

Ontwikkelagenda geautomatiseerd openbaar vervoer

Kansrijke toepassingen

In de werkbijeenkomsten, met overheden en openbaarvervoerbedrijven, zijn een drietal kansrijke toepassingen bepaald. Deze toepassingen zijn niet-limitatief, maar men verwacht dat deze op korte en middellange termijn de meeste maatschappelijke waarde bieden. Daarom wordt in de komende jaren extra aandacht besteed aan de ontwikkeling van deze toepassingen voor geautomatiseerd openbaar vervoer.

1. [Bus\(achtige\) dienst op een vrijliggende busbaan](#)
2. [Last-mile vervoer van passagiers](#)
3. [Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren](#)

Bus(achtige) dienst op een vrijliggende busbaan

Beschrijving

PM

Deze toepassingen kan worden doorontwikkeld naar een bus(achtige) dienst in gemengd verkeer.

Maatschappelijk waarde

De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing is hieronder nader beschreven. Het is goed denkbaar dat de toepassingen op meer elementen een maatschappelijke waarde biedt, al dan niet via indirecte effecten. Om focus aan te brengen is gekozen voor de elementen waarop de meeste maatschappelijke waarde met deze toepassing wordt behaald.

- **Personeelstekort.** Er is een groot tekort aan chauffeurs. 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 openbaar vervoer. Geautomatiseerde bussen maken het mogelijk dat voertuigen op voorbepaalde trajecten niet langer een chauffeur vereisen.
- **Verkeersveiligheid.** [...]
- **Kostenbesparing.** De exploitatiekosten zijn hoog voor openbaarvervoerbedrijven en concessieverleners. De kosten voor een chauffeur vormen een aanzienlijk deel van de exploitatiekosten. Zonder een oplossing voor de hoge exploitatiekosten leidt dit tot een aanbodreductie van openbaar vervoer. Geautomatiseerde bussen maken het mogelijk dat voertuigen op voorbepaalde trajecten niet langer een chauffeur vereisen.

PM. MuConsult onderbouwt in de komende weken de value case voor de toepassingen

Waar is deze toepassing in Nederland wel of niet wenselijk

- Vrijliggende (HOV-)busbaan met zo min mogelijk interactie met overig wegverkeer. Het is niet noodzakelijk dat er helemaal geen interactie is (voorbeeld: Parkshuttle met slagbomen en verkeerslichten) (voorbeeld: Zuid-tangent Vervoerregio Amsterdam met grotendeels gelijkvloerse kruisingen. Het tracé is voorbereid op vertraming, maar dat is wegens hoge kosten op de lange baan geschoven).
- Tangent grotere steden. Een radiaal netwerk door stadscentra wordt voorlopig als niet kansrijk gezien vanwege het risico op ongeplande en gevaarlijke overstekers). De fabrikant bepaald het tempo waarin dit wel mogelijk is.
- Van hub naar hub over een vrijliggende busbaan

PM. De regio's zijn gevraagd om uiterlijk donderdag 17 november locaties voor de toepassingen aan te leveren.

Randvoorwaarden voor het introduceren van de toepassing

- Stapsgewijze ontwikkeling. Start klein en/of in een relatief eenvoudige omgeving. Met de verbeterende techniek en software kan de bus(achtige) dienst worden doorontwikkeld van een vrijliggende busbaan tot onderdeel van het overig gemengd verkeer.
- Toekomstperspectief, toekomstvastheid en toekomstzekerheid (beleidsvisie (rijks)overheid)

Welke randvoorwaarden hebben overheden te borgen

- Het deelnemen aan/organiseren van living labs, zodat overheden in de praktijk leren welke randvoorwaarden (nog meer) geborgd moeten worden.
- Een langdurige en gestructureerde publiek-private samenwerking mogelijk maken.
- Een beleidsvisie, termijn en ontwikkelpad om ontwikkelaars en aanbieders perspectief te bieden.
- Handelen naar Europese kaders en wet- en regelgeving. Dat biedt handelingsperspectief tot grote schaal voor aanbieders, toeleveranciers en fabrikanten.

Prioriteiten korte, middellange en lange termijn

PM. Onderdeel van werkbijeenkomst III op dinsdag 22 november

Korte termijn (1-3 jaar)

- Vrijliggende busbaan

Middellange termijn (4-7 jaar)

Cross verkeerslichten of slagbomen

Lange termijn (8-15 jaar)

Doorontwikkeling van bus(achtige) dienst in gemengd verkeer

Advies voor beleidsvisie CAV

Dit betreft een eerste suggestie en is niet afgestemd met de deelnemers van de werkbijeenkomsten.

- Maak gebruik van HOV-trajecten die op dit moment al rekening houden met geautomatiseerd openbaar vervoer. Daar is (bestuurlijk) draagvlak en de energie hoog.
- Deze toepassing leent zich voor een stapsgewijze ontwikkeling in een toenemende complexe publieke omgeving. Start op korte termijn met zelfstandig rijden op de volledig vrijliggende delen van het traject zonder interactie met overig verkeer. Zodra de techniek daartoe in staat is kan dit domein worden verruimd met de busbaan ter hoogte van de haltes, gelijkvloerse kruisingen en tenslotte toetreding tot het gemengd verkeer.
- Zorg ervoor dat de (ontwikkeling van de) zelfrijfunctie onderdeel is van de concessie.
- Bereik consensus onder overheden en openbaarvervoerpartijen over de value case van deze toepassing. Dat maakt duidelijk of de toepassing daadwerkelijk kansrijk is, wie daarvoor betaalt en wie daar de vruchten van plukt.

Last-mile vervoer van passagier

Beschrijving

PM

Maatschappelijk waarde

De voornaamste maatschappelijke waarde van deze toepassing is hieronder nader beschreven. Het is goed denkbaar dat de toepassingen op meer elementen een maatschappelijke waarde biedt, al dan niet indirect. Om focus aan te brengen is gekozen voor de elementen waarop de meeste maatschappelijke waarde met deze toepassing wordt behaald.

- **Vervoerwaarde.** Vervoerwaarde is de voornaamste waarde die relevant is voor de openbaarvervoerbedrijven. De vervoerwaarde is het verwachte vervoersvolume (aantal reizigers) in een bepaalde regio. Last-mile vervoer van passagiers kan die reiziger bedienen die zonder deze toepassing geen gebruik zouden maken van het openbaar vervoer.
- **Bereikbaarheid en sociale inclusie.** Geautomatiseerd last-mile vervoer biedt reizigers met een verminderde mobiliteit een nieuwe vorm van reizen. Verminderde mobiliteit kan diverse oorzaken hebben. Denk bijvoorbeeld aan fysieke beperkingen van de reiziger, maar ook aan de verslechterende OV-bereikbaarheid in het rurale gebied. Deze toepassing heeft de potentie om de bereikbaarheid te verbeteren naar stadscentra, hub-locaties en afgelegen locaties. Deze toepassing vervangt niet bestaande vormen van mobiliteit zoals taxi en openbaar vervoer, maar zijn complementair aan elkaar en vormen een samenhang mobiliteitssysteem.

PM. MuConsult onderbouwt in de komende weken de value case voor de toepassingen

Waar is deze toepassing in Nederland wel of niet wenselijk

- Met name relevant voor de last-mile, van OV-bestemming tot centrale locaties met een redelijke vervoersstroom (voorbeeld: *RIVIAM*). Voor de first-mile is de fiets een belangrijke modaliteit.
- Dunne lijnen waarbij het wegvallen van openbaar vervoer voor vervoersarmoede zorgt.
- Basisnet naar hubs aan de rand van de stad (voorbeeld: *systeem van 32 hubs in de stad Groningen*). Dit netwerk wordt op dit moment bediend door een hubtaxi-systeem, die bij een verdere uitrol onbetaalbaar zal worden).
- Op hoge frequentie in kernnetten. Binnensteden op locaties waar geen bestaand OV komt (bus, metro en trein) (voorbeeld: *Lobben haven Rotterdam*)
- Dunne lijnen die met name in de spits bezet zijn, maar die bij het wegvallen voor een vervoersarmoede zorgen.

PM. De regio's zijn gevraagd om uiterlijk donderdag 17 november concrete locaties voor de toepassingen aan te leveren.

Randvoorwaarden voor het introduceren van de toepassing

Voor openbaarvervoerbedrijven

- Niet concurrerend met de fiets
- Voldoende vervoerwaarde
- Toekomstperspectief, toekomstvastheid en toekomstzekerheid (beleidsvisie (rijks)overheid)

Voor overheden

- Ofwel als onderdeel van een concessie of in overleg met de concessiehouder in de markt zetten
- Standaardisatie
 - Gestandaardiseerde omgevingen of trajecten. Starten in een relatief eenvoudige omgeving en zo min mogelijk 'exotische' omgevingen
 - Gestandaardiseerde situaties of scenario's waarin de voertuigen hetzelfde reageren. De techniek moet de functie aankunnen
- Vroege inpassing in gebiedsontwerp van nieuwe gebieden.

- Geautomatiseerd last-mile vervoer niet alleen gezien als schakel, maar ook naar de potentie van een logisch start en eindpunt (tussen hubs)

Welke randvoorwaarden hebben overheden te borgen

- Minimaal beschikking over 5G
- Handelen naar Europese kaders en wet- en regelgeving. Dat biedt handelingsperspectief tot grote schaal voor aanbieders, toeleveranciers en fabrikanten

Prioriteiten korte, middellange en lange termijn

PM. Onderdeel van werkbijeenkomst III op dinsdag 22 november

Korte termijn (1-3 jaar)

Formuleren locatie specifieke wensen door baathebbers

Middellange termijn (4-7 jaar)

Eerst focus op ontwikkeling van geautomatiseerd openbaar vervoer. Vervolgens de verbinding maken met doelgroepenvervoer en WMO-vervoer.

Lange termijn (8-15 jaar)

[...]

Advies voor beleidsvisie CAV

Dit betreft een eerste suggestie en is niet afgestemd met de deelnemers van de werkbijeenkomsten.

- Geef ontwikkelaars en aanbieders duidelijkheid over het toekomstperspectief op deze toepassing, ook als die er niet is. Indien er een wenkend toekomstperspectief is, dan;
- Maak gebruik van baathebbers (gebieden, economische toplocaties, etc.) die op dit moment al rekening houden met geautomatiseerd last-mile vervoer van passagiers. Daar is (bestuurlijk) draagvlak en de energie hoog.
- Zorg ervoor dat (de ontwikkeling van) het zelfstandig rijdend last-mile vervoer onderdeel is van de concessie.
- Bereik consensus onder overheden en openbaarvervoerpartijen over de value case van deze toepassing. Dat maakt duidelijk of de toepassing daadwerkelijk kansrijk is, wie daarvoor betaalt en wie daar de vruchten van plukt.

Bus zelfstandig manoeuvrerend in depot om veiligheid en productiviteit te verbeteren

Beschrijving

Aan het einde van de dag en/of dienstregeling worden bussen gewassen en gestald op busdepots. Buschauffeurs zijn nodig om de bussen door de wasstraat te rijden of naar de parkeerplaats te brengen. Een voorname maatschappelijke waarde die de toepassing van een zelfstandig manoeuvrerende bus in het depot kan vervullen is die van het tekort aan chauffeurs. Wanneer buschauffeurs niet langer nodig zijn voor het rijden op het depot, kunnen deze in de dienstregeling worden gebruikt.

Deze toepassing ziet toe op de omgeving van het busdepot, een afgesloten terrein. Een afgesloten terrein behoort doorgaans niet tot de openbare weg. Een afgesloten terrein is hermetisch afgesloten, zodat onbevoegden zich geen toegang tot het terrein kunnen verschaffen. Dat maakt het rijden met geautomatiseerde voertuigen op het afgesloten terrein eenvoudiger. Er is geen typegoedkeuring, vergunning of ontheffing voor het zelfstandig rijden nodig van de autoriteiten. Bovendien is de context zodanig in te richten dat de zelfrijfunctie daarbinnen perfect werkt. Typische voorbeelden van een afgesloten terrein zijn gesloten parkeerterreinen, logistieke terminals en havengebieden en busdepots.

Deze techniek kan worden doorontwikkeld bij deelauto's die zelfstandig naar de reiziger rijdt (start rit) of een parkeerlocatie aan de randen van de wijk/stad rijdt (einde rit) (voorbeeld: Buurautonoom).

Maatschappelijk waarde

- **Personeelstekort.** Er is een groot tekort aan chauffeurs. 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 openbaar vervoer. Deze toepassing maakt het mogelijk dat chauffeurs niet 's avonds/'s nachts bussen op het depot moeten rijden, waardoor zij overdag in de dienstregeling kunnen rijden.
- **Verkeersveiligheid.** 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. *[ik ben benieuwd naar de onderbouwing hiervan, hoe vaak gaat het (bijna) mis in de huidige situatie]*

PM. MuConsult onderbouwt in de komende weken de value case voor de toepassingen

Waar is deze toepassing in Nederland wel of niet wenselijk

- Ieder busdepot met een afgesloten terrein is relevant (voorbeeld: In Groningen is gestart met de ontwikkeling van deze toepassing. Het autonome rijden wordt als systeem in de bus gebouwd. Het is vooralsnog onduidelijk hoe kosteneffectief dit systeem is).
- Nieuwe depots kunnen op minder courante terreinen worden geplaatst wanneer de bussen zelfstandig voorrijden bij de chauffeur. *[ik vraag me sterk af of dat een motivatie moet zijn voor geautomatiseerde bussen op depots, of dat het een mooie koppelkans is]*

PM. De regio's zijn gevraagd om uiterlijk donderdag 17 november locaties voor de toepassingen aan te leveren.

Randvoorwaarden voor het introduceren van de toepassing

PM

Welke randvoorwaarden hebben overheden te borgen

PM

Prioriteiten korte, middellange en lange termijn

PM. Onderdeel van werkbijeenkomst III op dinsdag 22 november

Korte termijn (1-3 jaar)

Zelfstandig manoeuvrerend op afsloten terrein

Middellange termijn (4-7 jaar)

Lange termijn (8-15 jaar)

[...]

Advies voor beleidsvisie CAV

Dit betreft een eerste suggestie en is niet afgestemd met de deelnemers van de werkbijeenkomsten.

- Bereik consensus onder overheden en openbaarvervoerpartijen over de value case van deze toepassing. Dat maakt duidelijk of de toepassing daadwerkelijk kansrijk is, wie daarvoor betaalt en wie daar de vruchten van plukt.
- Wees als toelatingsautoriteiten betrokken bij de ontwikkeling van deze toepassing, ook al bevindt deze zich niet op de openbare weg. In welke mate van betrokkenheid zal nader bepaald moeten worden. De betrokkenheid vergroot het kennisniveau en zal daarmee naar verwachting beter inzicht geven in de randvoorwaarden die ook voor toepassingen op de openbare weg getroffen moeten worden.