

ZELFRIJDENDE SHUTTLES IN AMERSFOORT

EEN VERKENNING NAAR DE INZET VAN ZELFRIJDENDE
SHUTTLES TUSSEN STATION AMERSFOORT CENTRAAL EN DE
NIEUWE STAD



INNOVATIEPROGRAMMA
MOBIELE STAD

Inhoudsopgave

1. INTRODUCTIE

2. OPGAVE

Een zelfrijdende shuttle tussen Amersfoort CS en De Nieuwe Stad

3. OPZET VAN DE VERKENNING

Hoe is de verkenning uitgevoerd?

4. UITKOMSTEN EN CONCLUSIE

Technische en operationele kenmerken, voor- en nadelen van de gekozen route, planning en kosten.

Universiteit Nijmegen, Design Academy Eindhoven en bureau UUM | Unlimited Urban Management (voorheen: Het Noordzuiden). Centraal in het programma staan de gecombineerde mobiliteits- en stedelijke opgaven in de stedelijke regio's van vijf provincies: provincie Noord-Holland, provincie Zuid-Holland), provincie Utrecht, provincie Noord-Brabant, provincie Gelderland. Naast de bovengenoemde provincies draagt ook het Ministerie van IenW en het Ministerie van BZK en Transumo Footprint bij aan de uitvoering van het IMS.

Het Innovatieprogramma Mobiele Stad (IMS) is gericht op concrete innovaties voor de integratie van mobiliteit, technologie en ruimte in steden en stedelijke regio's. Het IMS is een initiatief van de Universiteit van Amsterdam, Universiteit Twente, Radboud

Introductie

Een zelfrijdend voertuig kan een belangrijke rol in het openbaar vervoer gaan spelen. In totaal is al op tientallen locaties in Nederland sprake van demonstraties, pilots of toepassingen. De shuttles rijden een vaste route, waarbij zij in staat zijn te reageren op het verkeer door zo nodig te stoppen. Voorbeelden van proeven en projecten in Nederland zijn onder meer¹:

- Capelle a/d IJssel: autonome shuttles van 2getthere rijden op een eigen baan vanaf 1999. <https://www.2getthere.eu/>
- Drimmelen: proef met Navya shuttle gedurende 10 weken in 2019. Zie o.a. <http://thefuturemobility.network/drimmelen/> Dit betrof een proef in het verkeersluwe gebied rond de jachthaven in Drimmelen. In deze route zat ook een rotonde.
- Haga Shuttle in Den Haag: een Navya shuttle op een korte route van een parkeerplaats naar het HagaZiekenhuis, gedurende 4 jaar vanaf mei 2019. Zie: <https://www.htm.nl/innovatie/hagashuttle/>
- Scheemda: Navya shuttle met route naar Ommelander ziekenhuis op grotendeels eigen baan, vanaf augustus 2018. Zie o.a. <https://www.ovmagazine.nl/2019/05/proef-met-zelfrijdend-ov-scheemda-verlengd-1054/>
- ESTEC-Noordwijk: inzet Navya shuttles vanaf oktober 2019 op eigen terrein, gedurende 2 jaar. Zie <http://thefuturemobility.network/esa-estec/>

Rode draad van deze voorbeelden is dat de routes zich voor een belangrijk deel of helemaal bevinden op afgeschermden banen of -terreinen. Vrijwel al deze projecten hebben een operator aan boord. De Parkshuttle onderscheidt zich doordat al zo'n twintig jaar zonder operator gereden werd op een eigen baan tussen het Rotterdamse metrostation Kralingse Zoom en bedrijventerrein Rivium in Capelle aan den IJssel. De derde generatie Parkshuttle, die uiteindelijk zonder operator op de openbare weg moet gaan rijden, moet in juni 2020 in gebruik worden genomen, in eerste instantie met operator. Ook het project bij ESTEC onderscheidt zich doordat het bedoeling is geheel autonoom te gaan rijden, maar wel op een eigen terrein.

Op dit moment is echter nog onbekend is hoe zelfrijdende voertuigen zich houden tijdens een reguliere dienstregeling in het stedelijk verkeer, wat nodig is voor de uitvoering van een dergelijke dienstregeling, hoe het publiek, met name fietsers, in en om het voertuig reageert en hoe omgegaan moet worden met stalling en laadinfra.

In dit rapport worden de mogelijkheden verkend van een pilot met een autonome shuttle in Amersfoort. Het gaat om de route tussen (de achterkant van) het Station Amersfoort Centraal en De Nieuwe stad in Amersfoort. De Nieuwe Stad is een voormalig industrieterrein in Amersfoort en is in herontwikkeling tot een innovatieve gebiedsontwikkeling met een mix van functies. Zie <http://www.denieuwestad.nl/over/de-nieuwe-stad>

De verkenning is door de Universiteit Twente en de Provincie Utrecht samen uitgevoerd.

¹ Zie voor een recent overzicht en discussie: Scheltes, A.F., Legêne, M.F., Schaap, T.W. (2019) Lessen van pilots met zelfrijdende shuttles in Nederland. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 21 en 22 november 2019, Leuven

Opgave

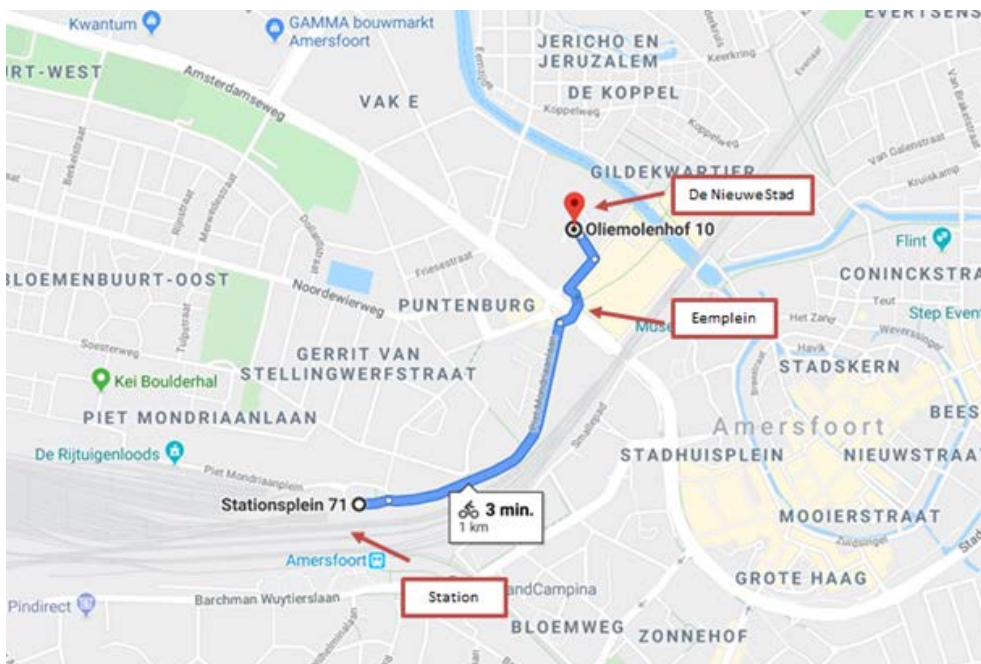
Dit experiment richt zich op de mogelijke inzet van een autonome shuttle tussen (de achterkant van) het Station Amersfoort Centraal en De Nieuwe stad in Amersfoort.

In de verkenning is gekeken naar de mogelijke inzet van een Navya shuttle tussen (de achterkant van) het Station Amersfoort Centraal en Oliemolenhof, midden in De Nieuwe stad te laten rijden. Het gebied ligt op 1 kilometer van Amersfoort Centraal en heeft momenteel geen openbaar vervoerverbinding via de zijde van het station waar het gebied gelegen is. Deze route maakt het mogelijk om een ruimtelijke ontwikkelingsproject (De Nieuwe Stad) met een pilot van zelfrijdend vervoer te combineren. De route heeft een lengte (1 km enkele richting) welke binnen de mogelijkheden van het voertuig vallen. De route is technisch uitdagend. De route heeft enkele kruisende fietsoversteken en een rotonde met auto en fietsverkeer. Op de rotonde is ook een verkeerslicht aanwezig.

In de verkenning zijn volgende doelen voor het experiment geformuleerd:

1. Ervaring opdoen met autonoom vervoer in een complexe wegsituatie in een stedelijke omgeving
2. Inzicht verkrijgen in de mate waarin autonoom vervoer een stimulans voor stedelijke (her)ontwikkeling kan betekenen
3. Inzicht verkrijgen in de vervoerkundige en exploitatieve potentie van dergelijke oplossingen

Uiteindelijk doel is om - bij een succesvolle pilot – het vervoer (en de aanbesteding daarvan) in de concessie te kunnen integreren. Daarnaast is als randvoorwaarde geformuleerd dat deze pilot geen showcase, maar realistische praktijkproef zou moeten worden met innovatieve toegevoegde waarde.



De onderzochte route Amersfoort CS-Nieuwe Stad

Zelfrijdende shuttles in Amersfoort

Opzet van de verkenning

De verkenning is uitgevoerd door samenwerking tussen de Provincie Utrecht (Peter Anderson, Roy van Kuijk, Provincie Utrecht/TU Delft), Universiteit Twente (Karst Geurs en Tom Thomas).

In de verkenning is gekeken naar de technische en operationele kenmerken van een autonoom voertuig (Arma van Navya), de voor- en nadelen van de gekozen route (Amersfoort Centraal-Oliemolenhof), planning en een indicatieve inschatting van de kosten.

Als onderdeel van de verkenning is een schouw uitgevoerd op de locatie door de UT, Provincie en Keolis.

Als onderdeel van de verkenning zijn gesprekken gevoerd met onder meer de RDW, Keolis (vervoerder in regio Amersfoort), Navya (producent van autonome shuttles), externe experts (Future Mobility Network, TU Delft) en ambtenaren van de gemeente Amersfoort.

Daarnaast is ook gekeken naar kenmerken en resultaten van bestaande proeven in Nederland. In de verkenning is gekeken naar de Arma van Navya (<http://navya.tech/>), een zelfrijdend elektrisch voertuig met een capaciteit van 15 reizigers. Dit voertuig is ook in gebruik bij lopende pilots bij het Haga ziekenhuis in Den Haag, het Ommelander Ziekenhuis Groningen en ESA ESTEC terrein in Leiden, en is gebruikt bij een proef in 2019 in Drimmelen (Noord-Brabant). Deze proef is ook bezocht.

Keolis en Navya hebben ook een technische verkenning van de route uitgevoerd. Doel van deze verkenning was om te onderzoeken of de route met de Arma technisch haalbaar en veilig uit te voeren is.

Uitkomsten en conclusie

Uit de verkenning blijkt dat dat de doelstellingen van de pilot naar verwachting niet gerealiseerd kunnen worden, gegeven de huidige technische kenmerken van het voertuig en randvoorwaarden van de huidige wet- en regelgeving. Ook zijn de kosten aanzienlijk en is er sprake van verschillende risico's. De verwachting is dat met de huidige voertuigtechnologieën wet- en regelgeving op korte termijn geen duidelijk inzicht kan worden verkregen in de verkeerskundige mogelijkheden en de vervoerkundige en exploitatieve potentie van autonoom vervoer, en daarmee geen realistische praktijkproef met innovatieve toegevoegde waarde kan worden gerealiseerd.

De verkenning heeft de volgende positieve uitkomsten opgeleverd:

- Keolis (vervoerder) en Navya (producent van het voertuig) staan achter de proef en oordelen dat het technisch haalbaar is en veilig is uit te voeren (mede door lage snelheid van de shuttle). Beide bedrijven hebben vertrouwen in de veiligheid en de toestemming van de RDW. Er is ontheffing van RDW nodig via de zog. BOEV-procedure om dit soort proeven op de openbare weg te doen.
- De route creëert interessante uitdagingen (rotonde, interactie met fietsers), voegt innovatieve waarde toe in vergelijking met bestaande pilots en projecten.
- Op basis van incidenten met proeven met autonome shuttles tot nu toe, lijkt veiligheid nog geen groot probleem, mede als gevolg van de lage snelheid van de voertuigen en de omgevingen waarin dit soort voertuigen tot nu toe hebben geopereerd.

- De RDW neemt een actieve en ondersteunende rol met betrekking tot de ontwikkeling van deze systemen.
- De verkenningstudie heeft inzicht gegeven in de huidige mogelijkheden en beperkingen van dergelijke systemen.

Technische en operationele kenmerken

Op dit moment is het lange termijn (openbaar vervoer en operationeel) perspectief van deze systemen en het tijdsfad daarvan nog steeds onduidelijk en onzeker, met name in gemengd verkeer in de binnensteden. Daarom is het moeilijk om te beoordelen wat de bijdrage van deze is pilot op de weg naar bruikbare concepten. De verwachting is dat met de huidige voertuigtechnologie en wet- en regelgeving op korte termijn geen duidelijk inzicht kan worden verkregen in de verkeerskundige, vervoerkundige en exploitatieve potentie van autonoom vervoer.

Op korte termijn in Nederland, met behulp van de zogenoemde BOEV-procedure, is het niet mogelijk om te opereren op de openbare weg zonder operator/steward aan boord. Bij complexe verkeerssituaties wordt daarbij een 'operator go' procedure gehanteerd, waarbij het voertuig automatisch wordt stilgezet, alvorens weer door de operator in beweging te worden gebracht.

Kenmerken van de gekozen route

Het Innovatieprogramma Mobiele Stad is gericht op concrete innovaties voor de integratie van mobiliteit, technologie en ruimte in steden en stedelijke regio's. De route tussen Amersfoort Centraal en De Nieuwe Stad is gekozen omdat het de koppeling tussen een pilot van zelfrijdend vervoer met een stedelijke herontwikkeligen mogelijk maakt. Hiermee past het experiment binnen de doelstellingen van het IMS. Het

biedt gelijktijdig meerwaarde ten opzichte van bestaande en geplande proeven en projecten met autonome shuttles in Nederland, die zich richten op technologische innovatie en inzet van shuttles als first/last mile oplossingen voor bestaande locaties (zoals ziekenhuizen).

Het is een complexe route. De route heeft enkele kruisende fietsoversteken en een rotonde met auto en fietsverkeer (Eemplein). Tweerichtings-fietspaden vormen een extra uitdaging. Enkele deskundigen (o.a. RDW-woordvoerder) twijfelen over de technische geschiktheid van het huidige voertuig voor zo'n complexe verkeerssituatie. Er zijn met name vragen rond het vermogen van de shuttle om te anticiperen op sommige verkeerssituaties, alsmede de onnodig gevoelige reactie van het voertuig op de beweging van andere verkeersdeelnemers en de storingsgevoeligheid. Bij bestaande proeven met autonome shuttles is gebleken dat de autonome rijmodus door verschillende oorzaken ongepland kan worden onderbroken. Het gaat om beperkingen in de technische prestaties, incidenten en onderbrekingen van de virtuele veiligheidsruimte rondom het zelfrijdende voertuig (zoals een fietser binnen de veiligheidsruimte, geparkeerde auto's binnen de geprogrammeerde route, verandering van de gebouwde omgeving langs de route, werkzaamheden langs de route, bembegroeiing en kleine bewegende objecten).

Er zijn volgens de vervoerder (Keolis) en de producent (Navya) maatregelen aan de route nodig voor een succesvolle pilot, zoals het verwijderen van parkeerplaatsen, 30km zone, snoeien van bomen en struiken. Ook werd voorgesteld VRI's aan te brengen op de rotonde, die al een ernstig probleem heeft met verkeersopstoppingen.

De shuttle rijdt met ongeveer de snelheid van een fiets, 17/18 km/u. Langs de hele Piet Mondriaan Laan (vooral in een situatie met twee afzonderlijke rijbanen), en op het

Eemplein is het onmogelijk om de shuttle in te halen. Ondanks de voorgestelde 30km/h-zone kan dit ongewenste reacties van auto's veroorzaken, zoals bumperklevens en filevorming. Ook kan niet uitgesloten worden dat in deze specifieke situatie in de binnenstad het publiek zal reageren op het systeem en ritten met voertuig zal kunnen verstoren.

Ondanks de beoordeling van de veiligheid tot nu toe, zoals hierboven vermeld, is er niettemin een kans op een incident in deze meer complexe situatie. Indien dit incident ernstig is, zal dit grote publiciteit tot gevolg kunnen hebben, die onwenselijk is.

Als een openbaar vervoerverbinding is de voorgestelde route niet ideaal, ook omdat hij concurreert met het reguliere OV, in plaats van daarop een aanvulling te zijn.

De gemeente Amersfoort is van plan verkeersmaatregelen op het Eemplein uit te gaan voeren in 2020. Het voertuig moet daarvoor (deels) geherprogrammeerd worden en onduidelijk is of tijdens de werkzaamheden de exploitatie door kan gaan. Volgens de woordvoerder van de RDW is bij tussentijdse veranderingen in de software hernieuwing van de ontheffing nodig. Daarmee wordt het ook onmogelijk tijdens de proef verbeteringen in te voeren.

Planning en kosten

Het doel om de start van het experiment binnen het tijdsbestek van het innovatieprogramma IMS te laten vallen (1 juni 2020) blijkt niet haalbaar te zijn.

Om inzicht te kunnen verkrijgen in de vervoerkundige en exploitatieve potentie is uitgegaan van de inzet van twee shuttles. Dit ruimte voor tussentijds opladen en naar verwachting voldoende vervoerscapaciteit. Met de inzet van 2 shuttles wordt verwacht dat een frequentie van 3 (16 uur p.d.) tot 6 shuttles/uur (8 uur p.d.) mogelijk is gegeven de operationele snelheid van het voertuigen.

Een globale kostenindicatie is dat de inzet van 1 of 2 shuttles gedurende 1 jaar naar schatting respectievelijk tussen de half miljoen en 1 miljoen euro bedraagt. Als er uit wordt gegaan van een frequentie van 6 x per uur en 16 uur exploitatie per dag, dan wordt het een bedrag van minimaal 1,8 miljoen Euro per jaar. Dit betreft eenmalige opstartkosten, personeelskosten (inzet van onder meer operator/stewards) en kosten van de voertuigen. Niet inbegrepen zijn bijvoorbeeld de kosten van stalling, laadinfra, elektriciteit, alsmede infra (bijv. VRI's) en aanpassingen langs de route.

Op basis van de uitgevoerde verkenning is de verwachting dat het onwaarschijnlijk is dat de drie geformuleerde doelstellingen van de pilot gerealiseerd kunnen worden, gegeven de huidige technische kenmerken van het voertuig, de gekozen route en randvoorwaarden van de huidige wet- en regelgeving. Daarnaast zijn de kosten aanzienlijk en is er sprake van verschillende risico's. De conclusie van de verkenning is dan ook om in kader van het Innovatieprogramma Mobiele Stad geen pilot op te starten met de Navya shuttle op het gekozen traject. Merk op dat deze conclusie niet worden veralgemeniseerd naar andere routes en voertuigen, en dat de technologie van autonome voertuig volop in ontwikkeling is. De verwachting is dat het aantal proeven in Nederland de komende jaren sterk zal toenemen.

Colofon

Het Innovatieprogramma Mobiele Stad voert praktijkexperimenten uit, gericht op het ontwikkelen en testen van innovaties voor de integratie van mobiliteit, technologie en ruimte in steden en stedelijke regio's.

De verkenning "Autonoom Vervoer Nieuwe Stad Amersfoort" is gemaakt in opdracht van het Innovatieprogramma Mobiele Stad. Opdrachtgever van dit experiment was de Provincie Utrecht. Inhoudelijke uitwerkingen zijn door de Universiteit Twente en Provincie Utrecht samen uitgevoerd.

Provincie Utrecht:

Peter Andersson
Roy van Kuijk
Bart Althuis

Universiteit Twente

Karst Geurs
Tom Thomas

Tekst:

Karst Geurs
Peter Andersson

Lay-out:

Koen Vermeulen – UUM

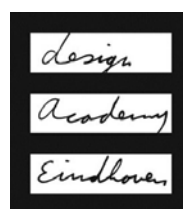
Enschede, januari 2020



Provincie Noord-Brabant



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM



UNIVERSITEIT TWENTE.



Radboud Universiteit

