

# **Reizigersvoorkeuren voor (nieuwe vormen van) voor- en natransport naar stations en OV-haltes**

Nejc Geržinič, Smart Public Transport Lab, TU Delft, [N.Gerzinic@TUDelft.nl](mailto:N.Gerzinic@TUDelft.nl)  
Mark van Hagen, NS, [Mark.vanHagen@NS.nl](mailto:Mark.vanHagen@NS.nl)  
Niels van Oort, Smart Public Transport Lab, TU Delft, [N.vanOort@TUDelft.nl](mailto:N.vanOort@TUDelft.nl)

## **Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 23 en 24 november 2023, Brussel**

### **Samenvatting**

Het verduurzamen van de mobiliteitssector is een essentieel onderdeel van de transitie naar een klimaat- en CO<sub>2</sub>-neutrale samenleving. Voor verplaatsingen die te lang zijn voor actieve vervoerwijzen (lopen, fietsen, ...), is het openbaar vervoer over het algemeen het meest duurzame alternatief voor reizigers. Met een hoge capaciteit en efficiënt gebruik van middelen is het ideaal voor het vervoeren van grote aantallen mensen over langere afstanden. Een zwakte echter bij het gebruik van het openbaar vervoer is het bekende first/last mile-probleem: voor- en natransport naar en van de halte of station. Gedeelde micromobiliteit kan hier een oplossing bieden.

Om een beter begrip te krijgen van ov-reizen, micromobiliteit en hoe deze op elkaar kunnen inwerken en elkaar kunnen aanvullen, zijn er verschillende studies uitgevoerd naar de percepties en voorkeuren van reizigers. Bijvoorbeeld hoe ze de opkomende deelsystemen ervaren, hoe waarschijnlijk het is dat ze die gebruiken en wat ze belangrijk vinden bij het maken van hun reiskeuzes. In dit paper worden vier onderzoeken naar voor- en natransport en (gedeelde) micromobiliteit gepresenteerd.

De resultaten bieden beleidsmakers waardevolle inzichten over hoe verder te gaan met de introductie van deeldiensten. We vonden dat positievere percepties van micromobiliteit en een hogere intentie om dergelijke diensten te gebruiken vaak verband houden met eerdere ervaringen met het gebruik van dergelijke diensten, digitale kennis (weten hoe een smartphone te gebruiken), een meer multimodaal reisgedrag portfolio (met name veelvuldig gebruik van openbaar vervoer) en een hoger opleidingsniveau.

Het kiezen van het juiste beleid is essentieel om een gewenste modal shift te bereiken, aangezien de introductie van nieuwe vervoerswijzen ook kan leiden tot verschuivingen van vervoerswijzen die al op een bevredigend niveau zitten (e-scooter trekt bijvoorbeeld fietsers aan). De onderzoeken laten ook zien dat gedeelde e-scooters zowel een concurrent als een bondgenoot van het openbaar vervoer kunnen zijn, wat betekent dat de implementatiestrategie van de dienst essentieel is om de gewenste resultaten te behalen en de negatieve neveneffecten te beperken. Toekomstig onderzoek moet uitwijzen hoe de verschillende nieuwe deeldiensten met elkaar concurreren voor nieuwe en bestaande reizigers. Bovendien zou het voor beleidsmakers waardevol zijn om te onderzoeken welke extra vraag naar dergelijke diensten wordt gegeneerd, zowel als hoofdvervoermiddel of als voortransport-/natransportvervoermiddel.

## **1 Introductie**

Het verduurzamen van de mobiliteitssector is een essentieel onderdeel van de transitie naar een klimaat- en CO<sub>2</sub>-neutrale samenleving (Europees Parlement, 2023) . Voor verplaatsingen die te lang zijn voor actieve vervoerwijzen (lopen, fietsen, ...), is het openbaar vervoer het meest duurzame alternatief voor reizigers. Met een hoge capaciteit en efficiënt gebruik van middelen is het ideaal voor het vervoeren van grote aantallen mensen over langere afstanden. Een zwakte echter bij het gebruik van het openbaar vervoer is het bekende first/last mile-probleem. Dit geldt met name voor het openbaar vervoer over langere afstanden, zoals de trein. In Nederland moeten mensen bijvoorbeeld gemiddeld 5,3 km afleggen om hun dichtstbijzijnde treinstation te bereiken of 10,8 km naar het dichtstbijzijnde belangrijke overstapstation (CBS, 2023) . Goede voor- en transportmogelijkheden zijn daarom essentieel voor het vergroten van het aantal OV-passagiers (Brons et al., 2009) .

In Nederland komt 39% van alle treinreizigers op de fiets naar het station en rijdt 13% met een fiets van station naar de bestemming. Daarvoor maken ze gebruik van meer dan een half miljoen fietsparkeerplaatsen in het hele land (NS, 2023) . En hoewel sommige reizigers hun eigen fiets hebben voor zowel de woon- als de activiteitszijde van de treinreis, hebben de meesten alleen een fiets aan de thuiszijde, wat betekent dat ze aangewezen zijn op andere vormen van vervoer aan de activiteitszijde, zoals lopen of lokaal openbaar vervoer (bussen, trams, metro's). Daarnaast zijn er op bijna 300 stations deelfietsfaciliteiten, met ruim 21 duizend fietsen, goed voor in totaal 5,4 miljoen ritten in 2022 (NS, 2023) .

De opkomst van digitalisering en het toegenomen gebruik van smartphones hebben de afgelopen jaren veel nieuwe gedeelde (elektrische) (micro)mobilitiealternatieven voor het transportsysteem met zich meegebracht, zoals autodelen, (elektrische-) fietsdelen, e-scooters , e-steps. Momenteel zijn deze voornamelijk aanwezig in grotere steden en worden ze voornamelijk gebruikt voor kortere ritten. Binnen deze stedelijke gebieden, hebben ze het potentieel om de toegankelijkheid van stations voor openbaar vervoer te verbeteren, vooral voor verderweg gelegen haltes en stations dankzij de hulp van elektrische aandrijving.

Om een beter begrip te krijgen van treinreizen, micromobiliteit en hoe deze op elkaar kunnen inwerken en elkaar kunnen aanvullen, zijn er verschillende studies uitgevoerd naar de percepties en voorkeuren van reizigers. Bijvoorbeeld hoe ze de opkomende deelsystemen ervaren, hoe waarschijnlijk het is dat ze die gebruiken en wat ze belangrijk vinden bij het maken van hun reiskeuzes. In dit paper vatten we vier onderzoeken samen die aan de TU Delft zijn uitgevoerd, in samenwerking met AT Osborne, Witteveen en Bos en RET.

## **2 Onderzoeken voor- en natransport en deelmobiliteit**

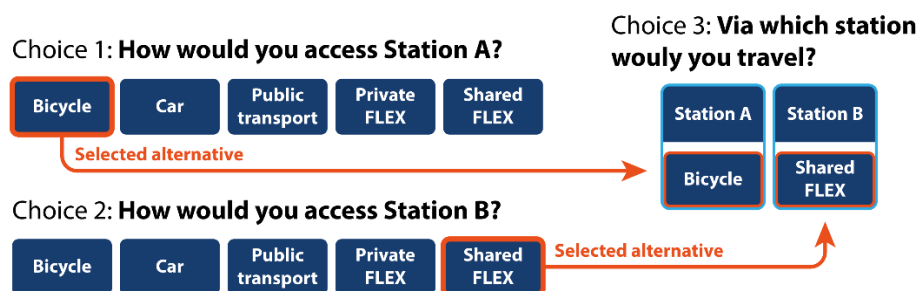
In dit paper worden vier onderzoeken naar voor- en natransport en (gedeelde) micromobiliteit gepresenteerd. De eerste is een studie (Geržinič et al., 2023) waarin wordt gekeken naar de gezamenlijke keuze van vervoermiddelen en treinstations, waarbij wordt geanalyseerd hoe de kwaliteit van vervoermiddelen en treindiensten op een specifiek station elkaar beïnvloeden; met andere woorden, hoe waarderen en

wisselen mensen attributen van verschillende delen van dezelfde reis uit. Ten tweede vatten we het onderzoek van Van der Meer et al. (2023) samen, waarin het potentieel voor het gebruik van verschillende gedeelde mobiliteitsdiensten wordt onderzocht in de context van buurtmobiliteitshubs. Ten derde, Loudon et al. (2023) onderzochten het mogelijke gebruik van deel-e-scooters voor recreatieve verplaatsingen, afgezet tegen de auto en de fiets. Ten slotte gaan we dieper in op het werk van Montes et al. (2023), die de impact evalueerde van de introductie van gedeelde e-scooters op het openbaar vervoer. Daarbij beschouwde hij deze zowel als een natransport vervoermiddel aan het einde van de ov- reis als een potentiëel concurrerend vervoersmiddel voor de gehele reis.

### 3 Stations- en modaliteitskeuze

Bij het maken van een reis hebben reizigers veel alternatieven om uit te kiezen. Zelfs als het hoofdgedeelte van de reis is bepaald, bijvoorbeeld om met de trein te reizen, zijn er nog veel opties beschikbaar. Passagiers hebben verschillende manieren van voor- en natransport tot hun beschikking, evenals mogelijk ook meerdere treinstations van herkomst en bestemming waartussen ze kunnen reizen. Om de voorkeuren van treinreizigers te analyseren en hun gezamenlijke keuze voor voortransport en treinstation beter te begrijpen, is een 'stated choice'-experiment uitgevoerd door Geržinič et al. (2023) .

Het discrete keuze-experiment bestond uit een keuzeproces in 3 stappen. Figuur 1 toont het volledige proces: De respondenten kregen eerst een scenario voorgelegd waarin ze moesten kiezen hoe ze wilden reizen naar het eerste hypothetische station (Station A), dat dicht bij hun huis lag. Daarna volgde een tweede keuze voor Station B, verder gelegen (langere reistijd). In de derde keuzetaak werden op elk van de stations de twee geselecteerde voortransportmogelijkheden getoond naast treindienstkenmerken. Gezien de langere voortransporttijden en kosten voor station B, waren de diensten gelijk aan of beter dan station A. Dit bootst in wezen de toegang tot een verder weg gelegen station na voor een betere treindienst.



Figuur 1. Keuzeproces in 3 stappen dat de gezamenlijke voortransportmiddel en stationskeuze nabootst (Geržinič et al. (2023) .

De gegevens zijn verzameld tussen 10 februari en 1 maart 2020, net voor het uitbreken van de COVID-19-pandemie (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2020) . In totaal zijn er 1.193 deelnemers geregistreerd via het Mobiliteitspanel Nederland (MPN) (Hoogendoorn-Lanser et al., 2015). Na verwerking van de gegevens (onvolledige en te snelle antwoorden zijn verwijderd) bleven er in totaal 1.076 geldige antwoorden over.

Gezien de verbanden tussen keuzes, rijst het probleem van correlaties, waarbij reizigers waarschijnlijk een voorkeursvoortransportmiddel en/of treinstation hebben. Dit heeft waarschijnlijk ook invloed op de volgorde van besluitvorming, dwz of de persoon eerst beslist welk voortransportmiddel hij gebruikt en vervolgens naar welk station hij gaat, of vice versa. Dit effect kan worden vastgelegd door middel van een genest logitmodel, waarbij het nest op een hoger niveau overeenkomt met de primaire keuze van een reiziger en het lagere nest met de secundaire keuze. In dit specifieke geval is de neststructuur onduidelijk en geeft de literatuur geen uitsluitel over de vraag of reizigers eerst hun voorkeurs voortransportmiddel of -station kiezen. Dit is waarschijnlijk ook niet consistent over de populatie, maar varieert van persoon tot persoon.

Om deze heterogeniteit in voorkeursvolgorde vast te leggen, werd een latent class choice model geschat. Er werden twee segmenten gespecificeerd, één met een vervoersmiddel-eerste neststructuur en één met een station-eerste neststructuur. Om ervoor te zorgen dat de keuzevolgorde het enige is dat van invloed is op het model, waren andere smaakparameters voor beide segmenten hetzelfde. Omdat voorkeursverschillen (willingness-to-pay (WtP)) ook van belang waren, is een model gespecificeerd met in totaal vier klassen, met twee paar klassen die smaakparameters delen. Binnen elk van die paren gebruikte het ene segment 'vervoersmiddel gebaseerd' terwijl het andere 'station-gebaseerd nesten' gebruikte. De grootte van elk van de vier segmenten is te zien in Tabel 1.

Tabel 1. Segmentatiestructuur en bijbehorende segmentgroottes Geržinič et al. (2023) .

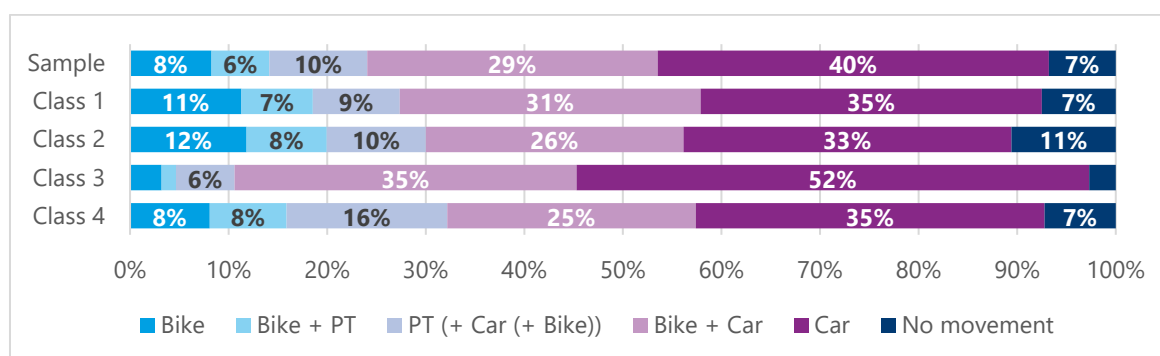
	Hogere WtP	Lagere WtP	$\Sigma$
Op vervoersmiddel gebaseerd nesten	<i>Segment 1</i> <b>21,6%</b>	<i>Segment 3</i> <b>30,2%</b>	<b>51,8%</b>
Stationsgebaseerd nesten	<i>Segment 2</i> <b>25,9%</b>	<i>Segment 4</i> <b>22,3%</b>	<b>48,2%</b>
	$\Sigma$ <b>47,5%</b>	<b>52,5%</b>	<b>100,0%</b>

Het is interessant om te zien dat de verdeling tussen vervoersmiddel-gebaseerde en station-gebaseerde nesten bijna gelijk verdeeld is binnen de steekproef, waarbij ongeveer de helft van de steekproef eerst het voortransportvervoersmiddel kiest en de andere helft eerst het treinstation. De bereidheid om te betalen is ook vrij gelijk verdeeld tussen lager en hoger betalende individuen. De twee hogere WtP- segmenten verschillen voornamelijk in hun hogere WtP op het voortransporttraject van de reis. Zoals Tabel 2 laat zien, ervaren zij de tijd in het voertuig (In Vehicle Time, IVT) tijdens het voortransporttraject veel negatiever (57% meer) dan IVT op het hoofdtraject. In vergelijking met segmenten 3 & 4 zijn ze eigenlijk minder gevoelig voor de kenmerken van het treintraject, waardoor zowel de frequentie als de overstap een lagere 'penalty' krijgt. Hoewel ze niet graag lopen en wachten op het openbaar vervoer (ov) op het voortransporttraject, hebben ze minder last dan segmenten 3 en 4 van het zoeken naar fiets-/autoparkerplaatsen en het lopen naar het station. Segmenten 3 en 4 daarentegen lijken de tijd in het voertuig gelijk te waarderen, ongeacht het deel van de reis. Ook hechten ze meer waarde aan frequentie en overstappen tijdens een treinreis dan aan Segment 1 en 2.

Tabel 2. Parameter afwegingen en betalingsbereidheid tussen verschillende segmenten  
(Geržinič et al. (2023) )

	Segmenten 1 & 2	Segmenten 3 & 4
<i>Tijd in het voertuig</i>		
Voortransport IVT [€/u]	20.62	13.86
Trein IVT [€/u]	13.14	12.71
Verhouding voor/trein IVT	1.57	1.09
<i>Voortransportsegment</i>		
OV Lopen + Wachten [€/u]	9.33	6.88
Auto & Fiets [€/u]	15.89	27.93
<i>Trein segment</i>		
Frequentie [€/u]	8,95	12.81
Overstap [min]	16.69	22.64

Gezien hun huidige reisgedrag lijken segmenten 1 en 2 erg op elkaar (zie Figuur 2), terwijl segmenten 3 en 4 erg verschillen van de anderen, maar ook van elkaar. Segment 3 lijkt een autodominant segment te zijn, waarbij meer dan de helft minstens één keer per week alleen de auto gebruikt, terwijl minder dan 5% alleen de fiets gebruikt (vergeleken met het gemiddelde van 8%). Segment 4 daarentegen is verreweg het meest multimodaal: 16% gebruikt minstens één keer per week de auto, de fiets en het openbaar vervoer.



Figuur 2. Wekelijkse mobiliteitspatronen van de hele steekproef en de 4 segmenten (waarden onder 5% zijn niet gelabeld) (Geržinič et al. (2023)) .

Als we tenslotte kijken naar de sociaal-demografische kenmerken van de segmenten, samen met hun vertoonde en verwachte reisgedrag, kunnen de volgende labels aan de segmenten worden toegekend:

#### Segment 1: Jonge professionals

Jongeren, met een gemiddeld autogebruik, gebruiken onder het gemiddelde BTM (bus, tram, metro), maar bovengemiddeld treingebruik. Ze zijn over het algemeen hoger opgeleid en hebben ook een enigszins positieve kijk op de deeleconomie en de diensten die dat met zich meebrengt.

#### Segment 2: Neutralen van middelbare leeftijd

Personen van middelbare en oudere leeftijd, zeldzame autogebruikers (met het laagste autobezit) en bovengemiddelde BTM-gebruikers. Hoewel ze positief zijn over de

deeleconomie, hebben ze meer digitale uitdagingen. Ze wonen meestal in dichtere stedelijke gebieden en hebben een ondergemiddeld opleidingsniveau.

#### Segment 3: Automobilisten in de buitenwijken

Zeer frequente autogebruikers en het segment met het hoogste autobezit. Ze staan vrij negatief tegenover digitalisering en de deeleconomie. Ze hebben een gemiddeld opleidingsniveau en een gemiddeld inkomen. Ze wonen meestal in gebieden met een gemiddelde en lage dichtheid, in meer dan gemiddelde huishoudens (drie of meer personen).

#### Segment 4: Stedelijk OV-enthousiastelingen

Hoewel ze frequente BTM-gebruikers zijn, zijn ze minder positief over digitalisering en de deeleconomie. Dit is enigszins logisch, aangezien ze meestal de oudste van de segmenten zijn, met een gemiddeld inkomen en een ondergemiddeld opleidingsniveau.

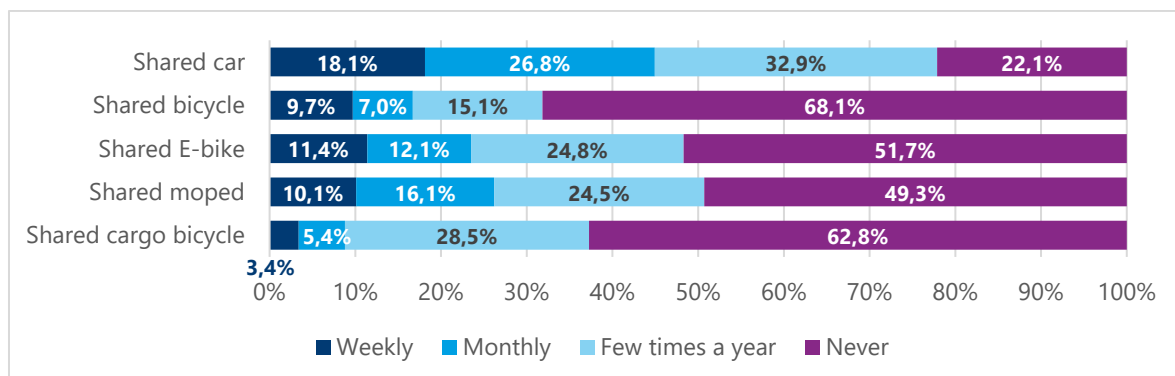
### **4 Intentie om gebruik te maken van gedeelde mobiliteit**

In de afgelopen jaren heeft de wijdverspreide acceptatie van internet en smartphones nieuwe vormen van dienstverlening mogelijk gemaakt, zoals de deeleconomie: mensen hoefden geen spullen meer te bezitten, maar konden ze eenvoudig huren via een online platform. In het vervoer wordt inmiddels bijna elk type privévoertuig tegen betaling aangeboden als een gedeelde dienst, zoals auto, fiets, bakfiets, scooter. Al deze vervoermiddelen worden vaak aangeboden met elektrische aandrijving. Met zo'n verscheidenheid aan opties is het een recente trend om dergelijke diensten geografisch te groeperen en ze op een gezamenlijke locatie, een hub, aan te bieden. Om het potentieel van buurtknooppunten en de intentie om gedeelde vervoermiddelen te gebruiken te analyseren, voerden Van der Meer et al. (2023) een Latent Class Cluster Analysis (LCCA) uit. Op basis van voorkeuren, uitgesproken intenties en sociaal-demografische kenmerken werden respondenten gegroepeerd in vier clusters.

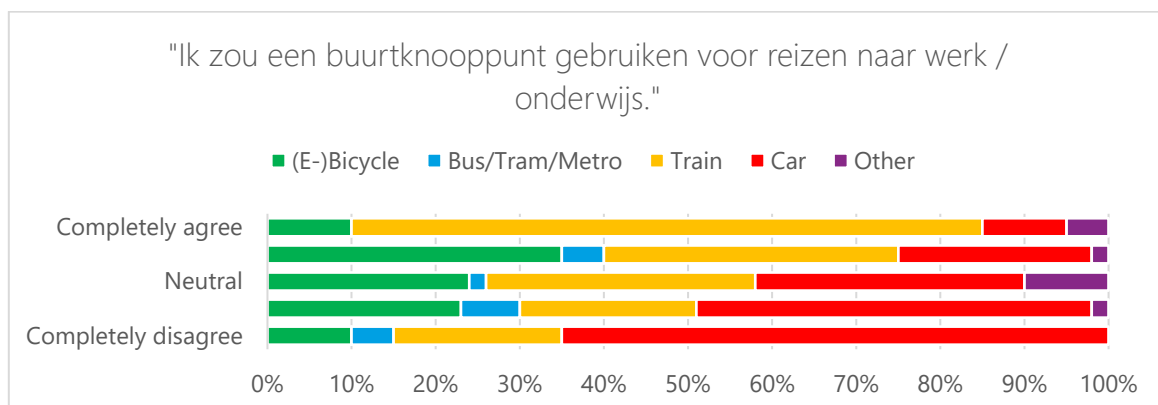
Het onderzoek was gebaseerd op het UTAUT2 technologie-acceptatiemodel. In een enquête werd de respondenten gevraagd naar hun socio-demografische informatie en hun huidige reisgedrag, gevolgd door 30 Likert-achtige vragen, die gebruikt zijn in de LCCA. De 30 uitspraken zijn gebaseerd op acht factoren die aan het licht zijn gekomen op basis van een literatuuronderzoek om de acceptatie van nieuwe technologieën te beïnvloeden:

1. Prestatieverwachting (reisgerelateerde verbetering door nieuwe technologie)
2. Gebruiksverwachting (gebruiksgemak)
3. Sociaal invloed (de invloed van familie, vrienden, media)
4. Voorwaarden (de technologische vereisten voor gebruik van nieuwe technologie)
5. Hedonisch motivatie (plezier bij het gebruik van een nieuwe dienst)
6. Prijswaarde (verwachte kosten van het gebruik van een nieuwe dienst)
7. Milieubewustzijn (duurzaamheid van de nieuwe technologie)
8. Innovatie interesse (nieuwsgierigheid en experimenteren met nieuwe technologie)

Op 16 en 30 mei 2022 werden gegevens verzameld via online kanalen, flyers uitgedeeld met een QR-code die linkt naar de enquête in de Nederlandse steden Leiden, Utrecht en Den Haag. In totaal werden 298 volledige en geldige antwoorden geregistreerd. Voorafgaand aan het toepassen van de clusteranalyse hebben we de intentie om gebruik te maken van verschillende deelfervoermiddelen die op een mobiliteitshub worden aangeboden onderzocht (Figuur 3). De meest populaire gedeelde vervoerwijze lijkt verreweg de deelauto te zijn: 18% van de respondenten geeft aan deze wekelijks te gebruiken en slechts 22% zou er nooit gebruik van maken. E-bikes en scooters lijken een enigszins aantrekkelijk alternatief, ongeveer 10% is van plan er wekelijks gebruik van te maken en nog eens 10-15% in ieder geval maandelijks. Gewone fietsen hebben een lagere aantrekkingskracht: 68% geeft aan er nooit gebruik van te maken. Buurtknooppunten bevinden zich vooral in woonwijken, dicht bij de woning; in Nederland hebben de meeste mensen overwegen te fietsen al een fiets en hebben dus weinig interesse in het gebruik van een gedeelde fiets. Deze uitkomsten hebben beperkte implicaties voor de bereidheid om een deelfiets te gebruiken aan het einde van bijvoorbeeld een rit met het openbaar vervoer. Daarnaast valt ook de geringe intentie om een bakfiets te gebruiken op. Dergelijke voertuigen worden doorgaans niet gebruikt in het dagelijks leven, maar zijn meestal handig bij het vervoeren van grotere vracht (dwz meubels). Dit verklaart het zeer lage percentage respondenten dat van plan is het wekelijks of maandelijks te gebruiken (respectievelijk 3% en 5%), maar een hoog percentage (28,5%) dat van plan is het af en toe te gebruiken.



Figuur 3. Intentie om verschillende gedeelde vervoermiddelen te gebruiken die worden aangeboden op buurthub (Van der Meer et al. (2023))



Figuur 4. Intentie om buurthubs te gebruiken en de huidige manier van reizen van de respondenten (Van der Meer et al. (2023))

Ook het verband tussen de gebruiksbereidheid-mobiliteitshubs en de huidige verplaatsingswijze(n) van mensen is interessant (Figuur 4). Vaker met de trein reizen is de sterkste indicator is voor de bereidheid om buurtknooppunten te gebruiken. Automobilisten maken zelfden gebruik van buurtknooppunten. Vreemd genoeg is fietsen naar het werk/onderwijs geen sterke indicator voor het wel of niet gebruiken van knooppunten, hoewel het waarschijnlijker is dat de fietser het nog steeds eens is met de gegeven stelling.

Voorafgaand aan het uitvoeren van de LCCA is een verkennende factoranalyse (EFA) uitgevoerd om het aantal factoren te verminderen en te testen of de antwoorden op de stellingen goed aansluiten bij de theorie. Uiteindelijk komen er vier factoren naar voren, goed in lijn zijn met de acht factoren die zijn gebruikt om de enquête op te stellen.

- Factor 1: Voordelen mobiliteitshub
  - Prestatieverwachting, inspanningsverwachting en hedonische motivatie
- Factor 2: Omstandigheden
  - Faciliterende voorwaarden
- Factor 3: Innovatiescepticisme
  - Individuele innovatie
- Factor 4: Sociaal-ecologische verantwoordelijkheid
  - Sociale invloed en zorg voor het milieu

Op basis van deze vier factoren, de sociaal-demografische gegevens en het reisgedrag, werd de LCCA uitgevoerd met een 4-clustermodel (Van der Meer et al. 2023). Elk van de vier clusters wordt nader beschreven, inclusief hun kenmerken en bereidheid om hubs te gebruiken:

#### Cluster 1: Hubliefhebber

Reizigers in dit cluster tonen de hoogste intentie om hubs te gebruiken, met een hoge gepercipieerde waarde van het gebruik ervan en een hoog milieu- en maatschappelijk bewustzijn. Ze zijn over het algemeen jonger (85% jonger dan 35 jaar) en wonen in dichtbevolkte stedelijke gebieden. 47% heeft geen auto en reist voornamelijk met de (E)fiets en/of trein naar het werk/studie. 82% van hen heeft ook al eerder gedeelde vervoermiddelen gebruikt.

#### Cluster 2: Klaar voor de Hub-reiziger

Op de vier factoren die voortkomen uit de EFA scoort dit cluster vergelijkbaar met de "Hubliefhebbers", met uitzondering van een lagere score op "Omstandigheden", wat betekent dat ze niet zo zeker zijn van technologie en smartphones. Dit cluster kent een bovengemiddeld aandeel laagopgeleiden. Ze zijn over het algemeen erg multimodaal, waarbij auto, trein en fiets elk ongeveer een derde van de verplaatsingen in dit cluster uitmaken. 29% geeft aan hun auto minder te gaan gebruiken, 20% geeft aan hun tweede auto te willen verkopen en 11% zelfs hun enige auto te verkopen. Vanwege hun hoge gebruiksbereidheid van hubs, terwijl ze op dit moment nog steeds vrij sterke autogebruikers zijn, vertoont dit cluster het grootste potentieel voor het terugdringen van het autogebruik in het licht van hubs.



### Cluster 3: Individuen die tegen nieuwe mobiliteit zijn

Dit cluster scoort het laagst op faciliterende omstandigheden, wat betekent dat ze een beperkte aanleg hebben voor technologie. Ze zijn ook erg sceptisch over nieuwe technologieën en hun intentie om hubs te gebruiken is ook erg laag. Dit cluster wordt meer gekenmerkt door mensen van middelbare leeftijd die een full-time baan hebben. In tegenstelling tot de vorige twee clusters hebben de leden van dit cluster een hoog autobezit: slechts 13% bezit geen voertuig. Uit hun onwil om hubs te gebruiken blijkt ook dat 64% gelooft dat een hub in hun buurt geen invloed zou hebben op hun reisgedrag.

### Cluster 4: Traditionele autobezitters

Dit cluster laat de laagste score zien op de intentie om hubs te gebruiken en de voordelen ervan te zien. Leden zijn over het algemeen overwegend mannen (82%), waarbij 92% ten minste één voertuig in het huishouden bezit. De meerderheid geeft aan geen ervaring met het gebruik van gedeelde vervoermiddelen te hebben. 71% gelooft niet dat een hub in hun buurt hun bestaande reispatronen zou beïnvloeden, terwijl slechts 4% bereid is om hun tweede gezinsauto te verkopen in het licht van een hub.

## **5 Factoren voor gedeelde e-scooterkeuze**

In het vorige hoofdstuk presenteerden we het werk van Van der Meer et al. (2023) waarin de intentie om verschillende deelmobiliteitsdiensten te gebruiken op buurtknooppunten werd geëvalueerd. De attitudevoorkeuren, ervaringen uit het verleden, reisgedrag en intenties van mensen werden geanalyseerd om vier clusters van potentiële gebruikers van hubs en gedeelde mobiliteit bloot te leggen. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de gebruiksbereidheid, door specifiek te kijken naar gedeelde e-scooters en te evalueren hoe individuele kenmerken van deze diensten worden gewaardeerd en afgewogen. Dit hoofdstuk is gebaseerd op het onderzoek van Loudon et al. , waarin een keuze-experiment is uitgevoerd, waarbij e-scooters zijn vergeleken met de auto en de fiets. Alle vervoermiddelen hadden een vaste tijd in het voertuig, die niet veranderde tussen keuzereeksen, maar eerder een contextvariabele was. De bij de scooter inbegrepen attributen waren:

- Voortransporttijd (lopen naar de e-scooter);
- Prijs (enkele reis);
  - Retourbeschikbaarheid: 90% van de scooter bevindt zich binnen een bepaalde loopafstand van de herkomst
  - Er werd gespecificeerd dat er 100% garantie is dat de wandeltijd naar de scooter op de terugreis maximaal 15min is.

Voor de auto werden de volgende attributen gevarieerd:

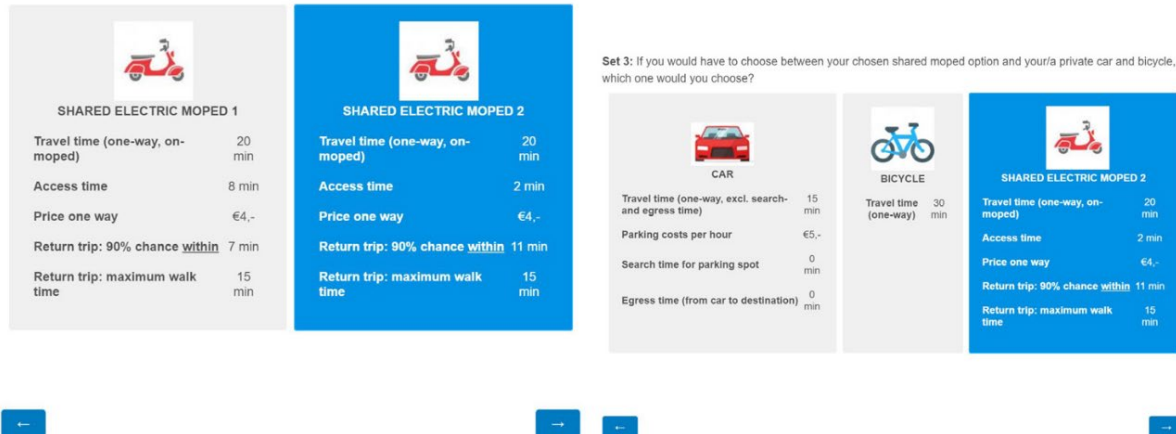
- Parkeerzoektijd;
- Parkeerkosten;
- Looptijd (lopen van de auto naar de bestemming)

Het genoemde keuze-experiment is uitgevoerd met 2-traps keuzesets, waarbij respondenten in eerste instantie twee verschillende deel-e-scooteropties te zien kregen

en er één moesten kiezen. Deze geprefereerde e-scooteroptie werd vervolgens weergegeven naast de auto- en fietsalternatieven, voor de tweede keuze. Deze aanpak is gekozen om voldoende observaties voor e-scooterafwegingen te garanderen, terwijl de keuzeset toch realistisch is. Een voorbeeld van beide is te zien in Figuur 5.

Naast het genoemde keuze-experiment kregen de respondenten vragen voorgelegd over hun sociaal-demografische kenmerken, reisgedrag en bekendheid/ervaring met deelscooters. De gegevens zijn tussen 7 december 2020 en 18 januari 2021 online verzameld via social-mediaplatforms, wat resulteerde in een totaal van 191 volledige en valide reacties.

Set 3: Given you have already decided to use a shared moped, which one would you choose?



Figuur 5. Voorbeeld van beide keuzes in het vermelde keuze-experiment (Loudon et al. (2023) )

De verkregen gegevens zijn gemodelleerd met een Panel Mixed Logit-model, waarbij rekening werd gehouden met de panelstructuur, evenals met de heterogeniteit van de respondenten. Uit testen op verschillende interactie-effecten bleek dat de ervaring uit het verleden met gedeelde scooters het meeste impact had. Met dat in het achterhoofd zijn veel parameters afzonderlijk geschat voor de twee groepen (ervaren en onervaren scooter-/deelgebruikers).

Beginnend met scooterkenmerken vinden de ervaren gebruikers over het algemeen de scootergerelateerde attributen veel minder negatief. Dit is een enigszins verwachte uitkomst en in vergelijkbare onderzoeken is aangetoond dat mensen met ervaring reisgerelateerde kenmerken minder negatief ervaren. De voortransporttijd (lopen naar de scooter) wordt door ervaren reizigers half zo negatief gevonden, met een geldwaarde van ~€15/uur, vergeleken met ~€31/uur zoals de onervaren groep het ervaart. De beschikbaarheid voor terugkeer lijkt voor beide groepen als zeer belangrijk te worden gevonden. Het wordt ook niet-lineair waargenomen, wat betekent dat het verschil tussen 3 minuten en 7 minuten lopen kleiner is dan het verschil tussen 7 minuten en 11 minuten. Voor een reductie van een uur zouden ervaren reizigers bereid zijn meer dan €33 te betalen, terwijl onervaren reizigers maar liefst €88 zouden willen betalen. Wat autogerelateerde attributen betreft, is het verschil tussen ervaren en onervaren scooterrijders niet zo eenvoudig. Voor parkeerzoektijd zijn ervaren scooterrijders weer minder gevoelig, met een Willingness to Pay (WtP) van €10/uur, vergeleken met €19/uur die de onervaren gebruikers bereid zijn te betalen. Voor de looptijd daarentegen (lopen van de geparkeerde auto naar de bestemming) zijn de ervaren scooterrijders gevoeliger,

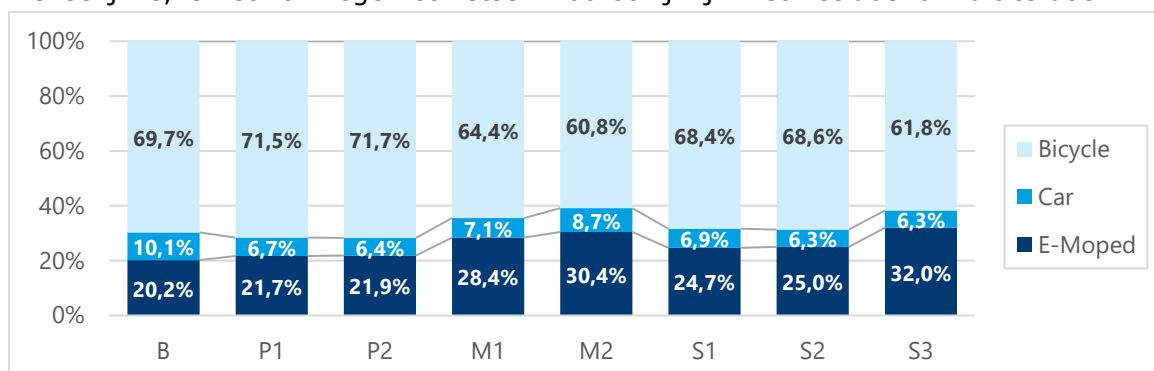
met een WtP van bijna €26/uur, vergeleken met de €16/uur die de onervaren scooterrijders bereid zijn te betalen.

Om beter te begrijpen hoe deze gedragsinzichten zich vertalen in modal split en modal shift, zijn interviews gevoerd met beleids- en mobiliteitsexperts om verschillende beleidsscenario's te ontwikkelen. Deze werden vervolgens getoetst om na te gaan welke impact verschillende beleidswijzigingen kunnen hebben op de modal split.

Minder parkeren in de binnenstad (P1) betekent hogere parkeerkosten en een langere reistijd voor reizigers van hun geparkeerde auto naar hun bestemming. Overal minder parkeren (P2) zorgt ook voor een langere zoektijd naar parkeerplaatsen. De financiële prikkel (M1) gaat ervan uit dat er subsidie beschikbaar is voor het gebruik van scooters, waardoor de huurprijs wordt verlaagd (-33%), terwijl het scenario Verbeterde scooter (M2) uitgaat van een bredere beschikbaarheid van scooters, verkorting van de voortransporttijd en verbetering van de retourbeschikbaarheid. Het scenario Ruimtelijke herinrichting (S1) gaat ervan uit dat het P2-scenario wordt uitgevoerd naast een groter aantal scooters, maar zonder de subsidie. Door de uitgebreide ruimtelijke herinrichting (S2) wordt het autoparkeren ook hoger, waarbij in het Masterplan (S3) ook de scootersubsidie is meegenomen. De modal splits van alle 7 scenario's, samen met de Baseline modal split (B) worden weergegeven in Figuur 6 .

Het eerste opvallende inzicht dat we kunnen waarnemen, is dat het aandeel e-scooters het meest stijgt wanneer de kosten, zoals te zien in M1 en S3, vergeleken worden met respectievelijk B en S2 (waar deze subsidie niet is inbegrepen). Uitsluitend inzetten op het terugdringen van het parkeeraanbod (P1 en P2) leidt tot een grotere daling van het autoaandeel (-33%), dat ongeveer gelijk verdeeld is over fiets en scooter. Hogere parkeerkosten lijken geen substantiële impact te hebben, te oordelen naar het verschil tussen scenario S1 en S2, en een grotere invloed op de verschuiving weg van de auto in P1 lijkt te wijten te zijn aan de uitrijtijd.

Afhankelijk van het doel, is een e-scootersubsidie mogelijk geen optimaal beleid, omdat we geen verschil zien in de modal split auto tussen scenario S2 en S3, maar alleen het aandeel scooters vergroot vanwege de fiets. Hoewel een hoog aandeel e-scooters wenselijk is, is het vanwege het fietsen waarschijnlijk niet het doel om dit te doen.

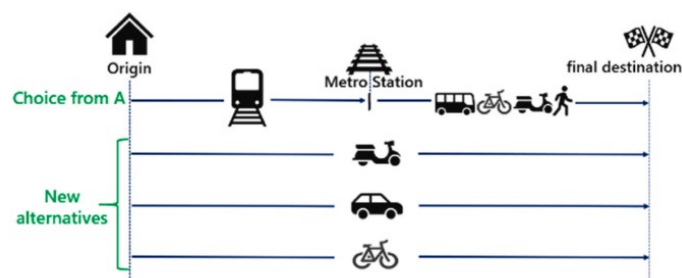


Figuur 6. Scenario-analyse van verschillende beleidslijnen (Loudon et al. (2023) )

## 6 Gedeelde micromobiliteit en integratie van het openbaar vervoer

Scooters en andere (gedeelde) micromobiliteitsdiensten hebben duidelijk potentie om reizigers aan te trekken. Om echter tot een duurzamer vervoerssysteem te komen, moet er een verschuiving plaatsvinden van meer naar minder vervuilende vervoerswijzen en niet andersom. In de vorige paragraaf lieten we zien dat e-scooters autogebruik kan vervangen, maar met een verkeerde aanpak kan het ook fietsers aantrekken, wat niet wenselijk is vanuit duurzaamheidsoogpunt.

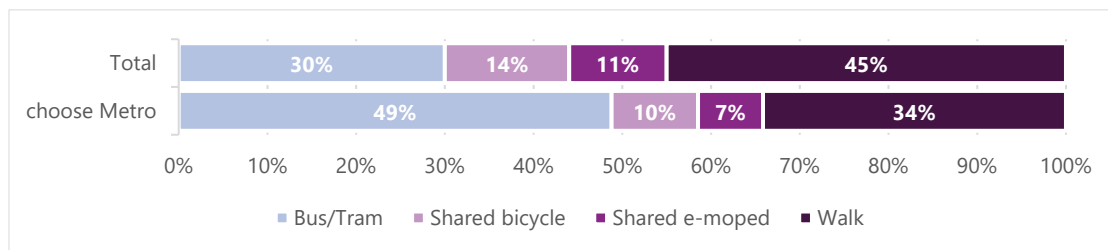
Met dat in gedachten hebben (Montes et al., 2023) een onderzoek uitgevoerd, vergelijkbaar met de opzet van Geržinič et al. (2023), met een meertraps SP-experiment. In het geval van Montes et al. (2023) wordt het voor- en natransporttraject van een OV-reis geanalyseerd, evenals meerdere opties voor het hoofddeel van de reis. Dit type aanpak stelt ons in staat om de toegevoegde waarde te toetsen van het toevoegen van natransportmiddelen aan een reis met het openbaar vervoer en ook om te zien of elektrische deelscooters waarschijnlijk zullen concurreren met het openbaar vervoer op bijv. kortere reizen (nog steeds binnen de bebouwde kom). Bij de eerste keuze (Keuze A) wordt de respondenten verteld dat ze moeten aannemen dat ze een metro hebben genomen en nu een natransportmiddel moeten selecteren om hun eindbestemming te bereiken. De mogelijkheden die zij hebben zijn bus/tram, deelfiets, deel-e-scooter of lopen, elke met een eigen in-voertuigtijd. De bus/tram optie omvat ook een looptijd, op zowel het metrostation (als de bus/tramhalte op een paar minuten loopafstand ligt) als op de eindbestemming. Alle alternatieven, behalve lopen, hebben ook een bepaalde prijs. Nadat de respondenten hun favoriete natransportmiddel hebben geselecteerd, wordt nu het hoofdgedeelte van de reis gepresenteerd, waarbij de metro (en het bijbehorende natransportmiddel) wordt weergegeven naast auto, privéfiets en gedeelde e-scooter. Alle vier de vervoermiddelen worden beschreven door de tijd in het voertuig en metro, auto en e-scooter hebben een prijs. De metro kent een wachttijd, en de auto en de deel-e-scooter een zoektijd. De visualisatie van de keuzetaak is weergegeven in Figuur 7. De data is in de zomer van 2021 verzameld bij respondenten uit de regio Rotterdam. In totaal werden 487 volledige en geldige antwoorden verkregen die konden worden gebruikt in de schatting van het keuzemodel.



Figuur 7. Keuzetaak (Montes et al., 2023)

Voordat we de uitkomsten van het keuzemodel analyseren, is het interessant om de keuzes voor het natransportmiddel te beoordelen. Vergelijking van de modal split tussen alle keuzes, en die waarbij de "metro + natransportmiddel" daadwerkelijk werd gekozen als de geprefereerde totale reis (41% van alle hoofdtrajectkeuzes). De verschillende

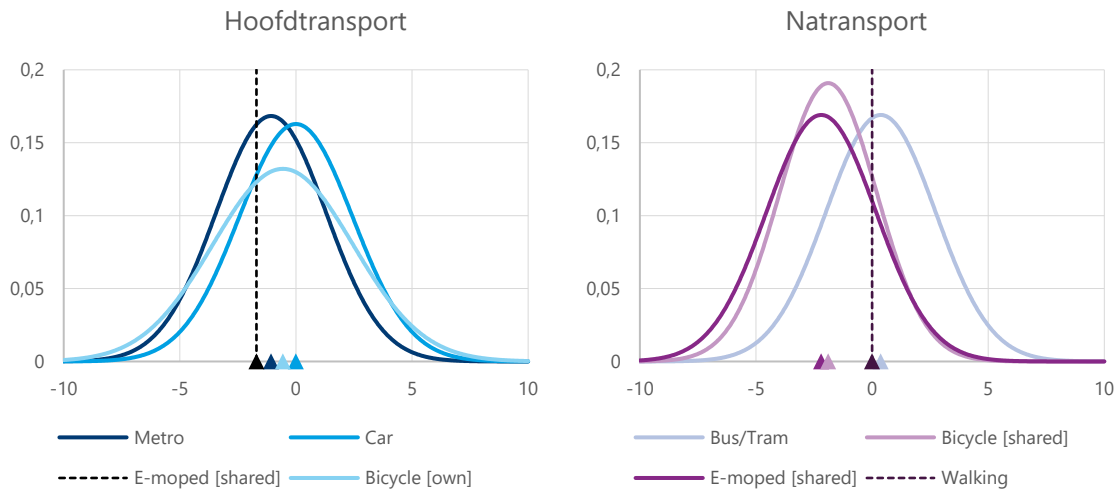
marktaandeel zijn weergegeven in Figuur 8 . Het belangrijkste verschil is het aandeel van het openbaar vervoer (bus/tram), dat veel hoger ligt bij reizen waarbij daadwerkelijk voor de metro wordt gekozen. Dit geeft waarschijnlijk aan dat degenen die bereid zijn om het openbaar vervoer als hoofdvervoermiddel te gebruiken, dit ook vaker als natransportmiddel zullen kiezen. Voor de andere drie natransportopties hebben ze allemaal een lager aandeel, wanneer respondenten daadwerkelijk voor de metro kiezen. De grootste relatieve daling wordt waargenomen voor e-scooters (36% of 4 procentpunten (pp)), terwijl de laagste is voor lopen (24%, maar 11 pp). Dit kan er ook op wijzen dat de e-scooter niet goed geschikt is als natransportmiddel, vooral voor de afstand die in het onderzoek is gemodelleerd (tussen 5 en 9 min. reistijd op de e-scooter, of 12-20 min. lopen).



*Figuur 8. Egress modal split tussen alle keuzes en daadwerkelijke keuze voor de metro (Montes et al., 2023)*

Om rekening te houden met de heterogeniteit tussen respondenten en om het paneleffect van de gegevens vast te leggen, is een Panel Mixed Logit-model gebruikt, waarbij is aangenomen dat alle vervoermiddelspecifieke constanten (MSC) normaal varieerden in de populatie. Als we de hoofdvervoermiddelen vergelijken, heeft de auto de hoogste MSC-waarde, gevolgd door de fiets, metro en e-scooter als de laagste. Vanwege hun zeer grote standaarddeviaties variëren deze voorkeuren echter sterk binnen de populatie en zoals te zien is in de linker grafiek in Figuur 9, overlappen de verdelingen elkaar grotendeels. Dit betekent dat het waarschijnlijk is dat een individu een andere voorkeursvolgorde heeft dan gezien vanuit de vervoermiddelen. Voor het natransport hebben de bus/tram en lopen duidelijk de voorkeur boven beide gedeelde opties, maar er is enige overlap tussen de verdelingen. Opgemerkt moet worden dat de twee MSC's (verticale stippellijn) geen significante sigmaparameter hadden, wat betekent dat er geen echte variatie is binnen de populatie, maar eerder een vaste waarde. De driehoekige markeringen in Figuur 9 geven het gemiddelde van elke verdeling aan.

De tijdparameter (Tabel 3) in het voertuig is bijna identiek voor zowel het hoofdtraject als het natransport, met waarden van respectievelijk -0,071 en -0,073. Een heel ander resultaat is echter te zien voor de kosten, waarbij natransportkosten meer dan drie keer zo negatief worden ervaren. Dit resulteert in een betalingsbereidheid van €22,90/uur op het hoofdtraject en €6,10/uur op het natransporttraject. Dit geeft aan dat reizigers niet bereid zijn veel geld uit te geven aan het natransport en liever hun hoofdtraject verbeteren. De wachttijden voor metro en bus/tram bleken insignificant en worden daarom niet gerapporteerd in Tabel 3 .



Figuur 9. Verdeling van vervoermiddelspecifieke voorkeuren voor hoofd- en natransport (Montes et al., 2023)

Tabel 3. ML-modeluitkomsten (Montes et al., 2023)

Reisdeel	Parameter	Schatting
Voortransport	Lopen	-0.110
Hoofd	Kosten	-0,186
	In voertuig	-0,071
Natransport	Kosten	-0,715
	In voertuig	-0,073

## 7 Conclusies

Dit artikel presenteert vier onderzoeken (Geržinič et al., 2023; Loudon et al., 2023; Montes et al., 2023; van der Meer et al., 2023) die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd naar de perceptie en intentie om (gedeelde) (elektrische) micromobiliteitsdiensten te gaan gebruiken en de rol die zij spelen in het voortransport-/natransport van openbaar vervoer. Net als bij ander onderzoek, laten we zien dat positievere percepties van micromobiliteit en een hogere intentie om dergelijke diensten te gebruiken vaak verband houden met eerdere ervaringen met het gebruik van dergelijke diensten, digitale kennis (weten hoe een smartphone te gebruiken), een meer multimodaal reisgedrag portfolio (met name veelvuldig gebruik van openbaar vervoer) en een hoger opleidingsniveau. De onderzoeken van Geržinič et al. (2023) en Van der Meer et al. (2023) analyseerden beiden latente marktsegmenten en brachten vergelijkbare patronen aan het licht. Een vrij groot aandeel van reizigers staat open voor het gebruik van (gedeelde) micromobiliteit, waarbij ongeveer een kwart van de bevolking sceptisch is, meestal woonachtig op het platteland en een lager opleidingsniveau hebben en minder vaardig zijn met digitale technologie.

Deze resultaten bieden beleidsmakers waardevolle inzichten over hoe verder te gaan met de introductie van deeldiensten. Zoals werd aangetoond door Loudon et al. (2023) is het kiezen van het juiste beleid essentieel om een gewenste modal shift te bereiken, aangezien de introductie van nieuwe vervoerswijzen ook kan leiden tot verschuivingen

van vervoerswijzen die al op een bevredigend niveau zitten (e-scooter trekt bijvoorbeeld fietsers aan). Montes et al. (2023) laat ook zien dat gedeelde e-scooters zowel een concurrent als een bondgenoot van het openbaar vervoer kunnen zijn, wat betekent dat de implementatiestrategie van de dienst essentieel is om de gewenste resultaten te behalen en de negatieve neveneffecten te beperken. Toekomstig onderzoek moet uitwijzen hoe de verschillende nieuwe deeldiensten met elkaar concurreren voor nieuwe en bestaande reizigers. Bovendien zou het voor beleidsmakers waardevol zijn om te onderzoeken welke extra vraag naar dergelijke diensten wordt gegeneerd, zowel als hoofdvervoermiddel of als voortransport-/natransportvervoermiddel.

## Acknowledgments

Dit paper geeft de belangrijkste resultaten van en relatie tussen verschillende, recente onderzoeken aan de TU Delft op het gebied van deelmobiliteit en voor- en natransport. Dank aan Alejandro Montes, Ralph van der Meer, Eveline Loudon en Nejc Geržinič en de onderzoekspartners AT Osborne, Witteveen en Bos, RET en NS. De auteurs van dit paper hebben deze onderzoeken begeleid en zijn een vervolgonderzoek gestart.

## Referenties

- Brons, M., Givoni, M., & Rietveld, P. (2009). Access to railway stations and its potential in increasing rail use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(2), 136–149. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.08.002>
- CBS. (2023). Nabijheid voorzieningen; afstand locatie, regionale cijfers. Via (7 augustus, 2023): <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80305NED/table>
- NS (2023). NS Jaarverslag 2022. Via [www.nsannualreport.nl](http://www.nsannualreport.nl)
- European Parliament. (2023). Green Deal: key to a climate-neutral and sustainable EU. Via (7 Augustus 2023): [https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200618STO81513/green-deal-key-to-a-climate-neutral-and-sustainable-eu?at\\_campaign=20234-Green&at\\_medium=Google\\_Ads&at\\_platform=Search&at\\_creation=RSA&at\\_goal=TR\\_G&at\\_audience=green-deal-european](https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200618STO81513/green-deal-key-to-a-climate-neutral-and-sustainable-eu?at_campaign=20234-Green&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=green-deal-european)
- Geržinič, N., Cats, O., van Oort, N., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. (2023). What is the market potential for on-demand services as a train station access mode? *Transportmetrica A: Transport Science*. <https://doi.org/10.1080/23249935.2023.2179345>
- Hoogendoorn-Lanser, S., Schaap, N. T. W., & Oldekemper, M. J. (2015). The netherlands mobility panel: An innovative design approach for web-based longitudinal travel data collection. In *Transportation Research Procedia* (Vol. 11, pp. 311–329). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.12.027>
- Loudon, E., Geržinič, N., Molin, E., & Cats, O. (2023). Determinants of shared moped mode choice. *Journal of Urban Mobility*, 3, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2023.100053>
- Montes, A., Geržinič, N., Veeneman, W., van Oort, N., & Hoogendoorn, S. (2023). Shared micromobility and public transport integration - A mode choice study using stated preference data. *Research in Transportation Economics*, 99, 101302. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2023.101302>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). (2020). Patient with novel coronavirus COVID-19 in the Netherlands. Via (18 mei, 2020): <https://www.rivm.nl/node/152811>
- Van der Meer, R. T. Leferink, N. Geržinič, J.A. Annema, N. van Oort (2023). Identifying potential use of emerging neighbourhood mobility hubs using behavioural modelling, MT-ITS Proceedings, Nice.