MEMORANDUM

PROVINCIE :: UTRECHT

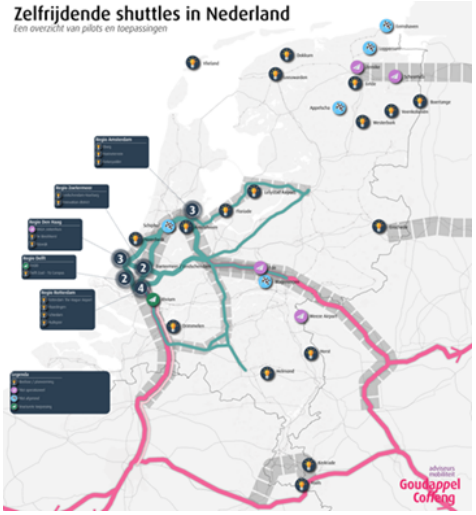
DATUM	24-2-2020
AAN	Commissie Milieu en Mobiliteit
VAN	Gedeputeerde Arne Schaddelee
DOORKIESNUMMER	06 36573967, Peter Andersson
ONDERWERP	Resultaten Verkenning Autonome Shuttle Amersfoort

1. Inleiding

Op 5 november 2018 is uw Staten geïnformeerd over een mogelijk experiment met zelfrijdend OV in Amersfoort. Daarbij is toegezegd dat de Commissie Milieu en Mobiliteit te zijner tijd zou worden geïnformeerd over de resultaten. Met dit memorandum informeer ik U over de resultaten van een verkenning naar de inzet van zelfrijdende shuttles tussen station Amersfoort Centraal en het herontwikkelingsgebied De Nieuwe Stad in Amersfoort. Deze verkenning is uitgevoerd door de Provincie Utrecht en de Universiteit Twente als onderdeel van het Innovatieprogramma Mobiele Stad (IMS).
De conclusie van deze verkenning is om nu geen pilot op te starten met de Navya shuttle op het gekozen traject.

2. Achtergrond

Een zelfrijdend voertuig kan mogelijk een belangrijke rol in het openbaar vervoer gaan spelen. Op dit moment is echter nog onbekend hoe zelfrijdende voertuigen zich houden tijdens een reguliere dienstregeling in het 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 totaal is al op tientallen locaties in Nederland sprake van (toekomstige) 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. Rode draad van deze voorbeelden is dat de routes zich voor een belangrijk deel of helemaal bevinden op afgeschermde banen of -terreinen. Vrijwel al deze projecten hebben een operator aan boord, die zo nodig kan ingrijpen. 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. Ook was er in 2019 een interessante, maar korte proef in het verkeersluwe gebied rond de jachthaven in Drimmelen. In deze route zat wel een rotonde als uitdaging.



Afbeelding 1 Zelfrijdende shuttles in Nederland.

Routes, waarbij het voertuig zich nu al in een binnenstedelijke omgeving daadwerkelijk in het gemengde verkeer begeeft zijn vooral in het buitenland te vinden, zoals Zwitserland, Australië, Oostenrijk en Frankrijk
Het is niet mogelijk geweest deze locaties in het kader van deze studie te bezoeken. Op basis van internetbeelden ontstaat de indruk dat deze routes zich in een rustige verkeersomgeving bevinden, met name ook zonder het grote aantal fietsers in een Nederlandse binnenstad.

Dit initiatief voor de pilot komt voort uit het Innovatieprogramma Mobiele Stad (IMS) in samenwerking met ontwikkelingspartijen in De Nieuwe Stad. Dit innovatieprogramma 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. Het Innovatieprogramma Mobiele Stad wordt uitgevoerd door de Universiteit Twente (inhoudelijke coördinatie), Bureau UUM (proces coördinatie), Universiteit van Amsterdam, Radboud Universiteit en de Design Acadamy Eindhoven. Het IMS wordt uitgevoerd in opdracht van provincie Gelderland, provincie Zuid-Holland, provincie Utrecht, provincie Noord-Brabant, provincie Noord-Holland, het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Transumo Footprint.

3. Procedures autonoom vervoer

Rond experimenten met Autonoom rijden in Nederland zijn een tweetal procedures relevant. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de situaties met en zonder een operator aan boord, die het voertuig begeleidt en zo nodig ingrijpt:

1. BOEV[1]: tijdelijke (maximaal 1 jaar) ontheffing voor rijden met een operator aan boord.
   Eindverantwoordelijkheid voor deze procedure ligt bij RDW (ook wel Dienst Wegverkeer).
2. Experimenteerwet: vergunning voor rijden zonder operator (wel centrale op achtergrond).
   Eindverantwoordelijkheid ligt bij Ministerie van I en W, maar wordt uitgevoerd door RDW.

Omdat het op korte termijn niet realistisch is met geheel onbemande personenvoertuigen op de openbare weg en in het bijzonder in een complexe verkeerssituatie experimenten te doen, is (mede gezien de termijn van het innovatieprogramma IMS) vooral de BOEV-procedure relevant. De RDW geeft altijd ontheffing voor de specifieke combinatie van voertuig en route. Ook moet de wegbeheerder (in dit geval de Gemeente Amersfoort) toestemming geven aan de RDW.

4. Aanpak

De verkenning is uitgevoerd door samenwerking tussen de Provincie Utrecht (Peter Andersson, Roy van Kuijk, Provincie Utrecht/TUDelft) en Universiteit Twente (Prof. Karst Geurs, tevens Inhoudelijk coördinator van het programma IMS en Tom Thomas). Als onderdeel van de verkenning is een schouw uitgevoerd op de locatie (UT, Provincie en Keolisk en zijn gesprekken gevoerd met onder meer de RDW, Keolis, Navya, externe experts (Future Mobility Network) en ambtenaren van de gemeente Amersfoort. Keolis en Navya hebben ook een technische verkenning van de route uitgevoerd.

5. Doelen

In de verkenning zijn volgende doelen voor het experiment geformuleerd:

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

Uiteindelijke 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.

6. Voertuig

Door de vervoerder Keolis is voorgesteld om de Arma van Navya in te zetten, een elektrisch voertuig met een capaciteit van 15 reizigers (in de Nederlandse praktijk maximaal 8 i.v.m. rijbewijs operator)[2]. Dit voertuig heeft een toelating voor het rijden op de Nederlandse wegen en 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). Het voertuig rijdt een vaste route o.b.v. 3D-kaart van de omgeving: het kan alleen rijden of stoppen. Vooralsnog (binnen de context van de BOEV-procedure) met operator aan boord: eigenlijk is het daarmee semi-autonoom te noemen. Alleen de operator kan uitwijken. Op de achtergrond

[1] Artikel 149a, lid 2, van de Wegenverkeerswet 1994 in samenhang met artikel 2a van het Besluit ontheffingverlening exceptioneel vervoer

[2] De technische uitrusting van de Navya Arma bestaat uit GNSS antenne, odometrie, camera's en LIDAR-sensoren.

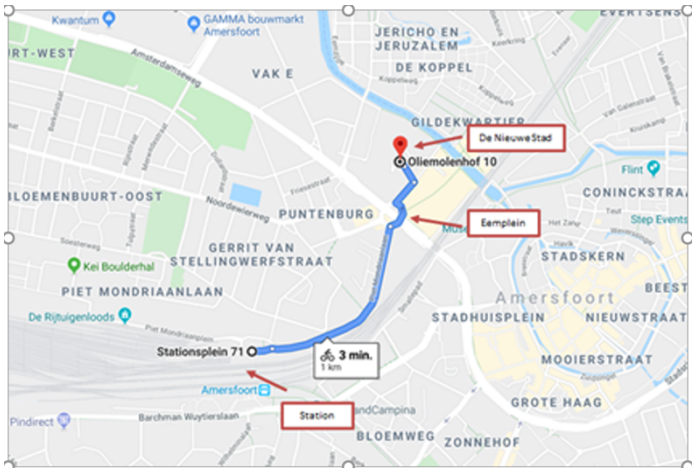
kijkt een centrale mee. Vanuit veiligheidsoogpunt wordt in Nederland de snelheid beperkt tot 20 km/u, hetgeen leidt tot een gemiddelde snelheid vergelijkbaar met die van een fietser, veilig maar slecht concurrerend. Dit is ook van invloed op de lengte van de route.

Afbeelding 2 Navya voertuig nabij het Ommelander Ziekenhuis Groningen

Mogelijke aanpassingen van de omgeving kunnen nodig zijn, in het voorbeeld Amersfoort: parkeerplaatsen verwijderen, wegmarkeringen aanbrengen, bomen/struiken snoeien, 30 km/u zone, GNSS-antenne, herkenningsobjecten ('LIDAR markers'). De zogenaamde 'Operator go' procedure kan aan de orde zijn bij complexe verkeerssituaties, waarbij het voertuig automatisch wordt stil gezet en pas rijdt als de operator een knop indrukt. Een alternatief kan zijn dat een VRI moet worden gebruikt. Het voertuig neemt echter geen VRI's, richtingaanwijzers etc. waar. Voor het gebruik van VRI's op de route is daarom een verbinding nodig. Wijzigingen van de omgeving kunnen er toe leiden dat het voertuig geherprogrammeerd moet worden. Bij zware neerslag kan het voertuig uitvallen; ook lijkt het voertuig storingsgevoelig. Bij het ontwerp was 100% veiligheid het uitgangspunt, maar dit heeft het nadeel dat het voertuig bij complexe situaties soms onnodig tot stilstand komt en altijd voorrang geeft. Anticiperen op verkeerde acties van andere verkeersdeelnemers is daarentegen ook lastig, met name doordat de interpretatie van de verkeerssituatie tekortschiet. Op basis van onder meer een beperkte zoektocht op internet zijn een aantal incidenten bekend met autonome shuttles. Overall indruk van deze incidenten is: de impact blijft beperkt vanwege de lage snelheid, de oorzaak ligt vooral in foute acties van andere weggebruikers, en er is gebrekkige anticipatie van de shuttle. De Navya Arma is niet zelflerend. Een voertuig met Artificial Intelligence komt wellicht binnenkort op de markt, maar is nog niet goedgekeurd.

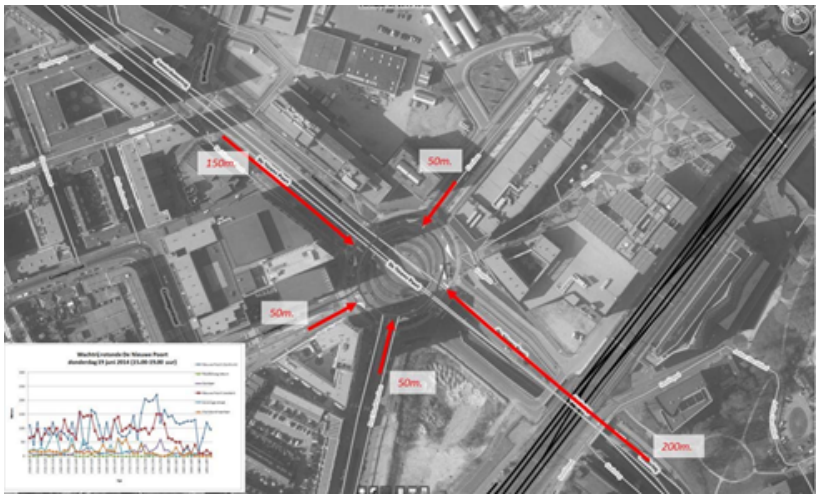
7. Route

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. Het gebied ligt op 1 kilometer van Amersfoort Centraal en heeft momenteel geen openbaar vervoerverbinding via de zijde van het station waar het terrein aan gelegen is. Deze route maakt het mogelijk om een ruimtelijke ontwikkelingsproject (De Nieuwe Stad) met een pilot van zelfrijdend vervoer te combineren. De route is technisch uitdagend en heeft enkele kruisende fietsoversteken en een rotonde met auto- en fietsverkeer.



Afbeelding 3 De onderzochte route Amersfoort CS-Nieuwe Stad

Op de rotonde (Het Eemplein) is een verkeersknelpunt en er is ook een verkeerslicht aanwezig. Er spelen diverse veiligheids- en doorstromingsproblemen op de rotonde en de situatie is complex en onoverzichtelijk en er is veel afleiding. In de toekomst, wanneer de wijk en de stad verder groeien, neemt de problematiek op de rotonde verder toe als gevolg van de verkeersgroei. Uit de studie door RHDHV van 8 mei 2017 naar rotonde De Nieuwe Poort blijkt dat de situatie op de rotonde verkeersonveilig is, mede door de verkeersdruk.



Figuur 4 Maximale wachtrijlengte Eemplein: donderdag 19 juni 2014 avondspitsuur

8. Resultaten verkenning

De verkenning heeft de volgende positieve inzichten 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 lijken veiligheid serieus te nemen en hebben vertrouwen in de toestemming van de RDW.
- De route creëert interessante uitdagingen (rotonde, interactie met fietsers), voegt innovatieve waarde toe in vergelijking met bestaande pilots en projecten.
- De RDW neemt een actieve en ondersteunende rol met betrekking tot de ontwikkeling van deze systemen.
- Op basis van de incidenten tot nu toe, lijkt veiligheid nog geen groot probleem, ook als gevolg van de lage snelheid van het systeem. Deze waarneming is natuurlijk beperkt tot de omgevingen waarin dit soort voertuigen tot nu toe hebben geopereerd.
- In het algemeen is er een positieve houding ten opzichte van innovatie in het vervoer, zowel van de publiek als de politici in Nederland, want er is behoefte aan transportoplossingen, bijvoorbeeld voor de ‘last mile’.
- De verkenningsstudie heeft inzicht gegeven in de huidige mogelijkheden en beperkingen van dergelijke systemen.

Er zijn echter verschillende redenen om de proef niet voort te zetten. De belangrijkste zijn:

- Op korte termijn in Nederland, met behulp van de BOEV-procedure, is het niet mogelijk om te opereren op de openbare weg zonder operator aan boord en andere beperkende maatregelen. De verwachting is met name dat geen realistische praktijkproef met innovatieve toegevoegde waarde kan worden gerealiseerd en daarmee geen duidelijk inzicht kan worden verkregen in de mogelijkheden van autonoom vervoer. Het is onduidelijk wanneer verbeteringen kunnen worden ingevoerd om het voertuig volledig autonoom te maken.
- Ook is het lange termijn perspectief van dergelijke systemen en het tijdspad daarvan nog steeds onduidelijk en onzeker, met name in de binnensteden. Daarom is het moeilijk om te beoordelen wat de bijdrage van deze is pilot op de weg naar bruikbare concepten.
- Er zijn belangrijke nadelen van het geselecteerde voertuig bij de gekozen route:
  - 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 om te anticiperen op sommige verkeerssituaties, alsmede de soms onnodig gevoelige reactie van het voertuig op de beweging van andere verkeersdeelnemers, alsmede de storingsgevoeligheid.

"Momenteel is de Haagse robotwagen nauwelijks een alternatief voor lopen, omdat hij om de haverklap stopt. Bijvoorbeeld als een wandelaar verderop langs de baan haar paraplu iets over de belijning steekt. Ook heeft het voertuig last van onkruid dat onder de hekken doorgroeit en stopt daar geregeld voor. 'Dat moet even worden weggemaaid', zegt Jillissen. Dat klinkt niet erg hightech. De reden is dat het computersysteem niet zelflerend is, zegt de operationeel manager. Dat mag nog niet van de RDW. 'De auto wordt toegelaten met een bepaalde stand der techniek. Als hij dingen bijleert, is het niet meer hetzelfde voertuig, en dat mag nog niet."

De Volkskrant, 6 september 2019.

- De noodzakelijke ontheffing van de RDW is daarmee op dit moment zonder meer onzeker, en het oordeel van de RDW moet voor een overheid als de provincie Utrecht voorop staan.
- De benodigde maatregelen op de route, zoals het mogelijk kappen van bomen en het weghalen van parkeerplaatsen kunnen problemen geven met het draagvlak voor de proef.
- De shuttle rijdt met ongeveer de snelheid van een fiets, 17/18 km/u. Langs de hele Piet Mondriaan Laan (in een situatie met twee afzonderlijke rijbanen), en op het Eemplein is het onmogelijk om de shuttle in te halen. Ondanks de voorgestelde 30km/uh-zone kan dit ongewenste reacties van auto's veroorzaken, zoals bumperkleven en filevorming.
- Het kan ook niet uitgesloten worden dat in deze specifieke situatie in de binnenstad het publiek zal reageren op het systeem en proberen te verstoren.
- Ondanks de beoordeling van de veiligheid tot nu toe, zoals hierboven vermeld, is er niettemin een kans op een incident in deze 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.
- Er bestaat een reële kans dat de reeds ernstige verkeersproblemen rond het Eemplein door de pilot worden vergroot, met ook een negatief effect op het (frequente) openbaar vervoer terplekke. Met name de voorgestelde invoering van verkeerslichten zal een bijkomend probleem vormen. Dit is ook de ambtelijke inschatting van de gemeente Amersfoort.
- De gemeente Amersfoort is van plan verkeersmaatregelen op het Eemplein uit te gaan voeren in 2020. Het voertuig moet daarvoor 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 worden ook de mogelijkheden beperkt om tussentijdse verbeteringen door te voeren. Het is overigens ook zeer de vraag of voertuigproducent Navya wel bereid zou zijn om alleen in het kader van een dergelijk proef veranderingen in haar software te willen doorvoeren.
- Het oorspronkelijke idee was om de start van de pilot snel te realiseren, binnen het tijdsbestek van het innovatieprogramma IMS, dat loopt tot juni 2020. Dit blijkt niet haalbaar.
- O.b.v. een indicatieve en onvolledige kostenschatting kan worden geconstateerd dat de kosten aanzienlijk zijn: inzet van 2 shuttles gedurende een jaar (realisatie van een hoge frequentie - bijv. 6 x per uur gedurende 8 uur, de maximale exploitatieduur) vraagt een budget van minimaal circa 1 miljoen euro. Voor een vergelijkbare exploitatie over de hele dag zijn 4 voertuigen nodig, kosten minimaal 1,8 miljoen.

9. Conclusie

De conclusie van deze verkenning is om geen pilot op te starten met de Navya shuttle op het gekozen traject in het kader van het IMS. De inschatting is dat de drie doelstellingen van de pilot niet gerealiseerd kunnen worden, gegeven de huidige technische kenmerken van het voertuig, de randvoorwaarden van de huidige wet- en regelgeving en de kenmerken van de voorgestelde route. De verwachting is met name dat met de huidige voertuigtechnologie 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. Ook zijn de kosten aanzienlijk, kan de tijdsplanning niet gehaald worden en is er sprake van verschillende significante risico's. Ook is het niet alleen zeer onzeker of de RDW ontheffing zal verlenen voor de pilot, de Provincie zou ook terughoudend moeten zijn om de RDW te vragen haar tijd en geld te besteden, tenzij we volledig overtuigd zijn van het nut en de noodzaak van dit project. Het gaat hier om publiek geld en de RDW heeft veel andere verzoeken.

10. Aanbevelingen

De bovenvermelde conclusie kan niet worden veralgemeniseerd naar andere routes en voertuigen. De technologie van autonome voertuig is volop in ontwikkeling en de verwachting is dat het aantal proeven de komende jaren sterk zal toenemen en daarmee ook de kennis over dit soort systemen. Het is lastig te voorspellen

hoe snel de ontwikkelingen op dit terrein zullen gaan. Wellicht kan over 4-5 jaar volledige autonoom in verkeerluwe omgeving mogelijk zijn en over 10-20 jaar autonoom in complexe verkeersomgeving. Sommige deskundigen zijn echter sceptisch of autonoom vervoer in een Nederlandse binnenstad überhaupt mogelijk is. Het blijft voor de Provincie Utrecht niettemin zinvol betrokken te blijven bij innovatieve ontwikkelingen en haar blik op autonoom vervoer te blijven richten. Autonoom OV kan in potentie aanvullend zijn op het regulier OV en bijdragen aan minder autogebruik en daarmee een hoger gebruik van alternatieven. Autonome auto's zijn meestal elektrisch en dragen daarin ook bij aan CO2-reductie. Daarnaast kan het bijdragen aan de verkeersveiligheid. Ook kan het capaciteitsbeslag van auto's in de spits verlaagd worden door platooning e.d.. Ook dit soort effecten moet worden aangetoond. In ieder geval lijkt dit een ontwikkeling, waartoe de provincie zich zal moeten verhouden als wegbeheerder/verkeersmanager en vervoersautoriteit. Aanbevolen wordt om de ontwikkelingen te blijven volgen, de kennis te verspreiden en een bredere visie op autonoom OV en auto's te ontwikkelen.