

HAN AUTOMOTIVE RESEARCH

# SAMENVATTING A-DAS-PK

A- das -PK

IN HOEVERRE ZAL EEN APK  
VOOR ADAS EEN IMPACT  
HEBBEN OP DE AUTOMOTIVE  
SECTOR IN VERGELIJKING  
MET DE HUIDIGE APK?



# VOORWOORD

Medio 2017 besloten een aantal onderzoekers en projectleiders van de HAN lectoraten Lean & World Class Performance en Automotive Research een onderzoek op te zetten naar de toekomst van de werkplaats in de autobranche. Onder de titel '**Werkplaats op Weg**<sup>1</sup>' (WoW) werd dit onderzoek uitgevoerd in de periode september 2017 tot en met januari 2020. De uitkomsten van dit onderzoek waren voor veel auto-onderhouds- & reparatiebedrijven in de branche aanleiding om zichzelf nog eens goed tegen het licht te houden.

Eén van de disruptieve ontwikkelingen, die in WoW wordt genoemd, is autonoom rijden en dan met name de daarvoor benodigde techniek in de vorm van ADAS<sup>2</sup>. Dit aspect was aanleiding voor twee aanvullende marktonderzoeken waarvoor HAN Automotive Research (HAN-AR) opdracht kreeg.

Samen met Royal HaskoningDHV en TNO werd het rapport '**How to maximize the road safety benefits of ADAS**<sup>3</sup>' geschreven, waarbij HAN-AR met name de technische en juridische aspecten belichtte. Hierbij kwam de noodzaak van goed werkende ADAS ten behoeve van de gewenste bijdrage aan de veiligheid duidelijk naar voren. Dit was een aspect dat ook de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV) in haar rapport 'Wie stuurt?'<sup>4</sup> had geconstateerd.

Op verzoek van Rijkswaterstaat heeft HAN-AR vervolgens het '**Beleidsondersteunend Advies ADAS & (schade)reparatie**<sup>5</sup>' geschreven. Hoofdvraag van deze BOA was te kijken naar de wensen en behoeften voor onderhoud, reparatie en schadeherstel van sensoren die de veilige werking van ADAS in personenauto's op lange termijn moeten garanderen.

1 Werkplaats op Weg: zie <http://www.werkplaatsopweg.nl/>

2 ADAS: Advanced Driver Assistant System(s)

3 FiA-rapport: zie [https://www.fiaregion1.com/wp-content/uploads/2020/10/FIA-Region-1-ADAS-study\\_18122020.pdf](https://www.fiaregion1.com/wp-content/uploads/2020/10/FIA-Region-1-ADAS-study_18122020.pdf)

4 OVV Wie stuurt?: zie <https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/4729/wie-stuurt-verkeersveiligheid-en-automatisering-in-het-wegverkeer>

5 BOA ADAS & (schade)reparatie: zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/11/30/beleidsondersteunend-advies-adas-en-schadereparatie>

In dit advies – gebaseerd op interviews met alle verschillende soorten  
branchepartijen – kwamen een aantal visies naar voren, zoals het gebrek aan  
goede opleidingen voor ADAS, gebrek aan kennis over de werking van ADAS,  
de beperkte beschikbaarheid van data en equipment bij autobedrijven en de  
unanieme wens van de branche om de juiste werking van ADAS in de APK op  
te nemen.

Vooraf deze wens triggerde binnen het lectoraat de vraag wat de impact van de  
invoering van een APK voor ADAS zou zijn voor de autobranche.

Het idee voor project **A-das-PK** was geboren! Met behulp van een KIEM-  
subsidie via Regieorgaan SiA werd het zaad geplant om samen met zes  
projectpartners het onderzoek tot volle wasdom te laten komen. Deze  
samenvatting behandelt de belangrijkste resultaten van het project, dat binnen  
de branche zeker nog tot vervolgonderzoeken zal leiden.

Veel leesplezier toegewenst,

HAN Automotive Research  
drs. Arno van der Steen  
projectleider

# INHOUD

<b>VOORWOORD</b>	<b>3</b>
<b>MANAGEMENTSAMENVATTING</b>	<b>7</b>
<b>INLEIDING</b>	<b>11</b>
<b>1 OPZET ONDERZOEK</b>	<b>15</b>
1.1 Deskresearch	16
1.2 Veldonderzoek	16
1.3 Diepte-interviews	16
1.4 Checklists	17
1.5 Conclusies trekken en advies schrijven	17
<b>2 OPERATIONEEL</b>	<b>19</b>
2.1 ADAS testmogelijkheden & Apparatuur	20
2.2 Universele ADAS-APK methode	24
2.3 Uitvoering van een ADAS-APK	26
<b>3 EDUCATIEF (OPLEIDINGEN)</b>	<b>29</b>
3.1 Algemene kennis ADAS	29
3.2 Opleiding voor kalibratie	30
3.3 Opleiding voor OBD-testen	31
3.4 Opleiding voor APK-teststraat	31
3.5 Kosten	32
<b>4 FINANCIEEL</b>	<b>35</b>
4.1 Investerings	35
4.2 Opleidingskosten	36
4.3 Verkoopprijs van een ADAS-APK	36
4.4 Kansen en Risico's	38
<b>5 CONCLUSIES</b>	<b>41</b>
<b>6 AANBEVELINGEN</b>	<b>45</b>
<b>BRONNEN</b>	<b>46</b>





# MANAGEMENT-SAMENVATTING

Met behulp van een KIEM-subsidie via Regieorgaan SiA is van september 2020 tot en met september 2021 het project A-das-PK uitgevoerd. HAN Automotive Research heeft met behulp van zes projectpartners onderzoek gedaan naar de impact van een APK voor ADAS op de automotive sector ten opzichte van de huidige APK.

De impact van een APK voor ADAS is onderzocht op drie aspecten:

- **Operationeel:** waarbij onderzocht is wat operationeel nodig is voor een ADAS-APK. Hierbij kan gedacht worden aan de vorm van APK, materiaal, huisvesting en mankracht.
- **Educatie:** waarbij onderzoek is gedaan naar het juist opleiden van monteurs tot ADAS-APK monteur.
- **Financieel:** waarbij onderzoek is gedaan naar de kosten en baten die een ADAS-APK met zich meebrengt.

Binnen deze drie aspecten is onderzoek gedaan door middel van deskresearch, diepte-interviews met projectpartners en stakeholders en veldonderzoek waarbij diverse werkbezoeken hebben plaatsgevonden bij onder andere auto-, autoschadebedrijven en opleidingsinstituten.

Tijdens het operationele onderzoek kwam al snel naar voren dat er drie mogelijke manieren zijn om ADAS te testen die als vorm van ADAS-APK zouden kunnen dienen. Deze drie manieren zijn kalibratie, uitlezen d.m.v. OBD en een conceptuele ADAS-teststraat. Uit verder onderzoek naar deze drie vormen voor ADAS-APK kwam naar voren dat een ADAS-APK gebaseerd op kalibratie de meest realistische optie is.

Tijdens het onderzoek zijn verschillende kalibratiemethodes onderzocht. Op dit moment bestaat geen kalibratieapparatuur dat universeel kan worden toegepast op ADAS van alle automerken. Daarnaast kunnen momenteel nog niet alle sensoren of ADAS worden gekalibreerd of gecontroleerd. Dit is een probleem voor een toekomstige universele ADAS-APK.

Uit het educatieve onderzoek blijkt dat het huidige kennisniveau over ADAS bij monteurs onvoldoende is. Voordat er überhaupt over een ADAS-APK opleiding kan worden nagedacht is een globale cursus over ADAS (benaming, functionaliteit sensoren) vereist. Mede doordat de meest reële vorm van ADAS-APK gebaseerd is op kalibratie, zal een opleiding tot ADAS-APK technicus een intensieve opleiding zijn met een hoog instapniveau (niveau 3) en additionele cursussen (uitlijnen) als vereiste.

Op financieel gebied zal een ADAS-APK gebaseerd op kalibratie grote investeringen met zich meebrengen vanwege de kostprijs van kalibratie-apparatuur. Dit wordt versterkt door het feit dat deze apparatuur vaak merkspecifiek is. Het uitvoeren van een ADAS-APK voor meerdere merken zal resulteren in de aanschaf van verschillende apparatuur. Mede hierdoor zal de kostprijs van een ADAS-APK veel hoger liggen dan die van een conventionele APK.

Met de huidige toename van met ADAS uitgeruste voertuigen worden moeilijkheden voorzien om "normale" autobedrijven een kalibratie gebaseerde ADAS-APK uit te laten voeren. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de grote investering en de tijd die het in beslag neemt. Hierdoor kunnen ook huidige werkzaamheden als onderhoud en reparatie in het geding komen.

Op basis van het onderzoek wordt aanbevolen dat fabrikanten van kalibratieapparatuur moeten worden gestimuleerd om kalibratieapparatuur en -ondersteuning voor alle automerken te creëren. Verder is het van belang dat een basis kennisniveau over ADAS wordt aangeleerd bij monteurs in opleiding.







# INLEIDING

Het aandeel Nederlandse auto's dat is uitgerust met zogenaamde Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) groeit sterk. Vanaf 1 januari 2024 zijn gezamenlijk 30 ADAS en geautomatiseerde rijsystemen (ADS) verplicht in de Europese Unie, hetgeen de groei van het aantal ADAS en ADS nog een boost zal geven. De Europese Unie heeft besloten deze dertig systemen verplicht te stellen om zo te proberen het rijden zelf en het verkeer veiliger te maken.

In toenemende mate worden ADAS gezien als systemen die de rijveiligheid en in zekere mate ook het rijcomfort verbeteren. Door het verplichten van deze systemen ontstaan echter ook nieuwe vragen. Hoe zit het bijvoorbeeld met het onderhoud van deze systemen en moeten ADAS meegenomen worden in de welbekende APK? En vanuit het perspectief van de werkplaats, wat moet er binnen het autobedrijf veranderen op operationeel, financieel en opleidingsgebied wil het bedrijf dit kunnen faciliteren?

Deze verkenning richt zich vooral op de visie van auto-onderhouds- & reparatie-bedrijven (en schadeherstelbedrijven) en onderzoekt de mogelijkheden en gevolgen van een periodieke test voor ADAS zodat hierop beleid kan worden gemaakt. Of, zoals deze APK<sup>6</sup> (PTI<sup>7</sup>) voor ADAS in dit verslag wordt genoemd, een ADAS-APK.

Voor het uitvoeren van deze verkenning heeft HAN Automotive Research (HAN-AR) een KIEM-subsidie aangevraagd en toegekend gekregen bij Regieorgaan SiA<sup>8</sup>. Naast HAN-AR is dit onderzoek mede mogelijk gemaakt door een zestal bedrijfspartners, te weten: AutoDidact, AutoLab Oss, Explora, OOMT, TalentenCampus Oss en VARI. Daarnaast hebben diverse andere gesprekspartners hun inbreng gehad.

6 APK: Algemene Periodieke Keuring, in dit rapport is de APK II

7 PTI: Periodical Technical Inspection

8 Regieorgaan SiA bevordert de kwaliteit en de impact van praktijkgericht onderzoek op hogescholen

De belangrijkste doelen van het project zijn het verduidelijken van de mogelijke impact van een ADAS-APK op de Automotive sector in Nederland en andere Europese landen, het werpen van een kritische blik op de conventionele APK en het ontwerpen van een vorm van ADAS-APK die wellicht toegepast kan worden in de toekomst. Om te beginnen heeft de groep met succes drie individuele gebieden onderzocht die een ADAS-APK creëren: operationeel, financieel en opleiding. Elk deel van het onderzoek heeft zijn eigen deelvragen en conclusies.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

**In hoeverre zal een APK voor ADAS een impact hebben op de Automotive sector in vergelijking met de huidige APK?**

Allereerst wordt kort de opzet van het onderzoek uitgelegd. Daarna worden de verschillende fases van het project toegelicht. De operationele, opleiding en financiële fase worden beschreven. Tenslotte worden de conclusies getrokken en is een beleidsadvies geschreven.

“

**IN HOEVERRE ZAL EEN  
APK VOOR ADAS EEN  
IMPACT HEBBEN OP DE  
AUTOMOTIVE SECTOR  
IN VERGELIJKING MET  
DE HUIDIGE APK?**





# 1 OPZET ONDERZOEK

Dit onderzoek is uitgevoerd met behulp van zeven derdejaars studenten Automotive<sup>9</sup> van de Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN) die voor hun project in het zesde semester onderzoek hebben gedaan naar de mogelijkheden van een ADAS-APK. Dit onderzoek is in drie fasen opgesplitst: de eerste fase is de operationele fase. Tijdens deze fase zijn de mogelijkheden en verschillende manieren van testen en kalibreren van ADAS onderzocht. In de tweede fase is onderzoek gedaan naar het eventueel (her)opleiden van werkplaatspersoneel van autobedrijven, het benodigde opleidingsniveau en de benodigde kennis. In de derde en laatste fase, de financiële fase, zijn alle benodigde investeringen en kosten voor het autobedrijf bepaald om een dergelijke ADAS-APK te kunnen realiseren.

Om een duidelijk beeld te krijgen van de haalbaarheid van een APK voor ADAS is het onderzoek uitgevoerd in samenwerking met zes bedrijven *uit de Automotive sector*:

- **AutoDidact** (Soest) is leverancier van leermodellen voor educatief gebruik.
- **AutoLab Oss** (Oss) is een autobedrijf dat zich richt op onderhoud, reparatie en verkoop van auto's.
- **Explora** (Ede) verkoopt testapparatuur voor autowerkplaatsen. In dit project leverde zij twee sets ADAS-testapparatuur die bij de twee autobedrijven werden geïnstalleerd. Ook deelden zij hun kennis over het testen van ADAS met de andere bedrijven en de projectgroep.
- **OOMT**<sup>10</sup> (Houten) is een brancheorganisatie die zich richt op kennis- en talentontwikkeling in de autobranche. Zij zijn de schakel tussen innovaties (zoals ADAS) en opleidingen.
- **Talentencampus Oss** (Oss) is een platform dat regionaal de schakel vormt tussen opleidingen (getalenteerde autotechnici) en de arbeidsmarkt (autobedrijven).
- **VARi** (Vlaarding en Ridderkerk) is een dealer en universeel autobedrijf dat zich richt op verkoop, onderhoud en reparatie van auto's.

<sup>9</sup> De groep studenten bestond uit: Casper Beerendonk, Sander Bevers, Michiel Hagens, Merijn Hakstege, Felix Kotyk, Andrei Morarui en groepsleider Jaimey de Roos

<sup>10</sup> OOMT: Opleidings- & Ontwikkelingsfonds Motorvoertuigen- & Tweewielerbranche

## 1.1 DESKRESEARCH

Binnen dit project is deskresearch de meest toegepaste methode. Tijdens de eerste fase zijn aspecten als types ADAS/ADS, functionaliteit(en), sensoren en de verplichte ADAS onderzocht met behulp van online deskresearch.

De operationele fase bestond uit verschillende onderzoeksmethoden. Ook hierin speelde deskresearch een rol. De online gevonden gegevens van de fabrikanten en apparatuur zijn gebruikt voor de concurrentieanalyse. Met deze gegevens is een vergelijking gemaakt.

## 1.2 VELDONDERZOEK

Naast deskresearch is ook veldonderzoek toegepast tijdens de operationele en financiële fase. Twee autobedrijven (AutoLab Oss en VARI) gaven inzichten in hoe lang een kalibratie van één ADAS duurt en welke handelingen hiervoor nodig zijn. Voor het verkrijgen van prijsopgaves van kalibratieapparatuur zijn verschillende bedrijven benaderd. De RDW<sup>11</sup> gaf informatie over de conventionele APK, zoals het aantal APK-locaties en het aantal jaarlijkse APK's. De projectgroep werd ook uitgenodigd bij verschillende schadeherstelwerkplaatsen die deel uitmaakten van de AutoTech Alliantie. Informatie over hoe de kalibratie in de praktijk werkt, werd verkregen tijdens deze bezoeken.

## 1.3 DIEPTE-INTERVIEWS

Omdat een ADAS-APK een nieuw begrip is, zijn bepaalde conclusies gebaseerd op onderbouwde aannames. Deze aannames zijn onder onderbouwd met informatie die is verkregen tijdens meerdere diepte-interviews. Vooral in de educatieve fase hebben diepte-interviews een belangrijke rol gespeeld. Om te beginnen zijn diepte-interviews gehouden met de opleiding-gerelateerde projectpartners OOMT, Autodidact en Talentencampus Oss. Verder had de projectgroep een ontmoeting met brancheorganisatie VACO<sup>12</sup>, dat via haar opleidingsinstituut Stichting SVOB<sup>13</sup> trainingen aanbiedt over wieluitlijning en ADAS. Ook heeft de projectgroep gesproken met de AutoTech Alliantie<sup>14</sup> om meer inzicht te krijgen in hoe een opleiding over ADAS-systemen op dit moment wordt gegeven en hoe deze eventueel kan worden verbeterd voor implementatie van een ADAS-APK.

11 RDW: Rijksdienst voor het Wegverkeer

12 VACO: bedrijfstakorganisatie voor de banden- en wielenbranche in Nederland

13 SVOB: opleidingscentrum voor VACO erkende opleidingen in de banden- en wielenbranche

14 AutoTech Alliantie: platform voor veilig herstel in de autoschadeherstelbranche.

## **1.4 CHECKLISTS**

Binnen de opleidingsfase was een belangrijk onderdeel het bepalen van het vereiste opleidingsniveau voor een autotechnicus om in staat te zijn de ADAS-test uit te voeren en daarvoor kalibratieapparatuur tijdens een ADAS-APK te bedienen. Om hier een geldige conclusie uit te kunnen trekken is gebruik gemaakt van door de projectgroep opgestelde checklists die zijn gebruikt tijdens de pilotmetingen van AutoLab en VARI.

## **1.5 CONCLUSIES TREKKEN EN ADVIES SCHRIJVEN**

Nadat de verschillende onderzoeken op basis van bovengenoemde methodes zijn uitgevoerd, is alle informatie verzameld en zijn daar conclusies uit getrokken om vervolgens een advies te schrijven.





## 2 OPERATIONEEL

Het project A-das-PK is gestart met een technische onderzoek naar de werking van ADAS en een juridisch onderzoek naar de toekomstige ontwikkelingen. In het technisch gedeelte is vooral gekeken naar de verschillende soorten sensoren die de ADAS van informatie voorzien. Ook de werking van de ADAS – een samenspel van sensor(en) en algoritmes – is in deze fase bestudeerd.

Juridisch is gekeken naar de invoering van een wettelijke verplichting voor de toepassing van diverse ADAS bij de ontwikkeling van personenauto's die vanaf 1 januari 2022 zal ingaan en de verplichting voor het aanwezig zijn van een dertigtal ADS en ADAS op elke nieuw verkochte auto per 1 januari 2024. Uiteraard leiden beide verplichtingen tot een sterke toename van het aantal gemonteerde systemen binnen het wagenpark in de komende jaren.

Na het onderzoek naar de werking en de implementatie van de systemen, is gestart met de operationele fase. Hierin zijn de verschillende mogelijkheden en manieren onderzocht om de correcte werking van de verplichte ADAS te testen c.q. te controleren. Hierbij is onder andere gekeken naar de benodigde (test) apparatuur (zie 4. Financieel voor de investeringen).

Op basis van de analyse van de verschillende test- en controlemogelijkheden is verder onderzoek gedaan naar de mogelijkheid van een daadwerkelijke ADAS-APK. Hierbij is gekeken naar de universaliteit van een dergelijke APK, rekening houdend met de verschillende systemen en sensoren die gebruikt worden door autofabrikanten. Tot slot is kort gekeken naar de operationele uitvoering van een ADAS-APK, zoals de duur van een dergelijke APK en wie dit zou kunnen uitvoeren.

## 2.1 ADAS TESTMOGELIJKHEDEN & APPARATUUR

Een ADAS-APK heeft als doel het testen c.q. controleren van de correcte werking van de (verplichte) ADAS en de bijbehorende sensoren. Vragen hierbij zijn: "Hoe kan een ADAS of een sensor getest worden?", "Welke mogelijkheden bestaan hiervoor en, niet geheel onbelangrijk, welke apparatuur is hiervoor nodig?"

De verschillende testmogelijkheden die zijn onderzocht zijn:

1. controle d.m.v. kalibratie<sup>15</sup>
2. controle d.m.v. OBD<sup>16</sup>
3. controle in een ADAS-Teststraat.

### 2.1.1 Controle d.m.v. kalibratie

ADAS-sensoren, zoals ultrasoon sensoren, (stereo) camera's, LIDARs en radars, moeten worden gekalibreerd wanneer onderhoud, reparatie of schadeherstel aan een voertuig is uitgevoerd. Denk aan het vervangen van de voorruit of bumper, het repareren van de ophanging, het uitlijnen van de wielen, het vervangen van de banden, etc.. Kalibratie is dus vereist om de correcte werking van ADAS te garanderen (Wurth, 2021).

Kalibratie van ADAS is daardoor wellicht een mogelijke (en logische) optie voor een ADAS-APK, aangezien dit al wordt toegepast bij onderhoud, reparatie of schadeherstel. Met kalibratie worden de systemen niet expliciet getest, maar, als het ware, gereset. Bij elke uitgevoerde APK kunnen alle systemen en sensoren worden gekalibreerd om zo de correcte werking te garanderen.

Kalibratie van ADAS of sensoren is dus niet nieuw. Er bestaan verschillende leveranciers die kalibratieapparatuur voor ADAS aanbieden. De verschillen hierin zijn groot, zo kan het ene apparaat maar één enkele sensor kalibreren, terwijl een ander apparaat dit kan voor verschillende rijhulpsystemen. Ook komt het voor dat equipment alleen geschikt is voor één merk, terwijl andere apparaten bij meerdere merken kunnen worden gebruikt. Daarnaast varieert de apparatuur van analoge systemen tot digitale apparatuur, waarbij het ene systeem nieuwe hardware vereist voor testen aan auto's van verschillende merken of modellen, terwijl het andere systeem alleen een software update nodig heeft.

Als voorbeeld van de diversiteit in kalibratieapparatuur worden in figuur 1 systemen getoond van een drietal leveranciers, te weten Bosch, TEXA en Hella Gutmann.

15 Kalibratie: in dit rapport zal gebruik worden gemaakt van de in de branche gangbare term 'kalibratie', maar een juiste benaming voor de bedoelde activiteit is eigenlijk 'justering', omdat het meetinstrument - de sensor - wordt bijgesteld conform fabrieksspecificaties. Bij kalibratie wordt alleen de afwijking vastgesteld.

16 OBD = On-Board Diagnostics



*Figuur 1: Voorbeelden van kalibratieapparatuur van Bosch, TEXA & Hella Gutmann (van links naar rechts).*

Het gebruik van dergelijke kalibratieapparatuur brengt ook uitdagingen met zich mee zoals in 2.2 Universele ADAS-APK methode wordt beschreven. Verder verschillen de kosten, en daarmee dus de investeringen, zoals is beschreven in hoofdstuk 4. Financieel.

### **2.1.2 Controle d.m.v. OBD**

Een tweede mogelijkheid om sensoren of ADAS te testen, is door gebruik te maken van het zogenaamde On-Board Diagnostics (OBD) systeem. OBD verwijst naar de interface en het voertuigmanagementsysteem voor zelfdiagnose en rapportagemogelijkheden van een voertuig (Wikipedia, 2020). OBD geeft de autotechnicus toegang tot de status en foutcodes van de verschillende (sub) systemen van een voertuig en daarmee kunnen storingen gelokaliseerd en opgelost of gerepareerd worden.

De (e)OBD<sup>17</sup> zou gebruikt kunnen worden om ADAS of sensoren te controleren. Fouten of storingen die verband houden met ADAS, of sensoren van ADAS, kunnen worden uitgelezen. Daarbij zou een sensor zelftest geïmplementeerd kunnen worden, waarbij de sensor zichzelf test op de werking of een zelfteststand gekozen kan worden bij de controle door de autotechnicus. Door middel van de OBD-poort wordt dan de sensor zelftest geactiveerd. Een autotechnicus kan direct zien of de sensor correct functioneert, of er eventuele fouten of storingen zijn en welke dat zijn. Deze kunnen vervolgens opgelost of gerepareerd worden. Indien zich geen storingen voordoen, kan het voertuig verder gaan. Met deze methode kan echter niet worden gecontroleerd of een ADAS op de juiste wijze is uitgelijnd of gekalibreerd en daarmee dus naar behoren functioneert.

<sup>17</sup> eOBD: universeel protocol voor testen via OBD

Voor de OBD-methode is weinig apparatuur nodig, namelijk een OBD uitlezer en aanvullende software. Er zijn tal van leveranciers voor deze apparatuur en vrijwel elke werkplaats of schadebedrijf beschikt hierover voor de huidige APK. Voor de implementatie van deze methode zou echter in de software van elke auto een zelftest stand moeten worden geprogrammeerd die door de externe software geactiveerd kan worden. Deze laatste functie bestaat nog niet.

### 2.1.3 ADAS-Teststraat

De derde mogelijkheid die onderzocht is, is het concept van de ADAS Teststraat. Een straat die alleen tot doel heeft om ADAS of sensoren te testen en te kalibreren.

De ADAS-straat kan vergeleken worden met een automatische wasstraat, zoals weergegeven in figuur 2. De auto staat op een lopende band en stopt bij verschillende stations. Bij elke station worden verschillende sensoren en systemen semiautomatisch getest en gekalibreerd met de benodigde apparatuur. Idealiter zal een dergelijke teststraat zowel stationaire als dynamische testen kunnen uitvoeren, bijvoorbeeld door gesimuleerde omgevingen of met een rollerbank.

Deze methode is nog conceptueel en bestaat in Europa<sup>18</sup> nog niet. De benodigde apparatuur zal o.a. bestaan uit meet- en kalibratiesystemen. Welke systemen exact nodig zijn, is nog onbekend en hiervoor zal nader onderzoek nodig zijn. Daarnaast zullen kalibratieapparatuur uitdagingen met zich meebrengen zoals beschreven staat in 2.2 Universele ADAS-APK methode.



*Figuur 2: Het concept ADAS-Teststraat gebaseerd op een automatische wasstraat waarbij de auto op een lopende band staat en stopt bij verschillende stations (bubbles-carwash, 2021).*

<sup>18</sup> Teststraat: voorbeelden van dit soort teststraten zijn operationeel in China en Korea (o.a. Hyundai MOBIS), maar zijn zeer kostbaar en vereisen wetgeving en ruimte. Prijzen van € 100.000 worden hierbij genoemd.





## 2.2 UNIVERSELE ADAS-APK METHODE

Er zijn drie manieren onderzocht om de correcte werking van de verplichte ADAS te testen of te controleren: kalibratie, OBD en een ADAS-teststraat. De opties OBD en ADAS-teststraat bestaan nog niet, maar beide zijn een mogelijkheid voor het opzetten van een ADAS-APK. Kalibratie wordt al toegepast bij onderhoud, reparatie en schadeherstel. Deze mogelijkheid is dus een voor de hand liggende methode om (nu) te gebruiken voor een ADAS-APK.

De drie mogelijkheden van testen zijn nader geanalyseerd om te bepalen in hoeverre dit toegepast kan worden voor een (universele) ADAS-APK. Hierbij is rekening gehouden met de verschillende systemen die gebruikt worden door autofabrikanten. Eerst worden de opties OBD en ADAS-teststraat toegelicht. Vervolgens wordt de optie kalibratie uitgebreid toegelicht aangezien dit de beste (en op dit moment enige) optie lijkt. Om meer inzicht te krijgen in de kalibratiemogelijkheid zijn verschillende interviews afgenomen en hebben meerdere werkplaatsbezoeken plaatsgevonden.

### 2.2.1 OBD en ADAS-teststraat als ADAS-APK methode

De OBD-methode is een efficiënte, goedkope manier om een ADAS-APK uit te voeren. Het vergt, zoals in hoofdstuk 3. Educatief (Opleidingen) is beschreven, weinig tot geen extra training voor autotechnici. Verder zijn de investeringen voor de werkplaatsen in auto- of schadebedrijven laag (zie hoofdstuk 4 Financieel) aangezien dergelijke apparatuur nu al (vrijwel) onmisbaar is in deze werkplaatsen. Nieuwe of extra apparatuur hoeft dus niet te worden aangeschaft.

Toch kleven er ook enkele nadelen aan deze methode. Zoals eerder beschreven kan met deze methode niet worden gecontroleerd of een ADAS op de juiste wijze is uitgelijnd of gekalibreerd en daarmee dus naar behoren functioneert. Zal dit niet ten nadele komen van de veiligheid, die juist met een ADAS-APK moet worden verhoogd? Ook zal de OBD-methode, met zelftesten en zelfdiagnoses, hoge investeringen met zich meebrengen voor autofabrikanten en OEM's. Voor (e)OBD gelden standaarden waaraan fabrikanten moeten voldoen (Wikipedia, 2020). Internationale wetgeving is dus nodig om een geharmoniseerde ADAS-APK op basis van OBD tot stand te brengen.

De andere mogelijkheid voor een ADAS-APK, een ADAS-teststraat, is nog een toekomstvisie en bestaat slechts in conceptuele vorm. Het voordeel van een dergelijke methode is dat alles in één gebouw kan worden uitgevoerd. Daarnaast is een (grote mate) van automatisering mogelijk, wat de efficiëntie weer verhoogd.

Daar staat tegenover dat een ADAS-teststraat een "dure" methode is. Er zal veel apparatuur nodig zijn en, zoals beschreven in 2.2.2 Kalibratie als ADAS-APK methode, zal kalibratieapparatuur uitdagingen met zich meebrengen.

### 2.2.2 Kalibratie als ADAS-APK methode

Uit de analyse van de verschillende ADAS-testmogelijkheden is gebleken dat controle van ADAS of sensoren door middel van kalibratie een voor de hand liggende methode is voor een ADAS-APK aangezien dit al wordt toegepast bij onderhoud, reparatie en schadeherstel. De methode is dus al bekend en de apparatuur is al beschikbaar, zoals beschreven in 2.1.1 Controle d.m.v. kalibratie. Daarnaast heeft kalibratie ook een veiligheidsverhogend voordeel; alle systemen en sensoren worden gekalibreerd om zo de correcte werking te garanderen. Dit kan niet met de OBD-methode.

Maar ook kalibratie brengt uitdagingen met zich mee:

1. Elke autofabrikant en of OEM stelt eigen eisen aan de manier van testen of kalibreren van hun rijhulpsystemen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de benodigde ruimte. De verschillen in eisen die OEM's stellen is groot. Dit zorgt ervoor dat 1 type kalibratiesysteem niet alle ADAS van verschillende merken (of soms zelfs van één merk) kan kalibreren (Veel tools, grote verschillen, 2019). Ook stellen de fabrikanten van de kalibratieapparatuur eisen aan de voertuigen en de werkplaats. Denk daarbij aan de uitlijning van het voertuig (Petrus, 2021), een volle brandstoftank en een specifieke wielmaat (Bosch, 2020) of de vereiste belichting en ruimte. Op dit moment is er geen enkele fabrikant of leverancier die universele apparatuur voor kalibratie kan aanbieden (gebaseerd op interviews met schadeherstelwerkplaatsen).
2. Niet alle verplichte rijhulpsystemen kunnen worden gekalibreerd met de huidige kalibratieapparatuur. Deze apparatuur is ontwikkeld om sensoren te kalibreren die naar buiten zijn gericht (dus de auto uit). Systemen met sensoren die naar binnen zijn gericht, zoals vermoeidheidsdetectie, kunnen niet worden gekalibreerd (Research on ADAS, 2021).
3. Gemiddeld duurt een volledig kalibratieproces voor één hardware-component (bijvoorbeeld één radar) ongeveer 30 minuten. (Witte, 2021) Dit alleen voor een statische kalibratie, terwijl sommige OEM's ook een dynamische, of een combinatie, vereisen. Aan de hand van interviews blijkt dat een ADAS-APK ongeveer 1,5 uur tijd in beslag zal nemen indien de kalibratiemethode wordt toegepast (zie ook 2.3 Uitvoering van een ADAS-APK).

## 2.3 UITVOERING VAN EEN ADAS-APK

Naast de mogelijkheden voor een ADAS-APK is ook kort gekeken naar de operationele uitvoering van een dergelijke APK (gebaseerd op de kalibratiemethode). Hoeveel tijd gaat dit in beslag nemen? Wie gaat dit doen? Kan dit zomaar in een standaard werkplaats van een auto- of schadeherstelbedrijf, aangezien OEM's eisen stellen aan de ruimte of belichting?

Allereerst is geprobeerd om de gemiddelde tijd voor een ADAS-APK te bepalen, uitgaande van de verplichte rijhulpsystemen vanaf 2022/2024. Dit bleek echter niet eenvoudig.

OEM's en autofabrikanten implementeren hun ADAS anders, ze gebruiken hiervoor verschillende sensoren en ook de hoeveelheid sensoren verschilt. Soms gebruiken verschillende systemen eenzelfde sensor, waardoor eenmalige kalibratie voldoende is (en weer tijdefficiëntie oplevert).

Deze verschillen maken het lastig om te bepalen hoeveel tijd een ADAS-APK in beslag zal nemen. De projectgroep heeft daarom een inschatting gemaakt, gebaseerd op interviews met leveranciers van kalibratieapparatuur, autotechnici van de twee autobedrijven en schadeherstelbedrijven. De gemiddelde tijd voor een ADAS-APK, gebaseerd op de kalibratiemethode, wordt ingeschat op 1,5 uur.

Als tweede is bekeken wie een dergelijke APK kan uitvoeren. Het uitvoeren van een ADAS-APK neemt, zoals ingeschat, 1,5 uur tijd in beslag. Dit is een aanzienlijk verschil met de tijd die een standaard APK in beslag neemt, namelijk 45 minuten (Kwik-fit, 2021). De tijd die een ADAS-APK in beslag neemt, zal ten koste gaan van huidige werkzaamheden, zoals onderhoud, reparaties of schadeherstel. Als naar de toekomst wordt gekeken kan dit verergeren. Er wordt ingeschat dat het aantal ADAS-APK's, naast de reguliere APK, zal toenemen. Waar in 2020 nog maar 1,2 van de 8,6 miljoen auto's in het Nederlandse wagenpark voorzien zijn van ADAS, zal dit in 2025 naar verwachting neerkomen op 2.5 miljoen<sup>19</sup>.

Naast een toename in werkdruk is het lastig te bepalen of elk auto- of schadeherstelbedrijf een dergelijke APK kan uitvoeren. OEM's en fabrikanten van kalibratieapparatuur stellen eisen aan de kalibratietesten, zoals belichting en beschikbare ruimte, waaraan niet alle bedrijven zullen kunnen voldoen.

19 BOVAG: Het effect van ADAS op schadeherstel, onderhoud en reparatie.  
[https://www.bovag.nl/getattachment/Pers/Persberichten/Bijna-een-kwart-minder-schade-door-ADAS/ADAS2019\\_highlights\\_def\\_e\\_los.pdf.aspx?lang=nl-NL](https://www.bovag.nl/getattachment/Pers/Persberichten/Bijna-een-kwart-minder-schade-door-ADAS/ADAS2019_highlights_def_e_los.pdf.aspx?lang=nl-NL)

Ook worden moeilijkheden voorzien om een kalibratie gebaseerde ADAS-APK door "normale" werkplaatsen uit te laten voeren. Dit mede door de grote investering (zie hoofdstuk 4 Financieel). Voor schadeherstelbedrijven wordt ingeschat dat investeringen voor een ADAS-APK lager zullen zijn, aangezien kalibratieapparatuur nu al (vrijwel) onmisbaar is in deze bedrijven.

De duur van een op kalibratie gebaseerde ADAS-APK, de investeringen die het met zich meebrengt en de vele eisen die gesteld worden aan de kalibratietesten zelf maken het erg lastig om te bepalen wie een dergelijke APK zou kunnen (of moeten) uitvoeren. Hier zal verder onderzoek naar gedaan moeten worden.





# 3 EDUCATIEF (OPLEIDINGEN)

Nu de mogelijkheden van een ADAS-APK zijn toegelicht, is het van belang om een blik te werpen op het effect van een ADAS-APK op de educatie van personeel. Met de introductie van een nieuwe soort APK zal vanzelfsprekend ook een (her)opleiding van personeel moeten plaatsvinden. In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden van het opleiden van personeel beschreven.

Om een beter beeld te krijgen van de mogelijkheden van opleiden heeft de projectgroep overleg gehad met de opleidingspartners binnen het project, OOMT, Talentencampus Oss en Autodidact. Deze partners hebben hun mening en kennis gedeeld met betrekking tot dit onderwerp.

De drie vormen van een mogelijke ADAS-APK worden in dit hoofdstuk wederom gehanteerd om zo voor ieder type APK de juiste opleiding te kunnen beschrijven. Deze zijn als volgt:

- Opleiding voor kalibratie
- Opleiding voor OBD-testen
- Opleiding voor een APK-teststraat

Voor alle types is verschillende kennis of voorkennis nodig. Alle verschillende types zullen in dit hoofdstuk beschreven worden. Ook zal beschreven worden welke vorm van ADAS-APK de meeste opleiding of het hoogste instapniveau vereist.

## 3.1 ALGEMENE KENNIS ADAS

In overleg met de opleidingspartners is al snel duidelijk geworden dat een bepaalde hoeveelheid algemene kennis over ADAS vereist is nog voordat de autotechnicus zich laat opleiden tot ADAS-APK keurmeester. Bij deze basiskennis kan men bijvoorbeeld denken aan de volgende aspecten:

- Basisfunctionaliteit verschillende sensoren
  - generale kennis over de verschillende sensoren die worden gebruikt in huidige ADAS zoals bijvoorbeeld (stereo)camera's, radar, LiDAR en ultrasoon sensoren.
- Basisfunctionaliteit verplichte ADAS
  - generale kennis over de functionaliteit en benaming van de verschillende ADAS die vanaf 2024 verplicht zullen worden op nieuw verkochte auto's.

- Verschillen in ADAS-benaming
  - generale kennis over hoe fabrikanten hun systemen noemen
- Verschillen in ADAS-functionaliteit
  - misschien zijn de verschillen in functionaliteit van systemen zelfs al hebben deze dezelfde naam wel belangrijker. In de huidige situatie functioneert het Lane Keeping System van Mercedes bijvoorbeeld volledig anders dan dat van Audi.

Als autotechnici deze basiskennis beheersen, kan dat zeer voordelig zijn als een autotechnicus een dergelijke ADAS-APK opleiding wil gaan volgen. Uit gesprekken met de opleidingspartners blijkt echter dat in het huidige opleidingssysteem deze algemene kennis nog niet of nauwelijks wordt behandeld.

Er wordt benoemd dat ADAS bestaan, maar de werking en functionaliteit van deze systemen wordt niet (diepgaand) behandeld. Mede hierdoor zullen veel autotechnici dus "blanco" een ADAS-APK cursus starten en moet enige basiskennis dus nog aangeleerd worden. Dit heeft weer tot gevolg dat het algemene opleidingstraject tot ADAS-APK autotechnicus intensiever zal zijn en langer zal duren.

## 3.2 OPLEIDING VOOR KALIBRATIE

De eerste opleidingsvorm die besproken wordt, is het opleiden voor een ADAS-APK door middel van kalibratie. Hoe dit in zijn werk gaat, is besproken in Hoofdstuk 2 Operationeel. In principe komt dit erop neer dat het systeem wordt gekalibreerd waarna geconcludeerd kan worden dat het weer functioneert zoals het hoort en zodoende het systeem wordt goedgekeurd. Een belangrijke kanttekening is dat voordat de kalibratie van het ADAS kan plaatsvinden, eerst de auto correct moet zijn uitgelijnd.

Omdat deze vorm van ADAS-APK een kalibratieprocedure bevat, is de autotechnicus ook indirect verantwoordelijk voor het hanteren van bepaalde normen en het op de juiste manier werken met kalibratieapparatuur. De autotechnicus moet worden geïnstrueerd over het gebruik van de apparatuur door middel van bijvoorbeeld demo's en uitgebreide handleidingen.

### *Technische vaardigheden:*

Om te beginnen heeft de verantwoordelijke persoon een achtergrond in mechanische kennis nodig om de functionaliteit van de apparatuur en het proces zelf te begrijpen. Het is wellicht geen vereiste dat de autotechnicus volledig op de hoogte is van de werking van het systeem, maar eerder dat hij/zij een technische benadering hanteert en handig is met de kalibratieapparatuur.

*Vereiste opleidingsniveau:*

Gezien de zojuist genoemde technische vaardigheden, zal dit waarschijnlijk als basis een mechanische training op niveau 3 of hoger vereisen. Dit betekent dat autotechnici voldoende zijn opgeleid in het gebruik van de apparatuur, een gedegen achtergrond hebben over de systeemfunctionaliteit en een virtuele interface kunnen gebruiken.

Een training kan hoofdzakelijk online worden gegeven, met behulp van online lessen en lesmateriaal. Het kan echter nodig zijn dat cursisten een fysieke training volgen om vertrouwd te raken met de kalibratieapparatuur.

### **3.3 OPLEIDING VOOR OBD-TESTEN**

De tweede opleidingsvorm is het opleiden van autotechnici voor het uitvoeren van een ADAS-APK die gebruikt maakt van de OBD. Zoals uitgelegd in hoofdstuk 2.1.2 Controle d.m.v. OBD wordt gebruik gemaakt van de OBD om fouten of storingen die verband houden met ADAS, of sensoren van ADAS te detecteren. Voor een opleiding tot deze vorm van APK moet de autotechnicus dus bekend zijn met OBD, de werking ervan en wat er mee mogelijk is.

Wanneer dit wordt vertaald naar een opleidingsvorm zal dit een niet al te intensieve opleiding zijn in online of fysieke vorm. Op dit moment wordt de OBD namelijk ook al behandeld tijdens een opleiding voor autotechnicus. De eerdergenoemde basiskennis is uiteraard nog steeds vereist. Wanneer de cursist hier niet over beschikt, wordt de cursus intensiever en langer. Een diploma van een opleiding van niveau 3 of hoger moet voldoende zijn voor instroom in deze cursus. Uiteindelijk is de autotechnicus verantwoordelijk voor het correct uitlezen van en omgaan met de OBD.

### **3.4 OPLEIDING VOOR APK-TESTSTRAAT**

De derde opleidingsvorm zal aansluiten op de conceptuele ADAS-APK straat. Zoals beschreven in hoofdstuk 2.2.1 OBD en ADAS-teststraat als ADAS-APK methode is dit een "straat" met het lopende band principe waarin ADAS semiautomatisch tegelijkertijd getest en gekalibreerd worden.

Aangezien dit een geheel nieuw concept betreft, is een grove schatting gedaan van de vorm van deze opleiding. Omdat ook deze vorm van ADAS-APK kalibratie bevat, zullen aspecten hiervan ook terugkomen in deze opleiding. Het grote verschil vergeleken met de opleiding voor de kalibratie-methode is het

feit dat de ADAS-teststraat semiautomatisch moet worden. Dit betekent dat het kalibratiewerk automatisch wordt gedaan en een autotechnicus in feite wordt opgeleid als operator in plaats van als uitvoerder.

Hierdoor zal de opleiding zelf ook minder intensief zijn voor een autotechnicus. Het instapniveau zal nog steeds niveau 3 of hoger zijn, want de operator moet wel zelfstandig kunnen functioneren.

### 3.5 KOSTEN

In deze paragraaf wordt een schatting gemaakt van de verwachte kosten en tijdsduur van een dergelijke ADAS-APK opleiding. Deze kosten zijn een schatting, omdat dergelijke opleidingen nog niet bestaan, maar zijn gebaseerd op bestaande opleidingen met een vergelijkbare opzet en uitkomst van diverse aanbieders. Tabel 1 brengt de verschillende kosten en tijden in kaart.

	KALIBRATIE OPLEIDING	OBD OPLEIDING	ADAS-STRAAT OPLEIDING
<b>Prijs opleiding incl. examen (excl. BTW)</b>	€ 1.640,-	€ 100,-	€ 600,-
<b>Duur van de opleiding (in uren)</b>	32 uur	2 uur	8 uur
<b>Kosten examen (excl. opleiding)</b>	€ 180,-	€ 180,-	€ 180,-

Tabel 1: Geschatte opleidingskosten en tijdsduur.

#### *Kalibratieopleiding:*

De kosten voor de kalibratieopleiding bedragen naar verwachting € 1.640 (excl. BTW). Deze kosten zijn gebaseerd op twee noodzakelijke cursussen die gevolgd moeten worden, de ADAS-kalibratiecursus en een uitlijncursus. De kosten voor het kalibratieopleiding zijn gebaseerd op de prijs die VACO in rekening brengt voor deze twee cursussen (€ 820,- voor beide). De cursussen samen duren 32 uur.

*OBD-opleiding:*

De OBD-opleiding zal een aanvulling zijn op de opleiding van een conventionele APK. De kosten worden naar verwachting € 100,-. Dit kan als aanvulling worden opgeteld bij de huidige kosten voor een APK-opleiding die op dit moment € 600 (excl. BTW) bedraagt (Innovam, sd). De additionele ADAS-APK (OBD) opleiding zal naar schatting 2 uur in beslag nemen.

*ADAS-APK-Straat opleiding:*

De kosten voor een opleiding voor een ADAS straat worden geschat op € 600,-. Dit wordt een op zichzelf staande cursus. Verwacht wordt dat de cursus 8 uur duurt.



# 4 FINANCIËEL

In dit hoofdstuk wordt een schatting gemaakt van de kosten en investeringen die een bedrijf zal moeten maken om te kunnen starten met het uitvoeren van een ADAS-APK. Zoals geconcludeerd in hoofdstuk 2 Operationeel, is de meest reële vorm van een ADAS-APK de ADAS-APK door middel van kalibratie van het systeem. In dit hoofdstuk zijn de kosten en investeringen dan ook gebaseerd op deze vorm van ADAS-APK.

## 4.1 INVESTERINGEN

Voor kalibreren als vorm voor de ADAS-APK zijn flinke investeringen vanuit het autobedrijf nodig. Om te beginnen de kalibratieapparatuur zelf. Tijdens een concurrentieanalyse zijn de kosten voor kalibratieapparatuur onderzocht. Tabel 2 geeft een overzicht van de kosten voor kalibratieapparatuur van verschillende aanbieders.

FABRIKANT	PRIJS
BOSCH	€ 17.000, -
Hella	€ 14.071, -
Snap-on	€ 12.968, -
Texa	€ 14.015, -
Gemiddelde prijs	€ 14.514, -

Tabel 2: Kostprijs kalibratieapparatuur van verschillende aanbieders.

Overige investeringen waar rekening mee gehouden moet worden, zijn:

- Renovatie- of aanpassingskosten voor het pand
- Kwalificatiekosten
- Uitbreiden van het pand (wanneer geen ruimte in huidige pand)

Omdat deze overige investeringen per bedrijf erg kunnen verschillen zijn deze niet verder onderzocht en daarom ook niet meegenomen in de verdere berekeningen.



## 4.2 OPLEIDINGSKOSTEN

Zoals beschreven in Hoofdstuk 3. Educatief (Opleidingen) zijn de verwachte opleidingskosten geschat op € 1.640,- per keurmeester. Deze prijs is zo hoog, omdat bij deze manier van opleiden naast de kalibratieopleiding ook een uitlijnopleiding vereist is.

## 4.3 VERKOOPPRIJS VAN EEN ADAS-APK

Voor het bepalen van de kostprijs van een ADAS-APK zijn een aantal factoren meegenomen. Een van deze factoren is het type bedrijf. Een kostprijs van een ADAS-APK hangt af van het type bedrijf en de hoeveelheid investeringen die gedaan zijn om de ADAS-APK te kunnen realiseren. De drie typen bedrijven die zijn meegenomen in deze berekeningen zijn:

- **Type 1**  
Een autobedrijf met voldoende mankracht en ruimte om een ADAS-APK te kunnen faciliteren.
- **Type 2**  
Een autobedrijf dat niet voldoende mankracht en ruimte heeft om een ADAS-APK te kunnen faciliteren.
- **Type 3**  
Een schadeherstelbedrijf dat personeel heeft met kennis van ADAS en al beschikt over de juiste kalibratieapparatuur.

De kostprijzen die geschat zijn voor dit onderzoek zijn gebaseerd op een aantal factoren die het beste naar voren komen in de volgende formule:

$$\text{VERKOOPPRIJS} = \frac{\text{TOTALE VASTE LASTEN}}{\text{STANDAARD AANTAL VERKOCHT}} + \frac{\text{TOTALE VARIABELE KOSTEN}}{\text{WERKELIJK AANTAL VERKOCHT}}$$

Onder vaste kosten vallen kosten zoals: salaris personeel, verzekeringskosten, utiliteitskosten en reparatie- & onderhoudskosten van apparatuur. Variabele kosten zijn bijvoorbeeld kosten apparatuur en jaarlijkse afschrijving. De variabele kosten van bedrijf type 2 zullen hoger zijn dan die van bedrijf type 1 aangezien bedrijf type 2 moet investeren in extra onderdak en mankracht.

Voor het berekenen van de verkoopprijs is een winstmarge gehanteerd van 5% per ADAS-APK. Wanneer alle bovengenoemde kosten en factoren mee worden genomen in de berekening van de kostprijs resulteren de volgende kostprijzen per type bedrijf, zoals weergegeven in Tabel 3.

PRIJS	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
<b>Gemiddelde kostprijs</b>	€ 87,-	€ 90,-	€ 84,-
<b>Verkoopprijs (excl. BTW, incl. 5% winstmarge)</b>	€ 92,-	€ 95,-	€ 89,-
<b>Verkoopprijs (incl. BTW &amp; 5% winstmarge)</b>	€ 111,-	€ 115,-	€ 107,-

Tabel 3: Geschatte verkoopprijs van een ADAS-APK per type autobedrijf.

De laagste kostprijs voor één ADAS-APK bij gebruik van ADAS-kalibratie wordt geschat op € 84,-. Dit is de kostprijs die schadeherstelbedrijven kunnen hanteren die beschikken over de juiste apparatuur en mankracht. Bij een verkoopprijs van € 107,- (incl. 5% winstmarge en incl. 21% BTW) zal een schadeherstelbedrijf naar schatting het break-even-point bereiken wanneer het 786 ADAS-APK's per jaar uitvoert.

In vergelijking met de conventionele APK zal de ADAS-APK een stuk duurder zijn. Een conventionele APK kost op dit moment in Nederland tussen de € 19,- en € 63,-. Een van de redenen dat een ADAS-APK op dit moment duurder is, is het feit dat dit onderzoek en de pilots aantonen dat het uitvoeren van een gemiddelde ADAS-kalibratie ongeveer anderhalf uur zal duren. Deze tijd is gebaseerd op het uitlijnen van de auto en het kalibreren van de ADAS zelf. Over het algemeen zijn extra arbeidsuren en dus kosten de reden dat een ADAS-APK veel duurder zal zijn dan een conventionele APK. Het gebruik van duurdere (kalibratie) apparatuur in vergelijking met de conventionele APK is ook een factor.

## 4.4 KANSEN EN RISICO'S

Een ADAS-APK geeft veel kansen voor bedrijven, de belangrijkste is dat meer werk gegenereerd kan worden bij het uitvoeren van een ADAS-APK. Zo moet een auto eerst uitgelijnd worden.

Er zijn echter ook enkele bedreigingen en risico's voor het autobedrijf bij het invoeren van een ADAS-APK. Het grootste risico is dat niemand op dit moment weet wat de EU zal besluiten met betrekking tot het testen en keuren van ADAS. Tijdens het onderzoek heeft de projectgroep contact gehad met het RDW. Zij gaven aan dat de EU nadenkt over specifieke regels voor het testen en keuren van ADAS, maar dat deze regels er nog niet zijn. Het is dus ook mogelijk dat een dergelijke ADAS-APK er nooit gaat komen. Daarom is het voor autobedrijven nu (nog) niet aantrekkelijk om te investeren in een ADAS-APK.







# 5 CONCLUSIES

Aan de hand van deskresearch, diepte-interviews en werkplaatsbezoeken kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

## **Operationeel:**

- Mogelijkheden voor het testen of controleren van ADAS zijn kalibratie, OBD en ADAS-teststraat. Controle d.m.v. OBD of de ADAS-teststraat bestaan nog niet. Momenteel is kalibratie de beschikbare en meest realistische optie om een ADAS-APK uit te voeren.
- Op dit moment bestaat er geen kalibratieapparatuur die alle systemen van alle automerken kan kalibreren. Kalibratie verschilt van fabrikant tot fabrikant én zelfs van model tot model. Daarnaast kunnen niet alle sensoren of ADAS worden gekalibreerd of gecontroleerd. Dit is een probleem voor een toekomstige universele APK.
- De gemiddelde tijd voor een kalibratie gebaseerde ADAS-APK wordt ingeschat op 1,5 uur.

## **Opleidingen:**

- Een globale cursus over ADAS (benaming, functionaliteit, sensoren) is vereist voor autotechnici die zich willen laten opleiden tot ADAS-APK autotechnicus.
- Een opleiding tot ADAS-APK technicus gebaseerd op kalibratie zal een intensieve opleiding zijn door het hoge instapniveau en additionele cursussen die vereist zijn voor deze opleiding (uitlijnopleiding).
- Een cursus zal ongeveer € 1.640,- kosten en 32 uur in beslag nemen (dit is inclusief uitlijnopleiding gerekend).

## **Financieel:**

- Een ADAS-APK gebaseerd op kalibratie zal grote investeringen met zich meebrengen vanwege de kostprijs van kalibratieapparatuur. Dit wordt versterkt door het feit dat deze apparatuur merkspecifiek is. Het uitvoeren van een ADAS-APK voor meerdere merken (of zelfs modellen) zal resulteren in de aanschaf van verschillende apparatuur.
- De kostprijs van een kalibratie gebaseerde ADAS-APK wordt veel hoger ingeschat dan een conventionele APK. Enerzijds vanwege de investeringen in apparatuur, anderzijds vanwege de duur en eventuele testvereisten zoals uitlijning.

**Overig:**

- Met de huidige toename van met ADAS uitgeruste voertuigen worden moeilijkheden voorzien om "normale" werkplaatsen een kalibratie gebaseerde ADAS-APK uit te laten voeren. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de grote investering en de tijd die het in beslag neemt.
- De duur van een ADAS-APK op basis van kalibratie kan gaan leiden tot problemen met de huidige werkzaamheden van bedrijven, zoals onderhoud, reparatie of schadeherstel.

Uiteindelijk is het duidelijk dat de impact van een APK voor ADAS op de Automotive sector enorm is. Alle bovengenoemde fasen laten zien dat de Automotive sector de komende jaren voor grote uitdagingen staat wanneer een ADAS-APK verplicht wordt. Een ADAS-APK zal investeringen met zich meebrengen, duurder worden dan de huidige APK, impact hebben op opleidingen en het is onduidelijk wie een dergelijke APK zou moeten (of kunnen) uitvoeren.







# 6 AANBEVELINGEN

## Naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Fabrikanten van kalibratieapparatuur moeten worden gestimuleerd om kalibratieapparatuur en -ondersteuning voor alle automerken te creëren. Momenteel kunnen veel sensoren of ADAS nog niet worden gekalibreerd of gecontroleerd. Bovendien is er geen apparatuur beschikbaar die alle automerken ondersteunt.
- Er is meer onderzoek nodig naar een efficiënte methode om ADAS te controleren, dit kan bijvoorbeeld via OBD of met een ADAS-teststraat. Voor OBD-testen zal verder onderzoek gedaan moeten worden naar de effectiviteit van een dergelijke test. Kan wel gecontroleerd worden of alle systemen en sensoren naar behoren functioneren? Is een zelftestmodus mogelijk? En is hiervoor gestandaardiseerde EU- of VN-wetgeving vereist?
- Er moet meer onderzoek worden gedaan naar wie de ADAS-APK kan of wil gaan uitvoeren. Dit hangt natuurlijk samen met de methode voor ADAS-APK.
- Er zou meer uitleg moeten zijn bij de MBO's over ADAS in het algemeen. Dit is nodig omdat veel studenten op dit moment niet over de kennis van de systemen beschikken.
- Onderzoek naar de juiste opzet van een cursus voor ADAS-APK is nodig. Zal dit een losse cursus of opleiding moeten zijn? Is een aanvulling op de huidige APK voldoende?

# BRONNEN

Bosch. (2020). *DAS 3000*. Opgeroepen op April 19, 2021

bubbles-carwash. (2021). Opgehaald van <https://bubbles-carwash.nl/wasstraat/>

Kwik-fit. (2021, mei). *Veelgestelde vragen over APK Keuring*. Opgeroepen op mei 1, 2021, van <https://www.kwik-fit.nl/veelgestelde-vragen/apk-keuring/kan-ik-wachten-op-de-apk-keuring-bij-kwikfit>

Petrus, D. (2021, maart 31). Opgehaald van Director Vermaire.

Veel tools, grote verschillen. (2019, december 18). *AMT*. Opgeroepen op april 14, 2021

Wikipedia. (2020, januari 19). Opgeroepen op 2021, van [https://nl.wikipedia.org/wiki/On-board\\_diagnostics](https://nl.wikipedia.org/wiki/On-board_diagnostics)

Witte, S. (2021, maart 29). Opgehaald van Specialist ADAS Explora.

Wurth. (2021). Opgeroepen op 2021, van [https://www.wurth.nl/nl/wuerth\\_nl/onderneming/blog/productinformatie/2019/adas\\_kalibratie.php](https://www.wurth.nl/nl/wuerth_nl/onderneming/blog/productinformatie/2019/adas_kalibratie.php)





**HAN AUTOMOTIVE RESEARCH**

Postbus 5375  
6802 EJ Arnhem

