

Testen en experimenteren met automatisch vervoer in Nederland

Paper categorie: Praktijkpaper

Auteurs: Aernout Ackerman, Daniël Koelikamp, Reanne Boersma, Alex Smienk.

1. Inleiding

Automatische voertuigen kunnen de bereikbaarheid en leefbaarheid van Nederland flink verbeteren. Automatische shuttles bieden een vervoersoplossing aan personen die nu beperkt zijn in hun bewegingsvrijheid, of niet in het bezit zijn van een rijbewijs. Files verminderen omdat slimme voertuigen dichter op elkaar kunnen rijden. En het verkeer kan een stuk veiliger worden omdat zelfrijdende auto's zich automatisch houden aan de verkeersregels. Maar zover is het nog niet. We weten nog niet precies wat de impact en implicaties zijn van automatische voertuigen op onze leefomgeving, op onze wegen, en hoe andere weggebruikers omgaan met dergelijke voertuigen. Daarnaast moeten de voertuigen zelf nog uitgebreid getest worden. Veiligheid staat immers voorop. Tot die tijd zijn er al wel allerlei rijhulpmiddelen beschikbaar die de praktijk van automatisch vervoer een stapje dichterbij brengen.

Het doel van deze paper is om wegbeheerders, beleidsmedewerkers en andere betrokkenen een overzicht te geven van de laatste ontwikkelingen rondom automatisch vervoer in Nederland. We doen dit aan de hand van de activiteiten van vier werkgroepen van de nationale Krachtenbundeling Smart Mobility welke samen het cluster Verantwoorde Introductie Automatisch Vervoer vormen. De werkgroepen, die de krachten van overheden, marktpartijen, brancheorganisaties, kennisinstellingen en toelatingsinstanties bundelen, zijn:

- ADAS
- Infra van de Toekomst
- Shuttles & Pods
- CAV

2. Context

2.1 Rijhulpsystemen als voorloper van automatisch rijden

De eerste contouren van een toekomst waarin geautomatiseerde voertuigen in het straatbeeld verschijnen zijn al zichtbaar. Kijk bijvoorbeeld eens in nieuwe auto's die over het algemeen al voorzien zijn van slimme rijhulpsystemen en navigatiediensten. Rijhulpsystemen staan ook wel bekend als ADAS: Advanced Driver Assistance Systems. Neem bijvoorbeeld de Intelligente SnelheidsAssistent (ISA) die de automobilist helpt om de geldende maximumsnelheid aan te houden. Een ander voorbeeld is de 'Adaptive Cruise Control' in combinatie met 'Lane Departure Warning', waarbij een voertuig een bepaalde snelheid aanhoudt, automatisch afstand bewaard tot een voorganger en de automobilist een waarschuwing krijgt als hij onbedoeld de lijnen van een rijstrook overschrijdt. Deze hulpmiddelen kunnen de verkeersveiligheid vergroten. Voorwaarde is wel dat de bestuurder de functies op een veilige, verantwoorde manier gebruikt.

2.2 Ervaringen opdoen

Nederland kent sinds 2019 de Experimenteerwet. Deze wet maakt het mogelijk dat er tests met automatische voertuigen worden gedaan zonder dat er een bestuurder in de auto zit. Onder strikte voorwaarden mag er getest worden met automatische voertuigen op de openbare weg. Verschillende gemeentes hebben de afgelopen jaren al experimenten uitgevoerd met automatisch rijdende Shuttles & Pods op basis van een Besluit Ontheffingverlening Exceptioneel Vervoer (de BOEV).

2.3 Aanpassingen aan de weg

Vijf jaar geleden werd gedacht dat het wegdek veel sensoren nodig had om automatisch rijden mogelijk te maken. Inmiddels ligt de aandacht bij de voertuigen zelf: die moeten uitgerust zijn met de juiste hardware (waaronder camera's en lidar) om de omgeving te detecteren en waar te nemen. We kunnen automatische voertuigen ondersteunen door duidelijke belijning aan te brengen op de weg. Ook kunnen we digitale snelheidsinformatie direct aan een bestuurder of voertuig gaan doorgeven, zodat daarmee in de toekomst minder ongevallen als gevolg van snelheidsovertredingen plaats vinden. Ook informatie over schoolzones, voorkeursroutes en parkeerplekken wordt steeds meer gedigitaliseerd.

2.4 Verantwoorde toelating

Dit alles vraagt om een nieuwe manier van kijken naar welke voertuigen we waar willen toelaten. Neem als voorbeeld de milieuzones voor zware vrachtwagens. We zouden deze zware vrachtwagens ook digitaal kunnen verbieden langs een school te rijden als deze open is of een woonwijk alleen toegankelijk maken voor auto's die een automatische snelheidsbegrenzer hebben. Daar werken we aan in het kader van verantwoorde toelating door samen met beoordelingsinstanties, wegbeheerders en rijksoverheden te kijken naar de toelatingskaders voor testen en experimenteren.

3. De werkgroepen

De Krachtenbundeling Smart Mobility is ontstaan in 2018 vanuit de behoefte van het Rijk, provincies, G5, metropool- en vervoerregio's om de krachten te bundelen door hun inspanningen en invloed op internationaal, nationaal en regionaal niveau steviger te verbinden, om daarmee meer impact te hebben richting de reiziger en richting de internationale markt, en efficiënter om te gaan met publieke middelen. Daarvoor zijn vier clusters rondom verschillende thema's ingericht, waarvan het cluster verantwoorde introductie automatisch vervoer (VIAV) er één is.

3.1 Werkgroep ADAS

De werkgroep ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) richt zich op de gebruikers van ondersteunende systemen. Zij werken samen met 63 organisaties met als doel het verhogen van het veilig gebruik ADAS, voor meer veiligheid, duurzaamheid en doorstroming. Zij doen dit binnen de [ADAS Alliantie](#). De alliantie richt zich op ADAS conform de definitie van Euro NCAP (2018): 'ADAS zijn rijtaakondersteunende systemen voor personenauto's, bestelwagens en campers waar de bestuurder de volledige verantwoordelijkheid draagt,

maar deelt de controle met het voertuig. Het voertuig en de bestuurder delen het detecteren van en reageren op objecten en gebeurtenissen en de bestuurder mag geen secundaire taken uitvoeren, anders dan die zijn toegestaan tijdens normaal rijden.

3.2 Werkgroep Shuttles & Pods

In de werkgroep Shuttles & Pods delen Rijk en regio hun best practices en doen aan gezamenlijke kennisontwikkeling en uitwisseling gericht op implementatie. Er wordt toegewerkt naar opschaling daar waar mogelijk en zinvol. Dit doen we door implementatie binnen het totale mobiliteitssysteem in OV-concessies vanaf 2023, dan wel voor specifieke doelgroepen daarbuiten, zodat de potentie van shuttles & pods zo goed mogelijk benut wordt.

3.3 Werkgroep Infra van de Toekomst

De werkgroep Infra van de Toekomst richt zich op het gezamenlijk onderzoeken en aanpassen van richtlijnen voor de fysieke en digitale infrastructuur als gevolg van slimme auto's en in-car-informatievoorziening. Daarnaast hebben we in deze werkgroep een afwegingskader voor ontwikkelingen in de bestaande wegwagentssystemen zoals informatiepanelen, bermDRIPS of parkeerverwijssystemen. Doelstelling is om de kansen van deze twee ontwikkelingen optimaal te benutten.

3.4 Werkgroep CAV

De werkgroep CAV richt zich op de verantwoorde toelating van Connected Automated Vehicles (CAV). De doelen zijn:

- Bevorderen van samenwerking en krachtenbundeling op kernthema's en kennis-/ontwikkelvragen betreffende de verantwoorde toelating van CAV;
- Bevorderen kennisdeling via DMI (online) en kennissessies (offline);
- Adresseren pijnpunten, prioriteiten en urgentie;
- Initiëren van acties, projecten, onderzoeken en samenwerking;
- Adviseren op ambitie en standpunten, nationaal en internationaal, rondom CAV.

4. Ervaringen

4.1 Shuttles & Pods

In Nederland is al veel ervaring opgedaan met Shuttles & Pods. Van deze en nog geplande projecten is een overzichtskaart gemaakt. De best practices worden verzameld en gedeeld. Het gaat dan bijvoorbeeld over kennis rondom de business cases, vergunningen en wetgeving, marktverkenning en ruimtelijke inpassing. Inmiddels is op basis hiervan ook een landelijke roadmap Shuttles & Pods gemaakt voor de periode tot en met 2030. De uitvoeringsagenda van deze roadmap wordt de komende jaren opgepakt door een combinatie van overheden, marktpartijen en kennisinstellingen. De belangrijkste aandachtspunten hierin zijn:

- Inrichting en beheer ecosysteem;
- Inrichting testomgevingen/testplan per experimenteergebied;
- Ontwikkelen test voor toetsen gedrag (rijvaardigheid);
- Doorontwikkeling technologie: opstellen minimaal programma van eisen en marktconsultatie;
- Onderzoeken naar human factors in en rondom automatische/autonome voertuigen;
- In kaart brengen use cases van zelfrijdende shuttles.

Daarmee hebben we als Nederland inmiddels een goede basis voor het succesvol opzetten en inrichten van projecten met Shuttles & Pods. Waar projecten nog vaak tegenaan lopen is de toelating van Shuttles & Pods. Alhoewel het stappenplan voor beide procedures helder is vastgelegd, is het voor aanvragers vaak onduidelijk waar het voertuig en aanverwante zaken precies aan moet voldoen en in welke situatie, welke standaarden en normen gelden. Er is behoefte aan een duidelijk en in praktijk goed toepasbaar toelatingskader.

Om dit toelatingskader (BOEV en Experimenteerwet) verder uit te werken is een nauwe samenwerking tussen uitvoeringsinstanties (RDW, CBR, SWOV etc.), I&W, wegbeheerders en marktpartijen noodzakelijk. Hiervoor zijn regelarme experimenteergebieden nodig waar genoemde partijen samen stappen kunnen maken, zodat kennisontwikkeling, implementatie en opschaling tractie kunnen krijgen in Nederland.

De tweede uitdaging voor Shuttles & Pods is dat de samenwerking nog niet van de grond komt en dat de onderzoeksbudgetten voor het betrekken van de uitvoeringsinstanties ontbreekt.

Het belangrijkste doel van de werkgroep Shuttles & Pods voor 2022 is om in samenwerking met I&W en de uitvoeringsinstanties te komen tot een verbeterd toelatingskader met vaste ODD's (Operational Design Domain) voor testen in zogeheten experimenteergebieden.

4.2 Slimme infrastructuur

De doelstelling van de actie 'Infrastructuur van de Toekomst' is gericht op het bieden van handelingsperspectief voor wegbeheerders door concrete acties te beschrijven t.b.v. toepassingen binnen aanleg en beheer of in werkprocessen voor verkeersmanagement. De toepassingen zijn gericht op het verbeteren van de verkeersveiligheid door optimaliseren van het gebruik van infra-gerelateerde ADAS en het goed informeren van reizigers via de in-car informatievoorziening.

In 2021 zijn een tweetal producten opgeleverd. Enerzijds het "Afwegingskader voor dvm-assets" (2021) met beschrijving van kantelpunten om informatievoorziening naar automobilist in te vullen met in-car informatievoorziening in plaats van de wegkantsystemen. Anderzijds het document "Optimaal functioneren ADAS" (2021) met concrete situaties om met minimaal aanpassingen aan de fysieke en digitale infrastructuur ADAS beter te laten functioneren.

In 2022 en 2023 werkt de werkgroep Infra van de Toekomst aan de volgende producten:

- Een voorstel voor aanpassen van richtlijnen voor bogen en markering gelet op infra gerelateerde ADAS van slimme voertuigen o.b.v. de reeds uitgevoerde onderzoeken incl. maatschappelijke kostenbaten analyse;
- Een handreiking voor het gebruik van een digitale ADAS-kaart gericht op het creëren van overzicht en handelingsperspectief van welke digitale mogelijkheden er zijn, welke processen hierop lopen en

wat die betekenen voor fysieke infra van wegbeheerders. Voor ISA is de CROW publicatie het vertrekpunt;

- Een handreiking voor wegbeheerders hoe om te gaan met wegwerkzaamheden in relatie tot verkeersveilige toepassing van ADAS; en
- Een handreiking voor het omgaan met fysieke assets gezien opkomst van in-car-informatievoorziening voor een drietal toepassingen bv filestaartbeveiliging zonder signalering, vooraankondigingsborden bij wegwerkzaamheden en geofence toepassingen. Aandachtspunt is het langdurig en betrouwbaar beschikbaar houden van toepassingen.

De actie ‘Infrastructuur van de Toekomst’ beoogt een meerwaarde te creëren voor het uitvoeren van de rollen en taken van de wegbeheerder. Belangrijk aandachtspunt hierbij is het concreet vertalen van de onderzoeken naar consequenties voor de wegbeheerders. Bijvoorbeeld de aanvulling van het Handboek Wegontwerp en het bewaken van alle raakvlakken zoals Europese regelgeving, landelijke programma’s zoals digitaliseringsopgaven en de ontwikkelingen op het gebied van data uit voertuigen.

4.3 Verantwoorde toelating

De werkgroep Connected Automated Vehicles (CAV) richtte zich in 2021 op de inventarisatie van de huidige status en ontwikkelingen in CAV. Deze kennis, status en laatste ontwikkelingen op een 15-tal ontwikkeldomeinen zijn gedeeld via de community [Automatisch Rijden](#) op het online platform; Dutch Mobility Innovations ([DMI](#)). Daarnaast zijn voor elk van ontwikkeldomeinen de meest urgente kennisvragen verzameld, welke bijeen zijn gebracht in een CAV ontwikkelagenda. De kennis- en ontwikkelvragen vormen eveneens de basis voor het evaluatieraamwerk dat de basis is voor de monitoring en evaluatie van de verantwoorde toelating in Nederland.

Verder heeft de werkgroep CAV in 2022 vijf kansrijke use cases voor de nabije toekomst gedefinieerd:

- Intelligente SnelheidsAssistent (ISA)
- Shuttles & Pods
- Green Light Optimized Speed Advisory (GLOSA)
- Slim Sturen – Intelligente toegang
- Connected Transport Corridors (CTC)

De knelpuntenanalyse van deze use cases en kennisvragen uit de ontwikkeldomeinen zijn de basis voor de roadmap CAV die in 2022 wordt opgesteld. De belangrijkste aandachtspunten in het kader van verantwoorde toelating zijn:

- Het ontbreken van een gezamenlijke visie en ambitie voor testen en toelating;
- Het ontbreken van experimenteergebieden waar wegbeheerders, uitvoeringsinstanties, I&W en marktpartijen samen werken aan het parallel doorontwikkelen van use cases en de toelatingskaders voor CAV;
- Het ontbreken van passende capaciteit en middelen voor onderzoek en ontwikkeling bij de uitvoeringsinstanties;
- Een structuur en proces voor beantwoording van kennisvragen als onderdeel van de doorontwikkeling van use cases in het ontheffingsproces voor BOEV en Experimenteerwet.

5. Gezamenlijke uitdagingen en activiteiten cluster VIAV

In het cluster VIAV staan enkele uitdagingen centraal die worden opgepakt als gezamenlijke activiteiten. Deze uitdagingen centreren zich rondom een viertal thema's waar de werkgroepen ieder hun eigen bijdrage aan leveren vanuit de verschillende perspectieven.

5.1 Nederland als experimenteerland

Nederland loopt voorop in de staat en ontwikkeling van de fysieke en digitale infrastructuur. Daardoor zijn we in staat om veel te testen met "connected" diensten. Denk bijvoorbeeld aan projecten als Talking Traffic en de PraktijkProef Amsterdam. In het testen en experimenteren met automatische voertuigen lijken we het momentum te verliezen. Veel projecten met automatische voertuigen liggen stil doordat zij niet door de ontheffingsprocedure komen.

Als gezamenlijke activiteit richten we ons op het inrichten van een duidelijk en in de praktijk goed toepasbaar toelatingskader. Een eerste stap hierin is het formuleren van een gemeenschappelijke visie en ambitie op testen en toelating. Een tweede stap is het inrichten van experimenteergebieden voor vijf kansrijke use cases. En ten slotte het betrekken van uitvoeringsinstanties met voldoende capaciteit en middelen, zodat de toelatingskaders parallel aan de doorontwikkeling van de use cases plaatsvindt.

In 2022 – 2023 richt het cluster zich op betrokkenheid en commitment op directieniveau van Rijk, Regio en uitvoeringsinstanties waarbij we duidelijke afspraken gaan maken over de rollen en verantwoordelijkheden van verschillende partijen. We willen daarbij een gezamenlijk perspectief en uitvoeringskaders bieden met de roadmap Shuttles & Pods en de roadmap CAV.

5.2 Intelligente toegang en slim sturen

De digitalisering van onze infrastructuur maakt allerlei nieuwe toepassingen mogelijk om voertuigen en verkeersstromen te beheren en te beheersen. Vanuit een beleidsmatig perspectief biedt dit kansen om te definiëren waar we bepaalde voertuigen en (voertuig)systemen willen en kunnen toelaten en waar niet. We noemen dit intelligente toegang. Toelating is daarmee meer dan de typegoedkeuring of een ontheffing van een voertuig. In verantwoorde toelating wordt de rol van de wegbeheerder van een veel grotere betekenis. Zij zullen de instrumenten moeten krijgen om de gemaakte beleidskeuzen te implementeren.

Daarnaast willen en kunnen we niet alles en iedereen dwingen. We zullen bestuurders, en in de toekomst voertuigen, willen verleiden om bepaalde routes te nemen en bepaalde systemen te gebruiken. Een concreet voorbeeld is de inzet van de Intelligente SnelheidsAssistent (ISA) bij scholen en woonerven.

In 2022 heeft het cluster VIAV een start gemaakt met de taskforce ISA. Deze taskforce, onder leiding van het Ministerie en de CROW, faciliteert de implementatie van ISA in Nederland op basis van Europese afspraken. Voor ISA moet de basis van de data- en digitaliseringsketen op orde zijn en dienstverleners verplicht worden om deze informatie te gebruiken en te verwerken in hun informatiesystemen voor bestuurders en voertuigen. Dit is de basis van de Europese afspraken.

5.3 Veilig gebruik en inzet van automatisch systemen

De afgelopen jaren is de [ADAS Alliantie](#) opgezet die zich richt op het instrueren en ondersteunen van bestuurders bij het gebruik van hun voertuigsystemen. Voor het gebruik van deze rijtaakondersteunende systemen is in 2022 een nieuwe campagne gestart. Verder levert de werkgroep Infra van de Toekomst in 2022 een ADAS kaart op die aangeeft waar, welke ADAS systemen veilig ingezet kunnen worden op de Nederlandse wegen en waar deze wegen aan moeten voldoen om deze rijtaakondersteunende systemen te ondersteunen. In 2022 is eveneens een start gemaakt met een raamwerk voor de classificatie van wegen en wegsituatie gekoppeld aan de ODD's van automatische voertuigsystemen. Dit raamwerk vereenvoudigt de beoordeling en toelating van automatische voertuigen op de Nederlandse wegen.

5.4 Kennisontwikkeling en opschaling

Voor verantwoorde toelating is de betrokkenheid en samenwerking met uitvoeringsinstanties bij het testen en experimenteren met automatisch vervoer onontbeerlijk. Dit is de enige manier om ervoor te zorgen dat doorontwikkeling van automatische toepassingen, de ontwikkeling van infrastructurele handelingsperspectieven en een passend toelatingskader hand in hand gaan. In 2022 zijn deze partijen bijeengebracht in het directeurenoverleg Testen en Toelating waarin alle partijen vertegenwoordigd zijn. Een belangrijk aandachtspunt is voldoende capaciteit en middelen voor de betrokkenheid, kennisontwikkeling en -deling van de uitvoeringsinstanties.

6. Conclusie

Automatisch vervoer biedt vele kansen voor de leefbaarheid, bereikbaarheid, veiligheid en duurzaamheid van onze leefomgeving. Welke kansen dat precies zijn, is nog niet geheel duidelijk. Risico's en onzekerheden moeten daarom geen obstakel worden om te blijven leren en experimenteren, want alleen door passende kaders te geven voor het testen, experimenteren, implementeren en opschalen van automatische voertuig- en vervoerssystemen zorgen we dat Nederland een automatisch vervoerland van formaat blijft.

Daarnaast is het van belang dat beleidsmedewerkers en wegbeheerders nauw betrokken zijn en blijven bij de ontwikkelingen in automatisch vervoer. Het is vooral belangrijk dat voor beiden een handelingsperspectief wordt geboden. Wegbeheerders moeten de juiste instrumenten en ondersteuning krijgen om de verkeersveiligheid, bereikbaarheid en doorstroming op een betaalbare manier te borgen.

De werkgroepen ADAS, Infra van de Toekomst, Shuttles & Pods en CAV werken in het cluster VIAV samen om deze doelen te bereiken. Zij hebben hierin ieder hun eigen rol en focus, maar zorgen samen voor de verantwoorde introductie van automatisch vervoer. Dat doen zij niet alleen, maar zoeken daarbij de samenwerking met wegbeheerders, beleidsmakers, marktpartijen, kennisinstellingen en uitvoeringsinstanties (RDW, CBR, SWOV, CROW e.a.).

Daarvoor is in de afgelopen jaren een basis gelegd, maar staan we zeker nog voor een uitdagingen. Er zijn een viertal thema's die daarin centraal staan:

- Borgen van Nederland als experimenteerland;
- Toelating uitbreiden met intelligente toegang en slim sturen van voertuigen en voertuigsystemen;

- Borgen van veilig gebruik en inzet van automatische systemen;
- Inrichten van de randvoorwaarden voor kennisontwikkeling, implementatie en opschaling.

Binnen de Krachtenbundeling Smart Mobility is een structuur ingericht waarin we gezamenlijk deze uitdagingen kunnen aangaan. Het uiteindelijke doel is om toegevoegde maatschappelijke waarde te behalen in termen van leefbaarheid, bereikbaarheid, duurzaamheid, verkeersveiligheid en de betaalbaarheid van ons vervoerssysteem.

Blijf bij en doe mee!

Het CROW is nauw betrokken bij het ontwikkelen van handelingsperspectieven en het instrumentarium voor wegbeheerders. Via de website, kennissessies en publicaties van het kennisplatform [CROW](#) blijf je als wegbeheerder op de hoogte.

Via het platform Dutch Mobility Innovations ([DMI](#)) is eveneens veel informatie beschikbaar over verschillende onderwerpen en thema's binnen smart mobility. Op de community [Automatisch Rijden](#) vindt je veel informatie over de status en ontwikkelingen op verschillende gerelateerde kennisdomeinen, de laatste status aangaande de activiteiten, projecten en programma's op het gebied van de use cases (ISA, Shuttles & Pods, GLOSA, Slim Sturen en CTC) en de roadmap CAV. Je kunt je daar ook aanmelden bij de verschillende werkgroepen, bundels en communities om altijd op de hoogte te blijven van de laatste updates.

Heb je vragen of wil je een bijdrage leveren, dan kun je altijd contact opnemen met de contactpersonen van het cluster en de werkgroepen.