

# Kan de weg de slimme auto wel aan?

## Automatische voertuigen op toekomstbestendige wegen

Boris Kock – Provincie Noord-Holland – [kockb@noord-holland.nl](mailto:kockb@noord-holland.nl)

Harm Jan Mostert – Provincie Noord-Holland – [mosterth@noord-holland.nl](mailto:mosterth@noord-holland.nl)

Bart Bosman – Provincie Noord-Holland – [bosmanb@noord-holland.nl](mailto:bosmanb@noord-holland.nl)

### **Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 13 en 14 oktober 2022, Utrecht**

#### **Samenvatting**

De komst van automatische voertuigen is vertraagd. Toch zijn er steeds meer nieuwe systemen in voertuigen die de bestuurders taken uit handen nemen en de komende jaren worden dat er steeds meer. EU richtlijnen en verplichtingen versnellen dit proces. Dit stelt wegbeheerders voor de vraag op welke manier en tegen welke condities automatische functies moeten worden toegestaan, gefaciliteerd of zelfs worden gestimuleerd. Afhankelijk van de functie van het systeem in het voertuig (wat) en het operationele ontwerpdomein van het systeem (waar) speelt de infrastructuur een rol voor de goede werking van het rijhulpsysteem.

Op basis van een praktijkproef met twee rijhulpsystemen met een link naar infrastructuur op verschillende typen wegen in Noord-Holland blijkt dat deze voor een groot deel goed functioneren. Er zijn echter ook verschillende plekken en momenten waarop een systeem uitschakelt of niet functioneert. De redenen hiervoor zijn niet direct te herleiden uit het gedrag of de ontwerpspecificaties van het systeem. Omdat er een direct gesprek en gezamenlijke analyse met de ontwikkelaars van de systemen mist, kan alleen op basis van een hele set aannames een aannemelijke oorzaak beredeneerd worden. Om in detail de oorzaak van niet-werkende rijhulpsystemen te achterhalen is betrokkenheid van fabrikanten noodzakelijk. De proeven op de weg tonen aan dat naast proeven op testbanen en in simulatieomgevingen er meer praktijktesten op de openbare weg tussen het overige verkeer nodig zijn. Om uiteindelijk een veilige introductie van de systemen te kunnen waarborgen moeten we als wegbeheerders in Nederland meer begrijpen over de werking en het effect op het gedrag van (mede)weggebruiker.

Op de lange termijn wordt de noodzaak voor meer directe interactie met de leveranciers alleen maar groter. Steeds verdergaande automatisering betekent ander gedrag van voertuigen en ook andere interactie met de infrastructuur en de overige weggebruikers. Dit zal de rol van de wegbeheerder, maar ook andere belanghebbenden doen veranderen. De rol die de wegbeheerder nu heeft dient wellicht te worden heroverwogen, zodat ze beter in staat is de verkeersveiligheidsvoordelen te benutten en tegelijkertijd de negatieve effecten te voorkomen. In de kamvuursessie gaan we het gesprek aan over hoe de wegbeheerders beter gesteld kunnen staan voor de ontwikkelingen in rijhulpsystemen en automatisering, zodat we bewust met de risico's en kansen kunnen omgaan.

## **1. De zelfrijdende auto: de hype voorbij**

Autofabrikanten gaven in 2010 allemaal aan dat ze in 2020 een zelfrijdende auto op de markt zouden brengen. Inmiddels is gebleken dat dit een onhaalbare doelstelling was.

De industrie investeert al 15 jaar lang miljarden in onderzoek en ontwikkeling naar automatische voertuigen. Ondanks de tegenslagen lijken deze investeringen niet op te houden. Op dit moment is de industrie klaar om level 3 te introduceren. Het betreft hier met name nog de snelweg en de grotere provinciale wegen. Of dit veilig kan is de vraag. Het rapport van de onderzoeksraad voor de veiligheid (OVV)<sup>i</sup> over de het gebruik van ADAS systemen laat zien dat er al bij level 2 serieuze veiligheidsknelpunten ontstaan, omdat bestuurders onvoldoende kunnen inschatten wat een rijhulpsysteem wel en niet kan. Bij level 3 worden er nog meer functies bij het voertuig gelegd waardoor de impact van schijnveiligheid kan groeien.

Inmiddels hebben markt, overheid en kennisinstellingen de handen ineen geslagen om rijhulpsystemen beter onder de aandacht te brengen bij de gebruiker, zodat het gebruik veiliger en met meer kennis van zaken gebeurt. Wegbeheerders dienen voor een aantal nieuwe systemen echter wel de vraag te beantwoorden waar automatische systemen gewenst worden en waar we ze onwenselijk achten. Zie hiervoor de nieuwe Europese regelgeving die hiervoor is vastgesteld (General Safety Regulation en de Implementing Act)<sup>ii</sup>. Vanuit de autofabrikant wordt nu vooralsnog zelf aangegeven (in bijvoorbeeld de handleiding) waar de systemen aan kunnen staan en waar ze niet zullen functioneren, het operational design domain (ODD). Dit is bijvoorbeeld op basis van bepaalde wegkenmerken zoals de rijstrookbreedte of de maximaal geldende snelheid. Daarnaast kunnen er ook beperkingen zijn bij bepaalde weersomstandigheden of de tijd van de dag. Weinig mensen lezen echter de handleiding van hun voertuig, terwijl ze zelf verantwoordelijk zijn voor het aan- en uitzetten van de rijhulpsystemen.

De vraag is of wegbeheerders hier het lijdende voorwerp moeten zijn of dat ze zelf een toekomstbeeld moeten neerzetten en richtlijnen moeten opstellen op basis waarvan voertuigen toegelaten worden. Maar ook waar ze worden ontmoedigd of zelfs worden verboden. Er zijn namelijk tal van dynamische elementen die er voor kunnen zorgen dat systemen niet meer veilig gebruikt kunnen worden. Voorbeelden zijn weersomstandigheden, wegwerkzaamheden, incidenten, wegafsluitingen of verkeersdrukke. Om een toekomstbeeld te kunnen maken en daarmee het gewenste operationele design domain, is echter meer inzicht nodig in de werking van de systemen in de praktijk en actieve discussie en informatieuitwisseling tussen alle stakeholders.

## **2. Doelstellingen overheid**

### *Actieve en duurzame mobiliteit in de stad*

De overheid stimuleert de transitie naar meer duurzame mobiliteit. In de stedelijke gebieden zal de auto steeds verder de stad uit moeten door onder andere aanscherping van milieuzones en parkeerbeleid. Aan de randen van de steden is de kans groot dat er regionale mobiliteitshubs moeten gaan komen waar bijvoorbeeld overgestapt kan worden naar meer ruimtebesparende en duurzame modaliteiten. In het landelijke gebied is de

verwachting dat de auto meer centraal blijft staan. Het netwerk waarop beleidsmatig automatische auto's meer gewenst zijn tekent zich dan ook snel af. Voor (volledig) automatische voertuigen zullen dan wellicht de snelwegen en grotere meer ontsluitende provinciale of gemeentelijke wegen overblijven.

#### *Verkeersveiligheid: Naar 0 doden*

De Europese commissie wil in 2050 het aantal doden in het verkeer naar 0 brengen<sup>iii</sup>. Dit betekent dat er fors moet worden ingezet op alles wat hier aan kan bijdragen. De afgelopen jaren zien we het aantal ongelukken en verkeersdoden zelfs iets oplopen. De uitdaging is dus groot voor alle overheden. Als wegbeheerders hebben we een belangrijke rol. We kunnen hiervoor de verdergaande automatisering van voertuigen benutten. Een reden dat overheden meewerken aan het veilig introduceren van rijhulpsystemen automatische voertuigen is dat dit de verkeersveiligheid verhoogt en een groot deel van de ongelukken kan voorkomen. Ruim 90% van de ongevallen komt door menselijk falen. We accepteren als maatschappij echter nog niet dat computers en de software daarop ook fouten maken die fataal kunnen aflopen. Om vertrouwen in de rijtaakondersteunende systemen te krijgen zullen de systemen het dan ook veel beter zullen moeten doen dan op dit moment het geval is. Hoe introduceren we op een verantwoorde manier de verdergaande automatisering op onze wegen?

### **3. De rol van automatisering**

#### *Korte termijn*

De Europese Commissie heeft in het kader van het verkeersveiligheidsbeleid negen rijhulpsystemen verplicht gesteld in nieuwe voertuigen (zie de kamerbrief over voertuigautomatisering)<sup>ii</sup>. In 2024 moet elke nieuwe auto deze rijhulpsystemen hebben. Dit betekent dat de aanwezigheid van deze rijhulpsystemen vanaf 2024 sterk gaat toenemen en dat de verkeersveiligheidseffecten daarvan ook zichtbaar gaan worden. Overschrijding van de maximale snelheid is één van de grootste oorzaken van ongelukken. Nieuwe voertuigen krijgen vanaf juli 2022 verplicht een aantal veiligheidssystemen aan boord waaronder intelligente snelheids assistent (ISA) die het aantal ongelukken kan gaan terugbrengen. Hiermee kan de verkeersveiligheid op termijn flink worden verbeterd. De gebruiker moet bewust worden van de aanwezigheid en de voordelen van de systemen, om deze juist te gebruiken en zo de veiligheid te vergroten. De autobestuurder moet bewust worden van de aanwezigheid en de voordelen van de systemen, zodat hij deze ook op de juiste manier gebruikt ten behoeve van zijn eigen veiligheid. Bij rij-instructie en het opleveren van de nieuwe voertuigen is daarom aandacht voor deze systemen vereist. Daarnaast kan de infrastructuur een rol spelen bij het juist of onjuist laten werken van een systeem. Daarbij moet zowel naar de fysieke werkelijkheid als de digitale infrastructuur gekeken worden. Welke rol is dit en op welke typen wegen speelt dit?

#### *Lange termijn*

Op de lange termijn zullen steeds meer systemen verplicht dan wel toegelaten worden door de Europese toelatingsinstanties. Op testbanen en in simulaties worden deze in gecontroleerde omgevingen getest en gecertificeerd. De werking op de openbare weg en de omgang van de gebruiker met de systemen zijn nog beperkt inzichtelijk. Vanuit het EU project Traffic Management4CAD wordt gekeken welke rol de digitale en fysieke

infrastructuur moet spelen als er voertuigen de weg opkomen die informatie van derden nodig hebben<sup>iv</sup>. Vanaf Level 4 zullen voertuigen zichzelf namelijk in een veilige situatie moeten brengen als het systeem faalt of als er externe factoren zijn die het automatisch rijden onmogelijk maken. Ook kunnen voertuigen met hun eigen sensoren niet alles inschatten en worden ze daarom voor een deel afhankelijk van andere partijen of dienstverleners. Voorbeelden hiervan zijn veranderende weersomstandigheden, de dekking van GPS/GNSS of obstakels of incidenten op de route. Om deze gaten in het operational design domain (ODD) te dichten is er dienstverlening nodig aan de voertuigen. De overheden hebben echter nog geen duidelijke visie wat het ODD voor de nabije toekomst zou moeten zijn.

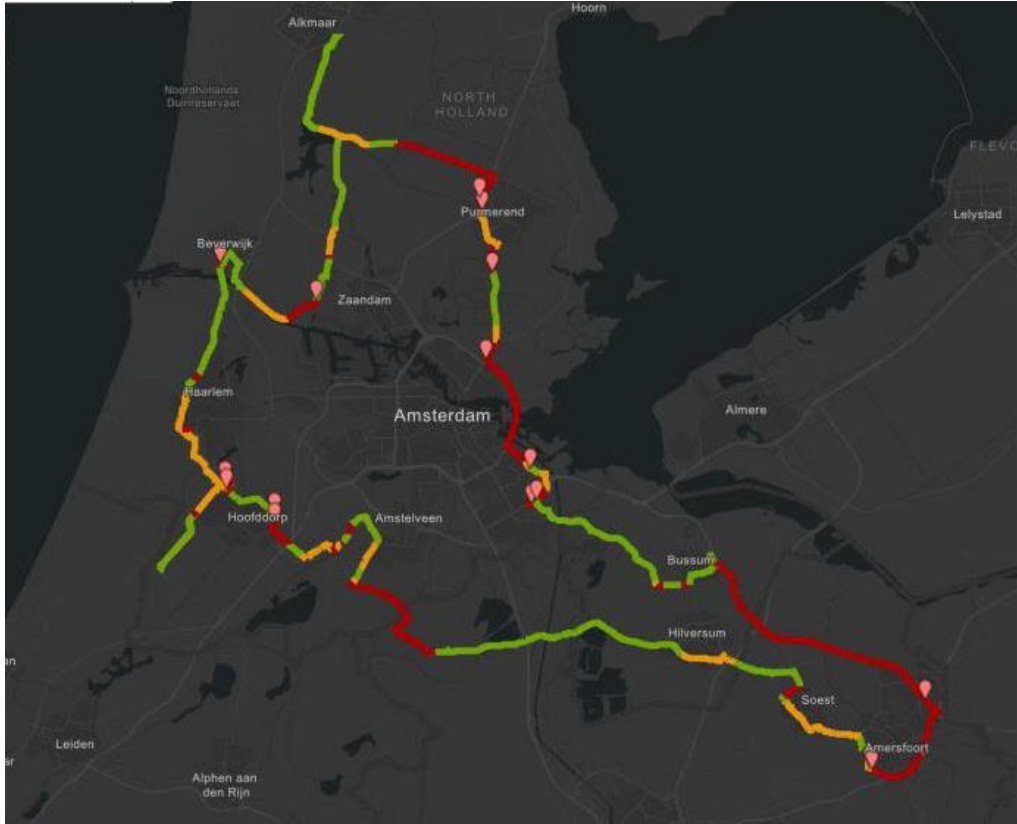
#### **4. Infrastructuur**

De infrastructuur bepaalt voor een belangrijk deel of volledig automatische systemen of rijhulpsystemen goed kunnen functioneren. Intelligente Snelheids Assistent (ISA) is bijvoorbeeld afhankelijk van de juiste en leesbare bebording langs de wegen. Tegelijkertijd moet ook de digitale versie van deze bebording op orde zijn voor de kaarten waarop voertuigen rijden. Voor Automatische Lane Keeping systemen (ALKS) zal de rijstrook indeling op een weg helder moeten zijn en van voldoende kwaliteit. Zowel de belijning van rijstroken als aanduiding van invoegstroken, spitsstroken en weefstroken bepalen voor een deel de werking van dergelijke systemen.

Er is op dit moment echter weinig inzicht in hoe systemen van verschillende autofabrikanten nu daadwerkelijk functioneren en wat het verband is met de kwaliteit van de infrastructuur. In 2021 heeft de provincie Noord-Holland in samenwerking met RHDHV een onderzoek gedaan naar het functioneren van ISA en LKS op verschillende typen wegen in Noord-Holland<sup>v</sup>. Hierbij is gebruik gemaakt van twee type voertuigen, waarbij een voertuig met een laag EuroNCAP rating (methode waarop voertuigen worden gekeurd voor de Europese markt) is gebruikt en een voertuig met een hoge rating. Op die manier kon de bandbreedte worden bepaald van de werking van beide systemen op zowel rijks, provinciale als gemeentelijke wegen.

Uit het onderzoek bleek dat de werking van hetzelfde systeem per fabrikant sterk kan verschillen. Daarbij is het erg lastig om de oorzaken een falend systeem te kunnen achterhalen. Als voorbeeld is hieronder de level of service van ISA voor één fabrikant weergegeven, waarbij rood betekent dat voertuigen minder dan 92% van de borden detecteren. De eerste vraag die hierbij opkomt is hoe erg dit is. Wat betekent dit voor de werking en ligt het aan de bebording of dient het systeem nog volwassen te worden? Ook de wijze waarop voertuigen hier vervolgens mee omgaan is niet duidelijk en zeer verschillend per merk en zelfs per type. Dit hangt namelijk samen met de soort en hoeveelheid sensoren die gebruikt worden, de software versie in het voertuig, maar ook

de human interface (bv de audiovisuele feedback die gegeven wordt aan de bestuurder).



*Figuur 1: Mate van bordenherkenning op verschillende delen van het wegennet voor ISA*

De plekken die op dit moment de meeste problemen geven voor ISA zijn borden die geplaatst zijn in of na een scherpe bocht en borden die in combinatie met een ander bord geplaatst zijn.

CROW heeft o.a. op basis van deze inzichten een handreiking voor wegbeheerders gemaakt<sup>vi</sup>. Hierin staat een aantal aanbevelingen, zodat wegbeheerders wat meer handelingsperspectief hebben om aan de slag te gaan met ISA. Er is echter nog weinig praktijkervaring waarop het CROW een richtlijn kan baseren, zodat dit bij groot of klein onderhoud direct meegenomen kan worden door wegbeheerders. Hiervoor moet de komende jaren intensiever met autofabrikanten worden samengewerkt. Alleen door het gesprek te voeren en de analyse gezamenlijk op te stellen krijgen we inzicht in de bijdrage die de infrastructuur kan leveren aan automatische systemen.

Vanuit de EU zijn er verschillende niveaus gedefinieerd van de mate waarin infrastructuur automatisch rijden kan ondersteunen. De inhoud van deze ISAD levels (Infrastructure Support for Automated Driving) moeten de komende jaren verder ingevuld worden en daarna worden uitgerold op de plekken waar automatisch rijden gewenst is. Om daartoe te komen is meer inzicht nodig in de benodigde kwaliteit van de infrastructuur en de locaties en situaties waar voertuigen meer informatie nodig zullen hebben.

### *Discussiepunten/Stellingen:*

- Bij het testen en toelaten van automatische functies in voertuigen moet de overheid vooral een toetsende rol spelen en geen trekkende rol.
- Er moet eerst een basisnetwerk van wegen worden bepaald waarop we als overheid automatisering verder willen stimuleren. Denk aan rijkswegen, provinciale wegen en hoofdstedelijke structuur.
- Marktwerking zal bepalen waar automatisering plaatsvindt. De overheid hoeft hier niets aan te doen.
- Het gesprek met autofabrikanten blijft te oppervlakkig om goede conclusies te trekken.
- Nieuwe technologie zal ervoor zorgen dat het gebruik van de auto comfortabeler wordt, wat niet perse positief is voor het gebruik van andere duurzamere modaliteiten.

### **Literatuur of Referenties**

---

<sup>i</sup> OVV rapportage wie stuurt, verkeersveiligheid en automatisering in het wegverkeer, 2019

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

<sup>ii</sup> Kamerbrief ontwikkelingen voertuigautomatisering

[Kamerbrief ontwikkelingen voertuigautomatisering](#)

<sup>iii</sup> Road safety 2021-2030 Europese commissie

[https://transport.ec.europa.eu/news/european-commission-welcomes-launch-global-plan-un-decade-action-road-safety-2021-2030-2021-10-28\\_en](https://transport.ec.europa.eu/news/european-commission-welcomes-launch-global-plan-un-decade-action-road-safety-2021-2030-2021-10-28_en)

<sup>iv</sup> TM4CAD, CEDR Call 2020 Impact of CAD on Safe Smart Roads

<https://tm4cad.project.cedr.eu/>

<sup>v</sup> INFRA4AV Provincie Noord-Holland, 23 november 2021 [https://www.noord-](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Verkeer_vervoer/Smart_Mobility/Documenten/Onderzoek_rijhulpsystemen_op_wegen_in_Noord_Holland.pdf)

[holland.nl/Onderwerpen/Verkeer\\_vervoer/Smart\\_Mobility/Documenten/Onderzoek\\_rijhulpsystemen\\_op\\_wegen\\_in\\_Noord\\_Holland.pdf](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Verkeer_vervoer/Smart_Mobility/Documenten/Onderzoek_rijhulpsystemen_op_wegen_in_Noord_Holland.pdf)

<sup>vi</sup> CROW, Handreiking Intelligente Snelheids Assistent (ISA) voor wegbeheerders

[https://www.crow.nl/getattachment/Kennis/Bibliotheek-Verkeer-en-Vervoer/Kennisdocumenten/Handreiking-Intelligente-Snelheids-Assistent-ISA-v/CROW\\_D503\\_web.pdf.aspx?lang=nl-NL&ext=.pdf](https://www.crow.nl/getattachment/Kennis/Bibliotheek-Verkeer-en-Vervoer/Kennisdocumenten/Handreiking-Intelligente-Snelheids-Assistent-ISA-v/CROW_D503_web.pdf.aspx?lang=nl-NL&ext=.pdf)