

Kleine aanpassing van de infrastructuur kan het effect van ADAS vergroten



INVOERING

Onze mobiliteit en vooral het wegverkeer staat voor een nieuwe periode met grote veranderingen. Daarbij is en blijft het verbeteren van de verkeersveiligheid een belangrijke doelstelling voor de Nederlandse overheden. De afgelopen decennia is veel bereikt met het veiliger maken van onze infrastructuur en het beïnvloeden van het gedrag van alle verkeersdeelnemers. Ook de auto-industrie heeft grote stappen gemaakt in het veiliger maken van voertuigen. Vanuit die sector komen steeds meer nieuwe technieken beschikbaar, die de bestuurders van voertuigen kunnen ondersteunen bij het uitvoeren van de rijtaken. Een aantal van deze rijtaakondersteunende systemen (Advanced Driver Assist Systems, afgekort ADAS) is vanaf 2022 verplicht in nieuwe modellen personenauto's.

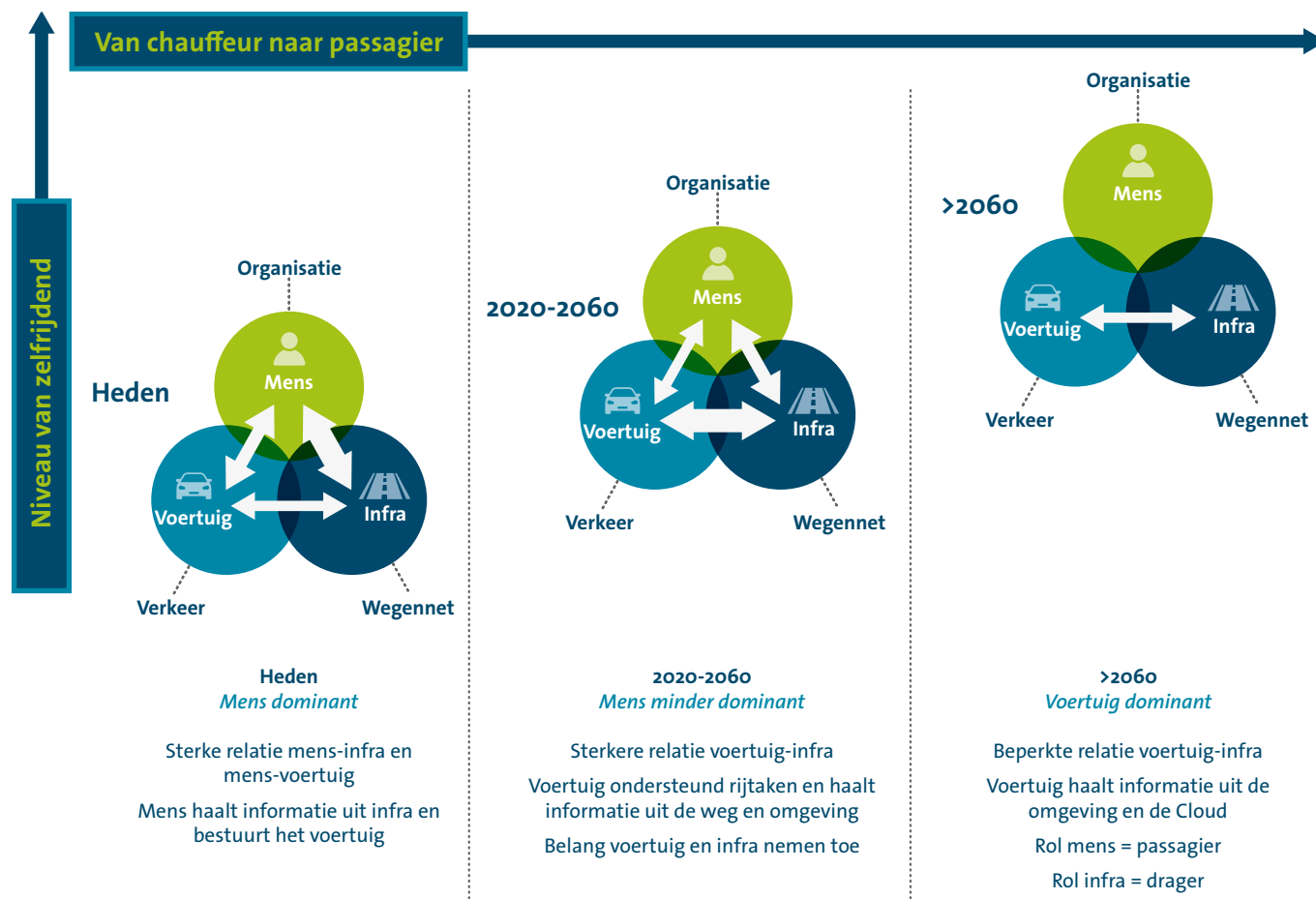


We verleggen de grenzen met intelligente voertuigen

We zijn daarmee in een interessante periode beland. Van een periode waarbij de bestuurder van een auto alle informatie zelf moet vergaren, interpreteren en de auto moest besturen, naar een periode waarbij de auto misschien wel volledig autonoom kan functioneren. Daartussen ligt echter een bijzondere periode van minimaal enkele decennia, waarbij de auto met zijn ADAS-toepassingen, de bestuurder steeds meer en beter kan ondersteunen bij het veilig uitvoeren van zijn/haar rijtaak.

We zien daarbij een verandering in de traditionele relatie tussen mens, voertuig en weg. En die verandering biedt een grote kans om het aantal menselijke fouten, die leiden tot ongevallen substantieel te verlagen. Maar dan moeten we wel in staat zijn om het rendement van deze ADAS-toepassing te vergroten.

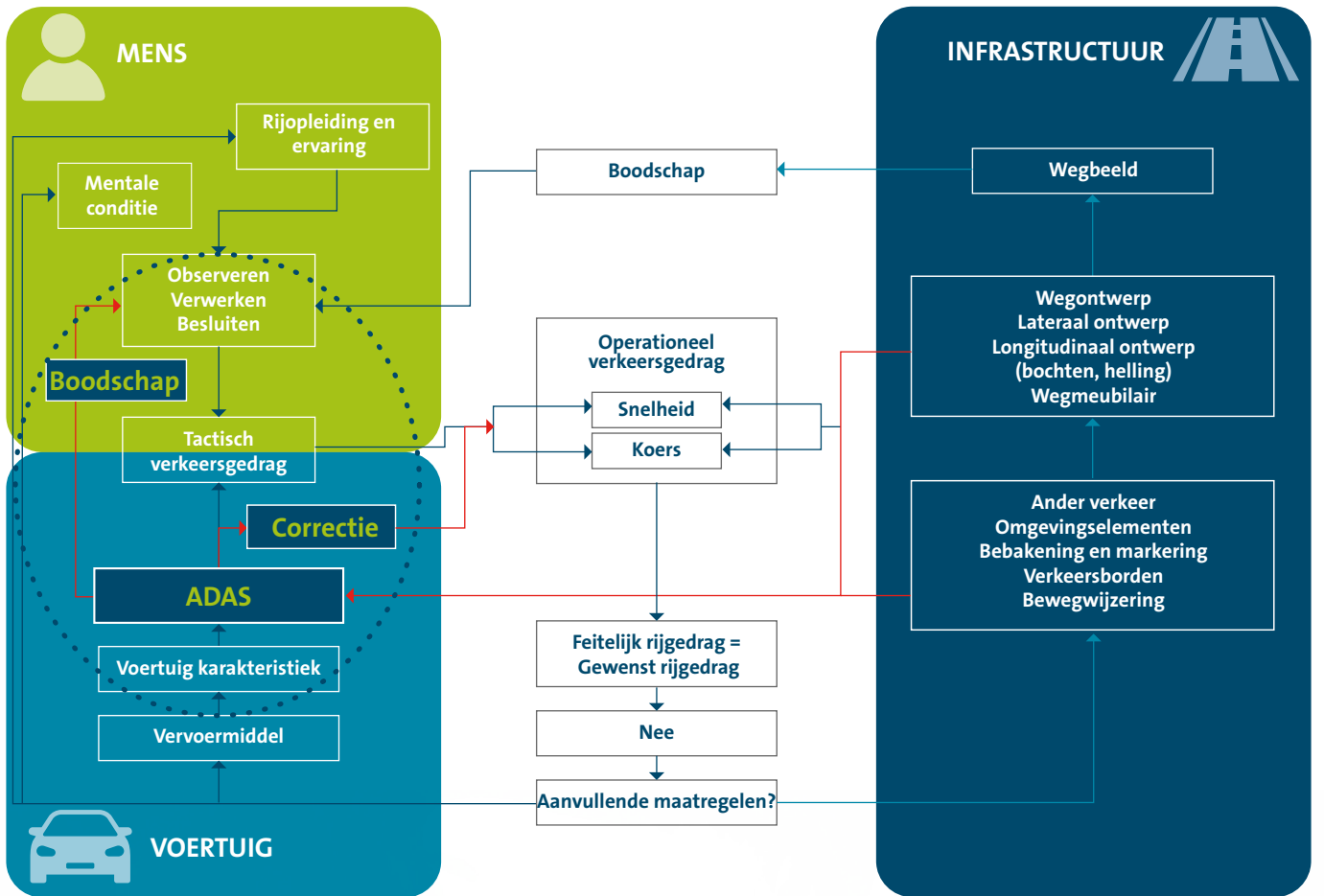
VERANDERENDE RELATIE MENS-VOERTUIG-WEG:



Diverse praktijkonderzoeken leren immers dat ADAS-toepassingen nog niet op alle wegen en onder alle weers- en lichtomstandigheden goed kunnen functioneren. Daarnaast zien we dat enerzijds niet alle bestuurders de ADAS-systemen goed toepassen en anderzijds het risico bestaat dat autobestuurders teveel op deze ondersteuning gaan vertrouwen. In feite beschouwen deze bestuurders de ondersteunende systemen ten onrechte als vervangers van de eigen rijtaak in plaats van als ondersteunend. Tot slot kunnen we constateren dat het geen haalbare optie is om de infrastructuur volledig aan te passen op deze ADAS-toepassingen. Onder andere vanwege de kosten en ook omdat de technische ontwikkelingen van deze toepassingen elkaar snel opvolgen en onze infrastructuur, door de meerjarige vervangingscycli, niet die flexibiliteit kent om alle ontwikkelingen continue te kunnen faciliteren.

Kleine infrastructurele maatregelen om het effect van ADAS te vergroten, zonder de rijtaakbelasting te verzwaren

Maar met een aantal kleine infrastructurele aanpassingen kan het rendement van de ADAS-toepassingen wel worden vergroot. Die kansen moeten we zeker benutten. Onderstaande afbeelding laat zien hoe de ADAS-toepassingen direct en indirect de operationele rijtaak (snelheid en koers) kunnen beïnvloeden en door een juiste interactie met de infrastructuur en de bestuurder, een grote bijdrage kunnen leveren aan de verkeersveiligheid. Maar als de (ook digitale) informatie uit de infrastructuur of de omgeving, door de ADAS-toepassing niet goed wordt of kan worden verwerkt of verkeerd wordt gebruikt, kunnen deze toepassingen ook tot onveilige situaties leiden.



Het is de uitdaging om te onderzoeken op welke wijze we binnen deze mens-voertuig-weg relatie, de balans tussen deze ADAS toepassingen, de infrastructuur en de bestuurder kunnen verbeteren. Daarmee kunnen we het effect van ADAS-toepassingen vergroten en de verkeersveiligheid verder verbeteren.



Tactische rijtaak als koppelvlak tussen ADAS, de infrastructuur en de bestuurder

De afgelopen jaren heeft Royal HaskoningDHV diverse onderzoeken uitgevoerd om inzicht te krijgen in de relatie tussen de ADAS-toepassingen, de infrastructuur en de bestuurder. Daarbij hebben we voor de mate van ondersteuning van de ADAS-toepassingen, gebruik gemaakt van de SAE-levels.

De SAE-levels onderscheiden zes niveaus, waarin steeds meer taken van de bestuurder door het voertuig worden overgenomen.

De figuur hiernaast geeft per level weer wat van de bestuurder wordt verwacht en waar de systemen kunnen ondersteunen en, bij level 5, zelfs alle rijtaken kunnen overnemen.

Deze indeling gaf ons echter onvoldoende aanknopingspunten om daarmee ook iets te zeggen over de mogelijke maatregelen om de ondersteuning door de ontwerpelementen van de infrastructuur te verbeteren.

		Human driver	Automated system	Steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Fall-back when automation fails (DDT fall-back)	Operational design domain
HUMAN DRIVER MONITORS THE ROAD	0	NO AUTOMATION					LIMITED
	1	DRIVER ASSISTANCE					LIMITED
	2	PARTIAL AUTOMATION					LIMITED
AUTOMATED DRIVING SYSTEM MONITORS THE ROAD	3	CONDITIONAL AUTOMATION					LIMITED
	4	HIGH AUTOMATION					LIMITED
	5	FULL AUTOMATION					UNLIMITED

Om die reden hebben we binnen Royal HaskoningDHV een eigen tabel ontwikkeld, die uitgaat van de rijtaken. De rijtaak vormt daarmee het koppelvlak tussen de ‘boodschappen’ die (ook digitaal) vanuit de ontwerpelementen en de omgeving worden aangereikt en de mate waarmee deze ‘boodschappen’ door de bestuurder kunnen worden gezien en verwerkt. Denk daarbij aan belijning, bebording, bewegwijzering, etc.

In de tabel geven wij voor de verschillende rijtaken aan, op welke wijze ADAS de betreffende rijtaak kan ondersteunen en op welke wijze de (digitale) infrastructuur de ADAS-toepassing beter kan laten functioneren.

Tevens hebben wij een indicatie gegeven van de termijn waarop we nu denken dat deze ontwikkelingen een dominante rol gaan vervullen.

Een geïntegreerde aanpak leidt tot en groter effect van ADAS in de huidige en toekomstige verkeerssystemen

Tabel met overzicht van rijtaken waarbij ADAS-toepassingen afhankelijk zijn van de inrichting en uitrusting van de infrastructuur (SW en GOW) en waar de wegbeheerder het effect van ADAS mogelijk kan vergroten.

	RIJTAAKMANOEUVRE			COMMUNICATIE		
	STRATEGISCH	TACTISCH	OPERATIONEEL	VORM	HUIDIG MIDDEL	TOEKOMSTIG MIDDEL
2020 - 2025	rijden op recht wegvak	binnen de rijstrook blijven	- sturen	- detectie van markering	- markering - sensoren	GPS/GNSS
		inhalen, wisselen van strook	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie van markering - detectie ander verkeer ¹	- markering - sensoren	GPS/GNSS V2V
	rijden in flauwe bogen, waarbij ontwerpsnelheid vóór de boog en in de boog, gelijk zijn R>400m	binnen de rijstrook blijven	- sturen	- detectie van markering	- markering - sensoren	GPS/GNSS
	naderen voorligger	afstand houden	- snelheid aanpassen	- detectie voorliggend voertuig	- radar, camera, Lidar	V2V
	aanpassen aan ander snelheidsregiem	naderen wegvak met andere snelheidslimiet	- snelheid aanpassen	- detectie van juiste bord	- bebording - sensoren	- GPS/GNSS - Bebording in database - V2V
	naderen boog waarbij ontwerpsnelheid in de boog lager ligt dan vóór de boog	binnen de rijstrook blijven	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie van de boog (begin en einde) - bepalen snelheid	- navigatie	GPS/GNSS V2X
2025 - 2030	naderen uitvoegstrook / ritsen rechts/links	wisselen van strook	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie uitvoegstrook/ ritsvak (begin en einde) - detectie ander verkeer ¹	- navigatie	GPS/GNSS V2X
	naderen invoegstrook	wisselen van strook	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie invoegstrook (begin en einde) - detectie ander verkeer ¹	- navigatie	GPS/GNSS V2X
	naderen weefvak	wisselen van strook	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie weefvak (begin en einde) - detectie ander verkeer ¹	- navigatie	GPS/GNSS V2X
	naderen geregeld maar conflictvrij kruispunt	oversteken/afslaan	- sturen - snelheid aanpassen	- communicatie over status verkeersregeling	I-VRI wifi	GPS/GNSS V2X
2030 - 2040	NIET INFRA GEBONDEN					
	recht wegvak, in-, uitvoegen en weefvak met alleen gemotoriseerd verkeer	wisselen rijstrook	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie discontinuïteit - voertuigen communiceren met elkaar en creëren hiaat	- niet mogelijk	communi-catie met andere voertuigen
	kruisend verkeer op niet geregeld kruispunt of rotonde met alleen conflicten met auto's bij oversteken/afslaan	naderen kruispunt of rotonde	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie kruispunt of rotonde - communicatie over voorgenomen manoeuvre	- niet mogelijk	communi-catie met andere voertuigen
2040 - 2070	kruisend verkeer op niet geregeld kruispunt of rotonde, met conflicten met alle verkeersdeelnemers (auto, fiets, voetganger, etc.)	naderen kruispunt of rotonde	- sturen - snelheid aanpassen	- detectie kruispunt of rotonde - communicatie over voorgenomen manoeuvre	- niet mogelijk	communi-catie met andere verkeers-deelnemers

1. voertuig zoekt met sensor naar hiaat

De inhoud van de tabel is gebaseerd op hetgeen nu speelt en bij ons bekend is. Er wordt veel geschreven over nieuwe technieken, die beter zijn en ook onder bijzondere weersomstandigheden werken.

Verder geeft de tabel aan, met welke maatregelen het functioneren van ADAS-toepassingen kan worden verbeterd. Dit betekent niet dat de ADAS systemen gegarandeerd altijd kunnen functioneren. Naast de locatie gebonden aspecten spelen binnen het toepassingsgebied in de tijd, ook de weers- en lichtomstandigheden een voorname rol. Hier kan de wegbeheerder maar beperkt iets aan doen en ligt de belangrijkste taak bij de automotive industrie.

Om de betrouwbaarheid van de ADAS-toepassingen te verder te vergroten is verdere afstemming tussen de automotive sector en de wegbeheerders gewenst. Daarbij dient ook duidelijkheid te komen over de aansprakelijkheid.

Op basis van de tabel uitkomsten kunnen we wel een aantal ontwikkelsporen definiëren:

Rijstrookbegrenzing

Reduceren van de kans dat de rijstrookbegrenzing niet wordt gedetecteerd. Het lijkt logisch eerst te beginnen met het verbeteren van de contrastwaarde van markering. In afwachting van een zeer nauwkeurig GPS systeem, kunnen mogelijk andere technieken bijdragen aan het verbeteren van de detectie van de rijstrookbegrenzing, zowel aan de infrazijde als aan de kant van de detectie.

Snelheidslimieten

Zorgen voor goede leesbaarheid van verkeersborden met een snelheidslimiet. Voorkom conflicten tussen hoofd- en parallelbaan (100-80) en tussen hoofdweg en lokale weg (100-60) en indirecte snelheidsaanduidingen (borden ASW, AW en bebouwde kom). Hieraan kan in de ontwerprichtlijnen aandacht worden besteed. Bijvoorbeeld wat betreft de (on)zichtbaarheid van snelheidsborden voor weggebruikers waarvoor het bord NIET bedoeld is. Deze actie heeft een nauwe relatie met het volgende punt, de ontwikkeling van een digitale kaart.

Digitale kaart

Stimuleren van de ontwikkeling van de digitale kaart

- Wie speelt welke rol (NDW, marktpartijen).
- Wie is eigenaar van DE kaart en verantwoordelijk voor de inhoud?
- Hoe gaan we om met mutaties (online)?

Communicatie met VRI

Hier zijn al ontwikkelingen gaande en worden VRI's geschikt gemaakt voor communicatie met voertuigen. Een groot aantal VRI's in Nederland is al van de i-component voorzien.

Conclusie

Door met een lange termijn visie, de verschillende partijen met elkaar te verbinden, kunnen we de ontwikkeling van ADAS beter faciliteren en het effect vergroten. Daarmee dragen we bij aan een verbetering van de verkeersveiligheid - nu en in de toekomst.

Voor meer informatie over de laatste ontwikkelingen om het rendement van rijtaakondersteunende systemen te vergroten, kunt u contact opnemen met het Royal HaskoningDHV-team via:

Evert Klem

Traffic and Road Safety expert

+31 (0)6 520 187 13

evert.klem@rhdhv.com

