



KONINKLIJKE  
NEDERLANDSE  
MOTORRIJDERS  
VERENIGING



# STEUN VOOR EN DOOR ADAS

Draagvlakonderzoek naar Advanced Driver Assistance  
Systems op motorfietsen

Martijn Ciere  
KNMV



# STEUN VOOR EN DOOR ADAS

Draagvlakonderzoek naar Advanced Driver Assistance Systems op motorfietsen

**Bachelorscriptie van:**

Martijn Ciere  
162597

**In opdracht van:**

Dhr. Arjan Everink  
Hoofd Verkeer & Opleidingen  
Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging (KNMV)

**Datum van Publicatie:**

23 mei 2019

**Hogeschoolbegeleider:**

Mevr. Lizanne Hessels  
Docent Built Environment  
Breda University of applied sciences

**Trefwoorden:**

ADAS | ITS | motorfietsen | draagvlakonderzoek | innovatie

**Aantal pagina's:**

62 exclusief bijlagen



KONINKLIJKE  
NEDERLANDSE  
MOTORRIJDERS  
VERENIGING

**Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging**

Verkeer & Opleidingen  
Zijpendaalseweg 1  
6814 CA, Arnhem



**Breda University of applied sciences**

Opleiding Built Environment Mobiliteit  
Claudius Prinsenlaan 12  
4811 DK, Bred

## Voorwoord

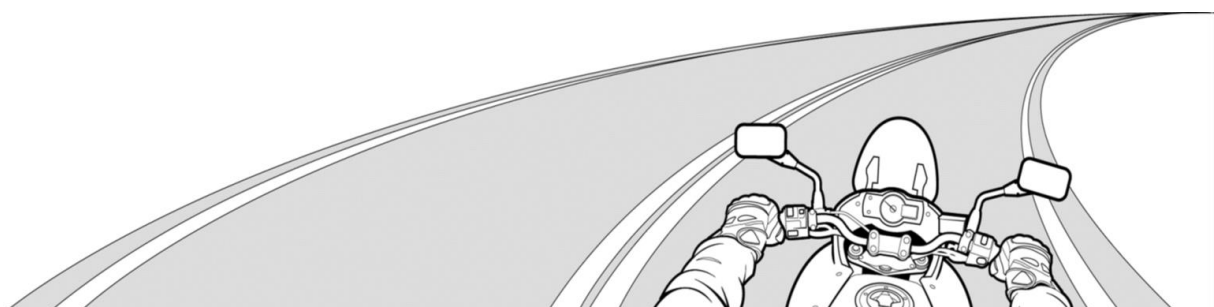
'Steun voor en door ADAS' is het slotstuk van mijn opleiding Built Environment Mobiliteit, geschreven in het kader van mijn afstuderen in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging. Drie jaar studeren en ervaring binnen het domein van mobiliteit komt samen in dit onderzoeksrapport dat ik heb geschreven tussen januari en juni van 2019; één van de meest leerzame perioden uit mijn studie.

Mijn hobby en passie is motorrijden. Voor het afstuderen ging mijn voorkeur dan ook uit naar een onderzoeksonderwerp met betrekking tot motorrijden. Dit rapport is bedoeld voor overheden, belangenbehartigers en overige belanghebbenden. De KNMV heeft mij de gelegenheid, ruimte en flexibiliteit gegeven die ik nodig had om met deze onderwerpen aan de slag te gaan. Mijn afstudeerbegeleider, Arjan Everink, heeft mij tijdens het hele proces voorzien van nieuwe kennis en inzichten en bood mij de vrijheid om mijzelf te ontwikkelen. Zijn persoonlijke aanpak en kennis heb ik erg gewaardeerd.

Ook wil ik mijn medestudent Mathijs Jans van harte bedanken voor zijn scherpe blik en ongenueanceerde feedback tijdens de voortgang van het onderzoek. Daarnaast heb ik de begeleiding van Lizanne Hessels als hogeschoolbegeleider als erg prettig ervaren; zowel professioneel als persoonlijk heeft ze in de periode altijd voor mij klaar gestaan. Inhoudelijk wil ik verder Frank de Winter (medestudent), Leo Bingen (RAI), Robbert Verweij (Ministerie IenW), Elaheh Khedami (BUAs) en Dr. Vanessa Beanland (Monash University, Australia) en alle 2.333 respondenten bedanken voor hun input en help.

Martijn Ciere

Arnhem, 23-05-2019



## Samenvatting

De Rijksoverheid ziet kansen in het op korte termijn stimuleren en vergroten van de veiligheid door ADAS. Het gaat hierbij met name over het vergroten van het aandeel slimme voertuigen op de weg met aantoonbaar veilige ADAS. ADAS zijn systemen die de rijtaak van de bestuurder van een voertuig ondersteunen of (volledig) overnemen. Voertuig-, systeem- en rijtaakautomatisering in de vorm van ADAS hebben de potentie om het aantal verkeersslachtoffers- en gewonden in de toekomst te doen afnemen.

Tot nu toe hebben motoren en motorrijders onvoldoende geprofiteerd van de ontwikkelingen in slimme voertuigsystemen, deels omdat de vraag naar dit soort systemen onder motorrijders niet zo groot is en deels omdat veel ADAS nog niet voor de motorfiets beschikbaar zijn. Het doel van dit onderzoek is om inzicht te geven in hoe dat kan worden verbeterd door allereerst te bezien hoe het draagvlak onder motorrijders voor slimme voertuigsystemen vergroot kan worden. Een gebrek aan draagvlak kan de implementatie van en de vraag naar ADAS op motorfietsen namelijk in de weg staan.

Het is niet duidelijk welke ADAS er op dit moment voor motorfietsen worden ontwikkeld en met welk doel. Uit een marktanalyse blijkt dat maar een klein aantal ADAS op motorfietsen leverbaar is. Door tien experts uit het werkveld te bevragen naar de meest effectieve ADAS is een lijst samengesteld met slimme voertuigsystemen die toepasbaar zijn op motorfietsen en mogelijk effectief zijn om de verkeersveiligheid te vergroten. Mede op basis van dit expertonderzoek zijn er een tiental ADAS getoetst op de mate van draagvlak onder de motorrijder.

Het draagvlakonderzoek is gehouden onder 2.333 Nederlandse motorrijders en geeft verschillende inzichten. De mate van draagvlak voor ADAS die enkel waarschuwen is vastgesteld op 3,71 van de 5 maximaal te behalen punten, voor ADAS die enkel assisteren op 2,63 en voor ADAS die autonoom functioneren op 2,92. De algemene mate van draagvlak voor deze slimme voertuigsystemen ligt op 3,23. Er zijn twee draagvlakclusters geïdentificeerd; een cluster met een klein draagvlak en een cluster met een groot draagvlak. Elk cluster bevat eigen kenmerken die bepaald worden door leeftijd, rijfrequentie, ervaring, jaarlijkse kilometrage en risicobewustzijn. Verder kunnen waarschuwende systemen op een groter draagvlak rekenen dan assisterende of autonome systemen.

Ongeacht de mate van draagvlak lijkt het in ieder geval zinvol om de motorrijder te betrekken bij de ontwikkelingen rondom ADAS. Ondanks dat betrokkenheid bij of de gepercipieerde effectiviteit van ADAS het draagvlak hiervoor niet per definitie vergroot, kan het wel helpen bij de acceptatie van deze systemen of beleid rondom ADAS. Als de motorrijder het probleem van verkeersonveiligheid ziet, erkent en het nut van ADAS begrijpt kan dit leiden tot een groter draagvlak. De motorbranche, overheid en belangenbehartigers zijn de voornaamste stakeholders die betrokken zijn bij dit vraagstuk. Belangrijkste maatregelen die het draagvlak voor ADAS kunnen vergroten zijn:

- Ontwikkel een Safety Performance Indicator veilige motorfietsen
- Maak gebruik van de innovaties personenauto's, vrachtauto's en autobussen
- Maak ADAS onderdeel van de (voortgezette-) rijopleiding en training
- Betrek de motorrijder bij de ontwikkelingen rondom ADAS

## Inhoudsopgave

1.	Inleiding .....	6
1.1	Achtergrond.....	6
1.2	Aanleiding.....	7
1.3	Doelstelling en opzet.....	9
2.	Advanced Driver Assistance Systems .....	12
2.1	Slimme systemen .....	12
2.2	Functionaliteit en automatisering.....	16
2.3	Categorisering van ADAS.....	16
2.4	ADAS en de verkeers(on)veiligheid van motorrijders .....	18
2.5	Conclusie .....	23
3.	ADAS op motorfietsen.....	24
3.1	Marktanalyse.....	24
3.2	Experts aan het woord .....	25
3.3	Conclusie .....	29
4.	Theorie achter draagvlak.....	30
4.1	Nut van draagvlak.....	30
4.2	Draagvlak creëren.....	31
4.3	Conclusie .....	32
5.	Draagvlakonderzoek motorrijder .....	34
5.1	Onderzoeksmethode .....	34
5.2	Resultaten frequentieanalyse .....	36
5.3	Resultaten clusteranalyse.....	39
5.4	Conclusie .....	44
6.	Aangrijpingspunten en maatregelen.....	46
6.1	Aangrijpingspunten .....	46
6.2	Maatregelen .....	51
7.	Conclusies en kanttekeningen.....	54
7.1	Conclusies.....	54
7.2	Kanttekeningen .....	55

## Begrippenlijst

<b>Begrip</b>	<b>Definitie/verklaring</b>
ADAS	ADAS zijn systemen die de rijtaak van de bestuurder van een voertuig ondersteunen of (volledig) overnemen.
Availability-bias	Argumenteren met wat beschikbaar is.
Cluster	Groep respondenten met specifieke eigenschappen.
Draagvlak	Het willen ondersteunen van beleid, een idee, maatregel of voorstel.
Effectiviteit	Het ADAS draagt bij aan het voorkomen van een ongeval, het verkleinen van de (fysieke) impact of het beperken van de gevolgen NA een ongeval (van een motorrijder).
Motorfiets	Motorvoertuig in de categorie L3e, L4e en L5e.
Toepasbaarheid	Het ADAS past bij het gebruik en rijkarakteristiek van een motorfiets (technische toepasbaarheid is niet aan de orde).

## Lijst met afkortingen

<b>Afkorting</b>	<b>Uitleg</b>
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
AVVM2	Actieplan Verbetering Verkeersveiligheid Motorrijders 2
EC	Europese Commissie
ITS	Intelligente Transport Systemen
LAV19-21	Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid 2019 - 2021
MOPROQ	MOTORcyclist's PROfiling Questionnaire
SPI	Safety Performance Indicator
SVP2030	Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030
VRO	Voortgezette RijOpleiding
	Alle ADAS-afkortingen zijn te vinden in bijlage 2





# 1. INLEIDING

Elke motorrijder moet veilig op de plaats van bestemming komen. Dit uitgangspunt ligt in het verlengde van de Vision Zero van de Europese Commissie en van de geuite ambities in het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 van de Nederlandse beleidsmakers. Ambities die meer dan ooit van belang zijn om te realiseren, in een tijd van een stagnerend aantal verkeersdoden en een stijgend aantal verkeersgewonden.

## 1.1 Achtergrond

### 1.1.1 Vision Zero en het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030

Met de onderschrijving van de *Valletta Declaration* in 2017 (EC, 2017) hebben alle Europese landen hun toewijding bevestigd om de nationale- en internationale verkeersveiligheid te verbeteren. In 2018 heeft de Europese Commissie (verder: EC) met het Vision Zero initiatief de ambitie gesteld van nul verkeersslachtoffers in 2050 (EC, 2019). Ook alle (personenauto)fabrikanten, toeleveranciers en vertegenwoordigers van verkeersdeelnemers in de Europese Unie delen deze ambitie en beloven hun bijdrage te leveren, zoals verwoord in het *Road Safety Pledge* akkoord uit juni 2018 (RAI, 2018).

In het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (verder: SPV2030 (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018)) staat de ambitie van de Nederlandse overheid verwoordt ten aanzien van verkeersveiligheid: een nulambitie. Het uitgangspunt is dat elk verkeersslachtoffer er één te veel is. Deze ambitie betekent dat overheden structureel en risicogestuurd aandacht gaan schenken aan verkeersveiligheid in landelijke, regionale en lokale uitvoeringsprogramma's. Binnen het SPV2030 wordt de motorrijder gekenmerkt als specifieke risicomodaliteit. Motorrijders worden gedefinieerd als een kwetsbare weggebruiker, te meer omdat "het ongevalsrisico hoog ligt door het ontbreken van fysieke bescherming door het voertuig, het in balans moeten houden van het voertuig en de hoge(re) snelheid in vergelijking met ongemotoriseerde tweewielers."

### 1.1.2 Advanced Driver Assistance Systems in het SPV2030

Technologische ontwikkelingen worden integraal meegenomen in oplossingsrichtingen voor het verhogen van de verkeersveiligheid. De Rijksoverheid herkent en erkent dat bijvoorbeeld Advanced Driver Assistance Systems (verder: ADAS) het verkeer veiliger kunnen maken door functies van de bestuurder over te nemen om zo risicovol gedrag onmogelijk te maken, ongevallen te voorkomen of letsel te beperken. Aan de andere kant brengt deze techniek ook mogelijke nieuwe risico's met zich mee. Zo is de interactie tussen bestuurder en systeem nog niet optimaal, zijn geautomatiseerde systemen nog niet in staat om de rijtaak volledig over te nemen en is onduidelijk in hoeverre andere modaliteiten hun gedrag aanpassen op geautomatiseerde voertuigen. Hierbij valt op dat de Rijksoverheid de gemotoriseerde tweewieler niet specifiek noemt als een in de toekomst geautomatiseerd/autonoom voertuig (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018). In het SPV2030 formuleert het Ministerie van IenW haar ambitie als volgt:

“De Rijksoverheid ziet kansen in het op korte termijn stimuleren en vergroten van de veiligheid van ADAS. Het gaat hierbij met name over het vergroten van het aandeel van slimme voertuigen op de weg met aantoonbaar veilige ADAS. Belangrijke aandachtspunten hierbij zijn:

1. Beter inzicht welke systemen veilig gebruikt kunnen worden en welke (nog) niet.
2. Veilig gebruik van deze systemen door alle verkeersdeelnemers.
3. Technologie heeft pas effect wanneer gebruikers deze ook daadwerkelijk aanschaffen, goed gebruiken en de systemen niet misbruiken. Daarom speelt ook voorlichting, opleiding en examinering van verkeersdeelnemers een belangrijke rol.
4. De detectie van fietsers en voetgangers door voertuigen met rijtaakondersteunende systemen.”

## 1.2 Aanleiding

### 1.1.3 Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid 2019-2021

In het Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid 2019-2021 (verder: LAV19-21) worden de ambities uit het SPV2030 voor de komende twee jaar geconcretiseerd. Voor de motorrijder en dit onderzoek in het specifiek in Maatregel 13 lid 2. Deze maatregel is onderdeel van de uitvoering van het Actieplan Verbetering Verkeersveiligheid Motorrijders 2 (verder: AVVM2). Dit onderzoek is een eerste aanzet tot invulling van deze maatregel en is uitgevoerd onder supervisie van De Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging (verder: KNMV) en de Breda University of applied sciences.

Maatregel 13 lid 2 luidt als volgt:

“Meer slimme veiligheidssystemen op motoren. Tot nu toe hebben motoren en motorrijders onvoldoende geprofiteerd van de ontwikkelingen in slimme voertuigsystemen, deels omdat de vraag naar dit soort systemen onder motorrijders niet zo groot is. Onderzoek doen hoe dat kan worden verbeterd door enerzijds te bezien hoe we –samen met de organisatie voor motorrijders- het draagvlak onder motorrijders kunnen vergroten voor slimme voertuigsystemen, en anderzijds te bezien of en hoe de technieken die specifiek voor personenauto’s zijn ontworpen ook toegepast kunnen worden op motoren.” (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018)

#### 1: Gemotoriseerde tweewielers

In beleidsdocumenten worden de termen gemotoriseerde tweewieler en motorfiets soms door elkaar heen gebruikt. Ook is niet altijd duidelijk wat er met een gemotoriseerde tweewieler wordt bedoeld. Zo valt bijvoorbeeld de snorfiets (max. 25 km/u) ook onder gemotoriseerde tweewieler. In dit document wordt met gemotoriseerde tweewieler bedoeld: een motorrijtuig op twee wielen, met of zonder zijspanwagen, alsmede een motorrijtuig op drie asymmetrisch geplaatste wielen, met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van meer dan 45 km/u of uitgerust met een cilinderinhoud van meer dan 50 cm<sup>3</sup>, niet zijnde een motorrijtuig met beperkte snelheid. Er wordt uitgegaan van voertuigen geregistreerd als motorvoertuig in de categorieën L3e, L4e en L5e van de Europese typegoedkeuring voor gemotoriseerde twee- en driewielers. De term motorfiets kent dezelfde definitie als gemotoriseerde tweewieler en worden beiden gehanteerd in dit document. (RDW, 2003)

#### 1.1.4 Actieplan Verbetering Verkeersveiligheid Motorrijders 2 (AVVM2)

Het AVVM2 maakt onderdeel uit van de totstandkoming van het SPV2030 en ligt qua ambitie in de lijn van de nulambitie van de Rijksoverheid. Daarnaast biedt het AVVM2 specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen voor motorrijders. Een van de onderdelen binnen het AVVM2 is ITS. Deze term staat voor Intelligente Transport Systemen en is een containerbegrip voor de toepassing van slimme informatie- en communicatietechnologieën in voertuigen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018). Rijtaakondersteunende systemen maken onderdeel uit van een ITS. Het actieplan onderkent dat deze rijtaakondersteunende systemen in toenemende mate worden geïntegreerd in personenauto's en vrachtauto's, maar dat veel van deze systemen (nog) niet beschikbaar zijn op de motorfiets. Een specifieke maatregel is het onderzoek doen naar welke rijtaakondersteunende systemen daadwerkelijk kunnen worden toegepast op motoren. Een voorwaarde voor deze maatregel is dat wat motorrijders zelf aan systemen op de motor willen expliciet moet worden meegenomen in het onderzoek (CBS, 2018).

De volgende partijen (verenigt in het Motorplatform) werken met het Ministerie van IenW aan de realisatie van het AVVM2: ANWB, BOVAG, CBR, FEHAC, FEMA, Landelijke Eenheid Politie, KNMV, LOOT, MAG, MON, Politieacademie, RAI Vereniging, RDW, ROF, SWOV en VVN.

#### 1.1.5 Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging

De KNMV vertegenwoordigt als grootste motorvereniging van het land met 54.000 leden, 300 aangesloten clubs en 250 aangesloten motorrijinstructeurs een groot gedeelte van motorrijdend Nederland. Dit doet zij door op te treden als belangenbehartiger en zich te profileren als inspiratie- en expertplatform. Het creëren en stimuleren van een veilig motorklimaat in Nederland is één van de speerpunten binnen belangenbehartiging.

In het KNMV Routeboek 2019, welke richting geeft aan de activiteiten en doelen in dit jaar, wordt belangenbehartiging met betrekking tot verkeersveiligheid als volgt ingevuld:

“Verkeersveiligheid staat momenteel hoog op de agenda in Brussel. De ambitie van de Europese Commissie is helder: nul verkeersslachtoffers in 2050. De motorrijder moet centraal staan in deze discussie teneinde dit doel te realiseren.” (KNMV, 2018)

Vanuit jarenlange ervaring en opgebouwde kennis informeert en inspireert de KNMV (inter)nationale overheden en instanties op het gebied van verkeersveiligheid en motorrijders. Voor de motorrijder biedt de KNMV Voortgezette Rijopleidingen (VRO); motortrainingen ten behoeve van veilig rijden en verkeersinzicht. Middels deze trainingen wil de KNMV een bijdrage leveren aan de *2050-vision zero*. De KNMV vervuld voor dit onderzoek de rol van supervisor en facilitator.

#### 2: KNMV en onderzoek

Ondanks een grote hoeveelheid aan kennis en kunde binnen en buiten de KNMV, ontbreken er verschillende inzichten in motorrijden op het gebied van verkeersgedrag en verkeersveiligheid. Dit is de reden dat de KNMV, samen met partners, met regelmaat onderzoek doet of laat uitvoeren ter ondersteuning van lobby of beleid, met als doel het vergroten van de verkeersveiligheid van motorrijders. Dit onderzoek ligt in diezelfde lijn qua vorm en doel.

## 1.3 Doelstelling en opzet

### 1.1.6 Probleemstelling

De probleemstelling is gebaseerd op maatregel 13 lid 2 uit het Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid 2019-2021 en op maatregel 4.3.2. uit het AVVM2 en is als volgt verwoord:

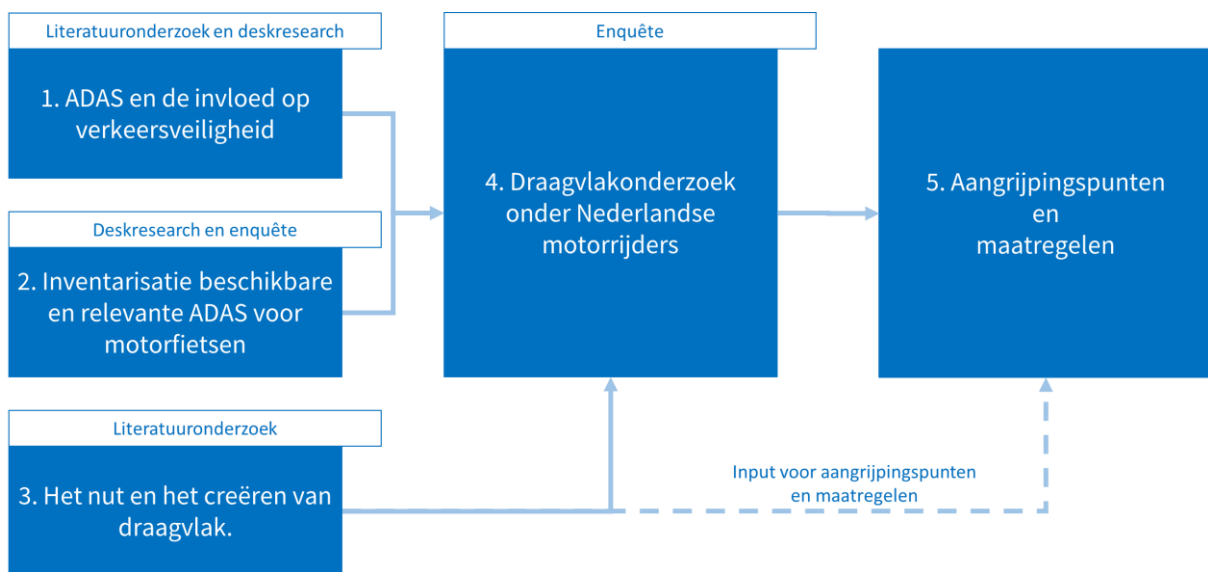
‘Het draagvlak onder Nederlandse motorrijders voor Advanced Driver Assistance Systems op de motorfiets is onbekend. Advanced Driver Assistance Systems kunnen effectief zijn om de verkeersveiligheid te vergroten. Een gebrek aan draagvlak kan de implementatie van en de vraag naar Advanced Driver Assistance Systems op motorfietsen in de weg staan.’

### 1.1.7 Doelstelling

Op basis van de probleemstelling is de volgende doelstelling geformuleerd:

‘Het opstellen van aangrijpingspunten en maatregelen gericht op het verhogen van de verkeersveiligheid van motorrijders door onderzoek te doen naar het draagvlak voor Advanced Driver Assistance Systems onder de doelgroep.’

### 1.1.8 Onderzoekmodel



Figuur 1 Onderzoekmodel

### **1.1.9 Onderzoeksvragen**

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

‘Welke aangrijpingspunten en maatregelen kunnen overheden, belangenbehartigers en overige belanghebbenden gebruiken om draagvlak te creëren onder Nederlandse motorrijders voor Advanced Driver Assistance Systems op de motorfiets?’

De deelvragen die bijdragen aan de totstandkoming van het antwoord op de hoofdvraag zijn:

1. ‘Wat zijn Advanced Driver Assistance Systems en welke invloed hebben deze op verkeersveiligheid?’
2. ‘Welke Advanced Driver Assistance Systems zijn beschikbaar, toepasbaar en effectief om de verkeersveiligheid van motorrijders te verhogen en relevant om te toetsen op draagvlak onder de motorrijders?’
3. ‘Wat is het nut van draagvlak en hoe kan draagvlak gecreëerd worden?’
4. ‘Welk mate van draagvlak heerst er onder Nederlandse motorrijders voor Advanced Driver Assistance Systems op de motorfiets?’

### **1.1.10 Onderzoeksmethode**

Om tot een goed beeld van ADAS te komen is er eerst onderzoek gedaan naar de werking van verschillende systemen en de invloed van deze op verkeersveiligheid. Dit is onderzocht aan de hand van literatuuronderzoek en deskresearch. Deze literatuur dient tevens als basis voor het verdere onderzoek. Daarna zijn experts via een enquête bevestigd naar hun visie ten aanzien van ADAS, om tot een selectie van meest effectieve ADAS voor motorfietsen te kunnen komen. Ook is aan de hand van literatuur onderzocht hoe draagvlak gecreëerd kan worden. De eerder geïnventariseerde systemen zijn vervolgens middels een enquête getoetst op draagvlak onder de motorrijder. Om tot een realistische uitkomst te komen, ofwel om een zo divers mogelijke doelgroep te ondervragen, is een enquête meer geschikt dan een andere methode van onderzoek. Dit onderzoek is mede gebaseerd op eerdere onderzoeksmethode. De uitkomsten zijn op statistische betrouwbaarheid en significantie getoetst met behulp van verschillende methoden. De per deelvraag gehanteerde onderzoeksmethode is te zien in Figuur 1.

### **1.1.11 Leeswijzer**

Dit rapport is opgedeeld in een zevental hoofdstukken. Hoofdstuk 1 beschrijft de achtergrond, aanleiding, doelstelling, opzet en methoden van het onderzoek. Hoofdstuk 2 bevat een inventarisatie en analyse van verschillende (soorten) ADAS en de invloed van deze op verkeersveiligheid. Hoofdstuk 3 geeft een verdieping op beschikbare ADAS voor motorfietsen en beschrijft het expertonderzoek. Hoofdstuk 4 biedt een theoretische verdieping op draagvlak. Hoofdstuk 5 verwoordt het draagvlakonderzoek onder de motorrijder, toetst hypothesen vanuit eerder onderzoek en beschrijft verschillende draagvlakcluster met de individuele kenmerken. Hoofdstuk 6 geeft op basis van het draagvlakonderzoek aangrijpingspunten en maatregelen die het draagvlak voor ADAS op motorfietsen onder de motorrijder kan vergroten. Hoofdstuk 7 biedt een overzicht van conclusies en beschrijft enkele kanttekeningen aan dit onderzoek.



## 2. ADVANCED DRIVER ASSISTANCE SYSTEMS

ADAS zijn niet meer weg te denken uit moderne voertuigen. In enkele tientallen jaren zijn voertuigen 'slim' geworden ten behoeve van veiligheid, comfort, doorstroming en duurzaamheid. Onbewust, ongemerkt en soms onbemind dragen deze ADAS bij aan het veilig verplaatsen van mensen of goederen. Sinds enkele jaren zijn bepaalde ADAS zelfs bij wet verplicht op nieuwe voertuigen. Maar ondanks het veiligheidspotentieel van vele systemen, daalt het aantal verkeersdoden niet en stijgt het aantal verkeersgewonden in Europa. ADAS hebben de potentie om het aantal verkeersdoden en gewonden te reduceren. Om beter te begrijpen waar het veiligheidspotentieel van ADAS precies ligt, worden ADAS in dit hoofdstuk nader toegelicht en gekoppeld aan verkeersveiligheidstheorieën. Zowel het theoretisch als ook het praktijkpotentieel komen aan bod.

### 2.1 Slimme systemen

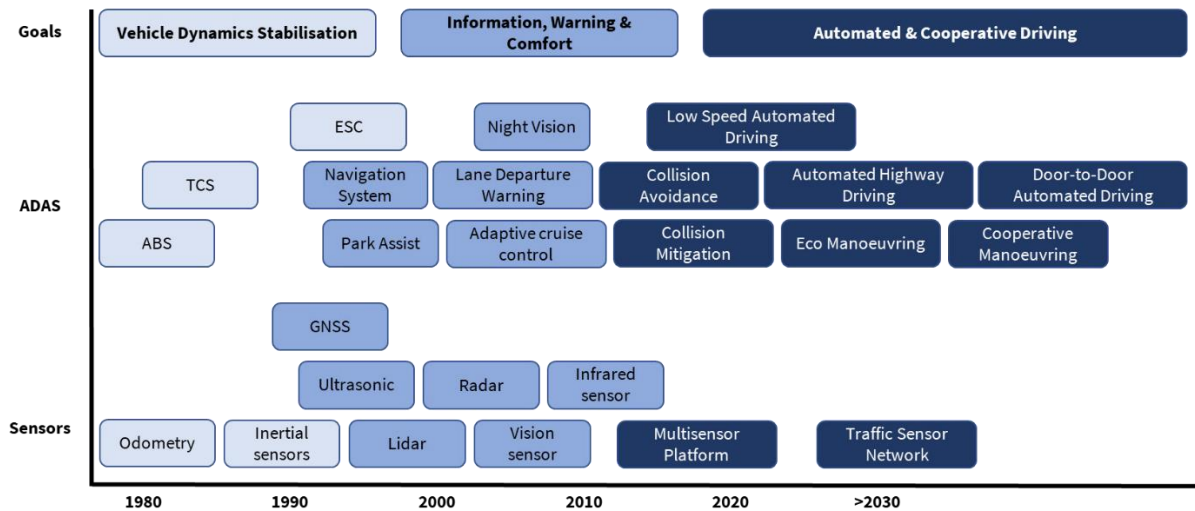
ADAS zijn systemen die de rijtaak van de bestuurder van een voertuig ondersteunen of (volledig) overnemen. Technologie combineert verschillende aspecten van informatieverzameling, communicatie, detectie en besturing benodigd bij het uitvoeren van de rijtaak in slimme systemen. ADAS zijn ontwikkeld ten behoeve van de verkeersveiligheid, doorstroming, rijcomfort en duurzaamheid.

#### 2.1.1 Evolutie van ADAS

(A)DAS ondersteunen de rijtaak van bestuurders al sinds de jaren dertig van de vorige eeuw. Systemen die nu niet meer als geavanceerd worden gezien, waren voor die tijd zeer vooruitstrevend. Voor het besturen van een voertuig, onderdeel van de rijtaak, kwamen er rond 1930 systemen zoals de rem- en stuurbeheersing, die het remmen en sturen gemakkelijker maakten. In de vijftig daaropvolgende jaren was er relatief weinig innovatie op het gebied van rijtaakondersteuning. Tot eind vorige eeuw stonden de ADAS dan ook vooral in het teken van het ondersteunen van dit onderdeel van de rijtaak (Bengler, 2014). Het antiblokkeersysteem (ABS) is een vroeg (1978) voorbeeld van een geavanceerd rijtaakondersteunend systeem, mede omdat dit systeem gebruik maakt van verschillende sensoren en data hieruit combineert om de remweg te verkorten. ABS voorkomt dat de wielen tijdens hevig remmen blokkeren en het doorglijden van het voertuig.

### 3: Rijtaakondersteunende systemen, ADAS en ARAS

Een synoniem voor rijtaakondersteunende systemen is ADAS. ADAS staat voor Advanced Driver Assistance Systems, wat zich vertaalt als: geavanceerde bestuurder assistentie systemen. ADAS is een internationaal gebruikte term voor rijtaakondersteunende systemen. Om de leesbaarheid van dit document te vergroten wordt veelal de term ADAS gebruikt. Binnen de motorbranche wordt ook ARAS gehanteerd: Advanced Rider Assistance Systems. Vanwege de kleine bekendheid van deze variant op ADAS wordt in dit document de term ARAS niet gehanteerd.



Figuur 2 De evolutie van rijtaakondersteunende systemen richting geautomatiseerd coöperatief rijden. Bron: (Bengler, 2014)

Eind jaren tachtig (zie Figuur 2) verschoof de focus van fabrikanten naar het ontwikkelen van actieve comfort- en veiligheidssystemen, met als doel de bestuurder te informeren of te waarschuwen. Rijtaakondersteunende systemen zoals ACC waren niet alleen in staat om te informeren of te waarschuwen, maar ook om de rijtaak gedeeltelijk over te nemen. Vanwege de hoge ontwikkelingskosten en het comfort/luxe-aspect waren dit soort systemen in eerste instantie voorbehouden aan de duurdere personenauto's.

Met de komst van nieuwe wet- en regelgeving, nieuwe technologieën en innovaties zijn geavanceerde systemen inmiddels te vinden in alle voertuigsegmenten. ABS werd in 2004 verplicht op alle nieuw verkochte personenauto's in Europa, stabiliteitscontrole in 2014 en recent heeft de Europese Commissie besloten om geautomatiseerde remsystemen, camera's en (parkeer)sensoren op nieuwe personenauto's te verplichten vanaf 2022 (Automotive management, 2019). Bij voertuigen met een gewicht hoger dan 3.500 kg is een dergelijk Advanced Emergency Braking System al sinds 2018 verplicht. Voor nieuwe motorfietsen geldt ABS vanaf januari 2017 als verplicht rijhulpsysteem, verwoord de EU kaderverordening 168/2013 voor de goedkeuring van en het markttoezicht op twee- of driewielige voertuigen.

#### 4: (A)DAS

De term ADAS suggereert dat de systemen die vallen onder dit containerbegrip in bepaalde mate geavanceerd of 'slim' zijn (LAV19-21). Maar wat kan worden gezien als geavanceerd? Het Ministerie van IenW hanteert op basis van internationale wetgeving (UNICE, reglement 79) het volgende onderscheidt:

“Wanneer het gaat over ADAS, dan gaat het om complexe systemen versus niet-complexe systemen. Complexe systemen passen binnen de eerste A van de term ADAS. Complex staat voor het kunnen ingrijpen op longitudinale en laterale bewegingen. Binnen complexe systemen kennen we dan weer twee soorten: noodhulpsystemen en normale rijtaaksystemen. Daar is sprake van enige overlap: comfortsystemen die de normale rijtaak ondersteunen, kunnen ook worden gebruikt als noodhulpsysteem (Verweij, 2019).”

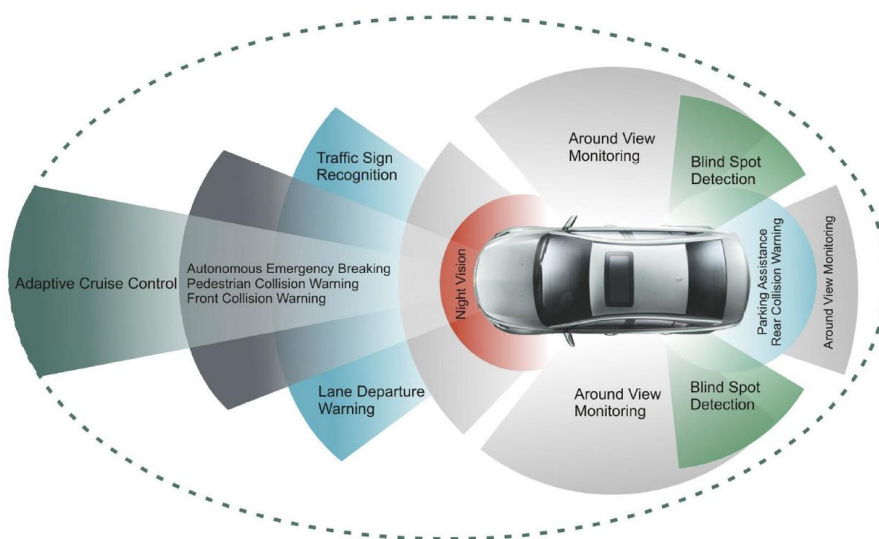


### 2.1.2 ADAS in 2019

In de afgelopen honderd jaar is er veel bereikt wat betreft verkeersveiligheid en de ontwikkeling van rijkhulpsystemen heeft niet stilgestaan. De huidige trend is dat ADAS steeds meer hun weg vinden naar voertuigen in alle vormen, soorten en maten. Welke systemen zijn er anno 2019 beschikbaar en wat valt er te verwachten? In de volgende paragrafen volgt een korte inventarisatie die zich baseert op eerdere studies (Tsapi, 2015) (Bayly, 2006) (Beanland, et al., 2013) (Bengler, 2014) (Harms, 2017) (Kuschefski, 2018) en is geactualiseerd naar de ADAS-aanbod per 5 februari 2019. Een verkennend onderzoek naar het aanbod aan ADAS op nieuwe motorfietsen leverde een zeer beperkte lijst aan beschikbare ADAS op. De inventarisatie bevat dan ook voornamelijk bestaande assistentiesystemen voor personenauto's, vrachtauto's en autobussen. Meer hierover in hoofdstuk 3. De volledige lijst aan ADAS is te vinden in bijlage 2. Zie tevens Figuur 3 voor een schematisch overzicht van verschillende ADAS op een personenauto.

Dankzij wet- en regelgeving zijn systemen als ABS, ESP en airbags gemeengoed geworden in verschillende voertuigcategorieën. Dankzij de relatief kostenefficiënte toepassing en het veiligheidsverhogende aspect van deze systemen is ook het draagvlak voor de toepassing en acceptatie van deze systemen onder fabrikanten en bestuurders groot (FMI, 2019). Mogelijk dat het niet merkbaar aanwezig zijn van deze systemen hier ook aan heeft bijgedragen. Andere systemen die niet in de markt zijn gezet als veiligheidsverhogend zijn eveneens gemeengoed geworden. Navigatie, parkeersensoren en een licht- en regensensor dienen het gemak én verhogen de verkeersveiligheid, alhoewel de exacte bijdrage hieraan onduidelijk is.

In opmars zijn de systemen die de rijtaak (gedeeltelijk) overnemen. ACC en Lane Keeping Aid zijn anno 2019 terug te vinden op een breed aanbod aan voertuigen. Door ontwikkeling en innovatie zijn dergelijke systemen goedkoper geworden om te produceren. Het onderdeel maken van de standaarduitrusting van personenauto's draagt eveneens bij aan de opmars van ADAS. Euro NCAP, de Europese instantie voor voertuig-veiligheidsbeoordelingen, test verschillende systemen en neemt deze mee in de uiteindelijke beoordeling, gegeven in maximaal vijf sterren (Euro NCAP, 2019). Dit draagt mogelijk bij aan de bewustwording bij consumenten over ADAS, en daarmee de aanschaf en/of het gebruik hiervan.



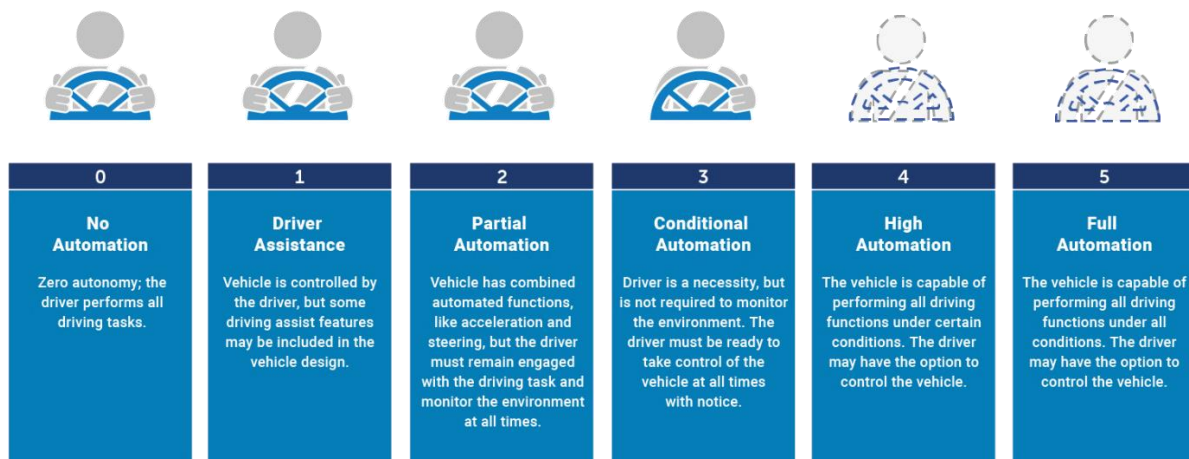
Figuur 3 Integrale veiligheid. Bron: (CROW, 2016) en (Telematicswire, 2018)

### 2.1.3 Toekomstverwachting

In lijn met de trend is de verwachting dat ADAS steeds vaker hun weg gaan vinden naar voertuigen uit alle categorieën. Wet- en regelgeving wordt strenger en veeleisender, bestuurders worden bewuster van het bestaan van ADAS en het veiligheidspotentieel wordt breed uitgedragen door politiek en bedrijfsleven. Toch is deze verwachting niet vanzelfsprekend. “De gewenste groei in het bezit en gebruik van ADAS is nog niet eenvoudig te realiseren. De techniek is vaak nog kostbaar, de ontwikkeling tijdsintensief en in de praktijk werken sommige systemen nog niet feilloos. Ook is een bestuurder vaak onvoldoende op de hoogte van de aanwezigheid en werking van ADAS op het te besturen voertuig en hanteren fabrikanten verschillende benamingen voor vergelijkbaar systeem. Niettemin is de potentie van ADAS groot voor onder meer de verkeersveiligheid.” (Bingen, 2019)

Het eerdergenoemde tijdpad van ADAS in Figuur 2 komt ook voor in de zes SAE-niveaus van voertuigautomatisering (zie Figuur 4). Deze niveaus geven de mate van voertuigautomatisering aan; van geen autonomie tot volledige zelfstandigheid van het voertuig. Zo maken assisterende systemen onderdeel uit van niveau één, en maken autonome systemen deel uit van de niveaus twee en hoger. Inmiddels zijn er voertuigen op de markt die te classificeren zijn als SAE-voertuig niveau drie, waarbij het voertuig in staat is om onder bepaalde omstandigheden autonoom te rijden (zie 2.3). De SAE-niveaus worden wereldwijd gehanteerd bij de ontwikkeling van rijhulpsystemen en autonome voertuigen. Het gebruik van deze methode maakt het gemakkelijker om de mate van automatisering, evenals de mate van complexiteit per voertuig te duiden.

Fabrikanten, softwareleveranciers en taxibedrijven zijn al enkele jaren bezig om voertuigen te ontwikkelen van niveau vier of vijf op de SAE-schaal (Slimonderweg.nl, 2019). Echter blijkt deze ontwikkeling veel inspanning, tijd en geld te kosten. Het is dan ook de vraag of niveau vier of vijf realistisch gezien haalbaar is en de tijd zal uitwijzen of dit klopt (Nunes, 2019).



Figuur 4 Zes SAE-niveaus van voertuigautomatisering. Bron: (TAMINC, 2018)

## 2.2 Functionaliteit en automatisering

ADAS variëren in functionaliteit; van puur informatieve systemen tot systemen die de rijtaak volledig overnemen. Om ADAS, hun werking en mogelijke effecten beter te kunnen duiden worden deze systemen onderscheiden in actieve of *pre-crash* systemen en passieve of *post-crash* systemen (Bayly, 2006). Actieve of *pre-crash* systemen hebben als doel het informeren van de bestuurder, het detecteren van een mogelijke impact, het voorkomen van een impact en/of het verkleinen van een impact. Dit zijn systemen als *Lane Departure Warning* of *Adaptive Cruise Control* (verder: ACC). Passieve en *post-crash* systemen hebben als doel het beperken van de gevolgen van een impact; bijvoorbeeld een airbag of een *Emergency Call System*.

Een andere methode om ADAS te categoriseren is op basis van het niveau van automatisering of de mate van interventie (Shladover, 1995). Deze methode kent een viertal soorten: ADAS informatieve systemen, waarschuwende systemen, assisterende systemen en volledig autonome systemen. Informatieve systemen voorzien de bestuurder van informatie over het voertuig, het verkeer, eventuele snelheidslimieten of toegangsbeperkingen of over de staat van de weg. Waarschuwend systemen gebruiken deze informatie om de bestuurder (actief) te waarschuwen voor een dreigend gevaar of mogelijke impact. Assisterende systemen zijn in staat om op basis van deze informatie de rijtaak van de bestuurder actief te ondersteunen. Volledig autonome systemen werken zelfstandig, zonder input van de bestuurder, en kunnen niet worden ‘overruled’.

## 2.3 Categorisering van ADAS

Het gebruik van een enkele methodiek doet geen recht aan de complexiteit van sommige ADAS. Enerzijds kent de methode van Shladover geen tijdsaanduiding (voorafgaand, tijdens of na een ongeval). Anderzijds zegt de methode van Bayly niets over de mate van interventie van een systeem. Het combineren van beide methoden geeft een beter beeld. In Tabel 1 zijn beide methodieken van categoriseren gecombineerd en deze geeft een totaaloverzicht van vier verschillende ADAS-categorieën. Aangezien informatieve systemen vooral informatie geven met een waarschuwende boodschap, zijn beide categorieën samengevoegd in de categorie waarschuwend. Omdat de rijtaak in veel gevallen vervalt na een ongeval zijn er geen *post-crash* systemen die waarschuwen of assisteren bij het uitvoeren van de rijtaak. Waarschuwend en assisterende systemen zijn dan ook niet terug te vinden in de *post-crash* ADAS-categorie.

Het categoriseren van de verschillende systemen helpt bij het definiëren van het veiligheidspotentieel en hoe deze benut kan worden. Tevens kunnen met behulp van deze categorisering ADAS en hun werking beter worden uitgelegd onder de doelgroep.

Tabel 1 Categorisering ADAS naar functionaliteit en niveau van automatisering.

Tijd	Pre-crash (actief)			Post-crash (passief)
<b>Categorie</b>	Waarschuwend	Assisterend	Autonoom	Autonoom
<b>Voorbeeld</b>	Lane Departure Warning (niet-complex)	Adaptive Cruise Control (complex)	Autonomous Emergency Braking (complex)	Airbag, eCall (niet-complex)

### 2.3.1 Pre-crash – waarschuwend

Actief waarschuwende systemen zijn er in verschillende vormen. Zo is er een systeem dat waarschuwt voor een te lage bandenspanning; Tyre Pressure Monitoring System (TPMS). Lage bandenspanning kan resulteren in een hoog brandstofverbruik, gevaarlijke wegligging of een klapband. Dit systeem is per september 2014 dan ook bij wet verplicht op alle personenauto's. Blind Spot Monitoring is een ander voorbeeld. Dit systeem waarschuwt voor een ander voertuig in de dode hoek van de bestuurder. Wat opvalt is dat fabrikanten voorafgaand aan het ingrijpen van een assisterend of autonoom systeem een waarschuwing laten zien, voelen of horen. Waarschuwend systemen maken dan ook vaak onderdeel uit van assisterende of autonome systemen en voorzien in een eerste teken van gevaarherkenning.

### 2.3.2 Pre-crash – assisterend

Assisterende systemen helpen de bestuurder bij het uitvoeren van de rijtaak. Lane Keeping Aid is een dergelijk systeem: het manoeuvreert een voertuig bij het onbedoeld verlaten van de rijstrook voorzichtig terug naar het midden van de rijstrook. Een belangrijk aspect van assisterende systemen is dat veel van dit soort systemen kunnen worden uitgeschakeld door de bestuurder. Vaak worden dergelijke systemen, waaronder ACC en Intelligent Speed Assistance, verkocht als 'comfortsysteem' of 'luxe-accessoire'.

### 2.3.3 Pre-crash – autonoom

Volledig autonome systemen die ingrijpen voorafgaand aan een ongeval zijn het langst op de markt: het antiblokkeersysteem (ABS) is namelijk een autonoom systeem. Autonome complexe systemen zijn jonger: rond de eeuwwisseling verschenen de eerste systemen, voornamelijk op de duurdere personenauto's van *premium* autofabrikanten. Autonomous Emergency Braking is een voorbeeld van een autonoom (complex) pre-crash systeem. Het systeem remt het voertuig bij een dreigend ongeval met een voorgaand voertuig. Dit soort systemen zijn over het algemeen niet uit te schakelen door de bestuurder. Alhoewel ABS ook niet uitschakelbaar is, reageert dit systeem niet actief op een dreigend ongeval maar pas tijdens een remingreep van de bestuurder. Op Europees niveau wordt nu nagedacht over een eventuele verplichting van actieve systemen op voertuigen, omdat sommige complexe systemen een bewezen veiligheidspotentieel hebben.

## 5: Rijtaakondersteuning

Wat wordt er bedoeld met rijtaak? Het CROW voorziet in een definitie van *de rijtaak*: "het besturen van een voertuig, het in de gaten houden van ander verkeer, het letten op borden en verkeerslichten en dergelijke en het rijden van een route" (CROW, 2016). ADAS zijn systemen die de bestuurder ondersteuning biedt bij het uitvoeren van deze rijtaken. Dit kan bijvoorbeeld door de rijtaak (tijdelijk) geheel over te nemen. Het is discutabel of *post-crash* systemen dan binnen de definitie van rijtaakondersteunende systemen valt. Na een ongeval valt de rijtaak over het algemeen (tijdelijk) weg. Vanwege het veiligheidspotentieel van deze systemen worden ze wel meegenomen in dit onderzoek. Het uitgangspunt zijn systemen die de veiligheid voor de eigen bestuurder vergroten.

#### 2.3.4 Post-crash – autonoom

De vierde categorie is een bijzondere: daar waar systemen uit de categorieën één tot en met drie betrekking hebben op de situatie voorafgaand aan een ongeval, zijn post-crash autonome systemen actief ná een impact. Deze worden ook als passief gekenmerkt. Een voorbeeld is de airbag welke na de impact met een ander voertuig of obstakel in enkele milliseconde wordt geactiveerd. Deze ‘luchtzak’ beperkt de impact van de bestuurder met het eigen voertuig. Samen met een gordelspanner heeft de airbag over de loop der jaren veel letsel beperkt of voorkomen. Een Emergency Call System (eCall) belt vervolgens zelfstandig de hulpdiensten wanneer het voertuig betrokken is bij een ongeval.

### 2.4 ADAS en de verkeers(on)veiligheid van motorrijders

In voorgaande paragrafen is gesteld dat ADAS zijn bedoeld om de verkeersveiligheid en de doorstroming te verbeteren, evenals het rijcomfort te verhogen. Ook duurzaamheid is een aspect waarop deze slimme systemen mogelijk een positieve invloed op hebben (zie blok 6). De verwachte (positieve) effecten zijn volgens veel experts dan ook groot (Cappemini, 2018). Maar waar hebben deze systemen invloed op? En wat is de potentie van ADAS op de verkeersveiligheid? In deze paragraaf zijn de verschillende ADAS gekoppeld aan enkele verkeersveiligheids-theorieën uit het Handboek Verkeersveiligheid van het SWOV. Daarnaast geeft deze paragraaf inzicht in de potentie van de verschillende systemen.

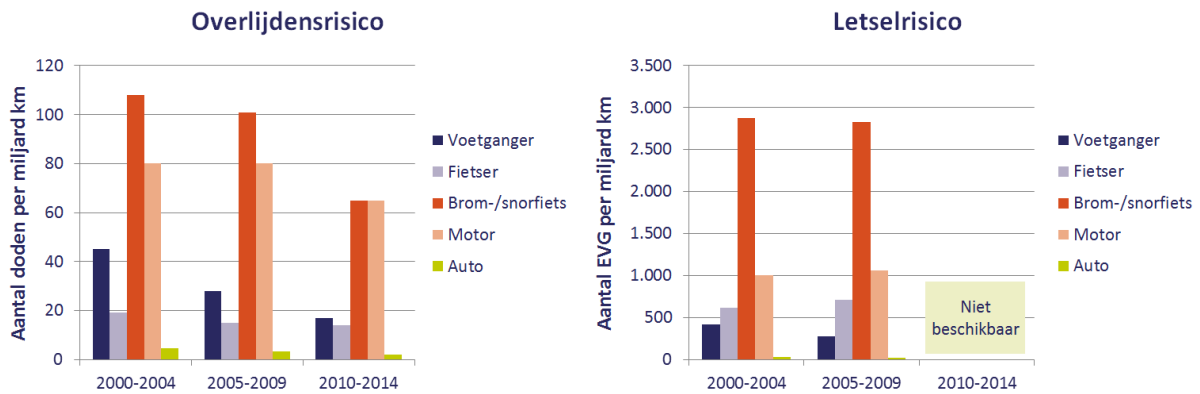
#### 2.4.1 Verkeers(on)veiligheid: objectief versus subjectief

Onder de term verkeersveiligheid wordt verstaan: de mate van veiligheid van het wegverkeer. Deze mate wordt gekwantificeerd aan de hand van drie hoofdgroepen van gegevens: het aantal ongevallen of slachtoffers, de mate van expositie en het risico (CROW, 2016). Op basis van deze cijfers kan een algemeen beeld worden geschetst over de verkeers(on)veiligheid, specifiek die van motorrijders.

Het aantal slachtoffers onder motorrijders in het Nederlandse verkeer is de afgelopen 20 jaar met 46 procent afgenomen (CBS, 2018). Dit percentage wijkt niet significant af van de algehele daling (50 procent) in het totaal aantal verkeersslachtoffers. Het *totaalaantal* ernstig verkeersgewonden (MAIS  $\geq 2$ ) is sinds 2000 echter met 40 procent gestegen. Deze groei is toe te kennen aan de stijging in het aantal ongevallen tussen fietsers en motorvoertuigen (SWOV, 2018). Het aantal gewonden onder motorrijders is sinds 2010 niet meer te bepalen wegens een gebrekkige registratie (zie Figuur 5).

#### 6: Veiligheid, duurzaamheid, doorstroming en comfort

Vaak zijn ADAS ontwikkeld voor specifieke doeleinden. GPS-navigatie voorziet de bestuurder van informatie over de weg en route. Hierdoor draagt navigatie bij aan het gemak en/of comfort van de rit en met actuele verkeersinformatie ook bij aan de doorstroming. Cruise control is ontwikkeld als een comfortstelsel maar draagt ook bij aan duurzaamheid. Het systeem voorkomt het onnodig vertragen en versnellen van een voertuig en bespaart zodoende 3 tot 18 procent brandstof (Park, 2013). Omdat het onderzoek zich beperkt tot verkeersveiligheid worden deze neveneffecten niet toegelicht. Vanwege een mogelijke overlap tussen comfortsystemen en noodhulpsystemen worden beide soorten behandeld.



Figuur 5 Overlijdens- en letselrisico per modaliteit. Bron: (SWOV, 2018)

De mate van expositie aan het verkeer, ook wel de mate van blootstelling, kan voor motorrijders geschat worden op maximaal anderhalf procent aandeel in het totaal aantal reizigerskilometers. Per Nederlandse motorfiets, 665.880 op 01-01-2019, komt dat neer op zo'n drieduizend kilometer per jaar (CBS, 2019). Ondanks het geringe aantal kilometers en aandeel in het totaal aantal reizigerskilometers ligt het overlijdens- en letselrisico tot dertig keer hoger dan dat van andere modaliteiten. Per miljard reizigerskilometers is er sprake van ongeveer 65 slachtoffers en 1.000 gewonden per jaar voor de periode 2010-2014 (zie Figuur 5). Het risico is niet seizoensgebonden, wel vallen er meer slachtoffers in het voorjaar en de zomer door het grotere aantal motorrijders en gereden kilometers. 80 procent van de omgekomen motorrijders is jonger dan vijftig jaar. Afgezet tegen het motorbezit valt op dat voornamelijk mannen onder de dertig een hoge kans lopen op een (dodelijk) ongeval (Sexton, 2004).

Bovenstaande cijfers zijn objectief en zeggen niets over de subjectieve, ervaren onveiligheid door verkeersdeelnemers. Ook het subjectieve risico, of mate van risicobewustzijn, is niet af te leiden uit deze data. Subjectieve onveiligheid ontstaat door eigen ervaringen en waarnemingen, contact met anderen en/of informatie uit de media en kan acuut of chronisch zijn (Vlakveld, 2009). De acuut ervaren onveiligheid kan, evenals ervaring, een determinant zijn voor bewust en onbewust (on)veilig handelen in het verkeer. Dat deze psychologische voorlopers van handelingen (Figuur 7) indirect kunnen leiden tot ongevallen is echter lastig te vast te stellen.

Subjectieve (on)veiligheid speelt een rol bij het draagvlak voor verkeersmaatregelen en de naleving daarvan, iets wat ook geldt voor ADAS. Echter is de relatie tussen draagvlak voor beleid en het getoonde gedrag (medebepaald door ervaren onveiligheid) in het verkeer zwak, zo stelt Wilde in zijn theorie van Risico Homeostase (Wilde, 1982). Veilig voelen, veilig handelen en dan veilig zijn is geen vanzelfsprekendheid. Een hoger veiligheidsbewustzijn leidt niet tot grotere (objectieve) verkeersveiligheid.

## 2.4.2 Verkeers(on)veiligheid: oorzaken van motorongevallen

Verkeersdeelnemers accepteren ongeacht de mate van risicobewustzijn onbewust en onvrijwillig het risico om betrokken te raken bij een ongeval. Gemiddeld maakt de Nederlander per persoon per dag 2,5 verplaatsingen en legt hij 29,11 kilometer af in 58 minuten (CBS, 2018). Afhankelijk van de gebruikte modaliteit is dit dagelijks een risicovol uur, zeker voor de motorrijder.

De *Human Factor* speelt bij elk ongeval een rol. Niet goed waarnemen, mogelijk als gevolg van onoplettendheid en afleiding, is met afstand de grootste ongevalsoorzaak (zie Figuur 6). Bijna de helft van de ongevallen met mensgerelateerde factoren hebben te maken met aandachtsfouten, zo concludeerde het National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) al in 1977. Het CROW hanteert tot op de dag van vandaag deze uitkomsten als onderbouwing voor literatuur en richtlijnen, waaronder het Duurzaam Veilig-principe. De afstemming van de verkeersomgeving en de competenties van de verkeersdeelnemer zijn essentiële onderdelen van dit principe, waarbij rekening wordt gehouden met de (beperkte) capaciteiten van de mens, zoals aandachtsfouten. Recenter onderzoek uit 2014 bevestigt dat voorrangsfouten door automobilisten één van de belangrijkste oorzaken zijn van tweezijdige ongevallen tussen personenauto's en motoren (50 procent van alle motorongevallen). Opvallend is dat motorrijders niet vaker over het hoofd worden gezien dan personenauto's; waarnemingsfouten zijn dan ook niet gerelateerd aan het soort voertuig (Craen, 2014).

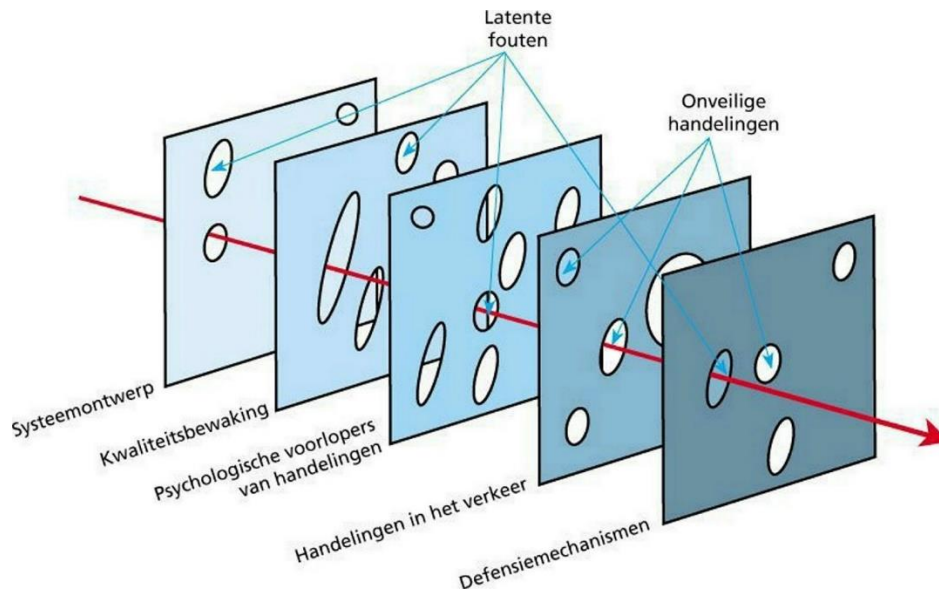
Vermoeidheid wordt gezien als afleidingsfactor en vergroot de kans op een ongeval of bijna-ongeval met een factor **6,23**. Het uitvoeren van een complexe secundaire rijtaak, denk aan het gebruiken van een mobiele telefoon tijdens het rijden of het instellen van de navigatie, vergroot de kans met een factor **3,10**. Reiken naar een bewegend object, iets wat voornamelijk van toepassing is voor voertuigen met meer dan drie wielen, vergroot de kans met een factor **8,82** (CROW, 2016).

40 procent van de motorongevallen zijn enkelzijdig. Oorzaken hiervoor worden voornamelijk gezien in een excessieve snelheid (tevens in de top vijf van de NHTSA) en het 'verliezen van de macht over het stuur'. Die laatste oorzaak is mogelijk te wijten aan het soort voertuig: een motor is een balansvoertuig en daardoor complexer om te besturen. Een technisch ongeval, zo concludeert het SWOV, is zelden een oorzaak van een ongeval. Externe factoren zoals het weer, het wegdek en de omliggende infrastructuur zoals geleiderails spelen bij 10 procent van de motorongevallen een rol.



Figuur 6 Top vijf van verkeersgedrag-gerelateerde ongevalsoorzaken en hun relatieve bijdrage aan ongevals aantallen. Donkerblauw is zeker, lichtblauw is waarschijnlijk of mogelijk. Bron: (NHTSA, 1977)

Het latente foutenmodel (zie Figuur 7) biedt een theoretische verdieping op de oorzaken van een (motor)ongeval. Hieruit blijkt dat voorafgaand aan een ongeval er meerdere onderliggende oorzaken zijn die kunnen leiden tot het ongeval. Deze vormen een keten van omstandigheden en gebeurtenissen. Niet enkel menselijk handelen, de *human factor*, speelt een rol maar zeker ook externe factoren zoals wegontwerp, infrastructuur, defensiemechanismen (van het voertuig) en het weer.



Figuur 7 Schematische weergave van het ontstaan van een ongeval (dikke pijl) door toedoen van latente fouten en onveilige handelingen. Bron: (Reason, 1990)

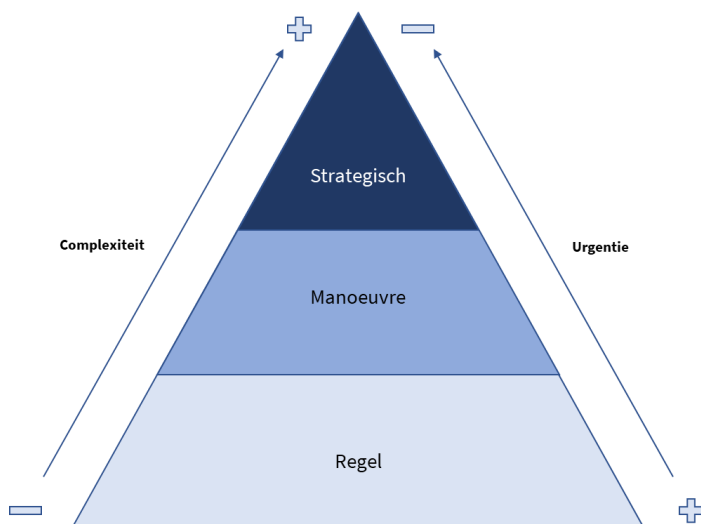
Elk ongeval is uniek en dat maakt het lastig om deze met precisie te categoriseren of te faseren. De dynamische systeembenadering of fasemodel van Asmussen maakt dit weliswaar mogelijk op hoofdlijnen, maar doet geen recht aan specifieke ongevalsoorzaken (SWOV, 1984). Desondanks kan het fasemodel van Asmussen wel gebruikt worden als algemene theorie achter ongevallen. Door ongevallen in te delen in de *verkeersfase*, *ontmoetingsfase*, de *botsfase* en de *letsel- en schadefase* kan een algemene beschrijving worden gegeven van de toedracht, de impact en de afloop van een ongeval. Aan de hand van deze methode is het ook mogelijk de eerdergenoemde ADAS te koppelen aan de verschillende fases van een ongeval.

### 2.4.3 Verkeers(on)veiligheid: de potentie van ADAS

De cyclus van menselijke informatieverwerking kent vier stappen: (1) waarnemen, (2) verwerken, (3) beslissen en (4) handelen (CROW, 2016). Op basis van deze informatie maakt een bestuurder zijn of haar keuzes in het verkeer. Eerder is al geconcludeerd dat veel motorongevallen veroorzaakt worden door onjuist of niet waarnemen, de eerste stap in deze cyclus. ADAS die waarnemen en waarschuwen hebben in theorie een grote potentie om ongevallen te voorkomen. Onder het motto voorkomen is beter dan genezen lijkt het dan ook zinvol te focussen op deze systemen. Een onderbouwing hiervoor is lastig te geven; voorkomen ongevallen worden tenslotte niet geregistreerd, daardoor is het daadwerkelijke veiligheidseffect onbekend.



Dat onbekende geldt niet voor een aantal systemen die naast waarschuwen ook assisteren of zelfstandig ingrijpen. Zo heeft ABS de potentie voor een reductie van 34 tot 43 procent in dodelijke ongevallen met motoren. Het veiligheidseffect van elektronische stabiliteitscontrole (ESC) is een 30 tot 62 procent reductie in dodelijke enkelvoudige ongevallen bij personenauto's. Collision Avoidance Systems (CAS) zorgt naar schatting voor een reductie van 45 procent in dodelijke ongevallen bij personenauto's. Een autonoom remsysteem (AEB) zorgt voor een 23 procent reductie in dodelijke en 16 procent reductie in ernstig gewonde fietsers en voetgangers in een ongeval met een personenauto (SWOV, 2018).



Figuur 8 Drie niveaus van de taak van de weggebruiker in onderlinge samenhang naar Alexander en Lunenfeld. Bron: (CROW, 2016)

Alexander en Lunenfeld kwamen in 1986 met hun hiërarchie van de rijtaak (Alexander, 1986). Het Regelniveau is het meest urgent voor de menselijke bestuurder maar kent een kleine complexiteit. Het draaien aan het stuur is minder complex dan het plannen van de reis op Strategisch niveau. De meeste ADAS hebben betrekking op het Regelniveau en voor deze systemen geldt het tegenovergestelde: het uitvoeren van de rijtaak op dit regelniveau is zeer complex. Het tussen de lijnen houden van een voertuig kost veel rekenkracht en is afhankelijk van de input van sensoren en camera's. Bij het uitvoeren van de strategische rijtaak worden bestuurders al jarenlang ondersteund door ADAS, denk aan GPS-navigatie voor het bepalen van de route (Leite, 2018).



Complexe ADAS zijn in staat om elke fase in de cyclus van menselijke informatieverwerking uit te voeren. Menselijke fouten in één of meerdere fasen kunnen worden ondervangen met slimme systemen en zijn vrij van gedragsbepalende *human factors* zoals houding, norm en ingeschatte controle over het eigen gedrag (Ajzen, 1985). Het SWOV verwacht dan ook dat door voertuigautomatisering het jaarlijks totaal aantal verkeersdoden doet afnemen met (maximaal) 125 doden en 3.800 ernstig verkeersgewonden in 2030. Dat is een 20 procent reductie in verkeersdoden uitgaande van het basisjaar 2018 (SWOV, 2018).

## 2.5 Conclusie

ADAS zijn systemen die de rijtaak van de bestuurder van een voertuig ondersteunen of (volledig) overnemen. Technologie combineert verschillende aspecten van informatieverzameling, communicatie, detectie en besturing benodigd bij het uitvoeren van de rijtaak in slimme systemen. Voertuig-, systeem- en rijtaakautomatisering in de vorm van ADAS hebben de potentie om het aantal verkeersslachtoffers- en gewonden in de toekomst te doen afnemen. Afhankelijk van het soort systeem en de werking ervan draagt het actief bij aan de verkeersveiligheid. Het is lastig te stellen wat de exacte bijdrage van ADAS op de motorfiets aan de verkeersveiligheid is of gaat zijn. De verkeersonveiligheid van motorrijders is vanwege gebrekkige ongevalsregistratie onduidelijk. De werking van complexe assistentesystemen specifiek voor personenauto's, vrachtauto's en autobussen is bekend, evenals het verkeersveiligheidspotentieel: voor motorfietsen is dit echter onbekend. Mogelijk dat waarschuwende systemen vanwege de aard van het merendeel van de motorongevallen de meeste potentie hebben. Verder onderzoek (buiten de scope van dit onderzoek) zal moeten uitwijzen in hoeverre assisterende en autonome systemen de verkeersveiligheid voor motorrijders doet vergroten, uitgaande van systemen die op de motorfiets zelf zijn gemonteerd. In het volgende hoofdstuk wordt een verdieping gegeven op ADAS die geschikt zijn voor motorfietsen.

### 8: Bestuurder of berijder

Ondanks dat motoren en personenauto's beiden voertuigen zijn die worden **bestuurd** is het mogelijk om onderscheid te maken in de werkwoordsvorm besturen: in de Nederlandse taal wordt een motorfiets namelijk bereden en een auto wordt bestuurd. Ook de Engelse taal kent twee vormen: *riding* en *driving*. Een motorrijder berijdt zijn of haar motor, een automobilist bestuurt zijn of haar auto. Onduidelijk is wanneer en waarom het verschil wordt gehanteerd. Mogelijk dat het verschil voortkomt uit de vorm van besturing: balansvoertuigen (of dieren, denk aan een paard) berijdt men, voertuigen met stoel of bank zonder balanskarakter worden bestuurd. Voor de leesbaarheid is in dit rapport gekozen voor de vorm besturen of bestuurder.

## 3. ADAS OP MOTORFIETSEN

ADAS hebben verkeersveiligheidspotentie, zo blijkt uit het voorgaande hoofdstuk. Verschillende systemen op personenauto's, autobussen en vrachtauto's hebben het verkeer de afgelopen jaren een stuk veiliger gemaakt. Het plaatsen van rijtaakondersteunende systemen op motorfietsen lijkt dan ook een logische keuze. Desondanks blijft de beschikbaarheid van ADAS op motorfietsen achter op die van personenauto's, vrachtauto's en autobussen. Om een goed beeld te krijgen van de huidige en toekomstige ADAS-markt voor motorfietsen wordt in dit hoofdstuk gekeken naar welke systemen er beschikbaar én toepasbaar zijn op de motorfiets, die mogelijk effectief kunnen zijn om de verkeersveiligheid van motorrijders te verhogen. Hiertoe behoort een marktanalyse evenals een expertvisie op de effectiviteit en potentie van verschillende ADAS. Deze expertvisie is gebruikt om een rangschikking te maken van de 35 eerder geïnventariseerde ADAS. Hieruit is een top tien samengesteld van meest relevante ADAS om mee te nemen in het draagvlakonderzoek.

### 3.1 Marktanalyse

Het SWOV vraagt om speciale aandacht voor de kwetsbare groep motorrijders in haar onderzoek naar mogelijkheden om het aantal verkeersslachtoffers te reduceren. Het onderzoek concludeert: *“Met de huidige beschermingsmaatregelen, zoals een helm en beschermende kleding, is de discrepantie tussen het gebrek aan bescherming (ten opzichte van personenauto's) en de hoge snelheid slechts deels op te vangen. Voor deze groepen is het realiseren van de functionaliteit- en (bio)mechanica-principes daarom slechts in beperkte mate te realiseren en zal ook hooguit een deel van de slachtoffers onder gemotoriseerde tweewielers voorkomen kunnen worden.”* (SWOV, 2018). Er moet dus, naast Duurzaam Veilig wegontwerp en human factors, naar andere maatregelen worden gekeken om slachtofferaantallen te reduceren. Vanuit die gedachte lijkt het logisch om ook te kijken naar het voertuig zelf. Wellicht is het zelfs haalbaar om een bepaalde mate van verantwoordelijkheid te leggen bij motorfietsfabrikanten: zij brengen (on)veilige motorfietsen op de markt. Omdat bestuurders van motorfietsen volgens de wet aansprakelijk zijn voor het eigen gedrag, kunnen motorfietsfabrikanten juridisch gezien niet als probleemeigenaar worden gekenmerkt. Wel zijn deze stakeholders in staat om het ontwerp van motorfietsen zodanig aan te passen, dat deze veiliger worden. Wat doen deze fabrikanten anno 2019 aan verkeersveiligheid en welke ADAS zijn er beschikbaar voor consumenten?

#### 3.1.1 Fabrikanten zijn onderweg

De Europese motorbranche gaat het de afgelopen jaren voor de wind: de motorfietsverkoppen zijn in 2018 met 9,9 procent gestegen ten opzichte van 2017. Ook in Nederland gaat het goed met een stijging van 2,7 procent. Wat opvalt is dat voornamelijk jongeren in de leeftijdscategorie 18-25 veel meer nieuwe motorfietsen kopen dan vier jaar geleden; een groei van 80 procent (RAI, 2019). Dit is tevens de leeftijdscategorie met de grootste kans op een (dodelijk) ongeval. De categorie 46-55 koopt de meeste nieuwe motorfietsen, ruim 2.800 in 2018. Dat aantal valt in het niet bij het totaal aantal verkochte motorfietsen in Europa: meer dan één miljoen nieuwe motoren.

Genoeg marktpotentieel om de ontwikkeling van (complexe) ADAS op motorfietsen te stimuleren of in gang te zetten, zo lijkt. Kijkend naar de inspanningen van de tien grootste motorfietsfabrikanten van Nederland, op basis van het totaal aantal verkochte motorfietsen per fabrikant, valt het volgende op: fabrikanten communiceren in zeer beperkte mate over beschikbare ADAS

en/of de ontwikkeling hiervan. Honda heeft in 2017 een studiemodel laten zien van een zelfrijdende motorfiets (Honda, 2017) en BMW volgde het jaar daarop met een zelfrijdende R1200 GS tourmotor (BMW Motorrad, 2018). BMW heeft de motorfiets ontwikkeld om de verschillende ADAS te testen en de potentie van deze te onderzoeken. Van KTM en Ducati is bekend dat ze, in samenwerking met Bosch, de systemen Blind Spot Monitoring en ACC op motorfietsen vanaf het jaar 2020 willen implementeren (Hinchliffe, 2018). Van de overige fabrikanten is niet bekend in hoeverre zij bezig zijn met ADAS op motorfietsen.

### 3.1.2 Analyse

Van de 35 ADAS in dit onderzoek zijn er 14 (tegen meerprijs) leverbaar op motorfietsen, daar waar er 34 van de 35 beschikbaar zijn op personenauto's, vrachtauto's of autobussen. (De voor motorfietsen specifieke Slipper clutch/back-torque limiter valt af). 3 van deze 14 beschikbare systemen zijn enkel bij BMW Motorrad leverbaar, een 'premium' motorfietsfabrikant met bijbehorend meerprijs. Geen van de 14 systemen valt te bestempelen als complex en enkel BMW's Side View Assist waarschuwt actief voor gevaar. 6 ADAS hebben invloed op het weggedrag en het remmen van de motorfiets, de overige 8 systemen dienen een ander doel. Een op het voertuig gemonteerde airbag is enkel leverbaar (geweest) op de Honda GL 1800 Gold Wing (Tour) en is daarmee een echte niche.



*Figuur 9 BMW's Side View Assist op de BMW C 650 GT, te herkennen aan een oplichtend waarschuwingssymbool in de voet van de spiegel. Bron: (BMW Motorrad, 2019)*

## 3.2 Experts aan het woord

Van deze veertien geïdentificeerde ADAS is het veiligheidspotentieel niet altijd bekend. Desondanks zijn deze systemen nu al leverbaar op motorfietsen; de aanname is dan ook dat fabrikanten en de consumenten de meerwaarde ervan voor de veiligheid en/of het comfort erkennen. De vraag of deze leverbare systemen relevant worden gevonden door de motorrijder is in mindere mate aan de orde. Vanuit een toekomstperspectief is het interessanter om inzicht te krijgen in het draagvlak voor ADAS die nog niet op de motorfiets verkrijgbaar zijn, maar die mogelijk wel toepasbaar zijn op de motorfiets en effectief kunnen zijn om de verkeersveiligheid van de motorrijder te verhogen. Omdat uit de literatuur en/of eerder onderzoek niet blijkt welke van deze systemen de meeste potentie hebben om de verkeersveiligheid te verhogen, is aan de hand van een expert-onderzoek de *gepercipieerde* toepasbaarheid en effectiviteit per systeem gemeten. Op basis hiervan wordt een ranglijst gemaakt van ADAS met de meeste potentie, uitgedrukt in toepasbaarheid en effectiviteit.

### 3.2.1 Methode

Aan tien experts, die op individuele basis minimaal vier jaar ervaring hebben met het thema verkeersveiligheid en/of ADAS, is gevraagd om de 35 ADAS te rangschikken op de mate van toepasbaarheid en drie vormen van effectiviteit (vier indicatoren). Deze experts zijn geworven onder de leden van het Motorplatform en vertegenwoordigen een aantal van Nederlands grootste organisaties die actief is met het thema ADAS. Alle resultaten, evenals de methodische verantwoording en onderbouwing van dit onderzoek, zijn te vinden in bijlagen 3 tot en met 6.

### 3.2.2 Availability-bias

Het beargumenteren op basis van beschikbaarheid (availability-bias) van- of ervaring met een rijtaakondersteunend systeem doet mogelijk geen recht aan systemen met een grote theoretische potentie, die nog niet beschikbaar zijn. Ook is vastgesteld dat een availability-bias het succes van een systeem of product kan beïnvloeden (Folkes, 1988). Alle veertien beschikbare systemen zijn niet complex (of *slim*), daar waar de ambitie van het Ministerie van IenW ligt bij het toepassen van complexe ADAS op motorfietsen. Het vaststellen of ontkrachten van een availability-bias geeft inzicht in hoeverre de experts de ambitie van het Ministerie (onbewust) onderschrijven.

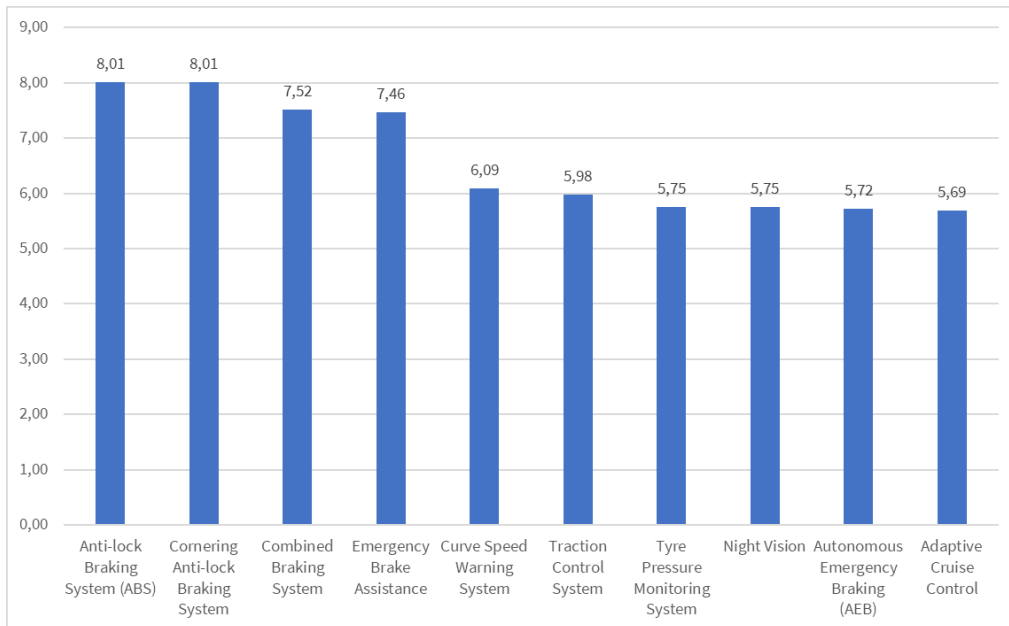
Om vast te stellen of er sprake is van een availability-bias bij de respondenten is er onderzocht of er een significant verschil waarneembaar is in de mate van toepasbaarheid tussen systemen die leverbaar zijn en die niet leverbaar zijn. Door de volgende hypothese te toetsen kan beredeneerd worden of er sprake is van een availability-bias:

$H_0 =$  'Tussen leverbare systemen en niet-leverbare systemen is geen verschil waarneembaar in de mate van toepasbaarheid, waaruit blijkt dat er geen sprake is van een availability-bias.'

Met gebruik van de Mann-Whitney toets is de nulhypothese ontkracht: met 95 procent zekerheid kan gesteld worden dat er op basis van de indicator *toepasbaarheid* sprake is van een significant verschil tussen leverbare en niet-leverbare ADAS. Voor de drie indicatoren van *effectiviteit* is geen significant verschil waarneembaar; daar berusten de verschillen (die wel zichtbaar zijn) tussen leverbare en niet leverbare ADAS zich in zekere mate op toeval. Om de availability-bias op de indicator *toepasbaarheid* te compenseren zijn per indicator waarden toegekend. Toepasbaarheid is in waarde gehalveerd bij het doorrekenen van de resultaten.

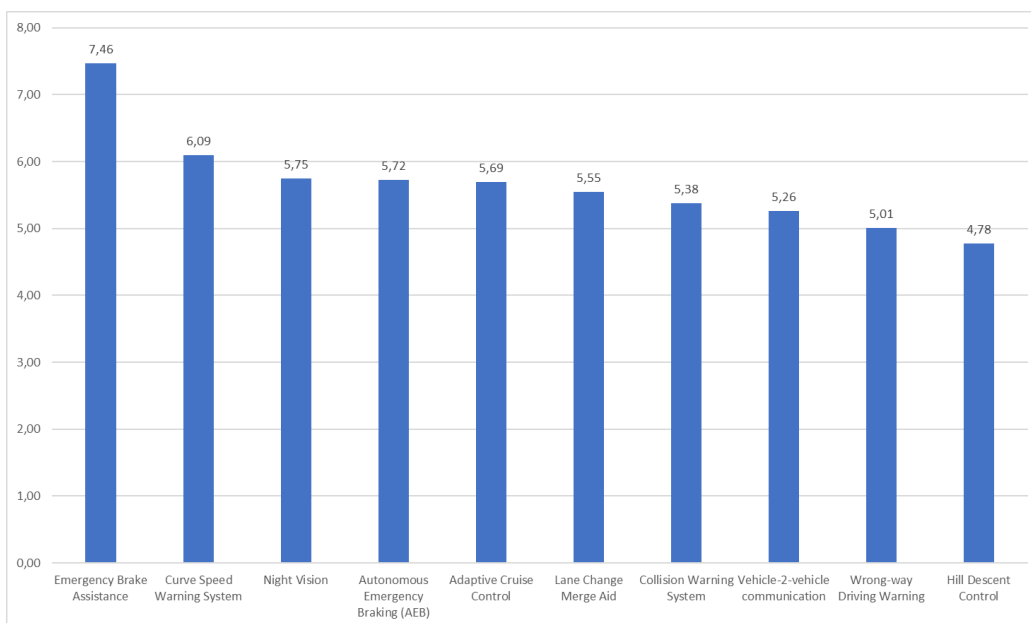
### 3.2.3 Resultaten

Op basis van de gewogen cijfers met waarde blijkt dat bestaande autonome niet-complexe remsystemen de meeste potentie hebben volgens de experts: (Cornering) ABS en een Combined Braking System scoren een 7,52 of hoger op een schaal van 2 tot 10. Alle andere systemen scoren lager, variërend van een 2,72 voor een Traffic Jam Assistant tot een 6,09 voor een Curve Speed Warning System. *Autonome systemen* die nog niet beschikbaar zijn scoren het hoogste gemiddelde ten opzichte van assisterende of waarschuwende systemen. *Passieve post-crash systemen* scoren lager op de effectiviteit van het voorkomen van een ongeval en hoger op het beperken van de gevolgen; dit bevestigt dat de vraagstelling rondom de drie indicatoren van effectiviteit duidelijk was. *Complexe systemen* scoren op alle indicatoren lager dan niet-complexe systemen. Het is mogelijk dat availability-bias hier een rol in speelt vanwege het niet beschikbaar zijn van complexe-systemen. De top tien ranking op basis van de gewogen gemiddelde is te zien in Figuur 10.



Figuur 10 Top tien van systemen op basis van gewogen gemiddelden.

Wanneer er gekeken wordt naar systemen die nog niet leverbaar zijn, levert dat de volgende top tien op (Figuur 11).

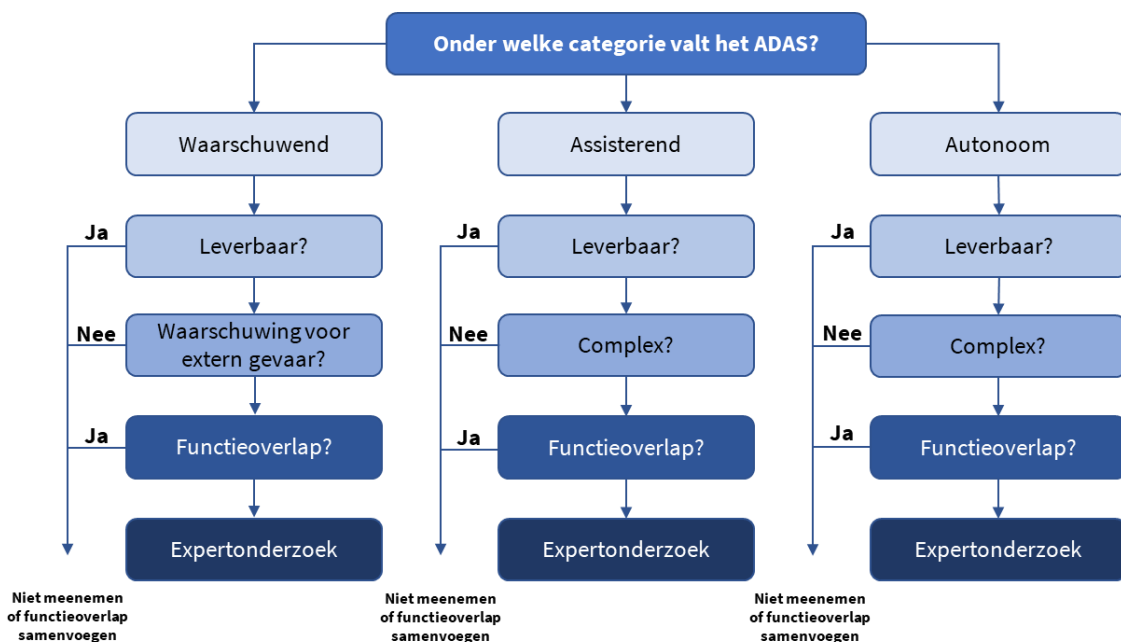


Figuur 11 Top tien van niet-leverbare systemen op basis van gewogen gemiddelden.

### 3.2.4 Van perceptie naar top tien

De keuze voor een specifieke methode of categorisering, bijvoorbeeld door alleen te kijken naar systemen die wel- of niet leverbaar zijn, leveren andere resultaten op en daarmee een andere top tien om te toetsen op draagvlak onder de eindgebruikers. Om tot een weloverwogen top tien te komen is het stroomschema ADAS-keuze gecreëerd om een balans te vinden tussen de ambitie van het Ministerie van IenW en de gepercipieerde expert-scores. Het stroomschema (zie Figuur 12) is als volgt opgebouwd:

1. Om elke ADAS-categorie aan bod te laten komen in het onderzoek is een driedeling gemaakt met categorie-specifieke voorwaarden. Deze driedeling is gebaseerd op de eerdere indeling uit hoofdstuk 2.3.
2. Op leverbare systemen is er sprake van een availability-bias op basis van de indicator toepasbaarheid. Daarom worden enkel systemen welke nog niet leverbaar zijn (met een grote theoretische potentie) meegenomen.
3. Voor waarschuwende systemen geldt dat ze moeten waarschuwen voor externe gevaren. Een intern gevaar (technisch mankement) betreffende de motorfiets zelf, is namelijk zelden de oorzaak van een ongeval (Janse, 2012). Voor assisterende en autonome systemen geldt dat deze complex moeten zijn, omdat complexe/slimme systemen als uitgangspunt worden genoemd in het LAV19-21 en het AVVM2.
4. Wanneer systemen een functieoverlap hebben worden deze samengevoegd in de vraagstelling. Bijvoorbeeld Blind Spot Monitoring en Lane Change Merge Aid; beide systemen werken met dezelfde sensoren en waarschuwen voor (het onbedoeld verlaten van een rijstrook) wanneer een ander voertuig zich in de dode hoek van de bestuurder bevindt.
5. Tenslotte wordt er gebruik gemaakt van de resultaten uit het expertonderzoek.



Figuur 12 Stroomschema ADAS-keuze

De te toetsen systemen zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Getoetste ADAS in het draagvlakonderzoek.

Categorie Waarschuwend	Categorie Assisterend	Categorie Autonom
Curve Speed Warning	Adaptive Cruise Control	Autonomous Emergency Braking / Intersection assistant
Blind Spot Monitoring / lane change merge aid	Hill Descent Control	Crosswind Stabilization
Collision Warning System	Lane Keeping Aid / traffic jam assistant	
Night Vision		
Wrong way Driving Warning		

### 3.3 Conclusie

Het toepassen van (slimme) rijtaakondersteunende systemen op motorfietsen lijkt een logische stap te zijn op de weg naar nul verkeersdoden. Motorfietsfabrikanten spelen hierin een rol door nieuwe motoren te voorzien van ADAS. Op moment van schrijven is onduidelijk welke systemen er worden ontwikkeld en met welk doel. Een marktanalyse geeft inzicht in de huidige leverbare systemen en hieruit blijkt dat er een klein aantal slimme systemen voor motoren leverbaar is. Uit onderzoek onder experts is gebleken dat er ten aanzien van ADAS een availability-bias bestaat. De potentie van sommige niet-leverbare systemen wordt niet onderkend door de experts. Om tot een top tien van meest relevante en kansrijke systemen te komen is daarom gebruik gemaakt van een stroomschema met andere voorwaarden, welke (meer) recht doet aan de ambitie van het Ministerie van IenW. Hieruit volgt een tiental kansrijke systemen in drie categorieën, die voldoen aan de voorwaarden vanuit dit stroomschema die in hoofdstuk 5 getoetst worden op draagvlak onder de motorrijder.

N.B. door een methode- en rekenfout is Connected Drive getoetst en niet Wrong-way Driving Warning.



# 4. THEORIE ACHTER DRAAGVLAK

Draagvlak is een veelgehoorde politieke term. Politici en beleidsmakers schermen met draagvlak bij de verantwoording van te maken of gemaakte beslissingen. Wel of geen draagvlak lijkt een recept te zijn voor wel- of geen succes. Maar wat betekent draagvlak eigenlijk, wat is het nut ervan en hoe kan het worden gecreëerd? Dit hoofdstuk geeft antwoord op deze vragen en vormt een theoretische basis voor het draagvlakonderzoek en de aangrijpingspunten en maatregelen.

## 4.1 Nut van draagvlak

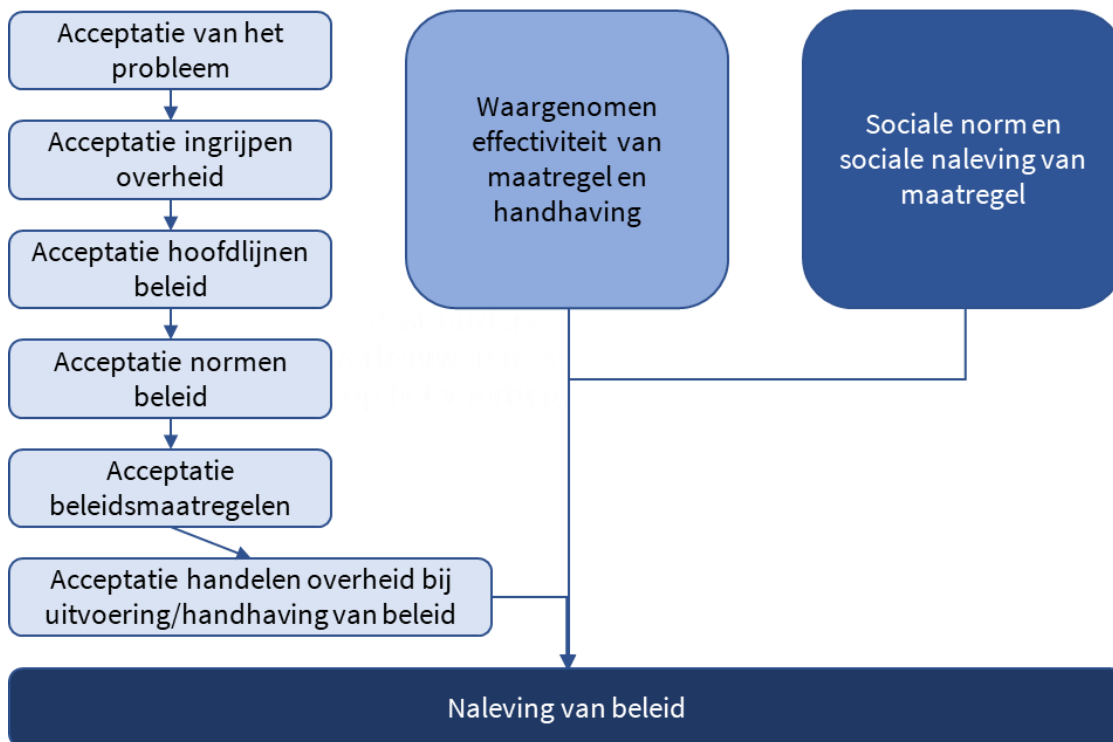
Het containerbegrip draagvlak wordt door de Van Dale omschreven als een “*groep die iets ondersteunt of nastreeft: het maatschappelijk draagvlak, ondersteuning, goedkeuring door de gemeenschap*”. Andere begrippen die horen bij draagvlak zijn betrokkenheid, acceptatie of steun. Wanneer het de overheid betreft wordt de term draagvlak veelal gebruikt als de mate van maatschappelijke steun voor beleid, een wetsvoorstel of een maatregel (Goldenbeld, 2002).

Draagvlak werkt twee kanten op; maatschappelijk draagvlak kan leiden tot bestuurlijk draagvlak en bestuurlijk draagvlak kan leiden tot maatschappelijk draagvlak. De aanname is dat het creëren van draagvlak vanuit de maatschappij, of in dit geval de motorrijder, zorgt voor een hogere acceptatiegraad voor beleid ten behoeve van de implementatie van ADAS op motorfietsen. Enerzijds is hierbij van belang dat er op *bestuurlijk* niveau draagvlak ontstaat voor het faciliteren van de implementatie van dit beleid, anderzijds dat er op *maatschappelijk* niveau draagvlak ontstaat voor dit beleid. Acceptatie van beleid en daaruit volgend de acceptatie van ADAS op motorfietsen dient tenslotte de verkeersveiligheid.

Goldenbeld concludeert: “Er is met name reden om aandacht te schenken aan draagvlak via wetenschappelijk onderzoek, wanneer redelijkerwijs verondersteld kan worden dat een gebrek aan draagvlak invoering van een maatregel (lees: ADAS) kan bemoeilijken. Via een meting van draagvlak kunnen onderliggende bepalende opinies over ernst en omvang van verwachte effectiviteit en opinies zichtbaar worden gemaakt. Kennis van deze opinies is nuttig in drie opzichten:

- Het vergroot de kennis over de perceptie van (aspecten van) de maatregel die afgezet tegen normen en waarden van het publiek het draagvlak voor de maatregel kan bemoeilijken.
- Het vergroot kennis over verschil in opinies bij verschillende doelgroepen van beleid.
- Op basis van de opgedane kennis kan wellicht effectiever gecommuniceerd worden met burgers over de problemen die ter zake doen.”

Ondanks dat draagvlak bepalend kan zijn voor beleid zegt draagvlak niet alles over de daadwerkelijke impact of acceptatie van een maatregel. Vlakveld stelt in zijn rapport Beleving van verkeersonveiligheid dat “de identificatie met een groep of gemeenschap meer bepalend lijkt te zijn dan (betrokkenheid of) draagvlak; mensen willen doorgaans niet bij een minderheid horen”. Daarnaast stelt hij dat “wanneer men betrokken is bij het probleem (van verkeersonveiligheid), dit niet automatisch betekent dat men zich ook veilig gedraagt in het verkeer” (Vlakveld, 2009). In andere woorden: draagvlak betekent in de praktijk niet direct dat maatregelen worden geaccepteerd of dat de motorrijder verkeersveiliger gedrag gaat vertonen.



Figuur 13 Onderdelen van beleidsacceptatie en de factoren die beleidsacceptatie bepalen. Bron: (Goldenbeld, 2002)

## 4.2 Draagvlak creëren

“Beleidsacceptatie moet leiden tot naleving van beleid” stelt Goldenbeld in het rapport *Publiek draagvlak voor verkeersveiligheid en veiligheidsmaatregelen*. De vraag is hoe deze acceptatie kan worden gecreëerd. Allereerst is het begrijpen van enkele onderdelen (zie Figuur 13) van *acceptatie* van belang. In hoofdlijnen heeft acceptatie te maken met drie aspecten: wordt het probleem en de daaruit volgende maatregel begrepen, wordt de effectiviteit van de maatregel en handhaving ‘gezien’ en is er sprake van een sociale normalisering en naleving van de maatregel. Voorafgaand aan een beleidsmaatregel is het in kaart brengen van het probleem en of deze wordt begrepen het belangrijkste, aangezien de laatste twee aspecten pas duidelijk worden ná invoering van het beleid. Het meten van draagvlak in dit onderzoek heeft dus betrekking op dit eerste aspect, aangezien de te onderzoeken ADAS nog niet op de motorfietsmarkt zijn. Het ‘probleem’ dat een mogelijk gebrek aan draagvlak de implementatie van ADAS in de weg staat, is eerder al aan bod gekomen in de probleemstelling in hoofdstuk 1.

Het gedragsmodel van Ajzen kent eveneens drie aspecten die in lijn liggen met de hoofdlijnen van de theorie van beleidsacceptatie uit Figuur 13 (Ajzen, 1985). In beide theorieën is er sprake van (1) een subjectieve norm, (2) een waargenomen gedragscontrole en (3) een attitude, waarbij een positieve attitude of houding ten aanzien van de maatregel of beleid zich veelal uit in draagvlak. Wanneer deze drie aspecten aanwezig zijn bij een persoon, leidt dit tot intentie en uiteindelijk tot (gewenst) gedrag. Toegespitst op ADAS betekent dat voor een individuele motorrijder het volgende:

- Subjectieve norm; andere motorrijders staan positief tegenover rijassistentiesystemen.
- Waargenomen gedragscontrole; de motorrijder weet hoe hij/zij gebruik moet maken van deze systemen en ervaart zelf de voordelen.
- Attitude; de motorrijder weet waar hij/zij aan bijdraagt door deze systemen te gebruiken en ziet het effect van het eigen gedrag.

Deze aspecten zouden moeten leiden tot intentie, *de motorrijder wil ADAS gebruiken*, en gedrag; *de motorrijder gebruikt ADAS*. Dit gewenste gedrag kan op meerdere manieren worden gestimuleerd. Beleidsacceptatie of draagvlak ten aanzien van verkeersveiligheid en ADAS kan worden gestimuleerd door:

- “Verkeersveiligheidsdoelen SMART te formuleren en deze begrijpelijk te houden voor de motorrijder.
- Relatief kleine bijdrage in de vorm van tijd, moeite of gedragsverandering te vragen aan de motorrijder.
- Het nut van de maatregel inzichtelijk te maken om zo gepercipieerde effectiviteit te creëren.
- Gemotiveerde motorrijders inzetten om een positieve subjectieve norm te stellen.
- Het vergroten van de zichtbaarheid van personen met een voorbeeldfunctie die het doel of de maatregel erkennen én actief een bijdrage (willen) leveren aan het proces.” (Goldenbeld, 2002)

Deze stimulansen worden tevens gebruikt voor de aangrijpingspunten een maatregelen.

### 4.3 Conclusie

Draagvlak kan bepalend zijn voor beleid maar is geen voorbode voor het daadwerkelijk steunen en accepteren van dit beleid. Desondanks is het toetsen van draagvlak voor ADAS op motorfietsen nuttig voor het vergroten van de kennis over de perceptie van motorrijders en eventuele verschillen in perceptie, die gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld specifieke ADAS maatregelen. Door het gebruik van verschillende stimulansen kan draagvlak worden gecreëerd of vergroot, bijvoorbeeld door het inzichtelijk maken van het nut van beleid of maatregelen (gepercipieerde effectiviteit).



# 5. DRAAGVLAKONDERZOEK MOTORRIJDER

‘Het draagvlak onder Nederlandse motorrijders voor ADAS op de motorfiets is onbekend’, zo luidt de probleemstelling van dit onderzoek. Het mogelijke gevolg is dat een gebrek aan draagvlak de implementatie van ADAS op motorfietsen in de weg kan staan. Gezien de maatregel van het Ministerie van IenW, namelijk meer slimme veiligheidssystemen op motoren, is het van belang om te weten in welke mate deze maatregel gedragen wordt door de motorrijder. Dit hoofdstuk geeft antwoord op deze kennisvraag en biedt een verdieping op het draagvlakonderzoek onder de motorrijder.

## 5.1 Onderzoeksmethode

Al ruim twintig jaar wordt het draagvlak voor ADAS en ADAS-gerelateerde wet- en regelgeving onderzocht en met wisselende resultaten. Verschillende modellen en theorieën zijn gebruikt om tot een algemene methode te komen om draagvlak of acceptatie voor ADAS te onderzoeken (Schlag, 1999) (Vlassenroot, 2010). Algemene indicatoren voor het meten van draagvlak voor ADAS zijn bijvoorbeeld *achtergrondinformatie* van de motorrijder of *probleemperceptie*. Daarnaast zijn er ook nog systeem-specifieke indicatoren als de *gepercipieerde effectiviteit* van een systeem of het *gebruiksgemak*. Regan, et al. heeft de systeem-specifieke indicatoren verder uitgewerkt en komt tot de volgende vijf indicatoren welke gebaseerd zijn op verschillende methodieken om draagvlak of acceptatie te meten (Regan, Mitsopoulos, Haworth, & Young, 2002). Vier van deze indicatoren zijn gebruikt in het draagvlakonderzoek en geven gezamenlijk inzicht in de mate van draagvlak voor ADAS.

### 5.1.1 Indicatoren draagvlak

- **Nut:** een systeem dat de rijtaak ondersteund.
  - Voorbeeldvraag uit het onderzoek: “*Zo’n systeem helpt mij bij het besturen van de motor.*”
- **Gebruiksgemak:** het gebruik van een systeem is gemakkelijk te leren en met een lichte inspanning.
  - Voorbeeldvraag uit het onderzoek: “*Zo’n systeem maakt het lastig om in een file tussen voertuigen door te rijden.*”
- **Effectiviteit:** een systeem functioneert in overeenstemming met zijn functionele beschrijving. Een systeem kan veel nut hebben maar weinig bruikbaar zijn.
  - Voorbeeldvraag uit het onderzoek: “*Zo’n systeem voorkomt ongevallen.*”
- **Betaalbaarheid:** de bereidheid om een systeem aan te schaffen.
  - Voorbeeldvraag uit het onderzoek: “*Ik zou zo’n systeem op mijn motor willen hebben.*”
- **Sociale acceptatie:** bredere sociale indicatoren die van invloed zijn op het draagvlak voor systemen. (Niet gebruikt in het draagvlakonderzoek omdat deze wordt gemeten met MOPROQ-2, zie 5.1.2)

### 5.1.2. MOPROQ

De gebruikte onderzoeksmethode voor het draagvlakonderzoek onder de Nederlandse motorrijder baseert zich op een eerder onderzoek naar de *acceptability of rider assistive systems for powered two-wheelers* uit 2013 (Beanland, et al., 2013). Dit onderzoek was onderdeel van het Europese 2-BE-SAFE project dat liep van 2009 tot 2011 en had als doel het identificeren van belemmeringen voor de acceptatie van ADAS op gemotoriseerde tweewielers. Voor het onderzoek, welke destijds niet is uitgezet in Nederland, is een driedelige onderzoeksmethode ontwikkeld, de MOTOcyclist's PROFiling Questionnaire: MOPROQ-1, -2 en -3. Deze methode is in aangepaste vorm ook in dit onderzoek gebruikt. MOPROQ-1 is gebruikt om inzicht te krijgen in de algemene indicatoren. MOPROQ-2 is niet gebruikt vanwege de lengte (53 vragen). Ook concludeerde het onderzoek dat er weinig tot geen significante verschillen waren in de uitkomsten van MOPROQ-2 vergeleken met MOPROQ-1. Wel bleek er uit MOPROQ-1 een relatie te bestaan tussen type motorrijders naar soort motor en draagvlak. Hierop wordt dan ook vanuit MOPROQ-1 getoetst op basis van een hypothese (zie 5.3.2). MOPROQ-3 is gebruikt om inzicht te krijgen in systeem-specifieke indicatoren (Füssl, et al., 2014) en beschrijft drie verschillende rijscenario's waarin de verschillende systeemsoorten aan bod komen.

### 5.1.3 Enquête Toekomst van jouw motor

Beide onderzoeksmethoden zijn samengevoegd in één enquête die op 15-04-2019 is uitgezet onder de KNMV-nieuwsbriefabonnees en op de sociale media LinkedIn en Facebook (zie bijlage 7). Het gaat hier dan ook om een selecte steekproef, uitgezet onder 26.000 abonnees. Er is gekozen voor een online-enquête omdat hiermee een grote doelgroep wordt bereikt en de data gemakkelijk te verwerken is. De online-enquêtetool SurveyMonkey is gebruikt om de data te verzamelen. De enquête, genaamd "Toekomst van jouw motor", bevatte voornamelijk gesloten vragen. Bij het toetsen van draagvlak voor bepaalde indicatoren wordt er veelal gebruik gemaakt van een Likertschaal, waarmee subjectieve antwoorden te kwantificeren zijn. De enquête maakte dan ook veelvuldig gebruik van de Likertschaal (1-5). De enquête heeft over een periode van één week een bruto-response van 2.684 reacties met netto 2.333 geverifieerde reacties. Het voltooiingspercentage is 87 procent bij een gemiddelde invulduur van vijftien minuten. Deze tijd valt binnen de aanvaardbare tijdsduur voor enquêtes (La Bruna & Rathod, 2005).

### 5.1.4 Data-analyse

Met het spreadsheet-programma Microsoft Excel en de invoegtoepassing RealStats is alle data geanalyseerd. Met een frequentieanalyse is een eerste inzicht gecreëerd in de uitkomsten van het draagvlakonderzoek. Deze analyse is gebruikt voor het verkrijgen van algemene, verklarende achtergrondinformatie. In dit onderzoek zijn meegenomen: geslacht, leeftijd, frequentie motorrijden, motivatoren voor motorrijden en andere variabelen rondom motorrijden.

#### 9: 2-BE-SAFE

Het 2-BE-SAFE project, officieel gestart op 15 januari 2009, was een gezamenlijk onderzoeksproject mede gefinancierd door de Europese Commissie onder het Zevende Kaderprogramma, Thema 7 – duurzaam vervoer. Het hoofddoel was om Human Factors-onderzoek te gebruiken gericht op de ontwikkeling van gemotoriseerde tweewielers en verkeersveiligheid inclusief onderzoek naar ongevalsoorzaken en Human Errors. Het betrof 29 partners uit 14 verschillende landen in Europa, Israël en Australië, verdeeld over onderzoeks- en academische instituten, belangenverenigingen en fabrikanten." (2-BE-SAFE, 2011)

Met clusteranalyse kunnen groepen motorrijders met een klein en groot draagvlak voor ADAS worden geïdentificeerd. De draagvlakclusters zijn gebaseerd op de drie getoetste categorieën van ADAS; waarschuwend, assisterend en autonoom. Resultaten uit eerder onderzoek (Beanland, et al., 2013) naar de relatie tussen sociaal-demografische variabelen en draagvlak zijn gebruikt voor het opstellen van hypothesen. Extreme data bias is gefilterd. Vanwege het grote aantal kruistabulaties voor de frequentieanalyse zijn deze niet visueel uitgewerkt of in de bijlage geplaatst. Alle kruistabulaties voor de clusteranalyse zijn te vinden in bijlage 13.

## 5.2 Resultaten frequentieanalyse

Hierna volgen enkele resultaten uit de frequentieanalyse van het draagvlakonderzoek onder motorrijders. Deze resultaten bieden een algemeen inzicht in de respondentsamenstelling en hun gedrag. Het opstellen en toetsen van hypothesen voor de frequentieanalyse valt buiten de scope van dit onderzoek.

### 5.2.1 Sociaal-demografisch

Respondenten representeren wat betreft leeftijd de gehele populatie aan motorrijbewijsbezitters én motorfietsbezitter, met uitzondering van de hogere leeftijden. Leeftijden variëren van 18 tot 83 jaar met het grootste aantal respondenten in de leeftijdscategorie 50-59 (zie bijlage 9). Vrouwen zijn ondervertegenwoordigd in het onderzoek, daarom kan een eventueel genderverschil in antwoorden niet met zekerheid worden bevestigd of ontkracht. De respondentsamenstelling komt overeen met het eerdere onderzoek en biedt een zekere basis voor het stellen van hypothesen vanuit dat onderzoek.

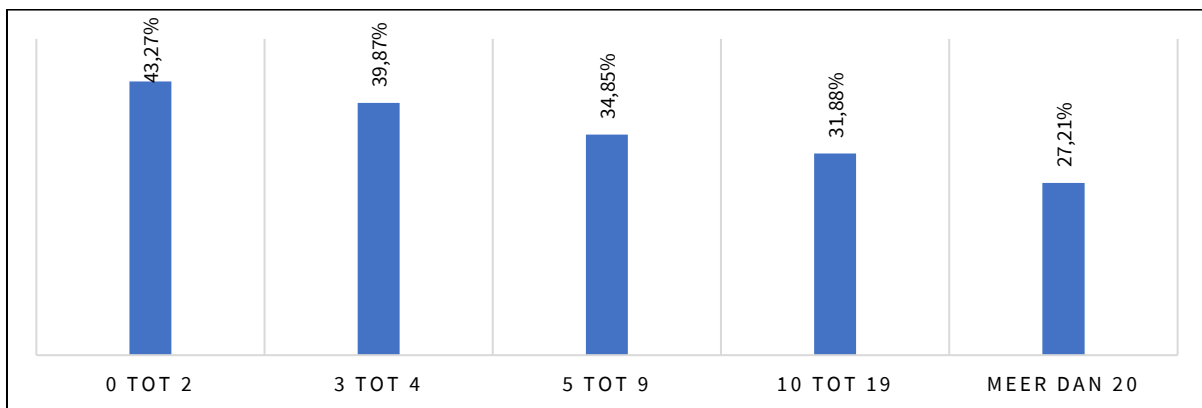
Bijzonder detail: 70 procent van de respondenten geeft aan lid te zijn van een motorvereniging (percentage van de populatie is onbekend). Er is geen literatuur gevonden waaruit blijkt of lid zijn van een vereniging invloed heeft op overtuiging, betrokkenheid of gedrag. Wel wordt het verenigingsleven vaak geassocieerd met sociaal betrokken zijn, of blijken leden een grote interesse of voorliefde te hebben voor datgene wat de vereniging biedt of voor het thema/doel van de vereniging. Uit het feit dat 70 procent van de respondenten is aangesloten bij een vereniging blijkt in zekere zin dus het *sociale* karakter van de respondent. Ongeveer 80 procent van alle respondenten die aangeven lid te zijn van een motorvereniging is lid van de KNMV.

### 5.2.2 Mobiliteit

Respondenten zijn relatief frequente motorrijders: 63 procent rijdt wekelijks en 16 procent rijdt zo goed als dagelijks op zijn of haar motor. Respondenten die rijden op een Allroad, Enduro en scooter rijden het meest frequent en respondenten die rijden op een chopper/cruiser en sportmotor het minst frequent. Over het algemeen kan gesteld worden dat hoe lager de leeftijd is hoe hoger de rijfrequentie ligt. 45 procent gebruik zijn of haar motor voor woon-werk verkeer. Afgezet naar leeftijdscategorie geldt dit voor bijna 70 procent van de jongeren tussen de 20 en 29 jaar. Driekwart van de respondenten gebruikt zijn of haar motor ook voor *de fun*. Het gebruik van de motor voor het maken van een reis stijgt naarmate motorrijders ouder worden. Hier worden voornamelijk Allroad, Enduro en (sport)tourmotoren voor gebruikt, wat gezien de eigenschappen (comfort) van deze motorfietsen logisch lijkt. Deze motortypen maken jaarlijks ook de meeste kilometers. Choppers/cruisers maken de minste kilometers en worden voornamelijk (90 procent) gebruikt voor de fun.

70 procent van de respondenten rijdt jaarlijks tussen de 1.000 en 10.000 km. Afgezet naar het aantal jaar rijervaring valt op dat er geen verschil zichtbaar is tussen rijervaring en het aantal jaarlijkse kilometers; respondenten met >20 jaar ervaring rijden net zo vaak veel kilometers als respondenten met 0-2 jaar ervaring. Onervaren rijders rijden vaker op sportieve motorfietsen (roadster/naked, sport) dan zeer ervaren rijders. Ervaring uit zich ook in rijfrequentie; 41 procent van de zeer ervaren respondenten rijdt 5-7 dagen per week tegenover 21 procent van de onervaren respondenten.

Meer dan de helft (53 procent) van de respondenten geeft aan het weer een nadeel te vinden aan motorrijden. Het moeten omkleden wordt door 49 procent van de respondenten als nadeel ervaren. Dat motorrijden fysieke inspanning vergt wordt niet erkent; slechts 3 procent geeft aan dit als nadeel te ervaren. Risicobewustzijn (het risico als nadeel zien van het motorrijden) is bij alle leeftijdscategorieën zichtbaar en wordt door 32 procent van de respondenten erkent als nadeel. Wel geven respondenten uit de jongere (<30) en oudere (>60) leeftijdscategorieën minder vaak aan risico te zien als nadeel. Rijders met meer dan 20 jaar rijervaring hebben het laagste risicobewustzijn (27 procent), rijders met 0-2 jaar rijervaring de hoogste met 43 procent (zie Figuur 14). Deze percentages komen overeen met de ervaringscategorieën zeer ervaren en onervaren, waarin ook de jaarlijkse kilometrage op een motorfiets is meegenomen. Risicobewustzijn blijkt niet afhankelijk te zijn van rijfrequentie; over alle rijfrequentie categorieën geldt een gelijk risicobewustzijn met een afwijking van maximaal 2,5 procent ten opzichte van het gemiddelde percentage. Risicobewustzijn ligt het hoogst bij respondenten die rijden op een motorscooter gevolgd door Roadster/Naked rijders en het laagst bij respondenten die rijden op een chopper/cruiser. Risicobewustzijn wordt in beperkte mate beïnvloed door de ervaring van een motorongeval.



Figuur 14 Risicobewustzijn naar aantal jaar motorrijervaring.

### 5.2.3 Drijfveren voor motorrijden

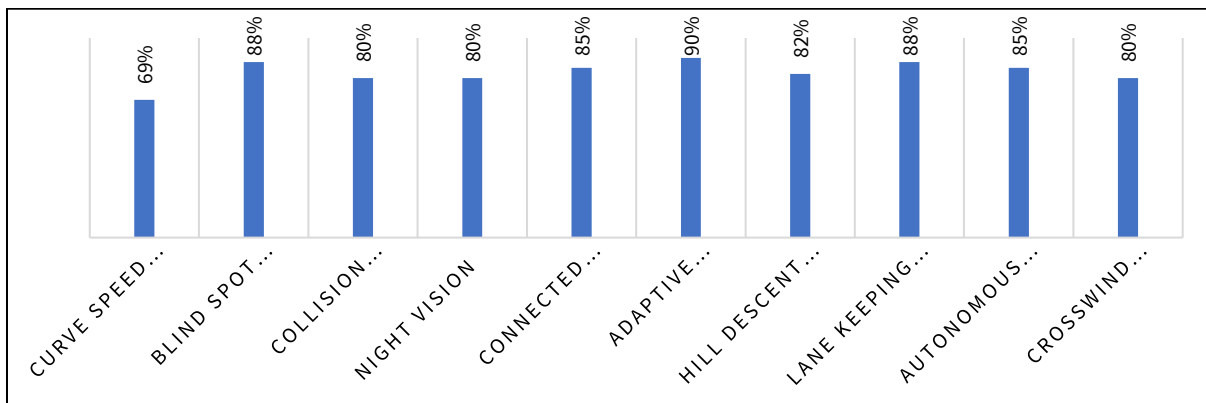
De drijfveren snelheid en acceleratie scoren het hoogste bij rijders op sportmotoren en het laagst bij rijders van motorscooters en choppers/cruisers. Respondenten die aangeven motor te rijden voor de sportiviteit en rijvaardigheid rijden dan ook voornamelijk op sportieve motoren. Duurzaamheid is bij nog geen 4 procent van de respondenten een reden om motor te rijden. Het plezier van motorrijden is voor 97 procent van de respondenten een van de belangrijkste redenen om motor te rijden. Het tussen de file door kunnen rijden en tijdsbesparing zijn voornamelijk drijfveren voor respondenten die jaarlijks meer dan 30.000 kilometer op de motorfiets afleggen, voor lagere kilometragegroepen is dit minder van belang. Het soort gebruik van de motorfiets komt sterk overeen met specifieke motivatoren voor het motorrijden; recreatieve rijders hechten meer waarde aan plezier, ontspanning en vrijheid terwijl utilitaire rijders meer waarde hechten aan het gemakkelijk kunnen parkeren en het tussen de file door kunnen rijden.



89 procent van de respondenten vindt dat ze betere automobilisten zijn omdat ze in het bezit zijn van een motorrijbewijs en is bij benadering onafhankelijk van leeftijd, ervaring, rijfrequentie of kilometrage. Ook wanneer respondenten in de afgelopen drie jaar een ongeval met de motor hebben gehad verschillen de gegeven antwoorden nauwelijks: 85 procent van de respondenten die een ongeval hebben gehad vinden zichzelf een betere automobilist tegenover 89 procent van de respondenten die geen ongeval hebben gehad.

#### 5.2.4 Bekendheid met ADAS

De bekendheid van alle getoetste ADAS onder de respondenten ligt op 55 procent en 6 procent geeft aan geen enkel systeem te kennen. Respondenten geven vaker aan assisterende en autonome systemen te kennen (79/78 procent), tegenover een 60 procent bekendheid met waarschuwende systemen. Bekendheid met Curve Speed Warning is het laagst met 31 procent van de respondenten die aangeven het systeem niet te kennen. ACC scoort de grootste bekendheid met 90 procent. Over het algemeen geldt wel dat hoe ouder de respondent is, hoe lager de bekendheid met de verschillende ADAS (zie Figuur 15).



Figuur 15 Bekendheid met de getoetste ADAS op basis van de drie categorieën waarschuwend (5), assisterend (3) en autonoom (2).

### 10: Motorongevallen

Van de 2.333 motorrijders die meegedaan hebben aan dit onderzoek heeft 14 procent in de afgelopen 3 jaar een motorongeval gehad. 1 op de 3 rijders onder de 25 jaar valt onder deze categorie. Over de overige leeftijdsklassen liggen de percentages lager. Ook het aantal jaar rijervaring lijkt hierin een rol te spelen: hoe minder ervaring hoe groter het aandeel respondenten dat een motorongeval heeft gehad. Dit komt tevens overeen met de theorie uit hoofdstuk 4. 66 procent van de ongevallen waren eenzijdig zonder passagier, waarvan 69 procent tijdens droog weer en daglicht. Ruim de helft (57 procent) van alle ongevallen liep af met enkel materiele schade, in 'slechts' 6 procent van de gevallen was er sprake van een ziekenhuisopname langer dan een dag. Ongevallen op een autoweg liepen het vaakst af met een langdurige ziekenhuisopname. 46 procent van de ongevallen vond plaats binnen de bebouwde kom en was vaker tweezijdig met een auto (49 procent) dan eenzijdig (41 procent). Buiten de bebouwde kom is bij 63 procent van de ongevallen geen andere verkeersdeelnemer betrokken.

### 5.3 Resultaten clusteranalyse

Om twee verschillende draagvlakclusters te onderscheiden is er gebruikt gemaakt van een clusteranalyse. Hieruit volgen twee clusters met een laag (cluster 1) en hoog (cluster 2) draagvlak die inzicht geven in welke motorrijdersgroep of groepen specifieke aandacht vereist ten aanzien van de acceptatie van ADAS. Om de verschillen in de draagvlakclusters te onderzoeken zijn de onderstaande variabelen uit gebruikt uit MOPROQ-1 en getoetst met gebruik van kruistabulatie. De mate van draagvlak wordt getoetst op basis van de vier in 5.1.1 genoemde indicatoren. Ook worden de ADAS gerangschikt op acceptatie door de uitkomsten per ADAS te middelen om tot een acceptatiescore te komen tussen de 1 en 5, waarbij 1 staat voor lage acceptatie en 5 voor hoge acceptatie van het systeem. Het is van belang om te weten dat deze variabelen, ook wel factoren, niet direct draagvlak of acceptatie beïnvloeden. Het geeft echter wel inzicht in welke factoren er een relatie hebben met een hoog of laag draagvlak. De variabelen zijn:

- Leeftijdscategorie
- Rijfrequentie
- Type motorfiets
- Ervaringscategorie
- Aantal jaren motorrijervaring
- Jaarlijkse kilometrage
- Soort gebruik van de motorfiets (woon-werk)
- Soort gebruik van de motorfiets (reizen)
- Risicobewustzijn
- Motorongevallen
- Rijvaardigheidstraining

#### 5.3.1 Draagvlakclusters

Er zijn verschillende methoden om draagvlakclusters te creëren. De *K-means* clusteringmethode is niet geschikt omdat de antwoorden op de verschillende ADAS-categorieën binnen een vaste schaal vallen (1,00-5,00). Er is ook geen literatuur beschikbaar waarin clusters en hun (vaste) bandbreedte worden beschreven. Daarom is er gekozen voor een methode waarbij de clusters qua bandbreedte even groot zijn (1,33). Er zijn drie clusters gecreëerd:

- **Cluster 1: laag draagvlakcluster met een bandbreedte van 1,00 tot 2,33**
- Cluster 2: midden draagvlakcluster met een bandbreedte van 2,34 tot 3,66
- **Cluster 3: hoog draagvlakcluster met een bandbreedte van 3,67 tot 5,00**

Clustering is toegepast op de drie ADAS-categorieën en op deze drie categorieën samen, waaruit de algehele mate van draagvlak voor ADAS blijkt. Het *draagvlakcluster 2 midden* is niet uitgewerkt en/of vergeleken met de andere clusters omdat hieruit geen sterke mate van draagvlak, of het ontbreken hiervan, blijkt. Goldenbeld stelt ook: “wanneer we spreken over het niveau van het draagvlak, het over individuen ‘gemiddelde’ draagvlak, is het goed ons te realiseren dat de individuele meningen beschouwd moeten worden in de context van een doorgaand proces van sociale meningsvorming en dat wellicht de variatie in individuele meningen en de extreme posities in de meningsvorming relevanter zijn voor het inzicht in het veranderingsproces dan het gemiddelde” (Goldenbeld, 2002) De clustergrootte verschilt per categorie. De aantallen in Tabel 3 zijn van toepassing.

Tabel 3 Clustergrootte per categorie in aantallen respondenten.

Cluster/categorie	Laag	Midden	Hoog	Totaal
<b>Draagvlak algemeen</b>	N = 419 (18%)	N = 1.562 (67%)	N = 352 (15%)	N = 2.333 (100%)
<b>Draagvlak waarschuwend</b>	N = 409 (18%)	N = 1.263 (54%)	N = 661 (28%)	N = 2.333 (100%)
<b>Draagvlak assisterend</b>	N = 933 (40%)	N = 1.091 (47%)	N = 309 (13%)	N = 2.333 (100%)
<b>Draagvlak autonoom</b>	N = 522 (22%)	N = 1.258 (54%)	N = 553 (24%)	N = 2.333 (100%)

### 5.3.2 Hypothesen draagvlak

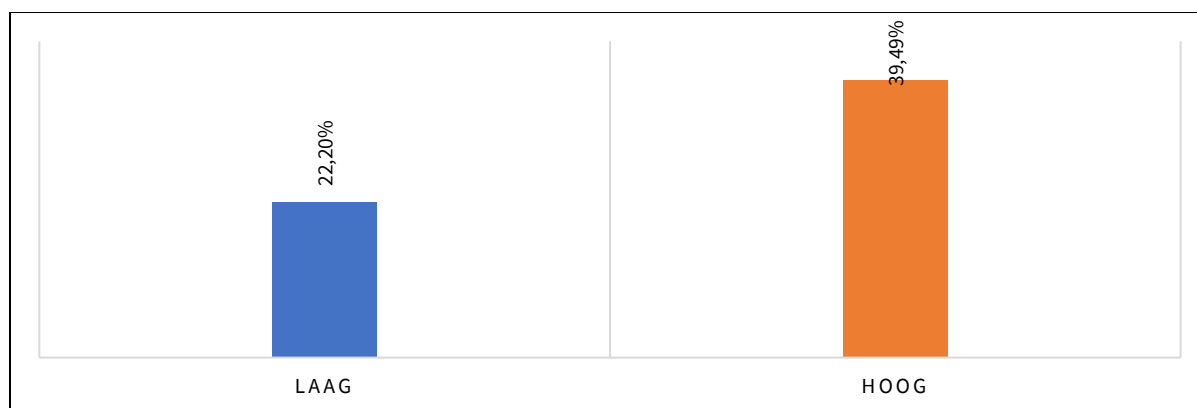
Vanuit het eerdere onderzoek naar acceptatie voor ADAS is er een aantal hypothesen opgesteld om in dit onderzoek te toetsen. De hypothesen zijn gebaseerd op de **algemene** conclusies uit dit onderzoek (Lenné, et al., 2011, p. 65) en hebben allen een relatie met draagvlak. Hypothesen over de inhoud van de frequentieanalyse zijn niet geformuleerd. De te toetsen hypothesen zijn:

1. “Motorrijders (respondenten) in het hoog draagvlakcluster hebben een grotere mate van risicobewustzijn dan motorrijders uit het laag draagvlakcluster.”
2. “Gemiddelde acceptatie voor alle ADAS ligt relatief laag en scoren niet hoger dan een 3 op een 5-punts schaal.”
3. “Over het algemeen is het draagvlak voor systemen die niet actief ingrijpen groter dan voor systemen die dat wel doen.”
4. “Het zijn voornamelijk motorrijders die op het motorfietstype sport rijden die een klein draagvlak hebben voor ADAS, met name voor systemen die actief ingrijpen.”

### 5.3.3 Resultaten draagvlakclusters laag-hoog algemeen

Hieronder volgen per hypothese de uitkomsten van kruistabulatie met het draagvlakcluster algemeen. Daarna volgt een korte beschouwing op elke variabele. Voor een overzicht van alle kruistabulaties en resultaten zie bijlage 13.

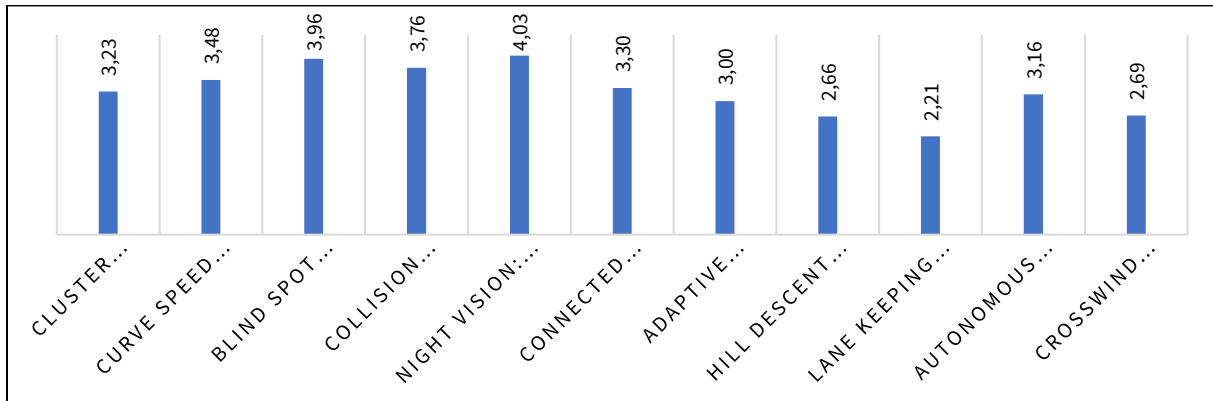
1. Hypothese: “Motorrijders (respondenten) in het hoog draagvlakcluster hebben een grotere mate van risicobewustzijn dan motorrijders uit het laag draagvlakcluster.”
  - 1.1 Resultaat: de hypothese is bevestigd. Respondenten uit het hoge cluster (3, oranje staaf) geven vaker aan risico te zien als nadeel van het motorrijden. Het verschil is significant. Zie Figuur 16.



Figuur 16 Risicobewustzijn laag- en hoog cluster algemeen.

2. Hypothese: “Gemiddelde acceptatiegraad voor alle ADAS ligt relatief laag en scoren niet hoger dan een 3 op een 5-punts schaal.”

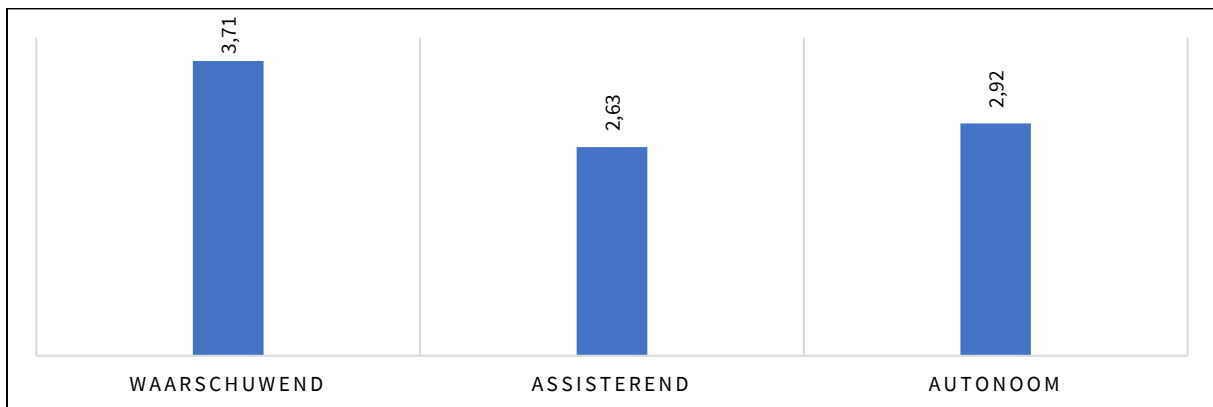
2.1 Resultaat: de hypothese is verworpen. Voor het draagvlakcluster algemeen geldt een gemiddelde score van 3,23 en dat met name de waarschuwende systemen hoger scoren dan een 3. Voor Blind Spot Monitoring en Night Vision is het draagvlak het grootst met waarderingen van respectievelijk een 3,96 en een 4,03. Voor Lane Keeping Aid is het kleinste draagvlak met een 2,21. Zie Figuur 17.



Figuur 17 Gemiddelde acceptatiegraad per ADAS.

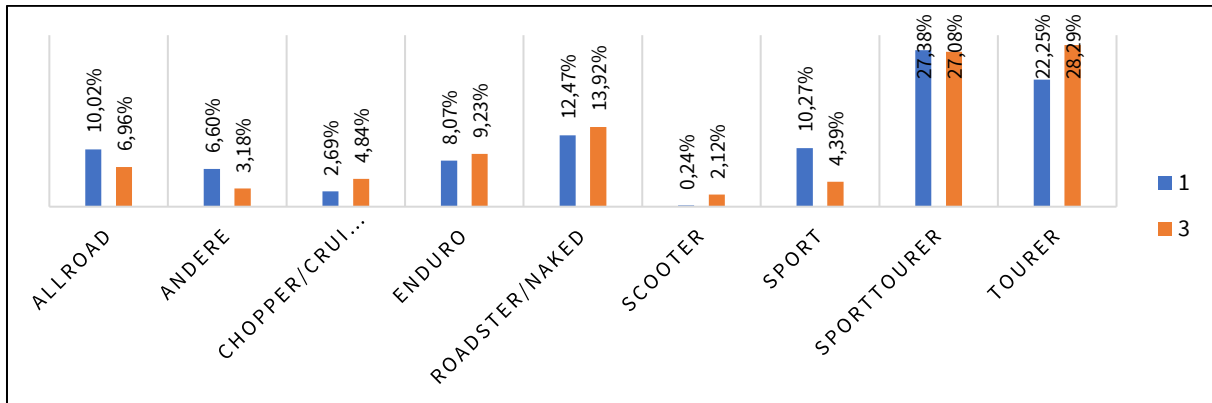
3. Hypothese: “Over het algemeen is het draagvlak voor systemen die niet actief ingrijpen groter dan voor systemen die dat wel doen.”

3.1 Resultaat: de hypothese is bevestigd. Gemiddeld scoren waarschuwende systemen een 3,71 en systemen die niet actief ingrijpen (assisterende systemen) een 2,63 en (autonome systemen) een 2,92. Zie Figuur 18.



Figuur 18 Acceptatiegraad per getoetste ADAS-categorie op basis van de drie categorieën waarschuwend, assisterend en autonoom.

4. Hypothese: “*Het zijn voornamelijk motorrijders die op het motorfietstype sport rijden die een kleiner draagvlak hebben voor ADAS, met name voor systemen die actief ingrijpen.*”
- 4.1 Resultaat: de hypothese is bevestigd. Respondenten die op het motorfietstype sport rijden zijn tot twee keer vaker vertegenwoordigd in het laag draagvlakcluster dan in het hoog draagvlakcluster. Het verschil is significant. Zie Figuur 19



Figuur 19 Type motorfiets naar laag- en hoog cluster algemeen. 1 (blauw) = laag cluster, 3 (oranje) = hoog cluster.

### 5.3.4 Beschouwing van de resultaten draagvlakclusters laag-hoog algemeen

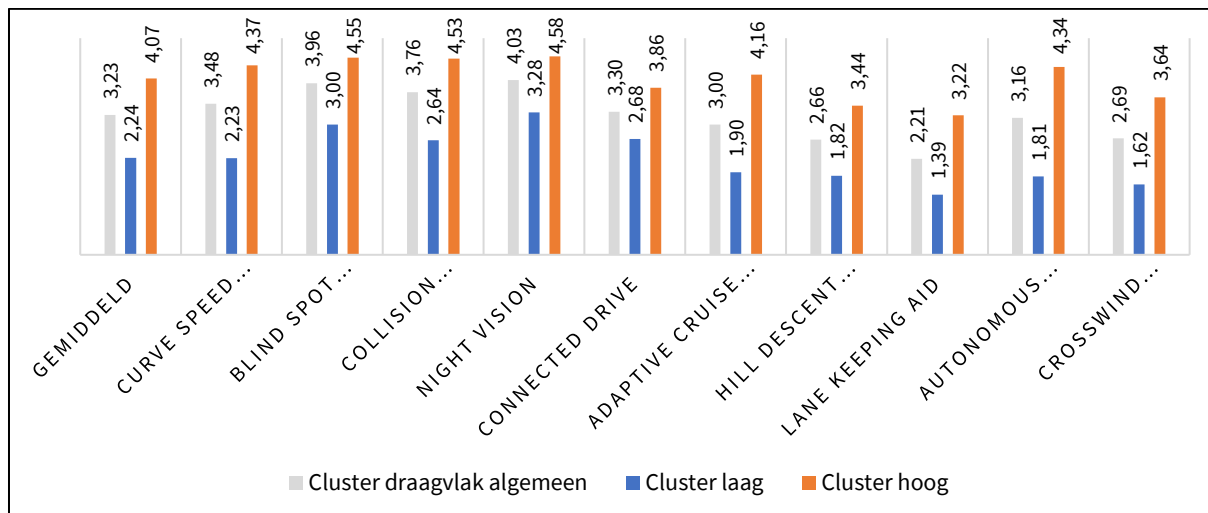
Wat opvalt bij de variabele *leeftijdscategorie* is dat de jongere leeftijdscategorieën oververtegenwoordigd zijn in het lage draagvlakcluster. Procentueel gezien zijn er tweemaal zo veel jongeren uit de categorie 25-29 jaar die een klein draagvlak hebben voor rijassistentiesystemen. Voor de leeftijdscategorieën 50 jaar of ouder geldt het tegenovergestelde; deze tonen vaker een groter draagvlak.

Kijkend naar *rijfrequentie* valt het op dat er in het lage draagvlakcluster aanzienlijk meer respondenten vertegenwoordigd zijn die (bijna) elke dag van de week rijden. Deze zogenaamde veelrijders hebben een grotere mate van expositie aan het verkeer én geven vaker aan geen/weinig draagvlak te hebben voor ADAS. Respondenten die minder vaak rijden, met name die slechts 1-3 dagen per maand rijden, tonen een groter draagvlak. Ook blijken *zeer ervaren* motorrijders (met veel jaarlijkse kilometers) vaker aan een klein draagvlak te hebben voor ADAS ten opzichte van ervaren en onervaren rijders (met minder jaarlijkse kilometers). Het *aantal jaar motorrijervaring* is niet van invloed op de mate van draagvlak en is over de draagvlakclusters laag-hoog bij benadering gelijk verdeeld. Het *soort gebruik* van de motorfiets is eveneens niet van invloed op de mate van draagvlak. Ook de *ervaring van een motorongeval* of een *rijvaardigheidstraining* doet niet af of draagt niet bij aan de mate van draagvlak; respondentpercentages zijn gelijk in beide clusters.

### 5.3.5 Beschouwing van de resultaten draagvlakclusters laag-hoog per ADAS (categorie)

Het draagvlak voor een specifiek ADAS verschilt tussen het lage draagvlakcluster en het hoge draagvlakcluster minimaal 1,18 voor Connected Drive en maximaal 2,53 voor Autonomous Emergency Braking (AEB van de 5 maximaal te behalen punten). Gemiddeld ligt het verschil op 1,83. Het verschil tussen de twee clusters voor waarschuwende systemen is 1,61, voor assisterende systemen 1,90 en voor autonome systemen 2,27. Het draagvlak neemt af en de onderlinge verschillen tussen de twee clusters worden groter wanneer systemen rijtaken overnemen, met de laagste scores in de assisterende en autonome categorie. Opvallend is dat in het hoge draagvlakcluster het noodremstelsel AEB een hogere score heeft dan het op comfort gerichte ACC. Lane Keeping Aid wordt het laagst gewaardeerd in beide clusters en Night Vision het hoogst.

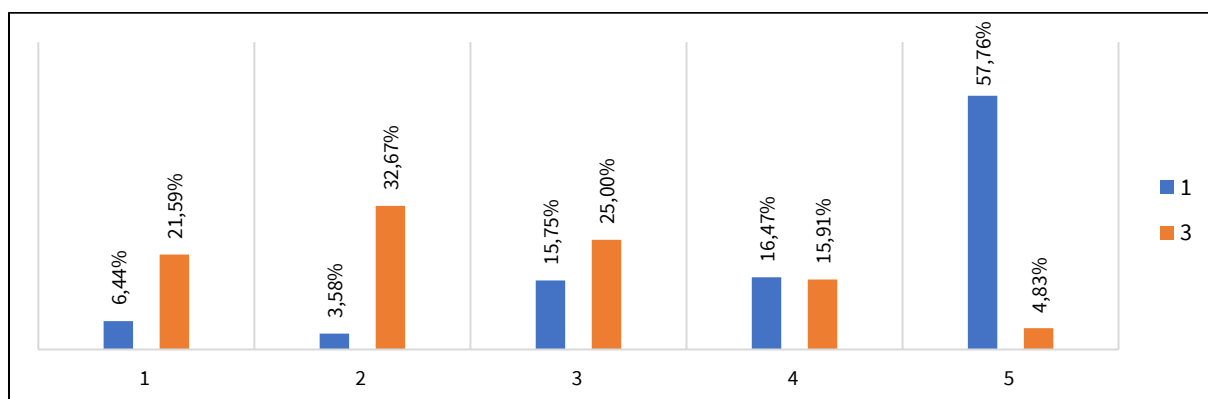
Het gemiddelde draagvlak over alle ADAS voor alle clusters (1-3) ligt op 3,23 met een 2,24 voor het lage cluster en een 4,07 voor het hoge cluster. In relatie tot het onderzoek uit 2011 is dit relatief hoog te noemen. Wat verder opvalt is dat het aantal respondenten uit het lage draagvlakcluster voor assisterende systemen driemaal groter is dan het aantal respondenten uit het hoge draagvlakcluster (zie Tabel 3).



Figuur 20 Gemiddelde draagvlakscores per ADAS en vergelijk met de clusters draagvlak algemeen, laag en hoog.

### 5.3.6 Eisen aan systemen

Aan de respondenten is ook gevraagd wat zij belangrijk vinden of welke eisen zij stellen aan de werking van waarschuwende, assisterende en autonome systemen. Up-to-date informatie (4,66) wordt het belangrijkste gevonden bij waarschuwende systemen, gevolgd door een duidelijk leesbaar instrumentenpaneel (4,60) en spraaksturing (3,14). Voor assisterende en autonome systemen geldt dat het zelf kunnen beslissen of een systeem aan of uit staat het belangrijkste wordt gevonden met een score van respectievelijk 4,64 en 4,41. Niet geheel verrassend zijn de verschillen in scores tussen het lage en hoge draagvlakcluster. Op de vraag in hoeverre de respondent het belangrijk vindt dat autonome systemen niet mogen ingrijpen, zegt ruim 57 procent van het laag draagvlakcluster dit erg belangrijk te vinden tegen 5 procent van het hoog draagvlakcluster (zie Figuur 21).



Figuur 21 Draagvlakclusters per antwoordmogelijkheid naar vraag: Het systeem zou enkel mogen waarschuwen en niet mogen ingrijpen. 1 (blauw) = laag cluster, 3 (oranje) = hoog cluster.

## 5.4 Conclusie

Het draagvlak onder Nederlandse motorrijders voor rijtaakondersteunende systemen is gemeten aan de hand van de vier indicatoren nut, gebruiksgemak, betaalbaarheid en effectiviteit. Op basis van deze vier indicatoren is de mate van draagvlak voor waarschuwende systemen vastgesteld op 3,71 van de 5 maximaal te behalen punten, voor assisterende systemen op 2,63 en voor autonome systemen op 2,92. Er zijn twee draagvlakclusters geïdentificeerd; een cluster met een klein draagvlak en met een groot draagvlak en elk cluster bevat eigen kenmerken. Ten opzichte van beide clusters bevat het lage draagvlakcluster relatief veel jonge rijders en rijders met een grote rijfrequentie. Ook bevat dit cluster relatief veel rijders met veel ervaring, en zijn motorrijders die rijden op een sportmotor oververtegenwoordigd. Het hoge draagvlakcluster bevat relatief veel rijders die ouder zijn, minder vaak rijden en minder rijervaring hebben. Ook blijkt dat deze rijders een hogere mate van risicobewustzijn hebben en dat dit niet gerelateerd is aan een het gevolgd hebben van een rijvaardigheidstraining. Waarschuwende systemen kunnen op een groter draagvlak rekenen dan assisterende of autonome systemen. Ook worden de verschillen tussen de beide clusters groter naarmate systemen meer rijtaken overnemen. De meerderheid van de rijders uit het lage draagvlakcluster vindt dat systemen nooit mogen ingrijpen, tegenover een minderheid (5 procent) uit het hoge draagvlakcluster.

Of er sprake is van draagvlak voor ADAS hangt af welk cluster wordt aangesproken. Onduidelijk is bij welke mate er sprake is van draagvlak; een onder- of bovengrens kan op basis van de literatuur niet gedefinieerd worden. In het volgende hoofdstuk volgen op basis van deze bevindingen de aangrijpingspunten en te nemen maatregelen om het draagvlak onder Nederlandse motorrijders voor rijtaakondersteunende systemen op de motorfiets te vergroten.





# 6. AANGRIJPINGSPUNTEN EN MAATREGELEN

Rijtaakondersteunende systemen hebben een positieve invloed op de verkeersveiligheid en biedt, los van de mate van draagvlak voor ADAS, vanuit die gedachte voldoende basis om geïmplementeerd worden op motorfietsen. Met deze implementatie als uitgangspunt is het daarna van belang te weten op welke manier deze implementatie het beste kan worden gefaciliteerd en door welke partijen, op basis van de bevindingen uit hoofdstuk 6. De geïdentificeerde doelgroepen uit de clusteranalyse zijn richtinggevend voor de aangrijpingspunten en maatregelen. Deze maatregelen hebben als doel het vergroten van de acceptatie voor ADAS, en daarmee het draagvlak voor deze slimme systemen. Dit hoofdstuk biedt met een aantal aanbevolen maatregelen een handreiking voor partijen die aan de slag zijn, gaan of willen met ADAS op motorfietsen.

## 6.1 Aangrijpingspunten

Het creëren van acceptatie en draagvlak zijn langdurige (lobby)processen die veel inzet vragen van de betrokkenen. Ook het schrijven van beleid kost tijd; het schrijven, implementeren, uitvoeren en handhaven van een beleidsnota en de hieruit voortkomende wet- en regelgeving zijn processen die meerdere jaren duren. Doorlooptijden kunnen oplopen tot zeven jaar voor enkel wetsvoorstellen. Het is daarom ook van belang te realiseren dat het vergroten van draagvlak voor ADAS door beleid een minimale tijdspanne kent van vijf tot tien jaar, gebaseerd op de doorlooptijd van het wetsvoorstel voor het verplichten van ABS op motorfietsen (wetsvoorstel in 2010, inwerkingtreding in 2016). De aangrijpingspunten en maatregelen beperken zich in principe tot Nederland, daar waar het de Nederlandse motorrijder betreft, maar erkent ook dat bepaalde wet- en regelgeving wordt besloten op Europees niveau. Hierna volgt per onderdeel van het aangrijpingspunt een korte toelichting.

### 6.1.1 Stimulansen voor acceptatie

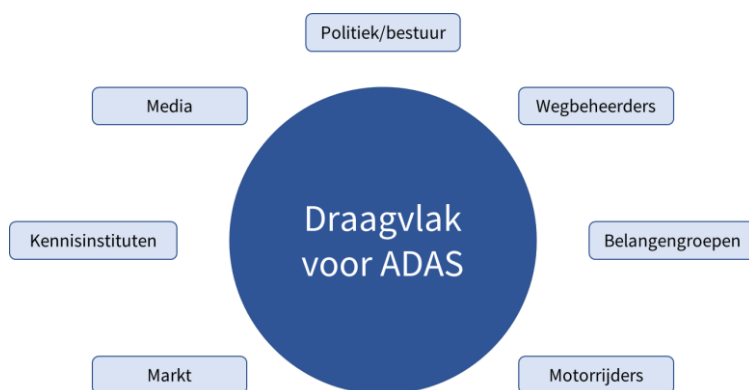
Acceptatie van en draagvlak voor ADAS kan op verschillende manieren gecreëerd worden. Voordat er per specifieke doelgroep gekeken wordt naar een passende manier volgt hierna een conceptuele invulling van de in hoofdstuk 4.2 gegeven aanbevelingen.

- Formuleer verkeersveiligheidsdoelen SMART en houd deze begrijpelijk voor de motorrijder.
  - Conceptuele invulling: *“partij X wil dat binnen vijf jaar alle nieuwe motoren zijn uitgerust met AEB, omdat dit 30 procent van de eenzijdige ongevallen kan voorkomen.”*
- Vraag een relatief kleine bijdrage in de vorm van tijd, moeite of gedragsverandering aan de motorrijder.
  - Conceptuele invulling: het informeren van de motorrijder over ADAS kan de onbekendheid van en vooroordelen over deze systemen wegnemen (Bingen, 2019). Juiste en volledige informatievoorziening kan de perceptie ten aanzien van ADAS ten positieve veranderen. Met kleine stappen kan gedragsverandering of draagvlak tot stand komen.
- Maak het nut van de maatregel inzichtelijk om zo gepercipieerde effectiviteit te creëren.
  - Conceptuele invulling: breng door middel van een (marketing)campagne het effect van verschillende ADAS in beeld en toon dit onder de (specifieke) doelgroep.

- Zet gemotiveerde motorrijders in om een positieve subjectieve norm te stellen.
  - Conceptuele invulling: ADAS-ambassadeurs kunnen de bekendheid met en het gebruik van slimme systemen vergroten door zelf ADAS te bezitten en gebruiken. Dit hoeven geen bekende personen te zijn; elke motorrijder die overtuigd is van de effectiviteit kan een positieve invloed hebben op andere motorrijders. Wanneer een motorrijder is aangesloten bij een verenigingen kan het sociale aspect van deze hiervoor benut worden.
- Vergroot de zichtbaarheid van personen met een voorbeeldfunctie die het doel of de maatregel t.a.v. ADAS erkennen én actief een bijdrage (willen) leveren aan het proces.
  - Conceptuele invulling: creëer sociale bewijskracht (Cialdini, 2016) door *influencers* in te zetten die het nut van ADAS erkennen, al dan niet in opdracht van een organisatie. Afhankelijk van de doelgroep kan ADAS bijvoorbeeld door een bekende *Youtube-personality* worden ervaren en gedeeld via sociale media. Bestuurders en politici kunnen worden ingezet om draagvlak in de politiek te creëren.

### 6.1.2 Stakeholders

In het speelveld van ADAS zijn er meerdere partijen actief die direct of indirect een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van de acceptatie van ADAS onder de motorrijders. De stakeholders zijn geïnventariseerd aan de hand van Goldenbelds bevindingen ten aanzien van stakeholders (zie Figuur 22) in het rapport “Publiek draagvlak voor verkeersveiligheid en veiligheidsmaatregelen.” (Goldenbeld, 2002). Deze stakeholders zijn weer onderverdeeld in de drie belangrijkste stakeholdergroepen overheid, consument en markt (Brandsen, Donk, & Brandsen, 2005).



Figuur 22 Stakeholders die het draagvlak voor ADAS ‘draaiende’ houden. Vrij naar: (Goldenbeld, 2002)

### 6.1.3 Overheid

De overheid is één van de drie belangrijkste stakeholders ten aanzien van de acceptatie van ADAS. Met risicogestuurd beleid, één van de ambities uit het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SWOV, 2018), kan zij de implementatie van rijtaakondersteunende systemen bevorderen en eventueel handhaven op het gebruik hiervan. Een tweesporenbeleid lijkt het meest succesvol om de acceptatie voor ADAS te vergroten. Het eerste spoor is het creëren van draagvlak voor ADAS bij beleidsmakers door onderzoek te doen naar de effecten op verkeersveiligheid (en doorstroming en duurzaamheid) om het belang van ADAS op motorfietsen te kunnen duiden. Hierbij is van belang dat eventuele vooroordelen (availability-bias) worden weggenomen; deze staan effectief beleid mogelijk in de weg. Het tweede spoor is het kunnen aantonen van draagvlak voor ADAS onder de motorrijders en is daarmee een eerste aanzet voor beleidsprioritering: onderwerpen die ‘leven’ en

kunnen rekenen op draagvlak in de samenleving zullen eerder op de politieke agenda komen. Dat het onderwerp kan rekenen op aandacht van de motorrijder blijkt onder andere uit de hoge response op het onderzoek en het grote aantal geschreven reacties (909) aan het einde van de enquête.

In de komende vijf jaar zijn er een aantal momenten die gebruikt kunnen worden door belangenpartijen om de overheid actief te benaderen met als doel het politieke draagvlak voor ADAS te vergroten (zie Figuur 23). Concrete maatregelen die de overheid kan nemen om het draagvlak onder de motorrijder te vergroten zijn verwoord in hoofdstuk 6.2.

Belangrijkste stakeholders: Kabinet, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ministerie van Financiën, Rijkswaterstaat (RWS), Rijksdienst Wegverkeer (RDW), Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen (CBR), Politie, Openbaar Ministerie (OM).

#### **6.1.4 Markt**

De motorfietsmarkt/branche als geheel is in Nederland verenigd in een tweetal belangenvereniging; de Rijwiel- en Automobiel Industrie (RAI) en de BOnd Van Automobielhandelaren en Garagehouders (BOVAG). Beide verenigingen representeren de officiële verkoop- en onderhoudskanalen van motorfietsen. Beide partijen begeven zich tussen overheid en consument en zijn hiervan afhankelijk. De overheid moet voorzien in een voor de markt prettig economisch klimaat, gefaciliteerd door wet- en regelgeving, en de consument voorziet in bedrijfsomzet. Deze *middle man*-functie geeft de markt als geheel een unieke maar lastige positie. Zo heeft overheidsbeleid direct invloed op de bedrijfsomzet en ontwikkelingen in de markt. Aan de andere kant biedt een succesvolle lobby mogelijkheden om de markt beter te benutten. Voor de markt zijn eveneens twee hoofdlijnen uitgezet die het meest succesvol lijken om de acceptatie voor ADAS te vergroten; een lobbytraject bij de overheid voor een vanuit overheidswege (financiële) stimulering van ADAS en een marketingtraject voor het informeren en inspireren van de consument voor de aanschaf van ADAS op motorfietsen. Concrete maatregelen die de markt kan nemen om het draagvlak bij de overheid en onder de motorrijder te vergroten zijn verwoord in hoofdstuk 6.2.

Belangrijkste stakeholders: RAI, BOVAG en media zoals ProMotor, Moto73 en MotoPlus.

### 6.1.5 Motorrijder

De motorrijder zelf is een stakeholder die door de markt en de overheid beïnvloed kan worden om het draagvlak bij hem of haar zelf te vergroten. Per draagvlakcluster kan een andere focus worden gehanteerd vanwege de individuele kenmerken per cluster. Het is van belang om te weten dat deze doelgroep-variabelen niet direct draagvlak of acceptatie beïnvloeden.

De focus voor het lage draagvlakcluster ligt op de onderstaande individuen, onafhankelijke variabelen;

- motorrijders onder de dertig jaar.
- motorrijders met een hoge wekelijkse rijfrequentie.
- motorrijders met veel ervaring en hoge jaarlijkse kilometrage.
- motorrijders op een sportmotor.

De focus voor het hoge draagvlakcluster ligt op de onderstaande, onafhankelijke individuele variabelen;

- motorrijders boven de vijftig jaar.
- motorrijders met een lage maandelijkse frequentie.
- motorrijders met weinig ervaring.

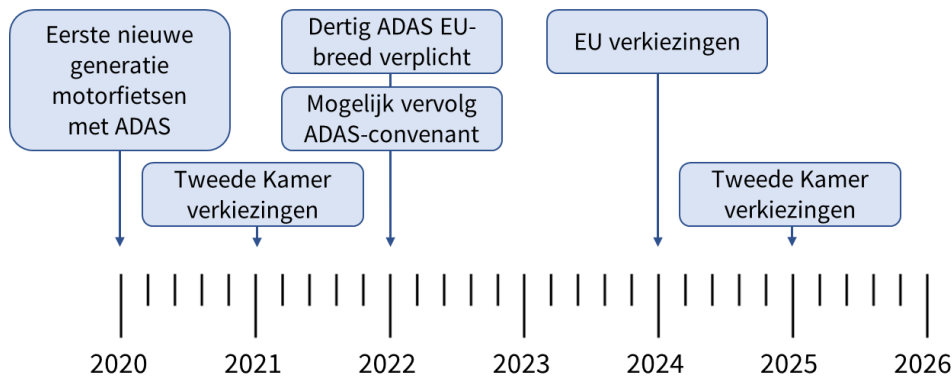
Voor ADAS geldt dat het verschil in draagvlak tussen de lage en hoge draagvlakclusters groter wordt naarmate de systemen meer rijtaken overnemen. Voor waarschuwende systemen kunnen beide clusters worden aangesproken. Echter, hoe groter de autonomie van rijtaakondersteunende systemen hoe groter de focus op het hoge draagvlakcluster moet komen te liggen. Deze doelgroep kan dan functioneren als ADAS-ambassadeurs binnen de populatie Nederlandse motorrijders. Onbekend is wanneer het lage draagvlakcluster wordt aangesproken er een groter draagvlak ontstaat. Een generieke communicatieboodschap over de potentie van ADAS richting de doelgroepen is niet aan te bevelen gezien de verschillen tussen de draagvlakclusters; dit vergt maatwerk en focus. Wel is het van belang ADAS onder de aandacht te brengen gezien de lage bekendheid met de diverse systemen.

Draagvlak bij de overheid, marktstakeholders en belangenbehartigers zoals de KNMV kan eveneens het draagvlak onder de motorrijder vergroten. Wanneer vooraanstaande en gerenommeerde partijen met een bepaalde mate van autoriteit zich bewust of onbewust uitspreken vóór de implementatie van ADAS op motorfietsen, zal *de motorrijder* eerder geneigd zijn houding ten aanzien van ADAS ten positieve te veranderen (Cialdini, 2016).

Belangrijkste stakeholders: belangenbehartigers zoals de KNMV, MAG, ANWB en FEMA

### 6.1.6 Mijlpalen

Zonder een specifieke uitvoerende of betrokken stakeholder te benoemen worden onderstaande tijdlijnstappen aanbevolen ten behoeve van het vergroten van het draagvlak voor ADAS op motorfietsen. Deze tijdlijnstappen zijn mijlpalen in de komende jaren die gebruikt kunnen worden om de bekendheid met evenals het (politieke) draagvlak voor ADAS te vergroten (zie Figuur 23).



Figuur 23 Tijdlijn met mijlpalen.

- **2020:** Eerste nieuwe generatie motorfietsen met ADAS. De marktintroductie van nieuwe motorfietsen uitgerust met ADAS kan worden gebruikt om de bekendheid met rijtaakondersteunende systemen te vergroten.
- **2021:** Tweede Kamer verkiezingen. Dit is het moment dat Nederlandse politieke partijen in partijprogramma's kunnen laten zien hoeveel waarde zij hechten aan verkeersveiligheid en ADAS. Belangenbehartigers kunnen dit moment gebruiken om inzicht te verkrijgen en verschaffen in de politieke opvattingen en/of lobby voeren vóór landelijk beleid dat de invoering van ADAS op motorfietsen faciliteert.
- **2022:** Dertig ADAS op personenauto's EU-breed verplicht. De introductie van nieuwe voertuigen uitgerust met ADAS kan worden gebruikt om de bekendheid met rijtaakondersteunende systemen te vergroten.
- **2022:** Mogelijk vervolg ADAS-convenant. Op 3 juni 2019 wordt het eerste ADAS-convenant getekend door belangenpartijen om gezamenlijk de effectiviteit van ADAS te ondersteunen en de aanschaf en het gebruik van deze slimme systemen te bevorderen. Het convenant richt zich de komende drie jaar op personenauto's, bestelauto's en campers. Na een succesvolle periode is het mogelijk dat dit convenant zich ook gaat richten op motorfietsen: hierbij aansluiten als stakeholder lijkt dan ook zeer relevant, afhankelijk van de status van ADAS op motorfietsen.
- **2024:** EU verkiezingen. Ook hier geldt dat dit het moment is dat de Nederlandse vertegenwoordiging in Europa in partijprogramma's kunnen laten zien hoeveel waarde zij hechten aan verkeersveiligheid en ADAS. Belangenbehartigers kunnen dit moment gebruiken om inzicht te verkrijgen en verschaffen in de politieke opvattingen en/of lobby voeren vóór Europees beleid dat de invoering van ADAS op motorfietsen faciliteert. Dit beleid sorteert meer effect aangezien het vaak grensoverschrijdend en bindend beleid betreft.
- **2025:** Tweede Kamer verkiezingen. Idem 2021.

## 6.2 Maatregelen

Naast de algemene aangrijpingspunten is er ook een aantal concrete aanbevolen maatregelen die het draagvlak voor ADAS onder de Nederlandse motorrijder kunnen vergroten. De maatregelen zijn gebaseerd op bevindingen uit dit onderzoek en per maatregel is de inspiratiebron vermeld. Deze maatregelen zijn niet gericht op een specifieke stakeholder. Per maatregel wordt er een wel suggestie gegeven welke stakeholder(s) de maatregel het beste zou kunnen uitvoeren.

### 6.2.1 Ontwikkel een Safety Performance Indicator (SPI) veilige motorfietsen

Het strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 spreekt over een risicogestuurde aanpak voor verkeersveiligheid. “Verkeersveiligheid”, zo stelt het SVP2030, “wordt gerelateerd aan ontwikkelingen in het verkeersgedrag en het verkeerssysteem. Deze gegevens worden doorvertaald in prestatie-indicatoren (SPI’s)”. Omdat het SVP2030 de motorfiets kenmerkt als een risicovolle modaliteit, lijkt het zinvol om voor deze modaliteit onder het thema Veilige Voertuigen ook een SPI voor veilige motorfietsen te ontwikkelen. Om deze SPI te kunnen monitoren is het van belang dat nieuwe motorfietsen een veiligheidsscore toegekend krijgen. Mogelijk dat de Euro NCAP hierin een rol kan vervullen op Europees niveau. Aan de hand van deze SPI kan de effectiviteit van ADAS op motorfietsen worden onderzocht. De resultaten kunnen gebruikt worden voor lobby en belangenbehartiging ten behoeve van het vergroten van het draagvlak voor deze slimme systemen.

Belangrijke stakeholders: Ministerie van IenW, SWOV, Europese Commissie, Euro NCAP, FEMA, KNMV.

Bron: (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018)

### 6.2.2 Maak gebruik van de innovaties op personenauto's, vrachtauto's en autobussen

De (gedwongen) implementatie van ADAS op vierwielers neemt de komende jaren een vlucht. Nieuwe wet- en regelgeving, strengere voertuig-veiligheidseisen en ambities van fabrikanten zorgen er voor dat steeds meer nieuwe voertuigen uit alle categorieën uitgerust worden met ADAS. De motorbranche kan hiervan gebruik maken door mee te bewegen met deze ontwikkelingen. Dit heeft de volgende voordelen:

- Producenten van motorfietsen kunnen gebruik maken van de technologische ontwikkelingen uit de andere mobiliteitsbranches. Dit drukt de ontwikkelings- en implementatiekosten voor ADAS op motorfietsen.
- Het draagvlak voor ADAS kan groeien wanneer ook de motorbranche zich in gaat zetten voor rijtaakondersteunende systemen. Hiermee wordt een duidelijk signaal afgegeven aan zowel overheden als consumenten en laat zien dat de motorbranche verkeersveiligheid prioriteert in de ontwikkeling van nieuwe motorfietsen.
- Consumenten komen vaker in contact met ADAS, zij het op nieuwe motorfietsen, in hun eigen auto of bij iemand anders. Een ervaren positieve werking van ADAS op motorvoertuigen in het algemeen kan het draagvlak voor ADAS op motorfietsen laten eveneens doen groeien.

Belangrijke stakeholders: RAI, ACEM, (ACEA)

Bron: (Harms, 2017) en (Bingen, 2019)

### 6.2.3 Maak ADAS onderdeel van de (voortgezette-) rijopleiding en training

Het draagvlak voor ADAS blijkt afhankelijk te zijn van de mate van risicobewustzijn ('motorrijden is gevaarlijk') van de motorrijder. Risicobewustzijn is weer in bepaalde mate afhankelijk van leeftijd en rijervaring. Omdat risicobewustzijn groter is bij beginnende motorrijders kunnen rijlessen en het rijexamen mogelijk een bijdrage leveren aan de acceptatie van ADAS op motorfietsen. Zo zou het gebruik van bijvoorbeeld ABS en ESP geoefend kunnen worden tijdens de voorbereidingen voor het AVB-examen met een toetsing op de vaardigheden met deze systemen tijdens dit examen. Ook wordt risicobewustzijn (gevaarherkenning) in het theorie-examen getoetst en omdat risicobewustzijn een relatie toont met draagvlak vóór ADAS lijkt dit een goed moment om ook ADAS mee te nemen in dit examen. Theoretische kennis over ADAS (specifiek ABS) wordt op dit moment ook al getoetst tijdens het theorie-examen en zou aangevuld kunnen worden met bijvoorbeeld Blind Spot Monitoring of ACC. Voor meer ervaren motorrijders zou een voortgezette rijopleiding of training mogelijk het draagvlak onder deze doelgroep doen vergroten. Het SWOV concludeert namelijk dat "de KNMV-training VRO Risico op de korte termijn (na enkele maanden) een positief effect heeft op veilig rijgedrag en gevaarherkenning door motorrijders." (SWOV, 2014).

Belangrijke stakeholders: Europese Commissie, Ministerie van IenW, CBR, KNMV

Bron: (Tsapi, 2015) en (SWOV, 2014)

### 6.2.4 Betrek de motorrijder bij de ontwikkelingen rondom ADAS

Ongeacht de mate van draagvlak lijkt het in ieder geval zinvol om de motorrijder te betrekken bij de ontwikkelingen rondom ADAS. Ondanks dat betrokkenheid bij of de gepercipieerde effectiviteit van ADAS het draagvlak hiervoor niet per definitie vergroot, kan het wel helpen bij de acceptatie van deze systemen of beleid rondom ADAS. Als de motorrijder het probleem van verkeersonveiligheid ziet, erkent en het nut van ADAS begrijpt kan dit leiden tot een groter draagvlak (zie hoofdstuk 4). De motorrijder betrekken kan op verschillende manieren:

- Informeren en inspireren: speel relevante en praktische informatie over ADAS door aan de motorrijder via verschillende (media)kanalen. Dit kan vanuit een marketingperspectief of een verkeersveiligheidsperspectief. Afhankelijk van de gekozen strategie en doelgroep kunnen verschillende partijen de boodschap overbrengen.
- Interesseren: creëer voor de motorrijder aantrekkelijke *content* over ADAS en mogelijke *incentives* bij de aanschaf van ADAS op een nieuwe motorfiets. Speel in op de wensen en behoeften van de gebruiker, bijvoorbeeld door eerst systemen te ontwikkelen en te vermarkten die in informatie en waarschuwingen voorzien. Maak daarbij gebruik van de geïdentificeerde clustergroepen en pas de boodschap aan op de specifieke doelgroep.
- Interacteren: vraag de motorrijder naar zijn of haar mening (zoals in dit onderzoek) en geef de mogelijkheid tot inspraak. Houd de doelgroep actief en bewust op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen. Interactie ontstaat ook tijdens evenementen of beurzen; mogelijk dat die momenten gebruikt kunnen worden om te interacteren met de motorrijder.

Belangrijke stakeholders: elke stakeholder kan op zijn of haar manier een bijdrage leveren.

Bron: (Hartgers, 2014) en (Bingen, 2019)





# 7. CONCLUSIES EN KANTTEKENINGEN

In dit hoofdstuk volgen de belangrijkste conclusies en kanttekeningen uit het onderzoek.

## 7.1 Conclusies

ADAS zijn systemen die de rijtaak van de bestuurder van een voertuig ondersteunen of (volledig) overnemen. Voertuig-, systeem- en rijtaakautomatisering in de vorm van ADAS hebben de potentie om het aantal verkeersslachtoffers- en gewonden in de toekomst te doen afnemen. Het is lastig te stellen wat de exacte bijdrage van ADAS op de motorfiets aan de verkeersveiligheid is of gaat zijn. De verkeersonveiligheid van motorrijders is vanwege gebrekkige ongevalsregistratie onduidelijk. Mogelijk dat waarschuwende ADAS vanwege de aard van het merendeel van de motorongevallen de meeste potentie hebben.

Het is onduidelijk welke (slimme) rijtaakondersteunende systemen er worden ontwikkeld voor motorfietsen en met welk doel. Uit de marktanalyse blijkt dat er op moment van schrijven een klein aantal systemen leverbaar is. Uit onderzoek onder experts is gebleken dat er ten aanzien van ADAS een availability-bias bestaat. De potentie van sommige niet-leverbare systemen wordt (hierdoor) niet onderkend door de experts. Een tiental ADAS zijn mede op basis van dit expertonderzoek geïnventariseerd om te toetsen op de mate van draagvlak onder de motorrijder.

Draagvlak kan bepalend zijn voor beleid maar is geen voorbode voor het daadwerkelijk steunen en accepteren van dit beleid. Desondanks is het toetsen van draagvlak voor ADAS op motorfietsen nuttig voor het vergroten van de kennis over de perceptie van motorrijders en eventuele verschillen in perceptie. Door het gebruik van verschillende stimulansen kan draagvlak worden gecreëerd of vergroot, bijvoorbeeld door het inzichtelijk maken van het nut van beleid of maatregelen (gepercipieerde effectiviteit).

De mate van draagvlak onder Nederlandse motorrijders voor ADAS is voor waarschuwende systemen vastgesteld op 3,71 van de 5 maximaal te behalen punten, voor assisterende systemen op 2,63 en voor autonome systemen op 2,92. De algemene mate van draagvlak ligt op 3,23. Er zijn twee draagvlakclusters geïdentificeerd; een cluster met een klein draagvlak en een cluster met een groot draagvlak. Elk cluster bevat eigen kenmerken die bepaald worden door leeftijd, rijfrequentie, ervaring, jaarlijkse kilometrage en risicobewustzijn. Waarschuwendende systemen kunnen op een groter draagvlak rekenen dan assisterende of autonome systemen. Ook worden de verschillen tussen de beide clusters groter naarmate systemen meer rijtaken overnemen. Of er sprake is van draagvlak voor ADAS hangt af welk cluster wordt aangesproken. Onduidelijk is bij welke mate er sprake is van draagvlak.

Ongeacht de mate van draagvlak lijkt het in ieder geval zinvol om de motorrijder te betrekken bij de ontwikkelingen rondom ADAS. Ondanks dat betrokkenheid bij of de gepercipieerde effectiviteit van ADAS het draagvlak hiervoor niet per definitie vergroot, kan het wel helpen bij de acceptatie van deze systemen of beleid rondom ADAS. Als de motorrijder het probleem van verkeersonveiligheid ziet, erkent en het nut van ADAS begrijpt kan dit leiden tot een groter draagvlak. De motorbranche, overheid en belangenbehartigers zijn de voornaamste stakeholders betrokken bij dit vraagstuk. De belangrijkste maatregelen die het draagvlak voor ADAS kunnen vergroten zijn:

- Ontwikkel een Safety Performance Indicator veilige motorfietsen
- Maak gebruik van de innovaties op personenauto's, vrachtauto's en autobussen
- Maak ADAS onderdeel van de (voortgezette-) rijopleiding en training
- Betrek de motorrijder bij de ontwikkelingen rondom ADAS

## 7.2 Kanttekeningen

Hierna volgen enkele limitaties aan dit onderzoek en zijn bedoeld ter overdenking of advies voor een eventueel vervolgonderzoek.

- Er zijn 35 ADAS geïnventariseerd die onder diverse benamingen leverbaar zijn bij de verschillende leveranciers. Eenduidige definities per systeem zijn er (nog) niet. Voor de duidelijkheid zou het helpen als er één standaard definitie en naam per ADAS wordt vastgesteld.
- De mate van draagvlak is weliswaar cijfermatig vast te stellen, echter is het onduidelijk bij welke mate er sprake is van draagvlak en bij welke mate van niet? Is er draagvlak als de meerderheid voorstander is, als een minderheid tegenstander is, of geldt er een ander criterium? Het vooraf met stakeholders vaststellen van een 'ondergrens' voor draagvlak zou meer duidelijkheid verschaffen.
- Onduidelijk is of het gemeten draagvlak een voorbode voor het gewenste gedrag is. Een vervolgstudie zou hier rekening mee kunnen houden door enkel systemen te toetsen die al wel leverbaar zijn en de relatie te leggen tussen intentie en aanschaf en/of gebruik.
- De beoogde doelgroep is de Nederlandse motorrijder. Echter blijkt uit de enquête niet of de respondenten woonachtig zijn in Nederland en/of een Nederlands rijbewijs hebben. De gemaakte aanname dat het de Nederlandse motorrijder betreft lijkt plausibel gezien de kanalen waarover het onderzoek is verspreid, honderd procent zeker is het niet.
- Ondanks dat de steekproef grotendeels overeenkomt met de populatie, kan het zijn dat bepaalde subgroepen niet zijn bereikt door het gebruik van een online enquête.
- Vanwege de grote hoeveelheid gegeven open antwoorden zijn deze niet geanalyseerd. Het kan interessant zijn dit alsnog te doen door de antwoorden te labelen en verschaft mogelijk nieuwe inzichten in de doelgroep.
- Hoe valt een availability bias te voorkomen wanneer het gaat om systemen die nog niet leverbaar zijn? Ook is niet duidelijk of dit de uitkomsten van dit onderzoek heeft beïnvloed: een controlevraag met een bestaande en leverbare ADAS is niet toegevoegd aan het draagvlakonderzoek.



## Lijst met afbeeldingen

Figuur 1 Onderzoeksmodel .....	9
Figuur 2 De evolutie van rijtaakondersteunende systemen richting geautomatiseerd coöperatief rijden. Bron: (Bengler, 2014) .....	13
Figuur 3 Integrale veiligheid. Bron: (CROW, 2016) en (Telematicswire, 2018).....	14
Figuur 4 Zes SAE-niveaus van voertuigautomatisering. Bron: (TAMINC, 2018).....	15
Figuur 5 Overlijdens- en letselisrisico per modaliteit. Bron: (SWOV, 2018).....	19
Figuur 6 Top vijf van verkeersgedrag- gerelateerde ongevalsoorzaken en hun relatieve bijdrage aan ongevalsantallen. Donkerblauw is zeker, lichtblauw is waarschijnlijk of mogelijk. Bron: (NHTSA, 1977).....	20
Figuur 7 Schematische weergave van het ontstaan van een ongeval (dikke pijl) door toedoen van latente fouten en onveilige handelingen. Bron: (Reason, 1990) .....	21
Figuur 8 Drie niveaus van de taak van de weggebruiker in onderlinge samenhang naar Alexander en Lunenfeld. Bron: (CROW, 2016) .....	22
Figuur 9 BMW's Side View Assist op de BMW C 650 GT, te herkennen aan een oplichtend waarschuwingsymbool in de voet van de spiegel. Bron: (BMW Motorrad, 2019).....	25
Figuur 10 Top tien van systemen op basis van gewogen gemiddelden.....	27
Figuur 11 Top tien van niet-leverbare systemen op basis van gewogen gemiddelden.....	27
Figuur 12 Stroomschema ADAS-keuze .....	28
Figuur 13 Onderdelen van beleidsacceptatie en de factoren die beleidsacceptatie bepalen. Bron: (Goldenbeld, 2002).....	31
Figuur 14 Risicobewustzijn naar aantal jaar motorrijervaring .....	37
Figuur 15 Bekendheid met de getoetste ADAS op basis van de drie categorieën waarschuwend (5), assisterend (3) en autonoom (2). .....	38
Figuur 16 Risicobewustzijn laag- en hoog cluster algemeen.....	40
Figuur 17 Gemiddelde acceptatiegraad per ADAS.....	41
Figuur 18 Acceptatiegraad per getoetste ADAS-categorie op basis van de drie categorieën waarschuwend, assisterend en autonoom. ....	41
Figuur 19 Type motorfiets naar laag- en hoog cluster algemeen. 1 (blauw) = laag cluster, 3 (oranje) = hoog cluster.....	42
Figuur 20 Gemiddelde draagvlakscores per ADAS en vergelijk met de clusters draagvlak algemeen, laag en hoog. ....	43
Figuur 21 Draagvlakclusters per antwoordmogelijkheid naar vraag: Het systeem zou enkel mogen waarschuwen en niet mogen ingrijpen. 1 (blauw) = laag cluster, 3 (oranje) = hoog cluster. ....	43
Figuur 22 Stakeholders die het draagvlak voor ADAS 'draaiende' houden. Vrij naar: (Goldenbeld, 2002).....	47
Figuur 23 Tijdlijn met mijlpalen.....	50
Figuur 24 Formule Mann-Whitney toets mét knopen (gelijke uitkomsten). Bron: (Zee, Mann-Whitney toets, 2019) .....	69
Figuur 25 Formule gewogen cijfer. Bron: (cijferrekenaar.nl, 2019) .....	71
Figuur 26 Formule gewogen gemiddelde. Bron: (cijferrekenaar.nl, 2019) .....	71
Figuur 27 Formule steekproefberekening. Bron: (Corpos, 2019) .....	75
Figuur 28 Aantal natuurlijke personen woonachtig in Nederland die in het bezit zijn van motorrijbewijs A1, A2 en/of A, die in het bezit zijn van een motorfiets per 01-01-2019 en representatie van de steekproef. Bron: (CBS, 2019) (CBS, 2019) .....	76
Figuur 29 Rijbewijsbezit en motorfietsbezit naar leeftijdscategorie van populatie en steekproef. Bron: (CBS, 2019) (CBS, 2019).....	76

Figuur 30 Formule Cronbach's Alpha. Bron: (Zee, Cronbachs alfa, 2019).....	77
Figuur 31 Formule CHI-kwadraat toets. Bron: (SPSS Tutorials, 2019).....	83
Figuur 32 Risicobewustzijn naar aantal jaar motorrijvering. ....	100

## Bibliografie

- 2-BE-SAFE. (2011). *Home*. Opgehaald van [www.2besafe.eu](http://www.2besafe.eu): <http://www.2besafe.eu/>
- Ajzen, I. (1985). *From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior*. Berlijn, Duitsland: Springer-Verlag.
- Alexander, L. (1986). *Driver expectancy in highway design and traffic operations. Final report*. Washington, DC, Verenigde Staten van Amerika: Office of Safety and Traffic Operations.
- Automotive management. (2019, maart 18). *VN: Noodremhulp AEBS vanaf 2022 verplicht in nieuwe auto's*. Opgehaald van [www.automotivemanagement.nl](https://www.automotivemanagement.nl): <https://www.automotivemanagement.nl/management/laatste-nieuws/internationaal/24971-vn-noodremhulp-aeps-vanaf-2022-verplicht-in-nieuwe-auto-s>
- Bayly, R. H. (2006). *Bayly, M., Regan, M., & Hosking, S. (2006). Intelligent transport systems and motorcycle safety*. Melbourne, Australië: Monash University.
- Beanland, Lenné, Oberlader, Joshi, Bellet, Banet, . . . Underwood. (2013). *Acceptability of rider assistive systems for powered*. Canberra, Australia: The Australian National University.
- Bengler, D. F. (2014). *Three Decades of Driver Assistance Systems*. IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine.
- Bingen, L. (2019, april 2). Stimuleren van ADAS. (M. Ciere, Interviewer)
- BMW Motorrad. (2018, september 12). *BMW Motorrad presents autonomous driving BMW R 1200 GS. Outlook on the future of motorcycle safety and technology in Miramas*. Opgehaald van [www.press.bmwgroup.com](https://www.press.bmwgroup.com): <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0284901EN/bmw-motorrad-presents-autonomous-driving-bmw-r-1200-gs-outlook-on-the-future-of-motorcycle-safety-and-technology-in-miramas?language=en>
- BMW Motorrad. (2019, april 24). *Configurator C650 GT*. Opgehaald van [www.bmw-motorrad.nl](http://www.bmw-motorrad.nl): [https://configurator.bmw-motorrad.nl/index\\_nl\\_NL.html#/configurator/0C05/POND2,S0386,S07A6,S08CA/SE\\_TEXT](https://configurator.bmw-motorrad.nl/index_nl_NL.html#/configurator/0C05/POND2,S0386,S07A6,S08CA/SE_TEXT)
- Brandsen, T., Donk, W. v., & Brandsen, T. (2005). *Griffins or Chameleons? Hybridity as a Permanent and Inevitable Characteristic of the Third Sector*. Rotterdam: International Journal of Public Administration.
- Capgemini. (2018). *Trends in mobiliteit 2018*. Utrecht: Capgemini.
- CBR. (2019, april 10). *Beginnersrijbewijs*. Opgehaald van [www.cbr.nl](http://www.cbr.nl): <https://www.cbr.nl/nl/rijbewijs-halen/auto/rijbewijs-aanvragen/beginnersrijbewijs.htm>
- CBS. (2018, april 25). *Overledenen; doden door verkeersongeval in Nederland, wijze van deelname*. Opgehaald van [www.statline.cbs.nl](http://www.statline.cbs.nl): <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/71936ned/table?ts=1532679259734>

- CBS. (2018, juli 3). *Personenmobiliteit in Nederland; persoonskenmerken en vervoerwijzen, regio*. Opgehaald van [www.statline.cbs.nl](https://statline.cbs.nl):  
<https://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83499NED>
- CBS. (2019, maart 6). *Motorfietsen; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari*. Opgehaald van [www.statline.cbs.nl](https://statline.cbs.nl):  
<https://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=71406NED&D1=35-44&D2=0&D3=I&HDR=G1,T&STB=G2&VW=T>
- CBS. (2019, maart 1). *Personen met een rijbewijs; rijbewijscategorie, leeftijd, regio, 1 januari*. Opgehaald van [www.statline.cbs.nl](https://statline.cbs.nl):  
<https://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=83488ned>
- Cialdini, R. B. (2016). *Invloed*. Amsterdam: Boom uitgevers.
- cijferrekenaar.nl. (2019, april 8). *Gewogen gemiddelde*. Opgehaald van [www.cijferrekenaar.nl](https://www.cijferrekenaar.nl):  
<https://www.cijferrekenaar.nl/overige-varianten/gewogen-gemiddelde>
- Corpos. (2019, maart 21). *steekproefcalculator*. Opgehaald van [www.corpos.nl](https://www.corpos.nl):  
<https://www.corpos.nl/producten/Steekproef/streekproefcalculator.html>
- Craen, D. N. (2014). A different perspective on conspicuity related motorcycle crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 133-137.
- CROW. (2016). *Handboek Verkeersveiligheid*. Den Haag: CROW.
- EC. (2017, Juni 8). Council conclusions on road safety - endorsing the Valletta Declaration of March 2017. Brussel, België: Council of the European Union.
- EC. (2019, februari 6). *MOBILITY AND TRANSPORT*. Opgehaald van [www.ec.europa.eu](https://ec.europa.eu):  
[https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/what-we-do\\_en](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/what-we-do_en)
- Euro NCAP. (2019, april 3). *Hulpsystemen voor de bestuurder*. Opgehaald van Euro NCAP:  
<https://www.euroncap.com/nl/resultaten-rewards/hulpsystemen-voor-de-bestuurder>
- Evgenikos, Y. P. (2012). *Review of current in-vehicle safety systems and related data sources*. Athene: National Technical University of Athens.
- FMI. (2019). *Anti-Lock Braking System and Electronic Stability Control System Market: Global Industry Analysis and Opportunity Assessment 2015-2025*. Opgehaald van [futuremarketinsights.com](https://www.futuremarketinsights.com):  
<https://www.futuremarketinsights.com/reports/anti-lock-braking-system-and-electronic-stability-control-system-market>
- Folkes, V. (1988). The availability heuristic and perceived risk. *Journal of Consumer research*, 13-23.
- Füssl, E., Oberlader, M., Beanland, V., Spyropoulou, I., Lenné, M., Joshi, S., . . . Carvalhais, J. (2014). Methodological development of a specific tool for assessing acceptability of assistive systems of powered two-wheeler-riders. *IET Intelligent Transport Systems*.
- Goldenbeld. (2002). *Publiek draagvlak voor verkeersveiligheid en verkeersveiligheidsmaatregelen*. Leidschendam: SWOV.
- Harms, D. (2017). *ADAS: from owner to user*. Utrecht: Connecting Mobility.
- Hartgers, A. (2014). David vs Goliath. *Congres Facebook Marketing* (p. 58). Utrecht: Cuppajo.

- Hinchliffe, M. (2018, juni 6). *KTM unveils adaptive cruise control, blind spot alert*. Opgehaald van [www.motorbikewriter.com](http://www.motorbikewriter.com): <https://motorbikewriter.com/ktm-adaptive-cruise-control/>
- Honda. (2017, januari). *Fun Riding at Every Speed*. Opgehaald van [www.honda.com](http://www.honda.com): <https://www.honda.com/mobility/riding-assist>
- Janse, J. T. (2012). Een motorrijder verdient ook een veilige infrastructuur. *Nationaal verkeerskundecongres 2012* (p. 11). 's-Hertogenbosch: SWOV.
- KNMV. (2018). *KNMV Routeboek 2019*. Arnhem, Gelderland, Nederland: KNMV.
- Kuschefski, H. V. (2018). *Motorcycle Safety In Germany: Attitudes And Behavior With Special View On Advanced Rider Assistance Systems For Powered Two Wheelers*. Essen, Duitsland: Institute for Motorcycle Safety.
- La Bruna, A., & Rathod, S. (2005). Questionnaire Length & Fatigue Effects . *Questionnaire Length & Fatigue Effects* (p. 17). Rotterdam: Bloomerco.
- Leite, J. P. (2018, april 9). *A brief History of GPS In-Car Navigation*. Opgehaald van [www.ndrive.nl](http://www.ndrive.nl): <https://ndrive.com/brief-history-gps-car-navigation/>
- Lenné, M., Beanland, V., Fuessl, E., Oberlader, M., Joshi, S., & Rößger, L. (2011). *Relationships between rider profiles and acceptance of Advanced Rider Assistance Systems*. Noisy le Grand Cedex: MUARC.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2018). *Actieplan verbetering verkeersveiligheid motorrijders 2*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2018). *Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid 2019-2021*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2018). *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- NHTSA. (1977). *Tri-level study of the causes of traffic accidents: Final Report*. Washington D.C: National Highway Traffic Safety Administration.
- Nunes, H. (2019, januari 31). *The Cost of Self-Driving Cars Will Be the Biggest Barrier to Their Adoption*. Opgehaald van [www.hbr.org](http://www.hbr.org): <https://hbr.org/2019/01/the-cost-of-self-driving-cars-will-be-the-biggest-barrier-to-their-adoption>
- Park, R. A. (2013). *Fuel Economy Impacts of Manual, Conventional Cruise Control, and Predictive Eco-Cruise Control Driving*. Shanghai: Tongji University.
- Poortinga, E. (2019, februari 12). *De Likertschaal voor enquêtevragen in scriptieonderzoek*. Opgehaald van [www.studiemeesters.nl](http://www.studiemeesters.nl): <https://www.studiemeesters.nl/studietips/de-likertschaal-voor-enquetevragen-scriptieonderzoek/>
- RAI. (2018). *Road Safety Pledge*. Den Haag: RAI, ANWB.
- RAI. (2019). *Kerncijfers Tweewielers 2019*. Amsterdam: RAI.
- RDW. (2003). *voertuigtechnische eisen motorfietsen en driewielige motorrijtuigen van maximaal 3.500 kg*. Den Haag: RDW.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Regan, M., Mitsopoulos, E., Haworth, N., & Young, K. (2002). *Acceptability of in-vehicle intelligent transport systems to Victorian drivers*. Melbourne, Australië: Monash University Accident Research Centre.
- Schlag, B. (1999). *Empirische Verkehrspsychologie*. Berlin: Pabst Science Publishers.
- Sexton, B. E. (2004). *The accident risk of motorcyclists. Prepared for the Department for Transport, Road Safety Division*. . Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory .
- Shladover, S. E. (1995). *Review of the State of Development of Advanced Vehicle Control Systems (AVCS)*. Berkeley, California, Verenigde Staten van Amerika: University of California.
- Slimonderweg.nl. (2019, april 2). *Zelfrijdende auto*. Opgehaald van [www.slimonderweg.nl](http://www.slimonderweg.nl): <https://slimonderweg.nl/zelfrijdende-auto-15>
- SPSS Tutorials. (2019, mei 2). *Chi-Square Independence Test – What and Why?* Opgehaald van [www.spss-tutorials.com](http://www.spss-tutorials.com): <https://www.spss-tutorials.com/chi-square-independence-test/#what-is-it>
- Swaen, B. (2014, september 19). *Validiteit in je scriptie*. Opgehaald van [www.scribbr.nl](http://www.scribbr.nl): <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/validiteit-van-scriptieonderzoek/>
- SWOV. (1984). Dynamische systeembenadering van de verkeersonveiligheid; het fasemodel van het vervoers- en verkeers (onveiligheids)proces. *Cursus Verkeersveiligheid*.
- SWOV. (2014). *Evaluatie voortgezette rijopleiding voor*. Den Haag: SWOV.
- SWOV. (2018, april 17). *Ernstig verkeersgewonden in Nederland*. Den Haag: SWOV. Opgehaald van [www.swov.nl](http://www.swov.nl): <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/ernstig-verkeersgewonden-nederland>
- SWOV. (2018). *Hoe verkeersveilig kan Nederland zijn in 2030?* Den Haag: SWOV.
- SWOV. (2018). *Prestatie-indicatoren voor verkeersveiligheid (SPI's)*. Den Haag: SWOV.
- SWOV. (2018). *Verkeersveiligheidsverkenning 2030*. Den Haag: SWOV.
- TAMINC. (2018, maart 25). *The 6 Stages of Automation*. Opgehaald van [www.taminc.org](http://www.taminc.org): <http://www.taminc.org/blog/ArticleID/184/The-6-Stages-of-Automation>
- Telematicswire. (2018, september 28). *Increasing reliance on ADAS despite limitations*. Opgehaald van [www.telematicswire.net](http://www.telematicswire.net): <https://www.telematicswire.net/adas-connected-driver/increasing-reliance-on-advanced-driver-assistance-systems-despite-limitations/>
- TRIMIS. (2005, januari). *Vision Zero Initiative*. Opgehaald van [www.trimis.ec.europa.eu](http://www.trimis.ec.europa.eu): <https://trimis.ec.europa.eu/?q=project/vision-zero-initiative#tab-outline>
- Tsapi, A. (2015). *Introducing Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) into drivers' training and testing: The young learner drivers' perspective*. Delft: Royal HaskoningDHV.
- Utama, C. (2019, mei 3). *Output Cronbach's Alpha*. Opgehaald van [www.spsshandboek.nl](http://www.spsshandboek.nl): <https://spsshandboek.nl/output-cronbachs-alpha/>
- Verweij, R. (2019, maart 20). ADAS. (M. Ciere, Interviewer)



- Vlakveld, W. (2009). Subjectieve verkeersveiligheid, wat is het en wat kunnen we ermee? *Verkeerskunde*, 50-53.
- Vlassenroot, S. B. (2010). Towards defining a unified concept for the acceptability of Intelligent Transport Systems (ITS): A conceptual analysis based on the case of Intelligent Speed Adaptation (ISA). *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 164-178.
- Wilde, G. J. (1982). *The Theory of Risk Homeostasis: Implications for Safety and Health*. Ontario, Canada: Queen's University.
- Zee, F. v. (2019, mei 2). *Cronbachs alfa*. Opgehaald van [www.hulpbijonderzoek.nl](http://www.hulpbijonderzoek.nl): <https://hulpbijonderzoek.nl/cronbachs-alfa/>
- Zee, F. v. (2019, April 15). *Mann-Whitney toets*. Opgehaald van [www.hulpbijonderzoek.nl](http://www.hulpbijonderzoek.nl): <https://hulpbijonderzoek.nl/mann-whitney-toets/>