



Delft University of Technology

Casestudy Appelscha: Een onderzoek naar de implementatie van automatisch vervoer in het buitengebied

Boersma, Reanne; van Arem, Bart; Rieck, Frank

Publication date

2017

Document Version

Other version

Citation (APA)

Boersma, R., van Arem, B., & Rieck, F. (2017). Casestudy Appelscha: Een onderzoek naar de implementatie van automatisch vervoer in het buitengebied. Spatial and Transport Impacts of Automated Driving (STAD).

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Casestudy Appelscha: een onderzoek naar de implementatie van automatisch vervoer in het buitengebied

Reanne Boersma

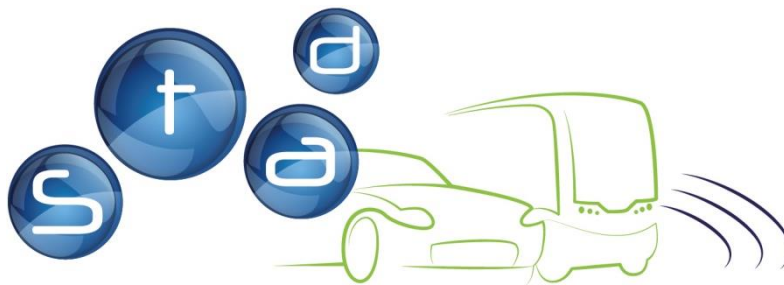
TU Delft & Hogeschool Rotterdam

Bart van Arem

TU Delft

Frank Rieck

Hogeschool Rotterdam



Spatial and Transport Impacts of Automated Driving

Research paper produced as part of STAD project



Delft/Rotterdam: 29 maart 2017

Datum: 29 maart 2017

Auteur: Reanne Boersma

Co-auteurs: Bart van Arem (Technische Universiteit Delft)
Frank Rieck (Hogeschool Rotterdam)

Functie auteur: Onderzoeker

Project: SURF STAD

Werkpakket: 7 'Casestudies & demonstrators'

Organisatie: Technische Universiteit Delft & Hogeschool Rotterdam

Adres: Technische Universiteit Delft
Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen
Stevinweg 1
2628 CN Delft

Hogeschool Rotterdam
RDM Campus
RDM-kade 59
3089 JR Rotterdam

E-mail: a.m.boersma@tudelft.nl of a.m.boersma@hr.nl

Disclaimer: Deze casestudy werd gefinancierd door het STAD project, onderdeel van het VerDus programma van NWO, project 438-15-161. Alle rechten komen de auteur toe; delen van het bestand met vermelding van het STAD project is toegestaan. De auteur spant zich in om juiste informatie te verstrekken. Desondanks bestaat de mogelijkheid dat inhoud onvolledig/onjuist is. Onvolledigheden of onjuistheden kunnen gemeld worden via e-mail aan a.m.boersma@tudelft.nl of a.m.boersma@hr.nl

Pilot Appelscha (2016)

Soort proef: 'Demonstrator'

Voor u ligt een uitwerking van de casestudy Appelscha welke is uitgevoerd in het kader van werkpakket 7 van het STAD project. Het STAD project bestudeert het effect van zelfrijdende voertuigen op vervoers- en locatiekeuzes van personen en bedrijven en op het ruimtelijk ontwerp van steden en wegen. Werkpakket 7 focust binnen het project op de huidige pilots en wat daarvan geleerd kan worden. Een van de pilots welke onder de loep is genomen, is het project met automatisch vervoer welke heeft plaatsgevonden in Appelscha. Meer informatie over de context van het STAD project is te vinden in het hoofdstuk 'Context project STAD'.

Het eerste deel van de uitwerking van de casestudy bestaat uit een beschrijving van een aantal definities. Na de definities volgt een inhoudelijke beschrijving over het ontstaan van het project en de bijbehorende doelstellingen. Vervolgens wordt nader ingegaan op de infrastructurele situatie en aanpassingen. Daarna wordt ingegaan op het voertuig en welke struikelblokken overwonnen moesten worden om de pilot mogelijk te maken. Tevens wordt stilgestaan bij de reactie van de gebruikers van het voertuig en de overige weggebruikers. Ter afsluiting volgt een conclusie en zijn de resultaten in een schematisch overzicht vevat. Na de conclusie is nog een paragraaf over de context van het project opgenomen.

Definities

SAE levels	Wanneer in deze rapportage wordt gesproken over SAE-levels, dan wordt de mate van automatisering bedoeld zoals deze is vastgesteld door de Society of Automotive Engineers (SAE). In dit geval gaat het om een level 4 voertuig, omdat het voertuig automatisch kan rijden, maar wel gelimiteerd is tot zijn vooraf ingestelde route. Er is pas sprake van een level 5 voertuig wanneer deze in alle omstandigheden zelfstandig zonder ingrijpen van een bestuurder kan rijden (SAE International, 2016).
Demonstrator	Een demonstrator wordt in dit rapport gezien als zijnde een demonstratie waarbij getoond wordt wat de mogelijkheden van automatisch vervoer zijn. Dit zijn veelal pilots met een vooraf vastgestelde einddatum en die het testen als doel hebben. Vaak zijn deze pilots niet uitgewerkt in een businesscase.
Case	Een case is een toepassing van een automatisch voertuig waarbij deze operationeel ingezet wordt voor een langere periode. Het testen kan centraal staan, maar er is vooruitzicht op een businessmodel of op een bewezen operationele toepassing. Een case heeft veelal geen vooraf vastgestelde einddatum. Het doel van een case is het operationeel maken van een automatische vervoerstoeppassing.

Ontstaan van het project

De plaats Appelscha ligt in de gemeente Ooststellingwerf, Friesland. De gemeente Ooststellingwerf is een zogenaamde 'krimpregio'. Een krimpregio is een regio waarbij het aantal inwoners naar verwachting met 4% zal afnemen tot 2040 (Rijksoverheid). Momenteel heeft Appelscha 4740 inwoners (Gemeente Ooststellingwerf, 2017). Door de terugloop van het aantal inwoners in de gemeente, staan de voorzieningen onder druk. Slechts in de grotere plaatsen zijn de voorzieningen gevestigd zoals scholen, huisartsen en winkels. De dichtstbijzijnde stad is Assen (zie figuur 1), welke op 20 kilometer afstand ligt.



Figuur 1: Ligging Appelscha (Google Maps)

Bijna een kwart van de inwoners van de gemeente Ooststellingwerf zijn 65 jaar of ouder (Gemeente Ooststellingwerf). Juist voor deze doelgroep kan het lastig zijn om voorzieningen te bereiken. Momenteel zijn 4 van de 13 dorpen binnen Ooststellingwerf slechts bereikbaar met de buurtbus en niet met een lijnbus (Gemeente Ooststellingwerf, 2016a). Om de bereikbaarheid te vergroten en om de voorzieningen voor een ieder toegankelijk te maken, is de gemeente op zoek gegaan naar een oplossing.

In het buitengebied van gemeente Ooststellingwerf zijn niet genoeg mensenstromen om regulier busvervoer uit te breiden (Gemeente Ooststellingwerf, 2016a). Zodoende is men uitgekomen bij de inzet van automatisch vervoer. Het idee voor het inzetten van een autonoom voertuig komt mede voort uit de oude tramverbinding welke vanaf 1915 tot en met 1962 door Appelscha reed (Geersing, 2014). Met de inzet van automatisch vervoer kan (op termijn) op afroep vervoer aangeboden worden en zouden exploitatie kosten bespaard kunnen worden door het uitsparen van een chauffeur.

De demonstrator met automatisch vervoer voorziet *niet* in een lange termijn oplossing voor de verbinding tussen Appelscha en het buitencentrum van Staatsbosbeheer. Vanwege het test karakter van deze demonstrator, startte de demonstrator op 13 september 2016 en duurde tot en met 31 oktober 2016. Het project in Appelscha valt aan te merken als een demonstrator, omdat het testen in dit project centraal staat.

Doel van de pilot

Met de pilot wordt beoogd om antwoord te geven op vragen zoals:

- Hoe kan een pilot wettelijk geregeld worden?
 - Wat is er technisch voor nodig om een autonoom voertuig te laten rijden?
 - Op welk deel van de weg kan het voertuig het beste rijden?
 - Hoe kan het voertuig het beste ingepast worden in de huidige omgeving?
- (Gemeente Ooststellingwerf, 2016a)

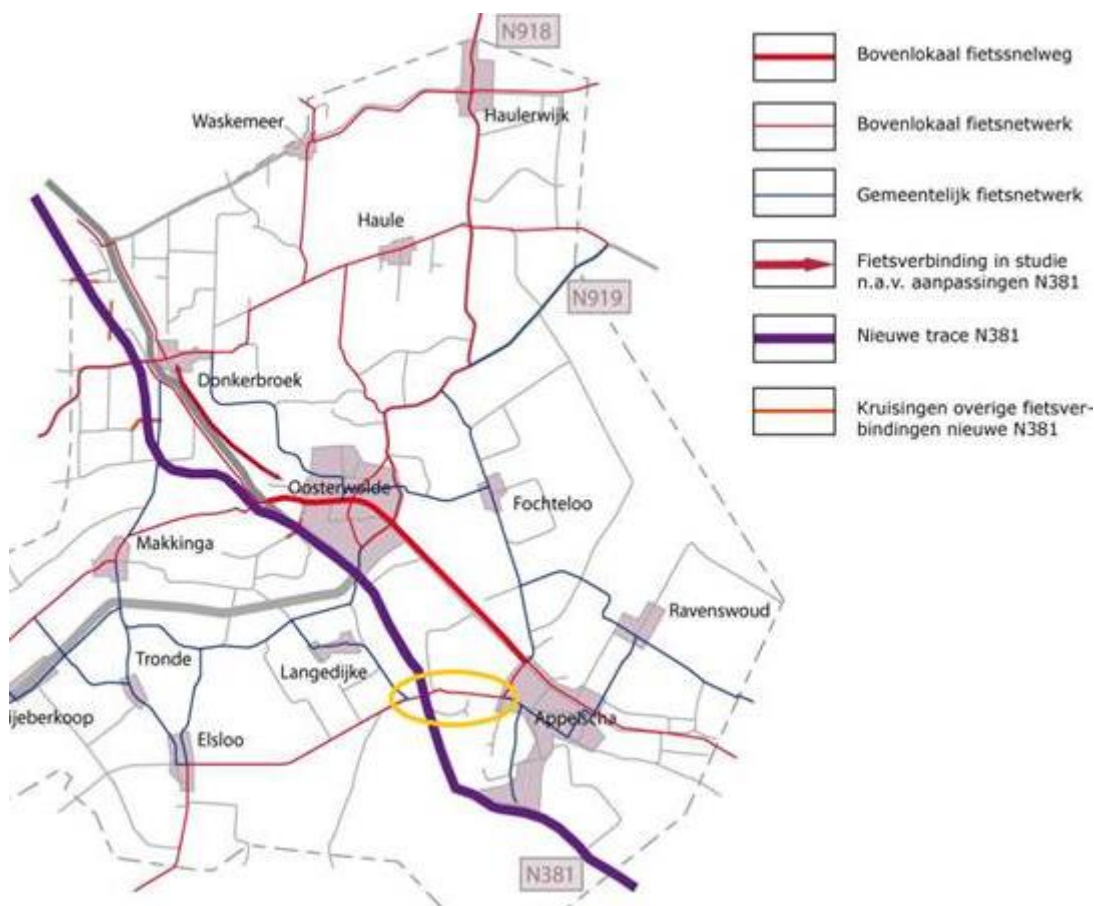
Daarnaast vindt de gemeente het van belang dat de mensen binnen de gemeente aan het werk blijven en dat er waar mogelijk nieuwe werkplekken gecreëerd worden. Tevens had de pilot het doel om de belangstelling en houding van verschillende doelgroepen ten opzichte van het voertuig te peilen. Met name de belangstelling en houding van ouderen en mensen die slecht ter been zijn. (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

De inzet van automatisch vervoer strookt met de doelstelling zoals geformuleerd in het Coalitieakkoord 2014-2018 (Coalitieakkoord OoststellingwerfsBelang CDA en VVD, 2014 - 2018). Hierin is onder andere geformuleerd dat de gemeente zich wil inzetten voor de leefbaarheid en bereikbaarheid alsmede de visie om een duurzame, CO2 neutrale gemeente te zijn in 2030. Daarnaast heeft de gemeente ook een gezamenlijke doelstelling met de drie noordelijke provincies Groningen, Friesland en Drenthe vastgelegd in een intentieverklaring. Deze doelstelling luidt: *“Wij willen de mogelijkheden verkennen om autonoom (collectief) vervoer in te zetten als middel om de bereikbaarheid en leefbaarheid van krimpregio's en dunbevolkte gebieden in Noord-Nederland te behouden en verbeteren.* (Intentieverklaring Autonoom Vervoer, 2016)” Daarnaast streven de noordelijke provincies ernaar om dé pilotregio van Nederland te worden. Deze intentieverklaring is door de drie noordelijke provincies ondertekend tijdens de start van het project in Appelscha.

Huidige infrastructurele situatie

Bij deze pilot is er voor gekozen om met twee voertuigen op het fietspad te gaan rijden. Het fietspad waar de voertuigen gingen rijden, was het tweerichtingsfietspad van Appelscha naar het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer. Dit fietspad ligt parallel aan de Wester Es. De route startte bij de rotonde en eindigde bij het bezoekerscentrum. Een route van 2,5 kilometer lang. Er is voor deze route gekozen, omdat dit een recreatieve verbinding is. Deze recreatieve verbinding zorgde voor een vervoersvraag alsmede een verzekerde belangstelling. Easymile heeft een risicoanalyse in het gebied uitgevoerd en heeft daarbij geconcludeerd dat het fietspad geschikt was voor de pilot, mede vanwege het minimale snelheidsverschil tussen het voertuig en de fietsers (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

Het fietspad tussen Appelscha en het bezoekerscentrum wordt door de gemeente bestempeld als onderdeel van een 'bovenlokaal fietsnetwerk'. Figuur 2 laat een deel van het fietsnetwerk van gemeente Ooststellingwerf zien. Het fietspad in kwestie is door middel van de gele cirkel gemarkeerd.



Figuur 2: Fietsnetwerk Ooststellingwerf (Gemeente Ooststellingwerf, 2013)

In het verkeer en vervoersplan van de gemeente wordt een bovenlokaal fietsnetwerk als volgt omschreven: *“Bovenlokale fietsroutes vormen samen de bovenlokale fietssnelwegen het samenhangende fietsnetwerk van de provincie Fryslân. Het netwerk verbindt de belangrijkste voorzieningen en kernen met meer dan 750 inwoners. (Gemeente Ooststellingwerf, 2013)”* Daarnaast heeft dit fietspad ook een recreatieve functie. Het fietspad verbindt Appelscha aan het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer en het is onderdeel van verschillende fietsroutes. De drukte van het fietspad hangt dan ook sterk af van het seizoen. Een telling uitgevoerd in juni 2016 gaf aan dat er tussen de 350 tot 500 fietsers per dag fietsen. In de zomer maken veel toeristen gebruik van het fietspad. Andere gebruikers van het fietspad zijn schoolgaande jeugd vanuit Langedijk en Elsloo, bezoekers van de natuur, ouderen die een fietsroute fietsen en ATB-ers die het bos in gaan vanaf het bezoekerscentrum. Het fietspad wordt ook wel gebruikt voor woon-werk verkeer (Weehuizen, Vragen Appelscha, 2016).

Inpassing voertuigen op het fietspad

Het fietspad waar de voertuigen hebben gereden varieert in de breedte van 2,70 meter tot 3,10 meter (Weehuizen, Vragen Appelscha, 2016). De voertuigen welke tijdens de demonstrator zijn ingezet, zijn 1,99 meter breed (Easymile). Dit betekent dat de ruimte die resteert voor de fietsers varieert van 0,71 meter tot 1,11 meter. Uit de ‘Ontwerpwijzer fietsverkeer’ van CROW fietsberaad, blijkt dat bij het vaststellen van de minimaal gewenste ruimte voor fietsers rekening gehouden moet worden met de volgende factoren:

- Soort fietspad (eenrichting of tweerichting);

- Breedte van de fietser;
- Vetergang;
- Obstakelvrees.

Met betrekking tot het soort fietspad, is de aangeraden breedte voor een tweerichting fietspad 2,50 meter bij een minimale drukte. Daarbij wordt rekening gehouden met minimaal 0,25 meter om tegenliggers te passeren of in te halen. De standaard breedte van een fietser is 0,75 meter. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de zogenaamde vetergang. De vetergang is het licht slingeren van een fietser door bijvoorbeeld tegenwind of door verstoringen in het wegdek. Ook de hoeveelheid ervaring met fietsen en de leeftijd van een fietser kan hierin een rol spelen. De vetergang bij normale fietssnelheden (15 km/h) onder normale omstandigheden bedraagt ongeveer 0,20 meter. Ten slotte is er ook nog de zogenaamde obstakelvrees. Dit is de afstand welke een fietser houdt tot obstakels zoals stoepranden en lantaarnpalen. Afhankelijk van het object varieert de obstakelvrees van 0,25 meter tot 0,75 meter. Rekening houdend met het soort fietspad, de breedte van de fietser, de vetergang en de obstakelvrees heeft een fietser minimaal 1,20 meter nodig om veilig en comfortabel te kunnen fietsen op een tweerichtingsfietspad (CROW - fietsberaad, 2016).

In het evaluatieverslag van de gemeente Ooststellingwerf en de RDW wordt geconcludeerd dat het fietspad niet zowel het voertuig als de fietsers gelijktijdig kan faciliteren. Derhalve zijn er verkeersregelaars ingezet om de andere weggebruikers te informeren over het voertuig en het gedrag daarvan (Stoep, Evaluatieverslag, 2016). Daarnaast had de steward als gastheer/vrouw een belangrijke rol in de informatievoorziening (Stoep, Casestudy Appelscha, 2017). Meer over de inzet van de verkeersregelaars is de te lezen in de paragraaf 'Struikelblokken en oplossingen'. Hieronder zijn twee afbeeldingen (zie figuur 3 en 4) weergegeven waarop de plek van het voertuig op het fietspad duidelijk wordt.



Figuur 3: Verhouding voertuig - fietser (Provincie Groningen, 2016)



Figuur 4: Plaats op het fietspad (Groot, 2016)

Aanpassingen aan de infrastructuur

Om de pilot zo goed mogelijk te laten verlopen, zijn een aantal aanpassingen aangebracht aan de route. Zo waren op verschillende plaatsen waarschuwingsborden geplaatst om aan te geven dat men zich in een testgebied bevond. Ook waren er matrixborden geplaatst waarop duidelijk werd gemaakt dat op deze locatie een pilot met automatisch vervoer plaatsvond. Tevens was de voorrangssituatie bij de op- en afritten van de N381 aangepast. Het verkeer van de op- en afritten van de N381 moest voorrang verlenen aan het verkeer op het fietspad. De haaiantanden waren met gele verf op het

asfalt aangebracht waarmee duidelijk werd dat er sprake was van een bijzondere situatie. Daarnaast waren op een aantal plaatsen passeerhavens gerealiseerd zodat de voertuigen elkaar konden passeren. Om te voorkomen dat het voertuig onnodige obstakels zou detecteren, zijn laaghangende takken langs de route gesnoeid en is de berm tijdens de pilot regelmatig gemaaid (Stoep, Evaluatieverslag, 2016) (Boersma, Eigen observatie september, 2016). Onderstaande afbeeldingen van figuur 5 laten een aantal van de waarschuwingsmethoden zien. De eerste twee afbeeldingen geven de waarschuwingsborden weer zoals deze langs de route waren geplaatst. De derde afbeelding laat de markering zien zoals deze was aangebracht op het betreffende fietspad.



Figuur 5: Waarschuwborden en wegmarkering (Koene, 2016)

Voertuigspecificaties

De voertuigen welke gebruikt werden tijdens deze pilot zijn een prototype van de EZ10 van de Franse leverancier Easymile (Stoep, Evaluatieverslag, 2016). De leverancier heeft ervoor gezorgd dat de voertuigen voldeden aan alle eisen van de RDW. Een van de aanpassingen die Easymile heeft doorgevoerd was de eis dat de deuren te allen tijde van zowel binnen als buiten geopend moeten kunnen worden, maar zonder het risico dat de deuren tijdens het rijden open gaan. Tevens moesten bepaalde randen aan de buitenkant afgezwakt worden, omdat deze mogelijk te scherp waren en lichamelijk letsel aan kunnen brengen bij een mogelijke botsing (Artikel 5.2.48 Regeling voertuigen). Easymile heeft de aanpassingen aan het voertuig voor zijn rekening genomen en de gemeente Ooststellingwerf huurde beide voertuigen van Easymile (Hamstra, 2016). Het voertuig is erg stil en daardoor werd het voertuig niet altijd opgemerkt. Derhalve is het voertuig voorzien van een soort tram bel. Het gebruik van de bel bleek een goede oplossing te zijn om andere weggebruikers er op te attenderen dat het voertuig naderde (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

Struikelblokken en oplossingen

De gemeente Ooststellingwerf heeft van de RDW twee ontheffingen gekregen, een ontheffing om het voertuig in te regelen op de route zonder passagiers en een ontheffing welke in zou gaan na de inregeling waarbij het voertuig passagiers mocht vervoeren (Stoep, Casestudy Appelscha, 2017). Aanvankelijk zou het voertuig langs de rand van het fietspad rijden, maar tijdens het inregelen constateerde men dat de sensoren allerlei obstakels oppikten zoals laaghangende takken, tuinhokjes en hoog gegroeid gras en/of onkruid. Daarom is er voor gekozen om het voertuig zo af te stellen dat deze 20 centimeter dichter naar het midden van het fietspad zou rijden. De ingeplande ritten van het

voertuig met passagiers zijn uitgesteld, omdat de RDW eerst de aangepaste situatie moest beoordelen om over te kunnen gaan naar de tweede ontheffing. In de media is dit weergegeven als zijnde dat de proef gestopt was (Kelderman, 2016).

Doordat het voertuig in het midden van het fietspad reed, werd de ruimte voor de fietsers om te passeren beperkt. Derhalve waren fietsers genoodzaakt uit te wijken naar de berm. Deze uitwijkmanoeuvre naar de berm kon het vallen van de fietsers ten gevolg hebben. Wanneer het voertuig aan de zijkant van het fietspad had gereden zoals aanvankelijk gedacht werd, zou in theorie minimaal 0,71 meter voor de fietsers overblijven om te passeren. Doordat het voertuig in het midden reed, is de minimale ruimte om te passeren minder dan 0,71 meter. Deze 'virtuele ruimte' was vooraf niet opgeanticipeerd, derhalve is het ingaan van de tweede ontheffing vertraagt (Gemeente Ooststellingwerf). Aan de gemeente Ooststellingwerf de uitdaging om nadere maatregelen te treffen om de veiligheid van alle weggebruikers te borgen. Zodoende heeft de gemeente besloten om verkeersregelaars in te zetten om fietsers te instrueren over hoe om te gaan met het voertuig. Deze verkeersregelaars hadden meer een informatieve functie dan een verkeersregel functie. Daarnaast zijn extra waarschuwingen geplaatst zoals onderstaand bord weergegeven in figuur 6.

Na beoordeling van de aangepaste situatie door RDW, is de tweede ontheffing ingegaan. Let wel; de ontheffing is nooit door RDW ingetrokken. Op 6 oktober 2016 is de dienstregeling voor het vervoeren van passagiers hervat.



Figuur 6: Extra waarschuwing d.m.v. onderbord (Boersma, Eigen observatie oktober, 2016)

Observatie ter plekke:

Op 19 september 2016 heb ik de omgeving geobserveerd en plaats genomen in het voertuig. Het was mij duidelijk dat fietsers het voertuig niet of nauwelijks konden passeren. Vele fietsers moesten de berm in om het voertuig te passeren. Gedeeltelijk ligt er naast het fietspad een brede groenstrook, dus het fietspad verbreden moet qua ruimte op bepaalde stukken geen probleem zijn. Uiteraard betekent dit wel dat er meer geïnvesteerd moet worden. Door de komst van de verkeersregelaars kunnen de fietsers meer informatie krijgen over hoe ze om dienen te gaan met het voertuig. Volgens de steward was het in het begin niet duidelijk voor fietsers dat het voertuig niet uit kan wijken. Wanneer een fietser te dichtbij komt, maakt deze een noodstop. Tijdens mijn tweede observatie op 7 oktober 2016, wist de steward mij te vertellen dat hij de indruk had dat de fietsers beter begrepen hoe ze met het voertuig om dienden te gaan. Tijdens de rit viel mij ook op dat de meeste fietsers inmiddels vertrouwd waren met het voertuig en deze met gepaste afstand via de berm passeerden.

Reactie/gedrag van het overige verkeer

Het contact tussen de voertuigen en de fietsers gaf toch enigszins strubbelingen. In het evaluatieverslag uitgevoerd door de RDW komt naar voren dat de fietsers en andere weggebruikers het voertuig onvoorspelbaar vinden. Met name bij de beide eindpunten van het voertuig vinden de fietsers en weggebruikers het lastig om in te schatten welke kant het voertuig op gaat. Het voertuig hoeft namelijk niet te keren, maar kan beide richtingen op rijden. Op het eindpunt verandert het voertuig dan ook zelf van richting. Tevens merkte men op dat het knipperlicht van het voertuig pas in de bocht aangaat, dit gaf onduidelijkheid over de rijrichting (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

Vanwege de snelheid van maximaal 15 km/h vonden fietsers het lastig om te bepalen of ze wel of niet in zouden halen. Met name bij snellere fietsers zoals wielrenners, ontstond frustratie. Tijdens het project heeft men opgemerkt dat communicatie hierin heel belangrijk is. De RDW alsmede de gemeente Ooststellingwerf hebben ervaren dat de inzet van verkeersregelaars meer begrip op bracht. Ook de steward in het voertuig vervulde een belangrijke rol in de informatievoorziening. Daarnaast valt in het evaluatierapport te lezen dat men ervaren heeft dat weggebruikers alerter leken wanneer de matrixborden in werking waren. Naarmate de proef vorderde, leken de fietsers meer gewend aan het voertuig en pasten zij zich aan aan het voertuig. Om te voorkomen dat invaliden en/of personen in scootmobiel zouden verzakken in de berm, werden zij tijdig door de verkeersregelaars van het fietspad gehaald. Wanneer het voertuig gepasseerd was, konden zij hun weg vervolgen (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

De auto's die op de naastgelegen weg reden en die het voertuig bij de kruisingen passeerden, matigden hun snelheid. Veel automobilisten waren nieuwsgierig naar het voertuig en probeerden foto's van het voertuig te maken. Hierdoor was hun oplettendheid jegens het overige verkeer verminderd, maar zij compenseerden dit door de lage snelheid. Door het kijkgedrag van het overige verkeer ontstonden er lichte opstoppen, maar er zijn geen ongelukken gebeurd (Stoep, Evaluatieverslag, 2016).

Tijdens de pilot periode bestond de mogelijkheid om een vragenlijst in te vullen. Er waren twee vragenlijsten beschikbaar, namelijk een vragenlijst voor de weggebruikers en een vragenlijst voor de gebruikers van het voertuig. Een aantal van de resultaten van beide vragenlijsten zullen hier genoemd worden.

De vragenlijst voor de weggebruikers is 20 keer ingevuld en de vragenlijst voor de gebruikers van het voertuig 50 keer. Beide vragenlijsten begonnen met een inventarisatie van geslacht en leeftijd. Hieruit blijkt dat in beide gevallen er iets meer mannen dan vrouwen gereageerd hebben. Met name bij de vragenlijst van de weggebruikers waren meer mannen dan vrouwen, namelijk 14 mannen en 6 vrouwen. De leeftijd ligt bij beide vragenlijsten vrij hoog. Bij de vragenlijst voor de weggebruikers waren de meeste reacties uit de leeftijdscategorie van 61 t/m 70 jaar en bij de gebruikers van het voertuig waren de meeste reacties uit de leeftijdscategorie 51 t/m 60 jaar.

Bij de vragenlijst voor de gebruikers van het voertuig bleek dat de reden van het bezoek aan het voertuig voor 46% van de gebruikers de interesse in innovatieve vervoersmiddelen was (Gemeente Ooststellingwerf, 2016b) (Gemeente Ooststellingwerf, 2016c). Het merendeel van de gebruikers heeft aangegeven zich veilig te voelen in het voertuig en ze hebben aangegeven dat ze ook gebruik zouden maken van het voertuig wanneer er geen steward meer aanwezig is. Uit de ingevulde antwoorden blijkt dat de mensen wel een mogelijke toekomst zien in het zelfrijdende openbare

vervoer, maar zij vinden dit geen taak van de overheid. Daarnaast komt naar voren dat de snelheid van het voertuig voor de proefperiode goed was, maar dat deze snelheid wel omhoog mag. Wanneer gevraagd werd naar leerpunten van de proef, gaven veel gebruikers aan dat zij vinden dat het voertuig niet op het fietspad thuis hoort, dan wel dat het fietspad breder moest zijn. Daarnaast wordt als leerpunt aangegeven dat de sensoren beter afgesteld zouden moeten worden zodat deze minder gevoelig zijn voor bijvoorbeeld vallende blaadjes en regen (Gemeente Ooststellingwerf, 2016c).

Bij de vragenlijst voor de weggebruikers kwamen de meeste reacties van de fietsers, namelijk 90%. Het merendeel van de weggebruikers vond dat hij/zij voldoende werd ingelicht over de pilot langs de route. De reacties met betrekking tot de vraag of de reactie van het voertuig op andere weggebruikers goed in te schatten is en of men zich veilig voelt wanneer het voertuig hen nadert, zijn verdeeld. Toch geeft 65% van de weggebruikers aan het eens te zijn met de stelling “Het voertuig maakt voor mij geen onverwachte bewegingen”. Bij de vraag of zij het nut en de noodzaak van de pilot inzien wordt wederom verdeeld gereageerd en bij de vraag of zij vinden of het voertuig op het fietspad thuis hoort wordt negatief gereageerd. Bij de open vragen werd vaak aangegeven dat men het voertuig te traag vindt en staat men pessimistisch tegenover de vraag of zij een toekomst zien in automatisch vervoer. Het voornaamste leerpunt wat door de weggebruikers is ingevuld is het niet meer rijden van het voertuig op het fietspad (Gemeente Ooststellingwerf, 2016b).

Huidige status

Op 13 september is de route ‘geopend’ en hebben de drie noordelijke provincies de eerder genoemde intentieverklaring ondertekend. 19 september is de proef gestart met het vervoer van personen en het aanbieden van de dienst tussen 9.00 uur en 18.00 uur. Op 21 september is de dienstregeling voor het vervoeren van personen tijdelijk onderbroken, maar op 6 oktober is deze hervat. De proef is, volgens planning, op 31 oktober beëindigd. Na afronding van de proef hebben de noordelijke provincies het voertuig ter introductie op meerdere plaatsen in de noordelijke provincies laten rijden. Op deze manier konden meer mensen kennis maken met het voertuig (RTV Drenthe, 2016). Op 4 november 2016 heeft een evaluatie bespreking van de gemeente Ooststellingwerf en de RDW plaatsgevonden. Hiervan is een evaluatieverslag opgemaakt. Momenteel is de gemeente Ooststellingwerf bezig met het afronden van de pilot door het schrijven van een eigen evaluatiedocument. Het streven is nu om de ervaring van Ooststellingwerf te delen met andere wegbeheerders welke ambities hebben op het gebied van automatisch openbaar vervoer.

Conclusie

Voor de pilot in Appelscha heeft de gemeente Ooststellingwerf met betrekking tot infrastructurele aanpassingen de voorrangssituatie gewijzigd en waarschuwingen geplaatst. Tevens zijn er verkeersregelaars ingezet om andere weggebruikers over het voertuig te informeren en om (indien noodzakelijk) het overige verkeer te regelen. Na een risicoanalyse van Easymile is besloten om het voertuig met maximaal 15 km/h op het fietspad van het buitencentrum van Staatsbosbeheer naar Appelscha te laten rijden. Echter, de proef zet tot denken of het automatische voertuig wel op het fietspad thuis hoort, ook al wekt de snelheid van het voertuig de indruk dat deze wellicht wel op het fietspad thuis hoort. De vragenlijsten welke zijn ingevuld door de weggebruikers alsmede de gebruikers van het voertuig geven ook het beeld dat het voertuig mogelijk niet op het fietspad thuis hoort.

Daarnaast heeft de proef, mede door de enquêtes ingevuld door de passagiers en andere weggebruikers, inzicht gegeven in het gedrag van de mens rondom het voertuig. Zo gaf de steward aan tijdens mijn observatie op 19 september 2016, en constateerde ik zelf, dat fietsers verwachten dat het voertuig ruimte zal maken op het fietspad om te passeren. Dit is echter niet het geval; het voertuig mindert vaart of maakt een noodstop wanneer een fietser dichtbij komt. Dit zorgde in het begin voor verwarring. Na communicatie via media alsmede de inzet van verkeersregelaars, leken fietsers vertrouwd te raken met het voertuig en het feit dat deze niet uit zal wijken.

Schema

Doel + aanleiding + soort vervoer:	Doel van het voertuig is om te voorzien in the last mile en om vervanging te bieden van het steeds verder krimpande OV in de buitengebieden. De gemeente Ooststellingwerf wil buitengebieden leefbaar en bereikbaar houden. Pilot is bedoeld als test, geen definitieve oplossing.
Stand van zaken en locatie:	Het project is op 31 oktober 2016 afgerond. Het voertuig heeft vanaf 13 september 2016 t/m 31 oktober 2016 (met tussenpauze) gereden op het fietspad vanaf Appelscha centrum naar het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer (traject van 2,5 km).
Periode + ontheffing RDW:	Testfase gestart op 13 september 2016 t/m 31 oktober 2016 (Dienstregeling voor personenvervoer is tijdelijk uitgesteld op 21 september, maar na enkele aanpassingen op 6 oktober hervat). Sprake van twee ontheffingen; een ontheffing voor het inregelen van het voertuig en een tweede ontheffing voor het vervoeren van personen.
Type voertuig + SAE level en eventuele aanpassingen:	EZ10 voertuig SAE level 4 Afmetingen: 3.928 m (lengte) x 1.986 m (breedte) x 2.750 m (hoogte) Maximale snelheid 40 km/h (Easymile) tijdens de proef reed het voertuig maximaal 15 km/h Aanpassingen: deur te allen tijde kunnen openen, geen scherpe randen, reductie van elektrostraling.
Type aansturing van het voertuig:	Het voertuig rijdt in principe altijd de vooraf geprogrammeerde route. Wanneer er obstakels zijn of wanneer het voertuig een noodstop heeft moeten maken, zal de steward ingrijpen. Vanuit de centrale in Frankrijk van Easymile kan meegekeken worden in en rondom het voertuig.
Zijn er infrastructurele aanpassingen geweest?:	Ja, er zijn waarschuwingsborden geplaatst en er is belijning aangebracht. Tevens is de voorrangssituatie gewijzigd voor de oversteek met de N381 en zijn er passeerhavens gerealiseerd.
Is er een verzekering afgesloten?:	De voertuigen zijn verzekerd bij Allianz. AON fungeerde als tussenpersoon. Easymile zelf heeft contacten met Allianz over de verzekering van hun voertuigen (Weehuizen, Casestudy Appelscha, 2017).

Financiering en budget:	Gefinancierd door de gemeente Ooststellingwerf en de kosten m.b.t. de aanpassingen aan het voertuig zijn gedekt door Easymile. De gemeente heeft het voertuig gehuurd bij Easymile. Gemeente heeft financiële steun ontvangen van provincie Fryslân en taxibedrijf Kort heeft bijgedragen in het beschikbaar stellen en leveren van mensen alsmede het maken van planningen. Het budget vanuit de gemeente bedroeg 135.000 euro (Weehuizen, Vragen Appelscha, 2016).
Betrokken partijen:	Initiator/kwartiermaker: Frans Hamstra, zelfstandig adviseur Innovatie – Drietachtig Company Strategy (tijdens de opzet, nu werkzaam in de uitbreiding van dergelijke projecten op andere locaties in Groningen, Friesland en Drenthe). Gemeente Ooststellingwerf, RDW, provincies Groningen, Friesland, Drenthe, Easymile en Taxibedrijf Kort.
Resultaat (gesloten weg/semi-gesloten weg/openbare weg):	Voertuigen rijden op het fietspad (openbare weg) met maximaal 15 km/u.
Bijzonderheden:	Er is een steward aanwezig (verplicht door RDW). Het voertuig heeft 6 zitplaatsen en 4 staanplaatsen. Tijdens de pilot mogen alleen de zitplaatsen benut worden van RDW. De gemeente Ooststellingwerf heeft van de RDW twee ontheffingen gekregen, namelijk een ontheffing om het voertuig in te regelen op de route zonder passagiers en een ontheffing welke in zou gaan na de inregeling waarbij het voertuig wel passagiers mocht vervoeren. Door de vooraf onbekende 'virtuele ruimte' van het voertuig is de dienstregeling voor het vervoeren van passagiers tijdelijk onderbroken. Na een aantal aanpassingen is de dienstregeling op 6 oktober hervat. De proef duurde vanaf 19 september 2016 tot en met 31 oktober 2016.

Context project STAD

Dit rapport is het resultaat van een casestudy welke is uitgevoerd in het kader van het STAD project. STAD is de afkorting van 'Spatial and Transportation impacts of Automated Driving' en komt voort uit het SURF project. SURF staat voor 'Smart Urban Regions of the Future'. Het STAD project wordt derhalve vaak aangeduid als het SURF-STAD project.

SURF-STAD is onderdeel van VerDus, wat staat voor 'Verbinden van Duurzame Steden'. Het kennisinitiatief VerDus speelt samen met wetenschappelijke onderzoekers en praktijk in op vraagstukken rondom verstedelijking, ruimte, mobiliteit en transport. VerDus is ontstaan op initiatief van NWO, Platform 31 en verschillende ministeries. Binnen VerDus zijn een aantal onderzoeksprogramma's geformuleerd, waaronder het SURF programma (VerDus, 2016). Het SURF programma is het kennisprogramma op het gebied van slimme stedelijke regio's. Binnen SURF wordt door onderzoekers en praktijk samen gewerkt aan kennis op het gebied van ruimte, wonen, bereikbaarheid, economie en bestuur (SURF, 2016). STAD is onderdeel van SURF en ziet op onderzoek naar het effect van zelfrijdend vervoer op vervoers- en locatiekeuzes van personen en bedrijven en op het ruimtelijk ontwerp van steden en wegen.

Het SURF-STAD project is onderverdeeld in een aantal werkpakketten. Deze casestudy is een uitwerking van werkpakket 7 'Casestudies & demonstrators' (Project proposal STAD, 2015). In dit werkpakket staat de praktijk centraal; wat kan geleerd worden van voorgaande projecten en demo's met betrekking tot automatisch vervoer? De projecten welke onderdeel zijn van de casestudy zijn (vooralsnog) het project in Appelscha, de Rivium Park Shuttle en het WEpod project. Dit rapport is een uitwerking van de casestudy met betrekking tot de demonstrator in Appelscha. Een uitwerking van de casestudy van het WEpod project alsmede de Rivium Park Shuttle volgt nog.

Om de opgedane kennis en ervaring van de reeds uitgevoerde projecten met automatisch vervoer te analyseren, is gekozen voor de casestudy als onderzoeksmethode. Iedere case zal uitgewerkt worden aan de hand van een vooraf samengestelde vragenlijst. Deze vragenlijst valt onder te verdelen in de volgende categorieën:

- Achtergrond informatie & financiering;
- Infrastructuur;
- Aansturing;
- Voertuig;
- Personeel;
- Omgeving & gebruikers;
- Verzekering;
- Veiligheid;
- Ontheffingsaanvraag.

De kennis en data voor deze casestudy zijn op verschillende manieren verkregen. Ten eerste is bestaande (online)informatie verzameld en geanalyseerd. Vervolgens zijn de betrokken personen bij het project geraadpleegd. Ten slotte is er informatie verkregen door het bijwonen van een vergadering van de Taskforce Dutch Roads waarbij het Appelscha project is geëvalueerd.

Dankwoord

Graag wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om de betrokken personen bij deze casestudy te bedanken. Frans Hamstra (zelfstandig adviseur Innovatie – Drietachtig Company Strategy), Pieter van der Stoep (Accountmanager Kennis en Informatie Management – RDW), Arjan Janssens (Beleidsmedewerker verkeer & vervoer – gemeente Ooststellingwerf) en Oscar Weehuizen (Projectsecretaris Strategische projecten – gemeente Ooststellingwerf) hartelijk dank voor de input en de tijd die jullie hebben vrijgemaakt om mijn vragen te beantwoorden. Daarnaast wil ik graag mijn leidinggevendenden Frank Rieck (lector Future mobility – Hogeschool Rotterdam) en Bart van Arem (full professor Transport Modelling – TU Delft) bedanken voor de ondersteuning en feedback.

Bibliografie

Artikel 5.2.48 Regeling voertuigen. (sd).

Boersma, R. (2016, oktober 7). Eigen observatie oktober. Appelscha.

Boersma, R. (2016, september 19). Eigen observatie september. Appelscha.

Coalitieakkoord OoststellingwerfsBelang CDA en VVD. (2014 - 2018). *Samen voortbouwen*. Gemeente Ooststellingwerf.

CROW - fietsberaad. (2016). *Ontwerpwijzer fietsverkeer*. Ede.

Easymile. (sd). Opgeroepen op november 22, 2016, van EZ10 Features:
<http://easymile.com/mobility-solution/>

Geersing, R. (2014, juni). *Infrastructuur*. Opgeroepen op maart 21, 2017, van Dorpsonderzoek Appelscha: <http://dorpsonderzoek-appelscha.webnode.nl/infrastructuur/>

Gemeente Ooststellingwerf. (sd). Opgeroepen op oktober 18, 2016, van Zelfrijdend vervoer:
http://www.ooststellingwerf.nl/inwoners/zelfrijdend-vervoer_41801/

Gemeente Ooststellingwerf. (2013). *Gemeentelijk Verkeer- en Vervoerplan 2013 - 2018*.

Gemeente Ooststellingwerf. (2016a, oktober 13). Pilot zelfrijdend vervoer in Appelscha. Youtube.

Gemeente Ooststellingwerf. (2016b). *Vragenlijst zelfrijdende vervoer Appelscha - Weggebruikers*. Online vragenlijst (Google forms).

Gemeente Ooststellingwerf. (2016c). *Vragenlijst autonoom vervoer Appelscha - Passagiers*. Online vragenlijst (Google forms).

Gemeente Ooststellingwerf. (2017, januari 1). *Dorpen*. Opgeroepen op maart 28, 2017, van ooststellingwerf.nl: https://www.ooststellingwerf.nl/inwoners/dorpen_42128

Google Maps. (sd). *Maps.google.com*. Opgeroepen op maart 21, 2017, van <https://www.google.nl/maps/place/Appelscha/@52.9565852,6.3160024,11.19z/data=!4m5!3m4!1s0x47c83edfd48cd94d:0x1c524488ee9fb9a2!8m2!3d52.9523997!4d6.3563031>

Groot, K. d. (2016, september 5). Zelfrijdende busjes maken proefritjes in Appelscha. *De krant van Midden Drenthe*.

Hamstra, F. (2016, september 19). (R. Boersma, Interviewer)

(2016). *Intentieverklaring Autonoom Vervoer*. Appelscha.

Kelderman, J. (2016, september 21). Gevaarlijke situaties door zelfrijdende busjes Appelscha: proef stopgezet. *RTV Drenthe*.

Koene, R. e. (2016). Pilot zelf rijdend voertuig van start in Appelscha. *Compact Media*.

(2015). *Project proposal STAD*. Delft.

- Provincie Groningen. (2016, september 13). Noorden maakt werk van zelfrijdend vervoer. *Provincie Groningen*.
- Rijksoverheid. (sd). *Bevolkingskrimp - Krimpgebieden en anticipeergebieden*. Opgeroepen op februari 6, 2017, van Rijksoverheid.nl:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bevolkingskrimp/inhoud/krimpgebieden-en-anticipeergebieden>
- RTLnieuws. (sd). *Wetenswaardigheden, cijfers en statistieken over de buurt Appelscha in Ooststellingwerf*. Opgeroepen op maart 21, 2017, van RTLnieuws.nl:
<https://www.rtlnieuws.nl/buurtfacts/locatie/friesland/ooststellingwerf/appelscha/appelscha>
- RTV Drenthe. (2016, november 1). Zelfrijdend busje komt naar Emmen. *RTV Drenthe*.
- SAE International. (2016). *Surface Vehicle Recommended Practice - Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*.
- Schepers, P. e. (2009). *Enkelvoudige fietsongevallen. Hoe te voorkomen?* Verkeerskunde.
- Stoep, P. v. (2016). *Evaluatieverslag*. RDW.
- Stoep, P. v. (2017, februari 2). Casestudy Appelscha. *E-mail*.
- SURF. (2016). *Smart Urban Regions of the Future*. Opgeroepen op januari 26, 2017, van
<http://surf.verdus.nl/voorpagina>
- VerDus. (2016). Opgeroepen op januari 26, 2017, van Verbinden van Duurzame Steden:
<http://www.verdus.nl/voorpagina>
- Weehuizen, O. (2016, november 28). Vragen Appelscha. *E-mail*.
- Weehuizen, O. (2017, februari 2). Casestudy Appelscha. *E-mail*.