

BELEIDSVISIE

TOEPASSING GEAUTOMATISEERD WEGVERVOER



WERKGROEP CONNECTED AUTOMATISCH VERVOER

**KRACHTENBUNDELING
SMART MOBILITY**

DOCUMENTATIEPAGINA

Beleidsvisie toepassing automatisch wegvervoer

Werkgroep CAV - Krachtenbundeling Smart Mobility

Versie: 1.0

Datum: 7 februari 2023

Document samengesteld door:

MABS Consultancy

Aernout Aki Ackerman

aernout.ackerman@mabsconsultancy.nl

+31 6 46 555 345

In opdracht van:

Werkgroep CAV

Krachtenbundeling Smart Mobility

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	3
SAMENVATTING EN CONCLUSIE	6
MAATSCHAPPELIJKE WAARDE EN IMPACT	10
FOCUS OP PRAKTIJKTOEPASSINGEN	17
<i>1. Automated Lane Keeping Systems (ALKS)</i>	19
<i>2. Valet parking</i>	21
<i>3. Robotaxi</i>	23
<i>4. Autonoom vervoer op bus depots</i>	25
<i>5. Autonoom OV op vrijliggende (bus)banen</i>	27
<i>6. Last mile personenvervoer van/naar belangrijke locaties</i>	29
<i>7. Vraaggestuurd autonoom personenvervoer</i>	31
<i>8. Autonoom vrachtovervoer op terminals, yards en industrieterreinen</i>	33
<i>9. Autonoom / teleoperated hub tot hub vervoer</i>	35
<i>10. Autonome stadsdistributie en bezorgrobots</i>	37
BORGEN VAN RANDVOORWAARDEN	39

INLEIDING

Nederland wil de kansen die geautomatiseerd wegvervoer biedt maximaal benutten door in te zetten op toepassingen met maatschappelijke en economische waarde voor Nederland. Zo kunnen geautomatiseerde voertuigen in potentie ongelukken voorkomen, zich beter aan de regels houden en zuiniger rijden dan de mens. Een zelfrijdende bus of vrachtwagen kan in potentie een oplossing bieden voor het tekort aan chauffeurs in deze sectoren. Bovendien biedt verdergaande automatisering in potentie een kans om met hetzelfde geld het huidige mobiliteitssysteem in stand te houden dan wel uit te breiden en te verbeteren. Kortom: kansen voor de veiligheid, betaalbaarheid, efficiency, toegankelijkheid en flexibiliteit van ons mobiliteitssysteem en goederenvervoer.

Er zijn nog wel veel onzekerheden omtrent de daadwerkelijke effecten van automatisering van het wegvervoer. Er zijn veel afhankelijkheden betreffende de ontwikkelingen in de techniek, het verdienmodel, de interactie tussen geautomatiseerde voertuigsystemen en andere weggebruikers en daarmee de daadwerkelijke maatschappelijke waarde die we kunnen realiseren.

Daarom hebben we als gemeenschappelijke overheden te kiezen hoe we ons verhouden tot de ontwikkelingen in de markt. Natuurlijk moet het verantwoord geïmplementeerd worden en veilige verkeersdeelname geborgd zijn. Maar er zijn meer vragen. In welke toepassingsvorm zien we maatschappelijke meerwaarde in de

techniek en waar juist ongewenste effecten? Willen we in Nederland in een vroeg stadium toepassen, of juist elders even aankijken? Welke voorwaarden gaan we stellen aan het gebruik voordat iets de straat op mag, of laten we het in deze fase vooral aan de markt? En wat hebben wij eigenlijk zelf te organiseren?

Met deze beleidsvisie geven we als werkgroep Connected Automated Vehicles van de gezamenlijke overheden een eerste beleidsrichting op de voornaamste toepassingen van geautomatiseerd wegvervoer die we in ontwikkeling zien.

Dit is een eerste aanzet waarin we in deze vroege fase van de ontwikkeling proberen voor deze toepassingen de volgende vragen te beantwoorden:

- Welke maatschappelijke en economische waarde heeft de toepassing voor Nederland?
- Hoe past deze toepassing in ons systeem? Waar zien wij de toepassing (voorlopig) wel en waar niet als gewenst/realistisch?
- Welke voorwaarden willen we stellen aan deze toepassing?
- Welke randvoorwaarden moeten georganiseerd worden om de toepassing mogelijk te maken?
- Welke rol kiezen wij als overheden t.a.v. de ontwikkeling van de toepassing?
- En ten slotte, welke acties hebben we als eerste op te pakken?

DOEL

Het doel van deze beleidsvisie is een om een eerste richting te geven aan:

- **Ons portfolio** van publieke investeringen (tijd en middelen) in de verdere uitwerking van kansrijke toepassingen en het opdoen van ervaringen hiermee.
- **Activiteiten onder de taskforce ADS** gericht op een verantwoorde implementatie van ADS regelgeving. Denk daarbij concreet aan de beleidsrichting voor Internationale beleidskeuzes (WP13), juridische kaders (WP3), voorwaarden voor toelating (WP2), guidance documenten en scenariovorming voor toelating (WP1) en stakeholder management (WP10).
- **Uitvoeringsorganisaties** (zoals RDW, CBR, SWOV, RWS, etc.) die keuzes moeten maken in hun prioriteiten en tijdsinvesteringen t.a.v. klanten, projecten en kennisontwikkeling.
- **Bedrijven** die in Nederland aan de slag willen met geautomatiseerd vervoer en duidelijkheid vragen. Dit is een eerste stap om samen met de markt de mogelijkheden te verkennen voor implementatie en opschaling.
- **Kennisorganisaties** die kunnen helpen om scherper zicht te krijgen bij aanstaande keuzes. Het is een uitnodiging om met ons verder het gesprek te voeren.
- **Verdere beleidsvorming** bij overheden in Nederland.

OPBOUW

De visie is opgebouwd langs de voornaamste toepassingen die wij momenteel in ontwikkeling zien en waarop we onze beleidsrichting willen vormen. Voor elk van deze praktijktoepassingen wordt een overzicht gegeven van de maatschappelijke waarde, waar wel en waar niet en onder welke voorwaarden, welke randvoorwaarden we als overheden moeten borgen en ten slotte welke rol de gezamenlijke overheden hierin nemen.

In de tabel hiernaast staat een overzicht van de behandelende kansrijke toepassingen in deze beleidsvisie. De nummers geven de volgorde van behandeling aan.

Naast de bovengenoemde toepassingen zijn er nog meer bijzondere automatische voertuigsystemen in ontwikkeling, zoals bijvoorbeeld een autonome straatveger. Vooralsnog sturen we voor deze voertuigsystemen aan op een inpassing in de huidige Europese (GSR) en internationale (UNECE) richtlijnen. In volgende iteraties van de beleidsvisie kan ervoor gekozen worden om deze expliciet uit te werken in het licht van hun toegevoegde maatschappelijke waarde.

OVERZICHT KANSRIJKE TOEPASSINGEN IN NEDERLAND

Operational Domain (OD)	Personenvervoertuigen	Collectief personenvervoer	Vrachtovervoer
Afgesloten/eigen terrein		4. Autonoom vervoer op bus depots	8. Autonoom vrachtovervoer op terminals, yards en industriegebieden
Snelwegen en vrijliggende banen voor specifieke doelgroepen	1. Automated Lane Keeping Systems (ALKS)	5. Autonoom OV op vrijliggende (bus)banen	9. Autonoom / teleoperated hub tot hub vervoer
Gemengd verkeer op de openbare weg	2. Valet parking 3. Robotaxi	6. Last mile personenvervoer van/naar economisch belangrijke locaties 7. Vraaggestuurd autonoom personenvervoer in dunbevolkte/buiten gebieden	10. Autonome stadsdistributie en bezorgrobots

NB. Naar verwachting veranderen deze toepassingen over tijd en vraagt dit stuk om iteraties over de tijd.

NB. Toepassingen staan niet op zichzelf en moeten gezien worden in een bredere mobiliteitstransitie, energietransitie en ruimtelijke opgaven.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

BELEIDSVISIE

TOEPASSING GEAUTOMATISEERD WEGVERVOER

Nederland heeft een aantal concrete opgaven waar de toepassingen van geautomatiseerd wegvervoer een bijdrage op kunnen leveren. Met nog veel onzekerheid over de ontwikkelingen in de technologie, de veiligheid, het kostenniveau van de techniek en diensten, en de inpassing in het bestaande systeem blijft het vooralsnog lastig harde uitspraken te doen. Op basis van de huidige kennis van zaken zien we de volgende kansen en besluiten we ten aanzien van inzet en vervolgstappen:

- Voorlopig uit te blijven gaan van de aanname dat de technologie op de lange termijn een significante bijdrage aan de **verkeersveiligheid en doorstroming** kan leveren wanneer de technologie veilig wordt toegepast op schaal. Dit is één van centrale drijvers en voorwaarden om als overheden de ontwikkeling te blijven faciliteren, volgen en reguleren. Op korte termijn biedt de introductie van ALKS op beperkte schaal en locaties in Nederland de eerste beproeving hiervan op autosnelwegen. Dit is een beheersbare eerste stap, maar zal naar verwachting in deze vroege fase nog geen grote impact hebben op het systeem als geheel. In het slechtste geval worden nieuwe risico's geïntroduceerd die tot afname van de verkeersveiligheid leiden in de overgangsfase. We hebben daarbij eveneens aandacht voor de interactie met andere weggebruikers en kwetsbare doelgroepen. Om dat risico te beperken/voorkomen kiezen we als Nederlandse overheden nauw betrokken te zijn bij de toelating en toepassingen op de openbare wegen (ALKS). Daarnaast volgen we nauwlettend praktijktoepassingen op afgesloten en semi-openbare terreinen (zoals havens en bus depots), faciliteren we deze in sommige gevallen en volgen we de ontwikkelingen in het buitenland (zoals VS, China, UK, Duitsland).
- We zien potentie en urgentie in de bijdrage die de techniek kan leveren aan het **oplopende personeelstekort in het goederen- en openbaar vervoer**, de **publieke kosten** en **ontwrichtende werking** (economisch en maatschappelijk) die hierdoor op ons afkomen. Of dit daadwerkelijk een oplossing kan bieden zal sterk afhangen van de volwassenheid van de technologie, de mate van inzetbaarheid en de prijsontwikkeling. Er moet ook voldoende schaalvoordeel zijn, bijvoorbeeld om te voorkomen dat het ene personeelstekort niet wordt vervangen door een nog problematischer tekort (bijv. in de IT, cybersecurity).
- Als overheden besluiten we proactief **in te zetten op praktijkervaring met toepassingen die vroegtijdig oplossend vermogen kunnen bieden** voor deze opgaven. Eerste stappen in relatief eenvoudige trajecten waarop personeel wordt vrijgespeeld en/of kosten worden bespaard, en vanuit daar uitbreiden. Concreet verkennen we mogelijkheden hiertoe voor L4 geautomatiseerde hub-to-hub goederenverbindingen in relatief eenvoudige omgevingen en geautomatiseerde busverbindingen op vrijliggende busbanen. We starten op relatief eenvoudige trajecten, die wel representatief zijn voor schaalbare toepassing in de toekomst. Daarbij zijn de voorwaarden o.a. dat de technologie wettelijk toelaatbaar is, de betreffende sectoren zelf investeren/participeren vanuit hun eigen rol en belang en dat er voldoende zicht is op haalbare oplossingen, maatschappelijke baten en een schaalbaar business model. Eerste stappen zijn het verkennen van geschikte locaties/stromen en het voeren van dialogen met de aanbiedende en afnemende sectoren om inzicht te krijgen in de wenselijkheid en haalbaarheid.

- We zien potentie van de geautomatiseerde systemen in de **breder mobiliteitstransitie en ruimtelijke opgaven**:
 - Nu (binnen)steden autolouwer worden en lagere parkeernormen de norm worden, zien we op middellange termijn waarde voor geautomatiseerde verbindingen in het **ontsluiten van stedelijke (woon/werk)locaties** waar geen ruimte is voor (het parkeren van) auto's, maar wel voldoende dikke stromen om schoon en collectief autonoom transport aan te kunnen bieden. Dit geldt ook voor het ontsluiten van hubs/overstappunten naar lokaal wegvervoer. Wanneer de techniek ver genoeg is om van trajecten (bus) naar gebieden (vraaggestuurd vervoer/robotaxi) door te ontwikkelen kan de waarde verder toenemen. Daarbij willen we als overheden voorkomen dat nieuwe oplossingen leiden tot ongewenste ontwikkelingen, en stellen daarom voorwaarden. Bijvoorbeeld dat de verbindingen niet ten koste gaan van actieve mobiliteit (lopen/fietsen), dat het niet leidt tot meer verplaatsingen en meer ruimtegebruik. Om de toegevoegde waarde te beproeven starten we op trajecten die technisch behapbaar zijn, maar wel representatief voor de grotere behoefte in Nederland. Hiervoor geldt ook de voorwaarde dat de technologie wettelijk toelaatbaar is, de betreffende sectoren zelf investeren/participeren vanuit hun eigen rol en belang, en dat er voldoende zicht is op haalbare oplossingen, maatschappelijke baten en een schaalbaar business model.
 - In gebieden (zoals nieuwe woonwijken) waar **lage parkeernormen** gelden of zelfs op afstand wordt geparkeerd zien we waarde in geautomatiseerde valet parking om dit concept aantrekkelijker te maken. Bijvoorbeeld in combinatie met deelmobiliteit of met collectieve laadinfrastructuur. Geautomatiseerd voorrijden in woonwijken is complex in Nederland. Deze toepassing zien we daarom niet op korte termijn als realistisch. Wel stellen we voor de optie mee te wegen in de uitwerking van nieuwe ruimtelijke plannen voor de toekomst. In de tussentijd houden we de voortgang van valet parking op afgesloten parkeerterreinen en in het buitenland in de gaten. Daarom voorlopig geen actieve inzet gericht op praktijkervaring.
 - Wanneer de volwassenheid hoog genoeg is kan dit ook een oplossing bieden voor de **bereikbaarheid in buitengebieden met lage dichtheden**. Voor veel regionale overheden is het in stand houden van inclusief en goed openbaar vervoer in deze gebieden een grote kostenpost binnen het totale openbaar vervoer. Automatisch vraaggestuurd vervoer biedt mogelijkheden om de dekking en inclusiviteit van het openbaar vervoer in deze gebieden te borgen. Op korte termijn is het nog onzeker of de inzet van automatisch vervoer op deze zogeheten dunne lijnen leidt tot grote besparingen. Een eerste stap is om voor enkele locaties de vervoerwaarde, maatschappelijke value- en business case verder uit te werken.

- Voor de **stadslogistiek en pakketbezorging** zien wij op termijn, en bij goede inpassing, kansen. Echter, voorlopig zien we de toepassing in drukke binnensteden met schaarse ruimte en veel complexiteit niet als kansrijke toepassingen op de korte termijn en zetten voorlopig geen actieve inzet op praktijkervaring in de publieke ruimte. We volgen toepassingen op privéterreinen en in het buitenland nauwlettend. Zien ook bedreigingen in ruimtelijke termen.
- Voor de **klimaatdoelstellingen** kunnen de toepassingen bijdragen aan de transitie naar minder emissies. De conclusies hierover zijn vooralsnog niet eenduidig. Er liggen mogelijk baten in efficiënter rijgedrag door een ALKS of L4 voertuigen. Of mogelijk al met minder geavanceerde technologie, zoals rijtaakondersteunende systemen. Daarnaast kunnen bovenstaande toepassingen helpen bij de transitie in het mobiliteitssysteem naar een kleinere voertuigenvloot, of efficiëntere benutting van laadinfrastructuur. De zorg van overheden is dat het leidt tot extra verplaatsingen of toenemend energieverbruik. Daarom nemen we dit aspect mee als voorwaarde om introductie toe te staan.
- We zien de **economische waarde** voor Nederland en haar bedrijven. Nederland kan profiteren van goede en betaalbare bereikbaarheid, en (kosten) efficiënte logistieke processen. Bovendien liggen er kansen in de nieuwe markt die ontstaat door deze transformatieve technologie. Omgedraaid, er ligt ook

een risico dat we als land een grote afhankelijkheid krijgen van buitenlandse technologie- en dienstenaanbieders. Om deze reden kiezen we als overheden ervoor om, naast onze inspanningen gericht op onze wettelijke taken en de inrichting van het stelsel, ook een faciliterende rol te vervullen in het ecosysteem en bij te dragen door randvoorwaarden te borgen. Bijvoorbeeld door de digitale en fysieke infrastructuur op niveau te brengen om bovengenoemde toepassingen mogelijk te maken, en door baathebbende partijen in Nederland (bijv. OV-aanbieders en partijen in de logistieke keten) te betrekken bij praktijkervaringen.

Aan de hand van deze visie en de gestelde voorwaarden werken we toe naar een strategisch portfolio van praktijktoepassingen om ervaring op te doen en te verkennen of de beoogde maatschappelijke waarde inderdaad realistisch blijkt. Deze activiteiten staan in nauw verband met (en leveren waardevolle informatie voor) de overige inspanningen die we als overheden in de 'Taskforce ADS' leveren om een verantwoordelijke introductie van de technologie mogelijk te maken, zoals het inrichten van de beoordeling, toelating en registratie van nieuwe voertuigen, het verankeren van nieuwe verantwoordelijkheidsveranderingen in de wet, het ontwikkelen van internationale wetgeving en het informeren en opleiden van verkeersdeelnemers.

MAATSCHAPPELIJKE WAARDE EN IMPACT

BELEIDSVISIE

TOEPASSING GEAUTOMATISEERD WEGVERVOER

MAATSCHAPPELIJKE WAARDE

De **personeelstekorten** in het goederenvervoer (10.000 chauffeurs) en openbaar vervoer (2.500 chauffeurs) zijn inmiddels een urgent probleem. Daarnaast bevat het personeelsbestand veel oudere werknemers, zet de vergrijzing in Nederland door en groeit de logistieke sector gestaag door. De **hoge exploitatiekosten van het openbaar vervoer** zetten de zogeheten “dunne” (met een lage vervoerwaarde) lijnen onder druk. In rurale gebieden hebben daardoor veel mensen geen mogelijkheid om met het openbaar vervoer op sociale en economisch vitale locaties te komen. De **inclusiviteit** van ons mobiliteitssysteem staat daarmee eveneens onder druk. Voor het regulier openbaar vervoer zijn de personeelskosten ongeveer 60% van de totale exploitatiekosten. Voor beide uitdagingen biedt automatisch vervoer een mogelijke (deel)oplossing waarbij de personeelstekorten op termijn deels opgevangen zouden kunnen worden door automatisch vervoer.

De introductie van automatisch vervoer in Nederland mag niet ten koste gaan van de **verkeersveiligheid**. Idealiter dragen deze toepassingen bij aan een verbetering van de verkeersveiligheid door een positieve beïnvloeding van de rijdynamiek en het tijdig ingrijpen bij gevaarlijke situaties. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de ontwikkelaars, bouwers en leveranciers van deze systemen, gevalideerd door de voertuigautoriteiten in Nederland en Europa. Deze ontwikkeling is vooral technisch gedreven met een belangrijke rol voor de wegbeheerder om te bepalen waar zij voertuigen op hun wegen veilig en verantwoord kunnen toelaten.

De trend van toenemende **verstedelijking en verdichting** zet zich door. Onderzoeken tonen aan dat automatisch vervoer positieve effecten heeft op doorstroming, bereikbaarheid van economische vitale locaties en duurzaamheid, mits goed vormgegeven. Door het begeleiden en sturen van bestuurders en, in de toekomst, voertuigen via voorkeursroutes, zou het mogelijk kunnen zijn om voertuigen minder stops te laten maken; de rijdynamiek te verminderen, congestie te vermijden en effectiever gebruik te maken van onze wegcapaciteit. Mogelijk zijn er eveneens effecten op de **duurzaamheid en reductie van emissies** maar wijzen de onderzoeken niet in een eenduidige richting. Er liggen dus mogelijk kansen om de **leefbaarheid** in zowel steden als landelijk (natuur)gebied positief te beïnvloeden.

Een belangrijke factor voor het slagen van automatisch personenvervoer zijn de **behoeften en acceptatie van de gebruiker**. Hierbij speelt de techniek juist een kleine rol. Het gaat de gebruiker vooral om vertrouwen, veiligheid, comfort en ook de prijs van het vervoer.

ECONOMISCHE PERSPECTIEF

Automatisering kan leiden tot een significante kostenbesparing wanneer de technologie tot wasdom komt en echt taken kan overnemen van mensen. Er zullen nieuwe banen ontstaan en andere verdwijnen. Het zal vermoedelijk tot een verschuiving in de waardeketen leiden. Volgens Fortune Business Insights¹ was “de marktwaarde van autonoom vervoer 1,45 miljard in 2020. De verwachting in die analyse is dat de markt zal groeien van 1,64 miljard in 2021 tot 11,03 miljard in 2028 met een jaar-over-jaar groeiratio van 31,3% in de periode van 2021 tot 2028. Deze groei wordt verwacht zich ook na 2028 door te zetten tot aan 2040. In de huidige fase bestaat de marktwaarde nog vooral uit investeringen in de technologie en bedrijven. De techniek wordt nog niet of nauwelijks commercieel als dienst of eindproduct aangeboden, dus behalve voor de toeleveranciers van onderdelen (software en hardware) is er nog niet echt sprake van omzet”. Momenteel (eind '22-begin '23) zien we dat investeringen lijken terug te lopen, en het (tijds)pad voor investeerders onzeker blijft zolang er geen zicht is op commerciële toepassing op schaal.

In de logistieke sector zijn de drijfveren groot. DHL verwacht, bijvoorbeeld, een reductie van 40% in hun transportkosten per km door het inzetten van autonoom vervoer. Daarnaast drijft de “ride-sharing” industrie de groei waarbij de nadruk ligt op het vergroten van de (verkeers)veiligheid, de beweging van eigendom naar deelmobiliteit en flexibiliteit in het reageren op veranderingen in de binnenstedelijke mobiliteit. Naast kostenreducties bij de afnemers van vervoersdiensten, zijn er economische baten te verwachten bij de (nieuwe) aanbieders van geautomatiseerde vervoersdiensten, de platformen die vraag en aanbod samenbrengen, techniekleveranciers, en voertuigleveranciers.

Daarnaast is de vervoerssector een belangrijke pijler van ons economisch succes. Een aantrekkelijk vestigingsklimaat is voor zowel bedrijven als bezoekers en inwoners belangrijk. Ook in het kader van het aantrekken, behouden en ontwikkelen van talent. Een heldere en duidelijke visie op automatisch vervoerssystemen in Nederland nodigt bedrijven uit om een bijdrage te leveren aan de economische ontwikkeling van de vervoerssector.

¹ Autonomous Cars Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, by Type, by Vehicle Type, and Regional Forecast, 2021-2028; Fortune Business Insights; August 2021.

Voor de toepassing van geautomatiseerd vervoer (door de markt) staat Nederland er goed voor. Onze fysieke en digitale weginfrastructuur is van hoog niveau en daarvoor bieden de benodigde laadinfrastructuur, connectiviteit, data-uitwisseling en informatievoorziening tussen infrastructuur, bestuurder en voertuig kansen voor overheden, aanbieders en leveranciers. In de Autonomous Vehicles Readiness Index 2020 van KPMG staat Nederland op de tweede plaats na Singapore en voor Noorwegen; “Vergeleken met 2019 behoudt Nederland de topositie op de infrastructuurpijler; is leidend op EV laadstations per hoofd van de bevolking en staat net onder Singapore op de wegkwaliteit. Verder breidde Nederland het arsenaal aan slim wegmeubilair uit met onder andere slimme verkeerslichten in 60 nieuwe gebieden in Nederland”.

GEBRUIKERSPERSPECTIEF

Om effecten van smart mobility toepassingen, waaronder geautomatiseerde voertuigsystemen, op voorhand te toetsen is een afweegkader Human Factors ontwikkeld waarmee wegbeheerders smart mobility diensten kunnen beoordelen in termen van menselijk gedrag en verkeersveiligheid. De taakbelasting van bestuurders en het gedrag van gebruikers en omstanders zijn belangrijke afwegingen om mee te nemen in de mogelijke maatschappelijke waarde van geautomatiseerde voertuigsystemen.

De acceptatie van dergelijke systemen is afhankelijk van de toegevoegde waarde die de gebruikers ervaart. Denk bijvoorbeeld aan de “Value of Time” als de bestuurderstaak wordt overgedragen aan het voertuig. En de economische voordelen die hier mogelijk uit voortvloeien. De adoptie van automatische voertuigsystemen is daarmee vooral afhankelijk van het ervaren gemak en veiligheid.

Het effect op verkeersveiligheid is in grote mate afhankelijk van het daadwerkelijk gebruik van deze systemen. Vooralsnog kunnen de meeste systemen uitgeschakeld worden en daarmee worden mogelijk effecten teniet gedaan. Daarnaast is het juiste gebruik en inzet van automatische voertuigsystemen (waar wel en waar niet) een aandachtsgebied waar de ADAS Alliantie en de Taskforce ADS zich op richten.

WAAR LIGGEN KANSEN VOOR NEDERLAND?

MOBILITEITSVISIES

De lokale, regionale en nationale omgevings- en mobiliteitsvisies zijn leidend voor de keuzes in het mobiliteitssysteem. Een aantal hoofdlijnen daaruit die richting geven aan onze beleidsvisie op de toepassing van geautomatiseerd vervoer zijn:

- Vanwege leefbaarheidsissues dringen veel steden de personenauto en het goederenvervoer naar buiten. Prioriteit voor toepassingen met de personenauto liggen vooral buiten de stedelijke gebieden of op snelwegen en belangrijke provinciale wegen.
- In het kader van de mobiliteitstransitie, woningbouwopgave en gezondheid staat actieve mobiliteit centraal in stedelijk gebied. Er wordt geïnvesteerd in fietsinfrastructuur, openbaar vervoer (OV) en hubs om binnenstedelijk gebied bereikbaar te houden;
- Er is veel aandacht voor overstappunten (hubs) naar fiets/OV/deelsysteem en auto/OV/fiets/ deelsystemen op de toegangswegen (snelwegen). Hubs worden ingericht er op verschillende niveaus: wijk, stedelijk, regionaal en landelijk, zowel voor personenmobiliteit als logistiek;
- In de buitengebieden staat het openbaar vervoer onder druk (personeelstekorten en lage bezettingsgraad) en is meer flexibel en vraagafhankelijk dan wel (hoog)frequent (kleinschalig) openbaar vervoer nodig;

- Deelmobiliteit (deelfietsen, scooters, etc.) in zowel stedelijk als landelijk gebied moet in het kader van de mobiliteitstransitie leiden tot minder ruimtegebruik door (personen)auto's in binnenstedelijk gebied en mensen bewegen vaker een ketenreis (o.a. door MaaS) te maken;
- Ten slotte benadrukt de verstedelijking en leefbaarheid de aandacht voor stadslogistiek (bevoorrading en bezorging) om dichtbevolkte gebieden efficiënter en schoner te bevoorraden.

EUROPA

Europa kiest met de General Safety Regulations (GSR) van 2022 voor een proactieve aanpak. Deze verordening en de EU Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) zullen in sterke mate bepalend zijn voor de richting en snelheid van de ontwikkelingen in Europa en daarmee bepalend zijn voor de kansen van automatische vervoersystemen in Nederland. Voor de bijdrage van voertuigautomatisering aan de verkeersveiligheid is de hoofdlijn uit de GSR de implementatie en uitrol van meerdere ADAS-systemen, waaronder Automated Lane Keeping Systems (ALKS), en typegoedkeuring voor verscheidene ADS systemen. In de SRIA wordt ingezet op schaalbare praktijktoepassingen voor het goederen- en personenvervoer en de verbinding tussen voertuigen en (digitaal) verkeersmanagement.

IMPLEMENTEREN EN OPSCHALEN VOOR IMPACT

De daadwerkelijke impact van automatische en autonome systemen komt, voor veel toepassingen, pas werkelijk tot haar recht wanneer er een significant aandeel van de voertuigen connected en zelfrijdend is. De ingroei in het wagenpark vanaf de datum van toelating gaat echter jaren duren. Dit betekent in de aanloopfase dat we een relatief lange periode te maken krijgen met gemengd verkeer, waarbij “normale” en automatisch voertuigsystemen ondersteund worden door zowel fysieke als digitale infrastructuur. Dit is een overgangsfase waarbij we rekening moeten houden met een niet optimaal functionerend verkeerssysteem. Uitgangspunten blijven dat de technologie veilig met deze overgangsfase van gemengd verkeer om moeten kunnen gaan en dat we geen aanpassingen aan de infrastructuur doen, tenzij dit noodzakelijk wordt geacht.

Tijdens deze fase moeten verschillende randvoorwaarden samenvallen en zij vormen daarmee een belangrijke afhankelijkheid voor de snelheid waarmee de automatische systemen op de weg gaan zien. Voorbeelden zijn de snelheid van de technische ontwikkeling van automatische systemen (ontwikkelpaden van leveranciers), het al dan niet aanwezig zijn van een verdienmodel voor marktpartijen en de mate waarin de wet- en regelgeving meebeweegt met de behoeften uit de markt en maatschappelijke partijen. Hier ligt nog veel onzekerheid en deze zaken moeten samenvallen om tot daadwerkelijke impact van automatische vervoerssystemen te leiden.

Daarom is een slimme, integrale en gezamenlijke aanpak nodig om significante maatschappelijke impact te realiseren en mogelijke risico's te mitigeren. Nederland zet daarom in op implementatie en opschaling van kansrijke praktijktoepassingen die aansluiten bij de maatschappelijke opgaven en de gewenste mobiliteitstransitie.

WANNEER VERSNELLEN...

Als gemeenschappelijke overheden hebben we te kiezen hoe we ons verhouden tot de ontwikkelingen in de markt. De toepassingen die wij, op dit moment, als Nederlandse overheden dusdanig interessant vinden dat we actief inzetten op de versnelling van de ontwikkeling worden bepaald door een aantal criteria:

- Er moet zicht zijn op voldoende maatschappelijke waarde van de toepassing;
- De toepassing moet aansluiten op mobiliteitsvisies van lokale, regionale en landelijke overheden;
- De toepassing moet passen binnen de juridische kaders voor voertuigtoelating en-gebruik;
- Er moet inzicht zijn in het, al dan niet aanwezige, verdienmodel voor de markt om te bepalen wie de uiteindelijke baathebber is;
- De toepassing moet aansluiten op flankerend, integraal beleid voor automatische voertuigsystemen;
- Bestuurlijk draagvlak moet vooraf worden verkregen;
- Het moet aansluiten bij de behoefte en acceptatie van de eindgebruiker.

We willen de kansen benutten en als overheden praktijkervaring opdoen met kansrijke toepassingen die passen binnen bovenstaande criteria. Daarvoor zoeken we de samenwerking met richtingbepalende marktpartijen om samen te leren en de kansen voor de Nederlandse maatschappij te benutten. We willen met gebundelde krachten in zetten op die toepassingen en daarbij de stap maken van kleinschalige technische projecten naar toepassingen die schaalbaar en breed toepasbaar zijn in Nederland. Daarom werken we toe naar een strategisch portfolio van praktijktoepassingen die voldoen aan deze criteria.

WANNEER STELLEN WE VOORWAARDEN...

De effecten van automatische voertuigsystemen zijn nog niet altijd helder. Waar en hoe automatische voertuigsystemen baten hebben en waar het mogelijk schaadt, moet nog verder inzichtelijk worden gemaakt. Denk bijvoorbeeld aan de interactie tussen automatische voertuigen met andere voertuigen en weggebruikers. Een belangrijke randvoorwaarde is dat de introductie van automatisch vervoer niet leidt tot negatieve effecten voor verkeersveiligheid, leefbaarheid en duurzaamheid. We eisen van de markt om de veiligheid van hun automatische voertuigsystemen inzichtelijk te maken. De geldende VN-verdragen, reglementen en Europese General Safety Regulations geven hiervoor belangrijke randvoorwaarden en uitgangspunten. Daarnaast kijken we naar de juiste instrumenten om groei- en ontwikkelpaden mogelijk te maken in de richting van typegoedkeuring onder de EU Implementing Act ADS. We werken hierbij nauw samen met internationale organisaties, zoals CEDR, UNECE en de Europese Unie. De voorwaarden die we als gezamenlijke overheden stellen hebben we verder uitgewerkt in het volgende hoofdstuk.

FOCUS OP PRAKTIJKTOEPASSINGEN

BELEIDSVISIE

TOEPASSING GEAUTOMATISEERD WEGVERVOER

In de tabellen op de volgende pagina's hebben we de in ontwikkeling zijnde en kansrijke toepassingen in Nederland uitgewerkt. Hierbij geven we inzicht in waar we de betreffende toepassingen wel en niet toestaan en onder welke voorwaarden. Daarnaast geven de tabellen aan welke rol we als overheden per toepassing nemen en welke randvoorwaarden we dienen te borgen. Deze tabellen zijn een groeiend document dat in de komende jaren meerdere iteraties zal ondergaan wanneer we meer zicht krijgen op de positieve en negatieve effecten van deze en andere automatische voertuigsystemen.

1. AUTOMATED LANE KEEPING SYSTEMS (ALKS)

Korte omschrijving	Het "Automated Lane Keeping System (ALKS)" voor toepassingen bij lage (tot 60km/uur) snelheden is een systeem dat door de bestuurder wordt geactiveerd en het voertuig binnen haar rijstrook houdt voor een rijnsnelheid van 60 km/u of minder door het binnen de grenzen te houden van de laterale en longitudinale bewegingen van het voertuig gedurende langere perioden zonder dat daarvoor verdere input van de bestuurder nodig is. Dit systeem wordt naar verwachting medio 2023 uitgebreid tot snelheden tot 130km/uur waarbij het wisselen van rijstroken mogelijk kan worden gemaakt.	
Waar in ontwikkeling?	Eerste commerciële introductie in EU verwacht in 2022-2023 in enkele dure modellen in topsegment. De Duitse voertuigautoriteit heeft de eerste typegoedkeuring voor een geautomatiseerd rijbaanassistentiesysteem (ALKS) volgens de UN-R157 afgegeven voor Duitse autosnelwegen. Het ging hier om een L3 systeem voor Mercedes-Benz. Soortgelijke systemen zijn in ontwikkeling bij o.a. BMW, Volvo, Honda, GM, Ford, Nissan, Tesla in de USA en Japan. RDW verwacht aanvragen voor typegoedkeuring op Nederlandse wegen in 2023.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Uitgaande van de doorontwikkeling van marktpartijen in lijn met de GSR verordening wordt verwacht dat in 2040 zal het overgrote deel van het wagenpark op de Nederlandse wegen een vergevorderde vorm van een ALKS ingebouwd hebben. De ALKS-systemen zijn doorontwikkeld tot L4 zelfrijdende systemen in zowel personenauto's, personenvervoer (OV) als goederenvervoer die in het grootste deel van de Nederlandse wegen inzetbaar is.	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	Volgens de EU (bron: press release juli 2022) zullen de nieuwe GSR-verordening helpen om passagiers, voetgangers en fietsers in de hele EU beter te beschermen. Naar verwachting redden de nieuwe veiligheidsmaatregelen tegen 2038 meer dan 25.000 levens en voorkomen zij minstens 140.000 gevallen van ernstig letsel. ALKS is een belangrijke eerste stap en onderdeel van de aanpak om deze impact te realiseren. De effecten van ALKS-systemen op doorstroming zijn nog onzeker. Indien ALKS over lange afstanden werkt, kan het leiden tot betere benutting van reistijd, en leiden tot afwaardering van de kosten van files. Inmiddels is aangetoond dat het extra comfort voor de bestuurder een effect heeft op modaliteitskeuzes, locatiekeuzes voor wonen-werken en daardoor leidt tot extra verplaatsingen.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<p>Waar wel:</p> <p>Waar niet:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In eerste instantie een selectief aantal autosnelweg-trajecten bepaald door overheden die binnen de ALKS-richtlijnen passen (gescheiden rijbanen en niet toegankelijk voor overige verkeersdeelnemers); • Wellicht uit te breiden naar aantal geschikte N-wegen die voldoen aan dezelfde karakteristieken; • Beoogd in de toekomst: alle autosnelwegen. • Voorlopig alles wat buiten aangewezen gebieden valt; • Tunnels (impact wordt nog onderzocht)
Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedkeuring vereist onder GSR-verordening, met daarbij expliciet getest op typische Nederlandse situaties. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. 	

Welke randvoorwaarden:	Juridische kader: Digitale infrastructuur: Fysieke infrastructuur: (Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • UNECE R157 • Aanwijzen gebieden waar gebruik (niet) is toegestaan • Digitale wet- en regelgeving, inclusief maximumsnelheden. • Belijning en bebording goed leesbaar op plekken waar ALKS is toegestaan. • UNECE R155
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden volgen internationale regelgeving om typegoedkeuring mogelijk te maken, en kiezen voor het (in eerste instantie) geografisch inperken van het gebruik van ALKS tot aangewezen gebieden. Het tempo van commerciële uitrol wordt aan de markt over gelaten. Inzet richt zich op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiseren van randvoorwaarden (zie hierboven); • Ondersteuning van aanvragen door uitvoeringsorganisaties, inclusief wegbeheerders. Proactieve en lerende opstelling omdat dit vermoedelijk de eerste ADS-toepassing is waarvoor commerciële introductie wordt aangevraagd in NL. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen van guidance document met typische Nederlandse situaties. (WP1) • Aanwijzen gebieden waar gebruik (niet) is toegestaan. (WP2) • Aanpassen wet- en regelgeving (WP3) • Voorlichting en opleiding gebruikers en stakeholders. 	

2. VALET PARKING

Korte omschrijving	Geautomatiseerde valet parking zijn dual-mode voertuigen met een volledig geautomatiseerde rijmodus voor parkeertoepassingen binnen vooraf gedefinieerde parkeerfaciliteiten. Het systeem kan al dan niet gebruikmaken van externe infrastructuur (bijv. waarnemingssensoren van lokalisatiemarkeringen, enz.) van de parkeerfaciliteit om de dynamische rijtaak uit te voeren.				
Waar in ontwikkeling?	De Duitse autoriteiten hebben in december 2022 het sterk geautomatiseerde parkeersysteem van Bosch en Mercedes-Benz goedgekeurd voor gebruik in de P6-parkeergarage van APCOA op de luchthaven van Stuttgart. Dankzij de goedkeuring van de Duitse Federal Motor Transport Authority is het SAE Level 4-systeem 's werelds eerste geautoriseerd voor commercieel gebruik. Andere autobouwers, zoals Hyundai, verwachten voor 2024 automatische valet parking systemen uit te rollen. Een voorbeeld van valet parking in Nederland is het project BuurAutonoom. Hierin worden deelauto's buiten de wijk geparkeerd en rijden deze op afroep naar het adres van de gebruiker. In het project werken verschillende partijen samen met als focus de gebruiker, minder ruimtebeslag in wijken en de energietransitie (wijkbatterij).				
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Afhankelijk van de ontwikkelingen bij de autoindustrie verwacht men dat in 2040 alle nieuwe modellen (deel)auto's uitgerust zouden kunnen worden met automatische valet parking opties voor zowel parkeergarages als daarvoor gestemd openbaar gebied. Vanaf 2022 ligt de focus op de uitrol van valet parking in afgesloten en semi-openbare parkeergarages en -terreinen. Men denkt in de tweede helft van dit decennia de stap te maken naar valet parking in openbaar gebied gebaseerd op een typegoedkeuring om parkeren op specifieke locaties (zoals deelhubs) aantrekkelijker te maken.				
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De maatschappelijke waarde van deze toepassing is in eerste instantie beperkt. Het is vooral een dienst die gemak brengt voor autobezitters en hen verleidt om van bepaalde parkeergarages gebruik te maken. De economische baten liggen bij de exploitanten van deze parkeergarages en -terreinen. De maatschappelijke waarde voor Nederland kan zitten in het ruimtelijk inpassen van deze dienst in gebieden (bijv. nieuwe woonwijken of (deel)hubs) met weinig parkeermogelijkheden, om deze aantrekkelijk te houden. Het kan ook waarde bieden bij het koppelen en verdelen van voertuigen over laadinfrastructuur.				
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">Waar wel:</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • In eerste instantie: geschikte parkeergarages en -terreinen, bijvoorbeeld i.c.m. benutten laadinfrastructuur • Op termijn wellicht: gebieden waar parkeren voor de deur niet gewenst/mogelijk is, of hubs met naadloos overstappen </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Waar niet:</td> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig nog niet: risicovolle gebieden/gemengd verkeer • Situaties die leiden tot onnodige extra verplaatsingen </td> </tr> </table>	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • In eerste instantie: geschikte parkeergarages en -terreinen, bijvoorbeeld i.c.m. benutten laadinfrastructuur • Op termijn wellicht: gebieden waar parkeren voor de deur niet gewenst/mogelijk is, of hubs met naadloos overstappen 	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig nog niet: risicovolle gebieden/gemengd verkeer • Situaties die leiden tot onnodige extra verplaatsingen
Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • In eerste instantie: geschikte parkeergarages en -terreinen, bijvoorbeeld i.c.m. benutten laadinfrastructuur • Op termijn wellicht: gebieden waar parkeren voor de deur niet gewenst/mogelijk is, of hubs met naadloos overstappen 				
Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig nog niet: risicovolle gebieden/gemengd verkeer • Situaties die leiden tot onnodige extra verplaatsingen 				
Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedkeuring vereist onder GSR-verordening. Daarbij expliciet getest op typische Nederlandse situaties. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. 				

Welke randvoorwaarden:	Juridische kader:	<ul style="list-style-type: none"> • EU-GSR – Implementing Act ADS
	Digitale infrastructuur:	<ul style="list-style-type: none"> • N.t.b.
	Fysieke infrastructuur:	<ul style="list-style-type: none"> • N.t.b.
	(Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • UNECE Reglement 155
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden volgen internationale regelgeving om typegoedkeuring mogelijk te maken, en kiezen voor het (in eerste instantie) geografisch inperken van het gebruik van valet parking tot aangewezen gebieden. Het ontwikkeltempo wordt aan de markt over gelaten. Inzet richt zich op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiseren van randvoorwaarden (zie hierboven); • Ondersteuning en begeleiding van uitvoeringsorganisaties bij aanvragen; • Meewegen in ruimtelijke ontwikkelingen van nieuwe hubs/woonwijken; • Onderzoeken in welke gebieden valet parking maatschappelijk gewenst is voor het stimuleren van deelmobiliteit en lokale energieopslag. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementatie van de EU GSR – Implementing Act ADS 	

3. ROBOTAXI

Korte omschrijving	Een robotaxi, ook wel bekend als robot-taxi of zelfrijdende taxi, is een zelfrijdende auto (SAE-automatiseringsniveau 4 of 5) die wordt beheerd en geëxploiteerd voor een ridesharing-bedrijf.	
Waar in ontwikkeling?	Verschillende voertuig- en systeemontwikkelaars hebben L4 robottaxi's in testprogramma's en beperkte commerciële taxidiensten op de openbare weg rijden. Het operationeel domein is nog beperkt tot een select aantal steden en wijken in de wereld met beperking in weg- en weercondities. We zien de toepassingen nog vooral in de VS (commercieel in San Francisco en Phoenix, en als proef in: Las Vegas, Miami, Pittsburgh, en LA) en China. Voorlopig lijkt een ontwikkelpad richting Europa nog niet op korte termijn te verwachten. De focus ligt vooralsnog om te komen tot een technisch en economisch volwassen toepassing in schaalbare omgevingen met groot volume, voordat opschaling elders valt te verwachten. De GSR-richtlijnen van 2022 (Implementing Act ADS) geven de mogelijkheid van een typegoedkeuring voor een bepaald gebied en opent daarmee de deur voor de markt om robot-taxi's in Europa te introduceren onder deze typegoedkeuring.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	De autoindustrie verwacht dat in 2040 het grootste deel van de verkochte voertuigen in verre mate is geautomatiseerd, dan wel autonoom. Hier en daar zullen deze voertuigen nog beperkt zijn in hun inzetbaarheid (operational domein). De ontwikkeling, implementatie en uitrol van individueel geautomatiseerde voertuigen wordt gedreven door de markt. Via internationale (UNECE) en Europese (GSR) regelgeving wordt de verkeersveiligheid en duurzaamheid (elektrificatie, hernieuwbare en alternatieve brandstoffen) van de personenauto, en daarmee de robotaxi, aangestuurd. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid van geautomatiseerde systemen en voertuigen ligt bij de ontwikkelaars, leveranciers en OEM's. De nadruk tot 2030 ligt op verkeersveiligheid bij de implementatie en uitrol van personenauto's in Nederland. Nederland volgt daarmee de internationale Europese richtlijnen, wet- en regelgeving.	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	Volgens de EU (bron: press release juli 2022) zullen de nieuwe GSR-verordening helpen om passagiers, voetgangers en fietsers in de hele EU beter te beschermen. Naar verwachting redden de nieuwe veiligheidsmaatregelen tegen 2038 meer dan 25.000 levens en voorkomen zij minstens 140.000 gevallen van ernstig letsel. De effecten van ADS-systemen (waaronder robotaxi's) op doorstroming, beleving van reistijd en comfort zijn nog onzeker. Enkele onderzoeken (Surf-Stad van de TU Delft en het KiM) geven aan dat er een effect ontstaat in modaliteitskeuzes dat leidt tot extra verplaatsingen.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<p>Waar wel:</p> <p>Waar niet:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vanuit de GSR beperkt tot bepaalde gebieden welke onderdeel zijn van de typegoedkeuring. Dat is vermoedelijk in eerste instantie zeer beperkt in Nederland. • In het ontsluiten van gebieden en knooppunten, waar lopen/fiets of fijnmazig collectief vervoer geen alternatief biedt, en/of waar de ruimte voor privé autobezit ontbreekt. • (Stedelijke) gebieden waar fietsen/lopen een goed alternatief biedt of waar alternatieve mobiliteitsvormen mogelijk zijn met minder verplaatsingen/efficiënter ruimtegebruik.

Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedkeuring vereist onder de GSR-verordening, met daarbij expliciet getest op typische Nederlandse situaties. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. • In steden leidt de dienst niet tot meer ruimtegebruik. • Ritten gaan niet ten koste van actieve verplaatsingen (lopen/fietsen). • Diensten zijn zero-emissie. • Commerciële diensten mogen enkel onder vergunning (bijvoorbeeld Taxi wet) aangeboden worden en worden gereguleerd om publieke waarde te borgen. • Mogelijk worden er voorwaarden gesteld om de inclusiviteit en toegankelijkheid te borgen. 	
Welke randvoorwaarden:	<p>Juridische kader:</p> <p>Digitale infrastructuur:</p> <p>Fysieke infrastructuur:</p> <p>(Digitale) veiligheid:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementing Act ADS (EU-GSR) • Aanwijzen gebieden waar gebruik (niet) is toegestaan. • Regulering/vergunningstelsel voor aanbieden diensten. • Bepalen en beschrijven ODD/ISAD; wie (be)stuurt is in control van het systeem/de systemen en hoe leg je dat vast met elkaar. • Bepalen en beschrijven ODD/ISAD; wie (be)stuurt is in control van het systeem/de systemen en hoe leg je dat vast met elkaar. • UNECE R155
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden volgen internationale regelgeving om typegoedkeuring mogelijk te maken en kiezen voor het (in eerste instantie) geografisch inperken van het gebruik van robotaxi's tot aangewezen gebieden. Het ontwikkeltempo wordt aan de markt over gelaten. Inzet richt zich op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiseren van randvoorwaarden (zie hierboven); • Ondersteuning en begeleiding van uitvoeringsorganisaties bij aanvragen; • Definiëren van voorwaarden vanuit mobiliteitsbeleid waar(in) robotaxi's zijn toegestaan; • Meewegen toepassing in ruimtelijke ontwikkelingen. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Verkennen in welk soort gebieden deze dienst maatschappelijke waarde heeft. • Contact met industrie behouden voor tempo/interesse in EU. • Wetgeving/regulering/vergunningstelsel ADS diensten inrichten. • Opstellen van guidance document met typisch Nederlandse situaties. 	

4. AUTONOOM VERVOER OP BUSDEPOTS

Korte omschrijving	De toepassing betreft een zelfstandig manoeuvrerende bus in de afgesloten omgeving van het busdepot en heeft raakvlakken met de toepassing van geautomatiseerde valet parking uit Art. 1 sub c van de ADS Implementing Act. Het doel is het automatisch door de wasstraat rijden, naar een parkeerplaats brengen, tanken en/of aan de laadpaal zetten van bussen aan het begin of einde van de dag en/of dienstregeling.	
Waar in ontwikkeling?	In zowel de regio Noord als de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) vinden momenteel testen plaats met autonoom vervoer waarbij gedurende en aan het einde van de dag en/of dienstregeling bussen gewassen en gestald worden op busdepots. Vaak zijn gekwalificeerde buschauffeurs nodig om de bussen door de wasstraat te rijden of naar de parkeerplaats te brengen.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Vervoerbedrijven verwachten dat in 2030 het manoeuvreren van bussen op enkele besloten terreinen volledig geautomatiseerd met nieuw aangeschafte en omgebouwde voertuigen kan plaatsvinden. In het decennia erna verwachten zij een geleidelijke uitrol en vervanging van de vloot die deze mogelijkheden ondersteunen	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De maatschappelijke waarde is beperkt en baten zijn primair voor de OV-aanbieders. De waarde is daarom vooral economisch van aard. Wanneer buschauffeurs niet langer nodig zijn voor het rijden op het depot, bijvoorbeeld 's nachts, kunnen deze in de dienstregeling worden gebruikt. Doordat de bussen zelfstandig rijden, zal het niet langer het geval zijn dat chauffeurs over het depot lopen van bus naar bus of van bus naar uitgang. Dit verkleint de kans op ongevallen.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> Besloten terreinen van busdepots
	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> (Semi-)openbaar terrein
Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> Zicht op nuttiger inzetbaarheid gekwalificeerde buschauffeurs Gedegen veiligheidsprotocollen op het depot 	

Welke randvoorwaarden:	Juridische kader: Digitale infrastructuur: Fysieke infrastructuur: (Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwoordelijkheidsverdeling en verzekering. • Concessies bieden ruimte voor innovatie/besparing. • N.v.t. • N.v.t. • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	De Nederlandse overheden laten het initiatief voor de ontwikkeling van deze toepassing aan marktpartijen. Overheden faciliteren waar nuttig en mogelijk om het gewenste maatschappelijk resultaat te behalen. Overheden zetten in op: <ul style="list-style-type: none"> • Organiseren van randvoorwaarden (op kansrijke plekken); • Stimuleren van onderzoek, ontwikkeling en kennisdeling binnen de Krachtenbundeling Automatisch Openbaar Vervoer. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Marktdialoog met baathebbers in OV en aanbiedende sector, gericht op commitment om eerste stappen te zetten. 	

5. AUTONOOM OV OP VRIJLIGGENDE (BUS)BANEN

Korte omschrijving	Een bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan is een toepassing van punt-naar-punt vervoer waarin een volledig geautomatiseerd voertuig of een 'dual mode' voertuig (dat zowel door een bestuurder manueel kan worden bestuurd als ook zonder supervisie van de bestuurder in volledig geautomatiseerde rijmodus) voor het vervoer van passagiers op een vooraf gedefinieerde route met een vast start- of eindpunt van een rit rijdt. Deze categorie is overeenkomstig met Art. 1, sub b van de Implementing Act (hub-to-hub).	
Waar in ontwikkeling?	In juli 2022 kondigden de Turkse busfabrikant Karsan en de Noorse vervoersautoriteit Kolumbus aan dat zij in de Noorse stad Stavanger rijden met een e-Atak-bus in lijndienst met autonomie van niveau 4 op de openbare weg. Karsan heeft deze bus in productie en andere voertuigontwikkelaars (o.a. Volvo) maken stappen in dezelfde richting. Ook in het Verenigd Koninkrijk rijdt een eerste automatische bus. Tevens kopen decentrale overheden in de VS gezamenlijk 100 geautomatiseerde bussen in een gezamenlijke tender. In de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) is voor het project bij Rotterdam The Hague Airport een programma van eisen opgesteld waarin een typegoedgekeurd voertuig wordt gevraagd om een automatische lijndienst uit te voeren. Tenslotte biedt de Implementing Act ADS (EU-GSR) de mogelijkheid voor een typegoedkeuring voor autonoom personenvervoer op een vaste route.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Onder voorbehoud van de technische doorontwikkeling door marktpartijen wordt verwacht dat in 2040 het personenvervoer op vrijliggende busbanen geautomatiseerd kan zijn. Daarmee kan een belangrijke stap gezet zijn in het reduceren van de exploitatiekosten van het openbaar vervoer. Automatische bussen verbinden dan de belangrijkste hubs. Vanuit deze hubs zou aanvullend, vraag gestuurd dan wel frequent (automatisch) vervoer een integraal onderdeel kunnen zijn van de vervoersoplossing voor dunbevolkte, rurale gebieden en de bereikbaarheid van economische toplocaties. De verwachting is dat in 2030 het eerste autonoom OV op vrijliggende busbanen onder een typegoedkeuring binnen de Implementing Act ADS gerealiseerd zou kunnen zijn. De automatische bussen maken dan onderdeel uit van het reguliere openbaar vervoer (binnen een concessie).	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing wordt gevonden in de nut en noodzaak voor het personeelstekort en de hoge exploitatie kosten. Er is een groot tekort aan chauffeurs (+/- 2.500). De verwachting is dat dit tekort in de komende jaren niet wordt opgelost en zelfs mogelijk verslechterd. Zonder een oplossing voor dit arbeidstekort leidt dit tot een aanbodreductie van het openbaar vervoer. Geautomatiseerd openbaar vervoer op een vrijliggende busbaan maakt het mogelijk dat op bepaalde trajecten of delen van de route geautomatiseerd gereden wordt tussen twee punten, bijvoorbeeld hubs. Daardoor kunnen de chauffeurs worden ingezet op die trajecten waar het automatisch rijden te complex is. De verwachting is dat de geautomatiseerde bus met alle veiligheidssystemen veiliger zal rijden dan de menselijke bestuurder. Zoals al eerder is beschreven in het hoofdstuk met de nut en noodzaak vormen de kosten voor chauffeurs een aanzienlijk deel van de operationele kosten. Daarnaast verwacht men dat geautomatiseerd vervoer efficiënter rijdt vergeleken met een manueel bestuurd voertuig. De automatisch rijdende bus biedt derhalve een kans om de kosten te drukken van de dienstverlening.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 1: Op een vrijliggende busbaan buiten en aan de rand van steden (hoofwegennet en tangentiële routes) met manuele besturing in de stadscentra • Fase 2: Op een vrijliggende busbaan buiten en aan de rand van steden (hoofwegennet en tangentiële routes) én op een vrijliggende busbaan in de stadscentra
	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig niet in gemengd verkeer buiten vrijliggende busbanen.

Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedgekeurd onder de ADS-Implementing Act, of toegestaan onder BOEV of experimenteerwet. • Dienst wordt ingezet als publiek transport onder vergunning/concessie. • Zicht op vermindering van exploitatiekosten OV en personeelstekort. • Duurzaamheid: Zero Emissie. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. • Uitgangspunt is bestaande (typegoedgekeurde) voertuigtechnologie. 	
Welke randvoorwaarden:	<p>Juridische kader:</p> <p>Digitale infrastructuur:</p> <p>Fysieke infrastructuur:</p> <p>(Digitale) veiligheid:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primair ADS Implementing Act als kader. • N.t.b. toepasbaarheid van BOEV/Experimenteerwet in verkenningsfase. • Verantwoordelijkheidsverdeling en verzekering geregeld. • 4G of 5G op corridors • N.t.b. welke publieke data nodig? • N.t.b. welke eisen t.a.v. belijning en vermijden mixed traffic? • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden zien potentie in deze toepassing en kiezen een proactieve rol in deze toepassing door in te zetten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starten marktdialoog naar kansrijke toepassingen (vraag & aanbod); • Organiseren van randvoorwaarden (op kansrijke plekken) (zie hierboven); • Lerende en faciliterende betrokkenheid van uitvoeringsorganisaties; • Afstemmen definitieve locaties en trajecten, inclusief leerdoelen, faciliteren van kennisuitwisseling, in de krachtenbundeling. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Kwantitatieve inschatting van potentieel (berekening MuConsult). • Verkenning naar geschikte OV stromen, locaties en spelers. • Helderheid over juridisch kader (toepasbaarheid GSR, BOEV en/of Experimenteerwet) . • Marktdialoog met baathebbers in OV en aanbiedende sector, gericht op commitment om eerste stappen te zetten. 	

6. LAST MILE PERSONENVERVOER VAN/NAAR MAATSCHAPPELIJK EN ECONOMISCH BELANGRIJKE LOCATIES

Korte omschrijving	First- en last-mile vervoer van passagiers is een toepassing van volledig geautomatiseerde voertuigen ontworpen en gebouwd voor het vervoer van passagiers in een vooraf gedefinieerd gebied. Deze categorie is overeenkomstig met Art. 1 sub a van de ADS Implementing Act. Deze toepassing richt zich specifiek op de ontwikkeling van geautomatiseerd first- en last-mile vervoer van passagiers (openbaar vervoer). Dit betekent het vervoer van een grote(re) ov-halte of ov-hub naar de locatie van bestemming, zoals woongebieden, bedrijventerreinen, campussen en luchthavens.	
Waar in ontwikkeling?	In Europa hebben meer dan 210 pilots met automatisch first-/last mile zelfrijdende shuttles plaatsgevonden (Benchmark zelfrijdende shuttles in de EU, Goudappel), waarvan 11 in Nederland en 1 structurele toepassing (Capelle aan den IJssel). Frankrijk en Duitsland zijn de koplopers. In Finland, Zwitserland en Noorwegen zijn eveneens structurele toepassingen geëxploiteerd of zijn nog in operatie. Het gaat hier vooral om vaste routes tot een lengte van 1-2km en lage snelheden (PM). De markt bestaat uit kleinere spelers die zowel een voertuig als de zelfrijdende techniek ontwikkelen. Slechts 1 ontwikkelaar (ZF/2GetThere) heeft een leveranciersrelatie met de grote OEM's. De zelfontwikkelde voertuigen komen in Nederland slechts met veel moeite door de ontheffingsprocedures. De invoering van de Implementing Act ADS (EU-GSR) biedt sinds juli 2022 mogelijkheden tot een typegoedkeuring voor autonome voertuigen op een vaste route of gebied. In de huidige vorm passen de dezer dagen ingezette voertuigen niet binnen de voertuigclassificatie (M/N) in de Implementing Act ADS.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Wanneer de techniek en verdienmodellen tot volwassenheid komen zou in 2040 het vervoer van/naar economische toplocaties op de last/first mile op veel plekken uitgevoerd kunnen worden met autonoom vervoer. Deze diensten (tussen taxi en bus in) verbinden locaties met OV-knooppunten of parkeerplekken aan de randen van de gebieden en rijden mee in gemengd verkeer zonder negatieve effecten op de doorstroming, duurzaamheid en verkeersveiligheid. Idealiter betalen de verschillende baathebbers, zoals gebiedsontwikkelaars en bedrijven mee en ontwikkelen, beheren en investeren zij gezamenlijk met overheden in deze vervoersoplossingen. Deze vervoersoplossingen passen zich aan op het geldend mobiliteitsbeleid en maken een integraal onderdeel uit van de gebiedsontwikkeling. Partijen betalen mee waar de baten vallen. Vanuit de samenwerkingsverbanden en de ontwikkeling van de techniek zijn in het pad naar 2030 enkele locaties ontwikkeld in Nederland met automatisch vervoersoplossingen van en naar economisch belangrijke locaties onder een typegoedkeuring binnen de Implementing Act ADS (EU-GSR). Idealiter maken deze toepassingen van autonoom vervoer onderdeel uit van een concessie.	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De openbaarvervoerverbindingen concentreren zich in toenemende mate op de dikke vervoersstromen als gevolg van chauffeurstekorten en hoge operationele kosten. Met kleinschalig, flexibel en mogelijk zelfs on-demand geautomatiseerd openbaar vervoer is het mogelijk om de reizigers tot in de haarvaten van het mobiliteitssysteem te blijven bedienen. Geautomatiseerd first- en last-mile vervoer biedt reizigers met een verminderde mobiliteit een nieuwe vorm van reizen. Wanneer in een gebied autoverkeer ontmoedigd wordt, kan deze vorm van vervoer een oplossing bieden om toch de bereikbaarheid te garanderen. Denk bij deze toepassing ook aan het parkeren op afstand en het verder reizen met de geautomatiseerde voertuigen.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<p>Waar wel:</p> <p>Waar niet:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Van OV-knooppunten of hubs naar woongebieden, bedrijventerreinen en campussen met een goede vervoerswaarde. • Wanneer openbaar vervoer niet (langer) aanwezig is in dat gebied of hiermee frequenter/fijnmaziger kan. • Wanneer in een gebied autoverkeer ontmoedigd wordt om toch de bereikbaarheid te garanderen. • Niet als vervanging van fietsen en lopen, of waar het leidt tot onnodige extra verplaatsingen.

Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedgekeurd onder ADS-Implementing Act, of toegestaan onder BOEV of experimenteerwet. • De dienst wordt ingezet als publiek transport onder een vergunning/concessie. • Zicht op vermindering van exploitatiekosten OV. • Duurzaamheid: Zero Emissie. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. • Draagt bij aan de inclusiviteit van het openbaar vervoer. • Ritten gaan niet ten koste van actieve verplaatsingen (lopen/fietsen). • Uitgangspunt is bestaande (typegoedgekeurde) voertuigtechnologie. 	
Welke randvoorwaarden:	Juridische kader: Digitale infrastructuur: Fysieke infrastructuur: (Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • Primair ADS Implementing Act als kader. • N.t.b. of en hoe huidige voertuigsystemen in Implementing ADS passen. • N.t.b. toepasbaarheid van BOEV/Experimenteerwet in verkenningsfase. • Verantwoordelijkheidsverdeling en verzekering geregeld. • 4G of 5G op corridors • N.t.b. welke publieke data nodig? • N.t.b. welke eisen t.a.v. belijning en vermijden mixed traffic? • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden zien potentie in deze toepassing, maar zetten voorsnog eerst stappen om de potentie verder te verkennen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bepalen van kansrijke locaties vanuit maatschappelijk perspectief; • Starten marktdialoog naar kansrijke toepassingen (vraag & aanbod); • Bepalen ontwikkel- en leerdoelen en faciliteren kennisontwikkeling en-deling d.m.v. Krachtenbundeling; • Meewegen toepassing in ruimtelijke ontwikkelingen en mobiliteitsbeleid. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Kwantitatieve inschatting van potentieel (berekening MuConsult) • Verkenning naar geschikte OV stromen, locaties en spelers. • Helderheid over juridisch kader (toepasbaarheid GSR, BOEV en/of Experimenteerwet) • Marktdialoog met baathebbers in OV en aanbiedende sector, gericht op commitment om eerste stappen te zetten. 	

7. VRAAGGESTUURD AUTONOMOOM PERSONENVERVOER

Korte omschrijving	Vraaggestuurd autonoom personenvervoer betreft gereguleerd openbaar vervoer (vergelijkbaar met de private robotaxi) in een bepaald concessiegebied waarmee gebieden worden ontsloten door kleinere lokale hubs te verbinden met regionale hubs op basis van de actuele vraag (bijvoorbeeld automatische belbus). Deze categorie is overeenkomstig met Art. 1 sub a van de ADS Implementing Act.	
Waar in ontwikkeling?	In Europa hebben meer dan 210 pilots met automatisch first-/last mile zelfrijdende shuttles plaatsgevonden (Benchmark zelfrijdende shuttles in de EU, Goudappel), waarvan 11 in Nederland en 1 structurele toepassing (Capelle aan den IJssel). Frankrijk en Duitsland zijn de duidelijke koplopers. In Finland, Zwitserland en Noorwegen zijn eveneens structurele toepassingen geëxploiteerd of zijn nog in operatie. Het gaat hier vooral om vaste routes tot een lengte van 1-2km. De invoering van de Implementing Act ADS (EU-GSR) biedt sinds juli 2022 mogelijkheden tot een typegoedkeuring voor autonome voertuigen op een vaste route of gebied. In de huidige vorm passen de dezer dagen ingezette voertuigen niet binnen de voertuigclassificatie (M/N) in de Implementing Act ADS. Vermoedelijk is het voorlopig nog erg kostbaar om een betrouwbare L4 dienst op bruikbare snelheden in te zetten op trajecten met lage frequenties en volumes.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	Wanneer de techniek en verdienmodellen tot volwassenheid komen zouden OV-aanbieders in 2040 automatisch vervoer (als onderdeel van concessies/contracten) aan kunnen bieden om de bereikbaarheid in dunbevolkte gebieden betaalbaar en inclusief te houden. Het biedt mensen die niet zelf een auto (kunnen) bezitten, of niet zelfstandig auto kunnen rijden de mogelijkheid om in de maatschappij te participeren. Bij volwassenheid van de techniek rijden deze autonome voertuigen mee in gemengd verkeer zonder negatieve effecten op de doorstroming, duurzaamheid en verkeersveiligheid. Idealiter is autonoom vervoer onderdeel van de concessie. De vervoersoplossing sluit aan op het mobiliteitsbeleid van overheden en maken een integraal onderdeel uit van de gebiedsontwikkeling en het OV systeem. In 2030 zijn betrouwbare L4 diensten op trajecten met een lage vervoerwaarde vermoedelijk nog te kostbaar om als alternatief voor OV/doelgroepenvervoer/deelauto's aan te bieden in dunbevolkte gebieden. Mogelijk rijden er op enkele trajecten automatisch vervoersoplossingen als aanvullend vervoer op het bestaande OV-netwerk onder een typegoedkeuring binnen de Implementing Act ADS (EU-GSR).	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing wordt gevonden in het voorkomen van vervoersarmoede in de gebieden waar de vervoerswaarde te laag is. De openbaarvervoerverbindingen concentreren zich in toenemende mate op de dikke vervoersstromen als gevolg van chauffeurstekorten en hoge operationele kosten. Met kleinschalig, flexibel en mogelijk zelfs on-demand geautomatiseerd openbaar vervoer is het mogelijk om de reizigers tot in de haarvaten van het mobiliteitssysteem te blijven bedienen. Geautomatiseerd first- en last-mile vervoer biedt reizigers met een verminderde mobiliteit een nieuwe vorm van reizen.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<p>Waar wel:</p> <p>Waar niet:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dunbevolkte gebieden waar voldoende reden is om te investeren in een verbinding met het OV-systeem • Lokale hubs (zoals bijvoorbeeld de mobipunten in Noord-Holland) • In (landelijke) buitengebieden • Wanneer openbaar vervoer door hoge kosten en personeelstekort is verdwenen of op afzienbare termijn verdwijnt <p>• ...</p>

Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedgekeurd onder ADS-Implementing Act, of toegestaan onder BOEV of experimenteerwet. • Dienst wordt ingezet als publiek transport onder vergunning/concessie. • Zicht op vermindering van exploitatiekosten OV. • Duurzaamheid: Zero Emissie. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. • Draagt bij aan de inclusiviteit van het openbaar vervoer. • Uitgangspunt is bestaande (typegoedgekeurde) voertuigtechnologie. 	
Welke randvoorwaarden:	<p>Juridische kader:</p> <p>Digitale infrastructuur:</p> <p>Fysieke infrastructuur:</p> <p>(Digitale) veiligheid:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primair ADS Implementing Act als kader. • N.t.b. toepasbaarheid van BOEV/Experimenteerwet in verkenningsfase. • Verantwoordelijkheidsverdeling en verzekering geregeld. • 4G of 5G op corridors • N.t.b. welke publieke data nodig? • N.t.b. welke eisen t.a.v. belijning en vermijden mixed traffic? • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden zien potentie in deze toepassing vanuit het maatschappelijk vraagstuk, maar zetten vooralsnog eerst stappen om de potentie verder te verkennen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bepalen van kansrijke locaties vanuit maatschappelijk perspectief; • Starten marktdialoog naar kansrijke toepassingen (vraag & aanbod); • Bepalen ontwikkel- en leerdoelen en faciliteren kennisontwikkeling en-deling d.m.v. Krachtenbundeling; • Meewegen toepassing in mobiliteitsbeleid. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Kwantitatieve inschatting van potentieel (berekening MuConsult). • Verkenning naar geschikte locatie en spelers. • Uitzoeken juridisch kaders (toepasbaarheid GSR, BOEV en/of Experimenteerwet) • Marktdialoog met baathebbers in OV en aanbiedende sector. 	

8. AUTONOOM VRACHTVERVOER OP TERMINALS, YARDS EN INDUSTRIEGEBIEDEN

Korte omschrijving	Autonoom vrachtvervoer op terminals, yards en industrieterreinen gaat over de automatisering van goederenbewegingen, bijvoorbeeld containeroverslag, op een gesloten, dan wel semi-openbaar terrein. Een 30-jaar oud voorbeeld zijn de Automated Guided Vehicles (AGV) op de Rotterdamse container terminals waarvoor nu de volgende generatie voertuigen aan de deur kloppen.	
Waar in ontwikkeling?	Op de terminals rondom de Corridor Zuid (Maasvlakte – Antwerpen) zien verschillende commerciële partijen mogelijkheden voor hun eigen business case met een mogelijke reductie van 50% aan personeelsbehoefte terminalpersoneel. Voorbeelden zijn: APM Terminals, Dow Chemicals, Lineage/Kloosterboer, North Sea Port en central gate, DPD en de Container Exchange Route (CER) van Port of Rotterdam. Dit betreft eigen (besloten en semi-openbare) terreinen. Hierin wordt nauw samengewerkt met kennisinstellingen (TNO Catalyst) en overheden (Connected Transport Corridors (CTC)).	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	De commerciële partijen verwachten dat in 2040 de meeste repetitieve bewegingen op terminals, yards en industriële gebieden met geautomatiseerd uitgevoerd kunnen worden en dat dit leidt tot efficiëntie slagen ten behoeve van een sterke en competitieve logistieke sector in Nederland. Wanneer de techniek zich goed doorontwikkeld zouden early adopters in 2030 in samenwerking met kennisinstellingen automatisch vervoer geïmplementeerd kunnen hebben op besloten en semi-openbare terminals, yards en industriegebieden.	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	De maatschappelijke waarde voor het vervoerssysteem is beperkt. Automatisering kan wel bijdragen aan (kosten)efficiency van logistieke partijen en operators van terminals, en indirect een competitieve sector. Verder kan automatisering mensen vrijspelen op de schaarse arbeidsmarkt en geeft het de mogelijkheid en ruimte om te leren over aspecten die zich op de publieke weg voor kunnen doen, en de te borgen randvoorwaarden. Het verdienpotentieel voor de markt en maatschappij dient nog verder uitgewerkt te worden.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> In eerste instantie: (semi-) afgesloten terreinen waarbij kansen op ongecontroleerde interacties met overige mensen minimaal is, en aanwezige mensen getraind zijn hiermee om te gaan.
	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> Openbare weg.
Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> Toelaatbaar: Wanneer op semi-openbaar gebied dan nader te bepalen wat de toepasbaarheid van GSR – Implementing Act ADS, BOEV en Experimenteerwet zijn. Duurzaamheid: Zero Emissie. Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. 	

Welke randvoorwaarden:	Juridische kader: Digitale infrastructuur: Fysieke infrastructuur: (Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • N.t.b. wat geldt hier als kader en wie draagt verantwoordelijkheid? • Geen publieke infra. • Geen publieke infra. • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	Nederlandse overheden zien voor deze toepassing primair de industrie aan zet. Voor systemen die schaalbaar zijn naar de openbare weg kunnen overheden faciliterend optreden t.b.v. kennisuitwisseling en ‘mee leren’ voor eigen taken. Overheden zetten in op: <ul style="list-style-type: none"> • Bundelen kennisuitwisseling (krachtenbundeling/ topsector) voor systemen die schaalbaar zijn naar de openbare weg. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Uitzoeken toepassingsgebied GSR – Implementing ACT ADS, BOEV en Experimenteerwet bij semi-openbaar gebied. Welk kader geldt voor verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid bij toepassing op gesloten terrein? • Helderheid scheppen op welke plek kennisuitwisseling plaats kan vinden. • Verkennen welke marktinitiatieven schaalbare elementen bevatten voor de publieke weg, en waar actief ‘meeleren’ wenselijk is. 	

9. AUTONOOM / TELEOPERATED HUB TOT HUB VERVOER

Korte omschrijving	<p>Autonoom of teleoperated hub tot hub vervoer automatiseert het vrachtvervoer op de belangrijkste transportcorridors. Dit betekent een hub-to-hub-corridor op onze snelwegen, bijvoorbeeld van de haven van Rotterdam (grootste haven van Europa) naar Venlo. Dit past binnen de op 6 juli 2022 van kracht geworden Implementing Act ADS waarmee voertuigbouwers een typegoedkeuring kunnen verkrijgen voor volledig autonoom of dual-mode goederenvervoer op een vooraf gedefinieerde route met een vast begin- en eindpunt.</p>				
Waar in ontwikkeling?	<p>Verschillende OEM's van vrachtwagens (Volvo, Scania, Daimler) en ontwikkelaars van teleoperated/automatische systemen (Waymo, Aurora, TUSimple, Kodiak, Embark, Einride) testen met commerciële ritten met testchauffeurs, zowel in de VS, China als in Europa. Ontwikkelaars als Aurora, Waymo, Kodiak en TUSimple geven aan in de periode 2023-2025 te verwachten commerciële ritten zonder chauffeur uit te kunnen voeren op een hub-to-hub netwerk in zonnige staten als Arizona en Texas. In Europa beperkt de ontwikkeling zich vooralsnog tot trajecten in Zweden (o.a. Volvo) op beperkte schaal. Zo rijdt Einride in Zweden zonder chauffeur korte stukken op een industrieterrein met 10km/h. In het EU-project MODI wordt op een corridor van Olso-Rotterdam onderzocht wat er vanuit de infrastructuur nodig is voor geautomatiseerd hub-to-hub vrachtvervoer, RWS is hierin betrokken. In Europa is onder de GSR - Implementing Act ADS typegoedkeuring mogelijk voor autonoom goederenvervoer op een vaste route (corridor).</p>				
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	<p>Onder voorbehoud van de doorontwikkeling van de techniek en verdienmodellen zouden in 2040 autonome vrachtwagens van een aantal grote vlooteigenaren op de corridors van de Dutch Tulip' tussen de voornaamste goederenterminals kunnen pendelen. Daarmee zou het één van de oplossingen voor het personeelstekort in het goederenvervoer kunnen zijn en de groei van het goederenvervoer kunnen opvangen door de wegcapaciteit optimaal te benutten d.m.v. autonoom vervoer in de nacht. Autonoom goederenvervoer rijdt dan mogelijk eveneens op terminals, yards en industriële gebieden. De schakel tussen de corridors en de yards/terminals wordt nog door menselijke chauffeurs ingevuld, die vaak ook nog een rol hebben in de overdracht van ladingen.</p>				
Maatschappelijke waarde voor Nederland	<p>De logistieke sector is een belangrijke pijler van de Nederlandse economie. Het borgen van een gezonde logistieke sector is daaraan inherent. Autonoom vervoer heeft de volgende effecten op het verdienmodel van de logistiek sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personeelstekorten vormen een serieuze bedreiging voor het in stand houden van de huidige leveringszekerheid en-kwaliteit. Concreet gaat het momenteel om 10.000 vacatures die als gevolg van de vergrijzing nog verder gaan toenemen. De economische waarde die we daarmee mislopen ligt rond de € 2 miljard per jaar. • Door spreiding van het vrachtvervoer naar de nacht wordt onze dure netwerkcapaciteit beter benut en wordt de verwachte groei van het goederenvervoer deels opgevangen. • Door het verminderen van de rijdynamiek en congestie kunnen de emissie met 6-20% worden teruggedrongen. 				
Inpassing in systeem: waar wel/niet	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="369 1166 564 1326"> Waar wel: </td> <td data-bbox="564 1166 2150 1326"> <ul style="list-style-type: none"> • Hub-to-hub waarbij veel volume pendelbewegingen plaatsvinden in een relatief eenvoudig OD. • Ritten die door automatisering buiten de spits kunnen. • Uiteindelijk: alle grote goederencorridors. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="369 1326 564 1452"> Waar niet: </td> <td data-bbox="564 1326 2150 1452"> <ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig niet het voor- en natransport van en naar de hubs/terminals met mixed traffic, nu nog te complex. • Voorlopig niet op routes met drukke knelpunten waar mogelijk negatieve effecten op doorstroming en bereikbaarheid te verwachten zijn. • Ritten waarbij het leidt tot extra vervoersbewegingen in de spits i.p.v. minder. </td> </tr> </table>	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • Hub-to-hub waarbij veel volume pendelbewegingen plaatsvinden in een relatief eenvoudig OD. • Ritten die door automatisering buiten de spits kunnen. • Uiteindelijk: alle grote goederencorridors. 	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig niet het voor- en natransport van en naar de hubs/terminals met mixed traffic, nu nog te complex. • Voorlopig niet op routes met drukke knelpunten waar mogelijk negatieve effecten op doorstroming en bereikbaarheid te verwachten zijn. • Ritten waarbij het leidt tot extra vervoersbewegingen in de spits i.p.v. minder.
Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • Hub-to-hub waarbij veel volume pendelbewegingen plaatsvinden in een relatief eenvoudig OD. • Ritten die door automatisering buiten de spits kunnen. • Uiteindelijk: alle grote goederencorridors. 				
Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig niet het voor- en natransport van en naar de hubs/terminals met mixed traffic, nu nog te complex. • Voorlopig niet op routes met drukke knelpunten waar mogelijk negatieve effecten op doorstroming en bereikbaarheid te verwachten zijn. • Ritten waarbij het leidt tot extra vervoersbewegingen in de spits i.p.v. minder. 				

Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: Typegoedgekeurd onder ADS-Implementing Act, of toegestaan onder BOEV of experimenteerwet. • Duurzaamheid: Zero Emissie. • Reductie in voertuigbewegingen in spits. • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. 	
Welke randvoorwaarden:	<p>Juridische kader:</p> <p>Digitale infrastructuur:</p> <p>Fysieke infrastructuur:</p> <p>(Digitale) veiligheid:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primair ADS Implementing Act als kader • Verantwoordelijkheidsverdeling en verzekering geregeld. • 4G of 5G op corridors • N.t.b. welke publieke data nodig? • Beveiligde overslaglocaties (truckparkings) nabij oprit tot corridor. • N.t.b. welke eisen t.a.v. belijning en vermijden mixed traffic? • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	<p>Nederlandse overheden zien potentie in deze toepassing, en kiezen een proactieve rol in deze toepassing, door in te zetten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starten marktdialoog naar kansrijke toepassingen (vraag & aanbod) • Organiseren van randvoorwaarden (zie hierboven) • Faciliterende betrokkenheid van uitvoeringsorganisaties • Faciliteren van kennisuitwisseling, in krachtenbundeling / topsector. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Uitzoeken of BOEV/Experimenteerwet ingezet kan worden in verkenningsfase. • Verkenning naar geschikte logistieke stromen, locaties en spelers. • Helderheid over juridisch kader voor toepassing. • Marktdialoog met baathebbers uit logistiek en aanbiedende sector, gericht op commitment van leveranciers en verladers. 	

9. AUTONOME STADSDISTRIBUTIE EN BEZORGROBOTS

Korte omschrijving	Autonome stadsdistributie is de bevoorrading van goederen naar binnenstedelijke locaties met autonome voertuigen op bepaalde tijden en routes. Bezorgrobots zijn vraaggestuurde, vrijbewegende automatische voertuigen die goederen bezorgen bij mensen thuis.	
Waar in ontwikkeling?	Er zijn verschillende ontwikkelaars en ontwikkelingen op het gebied van bezorgrobots. Zij bieden diensten aan op het gebied van voedsel-, pakket-, medische bezorging en room service, zowel indoor als outdoor. Partijen als Nuro, Starship, Kiwi bieden in de VS op kleine schaal bezorgdiensten op bijvoorbeeld universiteitscampussen of in suburbs aan. Amazon heeft na een pilot besloten voorlopig niet verder in te zetten op deze vorm van bezorging, omdat ze de klantbeleving nog onder de maat vonden. Bezorging tot aan de deur is lastig. In de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) is een tijdelijke bezorgdienst voor boodschappen ingericht op de Erasmus Campus in samenwerking met de (lokale) SPAR om ervaring op te doen.	
Potentieel toekomstbeeld in Nederland	In 2040 wordt bezorging en bevoorrading mogelijk al op veel plekken ondersteund met automatisch vervoer en robots. De overheden hebben hiervoor beleidskaders en richtlijnen vastgesteld om overlast en negatieve effecten te beperken. Denk aan slotmanagement, hoge bezettingsgraden, en specifieke corridors. Mogelijk hebben we in 2030 al samen met marktpartijen kennis en ervaring opgedaan vanuit praktijktoepassingen op besloten en semi-openbaar gebied. Daarmee hebben we inzicht gekregen in de rol, beheerafspraken en beheerskaders ten aanzien van de taken als zijnde overheden wegbeheerders, toelatingsinstanties en beleidsmakers voor (autonome) stadsdistributie.	
Maatschappelijke waarde voor Nederland	Geautomatiseerde bezorgdiensten hebben in potentie een groot transformatief vermogen voor bevoorrading, retail, en daarmee locatiekeuzes van vele binnenstedelijke gebieden en bedrijven. In deze vroege fase lastig te voorspellen of/wanneer dergelijke verschuivingen zichtbaar worden, en welke waarde/schade dit meebrengt. De automatisering draagt mogelijk bij aan de kosten & efficiency van bezorgdiensten en kan mogelijk mensen vrijspelen op de schaarse arbeidsmarkt. Het kan ook leiden tot ongewenste toename van verplaatsingen en drukte in binnenstedelijke gebieden, dit vraagt regulering. Ook moet het verdienpotentieel nog verder verdiept worden.	
Inpassing in systeem: waar wel/niet	Waar wel:	<ul style="list-style-type: none"> • Besloten terreinen (bijvoorbeeld vakantieparken). • Rustig semi-openbaar gebied (bedrijventerreinen, campussen).
	Waar niet:	<ul style="list-style-type: none"> • Voorlopig niet op drukke fietspaden, stoepen en wegen en in binnenstedelijk gebied.
Onder welke voorwaarden:	<ul style="list-style-type: none"> • Toelaatbaar: N.t.b. welk kader geldt hier? • Verplaatsingen: levering vervangt voertuig-bewegingen in drukke gebieden/tijdstippen, en leidt niet tot meer verplaatsingen. • Publieke ruimte: Diensten nemen netto minder publieke ruimte in dan het systeem dat ze vervangen. • Duurzaamheid: Zero Emissie • Meerijden met overig verkeer leidt niet tot negatieve effecten voor doorstroming, verkeersveiligheid en emissies. Voertuigen verplaatsen met de snelheid en het rijgedrag dat past bij de plek op de weg. Ook in geparkeerde stand levert voertuig geen problemen voor de omgeving. 	

Welke randvoorwaarden:	Juridische kader: Digitale infrastructuur: Fysieke infrastructuur: (Digitale) veiligheid:	<ul style="list-style-type: none"> • N.t.b. wat geldt hier als kader en waar ligt verantwoordelijkheid? • Digitale wet- en regelgeving, inclusief gebieden waar wel/niet te rijden en parkeren. • Geen aanpassingen. • N.t.b. welke eisen t.a.v. digitale veiligheid?
Rol overheid:	<p>Vanwege de druk op publieke ruimte zijn de Nederlandse overheden terughoudend met geautomatiseerde bezorgdiensten in stedelijke gebieden en stellen strenge voorwaarden aan diensten alvorens ze worden toegelaten. Overheden trekken lessen uit ervaring met deelstepjes/-scooters, en flitsbezorgdiensten. De inzet van overheden beperkt zich tot:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoren van ontwikkelingen in buitenland en op afgesloten terreinen in Nederland. 	
Eerste acties:	<ul style="list-style-type: none"> • Verkennen toepasselijke juridische kaders m.b.t. GSR – Implementing Act ADS, BOEV dan wel experimenteerwet. 	

BORGEN VAN RANDVOORWAARDEN

BELEIDSVISIE

TOEPASSING GEAUTOMATISEERD WEGVERVOER

Om automatisch vervoer in Nederland mogelijk te maken, zijn er verschillende randvoorwaarden die we als gezamenlijke overheden moeten borgen:

- ***Helder en duidelijke toelatingskaders***
- ***Flankerend beleid***
- ***Duidelijk perspectief voor de markt***
- ***Praktijkervaring en kennisontwikkeling***
- ***Data en digitalisering***

HELDERE EN DUIDELIJKE TOELATINGSKADERS

In 2022 zijn de nieuwe General Safety Regulations (GSR) ingetreden waaronder een verordening betreffende de typegoedkeuring van rijkaakondersteunende (ADAS) en automatische rijsystemen (ADS). Deze geven de eerste aanzet tot heldere en duidelijke toelatingskaders waarbij de primaire verantwoordelijkheid voor een veilige werking van de ADAS en ADS-systemen bij de leverancier liggen.

De Nationale Taskforce ADS implementeert de Europese richtlijnen en brengt een duidelijke focus aan. De werkpakketten vormen zich langs vijf inhoudelijke thema's, die gelijk staan aan de doelstellingen van de Nationale Taskforce.

De thema's zijn als volgt:

- ADS-voertuigen die door andere lidstaten zijn goedgekeurd, werken ook veilig en voorspelbaar in Nederland;
- Goedkeuringsbeoordelingen door Nederland van ADS-functies en –voertuigen (ook voor andere landen) verlopen kwalitatief goed;
- De mens in het ADS-voertuig kan dat naar behoren bedienen, kent de regels en houdt zich aan de regels;
- Het Nederlandse publiek en relevante stakeholders weten waar ze aan toe zijn;
- De kansen die ADS biedt voor Nederland worden gemaximaliseerd en de doorontwikkeling sluit aan bij de Nederlandse situatie en behoefte.

Als onderliggende randvoorwaarde voor vele andere randvoorwaarden (beheer, werkprocessen, intelligent toelaten, het geleiden en sturen van verkeersstromen dan wel voertuigen) is het belangrijk dat we een raamwerk hebben waarin we wegen en wegsituaties en de benodigde fysieke en digitale infrastructuur (ISAD) hebben geclassificeerd gekoppeld aan het functioneren (Operational Design Domains/ ODD's) van verschillende automatische voertuigsystemen, zodat we daarop kunnen sturen vanuit toelating, beheer van wegen en verkeersmanagement.

De implementatie van de Europese General Safety Regulations is belegd bij de Taskforce ADS waarin gezamenlijke overheden in de komende 2-3 jaar ADS implementeren voor Nederland. Bovenstaande aandachtspunten worden daarin meegenomen om te zorgen voor heldere en duidelijke toelatingskaders.

FLANKEREND BELEID

Automatisch vervoer staat niet op zichzelf. Het maakt onderdeel uit van ons totale vervoers- en mobiliteitssysteem. Dit integrale perspectief is nog veelal onderbelicht. Op korte termijn (<3 jaar) is het nodig om de nut, noodzaak en mogelijke negatieve effecten van automatisch vervoer op te nemen in de beleidsvisies op (digitaal) verkeersmanagement, stedelijke en regionale visies op mobiliteit.

In het kader van verkeersmanagement is daarom aandacht nodig voor:

- Bedreigingen en risico's als gevolg van ongewenst gedrag van automatisch vervoer;
- Kansen voor maatwerk en flexibilisering van verkeersmanagement als gevolg van de introductie van automatisch vervoer;
- (Europese) beleidslijnen voor opvolging van adviezen, kaders en instructies(rijregels);
- Maak ruimte voor simulaties, testen en experimenten gericht op het realiseren van kansen en mitigeren van risico's/bedreigingen;
- Borgen van beheer (inclusief feedbackloops vanuit voertuigen) en integratie in werkprocessen.

De stedelijke en regionale visies op mobiliteit redeneren vanuit het perspectief van het behouden van regie op de openbare ruimte. Daarbij is er expliciet aandacht nodig voor de relatie tussen stedelijk en regionaal (mobiliteits)beleid, verkeersma-

nagement en toelating. Dit zal in de komende jaren leiden tot enkele strategische keuzes hoe we als overheden regie willen behouden op de openbare ruimte, waaronder mobiliteit.

Het integreren en uitwerken van de visie(s) op (digitaal) verkeersmanagement krijgen o.a. in het Landelijke Verkeersmanagement beraad (LVMB) en het Nationaal Toegangspunt Mobiliteitsdata (NTM) verder vorm. Het uitwerken van de visie op stedelijke ruimte en rurale gebieden ligt bij de gezamenlijke overheden en wegbeheerders. Gezien het overstijgende karakter ligt er een rol voor de centrale overheden om hierin de regie te nemen.

DUIDELIJKE PERSPECTIEF VOOR DE MARKT

Marktpartijen hebben behoefte aan een duidelijke richting en horizon (minimaal 8 jaar) om in te zetten op de ontwikkeling van automatisch vervoer. Deze beleidsvisie geeft daarvoor een eerste aanzet. Voor de implementatie van de eerdergenoemde praktische toepassingen en om de maatschappelijke doelen te behalen is samenwerking tussen markt, kennisinstellingen en overheden noodzakelijk. Onderdeel van de marktverkenning is het onderzoeken van oplossingsgerichte samenwerkingsvormen met een horizon van minimaal 8 jaar. Dit is noodzakelijk om marktpartijen te interesseren en binden. Daarmee bepalen we eveneens de stimuleringsmogelijkheden vanuit de overheden. Bijvoorbeeld door het stimuleren van de markt door gezamenlijke inkoop (groter volume).

We starten daarbij met simpele ontwikkelafspraken om voldoende flexibiliteit te bieden voor markt en overheden om bij te sturen en te leren. Voor het openbaar vervoer zullen we moeten kijken naar mogelijkheden om automatisch vervoer op te nemen in de concessieafspraken om deze ontwikkeling voor personenvervoer te stimuleren.

Het betrekken van marktpartijen in oplossingsgerichte samenwerkingsvormen is een opgave van de gezamenlijke overheden; Krachtenbundeling Smart Mobility en in het bijzonder het cluster Verantwoorde Introductie Automatisch Vervoer.

PRAKTIJKERVARING EN KENNISONTWIKKELING

Er is nog veel onzeker en onbekend. De ontwikkelpaden van marktpartijen hebben inmiddels verschillende revisies ondergaan en lijken nog geen vaste vormen aan te nemen. Daarvoor is perspectief en horizon nodig vanuit de overheden, maar werkt dit ook vice versa. Door praktijkervaring op te doen met daadwerkelijke toepassingen en implementaties, krijgen overheden meer kennis en grip op waar, welke systemen wel en niet toegelaten kunnen worden, onder welke voorwaarden en welke randvoorwaarden overheden hiervoor te borgen hebben.

Het uitgangspunt is dat we gaan voor toepassingen waarin we maatschappelijke waarde zien. We volgen de internationale ontwikkelingen en bouwen voort op initiatieven van marktpartijen en andere baathebbers. Zo volgen we voor stadsdistributie en bezorging de marktinitiatieven op vakantieparken en campussen. Leren we voor goederenvervoer op yards en terminals. En krijgen we meer zicht op automatisering bij bussen door mee te kijken en doen op busdepots.

De betrokkenheid van toelatingsautoriteiten bij deze praktijktoepassingen is daarbij eveneens belangrijk. De betrokkenheid vergroot het kennisniveau bij I&W, RDW, CBR, SWOV, CROW en mogelijk anderen en zal daarmee naar verwachting beter inzicht geven in de randvoorwaarden die ook voor toepassingen en toelating op de openbare weg getroffen moeten worden.

Het samen implementeren van praktijktoepassingen en leren in deze omgeving is een taak van de gezamenlijke overheden. Het vormgeven en bepalen van een portfolio aan praktijktoepassingen ligt in eerste aanzet bij het cluster Verantwoorde Introductie Automatisch Vervoer (VIIV) van de Krachtenbundeling Smart Mobility. Het uiteindelijke beheer en mandaat moet nog nader uitgewerkt worden.

DATA EN DIGITALISERING

Voor het informeren, geleiden en sturen van automatische voertuigen (en voor nu nog hun bestuurders) zullen de overheden verantwoordelijk zijn voor het definiëren en het maken van Europese en internationale afspraken op het gebied van data en digitalisering van de infrastructuur.

Om een beeld te geven van de scope van deze randvoorwaarden moet men onder andere denken aan:

- Afspraken en standaardisatie van dataopslag en data delen;
- Borgen van privacy en cyber security aspecten en-afspraken;
- Standaarden voor communicatietechnologieën;
- Digitaliseren fysieke infrastructuur ('digital twin' wegenbestand e.d.);
- Ontwikkeling basisarchitectuur en-infrastructuur voor begeleiden en sturen o.b.v. Europese standaarden;
- Digitalisering van beleid en vertaling naar, dan wel codering van, gebieden en wegen.

Van belang hierbij is dat deze nieuwe standaarden, werkwijzen en afspraken geïntegreerd worden in de werkprocessen van wegbeheerders, beleidsmakers en bestuurders. Hiermee scheppen we de basis voor het wegbeheer, verkeersmanagement en toelating van de toekomst.

De data en digitalisering van de huidige infrastructuur en verkeersmanagement ligt bij het Landelijk Dataketen Overleg (LDKO) en de regionale data teams (RDT's). Zij zijn hierin leidend om aan deze randvoorwaarde invulling te geven. Vanuit de betrokken overheden en belanghebbenden bij automatisch vervoer zullen we moeten aangeven welke zaken anders dan wel beter moeten ten behoeve van een hogere kwaliteit en betrouwbaarheid van automatisch vervoer.



**Krachtenbundeling
CAV 2022 - 2023**