

## **Reizen met een zelfrijdende shuttle, hoe beleeft de reiziger dat?**

Marie-José Olde Kalter – Goudappel BV – mjoldekalter@goudappel.nl

Arthur Scheltes – Goudappel – ascheltes@goudappel.nl

Maryna Ozturker – TU Delft – m.ozturker@tudelft.nl

### **Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 25 en 26 november 2021, Utrecht**

#### **Samenvatting**

Nu het aantal pilots steeds verder toeneemt is het belangrijk om ook de voorkeuren van reizigers explicieter te gaan meenemen bij het opzetten van pilots. In deze paper is aangetoond dat de voorkeuren van de reizigers niet eenduidig zijn en niet zonder meer positief ten aanzien van zelfrijdende shuttles.

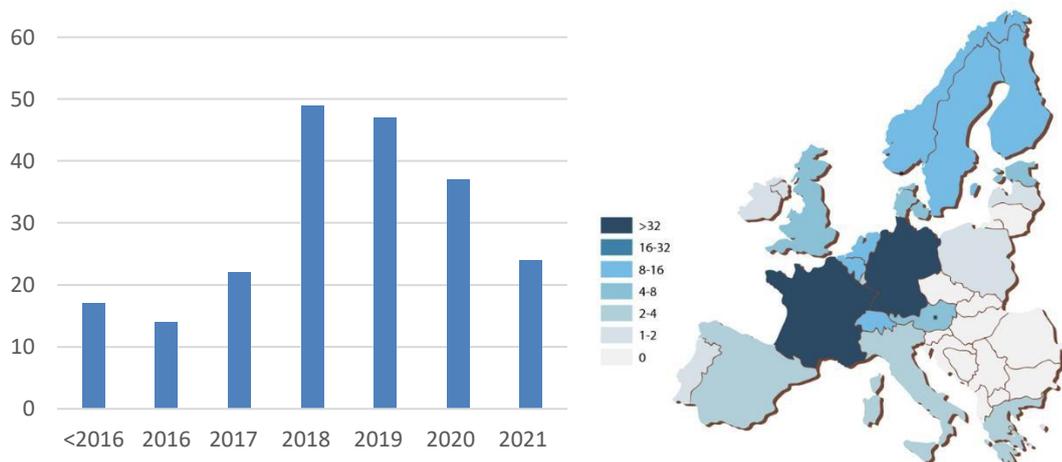
De bekendheid van zelfrijdende shuttles met 63% is hoog te noemen, maar ook daar zien we een duidelijk verschil in bekendheid tussen de verschillende groepen. Op basis van de achtergrondkenmerken van de respondenten kan een drietal groepen gedefinieerd worden dat een duidelijk verschil kent ten aanzien van de beleving van zelfrijdende shuttles, deze groepen zijn: de positivo's (38%), de afwachtenden (47%) en de sceptici (18%). De verdeling van de groepen geeft impliciet aan dat circa twee derde van de Nederlandse bevolking afwachtend dan wel sceptisch is ten aanzien van zelfrijdende shuttles. Om pilots ook voor hen meerwaarde te laten hebben, is het belangrijk om bij het opzetten van nieuwe pilots expliciet aandacht te hebben voor dit deel van de bevolking.

De intentie om gebruik te maken van zelfrijdende shuttles is het grootst onder frequente OV-gebruikers. Niet-frequente OV-gebruikers zien een beperkte meerwaarde. De intentie vanuit autogebruikers om gebruik te maken van zelfrijdende shuttles is laag bij autogebruikers, zowel bij frequente als niet-frequente autogebruikers. Deze conclusie sluit aan bij het feit dat veel van de huidige pilots als aanvulling op het OV plaatsvinden.

Uit het keuze-experiment kwam naar voren dat zelfrijdende shuttles vooral als interessant worden gezien ter vervanging van of als aanvulling op het OV en enkele korte autoritten. De OV-gebruikers zijn de grootste voorstanders van het gebruik van zelfrijdende shuttles, in totaal overweegt meer dan de helft een alternatief met zelfrijdende shuttles, waarbij een meerderheid bestaat voor het automatiseren van bestaand OV ten opzichte van een flexibele dienstregeling. De meerderheid van de automobilisten blijft, zoals verwacht, de auto gebruiken, een redelijk deel overweegt echter ook een overstap naar een zelfrijdende shuttle. Voor automobilisten zijn de reiskosten het meest bepalend voor de keuze om over te stappen, gevolgd door de looptijd naar de halte en de reistijd. Voor de huidige OV-gebruikers is de reistijd de belangrijkste determinant, waarbij de reiskosten geen significante bijdrage leveren. De overgrote meerderheid van de fietsers overweegt niet om over te stappen, de keuze van de fietsers wordt het sterkst bepaald door de reiskosten.

## 1. Het aantal pilots met zelfrijdende shuttles neemt een vogelvlucht, maar wat vindt de reiziger eigenlijk van zelfrijdende shuttles?

Zelfrijdende shuttles nemen wereldwijd een steeds verdere vlucht, ze zijn nog steeds 'hip and happening' en het doen van een pilot wordt steeds toegankelijker. Waar enkele jaren geleden nog maar enkele landen aan het pionieren waren, worden tegenwoordig in veel meer landen pilots uitgevoerd (Europese Commissie, 2020). Binnen de Europese Unie zijn Frankrijk en Duitsland daarin de koplopers, zie figuur 1. De pilots worden tot op heden voornamelijk uitgevoerd om het technisch functioneren van de shuttles kunnen te toetsen en om de meerwaarde van de systemen te verkennen (Goudappel Coffeng, 2019). Door de verhoogde toegankelijkheid is het aantal pilots in Europa dan ook binnen een paar jaar tijd toegenomen tot maar liefst 215 stuks (kortdurende demonstraties niet meegeteld). Dit aantal is naar verwachting tegen de tijd van publicatie van het paper alweer achterhaald. Het aantal pilots per jaar is weergegeven in figuur 1. Sinds 2016 is het aantal pilots sterk toegenomen, ondanks dat de toename door de effecten van COVID-19 in 2020 en 2021 iets getemperd lijkt.



Figuur 1: Aantal pilots in Europa, per jaar (links), per land (rechts)

Sinds 2016 vinden in Europa op structurele wijze pilots plaats in gemengd verkeer. Ook in Nederland vinden sinds 2016 pilots met zelfrijdende shuttles plaats in gemengd verkeer, in totaal hebben 11 pilots reeds plaatsgevonden of vinden momenteel nog plaats. Dit aantal is exclusief de Rivium Parkshuttle, die wordt gezien als een structurele toepassing (op eigen infrastructuur) en die al sinds 1999 operationeel is (2getthere, 2021).

### 1.1 Vooral een focus op techniek; het wordt tijd om de reiziger te laten instappen

De pilots die in Nederland en Europa plaatsvinden kennen een sterke focus op het technische functioneren van de zelfrijdende shuttles (Goudappel Coffeng, 2019). Dat logisch is gezien de 'onvolwassenheid' van de techniek, maar dat houdt niet in dat de reiziger zonder meer 'vergeten' kan worden. Het is namelijk het samenspel tussen de reizigers, de voertuigen en de infrastructuur dat uiteindelijk het succes van een toepassing bepaalt (Scheltes, Ackerman, & Heida, 2018). Tegelijkertijd is er vanuit reizigersperspectief veel wat we nog niet weten, zeker op het gebied van shuttles. Veel onderzoek is gericht op de effecten van andere vormen van zelfrijdende shuttles (Nordhof, Van Arem, Merat, & Happee, 2019). Zo is er nog weinig bekend over hoe

reizigers zelfrijdende shuttles (denken te gaan) beleven. Daar komt bij dat, net zoals bij andere modaliteiten, niet iedere reiziger hetzelfde aankijkt tegen zelfrijdende shuttles, sommige reizigers zullen wellicht nog niet eens bekend zijn met het begrip. Kortom, het wordt hoog tijd om vanuit reizigersperspectief naar de zelfrijdende shuttles te gaan kijken en de randvoorwaarden vanuit verschillende groepen reizigers te bepalen als handvat voor nieuwe toepassingen.



figuur 2: Samenspel tussen gebruikers, voertuigen en infrastructuur

### *1.2 Meer inzicht in de beleving vanuit reizigersperspectief*

Het doel van dit onderzoek is meer inzicht te verkrijgen in de verwachte beleving van reizigers in zelfrijdende shuttles. Het paper geeft antwoord hoe reizigers over zelfrijdende shuttles denken, welke voor- en nadelen zij zien. Op basis van verschillende belevingsindicatoren worden vervolgens meerdere doelgroepen onderscheiden en onderworpen aan een keuze-experiment. Hiermee worden de randvoorwaarden vanuit reizigersperspectief inzichtelijk gemaakt, en bieden daarmee een handvat voor het opstellen van nieuwe pilots.

## **2. Onderzoekopzet**

Het onderzoek is op eigen initiatief gefinancierd onderzoek in een samenwerking tussen Goudappel en de Universiteit Delft. Het onderzoek bestaat uit verschillende fasen. In de eerste fase is een online vragenlijst verspreid onder een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking. De uitkomsten hiervan geven inzicht in de verwachte beleving van zelfrijdende shuttles, maar ook in het potentiële gebruik door verschillende doelgroepen. In de tweede fase van het onderzoek zal een vergelijkbare vragenlijst worden afgenomen onder reizigers die daadwerkelijk een proefrit met een zelfrijdende shuttle hebben gemaakt. Daarmee wordt niet alleen inzicht verkregen in de werkelijke beleving van zelfrijdende shuttles, maar ook in de verschillen met verwachtingen. In deze paper worden de resultaten van fase 1 beschreven.

### *2.1 Online vragenlijst*

Via een online vragenlijst is onderzocht hoe Nederlanders denken over zelfrijdende shuttles. De vragenlijst is verspreid onder leden van een online access panel en ingevuld door 1.595 respondenten. De data is verzameld tussen 3 en 12 maart 2020. De data is representatief voor de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder naar geslacht, leeftijd, opleidingsniveau en stedelijkheid van de woonlocatie. De resultaten van deze online vragenlijst worden in hoofdstuk 3 besproken.

## 2.2 Keuze-experiment

Via een keuze-experiment is onderzocht welke mensen meer geneigd zijn om voor zelfrijdende shuttles te kiezen. Daarbij moesten alle respondenten 12 keer een keuze maken tussen drie alternatieven. De resultaten hiervan worden in hoofdstuk 4 besproken.

## 2.3 Revealed preference

De resultaten en inzichten in deze paper komen voort uit een onderzoek dat uitgevoerd is voordat de respondenten de ervaring hebben opgedaan door een rit te hebben gemaakt in een van de pilots met zelfrijdende shuttles. Met andere woorden: de resultaten geven inzicht in de stated preference. Een belangrijke vervolgstap van dit onderzoek is de vergelijking tussen stated preference en revealed preference.

## 3. Hoe kijken Nederlanders aan tegen zelfrijdende shuttles?

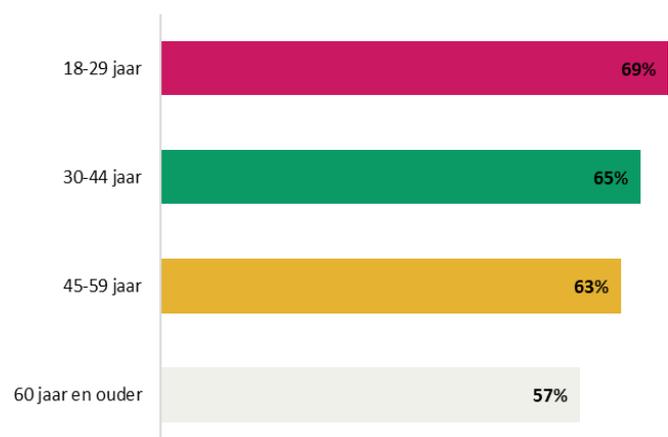
Uiteraard kijkt niet iedereen hetzelfde aan tegen zelfrijdende shuttles. In dit hoofdstuk bespreken we de verschillende invalshoeken en beschrijven de verschillende groepen en hun attitudes ten aanzien van zelfrijdende shuttles.

### 3.1 Wie zijn de respondenten?

De helft van de respondenten is man (49,7%) en de meeste respondenten zijn 60 jaar en ouder (30,8%). Ongeveer de helft van de respondenten woont in (zeer) sterk stedelijke gebieden (50,8%), 19,4% woont in matig stedelijke gebieden en 29,7% woont in weinig tot niet-stedelijke gebieden. De meeste respondenten zijn 'middelbaar' opgeleid (47,6%), 6,8% is hoog opgeleid en 23,9% heeft een laag opleidingsniveau.

### 3.2 Twee derde van de Nederlandse bevolking is bekend met zelfrijdende shuttles

Van de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder is bijna twee derde (63%) bekend met het begrip zelfrijdende shuttles, waarbij opvalt dat mannen (70% van alle mannen) vaker bekend zijn met zelfrijdende shuttles dan vrouwen (57% van alle vrouwen). Ook onder jongeren onder de 30 jaar is de bekendheid significant hoger. Zie figuur 3.



Figuur 3: Bekendheid met het begrip zelfrijdende shuttles

Daarnaast zijn frequente OV-gebruikers vaker bekend met zelfrijdende shuttles en leidt tot ervaring met rijtaakondersteunende systemen in de auto tot een grotere bekendheid.

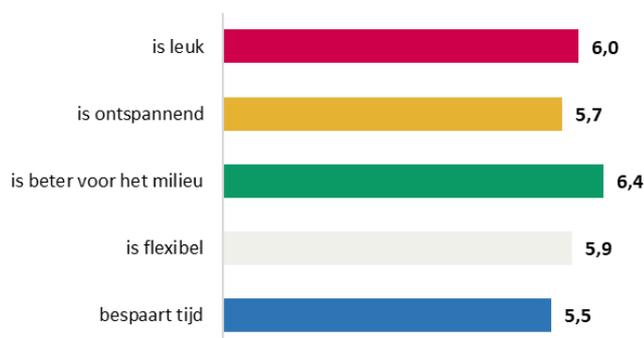
### 3.3 Mannen en jongeren positiever over zelfrijdende shuttles

Aan de respondenten is gevraagd zelfrijdende shuttles te waarderen op een schaal van 1 tot 10. Het gemiddelde rapportcijfer (op een schaal van 1-10) waarmee de respondenten zelfrijdende shuttles waarderen, is een 6,4. Mannen geven gemiddeld genomen een hoger cijfer (6,6) dan vrouwen (6,1), hetzelfde geldt voor 18-44 jarigen in vergelijking tot personen van 45 jaar en ouder.

Naar stedelijkheidsgraad van de woonlocatie zijn er geen grote verschillen in de cijfermatige waardering. Inwoners van sterk stedelijk gebieden zijn in het algemeen iets positiever. Wel geven hoger opgeleiden een significant hoger rapportcijfer (6,7) dan lager opgeleiden, zij zijn daarentegen het minst positief (6,2).

Van de hiervoor genoemde kenmerken heeft het geslacht de grootste invloed op het oordeel over zelfrijdende shuttles, gevolgd door opleidingsniveau en leeftijd.

Aan de respondenten is gevraagd om de verwachte impacts van zelfrijdende shuttles te waarderen. De positieve impact van zelfrijdende shuttles op het milieu wordt met een 6,4 het hoogst gewaardeerd, terwijl tijdsbesparing het laagste rapportcijfer krijgt met een 5,5. De waardering is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Waardering van de verwachte impact van zelfrijdende shuttles

### 3.4 Duidelijke verschillen in de beleving van zelfrijdende shuttles

Nederlanders verschillen sterk van elkaar als het gaat om de beleving van zelfrijdende shuttles. Dat zagen we al terug in de bekendheid met en het oordeel erover. Om erachter te komen hoe zelfrijdende shuttles worden ervaren, is de deelnemers gevraagd naar de beleving van zelfrijdende shuttles op een aantal aspecten. Met behulp van een clusteranalyse zijn drie onderscheidende groepen gedefinieerd. Deze drie groepen verschillen van elkaar wat betreft de beleving van zelfrijdende shuttles.

Achtergrondkenmerken, zoals geslacht, leeftijd en stedelijkheidsgraad van de woonlocatie zijn gebruikt om de groepen nader te omschrijven. We onderscheiden de volgende drie groepen:

- de positivo's;
- de afwachtenden;
- de sceptici.

Ruim een derde van de bevolking (38%) behoort tot de *positivo's*. Bijna de helft van de Nederlanders (47%) staat niet negatief, maar ook niet positief tegenover zelfrijdende shuttles, oftewel de afwachtenden. De kleinste groep bestaat uit de *sceptici* (15%). Hierna volgt een korte beschrijving van de drie groepen en de kenmerken die hen onderscheiden.

#### *De positivo's (38%)*

De *positivo's* vinden zelfrijdende shuttles leuk, ontspannend en flexibel. Zij verwachten dat zelfrijdende shuttles tijd besparen en beter zullen zijn voor het milieu. Zij geloven in de toekomst en veiligheid van zelfrijdende shuttles. De meesten denken dat er over 30 jaar alleen nog maar zelfrijdende voertuigen rondrijden en dat er dankzij zelfrijdende shuttles in de toekomst minder dodelijke ongevallen zullen zijn. In het algemeen zijn de *positivo's* vaker mensen die ervaring hebben met automatische systemen in het verkeer, zoals adaptive cruise control en het gebruik van navigatiesystemen.

Wat betreft de achtergrondkenmerken zijn *positivo's* vaker mannen, veelal jonger dan 30 jaar en hoog opgeleid. *Positivo's* wonen ook vaker in stedelijke gebieden. Nederlanders die positief tegenover zelfrijdende shuttles staan, maken verder regelmatig gebruik van het openbaar vervoer, zowel van de trein als de bus, tram of metro. Ze hebben ook vaker in een zelfrijdende auto of zelfrijdende shuttle gereden.

#### *De afwachtenden (47%)*

De groep afwachtenden heeft geen duidelijke mening over zelfrijdende shuttles. Ze staan er niet onwelwillend tegenover, maar zijn ook niet uitgesproken enthousiast. Ten aanzien van de toekomst van zelfrijdende shuttles, hebben ze ook geen duidelijke mening. Ze zien zichzelf in de toekomst niet volledig overstappen op zelfrijdende shuttles en denken dat zelfrijdende voertuigen eerder negatieve gevolgen hebben voor de verkeersveiligheid dan positieve gevolgen.

Afwachtenden zijn iets vaker vrouw dan man. Andere achtergrondkenmerken (leeftijd, opleidingsniveau, stedelijkheid woonlocatie) verschillen niet zoveel van de gemiddelde Nederlander. Ook het autogebruik komt sterk overeen met dat van de gemiddelde Nederlander. Afwachtenden maken wel minder vaak gebruik van het OV en de fiets en ze hebben weinig ervaring met zelfrijdende voertuigen of rijtaak-ondersteunende systemen.

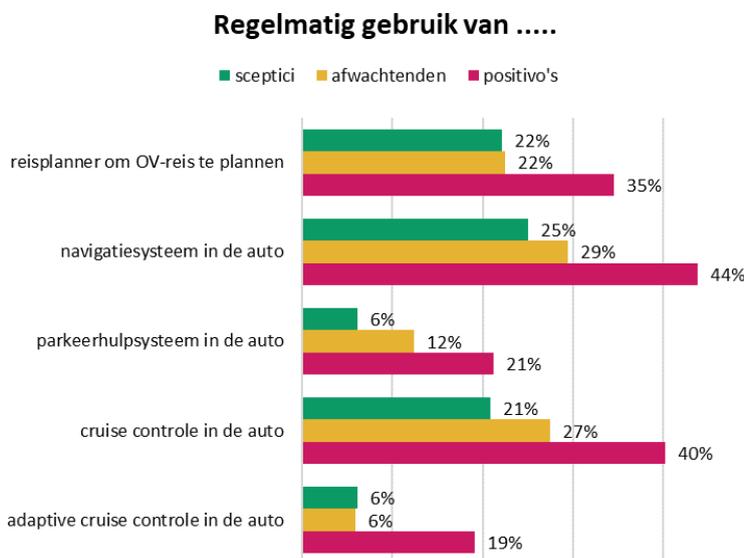
#### *De sceptici (15%)*

De kleinste groep, de *sceptici*, is het minst positief over zelfrijdende shuttles. Ze vertonen risicomijdend gedrag en hebben nauwelijks ervaring met automatische systemen als het gaat om mobiliteit. Op de verschillende belevingsaspecten (leuk, ontspannend, flexibel) scoort deze groep gemiddeld lager dan een 3. Ook vinden ze zelfrijdende shuttles niet per se beter voor het milieu.

*Sceptici* zijn vaker vrouwen en 45 jaar of ouder. Ook wonen *sceptici* vaker in minder stedelijke gebieden en zijn ze minder vaak hoog opgeleid. *Sceptici* maken bovengemiddeld gebruik van de auto en zitten veel minder vaak in het OV. Ook fietsen *sceptici* iets minder vaak dan de gemiddelde Nederlander.

### 3.5 Het gebruik van rijtaak-ondersteunende systemen is relatief laag

Het gebruik van rijtaak-ondersteunende systemen (zoals (adaptive) cruise control of parkeerhulpsystemen) is nog geen gemeengoed in Nederland. Een navigatiesysteem wordt het vaakst gebruikt. Ongeveer 34% van de Nederlanders maakt hier regelmatig gebruik van. Dit aandeel ligt aanzienlijk hoger onder de afwachtenden (44%). Binnen de groep positivo's wordt ook veel vaker gebruik gemaakt van cruise control in de auto: 40% maakt hier regelmatig gebruik van. Adaptive cruise control wordt door iets meer dan 10% van de bevolking regelmatig gebruikt. En ook hier ligt het gebruik onder de positivo's aanzienlijk hoger. De sceptici en afwachtenden maken significant minder vaak gebruik van automatische systemen in vergelijking tot de positivo's. Het gebruik van een OV-reisplanner is het meest gebruikte systeem onder de sceptici en afwachtenden (22%). Zie figuur 5.

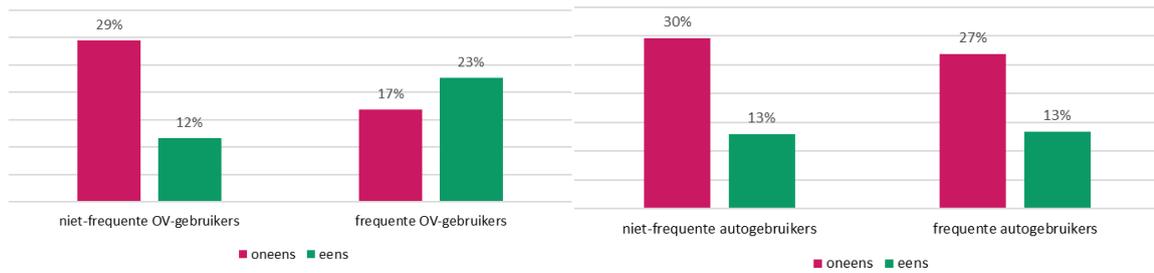


Figuur 5: Gebruik van rijtaak-ondersteunende systemen per groep

### 3.6 De intentie tot het gebruik van zelfrijdende shuttles is het grootst onder frequente OV-gebruikers

De intentie om in de toekomst zelfrijdende shuttles te gebruiken voor dagelijkse verplaatsingen is vooral groot onder frequente OV-gebruikers. Bijna een kwart van de frequente OV-gebruikers denkt dit in de toekomst te gaan doen, tegenover 12% van de niet-frequente OV-gebruikers. Andersom, is onder de niet-frequentie OV-gebruikers het aandeel dat niet de intentie heeft om zelfrijdende shuttles te gaan gebruiken, veel groter in vergelijking tot frequente OV-gebruikers (29% versus 17%).

De intentie om in de toekomst zelfrijdende shuttles te gebruiken, verschilt bijna niet tussen niet-frequente en frequente automobilisten. Ongeveer 13% denkt in de toekomst zelfrijdende shuttles te gaan gebruiken voor dagelijkse verplaatsingen, onafhankelijk van het huidige autogebruik. Zie figuur 6 voor de vergelijking.



Figuur 6: In de toekomst gebruik ik zelfrijdende shuttles voor mijn dagelijkse verplaatsingen, links: OV-gebruikers, rechts: autogebruikers

### 3.7 Mannen, jongeren en hoog opgeleiden verwachten vaker dat zelfrijdende shuttles leiden tot minder ongevallen

Bij de beschrijving van de verschillende groepen, zagen we al dat de sceptici het minst positief zijn over de verkeersveiligheid van zelfrijdende voertuigen. Ruim de helft (58%) is niet van mening dat zelfrijdende shuttles leiden tot minder dodelijke ongevallen en maar liefst 70% vindt niet dat zelfrijdende bussen veiliger zijn zonder chauffeur.

Mannen verwachten vaker dat zelfrijdende voertuigen in de toekomst tot minder verkeersongevallen leiden dan vrouwen. Hetzelfde geldt voor jongeren en hoog opgeleide mensen. Dit zagen we ook al terug in het oordeel over zelfrijdende shuttles.

Ook frequente trein- en BTM-gebruikers, in vergelijking tot niet-frequente OV-reizigers, denken vaker dat zelfrijdende shuttles een positief effect hebben op het aantal verkeersongevallen. Voor automobilisten is er geen significant verschil: er wordt even vaak positief als negatief over de toekomstige relatie tussen zelfrijdende shuttles en verkeersongevallen gedacht.

## 4. Keuze experiment; wanneer kiezen respondenten voor de zelfrijdende shuttle?

Door middel van een keuze-experiment is onderzocht welke mensen meer geneigd zijn om voor zelfrijdende shuttles te kiezen. Daarbij moesten alle respondenten 12 keer een keuze maken tussen de volgende alternatieven:

- **Huidig vervoermiddel:** vervoermiddel dat het vaakst wordt gebruikt
- **Alternatief 1:** een zelfrijdende bus die rijdt op een vaste route volgens een vaste dienstregeling, vergelijkbaar met het huidige bus-, tram- en metrovervoer. Je stapt op en uit bij bestaande halten.
- **Alternatief 2:** een zelfrijdende bus, afroepbaar via een app op je telefoon, vergelijkbaar met een (deel)taxi. Je wordt bij de voordeur opgehaald en afgezet op je bestemming, maar de bus moet soms omrijden om andere mensen op te halen/af te zetten.

	Bus, tram, metro	Zelfrijdende bus (vaste route)	Zelfrijdende bus (flexibele route)
Reistijd	20 min	20 min	25 min
Kosten	€ 2,50	€ 3,00	€ 2,50
Wachtijd	5 min	2 min	5 min
Looptijd	8 min	12 min	--

Voor beide alternatieven van zelfrijdende shuttles geldt:

- de bus rijdt zonder chauffeur (en heeft ook geen stuur, rem- en gaspedalen);
- er is een steward in de bus aanwezig die toezicht houdt;
- de bus heeft 11 zitplaatsen en 4 stapplaatsen.

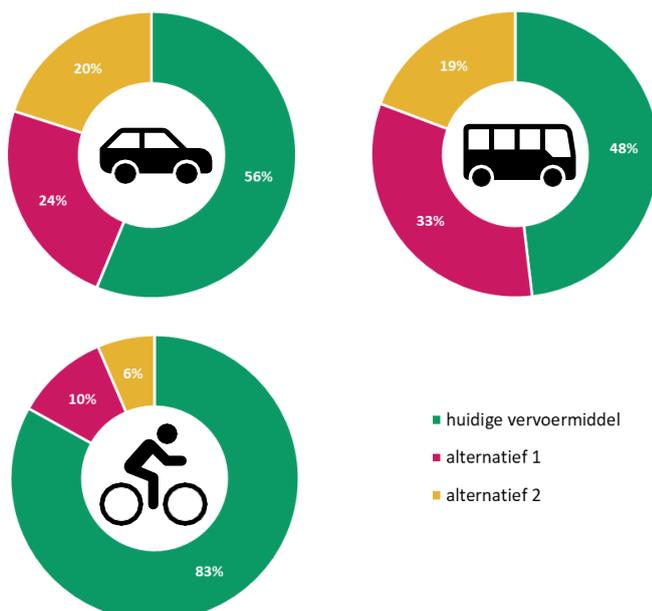
In elke situatie verschillen de reistijd, de wachttijd bij de halte, en de reiskosten en looptijd naar de halte van de zelfrijdende shuttle. De reistijd met het huidige vervoermiddel staat vast. Zie het voorbeeld van een keuzeset hiervoor.

#### 4.1 Zelfrijdende shuttles zijn vooral interessant ter vervanging van regulier OV en korte autoritten

Mensen die in de huidige situatie gebruik maken van de bus, tram of metro zijn vaker geneigd voor een van de alternatieven met zelfrijdende shuttles te kiezen in vergelijking tot automobilisten en fietsers. Ongeveer een derde van de huidige OV-gebruikers kiest voor alternatief 1 (zelfrijdende shuttles met een vaste dienstregeling) en bijna 1 op de 20 voor alternatief 2 (zelfrijdende shuttles op afroep). Dat betekent dat iets minder dan de helft voor het reguliere OV blijft kiezen.

Ruim de helft (56%) van de automobilisten blijft bij het huidige vervoermiddel, maar bijna een kwart kiest bij korte autoritten voor alternatief 1 en een vijfde voor alternatief 2. Dat betekent dat toch 44% van de automobilisten onder bepaalde omstandigheden voor een overstap naar zelfrijdende shuttles kiest.

Fietsers zijn het minst geneigd om over te stappen naar zelfrijdende shuttles. Slechts 16% heeft hiervoor gekozen: 10% kiest voor alternatief 1 en 6% voor alternatief 2. Dat betekent dat ruim 80% liever blijft fietsen. Zie figuur 7.



Figuur 7: Keuze voor de alternatieven naar gebruik van het huidige vervoermiddel

#### 4.2 Reiskosten meest bepalend in de keuze van automobilisten en fietsers, OV-gebruikers kijken vooral naar reistijd

Wat maakt dat automobilisten, OV-gebruikers en fietsers wel of niet voor een van de alternatieven met zelfrijdende shuttles kiezen? In het keuze-experiment is gevarieerd in de reistijd, reiskosten, wachttijd en looptijd naar de halte. Met een mixed logit model is bepaald of en in welke mate deze factoren een significante bijdrage leveren in de keuze voor een van de alternatieven, zie figuur 8.

Voor automobilisten leveren alle factoren een significante bijdrage in de keuze, waarbij de reiskosten de grootste invloed hebben, gevolgd door de looptijd naar de halte en de reistijd. Voor OV-gebruikers is de reistijd de belangrijkste determinant voor de gemaakte keuze. De reiskosten leveren geen significante bijdrage. Fietsgebruikers laten hun keuze sterk beïnvloeden door de kosten. Dit verklaart grotendeels ook waarom weinig fietsers gekozen hebben voor een van de alternatieven met zelfrijdende shuttles. Voor zelfrijdende shuttles moet betaald worden, terwijl fietsen gratis is.



factor	Estimate	Estimate	Estimate
reistijd	-0,30*	-0,22*	-0,17*
kosten	-0,65*	-1,36	-0,90*
wachttijd	-0,16*	-0,01*	-0,05*
looptijd	-0,48*	-0,09*	-0,12*
<i>willingness to pay</i>			
reistijd	0,46	0,16	0,19
wachttijd	0,25	0,01	0,06
looptijd	0,73	0,07	0,13

Figuur 8: Resultaten van Mixed Logit model

## 5. Conclusies en aanbevelingen

Nu het aantal pilots steeds verder toeneemt, is het belangrijk om ook de voorkeuren van reizigers explicieter te gaan meenemen bij het opzetten van pilots. In deze paper is aangetoond dat de voorkeuren van de reizigers niet eenduidig zijn en niet zonder meer positief ten aanzien van zelfrijdende shuttles.

Op basis van de enquête zagen we dat:

- twee derde van de Nederlandse bevolking momenteel bekend is met zelfrijdende shuttles;
- mannen en jongeren positiever staan tegenover zelfrijdende shuttles;
- er duidelijke verschillen bestaan in beleving tussen de verschillende groepen;
- het gebruik van rijtaak-ondersteunende systemen relatief laag is, maar als dat gebruikt wordt, dit leidt tot een positievere houding tegenover zelfrijdende shuttles;
- de intentie tot het gebruik het grootst is onder frequente OV-gebruikers.

De bekendheid van zelfrijdende shuttles met is 63% hoog te noemen, maar ook daar zien we een duidelijk verschil in bekendheid tussen de verschillende groepen. Op basis van de achtergrondkenmerken van de respondenten kan een drietal groepen dat een duidelijk verschil kent ten aanzien van de beleving van zelfrijdende shuttles, gedefinieerd worden. Deze groepen zijn: de positivo's (38%), de afwachtenden (47%) en de sceptici (18%). Tabel 1 geeft een samenvatting van de drie groepen en hun achtergrondkenmerken.

Tabel 1: Samenvatting van de gevonden groepen, hun houding tegenover zelfrijdende shuttles en de achtergrondkenmerken

<b>Groep</b>	<b>Houding tegenover zelfrijdende shuttles</b>	<b>Achtergrondkenmerken</b>
<b>Positivo's 38%</b>	Zelfrijdende shuttles zijn leuk, ontspannend, flexibel, besparen tijd en zijn beter voor het milieu. Zelfrijdende shuttles zijn de toekomst en zijn veiliger.	Positivo's zijn vaker mannen, vaker jonger dan 30 jaar en vaak hoog opgeleid. Positivo's wonen in stedelijke gebieden en maken veel gebruik van het openbaar vervoer en hebben veelal al eens gebruik gemaakt van een zelfrijdende auto of shuttle of hebben ervaring met (automatische) rijtaak-ondersteunende systemen.
<b>Afwachtenden 47%</b>	Geen duidelijke mening over zelfrijdende shuttles, ze staan er niet onwelwillend tegenover, maar zijn ook niet uitgesproken enthousiast. Ze zien zichzelf in de toekomst niet volledig overstappen en verwachten negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid.	Afwachtenden zijn iets vaker vrouw dan man, de achtergrondkenmerken zijn vergelijkbaar met de gemiddelde Nederlander. Afwachtenden maken minder gebruik van het OV en de fiets en hebben geen of weinig ervaring met rijtaak-ondersteunende systemen.
<b>Sceptici 18%</b>	Risicomijdend gedrag ten aanzien van zelfrijdende shuttles en nauwelijks ervaring met rijtaak-ondersteunende systemen. Sceptici zien een negatieve impact voor het milieu en de veiligheid, en op de aspecten leuk, ontspannen en flexibel scoort deze groep erg laag.	Sceptici zijn vaker vrouwen, en 45 jaar of ouder. Sceptici wonen doorgaans in minder stedelijke gebieden en zijn minder vaak hoog opgeleid. Sceptici maken bovengemiddeld gebruik van de auto en zitten minder vaak in het OV of op de fiets dan de gemiddelde Nederlander.

De verdeling van de groepen geeft impliciet aan dat circa twee derde van de Nederlandse bevolking afwachtend dan wel sceptisch is ten aanzien van zelfrijdende shuttles. Om pilots ook voor hen meerwaarde te laten hebben, is het belangrijk om bij het opzetten van nieuwe pilots expliciet aandacht te hebben voor dit deel van de bevolking.

De intentie om gebruik te maken van zelfrijdende shuttles is het grootst onder frequente OV-gebruikers. Niet-frequente OV-gebruikers zien een beperkte meerwaarde. De intentie vanuit autogebruikers om gebruik te maken van zelfrijdende shuttles is laag bij autogebruikers, zowel bij frequente als niet-frequente autogebruikers. Deze conclusie sluit aan bij het feit dat veel van de huidige pilots als aanvulling op het OV plaatsvinden.

Uit het keuze-experiment kwam naar voren dat zelfrijdende shuttles vooral als interessant wordt gezien ter vervanging van of als aanvulling op het OV en enkele korte autoritten. De OV-gebruikers zijn de grootste voorstanders van het gebruik van zelfrijdende shuttles. In totaal overweegt meer dan de helft een alternatief met zelfrijdende shuttles, waarbij een meerderheid bestaat voor het automatiseren van het bestaande OV ten opzichte van een flexibele dienstregeling. De meerderheid van de automobilisten blijft, zoals verwacht, de auto gebruiken, een redelijk deel overweegt echter ook een overstap naar een zelfrijdende shuttle. Voor automobilisten zijn de reiskosten het meest bepalend voor de keuze om over te stappen, gevolgd door de looptijd naar de halte en de reistijd. Voor de huidige OV-gebruikers is de reistijd de belangrijkste determinant, waarbij de reiskosten geen significante bijdrage leveren. De overgrote meerderheid van de fietsers overweegt niet om over te stappen, de keuze van de fietsers wordt het sterkst bepaald door de reiskosten.

## Literatuur

- 2getthere. (2021, september 1). *Business park Rivium*. Opgehaald van <https://www.2getthere.eu/projects/rivium/business-park-rivium/>
- Europese Commissie. (2020). *Driverless shuttles, what are we waiting for?*
- Goudappel Coffeng. (2019). *Lessen leren van pilots met Zelfrijdende Voertuigen*. Den Haag.
- Mouratidis, K., & Serrano, C. V. (2021). Autonomous buses: Intentions to use, passenger experiences, and suggestions for improvement. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*, (pp. 321-335).
- Nordhof, S., Van Arem, B., Merat, N., & Happee, R. (2019). User Acceptance of Driverless Shuttles Running in an Open and Mixed Traffic Environment. *12th ITS European Congress*.
- Rehrl, K., & Zankl, C. (2018). Digibus©: results from the first self-driving shuttle trial on a public road in Austria. *European Transport Research Review*, 10(2), 51. Opgeroepen op 9 10, 2021, van <https://etrr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-018-0326-4>
- Salonen, A. O., & Haavisto, N. (2019). Towards Autonomous Transportation. Passengers' Experiences, Perceptions and Feelings in a Driverless Shuttle Bus in Finland. *Sustainability*, 11(3), 588. Opgeroepen op 9 10, 2021, van <https://mdpi.com/2071-1050/11/3/588>
- Scheltes, A., Ackerman, A., & Heida, P. (2018). Help mijn wethouder wil een zelfrijdend voertuig. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*.