

## Vervoerstechniek

## De laatste mijl is nog een eind weg

Wat kunnen we leren van het experiment met de zelfrijdende bus in Appelscha? Veel, blijkt uit een terugblik. Er zijn nogal wat problemen op te lossen. Zelfs de wetgeving rondom ruitenwissers moet aangepakt.

Door **Ernst Arbouw** Foto's **Marcel Wogram**

neens wordt de stilte verstoord. Over het fietspad langs de Wester Es, net buiten het Friese Appelscha, klinkt het gezoem van elektromotoren. In de verte komt een knalrood busje aangereden. Je zou het oneerbiedig een broodtrommel op z'n kant kunnen noemen, maar die broodtrommel op wielen is wel een landelijke primeur. In Appelscha reden afgelopen najaar tijdens een proef van zes weken voor het eerst zelfrijdende voertuigen met passagiers op de openbare weg. De ervaringen die daar werden opgedaan, zijn cruciaal voor het slagen dan wel falen van toekomstige autonome auto's.

De twee rode broodtrommeltes, gehuurd van de Franse fabrikant Easymile, zijn in werkelijkheid geavanceerde robots die van onder tot boven volzitten met technologie: laser-afstandsmeters, gps, camera's met beeldherkenning en een dubbel uitgevoerd computersysteem maken het mogelijk om zonder bestuurder van A naar B te navigeren. Het is een grijze dag en het kan elk moment gaan regenen. Als dat gebeurt, worden de busjes van de weg gehaald. Ondanks alle techniek kunnen de karretjes één ding niet: navigeren in een regenbui. Neerslag brengt de sensoren van slag en daarom mogen de karretjes alleen rijden als het droog is.

Voorafgaand aan de proef is zelfs nog even onderhandeld over ruitenwissers. Een ouder model van de busjes had die niet - als je geen bestuurder hebt, heb je ook geen wisser nodig. 'Maar volgens de wet moet een auto een ruitenwisser hebben', zegt burgemeester Harry Oosterman van de gemeente Ooststellingwerf, waaronder Appelscha valt. Oosterman vertelt het met zichtbaar plezier - een van de details waarmee niemand rekening had gehouden toen de gemeente het proefproject voor zelfrijdend vervoer binnenhaalde. 'Het bleek dat je ontlasting van de RDW moet hebben voor een voertuig zonder ruitenwisser.'



**Het idee voor de proef** in Appelscha ontstond ongeveer twee jaar geleden, toen een alerte gemeentebestuurder hoorde van de Taskforce Dutch Roads voor zelfrijdende auto's - een samenwerkingsverband van het ministerie van Infrastructuur, de RDW, techbedrijven en lagere overheden. Hij besprak het onderwerp met de toenmalig wethouder van verkeer, die het op zijn beurt in het college bracht.

Oosterman zegt het met een noordelijk understatement: 'We moesten even wennen aan



Een van twee zelfrijdende Easymile-busjes waarmee afgelopen najaar in Appelscha gedurende zes weken werd proefgereden.

► het idee. 'Vergelijkbare busjes van Easy-mile reden eerder in Parijs, Singapore en op de Mohammed bin Rashid Boulevard in Dubai. Niet een rijtje waarin je Appelscha verwacht. Daar komt bij dat in de taskforce op dat moment alleen stedelijke gebieden zaten - Amsterdam, Helmond en de regio Rotterdam-Den Haag. De burgemeester somt de voordelen van Appelscha op: er zijn geen verkeerslichten, het is niet al te druk, de mensen zijn redelijk tolerant. 'Dit soort zelfrijdend vervoer wordt in de toekomst juist op het platteland belangrijk. Je hebt hier de auto en de fiets, alternatieven zijn er nauwelijks. In onze gemeente zijn nu al vier dorpen waar geen busverbinding meer is.'

De busjes van Appelscha zijn een last-mile-concept, waarbij zelfrijdend vervoer wordt ingezet als publiek transportmiddel op een duidelijk afgebakend traject, bijvoorbeeld van een station naar een kantoor of tussen de parkeerplaats en de hoofdingang van een ziekenhuis.



**Het verhaal van de proef** in Appelscha bestaat uit twee delen: wat er eerst allemaal moest gebeuren en wat er vervolgens gebeurde. Eerst kwam het bestuurlijke traject - de toekenning van het project aan Appelscha en de daaropvolgende puzzel met regels en ontheffingen, verzekeringen, nummerborden en al dan niet ruitwissers; alle afzonderlijke stappen die nodig waren om de zelfrijdende busjes op de weg te krijgen. Daarna kwamen de introductie van de twee wagentjes op de openbare weg en de problemen die dat opleverde.

Op zichzelf zijn het twee betrekkelijk eenvoudige verhalen, maar als je ze samenvoegt, lijkt een ding duidelijk: Nederland is niet klaar voor zelfrijdende auto's. De wetgeving loopt achter, wegen zijn er niet voor ingericht, andere weggebruikers kunnen moeilijk overweg met een voertuig zonder bestuurder en eigenlijk is de techniek ook nog niet goed genoeg.

De eerste aanzet voor tests met zelfrijdende auto's stammen uit 2013, toen Tweede Kamerleden Ton Elias (VVD) en Atje Kuiken (PvdA) in een motie opriepen om te zoeken naar mogelijkheden 'voor grootschalige tests (indien mogelijk ook op de openbare weg) met voertuigen zonder bestuurder'. Zij constateren in hun motie precies wat het projectteam in Ooststellingwerf ook constateerde nadat de gemeente de proef had binnengehaald. De wet- en regelgeving loopt achter.

Niet eerder waren in Nederland autonome voertuigen toegelaten op de weg en dat betekende dat de gemeente om de tafel moest met de provincie, het ministerie van Infrastructuur, de RDW en met verzekeraars. Er moest worden nagedacht over de weginrichting, de karretjes moesten worden gekeurd en er moest duidelijke

lijkheden komen over de wettelijke status van een bestuurderloos voertuig. Die laatste vraag werd opgelost door de inzet van meerjendende stewards die als dat nodig zou zijn de besturing van de busjes kunnen overnemen.

Als stok achter de deur voor alle betrokken partijen had de gemeente alvast een begindatum geprikt: september 2016. Oosterman beschouwt het allemaal vrij nuchter: 'Onze ervaring is dat je soms gewoon met dingen moet beginnen. Dan zie je onderweg wel wat je tegenkomt.'



**Terwijl ambtenaren** in de slag gingen met de RDW en verzekeraars werden rond het fietspad een aantal aanpassingen gedaan. Om te voorkomen dat sensoren van de busjes in de war zouden raken, maaiden gemeentewerkers het gras in de berm extra kort en snoeiden ze de bomen. Bij de kruising met de provinciale weg N381, het belangrijkste verkeerskundige obstakel in de route, werd tijdelijk de voorrangssituatie omgedraaid, zodat de busjes probleemloos konden oversteken.

Op 13 september werden de busjes geïntroduceerd. Om twaalf uur 's middags bezorgde de RDW de nummerborden ('We zijn hier niet snel in paniek; we wisten dat het goed zou komen', zegt Oosterman), om één uur maakten de busjes hun eerste rit.

Binnen drie dagen ging het mis. Fietsers die moesten uitwijken voor de zelfrijdende karretjes kwamen in de berm terecht. Dat gebeurde in die korte periode zo vaak dat de gemeente uiteindelijk - tandenkarsend - besloot de voertuigen van de weg te halen.

'Ik ga niet herhalen wat ik precies zei. Houd het er maar op dat we stevig baalden', zegt burgemeester Oosterman. Zijn gemeentevoordruider haast zich om het officiële standpunt te geven: het is een proefproject, dan houd je rekening met dit soort dingen. En, voegt zij daaraan toe: 'De busjes zijn niet van de weg gehaald. Ze zijn op- en neer blijven rijden om ze opnieuw in te regelen, alleen

**Vijf verkeersregelaars - op een traject van twee kilometer - werden ingezet om het gewone verkeer met de busjes te laten omgaan.**

### WAGENINGEN

Op de campus van Wageningen Universiteit begon in het najaar van 2016 een proef met twee zelfrijdende busjes die zich ook op de rijweg begaven. De proef was een initiatief van onder meer de TU Delft, de provincie Gelderland en een aantal technologiebedrijven; Wageningen Universiteit was zelf niet bij het project betrokken. De proef is inmiddels officieel geëindigd. De provincie, die speciaal voor het project twee wagentjes van Easy-mile aanschafte, probeert de zelfrijdende busjes nu te verkopen.

**Fietsers kunnen lastig zien welke kant het voertuig oprijdt; het heeft geen duidelijke voor- en achterkant**



zonder passagiers.' Het was, verzekerden Oosterman en zijn medewerkers, vooral een perceptieprobleem. De situatie was als zodanig niet onveilig, maar voor fietsers voelde het wel zo.



'Een van de belangrijkste problemen met autonome voertuigen is de interactie met andere weggebruikers', zegt hoogleraar Marieke Martens van de Universiteit Twente. Zij is gespecialiseerd in intelligent transport systems and human factors, de omgang van mensen met nieuwe voertuigtechniek. 'Als fietser kun je nergens aan zien wat het voertuig gaat doen. Bij een gewone personenauto kun je oogcontact maken met de bestuurder, hier blijkt dat mensen het zelfs al moeilijk vinden om te zien welke kant het oprijdt. Deze busjes hebben geen duidelijke voor- en achterkant.'

Dat maakt het opvallend lastig te zien wat ze doen.'

Volgens Martens, die niet bij de proef in Appelscha betrokken was, komt daar nog bij dat de busjes nogal breed waren voor het fietspad waar ze werden ingezet. Bij een vergelijkbare proef dit najaar op de campus van de Wageningen Universiteit maakten zelfrijdende bussen gebruik van de rijweg. Daar waren ondanks de grotere drukte geen noemenswaardige problemen met fietsers. Martens houdt daarbij wel een slag om de arm. 'Misschien is een universiteitssterrein - hoe zal ik het zeggen - vergewingsgezinder. De populatie is jonger, mensen zijn anders in hun omgang met nieuwe technologie.'

Dat de busjes vrij breed waren, was ook in Appelscha duidelijk geworden. Even overwoog het projectteam om dan maar het fietspad te verbreden. Uiteindelijk werd gekozen om de busjes opnieuw af te stellen zodat ze min-

der op het midden van het fietspad zouden rijden. In overleg met de RDW werden bovendien verkeersregelaars ingezet aan het begin en het eind van de route en bij lastige passages - vijf mensen op een traject van twee kilometer.

Het lijkt vreemd, vijf verkeersregelaars plus twee stewards voor twee busjes die maximaal zes personen kunnen vervoeren, maar in Appelscha reageert men luchtig: 'Ook hier geldt dat het een proefproject is. Als zo iets nodig is om dit project goed en veilig uit te voeren, dan doen we dat.'

Dat wordt onderschreven door Martens. Een van haar tips voor de opzet van toekomstige experimenten is om nog duidelijker en nog actiever met de omgeving te communiceren.

Volgens Martens is een belangrijke volgende stap dat autonome voertuigen zelf met hun omgeving gaan communiceren. 'Daarbij is het belangrijk dat niet iedere fabrikant zijn eigen interface be-

denkt. Als je een uniform, internationaal erkend systeem hebt, kun je bij wijze van spreken bij het verkeersdiploma op de lagere school leren: een groen lampje betekent dit, een rode lamp betekent dat.'

Omgekeerd zouden zelfrijdende voertuigen moeten leren hoe ze gedrag en impliciete signalen van andere weggebruikers moeten interpreteren. Martens noemt dat 'het walhalla' van intelligente transportsystemen. 'Iemand die bij een zebrapad staat, gaat oversteken, of hij gaat niet oversteken. En als hij gaat oversteken, kijkt hij dan eerst links en rechts? Heeft hij misschien een klein hondje bij zich waardoor het allemaal heel langzaam gaat? De meeste mensen kunnen dat soort subtiele signalen goed duiden, maar voor een computer is dat vrij lastig.'



**Naar aanleiding van** de proef in zijn gemeente verwacht burgemeester Harry Oosterman dat last-mile-vervoer binnen vijf tot tien jaar een normaal verschijnsel is, zeker in plattelandgebieden waar weinig openbaar vervoer is.

Martens rekent op een vergelijkbare periode. 'Dit is een makkelijke tussenvorm. Je kunt een systeem leren om met een specifiek stuk weg om te gaan. Van een traject van een paar kilometer kun je gemakkelijk voorspellen waarop je extra moet letten.'

Autofabrikant Ford heeft inmiddels aangekondigd in 2021 een zogeheten level-4 zelfrijdend systeem op de markt te gaan brengen. Martens benadrukt dat het ook hier gaat om een beperkt systeem - een auto die onder bepaalde omstandigheden op bepaalde trajecten kan rijden. Level-5 systemen, die onder alle omstandigheden op alle trajecten kunnen rijden - de volwaardige zelfrijdende familieauto - zijn voorlopig nog niet binnen bereik. 'Daarvoor is de techniek op dit moment niet goed genoeg en niet veilig genoeg. Dat gaat nog ontzettend lang duren.'

Hoe lang is ontzettend lang precies? Heel even aarzelt de hoogleraar. 'Tientallen jaren. Dan moet je denken aan ergens rond 2070 of 2080.'

De twee rode busjes uit Appelscha zijn inmiddels terug bij de fabrikant in Toulouse. Misschien komen ze in de loop van 2017 opnieuw. Het is de bedoeling dat de provincie Groningen dan een proef doet met zelfrijdend last-mile-vervoer bij het vestingplaatsje Bourtagne. Het is de bedoeling dat de provincie Groningen dan een proef doet met zelfrijdend last-mile-vervoer bij het vestingplaatsje Bourtagne. De provincie denkt nog na over het type voertuig, laat een woordvoerder weten. 'Het voordeel van deze busjes is dat de RDW ze inmiddels kent. Dan weten ze waar ze op moeten letten bij de technische keuring.'

Op de ruitwissers, bijvoorbeeld. ●

### GOOGLE

In de Verenigde Staten zijn al langer zelfrijdende auto's op de openbare weg. Daarbij gaat het hoofdzakelijk om tests van technologiebedrijven als Google en de innovatieve taxidienst Uber. In juli 2015 raakten drie medewerkers van Google gewond toen hun langzaamrijdende autonome voertuig van achter werd aangevaren. In september 2016 werd een auto van Google van opzij aangevaren door iemand die een rood licht negeerde. Het Google-voertuig had de auto zien aankomen en probeerde te remmen, maar kon een botsing niet voorkomen. Google heeft zijn divisie voor zelfstandig rijdende auto's nu afgesplitst onder de naam Waymo.