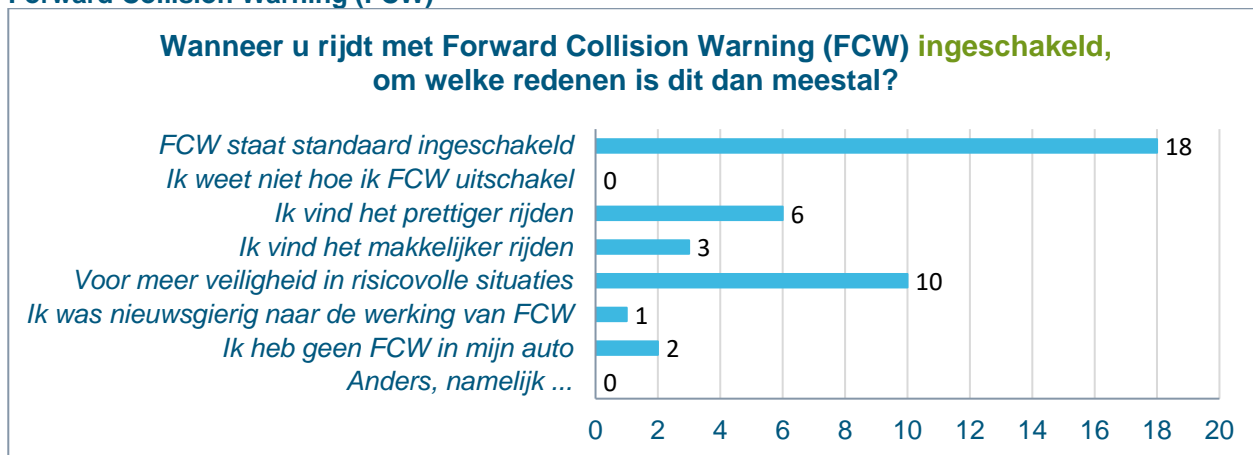
Staat standaard aan

Staat standaard ingeschakeld

Het is nooit uitgeschakeld.

Als ik deze vergeet aan te zetten

Forward Collision Warning (FCW)



Anders:

Ik zet hem nooit uit (veiligheid)

Staat altijd ingeschakeld

Dit doe ik niet

Het staat altijd aan

Schakel ik nooit uit

Staat standaard aan

Het systeem schakelt soms automatisch uit als de camera niet goed werkt (regen, ijs, condens, vuil).

Ik schakel FCW nooit uit

Standaard ingeschakeld

Zie 16

Staat altijd ingeschakeld

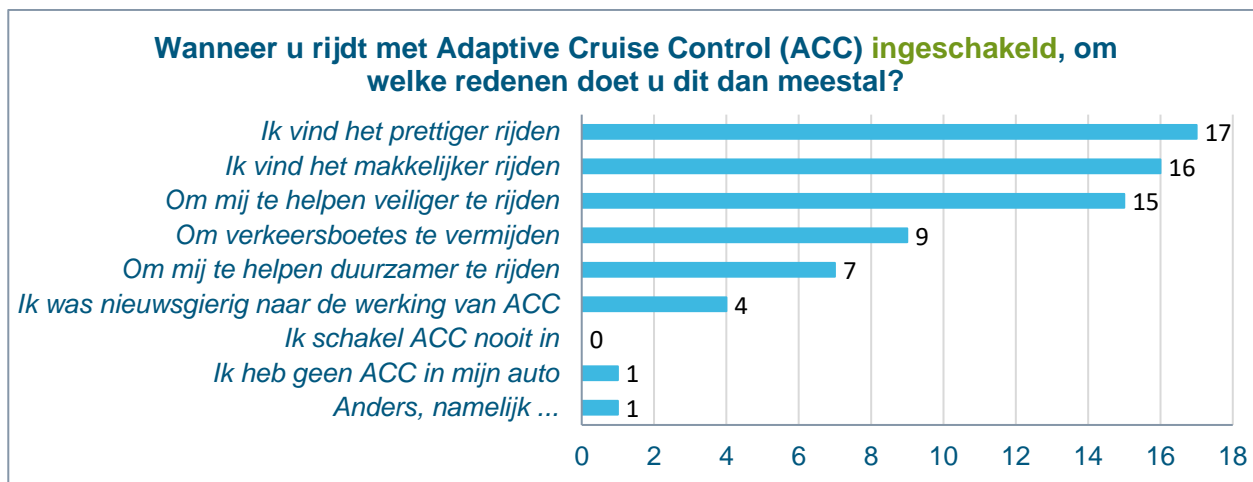
Staat altijd aan

Het systeem is altijd actief.

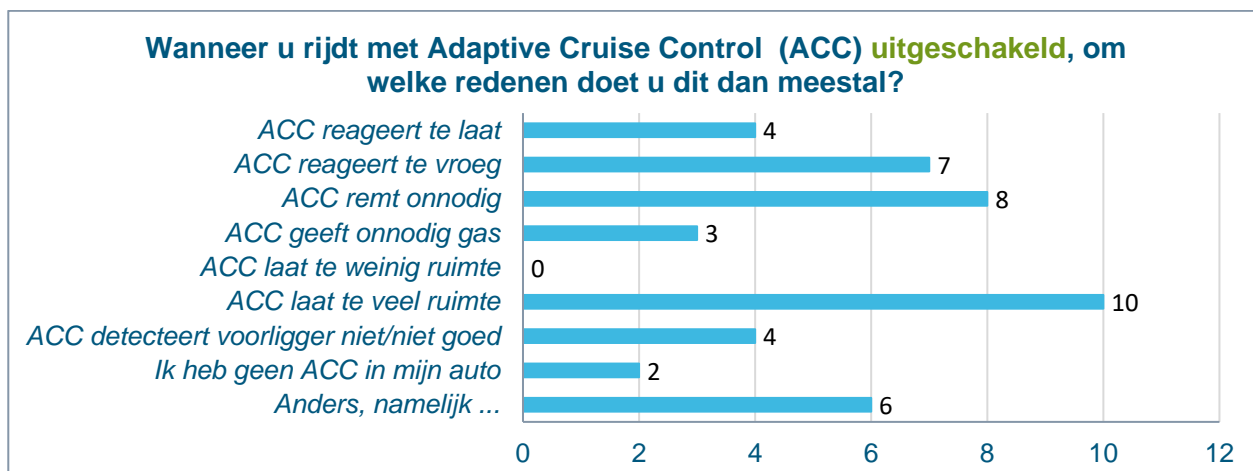
Standaard aan

Is nooit uitgeschakeld

Staat nooit uitgeschakeld

Adaptive Cruise Control (ACC)

Anders: Eigen auto heeft geen ACC maar als ik met een auto rijd die het wel heeft dan gebruik ik het altijd buiten de bebouwde kom. De volgende auto zal het wel hebben.

Anders:

Ik laat ACC aanstaan en geef soms gas bij indien nodig.

ACC is dynamisch in mijn auto, dus je kan de ruimte zelf instellen, maar de kleinste ruimte is af en toe te groot (in de snel rijdende file)

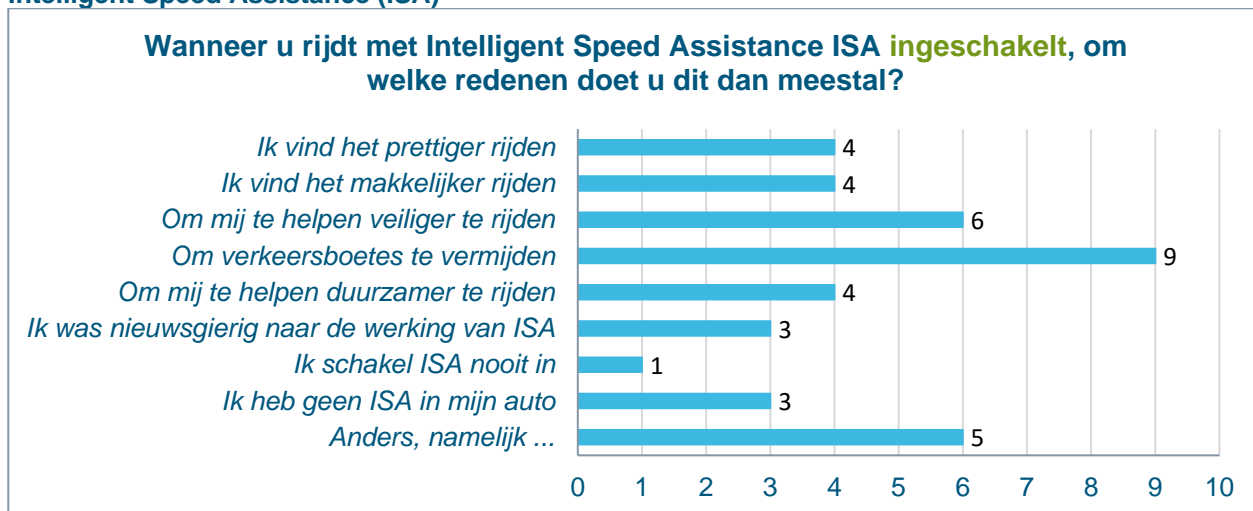
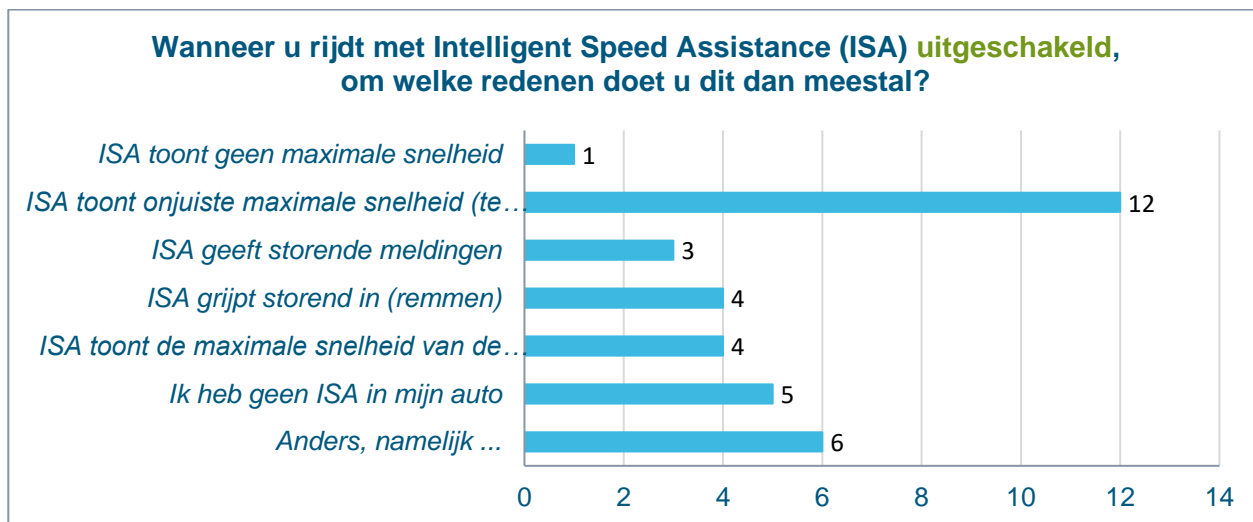
Als ik wat meer wil doorrijden

ACC is bij lagere snelheden minder in staat om vloeiend te rijden

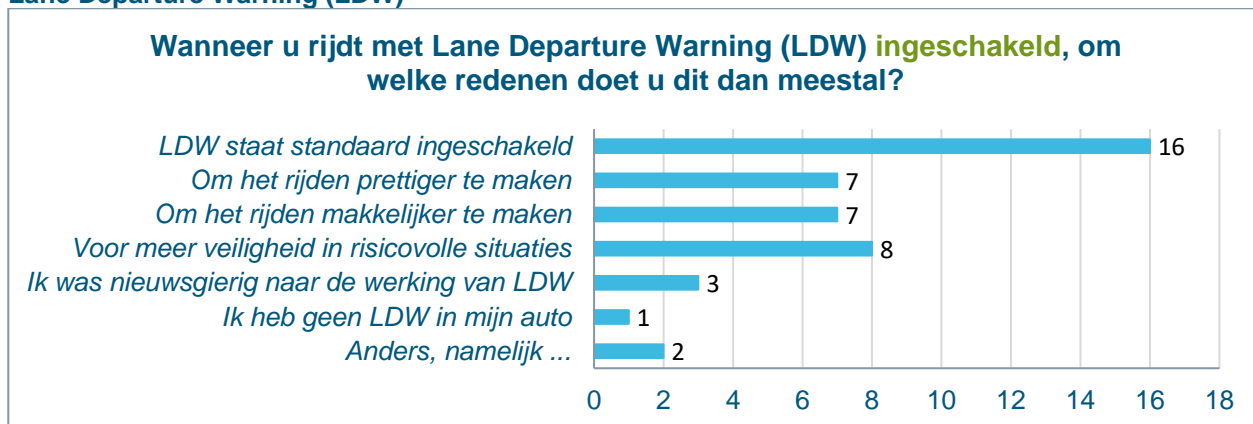
Ik schakel het vooral in bij langere afstanden en files.

Het laat de auto 'ongemerkt' afremmen, waardoor mijn snelheid over de gehele rit een zaagtand vertoont, en dat vind ik niet prettig.

Systeem reageert "hoekig" alles of niks, geen geleidelijkheid

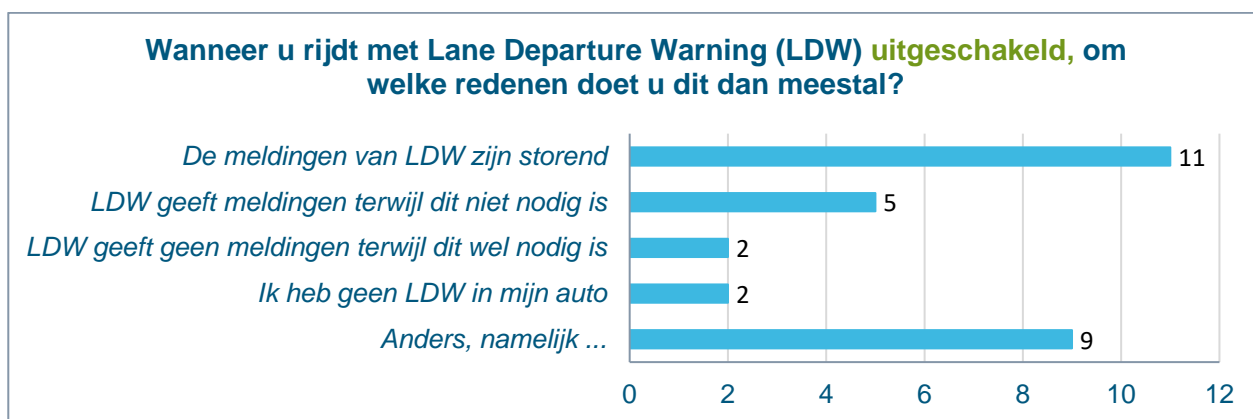
Intelligent Speed Assistance (ISA)Anders:*Gebruik alleen de verkeersteken herkenning**Heb ik niet**Lastig uit te schakelen**Het systeem is altijd actief**Zie vorige opmerking.*Anders:*Bij wisseling van bebording met te veel tussenruimte reageert de auto vervelend**Ik heb een deel van ISA uitgeschakeld**Het systeem is altijd actief.**Bij rijden binnen de bebouwde kom of 80 km wegen gebruik ik het systeem niet**Staat altijd aan.**Staat standaard ingeschakeld*

Lane Departure Warning (LDW)

Anders:

Uitgeschakeld

Irritant

Anders:

Staat standaard ingeschakeld

LDW werkt niet goed bij wegen die 60km hebben en geen midden strook, maar wel een soort fiets suggestiestrook zonder fiets

Schakel niet uit

Standaard uitgeschakeld (kan ik aanpassen eventueel). Ik schakel het systeem alleen in als dat voor de veiligheid nodig is.

Ik schakel LDW nooit uit

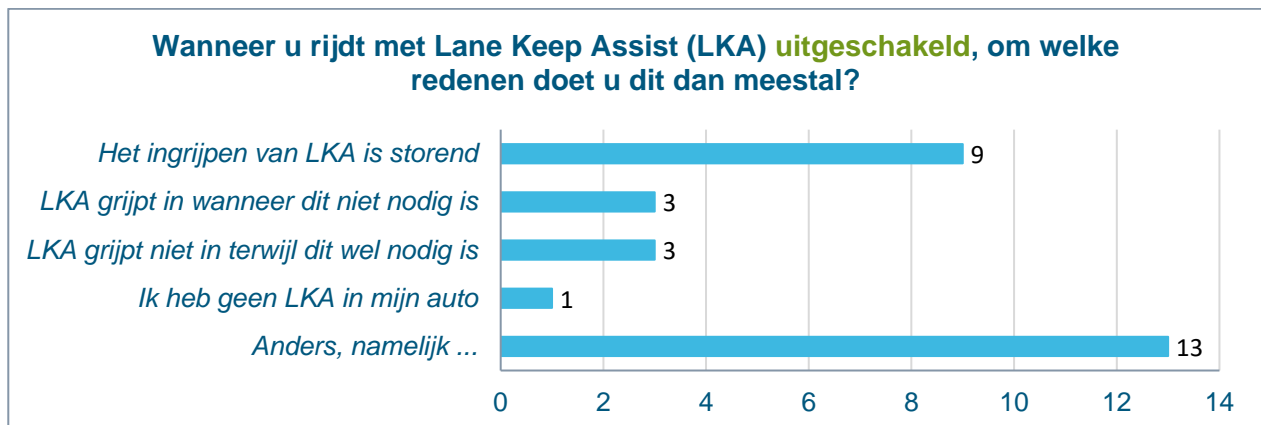
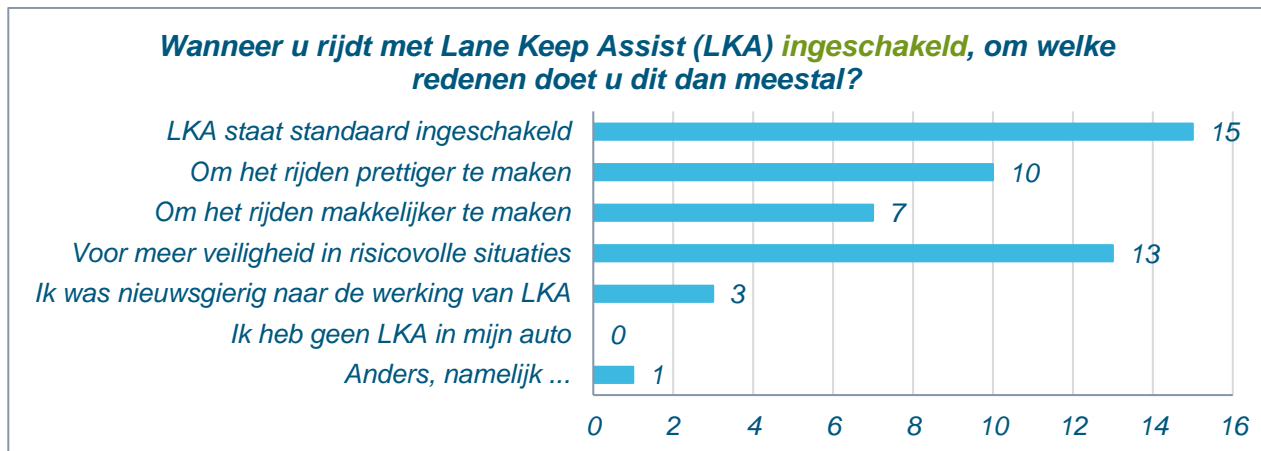
Zie 24

Nvt

Staat standaard aan

Ik zet het uit op wegen waar het systeem gevaarlijk in kan grijpen. Zoals buitenwegen waar je elkaar niet kunt passeren binnen de lijnen en bij wegwerkzaamheden waar oude en nieuwe belijning soms door elkaar lopen.

Lane Keep Assist (LKA)



Anders:

Staat standaard ingeschakeld

Ik schakel dit niet uit

Staat default aan

Systeem geeft storende meldingen als het niet goed kan bepalen waar de lijnen zijn

Standaard ingeschakeld

Staat standaard uit en ik schakel 'm alleen in als het nodig is.

Nvt

ik zet LKA nooit uit

Standaard ingeschakeld

Zie 28

Geen zin om in te schakelen

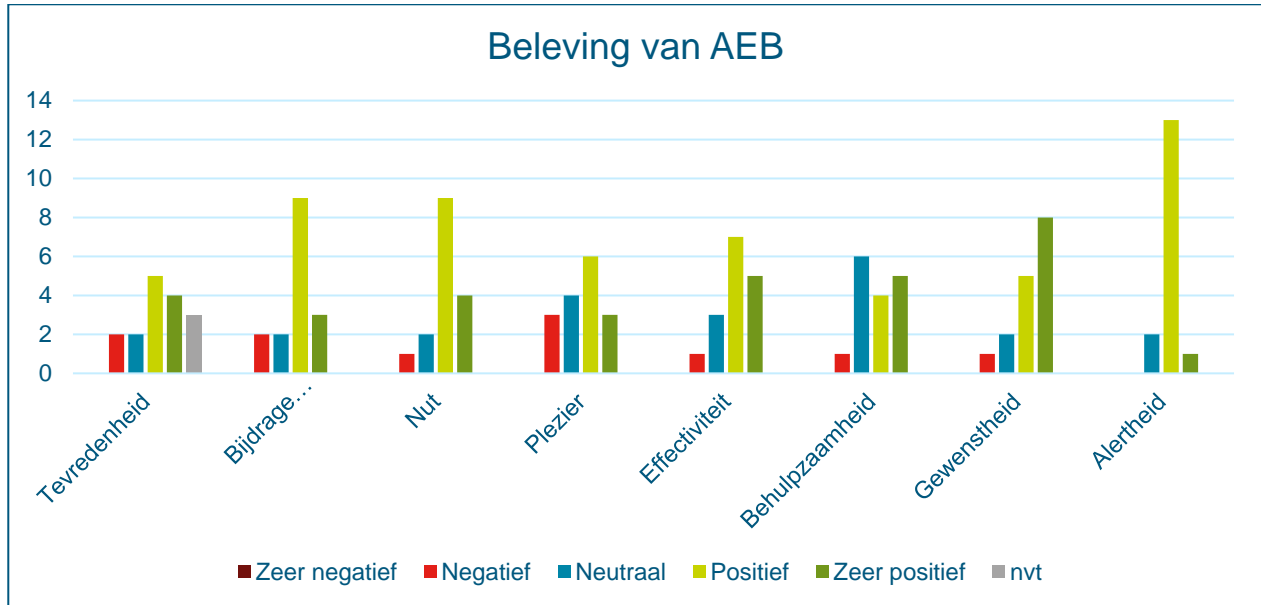
Staat meestal aan

Irritant, met de wijze van waarschuwen

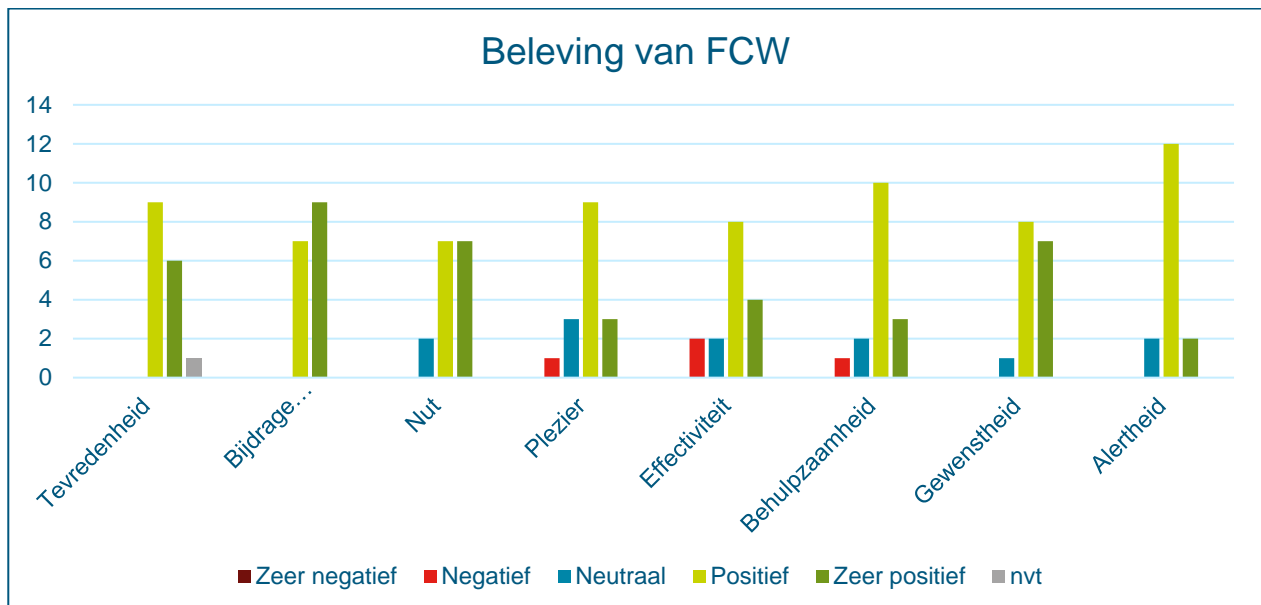
Staat standaard ingeschakeld

A10 Beleving van ADAS

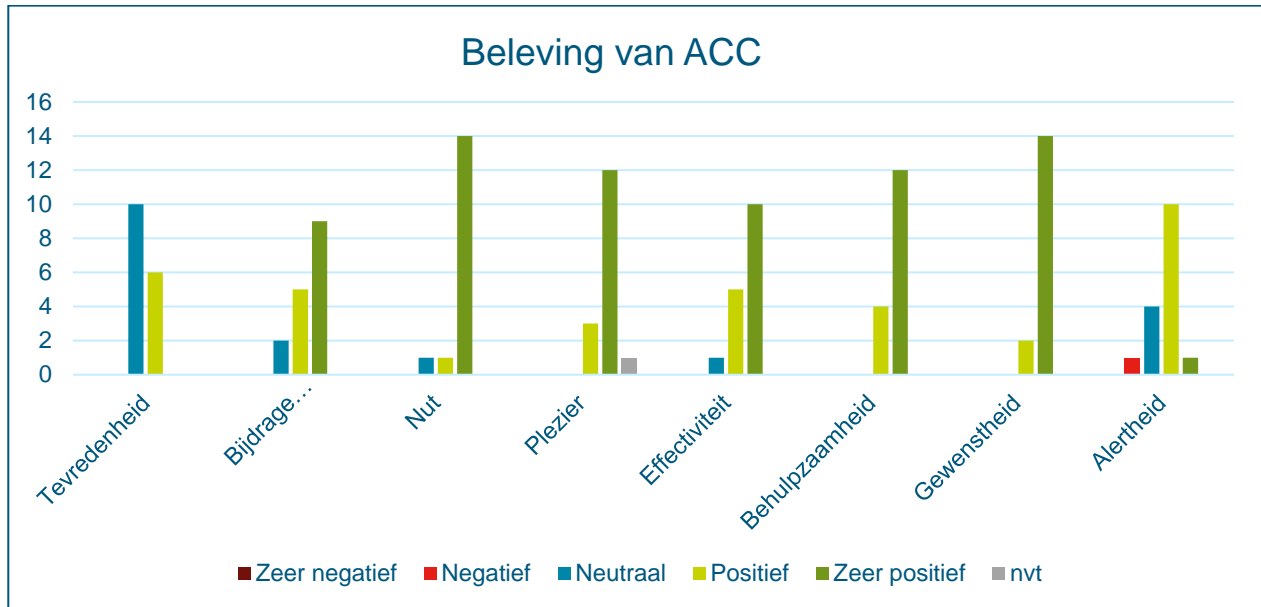
Advanced Emergency Braking (AEB)



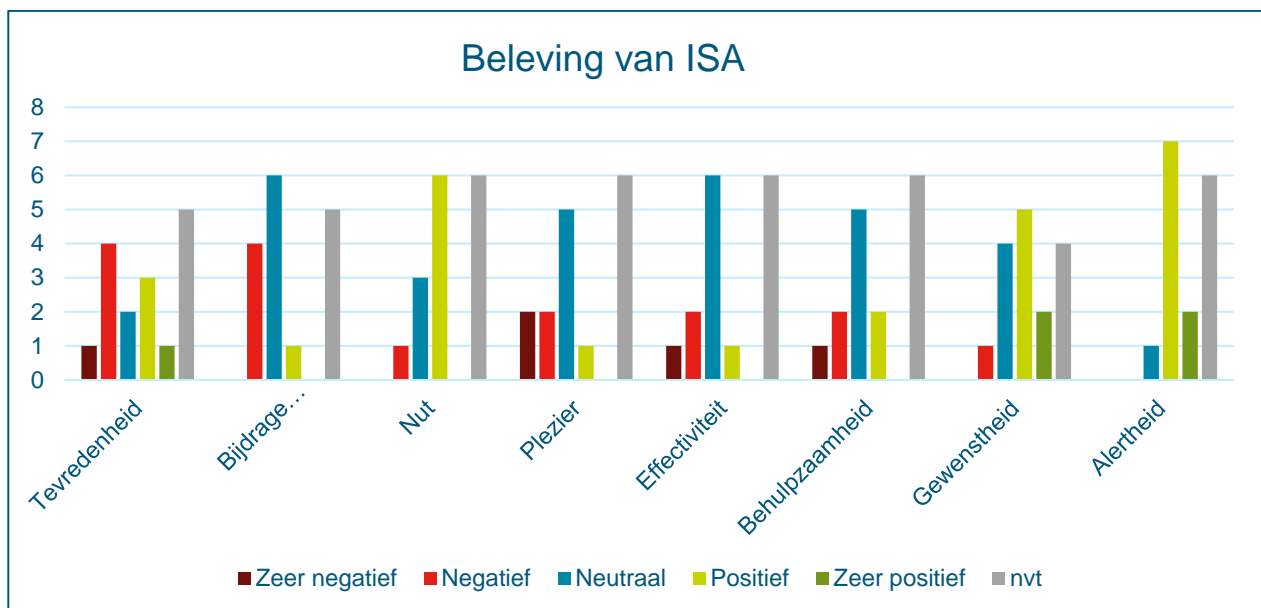
Forward Collision Warning (FCW)



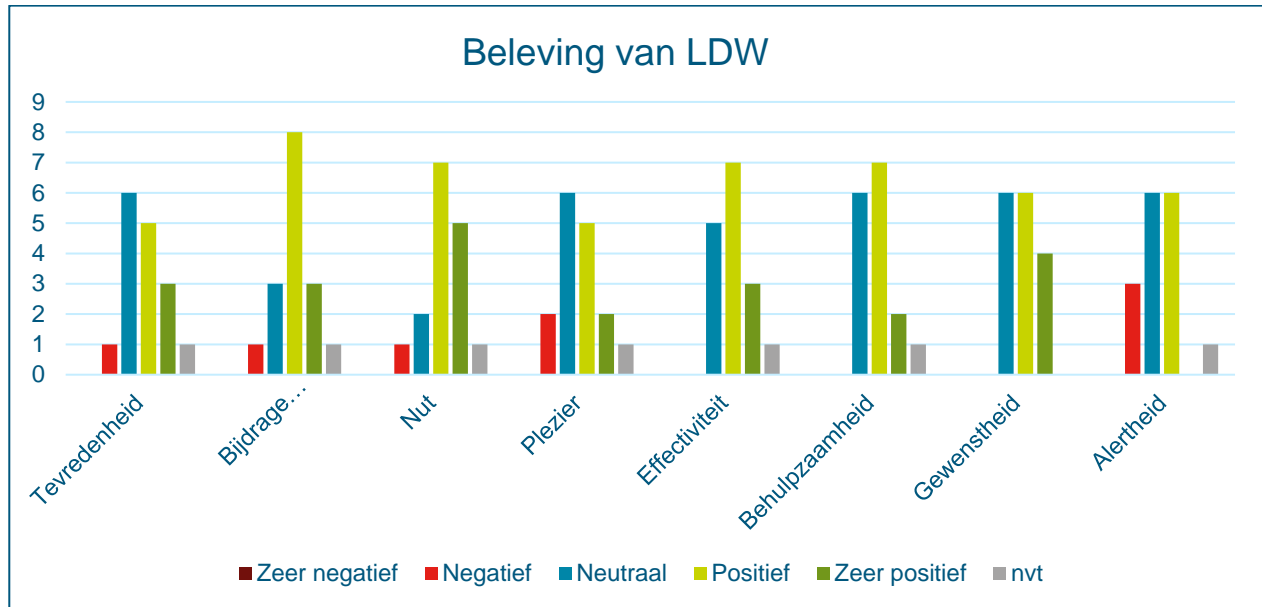
Adaptive Cruise Control (ACC)



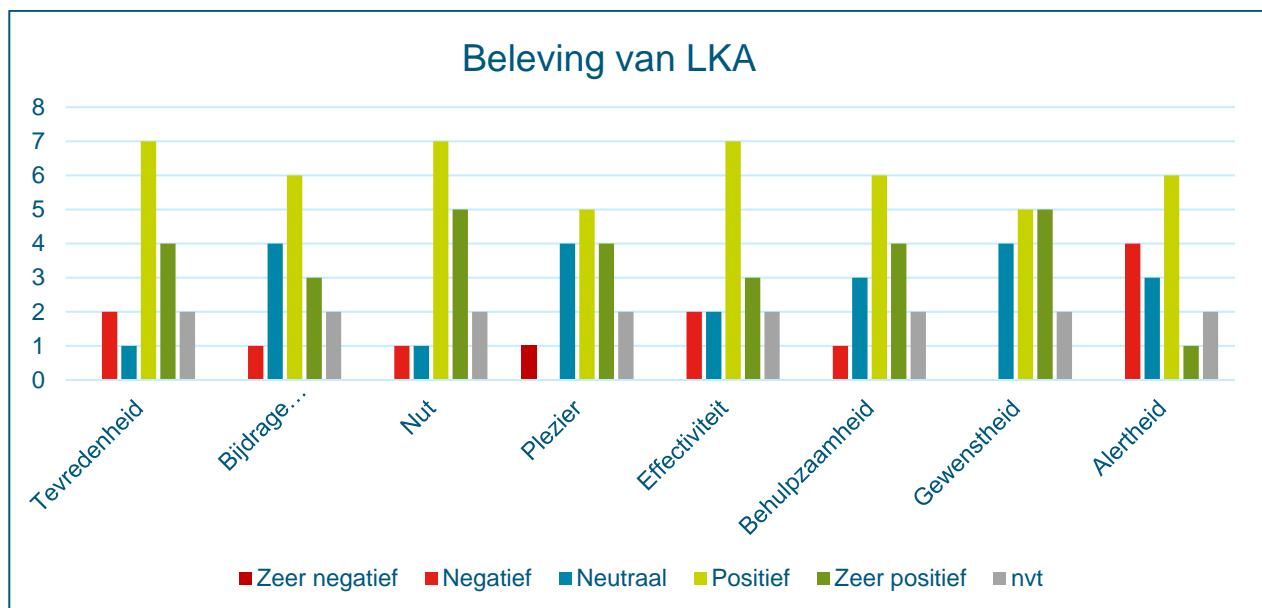
Intelligent Speed Assistance (ISA)



Lane Departure Warning (LDW)



Lane Keep Assist (LKA)



A11 Ervaringen in eigen voertuig per type ADAS

Advanced Emergency Braking (AEB) & Forward Collision Warning (FCW)

Veelvoorkomende en/of opvallende positief verrassende ervaringen met AEB en FCW

- De positief verrassende ervaringen beschrijven situaties waarin het voertuig volgens de deelnemer goed reageerde op invoegend verkeer, afremmende voorliggers of het naderen van langzaam/stilstaand verkeer.
- Uit één gedeelde ervaring bleek dat het voertuig correct overstekende voetganger(s) detecteerde.

Veelvoorkomende en/of opvallende ervaringen met verbetermogelijkheden voor AEB en FCW

- De ontvangen melding is 'niet nodig'.
- Een melding/ingreep was verwacht, maar kwam deze niet of te laat. In één ervaring werd omschreven dat het systeem niet reageerde op fietsers, terwijl dit wel was verwacht.
- Het systeem ondersteunde afremmen tot stilstand onvoldoende, en moet de deelnemer zelf bijremmen.

Adaptive Cruise Control (ACC)

Reactie bestuurder	Ervaring bestuurder				Totaal
	Positief verrast	Verbetering mogelijk	Neutraal	Onbekend	
Systeem uitgeschakeld	0	1	2	0	3
Longitudinale interventie	2	104	12	8	126
Laterale interventie	1	2	1	0	4
Geen reactie	124	7	6	5	142
Totaal	127	114	21	13	275

Veelvoorkomende en/of opvallende positief verrassende ervaringen met ACC

- ACC reageerde goed op snelheidswisselingen van voorligger(s).
- ACC herkende (brom)fietsers, motorrijders.
- ACC greep niet te vroeg in.
- ACC functioneerde goed tijdens filerijden (stop/start).
- ACC hanteerde ingestelde snelheid en remde af in bochten.
- ACC reageerde goed op in- en uitvoegende voorliggers.
- ACC remt voor kruispunten en rotondes.
- ACC werkt goed in specifieke gebieden (bijv. trajectcontroles) of condities (bijv. felle zon of regen).

Veelvoorkomende en/of opvallende ervaringen met verbetermogelijkheden voor ACC

- ACC vertraagd op onverwacht momenten, ook wanneer er "voldoende" volgafstand is.
- ACC reageert ofwel te traag ofwel te snel op in- en uitvoegend verkeer.
- ACC staat het rechts inhalen van verkeer op de linker gelegen rijstrook toe.
- ACC reageert niet of niet tijdig genoeg bij het naderen van kruispunten of filestaarten.
- ACC hanteert een grotere volgafstand dan de deelnemer prefereert.
- ACC remt te veel, te weinig of helemaal niet af bij het naderen van of rijden in bochten.
- ACC reageert wel/niet of te vroeg/te laat op fietsers, voetgangers, motorrijders.
- ACC heeft moeite om verkeer te detecteren bij het rijden in bochten of het oprijden van rotondes.
- ACC heeft moeite met het rijden in opeenvolgende bochten (S-bochten).
- ACC werkt niet in specifieke gebieden (bijv. bibeko) of condities (bijv. natte sneeuw).

Intelligent Speed Assistance (ISA)

Reactie bestuurder	Ervaring bestuurder				Totaal
	Positief verrast	Verbetering mogelijk	Neutraal	Onbekend	
Systeem uitgeschakeld	0	0	0	0	0
Longitudinale interventie	3	173	2	2	180
Laterale interventie	0	2	1	0	3
Geen reactie	53	9	4	1	67
Totaal	56	184	7	3	250

Veelvoorkomende en/of opvallende positief verrassende ervaringen met ISA

- De meeste positief verrassende ervaringen beschrijven momenten waarop het voertuig een snelheidslimiet correct gedetecteerd heeft.
 - Correcte detectie en weergave van tijdelijke snelheidslimieten bij wegwerkzaamheden.
 - Uit sommige ervaringen blijkt het voertuig de limiet op matrixborden wel te herkennen.

Veelvoorkomende en/of opvallende ervaringen met verbetermogelijkheden voor ISA

Ervaringen met verbetermogelijkheden voor betreffen situaties waarbij het systeem de onjuiste snelheid aan geeft. In ongeveer de helft van de gesproken feedback wordt dit niet nader te gespecificeerd. In de andere helft zijn de volgende toelichtingen gegeven:

- Snelheidslimiet op naastgelegen parallelwegen worden herkend terwijl men op de hoofdrijbaan rijdt.
- Impliciete snelheidsaanduidingen (plaatsnaamborden, bord auto(snel)weg) worden niet herkend.
- Deelnemers melden dat adviessnelheden niet worden gedetecteerd/weergegeven op de navigatie en/of het dashboard.
- Systeem is niet in staat om de conditionele onderborden te lezen (tijdsafhankelijke of weersafhankelijke snelheidslimieten).
- Systeem is niet in staat om de snelheidslimiet op matrixborden te herkennen/detecteren.
- Deelnemers melden verschillen tussen snelheidsinformatie op hun navigatie en snelheidsinformatie op hun dashboard (van de camera).
- Deelnemers merken op dat snelheidsinformatie vaak incorrect is bij het naderen van of rijden ter hoogte van wegwerkzaamheden.
- Detectie en weergave van de juiste snelheidslimiet geschiedt in sommige gevallen pas na een paar honderd meter tot twee kilometer later.
- Deelnemers melden dat bij het verlaten van een auto(snel)weg het voertuig nog enige tijd de snelheidslimiet van de auto(snel)weg blijft weergegeven terwijl men de al verlaten heeft.
- Deelnemers bij wie ISA en ACC met elkaar interacteren, melden onvrede en gevoelens van onveiligheid over snelheidswisselingen door het voertuig, terwijl dit niet nodig is.
 - bijv. wanneer je 's avonds 130 rijdt en een bord 100 passeert, sommige ISA+ACC-combi's remmen dan ineens 30km/h af
 - bijv. accelereren naar 130 terwijl de limiet overdag nog 100 km/h is
 - zie ook de link met de conditionele onderborden

Lane Departure Warning (LDW) & Lane Keep Assist (LKA)

Reactie bestuurder	Ervaring bestuurder				Totaal
	Positief verrast	Verbetering mogelijk	Neutraal	Onbekend	
Systeem uitgeschakeld	0	2	0	0	2
Longitudinale interventie	0	0	0	0	0
Laterale interventie	2	173	14	3	192
Geen reactie	43	11	2	1	57
Totaal	45	186	16	4	251

Veelvoorkomende en/of opvallende positief verrassende ervaringen met LKA

- Het overrijden van diagonale markeringen op spitsstroken t.h.v. op- en afritten wordt in sommige gevallen genegeerd/niet gedetecteerd door het voertuig, wat de deelnemer als positief ervaart.
- Voertuigen zijn in sommige gevallen in staat om tijdens harde regen, fel tegenlicht (koplamp of zon) of bij slechte kwaliteit van de markering zelf, toch de rijstrookbegrenzing te detecteren.
- Deelnemers zijn positief over het functioneren van LKA in flauwe bochten, tunnels en op- en afritten.
- Sommige voertuigen zijn in staat het verschil tussen witte en gele markering te detecteren.
- Sommige voertuigen zijn in staat om blokmarkering als rijstrookbegrenzing te herkennen.

Veelvoorkomende en/of opvallende ervaringen met verbetermogelijkheden voor LKA

- Het overrijden van diagonale markeringen op spitsstroken bij op- en afritten wordt soms gedetecteerd door het voertuig, waardoor het voertuig ongewenst de afrit opdraait of ongewenst de linksegelegen rijstrook oprijdt.
- Sommige voertuigen herkennen geen rijstrookbegrenzing op GOW bubeko's.
- Veel ervaringen beschrijven verbetermogelijkheden van LKA op ETW bubeko's, zonder middenlijn. Het wegprofiel dirigeert auto's met LKA naar het midden van de rijbaan, waardoor men zich onprettig voelt wanneer er tegenliggers aankomen.
- LKA functioneert niet (goed) zowel in scherpe als flauwe bochten. LKA grijpt niet of te laat in volgens de bestuurder, waardoor het voertuig over de rijstrookbegrenzing dreigt te rijden.
- Bestuurders rapporteren ook dat ze soms melding krijgen dat zij het stuur dienen vast te houden, terwijl ze dit al doen. Vooral op rechte wegvakken.
- Op N-wegen, met name bij kruispunten, heeft LKA soms moeite met het volgen van de rijstrook rond middenbermen en/of S-bochten.
- Smalle belijning wordt niet altijd goed gedetecteerd.
- Blokmarkering wordt niet altijd herkend als rijstrookbegrenzing.
- LKA heeft soms moeite met de detectie van markering bij fel zonlicht.
- Sommige voertuigen rijden niet in het midden van de strook, maar tegen de linker markering aan. Dit vindt men oncomfortabel en onveilig bij tegenliggers.
- Sommige voertuigen blijven bij het inhalen van voertuigen in het midden van de strook rijden, terwijl de deelnemer dan graag iets meer naar links had willen rijden binnen de eigen rijstrook, met name bij het inhalen van vrachtwagens.
- Deelnemers melden het niet-functioneren van LKA in de binnensteden. Soms komt dit door de afwezigheid van markering, maar in veel auto's schakelt LKA automatisch uit onder een bepaalde snelheid.
- Niet alle LKA zijn gelijk: sommige voertuigen sturen alleen bij het te dicht naderen van de markering, waardoor er een soort ping-pong effect ontstaat tussen de linker- en rechter markering. Dit vinden sommige deelnemers vervelend.