

Smart mobility.
Dutch reality.

Ontwikkelagenda Geautomatiseerd Openbaar Vervoer

Het perspectief van samenwerkende overheden, kennisinstellingen en openbaarvervoerbedrijven



Ontwikkelagenda Geautomatiseerd Openbaar Vervoer

Het perspectief van samenwerkende overheden, kennisinstellingen en openbaarvervoerbedrijven

Auteurs	Erik Arends (AT Osborne), Lieke Fransen (AT Osborne), Henk Meurs (MuConsult)
In opdracht van	Provincie Groningen (formeel opdrachtgever), namens de krachtenbundel Shuttles & Pods van de landelijke krachtenbundeling Smart Mobility, Dutch Reality
Betrokkenen organisaties	Gemeente Amsterdam, Arriva, CROW, Gemeente Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Provincie Groningen, RDW, SmartwayZ.NL, Provincie Zeeland, Metropoolregio Den Haag Rotterdam (MRDH), Krachtenbundel CAV, Gemeente Helmond, RET, Qbuzz, Transdev, HTM en Hermes.
Versie	v1.0 , December 2022

Smart mobility.
Dutch reality.

 AT OSBORNE

 μCONSULT

Samenvatting

De Ontwikkelagenda Geautomatiseerd Openbaar Vervoer, gaat verder op een aantal bevindingen en aanbevelingen uit de *Roadmap Zelfrijdende Shuttle 2030 in Nederland* (MuConsult 2022). AT Osborne en MuConsult hebben in opdracht van de landelijke krachtenbundel Shuttles & Pods drie werkbijeenkomsten georganiseerd om met overheden, kennisinstellingen en openbaarvervoerbedrijven tot een Ontwikkelagenda te komen voor kansrijke toepassingen van het geautomatiseerd openbaar vervoer. Dit document bevat de uitwerking van de resultaten van die werkbijeenkomsten.

De werkbijeenkomsten hebben de volgende doelen gehad:

1. Draagvlak en commitment creëren op de acties die nodig zijn voor de verdere ontwikkeling van het geautomatiseerd openbaar vervoer. Een gedragen beeld over de nut en noodzaak, missie en visie zijn daarvoor cruciaal.
2. De Roadmap met overheden, kennisinstellingen en marktpartijen doorontwikkelen tot een concreet uitgewerkte Ontwikkelagenda.
3. Perspectief bieden voor geautomatiseerd openbaar vervoer in Nederland, door kansrijke toepassingen te definiëren (generiek) en implementatiegebieden waar deze ontwikkeling plaats kan vinden.

Allereerst is met de betrokkenen de nut en noodzaak, missie en visie op het geautomatiseerd openbaar vervoer geformuleerd. Hiermee is een gezamenlijk en gedragen beeld neergezet, dat helpt om focus en perspectief aan te brengen op dit onderwerp. De **nut en noodzaak** voor geautomatiseerd openbaar vervoer wordt gevonden in de thema's 1. Mobiliteitstransitie, 2. Personeelskosten, 3. Hoge kosten, 4. Vervoersarmoede, 5. Verkeersveiligheid en 6. Economische waarde en vestigingsklimaat.

Missie

De samenwerkende partijen organiseren mobiliteit en transport op een veilige, betaalbare, efficiënte, en inclusieve manier in een vernieuwd mobiliteitssysteem, met minder negatief effect op de kwaliteit van de leefomgeving en milieu dan het huidige systeem.

Visie

Geautomatiseerd openbaar vervoer van personen vormt in 2040 een onderdeel van een vraaggestuurd en fijnmazig (collectief) vervoerssysteem aansluitend op traditioneel openbaar vervoer en daar waar traditioneel vervoer geen (betere) mogelijkheid (meer) is, met minimaal dezelfde en waar mogelijk een betere kwaliteit als het traditionele openbaar personenvervoer.

Automatisering, digitalisering en robotisering dragen bij aan een slim en innovatief vervoers- en transportsysteem. Overheden, kennisinstellingen én marktpartijen werken samen aan de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer, waarin maatschappelijke en economische doelstellingen zijn verenigd en stapsgewijs en adaptief wordt ontwikkeld. Geautomatiseerd openbaar vervoer staat daarin niet op zichzelf, maar is onderdeel van een samenhangend geheel aan allerhande (slimme) mobiliteitstoepassingen die elkaar versterken.

Toepassingen

Vervolgens zijn een drietal kansrijke toepassingen van het geautomatiseerd openbaar vervoer bepaald. Men verwacht dat deze op korte en middellange termijn de meeste maatschappelijke waarde bieden en kansrijk zijn voor een stapsgewijze (door)ontwikkeling, ook naar andere toepassingen. Het betreft de toepassingen 1. Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren, 2. Bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan en 3. First- en last-mile vervoer van passagiers. De decentrale overheden en openbaarvervoerbedrijven hebben een kaart/overzicht aangeleverd met implementatiegebieden waar deze zijn weergegeven.

Ontwikkelagenda

De betrokkenen hebben in totaal 26 ontwikkelacties gedefinieerd. Dat zijn zowel generieke acties (8), als specifiek voor de ontwikkeling van de toepassingen Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren (7), Bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan (5), en First- en last-mile vervoer van passagiers (5). In de acties is een verantwoordelijke beschreven, eventueel welke organisaties daarvoor nodig zijn, wat de acties is en wat er met het resultaat moet gebeuren. Bovendien is een inschatting gemaakt van de termijn waarop de acties uitgevoerd moet worden, met onderscheid naar korte termijn (0-3 jaar), middellange termijn (4-7 jaar) en lange termijn (8-15 jaar)

Reflectie

Diverse betrokkenen van overheidsorganisaties, kennisinstellingen en openbaarvervoerbedrijven hebben een bijdrage geleverd aan dit rapport. U mag dit rapport dan ook beschouwen als het gezamenlijke en gedragen verhaal van de betrokken personen.

Kunnen wij daarmee zeggen dat er draagvlak en commitment bij alle organisaties ligt, zodat men direct aan de slag kan met de ontwikkelacties? Nee, anders dan dat er wel degelijk draagvlak is onder de betrokken personen. Er zijn in dit proces geen formele, bestuurlijk en/of financiële afspraken gemaakt. Dat maakt het lastig om op de acties te sturen, te verantwoorden of iemand ter verantwoording te roepen. Voor een vervolg op de Ontwikkelagenda is het advies aan de betrokkenen om te onderzoeken of de acties geformaliseerd kunnen worden met een besluit in sturende gremia.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1 Introductie	6
2 Nut en noodzaak.....	8
3 Missie en visie op geautomatiseerd openbaar vervoer	12
4 Kansrijke toepassingen van geautomatiseerd openbaar vervoer	13
5 Implementatiegebieden	19
6 Ontwikkelagenda	23



1 Introductie

1.1 Aanleiding

In 2021 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, mede namens de vijf regio's, adviesbureau MuConsult gevraagd om een roadmap voor de zelfrijdende shuttle te formuleren. Het product, de 'Roadmap Zelfrijdende Shuttle 2030 in Nederland' (hierna Roadmap) is in een afsluitende bijeenkomst (februari 2022) met de betrokkenen afgestemd. In de bijlage zijn de bevindingen en de acties uit de afsluitende bijeenkomst van de Roadmap opgenomen. Dit rapport gaat verder op een aantal van de bevindingen en aanbevelingen uit de Roadmap, namelijk:

- Ontwikkel een werkend perspectief met elkaar. Waar gaat we naartoe, wat is ieders visie en wat verwachten we van elkaar.
- Wijs specifieke testgebieden aan qua locatie waarop de shuttle verder gebracht kan worden.
- Gebruik de ADS implementing act als leidraad voor het in kaart brengen van de specifieke usecases van de zelfrijdende shuttle in Nederland
- Er moet een ontwikkelagenda worden opgesteld door het Rijk, decentrale overheden, marktpartijen en kennisinstellingen.

In die bijeenkomst is afgesproken dat het momentum behouden wordt en er nog voor de zomer een volgende werksessie zou volgen om verdere invulling te geven aan de aanbevelingen uit het rapport.

1.2 Opdracht en werkbijeenkomsten

De provincie Groningen heeft (als formeel opdrachtgever, maar namens de krachtenbundel Shuttles en Pods van het Rijk en regio's) AT Osborne en MuConsult gevraagd om werkbijeenkomsten te organiseren voor een verdere doorontwikkeling van de Roadmap tot een Ontwikkelagenda.

De werkbijeenkomsten hebben de volgende doelen:

1. Draagvlak en commitment creëren op de acties die nodig zijn voor de verdere ontwikkeling van het geautomatiseerd openbaar vervoer. Een gedragen beeld over de nut en noodzaak, missie en visie zijn daarvoor cruciaal.
2. De Roadmap met overheden, kennisinstellingen en marktpartijen doorontwikkelen tot een concreet uitgewerkte Ontwikkelagenda.
3. Perspectief bieden voor geautomatiseerd openbaar vervoer in Nederland, door kansrijke toepassingen te definiëren (generiek) en implementatiegebieden waar deze ontwikkeling plaats kan vinden.

De Ontwikkelagenda geautomatiseerd openbaar vervoer (hierna Ontwikkelagenda) is geschreven vanuit het perspectief van overheden, kennisinstellingen en openbaarvervoerbedrijven, de deelnemende organisaties aan de werkbijeenkomsten. Dus vanuit vragen zoals "waarom vinden *wij* dat geautomatiseerd openbaar vervoer nodig is" en "wat hebben *wij* te doen om de verdere ontwikkeling en verantwoorde toelating van geautomatiseerd openbaar vervoer mogelijk te maken"? Daarin is de maatschappelijke waarde als uitgangspunt gesteld, niet de techniek. Om die reden is de aanbiedende industrie niet uitgenodigd voor de werkbijeenkomsten. De krachtenbundel Shuttles & Pods is voornemens deze weer uit te nodigen voor volgende werkbijeenkomsten in 2023.

Met dit rapport is een link gelegd met het proces van de 'beleidsvisie CAV'. Dat document wordt opgesteld door de krachtenbundel Connected Automated Vehicles (CAV). In beide processen zijn veel van dezelfde vragen beantwoord. Het doel van de Ontwikkelagenda overlapt daarmee het doel van de beleidsvisie CAV en geeft (beleids)richting aan de vervolgstapen.

1.3 Scope

De scope van de Ontwikkelagenda betreft **geautomatiseerd openbaar vervoer**. Onder ‘geautomatiseerd’ verstaan we ‘automated driving systems’ (ADS, level 4 en 5 volgens de SAE-level). ADS behelst de hardware en software van systemen die samen in staat zijn om de dynamische rijtaak van het voertuig zelfrijdend uit te voeren. De dynamische rijtaak betekent alle real-time operationele, tactische en manoeuvrerende functies die nodig zijn om het voertuig te besturen, exclusief de strategische functies zoals ritplanning en het selecteren van bestemmingen. Met ‘openbaar vervoer’ ziet de scope toe op het collectief, publiek toegankelijk, vervoer van passagiers over de weg. Binnen deze scope vallen voertuigen zoals autobussen (meer dan 8 personen) en shuttles & pods dan wel 8-persoonbussen. Daarmee is de scope enigszins breder gedefinieerd dan in de Roadmap. De geautomatiseerde trein, tram en metro zijn geen onderdeel van de scope. Het is echter goed denkbaar dat de toepassing van ADS ook op deze voertuigen van toegevoegde maatschappelijke waarde is. Er zullen verschillen zijn tussen het automatisch rijden van trein, tram en metro vergeleken met busvervoer. Deze verschillen zijn niet geadresseerd in de werkbijeenkomsten en dit rapport.

Het geautomatiseerd vervoer van goederen, geautomatiseerde personervoertuigen of andere vormen van geautomatiseerde voertuigen zijn géén onderdeel van de scope. Die komen wel aan bod in de beleidsvisie CAV (zie vorige paragraaf).

Redenen voor deze scope zijn de combinatie van kansrijke usecase op basis van de ADS Implementing Act en de door de overheden en openbaarvervoerbedrijven aangedragen usecases met de grootste maatschappelijke meerwaarde en hoogste kans van slagen.

1.4 Leeswijzer

Dit document behelst de resultaten uit de werkbijeenkomsten. De auteurs hebben in de rapportage getracht zo dicht mogelijk bij de resultaten te blijven, c.q. de dingen die zijn gezegd in de bijeenkomsten. Op onderdelen was het

nodig om een tekstvoorstel te doen in de rapportage. De betrokkenen hebben daarop kunnen reageren via de mail en in de daaropvolgende werkbijeenkomsten. Zo is de Ontwikkelagenda een document van de betrokkenen geworden, en niet zozeer een adviesrapport van twee adviesbureaus.

In de hoofdstukken 2 en 3 is de onderbouwing van de nut en noodzaak en missie en visie ten aanzien van geautomatiseerd openbaar vervoer gegeven. In hoofdstuk 4, 5 en 6 zijn respectievelijk de geprioriteerde kansrijke toepassingen bepaald, aangegeven waar in Nederland men de ontwikkeling gebruik van deze toepassing voor zich ziet en welke concrete acties nodig zijn om dat mogelijk te maken.



2 Nut en noodzaak

In het volgende hoofdstuk is de missie en visie beschreven voor geautomatiseerd openbaar vervoer. Om dat te bepalen is het allereerst belangrijk om te onderbouwen welke maatschappelijke uitdagingen overheden, kennisinstellingen en marktpartijen zien in het huidige en toekomstige mobiliteitssysteem. Dat noemen we de nut (de potentiële meerwaarde) en noodzaak. Daarmee wordt onderbouwd welke uitdagingen men ziet waar een oplossing voor gevonden moet worden.

Dat betreft de volgende thema's:

1. Mobiliteitstransitie
2. Personeelstekorten
3. Vervoerwaarde en vervoersarmoede
4. Verkeersveiligheid
5. Hoge kosten
6. Economische waarde en vestigingsklimaat

Geautomatiseerd openbaar vervoer *kán* een positieve bijdrage leveren aan bovenstaande thema's, maar geautomatiseerd rijden is geen doel op zichzelf. Bovendien moet geautomatiseerd openbaar vervoer niet gezien worden als een opzichzelfstaande oplossing, maar worden gezien in een systeembenadering en daarmee als integraal onderdeel van een samenhangend mobiliteitssysteem. Een maatschappelijke kosten-baten analyse is nodig om voor de cijfermatige onderbouwing van de volgende paragrafen. Daar worden door MuConsult op dit moment stappen voor gezet in een separaat traject.

2.1 Mobiliteitstransitie

De mobiliteitsbehoefte in Nederland groeit, maar we bereiken de grenzen van ons huidige mobiliteitssysteem. Om in de toekomstige mobiliteitsbehoefte te blijven voorzien is het nodig een transitie te maken naar een nieuw evenwicht.

De mobiliteitstransitie voorziet in een veranderende vraag naar slimmer en flexibel vervoer, collectief vervoer, deelsystemen en meer aandacht voor leefbaarheid, klimaat, inclusie en veiligheid (zowel verkeersveiligheid als sociale veiligheid).

De mobiliteitstransitie gaat hand in hand met de verstedelijkingsopgave en de bereikbaarheidsopgave van het landelijk gebied. In de verstedelijkingsopgave moeten allerlei maatschappelijke opgaven een plek krijgen in dezelfde beperkte fysieke ruimte. Er is grote behoefte aan extra woningen, een verbeterde kwaliteit van het klimaat en onze leefomgeving (meer groen, minder CO₂-uitstoot) en ruimte voor actieve modaliteit en langzaam verkeer (lopen, fietsen). En dat alles met de bereikbaarheidsopgave en stadsdistributie als één van de meest prangende opgaven in steden. In het landelijk gebied is het een toenemende uitdaging om voorzieningen bereikbaar te houden en een aantrekkelijke leefomgeving te behouden/maken.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de mobiliteitstransitie wordt onder andere gevonden in een transitie van autoverkeer naar openbaar of deelvervoer én in fijnmazig openbaar vervoer tot in de haarvaten van het systeem.. Wanneer het niet langer nodig/mogelijk is om met de (eigen) auto tot de voordeur te komen, biedt dat mogelijkheden voor een prettige, klimaatbestendige en leefbare inrichting van de leefomgeving zonder daarbij in te moeten boeten op de bereikbaarheid. Het is daarin belangrijk dat de transitie plaatsvindt in aanvulling op actieve modaliteiten. Denk aan de STOMP methode (Stappen - Trappen - Openbaar Vervoer - MaaS - Privéautobezit). Geautomatiseerd openbaar vervoer wordt gevonden in de letters O en M. De mobiliteitstransitie beoogt om de P-reizigers de mogelijkheid te geven om naar M, N en verder naar links in letters te bewegen. Voorkomen moet worden dat door geautomatiseerd openbaar S en T naar O en M afglijdt.

Let op: In de mobiliteitstransitie is het automatisch rijden op zichzelf niet de oplossing, dat kan ook met traditioneel openbaar vervoer worden bereikt. Echter, de hierop volgende nut en noodzaken laten zien dat het traditioneel openbaar vervoer onder druk staat en dat het automatisch rijden daarvoor een kans biedt. Het is belangrijk dat de mobiliteitstransitie daarom niet wordt gezien als een dubbeltelling van de voordelen.

2.2 Personeelstekorten

Mede door de vergrijzing en economische groei zien we in Nederland, en over alle sectoren heen, een groot personeelstekort. Sinds COVID is dat probleem nog groter geworden. Begin 2022 werd alleen in de logistieke sector al een tekort geschat van 10.500 chauffeurs en 13.000 logistiek medewerkers. De openbaarvervoerbedrijven die betrokken zijn geweest bij de werkbijeenkomsten schatten in dat binnen 10 jaar 30% tot 50% van de huidige chauffeurs verdwijnt of uitstroomt. Om het personeelstekort op te lossen moet de arbeidsmarkt hervormen, iets dat op korte termijn niet is opgelost.

De impact van het personeelstekort op het mobiliteitssysteem zien we nu al terug in berichtgeving. De huidige dienstregeling voor trein- en busvervoer valt geregeld uit of wordt structureel afgeschaald door het personeelstekort. Collectief vervoer op maat in het rurale gebied, zoals de buurtbus of belbus, staat onder druk. Deze voertuigen worden vaak bemest door vrijwilligers, veelal ouderen die binnen een aantal jaren zullen stoppen.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de personeelstekorten wordt gevonden in het zelfstandig rijden van openbaar vervoerdiensten op de trajecten, locaties en momenten op de dag waarop dat kan, zodat de beschikbare chauffeurs ingezet worden op de trajecten en momenten op de dag waarop dat nodig is. Het geautomatiseerd openbaar vervoer wordt in komende jaren dus niet gezien als een vervanging van de chauffeur, maar als een noodzakelijke toevoeging.

2.3 Vervoersarmoede

We spreken over vervoersarmoede wanneer mensen door beperkte verplaatsingsmodelijkheden niet meer op een volwaardige manier kunnen reizen en onderdeel zijn van de maatschappij. Kwetsbare groepen ondervinden doorgaans eerder vervoersarmoede.

Voor openbaarvervoerbedrijven moet de vervoerwaarde groot genoeg zijn en in balans zijn met de operationele kosten. Afnemende budgetten in het reguliere openbaar vervoer zorgen ervoor dat het openbaar vervoer zich in toenemende mate concentreert op de 'dikke' stromen, waardoor de haarvaten van het vervoersysteem op andere manieren bediend moeten worden. Dat zien we in zowel het stedelijk als ook het ruraal gebied. Het wordt in toenemende mate duur/onbetaalbaar om met reguliere transportmiddelen ontsluitend openbaar vervoer te verzorgen. Zo ontstaat een lacune in voor- en natransport voor OV-reizigers.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de vervoersarmoede wordt gevonden in het bedienen van de vervoersvraag op die locaties en trajecten waar dat met regulier openbaar vervoer niet langer rendabel is. De aanname is dat geautomatiseerd, flexibel en fijnmazig openbaar vervoer ook met een relatief lage vervoerwaarde toch rendabel kan zijn (al dan niet inclusief de huidige subsidies vanuit overheden) en daarmee vervoersarmoede voorkomen wordt. Dat heeft een directe link met het thema 'hoge kosten' voor de chauffeur. Dit blijft vooralsnog, met name op korte en middellange termijn, onzeker. Het omgekeerde is ook denkbaar, dat automatisering enkel loont op de dikke stromen.

2.4 Verkeersveiligheid

Volgens de theorie is 95% van de verkeersongevallen het rechtstreekse gevolg van menselijk falen. Zou men de mens uit die vergelijking halen dan zou dit dus moeten resulteren in significant minder verkeersongevallen. De maatschappelijke waarde voor verkeersveiligheid wordt vooral op de lange termijn behaald. Met name in de tussenfase waarin autonome, connected

voertuigen én traditioneel bestuurde voertuigen gebruik maken van dezelfde wegen, zijn nog voldoende aandachtspunten voor de verkeersveiligheid. Maar met het eindbeeld in gedachten van een veilig mobiliteitssysteem met zo min mogelijk verkeersongevallen, maakt dat geautomatiseerd openbaar vervoer een kansrijke bijdrage kan leveren aan de verkeersveiligheid. Een logisch tussendoel is om de komende jaren in elk geval in te zetten op de ontwikkeling van geautomatiseerde voertuigen die minimaal net zo goed zijn als de beste menselijke bestuurders op het gebied van verkeersveiligheid. Het blijft echter een ethisch lastige vraagstuk of geautomatiseerde systemen geaccepteerd worden in het publieke domein als we weten dat ze net als mensen in de fout kunnen/mogen gaan.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de verkeersveiligheid wordt gevonden in het verminderen van het aantal verkeersongevallen. Het is echter de verwachting dat die effecten pas plaatsvinden bij een hoge penetratiegraad van geautomatiseerde voertuigen. Bij een laag tot gemiddeld aantal geautomatiseerde voertuigen kan dit zelfs tot meer ongevallen leiden. Geautomatiseerde voertuigen hebben bovendien andere zwaktes dan mensen. De kans bestaat dat er niet per definitie minder ongelukken zijn, maar dat deze een andere oorzaak hebben. Een geautomatiseerd voertuig is altijd alert en kan sneller reageren op een actie, een mens kan weer beter anticiperen en actie ondernemen op de verwachting van wat er gaat gebeuren.

2.5 Hoge kosten

De kosten voor het laten rijden van openbaar vervoer zijn hoog. Dit zijn kosten voor de aanschaf/afschrijving/onderhoud van materieel, brandstof/elektriciteit en kosten voor de bestuurder. Met name de kosten voor de chauffeur vormen een aanzienlijk deel van de totale operationele kosten. Daarnaast vormt op dit moment de hoge brandstofprijs een pijnpunt.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de hoge kosten wordt gevonden in het feit dat er minder kosten voor chauffeurs gemaakt worden

wanneer op geselecteerde trajecten en locaties zelfstandig wordt gereden. Daarnaast is de inschatting dat geautomatiseerde voertuigen efficiënter rijden, met een vermindering van brandstofkosten en lagere kosten voor beheer en onderhoud als gevolg. Dat geldt voor de vermindering van kosten op tenminste de lange termijn. Mogelijk dat men in de test- en inregelfase hogere kosten moet verwachten. Ook is goed te vermelden dat de techniek met nieuwe investeringen komt en dat kosten voor het beheer en onderhoud van software en sensoren kan toenemen.

2.6 Economische waarde en vestigingsklimaat

De bovenstaande thema's zien met name toe op de maatschappelijke kant van mobiliteit. Nederland heeft een innovatieve en sterke industrie op het gebied van automatisch rijden, waaronder de fabricatie van chips en toeleveranciers van zelfrijdende systemen. Wanneer de ontwikkeling en toepassing van geautomatiseerd openbaar vervoer in Nederland mogelijk gemaakt wordt, of zelfs gestimuleerd door overheden, versterkt dit economische doelen van zowel het bedrijfsleven als overheden. Nederland wordt daarmee een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor de desbetreffende bedrijven. De ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer verloopt in Europa snel. Door mee te gaan in die snelle ontwikkeling behoudt en bouwt Nederland verder aan de internationale marktpositie.

Het nut van geautomatiseerd openbaar vervoer voor de economische waarde en het vestigingsklimaat wordt gevonden in de bijdrage aan economische doelstellingen voor de automotive industrie en het versterken van een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor de automotive industrie.



3 Missie en visie op geautomatiseerd openbaar vervoer

Eén van de aanbevelingen uit de Roadmap stelt dat er een gedragen ‘eindbeeld’ (gekozen is voor het jaar 2040) moet zijn voor de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer. De neuzen van de betrokkenen moeten dezelfde kant op staan. Een gezamenlijke en gedragen missie en visie helpen daarin.

Waarom is het zo belangrijk dat er een gedragen missie en visie is voor geautomatiseerd openbaar vervoer in Nederland? Het geautomatiseerde voertuig wordt (te) vaak beredeneerd als doel, terwijl het een middel *kán* zijn voor het oplossen van een onderliggend probleem. Bovendien is het goed mogelijk dat andere toepassingen (ook) een oplossing voor hetzelfde probleem zijn. Het succes van Smart Mobility-toepassingen is vaak bepalend door schaal en standaardisatie en werkt pas als deze uniform en landelijk/Europees worden toegepast. Daarvoor is het nodig dat de vele neuzen dezelfde kant op staan. Een missie en een visie zorgen voor dat gedragen beeld. Zo stellen we de mens centraal, niet de technologie.

3.1 Definitie

De termen missie en visie worden geregeld door elkaar gebruikt. In het Engels worden ‘mission’ en ‘vision’ zelfs andersom gebruikt dan in de Nederlandse taal. De spraakverwarring is daarom begrijpelijk.

Een **missie** beschrijft het hogere doel, de reden dat *wij* bestaan, hét grote maatschappelijke probleem. Een missie is inspirerend, communicatief sterk, duidelijk en bondig. Het zal u in dit geval opvallen dat de woorden ‘geautomatiseerd openbaar vervoer’ niet in de missie worden benoemd. Dat is bewust. De missie is hetgeen de partijen willen bereiken, ongeacht de wijze waarop.

Een **visie** beschrijft de concrete stip op de horizon, waar willen *wij* in 2040 staan. De visie is het beeld van de toekomst en de wijze waarop de missie wordt ingevuld. Een visie kan in de loop der tijd veranderen. Pas in de visie wordt duidelijk hoe geautomatiseerd openbaar vervoer een bijdrage kan leveren aan de missie.

Een missie en visie geven richting en focus. Ze zorgen voor verbinding tussen partijen en bieden een richtlijn voor (strategische) beslissingen.

3.2 Missie

De samenwerkende partijen organiseren mobiliteit en transport op een veilige, betaalbare, efficiënte, en inclusieve manier in een vernieuwd mobiliteitssysteem, met minder negatief effect op de kwaliteit van de leefomgeving en milieu dan het huidige systeem.

3.3 Visie

Geautomatiseerd openbaar vervoer van personen vormt in 2040 een onderdeel van een vraaggestuurd en fijnmazig (collectief) vervoerssysteem aansluitend op traditioneel openbaar vervoer en daar waar traditioneel vervoer geen (betere) mogelijkheid (meer) is, met minimaal dezelfde en waar mogelijk een betere kwaliteit als het traditionele openbaar personenvervoer.

Automatisering, digitalisering en robotisering dragen bij aan een slim en innovatief vervoers- en transportsysteem. Overheden, kennisinstellingen én marktpartijen werken samen aan de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer, waarin maatschappelijke en economische doelstellingen zijn verenigd en stapsgewijs en adaptief wordt ontwikkeld. Geautomatiseerd openbaar vervoer staat daarin niet op zichzelf, maar is onderdeel van een samenhangend geheel aan allerhande (slimme) mobiliteitstoepassingen die elkaar versterken.

4 Kansrijke toepassingen van geautomatiseerd openbaar vervoer

De deelnemers aan de werkbijeenkomsten hebben een drietal kansrijke toepassingen bepaald. Deze toepassingen zijn niet limitatief. Men verwacht dat deze op korte en middellange termijn de meeste maatschappelijke waarde bieden. Deze keuzes zijn ook gemaakt op basis van de ontwikkeling die de betrokkenen zien en om te bepalen hoe overheden zich daartoe willen verhouden. Daarom wordt in de komende jaren extra aandacht besteed aan de ontwikkeling van onderstaande drie toepassingen voor geautomatiseerd openbaar vervoer. Bovendien worden deze toepassingen gezien als eerste stappen in een stapsgewijze doorontwikkeling voor overige toepassingen van geautomatiseerd openbaar vervoer.

- Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren
- Bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan
- First- en last-mile vervoer van passagiers

In de werkbijeenkomsten zijn de volgende vragen beantwoord om de toepassing te beschrijven:

1. Welke voornaamste maatschappelijke waarde vervult de toepassing?
2. Waar is deze toepassing in Nederland wel of niet wenselijk?
3. Onder welke voorwaarden willen overheden deze toepassing introduceren?
4. Welke prioriteiten zien we voor deze toepassing op de korte, middellange en lange termijn?
5. Welke randvoorwaarden hebben overheden te borgen voor een verantwoorde introductie van deze toepassing? Zie de acties in de ontwikkelagenda in hoofdstuk 6

4.1 Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren

Gedurende en aan het einde van de dag en/of dienstregeling worden bussen geladen/getankt, gewassen en gestald op busdepots. Soms zijn gekwalificeerde buschauffeurs nodig om de bussen door de wasstraat te rijden of naar de parkeerplaats te brengen, maar ook worden hier mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt voor ingezet die de bussen reinigen, tanken of aan de laadpaal zetten. Voor die laatste groep moet het zelfrijdsysteem geen vervanging zijn.

Deze toepassing ziet toe op de omgeving van het busdepot, een afgesloten terrein, en heeft raakvlakken met de toepassing van geautomatiseerde valet parking uit Art. 1 sub c van de ADS Implementing Act. Een strikt afgesloten terrein behoort doorgaans niet tot de openbare weg en is hermetisch afgesloten zodat onbevoegden zich geen toegang tot het terrein kunnen verschaffen. Dat maakt het rijden met geautomatiseerde voertuigen op het busdepot eenvoudiger. Er is geen typegoedkeuring, vergunning of ontheffing voor het zelfstandig rijden nodig van de autoriteiten, zolang dat niet op de openbare weg geschiedt. Bovendien is op een busdepot de context zodanig eenvoudig in te richten dat de zelfrijfunctie daar goed beproefd en ontwikkeld kan worden. Ook als het busdepot niet strikt afgesloten terrein is, maakt dit een ontheffing- of vergunningsvraag eenvoudiger en kansrijker. Het heeft wel zin om de ervaringen met dergelijke projecten te delen met de toelatingsautoriteiten en overige betrokkenen. De kennis kan van waarde zijn voor de ontwikkeling van de andere toepassingen.



Deze toepassing van het zelfstandig manoeuvreren kan leren van de ontwikkeling van/ worden doorontwikkeld naar (deel)auto's die zelfstandig naar de reiziger voorrijden of na de rit parkeert op een parkeerlocatie aan de randen van de wijk/stad.

De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing wordt gevonden in het verbeteren van de verkeersveiligheid op het depot en kostenreductie. Er wordt relatief veel schade gereden op het eigen terrein. Een zelfstandig manoeuvrende bus zou deze schade kunnen verminderen. En zodra er geen mensen meer op het depot van en naar de bussen hoeven te lopen is het risico beperkt of in zijn geheel weggenomen dat een persoon wordt aangereden. Dat de chauffeurs niet langer van en naar de bussen hoeven te lopen heeft bovendien een voordelig effect op de kosten. Iedere minuut dat een chauffeur van en naar de bus loopt en deze klaarmaakt voor de dienst wordt conform de CAO betaald. De besparing in minuten komt ook weer terug in de beschikbaarheid van de chauffeurs voor de dienstregeling en het gemak voor de chauffeur. De zelf manoeuvrende bus heeft naar verwachting minder ruimte nodig dan een manueel bestuurd voertuig. Die ruimte is hard nodig op het depot om de noodzakelijke elektrificatie mogelijk te maken. De vrijgekomen ruimte kan worden gebruikt voor de benodigde laadinfrastructuur, waarvoor circa 10% meer ruimte nodig is vergeleken met dieselbussen. De waarde voor deze toepassing ligt primair bij de openbaarvervoerbedrijven en in mindere mate bij overheden. Het kan overheden wel helpen om de techniek stapsgewijs beter te leren kennen en de introductie op de openbare weg beter te kunnen faciliteren.

De ontwikkeling van deze toepassing in Nederland is relevant voor en wenselijk op de busdepots met een afgesloten terrein. In Groningen is reeds gestart met de ontwikkeling van deze toepassing en in Rotterdam is een proef in voorbereiding. Het zelfstandig rijden wordt daar als systeem in de bus gebouwd. Naast de gewenste ontwikkeling op bestaande busdepots met een afgesloten terrein, kan deze ontwikkeling van zelfstandig voorrijden zorgen voor de vestiging van nieuwe busdepots op minder courante terreinen.

Randvoorwaardelijk voor overheden is dat de techniek (inclusief sensoren) die voor deze toepassing gebruikt wordt hetzelfde is als die nodig is om automatisch te rijden op de openbare weg (in complexere omgevingen). Als dat niet het geval is, dan is er voor overheden waarschijnlijk geen meerwaarde om hierin te investeren/ontwikkelen.

Waar zou op de korte termijn (0-3 jaar), de middellange termijn (4-7 jaar) en de lange termijn (8-15 jaar) de prioriteiten op moeten liggen? Op de korte termijn voorziet men de ontwikkeling van de toepassing op het afgesloten terrein. Ook wil men op korte termijn bezien hoe het zelfstandig manoeuvreren opgenomen kan worden in de concessie, het liefst met landelijke afspraken.

4.2 Bus(achtige) dienst op een vrijliggende baan

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*).

Deze toepassing richt zich specifiek op de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer in de vorm van een bus of busachtige dienst op een vrijliggende busbaan, een busbaan waarop geen ander verkeer rijdt anders dan de betreffende geautoriseerde bussen of uitzonderingen. Het aantal obstakels of risico's op deze vrijliggende busbaan is beperkt. Dit maakt ontwikkeling en implementatie makkelijker dan directe implementatie in gemengd verkeer.

Een denkbare doorontwikkeling voor deze toepassing is als volgt voor volledig geautomatiseerd rijden:

- Op een vrijliggende busbaan buiten en aan de rand van steden (hoofwegennet en tangentiële routes), met manuele besturing in de stadscentra (radialen)
- Op een vrijliggende busbaan buiten en aan de rand van steden (hoofwegennet en tangentiële routes) én op een vrijliggende busbaan in de stadscentra (radialen)
- In gemengd verkeer, niet langer op een vrijliggende busbaan, startend op snelwegen van punt naar punt, met manuele besturing in de stadscentra en dorpskernen.

De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing wordt gevonden in de nut en noodzaak voor het personeelstekort, verkeersveiligheid en de hoge kosten. Er is een groot tekort aan chauffeurs. De verwachting is dat dit tekort in de komende jaren niet wordt opgelost en zelfs verslechtert. Zonder een oplossing voor dit arbeidstekort leidt dit tot een aanbodreductie van 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 op termijn 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 voor de dienstverlening.

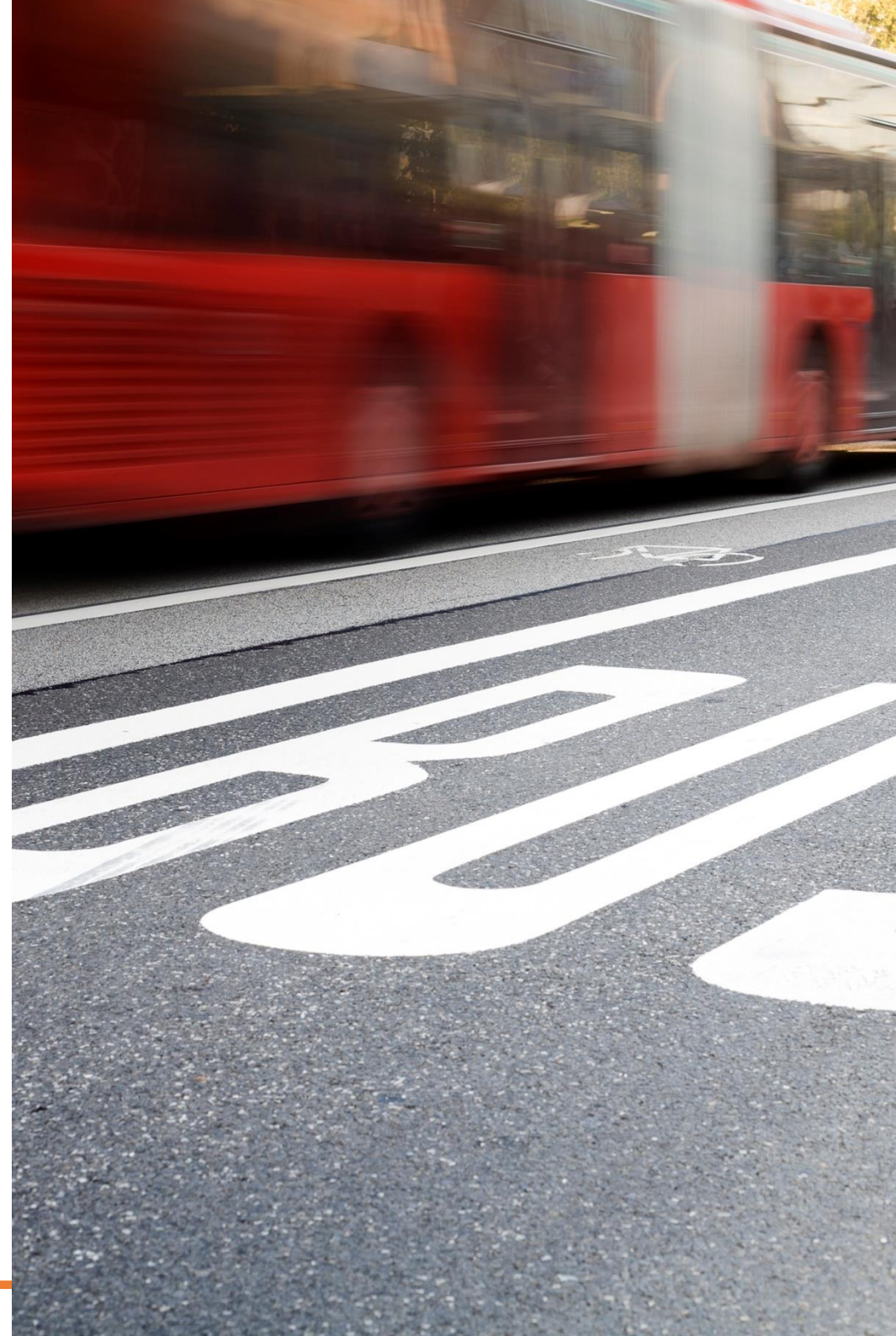
De ontwikkeling van deze toepassing in Nederland is in de eerste stappen wenselijk op locaties met een vrijliggende (HOV-)busbaan (eventueel van hub-naar-hub) met zo min mogelijk interactie met overige wegverkeer. Het is daarbij niet noodzakelijk dat er helemaal geen interactie is met grotendeels gelijkvloerse kruisingen. Bovendien dient het voertuig altijd veilig in te kunnen

spelen op verkeersdeelnemers die zich (onverwacht) toch in het traject begeven. Voorbeelden zijn de Parkshuttle met slagbomen en verkeerslichten en de Zuid-tangent Vervoerregio Amsterdam met grotendeels gelijkvloerse kruisingen. Dit tracé is voorbereid op mogelijke ‘vertramming’, maar dat is wegens hoge kosten op de lange baan geschoven. Op basis van deze ervaringen kunnen later complexere situaties met gemengd verkeer worden bediend.

De eerste kansrijke stap in de ontwikkeling van deze toepassing voorziet men op de wegen van, naar en rond de grotere steden, een route die in een lijn met zo min mogelijk bochten langs een stad loopt. Het hoofdwegennet als relatief eenvoudig ODD is denkbaar voor de doorontwikkeling. Zolang er geen kruisend verkeer bestaat hoeft er geen sprake te zijn van een vrijliggende busbaan. Een radiaal netwerk door stadscentra wordt op dit moment als ontwikkelstap gezien vanwege het risico op ongeplande en gevaarlijke oversteken door overig verkeer.

Voor de introductie van deze toepassing zijn een aantal randvoorwaarden van belang. De ontwikkeling van de bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan dient stapsgewijs te gebeuren. Dit betekent klein en eenvoudig starten in een relatief eenvoudige omgeving. Bijvoorbeeld door eerst geautomatiseerd te rijden op trajecten zonder kruisingen met ander verkeer. Dit kan worden doorontwikkeld tot langere trajecten met een toenemende mate van kruisingen. Daarbij is het denkbaar dat wanneer één kruising goed beheerst wordt, dit voor extra vergelijkbare kruisingen niet extra complex wordt. Daarnaast is het hebben (en bieden) van een toekomstperspectief, toekomstvastheid en toekomstzekerheid – in de vorm van een beleidsvisie van de (Rijks)overheid – randvoorwaardelijk. Dit geeft de aanbiedende industrie perspectief en richting voor de ontwikkeling van deze toepassing.

Waar zou op de korte termijn (0-3 jaar), de middellange termijn (4-7 jaar) en de lange termijn (8-15 jaar) de prioriteiten op moeten liggen? Op de korte termijn legt men prioriteit op het beproeven en demonstreren van de



geautomatiseerde functies op voertuigen met een M-typegoedkeuring op de eenvoudige trajecten. Dat wil zeggen: op een vrijliggende busbaan met geen of zo min mogelijk gelijkvloerse kruisingen. Op de middellange termijn verwacht men dat er meerdere kruisingen in een traject opgenomen kunnen worden om het traject stap voor stap complexer te maken en dat gestart kan worden op rechte stukken snelweg met gemengd verkeer. Een toepassing op een vrijliggende busbaan in het stadscentrum of het gemengd verkeer wordt pas op de lange termijn verwacht. Het ontwikkelen en demonstren heeft niet als enige doel om de techniek verder te brengen. Het biedt bovendien inzicht in een hoop onzekerheden waar we gaandeweg inzicht in willen krijgen.

Er is nog het nodige uit te zoeken voor de (door)ontwikkeling van deze toepassing. Voor experimenten en testen met geautomatiseerd busvervoer op de openbare weg kan een ontheffing (Boev2a, bestuurder aan boord) of een vergunning worden verleend (Experimenteerwet, besturing op afstand). Fabrikanten, gemeenten en vervoersbedrijven kunnen die ontheffing of vergunning aanvragen. Een fabrikant is diegene die een typegoedkeuring aanvraagt. Dat kan voor ADS onder de ADS Implementing Act. Voor deze toepassing is het belangrijk dat die typegoedkeuring, die wordt aangevraagd binnen een ODD en usecase, aansluit op de desbetreffende vrijliggende busbaan. Dergelijke typegoedkeuringstrajecten nemen doorgaans lange tijd in beslag.

4.3 First en last-mile vervoer van passagiers

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.



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.

Kansrijke locaties voor deze toepassing zijn denkbaar van OV-knooppunten of hubs naar woongebieden (steden en dorpen), bedrijventerreinen, campussen en luchthavens. Men verwacht dat als er op dit moment helemaal geen vervoerswaarde is op een traject, dat deze in de toekomst er ook niet gaan zijn voor first- en last-mile vervoer van passagiers. Deze toepassing vervangt niet bestaande vormen van mobiliteit zoals wandelen, fietsen, taxi en openbaar vervoer, maar juist het openbaar vervoer dat niet (langer) aanwezig is in dat gebied. 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.

Voor de introductie van deze toepassing is een aantal randvoorwaarden van belang. Voor openbaarvervoerbedrijven is het randvoorwaardelijk om voldoende vervoerwaarde te hebben, tenzij daar andere middelen voor beschikbaar komen (zoals een overheidsbijdrage). Dit hangt samen met de alternatieven. Zo dient de toepassing niet concurrerend te zijn met actieve modaliteiten zoals wandelen en de fiets. Daarnaast is het hebben van een toekomstperspectief, toekomstvastheid en toekomstzekerheid op de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer vanuit de (Rijks)overheid een randvoorwaarde voor ontwikkeling. Voor overheden is het voor de introductie van deze toepassing randvoorwaardelijk om (de ontwikkeling van) deze toepassing ofwel als onderdeel van een concessie of in

overleg met de concessiehouder buiten een concessie in de markt te zetten (onder een vergunning).

De ontwikkeling van de toepassing kan gestart worden in een relatief eenvoudige en gestandaardiseerde omgeving zodat de techniek stapsgewijs kan ontwikkelen naar gebruik in complexere omgevingen. Vaak wordt ten onrechte gedacht dat een eenvoudige omgeving te maken heeft met de snelheid. De complexiteit van de omgeving hangt af van de voorspelbaarheid van het overige verkeer en de hoeveelheid kwetsbare weggebruikers. Winkelgebieden, scholen, recreatiegebieden en dergelijke op de route verhogen de complexiteit. Eenrichtingsverkeer zonder fietsers en voetgangers verlagen de complexiteit. Gestandaardiseerde situaties en scenario's in zo min mogelijk 'exotische' omgevingen zorgen ervoor dat voertuigen hetzelfde reageren. De techniek moet immers de functie aankunnen. Vroege inpassing in het gebiedsontwerp van nieuwe of herontwikkelingsgebieden kan helpen bij eenvoudige implementatie in gestandaardiseerde omgevingen.

Waar zou op de korte termijn (0-3 jaar), de middellange termijn (4-7 jaar) en de lange termijn (8-15 jaar) de prioriteiten op moeten liggen? Op de korte termijn legt men prioriteit bij het formuleren van specifieke wensen door de baathebbers van deze toepassing, zoals gebiedsontwikkelaars (publiek en privaat), campusmanagers en (grote) bedrijven. Daarnaast is het nodig om (Europese) toelatingskaders te ontwikkelen voor shuttle-achtige voertuigen. Deze vallen op dit moment niet onder een type voertuig (M of N), waardoor typegoedkeuring niet mogelijk is. Voor dergelijke voertuigen met het doel testen en ontwikkelen is er wel ruimte onder de Boev2a en de Experimenteerwet. Op de middellange termijn geeft men aan de verbinding te willen leggen tussen deze toepassing en doelgroepenvervoer. Het ontwikkelen en demonstren heeft niet als enige doel om de techniek verder te brengen. Het biedt bovendien inzicht in een hoop onzekerheden waar we gaandeweg inzicht in willen krijgen.

5 Implementatiegebieden

Voorafgaand aan en tijdens de werkbijeenkomst hebben betrokken regio's kansrijke locaties voor de ontwikkeling en/of implementatie van toepassingen voor geautomatiseerd openbaar vervoer gedeeld. Deze locaties zijn weergegeven in de kaarten van de regio's Groningen-Drenthe, Metropoolregio Rotterdam-Den Haag en Zuid-Nederland op de volgende drie pagina's.

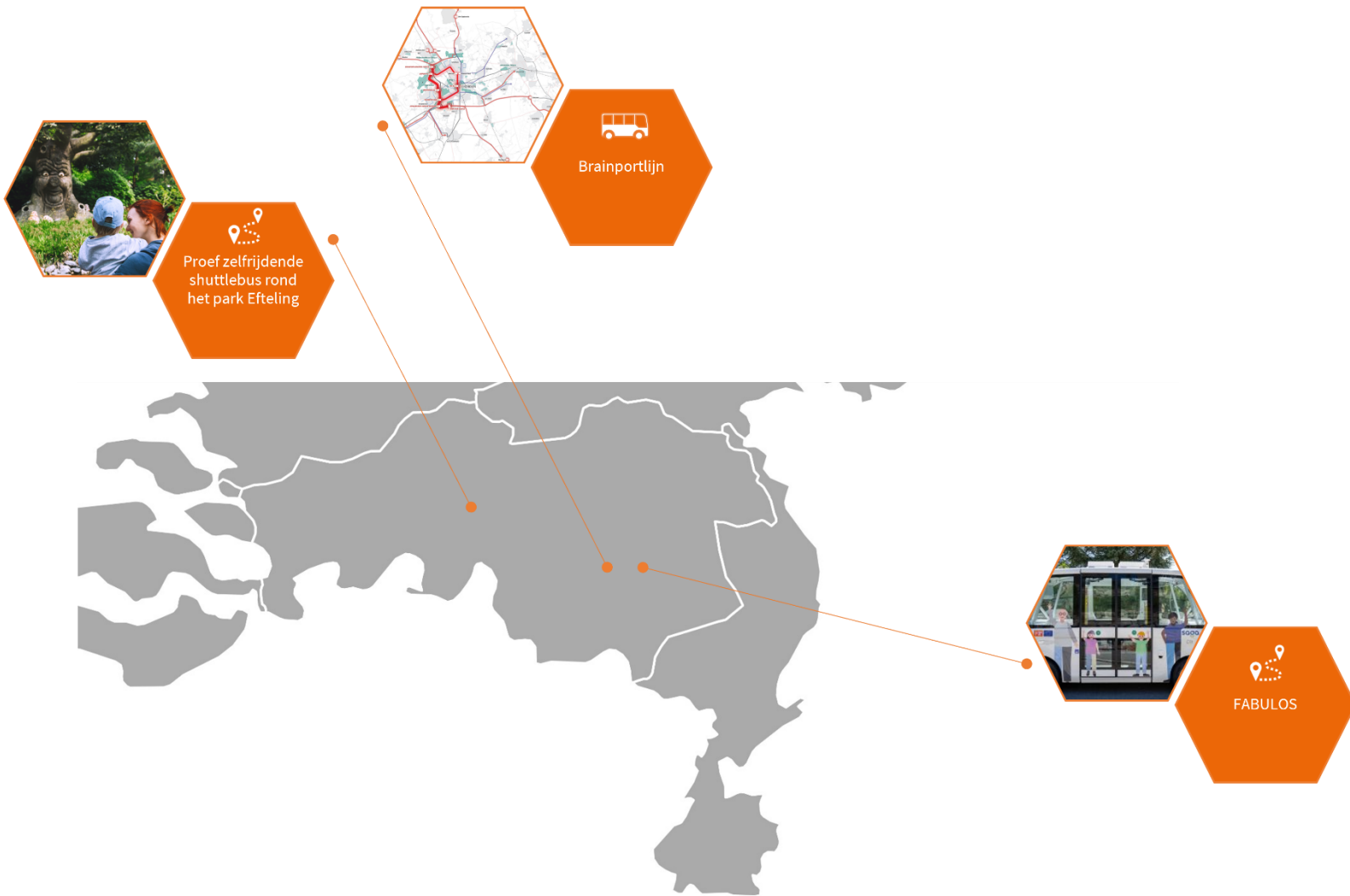
Dit kan helpen om de ontwikkeling van de toepassingen voor geautomatiseerd openbaar vervoer te richten naar bepaalde regio's in Nederland. Maar ook dienen deze kaarten ter illustratie en inspiratie voor andere regio's om na te denken over reële trajecten waar geautomatiseerd openbaar vervoer ontwikkeld en/of geïmplementeerd kan worden. Er zijn op dit moment geen keuzes gemaakt welke toepassingen men wel/niet wil ontwikkelen. In het kader van samenwerken en het slim inzetten van de financiële middelen van de samenwerkende overheden zou dat een wenselijke volgende stap zijn.

De kansrijke locaties die van toepassing zijn voor de ontwikkeling en/of implementatie van de toepassing 'Busachtige dienst op vrijliggende baan' zijn herkenbaar aan de bus (🚌), van de toepassing 'First- en last-mile vervoer van passagiers aan de route (👤)' en van de toepassing 'Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren' aan het hek dat staat voor een afgesloten terrein (🚪).









6 Ontwikkelagenda

Tijdens de werkbijeenkomst zijn door de aanwezigen acties gedefinieerd die de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer in Nederland mogelijk maken of versnellen. Dat is gedaan specifiek voor de drie kansrijke toepassingen. Tegelijkertijd zijn er generieke ontwikkelacties geformuleerd die niet specifiek betrekken hebben op één toepassing. In de acties zijn beperkt specifieke organisaties benoemd. Veelal vraagt het een actie van een groep aan organisaties. Daaronder wordt verstaan:

- **Samenwerkende overheden** (deelnemende overheden aan de krachtenbundel Shuttles & Pods, waaronder het rijk, (vervoer)regio's, provincies en gemeenten)
- **Openbaarvervoerbedrijven** (zoals Arriva, Connexion, EBS OV, HTM, NS, RET en Qbuzz)
- **Kennisinstellingen** (zoals CROW en SWOV)
- **Opleidingsinstituten** (diversen)
- **OV-autoriteiten** (zoals Provincies en vervoerregio's)
- **Toelatingsautoriteiten** (zoals RDW)

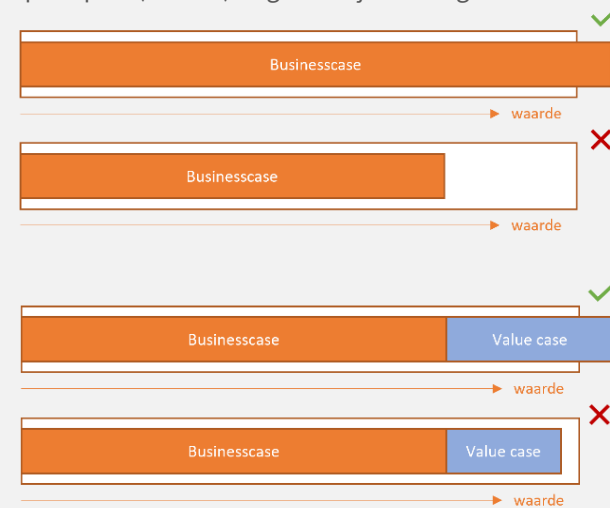
De acties zijn (nog) niet formeel bekrachtigd door de desbetreffende organisaties. Het is aan de betrokken organisaties om met deze acties onder de arm draagvlak en commitment binnen de eigen organisatie te verwerven. Wij adviseren om de coördinatie en sturing op de acties in deze Ontwikkelagenda plaats te laten vinden in de krachtenbundel Shuttles & Pods.

Het is belangrijk om te benadrukken dat deze acties niet op zichzelf staan, maar in een bredere context vallen van bijvoorbeeld de krachtenbundel 'verantwoorde introductie automatische voertuigen (VIIV)', de 'beleidsvisie CAV' en de 'Nationale Taskforce ADS'. Veel van deze acties hebben ook een uitwerking op andere toepassingen van geautomatiseerd rijden. Die samenhang moet gevonden worden in onderlinge afstemming.

De business- en value case

Of een toepassing op een specifieke locatie haalbaar is kan worden beoordeeld aan de hand van de businesscase en/of value case. Een **businesscase** is een haalbaarheidsstudie en zet de (financiële) waarde of voordelen uiteen. De kosten worden tegen de baten afgewogen, waardoor een zakelijke afweging gemaakt kan worden of investeren verstandig is. Bij projecten in het publieke domein komt het vaak voor dat een investering ten koste van één partij baten oplevert bij andere partijen. Men gebruikt dan vaak (ook) een **value case**. Een value case is de optelsom van meervoudige waarden (zoals duurzaam, leefbaar en sociaal) die door betrokken partijen ervaren worden van de verschillende elementen in een initiatief. Dat zijn doorgaans niet-financiële overwegingen. De value case kan overheden helpen in het besluit om te investeren in (de ontwikkeling van) een bepaalde toepassing voor geautomatiseerd openbaar vervoer. De businesscase en value case tezamen worden ook wel gezien als een [publieke businesscase](#).

Met de huidige stand van de techniek is de verwachting dat de business- en value case pas op de (middel)lange termijn wordt gevonden.



6.1 Generieke ontwikkelacties

1. De **samenwerkende overheden, openbaarvervoerbedrijven** en **kennisinstellingen** continueren (tot nader orde) de bijeenkomsten inzake de ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer en verkennen de doorontwikkeling naar een concreet programma. De samenwerkende overheden nemen daartoe het initiatief.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)
2. **Openbaarvervoerbedrijven** ontwikkelen samen met kennisinstellingen, opleidingsinstituten en CBR een opleidingsprogramma voor het gebruik van geautomatiseerd openbaar vervoer door medewerkers van de openbaarvervoerbedrijven. Vervolgens leiden zij huidig en toekomstig personeel op voor het gebruik van deze techniek.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar) en middellange termijn (4-7 jaar)
3. De **samenwerkende overheden** laten een methode ontwikkelen om de value case op een specifieke locatie te bepalen en stellen deze vast. Dit zorgt ervoor dat een uniforme methode is in het bepalen van de value case voor iedere toepassing en iedere locatie. De generieke uitgangspunten van het onderzoek naar de value case van MuConsult kunnen als vertrekpunt worden gebruikt.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)
4. Het **Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat** stelt in consultatie met de markt landelijke richtlijnen op voor o.a. sociale en digitale veiligheid, privacy, etc. in geautomatiseerd openbaar vervoer. Denk daarbij aan het gebruik van toezichtcamera's en een meldpunt. Wat betreft timing is het nodig om eerst beter zicht te hebben op de markt met diensten, dienstverleners en afnemers, voordat er van alles is gereguleerd, maar er (nog) geen aanbieder is.
Wanneer: Middellange termijn (0-3 jaar)
5. De **OV-autoriteiten** en **openbaarvervoerbedrijven** communiceren proactief en transparant de ontwikkeling van de toepassingen van geautomatiseerd openbaar vervoer naar gebruikers en de omgeving, waarin zij de afwegingen en gemaakte keuzes toelichten. Dit vergroot de acceptatiegraad van geautomatiseerd openbaar vervoer.
Wanneer: Doorlopend
6. De **Nationale Taskforce ADS** informeert de samenwerkende overheden en openbaarvervoerbedrijven over de resultaten uit het programma en de impact van de ADS Implementing Act. Het gaat binnen hierin met betrekking tot de Ontwikkelagenda met name op resultaten die relevant zijn voor geautomatiseerd openbaar vervoer
Wanneer: Doorlopend
7. In de stapsgewijze ontwikkeling van de toepassingen van geautomatiseerd openbaar vervoer stellen de **gezamenlijke overheden, openbaarvervoerbedrijven, toelatingsautoriteiten** en **kennisinstellingen** leervragen op en evalueren de leerervaringen die worden opgedaan door middel van gezamenlijke evaluatiemomenten.
Wanneer: Doorlopend
8. De **samenwerkende overheden** komen tot landelijke afspraken over automatisch openbaar vervoer en onderzoeken de mogelijkheid van (co)financiering door rijk, regio's en het bedrijfsleven voor een publiek-privaat ontwikkeling van de toepassingen voor geautomatiseerd openbaar vervoer.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

6.2 'Bus zelfstandig manoeuvrerend op depot'

9. De **samenwerkende overheden** en **OV-autoriteiten** vragen om een besluit van sturende gremia (zoals bijvoorbeeld een DO Slim) om door te gaan met de ontwikkeling van de toepassing 'Bus zelfstandig manoeuvrerend op depot'.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)
10. Na de vorige actie. Verkennen de **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten** en **openbaarvervoerbedrijven** de vraagkant. De OV-autoriteiten en openbaarvervoerbedrijven bepalen voor de toepassing 'Bus zelfstandig manoeuvrerend op depot' op een gedefinieerde locatie het potentieel: inzicht in de locatie(s) en lijnen, business- en value case, marktomvang, vervoerwaarde, actoren, condities, voorwaarden, juridische aspecten en technische haalbaarheid. Zij betrekken de **toelatingsautoriteit** in deze actie
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)
11. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven en toelatingsautoriteiten** onderzoeken hoe de ontwikkeling van de toepassing 'Bus zelfstandig manoeuvrerend op depot' publiek-privaat tot stand gebracht wordt: met welke (publieke) organisaties, welke samenwerkingsvorm met de markt, dialoog voeren met de markt en het toetsen van aannames, etc.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar) en middellange termijn (4-7 jaar)
12. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven** en de **toelatings-autoriteiten** laten de resultaten van de ontwikkeling van deze toepassing landen onder andere in landelijke afspraken voor concessieverleners. Wanneer: middellange termijn (4-7 jaar) en/of lange termijn (7-15 jaar)

13. De operationeel verantwoordelijke van het busdepot, zoals de **openbaarvervoerbedrijven, OV-autoriteit** of de **gemeente**, ontwikkelt een opensource digital twin van het depot, die overgedragen kan worden aan een volgende concessiehouder.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

14. De **samenwerkende overheden** maken landelijke afspraken voor zelfstandig manoeuvrerende bussen op depots en voor alle type bussen. Deze standaardisatie van systemen levert mogelijk kostenbesparing op. Bovendien helpen landelijke afspraken in de overgang van concessies naar andere vervoerders.
Wanneer: middellange termijn (4-7 jaar)

15. De **OV-autoriteiten** nemen de experimenteer- en ontwikkelruimte van geautomatiseerd manoeuvrerend op het busdepot als gunningscriterium of 'kans' op in nieuwe concessie-uitvragen.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

6.3 'Bus(achtige) dienst op een vrijliggende baan'

16. De **samenwerkende overheden** en **OV-autoriteiten** vragen om een besluit van sturende gremia (zoals bijvoorbeeld een DO Slim) om door te gaan met de ontwikkeling van de toepassing 'bus(achtige) dienst op een vrijliggende baan'.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

17. Na de vorige actie. Verkennen de **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten** en **openbaarvervoerbedrijven** de vraagkant. De OV-autoriteiten en openbaarvervoerbedrijven bepalen voor de toepassing 'bus(achtige) dienst op een vrijliggende baan' op een gedefinieerde locatie het potentieel: inzicht in de locatie(s) en lijnen, business- en value case, marktomvang, vervoerwaarde, actoren,

condities, voorwaarden, juridische aspecten en technische haalbaarheid. Zij betrekken de **toelatingsautoriteit** in deze actie
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

18. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven en toelatingsautoriteiten** onderzoeken hoe de ontwikkeling van de toepassing 'bus(achtige) dienst op een vrijliggende baan' publiek-privaat tot stand gebracht wordt: met welke (publieke) organisaties, welke samenwerkingsvorm met de markt, dialoog voeren met de markt en het toetsen van aannames, etc.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar) en middellange termijn (4-7 jaar)
19. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven** en de **toelatingsautoriteiten** laten de resultaten van de ontwikkeling van deze toepassing landen onder andere in landelijke afspraken voor concessieverleners.
Wanneer: middellange termijn (4-7 jaar) en/of lange termijn (7-15 jaar)

6.4 'First- en last-mile vervoer van passagiers'

20. De **samenwerkende overheden** en **OV-autoriteiten** vragen om een besluit van sturende gremia (zoals bijvoorbeeld een DO Slim) om door te gaan met de ontwikkeling van de toepassing 'First- en last-mile vervoer van passagiers'.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)
21. Na de vorige actie. Verkennen de **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten** en **openbaarvervoerbedrijven** de vraagkant. De OV-autoriteiten en openbaarvervoerbedrijven bepalen voor de toepassing 'First- en last-mile vervoer van passagiers' op een

gedefinieerde locatie het potentieel: inzicht in de locatie(s) en lijnen, business- en value case, marktomvang, vervoerwaarde, actoren, condities, voorwaarden, juridische aspecten en technische haalbaarheid. Zij betrekken de **toelatingsautoriteit** in deze actie
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar)

22. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven en toelatingsautoriteiten** onderzoeken hoe de ontwikkeling van de toepassing 'First- en last-mile vervoer van passagiers' publiek-privaat tot stand gebracht wordt: met welke (publieke) organisaties, welke samenwerkingsvorm met de markt, dialoog voeren met de markt en het toetsen van aannames, etc.
Wanneer: korte termijn (0-3 jaar) en middellange termijn (4-7 jaar)
23. Na de vorige actie. De **samenwerkende overheden, OV-autoriteiten, openbaarvervoerbedrijven** en de **toelatingsautoriteiten** laten de resultaten van de ontwikkeling van deze concessieverleners toepassing landen onder andere in landelijke afspraken voor.
Wanneer: middellange termijn (4-7 jaar) en/of lange termijn (7-15 jaar)
24. De **toelatingsautoriteiten** sturen/beïnvloeden op het ontwikkelen van Europese toelatingskaders voor (internationale) typegoedkeuring voor voertuigen die op dit moment niet in bestaande voertuigcategorieën passen, zoals de shuttles & pods en bezorgrobots. Zij consulteren daarvoor (voertuig)fabrikanten. Ten behoeve van het testen en ontwikkelen bieden de Boev2a en de Experimenteerwet mogelijkheden.
Wanneer: middellange termijn (4-7 jaar)



Bijlage A. Bevindingen en acties uit de Roadmap Zelfrijdende Shuttle 2030 in Nederland

Tekst uit de Roadmap, opgesteld door MuConsult. Dit is de opbrengst van een werksessie onder (decentrale) overheden en belanghebbende partijen. Het betreffen geen vastgestelde acties.

Door betrokkenen wordt van groot belang geacht dat de betrokken partijen (overheden, bedrijfsleven en kennisinstellingen) samen met elkaar komen tot een concreet uitgewerkte ontwikkelagenda en de voortgang bij de ontwikkelingen blijvend met elkaar bespreken. De resulterende roadmap voor zelfrijdende shuttles in Nederland wordt dan ontwikkeld, samen met de betrokken actoren. Belangrijk daarbij is een mooie visie en mede bedoeld om het enthousiasme bij verschillende partijen hoog te houden. Uiteindelijk is er vooral behoefte aan een wenkend perspectief voor de zelfrijdende shuttle in Nederland

Door deelnemers worden (maximaal) vijf tafels benoemd waarmee deze ontwikkeling vorm kan worden gegeven.

Door verschillende deelnemers wordt het van belang geacht dat een coördinerende tafel wordt opgezet bestaande uit bestuurders cq managers die enerzijds een concrete opdracht formuleren naar de tafels, de uitkomsten in ontvangst nemen en zorgen voor besluitvorming in de achterbannen. Deze coördinerende tafel volgt ook de voortgang van de ontwikkelingen en stimuleert voortgang.

In de breakout sessies zijn eerste invullingen gedaan van te zetten stappen om de zelfrijdende shuttle in Nederland verder te brengen. Deze stappen zullen in te vormen tafels verder worden uitgewerkt. We beschrijven deze op basis van acties voor de korte termijn (<5 jaar) en de middellange termijn (5 – 10 jaar). De acties die naar voren zijn gekomen voor elk van deze termijnen worden achtereenvolgens gepresenteerd.

4.1 Korte termijn (<5 jaar)

Zet een ecosysteem neer in de vorm van een Quadruple Helix, waarbij de markt overheid, kennisinstellingen en gebruikers samen komen.		
1.	Organiseer een startbijeenkomst met de betrokken stakeholders, marktpartijen, overheden en kennisinstellingen op niveau bestuurders/MT van betreffende organisaties die een opdracht formuleert voor tafels, kaders aangeeft, etc	
2.	Maak duidelijke tafels waar iedereen samenkomt. Door een goede overlegstructuur en aanspreekpunten aan te stellen kan kennis op een relatief simpele manier gedeeld worden. Het voorstel vanuit de breakout sessie: <ul style="list-style-type: none"> 6. Voertuig 7. Gebruik 8. Omgeving 9. Projecten, pilots, experimenten naar opschaling en usecases 10. Communicatie, informatie en kennis 	
3.	Ondersteun en plan voor de juiste commitment bij de verschillende tafels en gesprekken.	
4.	Ontwikkel een wenkend perspectief met elkaar. Waar gaan we naar toe, wat is een ieders visie, en wat verwachten we van elkaar. Deze roadmap is daar al een goede stap in.	

5.	Stel een aantal leerdoelen met elkaar op en bepaal hoeveel leergeld iedere partij neerlegt om deze leerdoelen te behalen. Gezamenlijke investeringen op landelijk niveau. Door een goede regie hierop gaan de kosten per use case omlaag. CROW heeft hier een goede basis voor. Houdt elkaar op de hoogte van de lessons learned.	
6.	Werk de kansrijkheid van de zelfrijdende shuttle in Nederland verder uit. Onderzoek de economische baten, zowel de directe als indirecte, en onderzoek de maatschappelijke baten.	
Begin met het testen van de shuttle op de simpele ODDs en leer gaande weg over de verder opschaling, de randvoorwaarden die daarvoor nodig zijn en het borgen van de veiligheid.		
7.	Maak de testen mogelijk voor langere looptijden, dus 2 á 3 jaar. Dit zorgt voor continuïteit. Op deze manier zijn een scala aan externe factoren voorbij gekomen en is er zoveel mogelijk gehaald uit het voorafgaande traject van bijvoorbeeld de BOEV en de benodigde investeringen.	
8.	Maak een overzicht van de verschillende verkeerssituaties en wegsituaties, en classificeer deze van simpel tot aan complex. Door vervolgens een voertuig te laten testen in een bepaalde ODD, en daar vertrouwen in te krijgen, kan vervolgens dat voertuig is dezelfde	RDW, SWOV, wegbeheerders en regio's

	klasse ODD toegelaten worden. Dit maakt de toelating minder tijdrovend en kostenintensief.	
9.	Met de huidige BOEV moet met elke pilot en experiment een leervraag of kennisvraag beantwoord worden. Door het innoveren in het voertuig, het gedrag van het voertuig of een ODD kan hieraan voldaan worden. Het is niet mogelijk om met hetzelfde voertuig om een vergelijkbare ODD een proef te herhalen, ondanks dat hier indirect nieuwe ervaring wordt opgedaan. Hierover kan een vervolgesprek plaatsvinden hoe dit toch in te passen. Deze opschaling biedt namelijk wel perspectief voor aanbieders op een business case.	
10.	Focus op vaardigheden die de shuttle nog mist door de shuttle steeds in nieuwe verkeerssituaties te zetten en te monitoren. De ontbrekende vaardigheden kunnen op deze manier in kaart gebracht worden en verholpen worden.	
11.	Wijs specifieke testgebieden aan qua locatie en tijden en dagen van de week om te testen. Hier kan de technische ontwikkeling van de shuttle verder gebracht worden.	
Ontwikkel een test voor het toetsen van het gedrag van een shuttle		
12.	Gebruik hiervoor de menselijk bestuurder als referentiekader en toets het gedrag zoals het CBR doet bij een menselijke bestuurder. Ontwikkel een rijexamen voor autonome shuttles, bijvoorbeeld in de vorm van een	

	rijbewijs wat gedifferentieerd kan worden naar een specifieke ODD.	
13.	Werk samen aan een open source autopilot die gestandaardiseerd is in Nederland. Zoek daarin connectie op met Europa.	
14.	Stel randvoorwaarden op technologisch gebied waar op papier aan voldaan kan worden.	
Verbeter de technologie in het voertuig		
15.	Werk samen aan het verbeteren van de kennis over het gedrag van een shuttle in bepaalde verkeerssituaties. Ga samen aan de slag met de fabrikanten om hierin verbeterlagen te maken.	
16.	Stel eisen op waaraan de technologie in een voertuig moet voldoen. Ga hierover in gesprek met de OEMs en fabrikanten om te kijken hoe we elkaar kunnen helpen om aan deze eisen te voldoen.	
17.	Organiseer een dag waarin de verschillende fabrikanten van de shuttles de voertuigen kunnen demonstreren. De bezoekers kunnen de shuttles zien, er in meerijden, testen en vertrouwen krijgen in wat het voertuig kan en doet. Bijvoorbeeld bij Lelystad.	
Ontwikkel meer inzicht in de human factors in en rondom het voertuig		
18.	Doe onderzoek naar de gebruikersacceptatie van een zelfrijdende shuttle. Neem hierin ook de kwetsbare doelgroepen mee.	

19.	Breng in kaart hoe andere weggebruikers, of andere verkeersdeelnemers omgaan en reageren op een zelfrijdend voertuig. Kijk daarnaast ook naar de reactie van het voertuig op de andere verkeersdeelnemers.	
Breng de specifieke use cases van de zelfrijdende shuttle in kaart		
20.	Gebruik de implementing act als leidraad voor het in kaart brengen van de specifieke use cases van de zelfrijdende shuttle in Nederland.	

4.2 Middellange termijn (5-10 jaar)

Opschaling van de tot nu toe simpele ODDs naar de complexere ODDs		
21.	Pas de geleerde lessen toe en zorg voor structurele inpassing van de shuttles in complexere ODDs. Bereid de bestaande ODDs uit met complexere verkeerssituaties. Tegen 2030 ook richten op de interactie met mixed traffic.	
22.	Integreer de shuttle in het verkeersmanagementsysteem, zoals de handhaving en regelgeving.	
23.	Begin met het testen van de onverwachte verkeerssituaties en het borgen van de veiligheid in deze. Zorg dat verstoringen en tijdelijke situaties opgevangen kunnen worden.	
24.	Aangesloten blijven bij de leveranciers, zij hebben bijvoorbeeld geen verhoging van de snelheid gepland staan voor 2030. Op basis hiervan kunnen stakeholders hun verwachtingen bijstellen naar een realistisch beeld.	

Steward kan op de simpelere ODDs uit het voertuig		
25.	Werk met een control room, waarbij een controller de controle heeft over een vloot van shuttles op afstand.	
Integreer de zelfrijdende shuttle in de OV-concessies		
26.	Geef de zelfrijdende shuttle een structurele inzet in een OV-concessie. Denk hierbij wel aan dat op dit moment (2022) de concessie worden vergeven voor 2025.	
Zoek aansluiting bij nieuwe gebiedsontwikkeling of het autoluw maken van een wijk		
27.	Meedenken over de inpassing van een zelfrijdende shuttle en de toegevoegde waarde voor een nieuwe vervoerssysteem bij gebiedsontwikkeling.	

Bijlage B. Categorieën en toepassingen

Categorie a. Volledig geautomatiseerde voertuigen ontworpen en gebouwd voor het vervoer van passagiers in een vooraf gedefinieerd gebied in het stedelijk, voorstedelijk en ruraal gebied.

1. **Last-mile vervoer van passagiers**
2. Taxi-achtige diensten op flexibele routes in een vooraf gedefinieerd netwerk

Categorie b. Hub naar hub: volledig geautomatiseerde voertuigen of ‘dual mode’ voertuigen voor het vervoer van passagiers op een vooraf gedefinieerde route met een vast start- en eindpunt van een reis/rit, welke kan plaatsvinden in het stedelijk, voorstedelijk, ruraal¹ gebied of op de snelweg/autoweg

3. Hub-naar-hub transport: Vervoer tussen terminals of hubs in geselecteerde corridors (onder toezicht) (Level 4)
4. Bus(achtige) dienst op een vooraf gedefinieerde route in gemengd verkeer
5. **Bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan**
6. Gedeelde en/of openbare shuttlediensten zonder bestuurder op een vooraf gedefinieerde route

Categorie c. Geautomatiseerde ‘valet parking’: ‘dual mode’ voertuigen met een volledig geautomatiseerde rijmodus voor parkeertoepassingen in een vooraf gedefinieerde parkeerfaciliteit

7. **Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren (Level 4)**

Dikgedrukt de drie toepassingen die in werkbijeenkomst II door de deelnemers zijn aangewezen als de toepassingen met de meeste prioriteit.

¹ Ruraal gebied wordt niet als zodanig genoemd in de Implementing Act.

Totstandkoming van de toepassingen

De categorieën zijn overeenkomstig met de scope van de (draft) [Implementing Act](#) (artikel 1).

1. Volledig geautomatiseerde voertuigen ontworpen en gebouwd voor het vervoer van passagiers in een vooraf gedefinieerd gebied in het stedelijk, voorstedelijk en ruraal¹ gebied.
2. Hub naar hub: volledig geautomatiseerde voertuigen of ‘dual mode’ voertuigen voor het vervoer van passagiers op een vooraf gedefinieerde route met een vast start- en eindpunt van een reis/rit, welke kan plaatsvinden in het stedelijk, voorstedelijk, ruraal¹ gebied of op de snelweg/autoweg.
3. Geautomatiseerde ‘valet parking’: ‘dual mode’ voertuigen met een volledig geautomatiseerde rijmodus voor parkeertoepassingen in een vooraf gedefinieerde parkeerfaciliteit.

De [Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap](#) van ERTRAC biedt een aantal typische toepassingen die concreter zijn dan de categorieën uit de Implementing Act. Een aantal daarvan zijn van toepassing op shuttles & pods (of people movers). Deze zijn in de tabel toebedeeld aan de use cases zoals die worden gebruikt in de Implementing Act, met aanscherping en aanvullingen vanuit de deelnemers van werkbijeenkomst II.

De volgende toepassingen uit de ERTRAC Roadmap zijn **niet** opgenomen, omdat die niet van directe toepassing zijn voor Shuttles/Pods, toezien op een afgesloten terrein (*confined area*) of omdat onduidelijk is wat precies met de toepassing wordt bedoeld.

- Traffic Jam Chauffeur
- Highway Chauffeur
- Safe Auto-Follow

- Red carpet use cases on dedicated lanes (ons is onbekend wat een red carpet use case is)
- Typical high-level use-cases for operation in the confined areas.
- L4 Car valet parking to improve convenience and parking facility efficiency
- L4 Unmanned truck/trailer operation in-Terminal/Hub to improve productivity and safety
- Restricted applications like automated parking, gated areas working with low speed