



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Design en analyse van een keuze-experiment om de preferenties met betrekking tot mobility-as-a-service (MAAS)-oplossingen te bestuderen.

Jasper Doucé

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Mario COOLS



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2022
2023



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Design en analyse van een keuze-experiment om de preferenties met betrekking tot mobility-as-a-service (MAAS)-oplossingen te bestuderen.

Jasper Doucé

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Mario COOLS

Woord vooraf

Deze masterproef is geschreven binnen de opleiding handelswetenschappen, afstudeerrichting Supply Chain Management aan de Universiteit van Hasselt. Dit is een masterproef met de centrale onderzoeksvraag: "Wat zijn de preferenties met betrekking tot mobility-as-a-service in België?". In dit onderzoek werd er aan de hand van een enquête een keuze-experiment uitgevoerd waarbij er de preferenties met betrekking tot MaaS-bundels werden onderzocht.

Allereerst wil ik mijn promotor Mario Cools erg bedanken. Ik ben hem erg dankbaar voor zijn ondersteuning en feedback die ik gekregen heb tijdens de verschillende meetings. Ik kon steeds met mijn vragen bij hem terecht waardoor ik dit onderzoek heb kunnen uitvoeren. Daarnaast wil ik ook graag mijn familie en vrienden bedanken voor de steun die ik heb gekregen gedurende deze gehele periode.

Ik ben blij met het eindresultaat maar nog meer op het proces dat ik heb doorlopen. Ik was nog totaal onbekend met het nieuwe vervoersconcept Mobility-as-a-service waardoor het schrijven van deze masterproef niet zonder vallen of opstaan gegaan is. Toch ben ik blij met het eindresultaat en ik hoop dat de lezer veel plezier heeft met lezen.

Samenvatting

Probleemstelling

Door de toenemende vraag naar transport heeft het relatief nieuwe vervoersconcept Mobility-as-a-Service of ook wel MaaS genoemd de laatste jaren meer en meer gewonnen aan populariteit. MaaS is een nieuwe oplossing waarmee via een gezamenlijk digitaal platform meerdere transportmodi kunnen worden gepland, besteld en betaald worden om te voldoen aan de persoonlijke transportvraag. Deze dienst zou het privé-autogebruik moeten verminderen en intermodaal reizen moeten bevorderen. Deze verandering zou verschillende voordelen bieden zoals het verminderen van congestie, CO₂-uitstoot, luchtvervuiling en parkeerproblemen (Storme et al., 2020). Daarnaast kan MaaS ook mensen motiveren om gebruik te maken van gezondere levenskeuzes zoals gebruik te maken van een gedeelde fiets. Tenslotte is Mobility-as-a-Service gebruiksvriendelijk en zou het kostenbesparend kunnen zijn voor de eindgebruiker.

Aangezien er heel wat voordelen aan Mobility-as-a-Service verbonden zijn is onderzoek naar dit nieuw vervoersconcept nodig. Daarom willen we in deze masterproef de preferenties met betrekking tot Mobility-as-a-Service onderzoeken zodat toekomstige MaaS-operatoren een zicht hebben over waar mensen hun voorkeur aan geven. De onderzoeksvraag van deze masterproef luidt dus ook als volgt: "Wat zijn de preferenties met betrekking tot Mobility-as-a-Service in België?".

Methodologie

Om de voorkeuren voor Mobility-as-a-Service te onderzoeken is er gebruik gemaakt van een keuze-experiment. Een keuze-experiment is een onderzoeksmethode die vaak gebruikt wordt om inzicht te krijgen in de voorkeuren van mensen bij een relatief nieuw concept. Hierbij wordt er gevraagd om keuzes te maken tussen verschillende alternatieven die worden beschreven aan de hand van een aantal attributen. Door het combineren van verschillende attributen en de respondenten herhaaldelijk een keuze te laten maken tussen de verschillende combinaties kan er inzicht verkregen worden aan welke attributen voorkeur wordt gegeven (Louviere et al., 2020).

In volgende tabel zijn de verschillende attributen met bijhorende attribuutniveaus terug te vinden die voor dit onderzoek gebruikt zijn:

Attributen	Attribuutniveaus
Openbaar vervoer (inclusief bus, metro, tram)	1: gelimiteerd reizen 2: ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit ((elektrische) fiets, (elektrische) step)	1: inbegrepen 2: niet inbegrepen
Delen van een auto	1: 300 min inbegrepen, daarna betaal per rit 2: betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	1: betaal per rit met 50% korting 2: betaal per rit

Prijs (€/maand)	1: € 150 2: € 180 3: € 210 4: € 240
Duur van het abonnement	1: 1 maand 2: 1 jaar

Voor dit onderzoek werd er gekozen voor een fractional-factorial design, hierbij wordt er een subset van alle mogelijke combinaties van attributen onderzocht. In dit onderzoek werden er 8 verschillende keuzetaken gegenereerd waarbij de respondent herhaaldelijk gevraagd werd om te kiezen tussen de twee MaaS-abonnementen die elk verschillende attributen omvatten.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	300 minuten inbegrepen, daarna betaal per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	210 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 jaar

Figuur 1: Voorbeeld van de gegenereerde keuze taak

Naast het keuze-experiment werd er in de enquête die verspreid is via betaalde Facebookadvertenties en via mail ook gevraagd achter de socio-demografische en reisgerelateerde kenmerken van de respondenten. Met deze gegevens willen we achteraf ook achterhalen als de keuze afhankelijk is van de socio-demografische en reisgerelateerde kenmerken.

De enquête behaalden een resultaat van 493 responses waarbij er 292 bruikbare respondenten zijn overgehouden die een goede verdeling van verschillende socio-demografische en reisgerelateerde kenmerken bevatten.

Uiteindelijk zijn er twee analyses op de data uitgevoerd, namelijk een beschrijvende analyse en een statistische analyse. In de beschrijvende analyse wordt er gekeken welke abonnementen het vaakst gekozen worden. In deze abonnementen die het vaakst gekozen worden is er gekeken welke attributen er het best zijn waardoor we zo kunnen besluiten welke attributen belangrijk zijn voor de respondent. In de statistische analyse gaan we een logistisch regressiemodel testen met als afhankelijke variabele de keuze en als verklarende variabele enerzijds de attributen die opgenomen

zijn in de abonnementen en anderzijds met de socio-demografische kenmerken en de reisgerelateerde kenmerken.

Resultaten

Uit de beschrijvende analyse blijkt dat de respondenten hun voorkeur geven aan het attribuut delen van auto waarbij ze bij 7 van de 8 keuzetaken gekozen hebben voor het abonnement waarbij 300 minuten autodelen inbegrepen is. Daarnaast geven ze ook de voorkeur aan het attribuut on demand transport waarbij ze bij 5 van de 8 keuzetaken hebben gekozen voor de beste optie van dit attribuut, namelijk 50 procent korting per rit. Volgens de beschrijvende analyse is het attribuut prijs ook belangrijk aangezien ze bij 4 van de 8 keuzetaken de voorkeur geven voor het abonnement waarbij de prijs beter is in het gekozen abonnement.

Bij de statistische analyse is de verklarende variabele duur abonnement uit het model gehaald aangezien dit een probleem vormde met betrekking tot multicollineariteit. Na het fitten van het logistisch regressiemodel bleken de verklarende variabele publiek transport, delen van micromobiliteit en delen van auto statistisch significant te zijn. Dit betekent dat het verschil in deze verklarende variabelen een rol speelt en er bij deze variabelen er een voorkeur is. Uiteraard is deze voorkeur telkens voor de beste optie binnen het attribuut. De verklarende variabele on demand transport en prijs bleken niet significant te zijn waardoor de respondent geen voorkeur heeft binnen dit attribuut.

Bij de socio-demografische en reisgerelateerde kenmerken bleken er ook geen statistisch significante kenmerken te zijn waardoor we kunnen concluderen dat het pakket overdominant is en dat de samenstelling van het pakket het succes of het falen van MaaS bepaald.

Kritische beschouwing

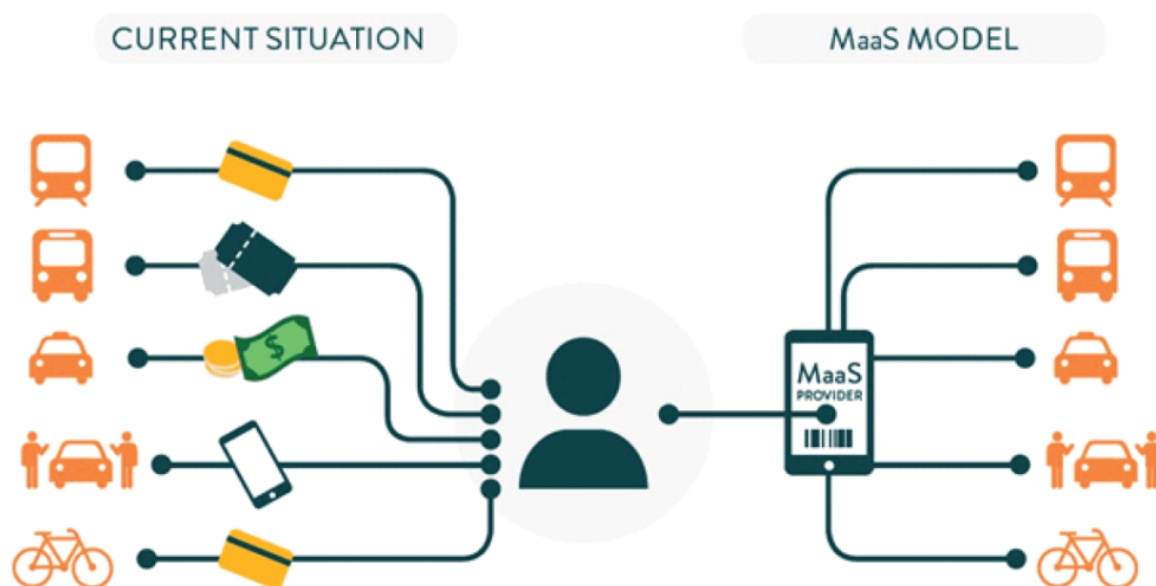
Er zijn ook enkele beperkingen verbonden aan dit onderzoek. Door het probleem van multicollineariteit konden we het criteria van duurtijd van het abonnement niet testen. Hierdoor waren we genooddaakt dit attribuut uit ons logistisch regressiemodel te verwijderen. Daarnaast waren we in dit onderzoek ook beperkt in het aantal attributen die werden onderzocht. Om de een beter beeld te krijgen over de preferenties met betrekking tot Mobility-as-a-Service is het belangrijk om verschillende opties binnen de attributen te testen maar aangezien dit leidt tot het exponentieel stijgen van het aantal verschillende mogelijke combinaties was dit in het kader van dit onderzoek niet mogelijk.

Inhoudsopgave

1.	Probleemstelling	9
2.	Literatuurstudie	11
2.1.	MaaS.....	11
2.2.	Voordelen MaaS.....	12
2.3.	Keuze-experiment	13
2.3.1.	Keuze-experimenten voor Mobility-as-a-Service.....	13
2.3.1.1.	Invloed van sociaal-demografische kenmerken	15
2.3.1.2.	Invloed van reisgerelateerde kenmerken.....	15
2.4.	Samenstelling mobiliteitsbundels	16
2.4.1.	Vervoerswijzen	16
2.4.2.	Kosten en bereidheid om te betalen voor mobiliteitsbundels	17
2.5.	Literatuuroverzicht MaaS-keuze experimenten.....	17
3.	Methodologie.....	21
3.1.	Opstelling keuze-experiment.....	21
3.2.	Beschrijving steekproef.....	25
3.3.	Uitvoeren analyses	28
4.	Resultaten	29
4.1.	Beschrijvende analyse	29
4.1.1.	Conclusie beschrijvende analyse.....	33
4.2.	Statistische analyse.....	34
4.2.1.	Voorkeuren transportmodi	34
4.2.2.	Socio-demografische kenmerken en reisgerelateerde kenmerken	35
5.	Conclusie	37
6.	Aanbevelingen en opportuniteiten verder onderzoek.....	38
6.1.	Aanbevelingen	38
6.2.	Opportuniteiten voor verder onderzoek.....	38
7.	Bibliografie.....	40
8.	Bijlage.....	45
8.1.	Enquête.....	45
8.2.	SPSS output socio-demografische kenmerken en reisgerelateerde kenmerken.....	56

1. Probleemstelling

Mobility-as-a-Service of in het kort MaaS heeft de laatste jaren meer en meer aandacht gekregen. MaaS is een dienst waarbij reizigers via een gezamenlijk digitaal platform meerdere transportmodi kunnen plannen, bestellen en betalen. De bedoeling van dit initiatief is om een verandering te krijgen van vervoersmiddelen in persoonlijk bezit naar een dienst die mobiliteit aanbiedt. Doordat de meeste berichtgeving gericht is op de mogelijke voordelen voor reizende individuen en de reisindustrie, maar er toch nog gebrek is aan conceptuele duidelijkheid en voldoende details over de mogelijke acceptatie door het grote publiek leidt dit tot wisselende perspectieven op wat MaaS precies is en in de toekomst zal zijn (Storme et al., 2020). Volgens de kerncijfers mobiliteit in België gebeurt 74,4% van de afgelegde afstand per auto. Door de negatieve externe effecten van auto's zijn heel wat beleidsmakers en vervoersplanners opzoek naar manieren om ons reisgedrag te veranderen. Het lijkt erop dat MaaS in de nabije toekomst problemen zoals congestie, CO₂-uitstoot, luchtvervuiling en parkeerproblemen deels zal oplossen (Storme et al., 2020). Bovendien kan de implementatie van een MaaS-platform mensen aanmoedigen om gezondere levenskeuzes te maken door bijvoorbeeld gebruik te maken van lopen en fietsen. Daarnaast zal het MaaS model het consumenten makkelijker maken om via het digitaal platform diensten te plannen, bestellen en betalen zoals in figuur 1 visueel wordt voorgesteld. Doordat we in België ook geconfronteerd worden met bovenstaande problemen is een onderzoek naar MaaS vanuit economisch en maatschappelijk perspectief zeer relevant.



Figuur 1: huidige situatie vs. MaaS-situatie

Aangezien Mobility-as-a-Service blijft evolueren met toenemende belangstelling in veel landen, zal een belangrijke drijfveer voor het succes ervan de acceptatie zijn door de gemeenschap van gebruikers die op zoek zijn naar een alternatieve manier om toegang te krijgen tot individuele modale opties (Ho et al., 2020). Daarom willen we in deze masterproef de preferenties met betrekking tot Mobility-as-a-Serviceoplossingen bestuderen in België. Na dit onderzoek willen we voor toekomstige MaaS-operatoren en beleidsmakers een overzicht geven over welke factoren belangrijk zijn voor de

implementatie van Mobility-as-a-Service binnen België en welke preferenties Belgen hebben met betrekking tot het nieuwe vervoersconcept Mobility-as-a-Service. Gegeven de probleem-context die geschetst is in de vorige paragraaf willen we in deze masterproef volgende centrale onderzoeksvraag beantwoorden: “Wat zijn de preferenties met betrekking tot Mobility-as-a-Service in België?”.

In deze thesis zal er dus onderzoek gedaan worden naar Mobility-as-a-service. We kunnen onderzoek naar MaaS opsplitsen in drie onderzoeksgebieden:

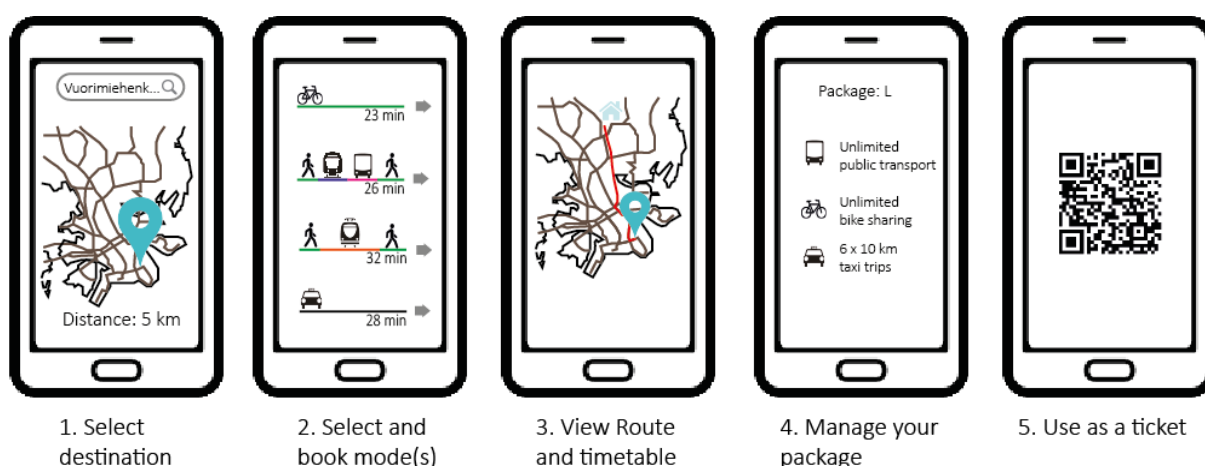
- Een belangrijk gebied van onderzoek is de acceptatie van MaaS door gebruikers. Om MaaS te laten slagen, is het essentieel dat gebruikers deze dienst accepteren en gebruiken (Kamargianni et al., 2020). Onderzoek kan bijvoorbeeld worden gedaan naar de factoren die de acceptatie van MaaS beïnvloeden, zoals de prijs, betrouwbaarheid en beschikbaarheid van verschillende transportmodi (Li et al., 2019). In deze masterproef is het de bedoeling dat we dit onderzoeksgebied gaan onderzoeken. Met dit onderzoek gaan we aan de hand van een keuze-experiment de preferenties met betrekking tot MaaS proberen te achterhalen zodat we voor de toekomst weten waar Belgen belang aan hechten bij het abonneren op een MaaS-bundel.
- Een ander belangrijk onderzoeksgebied is de integratie van verschillende transportmodi binnen MaaS. Een naadloze integratie is van cruciaal belang voor het succes van MaaS en kan worden bereikt door middel van innovatieve technologieën zoals blockchain en big data (Zhang et al., 2020).
- Bovendien kan onderzoek naar de impact van MaaS op de stedelijke mobiliteit en het milieu nuttig zijn. MaaS kan bijvoorbeeld bijdragen aan een verminderde uitstoot van broeikasgassen en een efficiënter gebruik van openbaar vervoer en andere transportmodi (Smith, 2021). Onderzoek kan helpen om de effecten van MaaS op deze gebieden te meten en te kwantificeren.

Onderzoek naar MaaS is van cruciaal belang om de volledige voordelen van dit concept te begrijpen en te benutten. In deze masterproef gaat de nadruk liggen op de preferenties met betrekking tot MaaS-abonnementen.

2. Literatuurstudie

2.1. MaaS

MaaS biedt reizigers de mogelijkheid om maandelijks mobiliteitsplannen te kopen die een bepaald bedrag van elke vervoersdienst omvat zodat ze gezamenlijk aan al hun mobiliteitsbehoeften kunnen voldoen. De plannen omvatten niet enkel verschillende opties van openbaar vervoer die al vaak in maandelijkse abonnementen worden aangeboden maar ook autodelen, autoverhuur, langeafstandstrein, taxi, De plannen kunnen we vergelijken met telefoonabonnementen waarbij de gebruikers elke maand betalen voor een bepaald aantal diensten (Ho et al., 2020). In figuur 2 wordt er een schematisch overzicht gegeven over hoe MaaS werkt vanuit het perspectief van de consument. Ten eerste gaat de consument een bestemming kiezen waardoor er vervolgens door het MaaS-platform verschillende routes met verschillende transportmodi worden gegenereerd. Het is aan de consument om te kiezen welke hij/zij boekt. Daarna kan de route en de dienstregeling bekeken worden waardoor de consument zijn route kan starten. Daarnaast kan het bundel aangepast worden waarbij je kan kiezen tussen verschillende MaaS-pakketten die elk voorzien zijn van verschillende transportmodi. Tenslotte wordt het MaaS-platform gebruikt als ticket om de verschillende transportmodi te gebruiken.



Figuur 2: Schematisch overzicht van hoe MaaS werkt vanuit het perspectief van de consument.

Echter is er wel nog een grote leemte in de kennis over de ideale vormgeving van de mobiliteitsplannen. De behoeften van de verschillende reizigers zijn erg verschillend waardoor de plannen moeten kunnen inspelen op de verschillende voorkeuren van alle sociaal-demografische gebruikersgroepen. Daarnaast kunnen plannen met een goed gekozen samenstelling worden gebruikt als een hulpmiddel voor de verschuiving naar duurzaam transport (Storme et al, 2020). Plannen die zowel tegemoetkomen aan de voorkeuren van gebruikers als de verschuiving naar duurzaam transport ondersteunen zijn moeilijk samen te stellen. Vooraleer er grootschalig MaaS-plannen worden verkocht is het eerst van groot belang dat er enkele belangrijke punten worden vastgesteld over de gebruikers- en gedragsvoorkeuren (Ho et al., 2018). Deze informatie kan dan gebruikt worden om de ontwikkelingen en de aanpak van MaaS-plannen te sturen.

Er is daarom een diepgaande analyse nodig van voorkeuren en gedrag onder verschillende ontwerpen van MaaS-abonnementen. Hiervoor werden keuze-experimenten geïntroduceerd en toegepast op het onderzoek naar het besluitvormingsproces van MaaS-plankeuzes. Deze keuze-experimenten zijn gebaseerd op herhaalde discrete keuzes tussen mobiliteitsplannen waarbij de respondenten afwegingen maken tussen de verschillende kenmerken en elementen van elk plan. Deze informatie heeft het potentieel om diepgaand inzichten te bieden in hoe MaaS-plannen moeten worden ontworpen (Tsouros et al., 2021). Wat een keuze-experiment juist is wordt verder in deze literatuurstudie uitgelegd.

2.2.Voordelen MaaS

Mobility-as-a-Service biedt voordelen voor reizende individuen en de reisindustrie. Mobiliteit als dienst (MaaS) is een innovatieve benadering van transport die verschillende transportmodi combineert om gebruikers naadloos en gemakkelijk te laten reizen (Li et al., 2019). MaaS biedt verschillende voordelen ten opzichte van traditionele vormen van transport, zoals een betere toegang tot mobiliteit en meer keuzevrijheid voor gebruikers (Nikitas et al., 2020). In deze sectie zullen we enkele van de belangrijkste voordelen van MaaS bespreken.

Een van de belangrijkste voordelen van MaaS is dat het gebruikers in staat stelt om verschillende transportmodi te combineren om hun reis te voltooien, zoals openbaar vervoer, deelfietsen en ride-sharing diensten (Nikitas et al., 2020). Dit kan de toegankelijkheid van mobiliteit vergroten, vooral voor mensen die geen toegang hebben tot een eigen voertuig of geen gebruik willen maken van traditioneel openbaar vervoer (Hensher, 2019). Onderzoek heeft daarnaast ook aangetoond dat Mobility-as-a-Service een grotere keuzevrijheid geeft aan gebruikers en dat hun reistijd kan verkort worden (Kamargianni et al., 2020).

Een ander voordeel van MaaS is dat het kan leiden tot een verminderde uitstoot van broeikasgassen en andere luchtvervuilende stoffen (Hensher, 2019). Dit komt doordat MaaS gebruikers aanmoedigt om milieuvriendelijkere transportmodi te kiezen, zoals fietsen en openbaar vervoer (Zhang et al., 2020). Een studie van Li et al. (2019) heeft aangetoond dat gebruikers van MaaS in Guangzhou, China, meer geneigd zijn om openbaar vervoer te gebruiken dan om individuele auto's te gaan gebruiken.

Ten slotte kan MaaS ook kosteneffectief zijn voor gebruikers. Door het combineren van verschillende transportmodi kan Mobility-as-a-Servicegebruikers in staat stellen om hun reiskosten te verlagen (Nikitas et al., 2020). Dit is vooral voordelig voor mensen die regelmatig reizen en geconfronteerd worden met hoge transportkosten (Hensher, 2019). Onderzoek heeft aangetoond dat MaaS-gebruikers hoger opgeleid zijn en hogere inkomens hebben (Li et al., 2019). Desalniettemin hebben sommige MaaS-platforms zoals Whim in Finland en Birmingham ervoor gekozen om verschillende tariefplannen aan te bieden die passen bij verschillende budgetten en gebruikersbehoeften (Kamargianni et al., 2020).

In het kort, MaaS biedt verschillende voordelen, zoals een betere toegang tot mobiliteit, verminderde uitstoot van broeikasgassen, en kosteneffectiviteit. Deze voordelen kunnen bijdragen aan het verbeteren van de mobiliteit.

2.3.Keuze-experiment

Een keuze-experiment is een onderzoeksmethode die veel wordt gebruikt in de economie en sociale wetenschappen om inzicht te krijgen in de voorkeuren van mensen. Bij een keuze-experiment worden respondenten gevraagd om keuzes te maken tussen verschillende alternatieven, waarbij elk alternatief wordt beschreven aan de hand van een aantal attributen of kenmerken. Door te variëren in deze attributen en respondenten te vragen om steeds opnieuw een keuze te maken tussen verschillende alternatieven, kan er inzicht worden verkregen in hoe belangrijk bepaalde attributen zijn voor de respondenten en welke alternatieven hun voorkeur hebben (Louviere et al., 2000).

Een voorbeeld van een keuze-experiment is het onderzoek naar de voorkeuren van consumenten voor duurzame voedingsproducten. In dit onderzoek worden respondenten gevraagd om te kiezen tussen verschillende alternatieven van voedingsproducten, waarbij elk alternatief wordt beschreven aan de hand van kenmerken zoals de prijs, de herkomst en de duurzaamheid van het product. Door te kijken naar welke alternatieven de respondenten kiezen, kan er inzicht worden verkregen in welke kenmerken het belangrijkste zijn voor de consumenten bij het maken van hun keuze voor duurzame voedingsproducten (Ryan et al., 2008).

Keuze-experimenten kunnen op verschillende manieren worden opgezet en uitgevoerd, afhankelijk van het doel van het onderzoek en de beschikbare middelen. Zo kan er bijvoorbeeld worden gewerkt met verschillende ontwerpen van experimenten, zoals het full-factorial design of het fractional-factorial design, waarbij er op verschillende manieren wordt gevarieerd in de kenmerken van de alternatieven (Hensher et al., 2005). Het full-factorial design onderzoekt alle mogelijke combinaties van alle factoren die worden onderzocht. Bijvoorbeeld, als er drie factoren worden onderzocht, elk met twee niveaus, dan zou het full-factorial design acht verschillende combinaties testen ($2 \times 2 \times 2 = 8$). Het voordeel van het full-factorial design is dat het alle mogelijke combinaties test, waardoor een volledig beeld van de interacties tussen de factoren kan worden verkregen (Hensher et al., 2005). Het nadeel is dat dit kan leiden tot een groot aantal verschillende combinaties, vooral als er veel factoren worden onderzocht, wat leidt tot het moeilijk vinden van voldoende respondenten aangezien ze veel vragen moeten beantwoorden en een grote hoeveelheid data die moet geanalyseerd worden. Het fractional-factorial design daarentegen onderzoekt slechts een subset van alle mogelijke combinaties van factoren, waardoor de hoeveelheid data die moet worden verzameld en geanalyseerd wordt verminderd (Hensher et al., 2005). Het voordeel van het fractional-factorial design is dat het efficiënter is aangezien de hoeveelheid data vermindert die moet worden verzameld en geanalyseerd worden. Het nadeel is dat het niet alle mogelijke interacties tussen de factoren onderzoekt, waardoor sommige effecten mogelijk worden gemist.

2.3.1. Keuze-experimenten voor Mobility-as-a-Service

Het onderzoek van Kriswardhana et al. (2023) met de titel "A systematic literature review of Mobility as a Service: Examining the socio-technical factors in MaaS adoption and bundling packages" bekijkt socio-technische factoren die de invoering van MaaS beïnvloeden, door de constructiemogelijkheden van mobiliteitsbundels te bekijken en door MaaS-gerelateerde beoordelingen te analyseren (inclusief enquêtemethoden, modelleringstechnieken, experimentontwerp). Omdat er in deze masterproef ook factoren gaan onderzoek die de invoering van MaaS beïnvloeden is dit literatuuroverzicht een efficiënte bron. In dit artikel wordt gekeken naar hoe onderzoek gedaan wordt naar

gebruikersvoorkeuren voor MaaS. Daarnaast wordt er onderzocht welke sociaal-technische factoren een grote invloed spelen op de acceptatie van MaaS en met welke aspecten er rekening moet gehouden worden bij het samenstellen van mobiliteitspakketten.

De voorkeur voor MaaS-bundels wordt beïnvloed door socio-technische factoren (Kriswardhana et al., 2023). Deze factoren worden gebruikt om de heterogeniteit van de respondenten te onderzoeken bij het kiezen van MaaS-bundels. Na het kiezen van de mobiliteitspakketten kunnen de gebruikersvoorkeuren ten opzichte van MaaS worden beoordeeld om de intentie van mensen te begrijpen, bijvoorbeeld of ze bereid zouden zijn om MaaS te gebruiken, als het beschikbaar zou zijn, aldus Kriswardhana et al. (2023).

Om de voorkeuren van reizigers ten aanzien van het gebruik van Mobility-as-Service te onderzoeken worden verschillende methoden van keuze-experimenten gebruikt. In de eerste plaats worden enquêtes met verklaarde voorkeur (stated preference) gebruikt om het onderwerp te begrijpen aangezien MaaS een relatief nieuw onderwerp is dat onlangs aan het publiek is geïntroduceerd (Matyas & Kamargianni, 2018). Daarnaast kan er ook gebruik gemaakt worden van de revealed preference-enquête. Hierbij worden de echte ervaringen van gebruikers gebruikt om de MaaS-acceptatie van MaaS-pakketten te onderzoeken (Ho et al., 2021).

De acceptatie van MaaS-pakketten wordt beschreven als een keuze, waarbij verschillende soorten en niveaus van transportdiensten in een bundel worden geregeld (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023). Er wordt de respondenten gevraagd een bundel te kiezen door afwegingen te maken tussen attributen. Discrete keuzemodellen richten zich op het schatten van de parameters voor attributen die inzicht geven in hun gewicht in het besluitvormingsproces en het belang van hun invloed.

Net zoals in deze masterproef wordt er in de meeste experimenten in eerdere voorkeuren voor MaaS-onderzoeken gebruik gemaakt van de stated-preference methode. Deze methode wordt vooral toegepast wanneer de producten nog niet op de markt beschikbaar zijn, waarbij respondenten wordt gevraagd keuzes te maken in hypothetische situaties (Louviere et al., 2000). De keuzesets worden gemaakt door attribuutniveaus te combineren in alternatieven, hierbij moeten de respondenten hun meest geprefereerde optie kiezen (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023). Het grootste deel van de enquêtes bestaan uit vragen over het huidige reisgedrag, sociaal-demografische kenmerken en als volgt de voorkeuren voor MaaS-bundels. In sommige onderzoeken worden deze vragenlijsten uitgebreid met vragen over de attitudes met betrekking tot vervoersdiensten, psychologische aspecten, meningen over bepaalde stellingen, enzovoort.

Een belangrijk aspect bij deze enquêtes is de introductie met het voor velen onbekende begrip Mobility-as-a-Service. Hiervoor zijn er 2 manieren om MaaS te introduceren bij deelnemers. De eerste optie is dat er een eenvoudige beschrijving voorafgaat. Een tweede optie is dat er een visualisatie kan gebruikt worden om het concept te verduidelijken. Door deze benadering te gebruiken wordt het concept gemakkelijk te begrijpen en ziet het er interessanter uit (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023).

Een andere manier is een menugebaseerde vragenlijst, hierbij wordt er aan de respondent gevraagd hun ideale mobiliteitspakket samen te stellen uit een lijst met mobiliteitsdiensten. Vervolgens wordt

aan het samengestelde en gekozen pakket een prijs toegekend en wordt de deelnemers gevraagd aan te geven of ze bereid zijn het pakket aan te schaffen (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023).

2.3.1.1. Invloed van sociaal-demografische kenmerken

De verschillen in sociale en demografische kenmerken helpen in sommige gevallen de onderzoekers om de heterogeniteit tussen de respondenten te begrijpen. In onderzoeken naar de voorkeur van gebruikers voor Mobility-as-a-service zijn de bevindingen over de invloed van sociaal-demografische kenmerken divers, maar het is bewezen dat sommige variabelen (bijvoorbeeld leeftijd en opleidingsniveau) een effect hebben op de voorkeuren voor MaaS (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023).

Volgens verschillende studies (Farahmand et al., 2021, Zijlstra et al., 2020) zijn ouderen minder geneigd om gebruik te maken van MaaS-bundels en meer geneigd om hun huidige vervoermiddelen te gebruiken. Jongeren daarentegen vinden het aanbod van MaaS-oplossingen aantrekkelijk.

Het onderzoek van Ho et al. (2018) zegt dat huishoudens met twee personen en twee of meer kinderen minder geïnteresseerd zijn in een abonnement op MaaS. Wat ook een invloed heeft op het gebruik van het MaaS-pakket is het aantal personen met een rijbewijs in het huishouden. Hoe meer personen in een huishouden een autorijbewijs hebben, hoe minder interesse er is om MaaS-bundels af te nemen (Hensher et al., 2021).

Wat het geslacht betreft is er in verschillende studies tegenspraak. Volgens Ko et al. (2022) blijken mannen meer geïnteresseerd te zijn in het adopteren van MaaS. Daarentegen beweren de studies van Lopez-Carriero et al. (2021) en Hasselwander et al. (2022) dat vrouwen meer geneigd zijn om MaaS te gebruiken dan mannen.

Een andere tegenspraak zien we ook terug bij het inkomen. Gebruikers met lagere inkomens tonen minder interesse in MaaS (Sujae Kim et al., 2021) in vergelijking met personen met hogere gemiddelde inkomens (Zijlstra et al., 2020). Een andere studie toont aan dat een laag gezinsinkomen wijst op een grotere kans om MaaS te gebruiken dan huishoudens met een hoog inkomen (Ko et al., 2022).

Ook het beroep speelt een rol bij de acceptatie van MaaS, zo blijkt dat werknemers en studenten meer geneigd zijn om innovatieve mobiliteitsoplossingen te gebruiken dan gepensioneerden (Lopez-Carriero et al., 2021).

2.3.1.2. Invloed van reisgerelateerde kenmerken

Volgens de studie van Polydoropoulou et al. (2020) in Manchester blijkt dat MaaS meer de voorkeur heeft bij mensen die gewoonlijk het openbaar vervoer gebruiken en minder de voorkeur heeft bij frequente autogebruikers. Autoliefhebbers vinden Mobility-as-a-Service niet aantrekkelijk en zijn hierdoor ook niet bereid hun auto op te offeren (Ho et al., 2020). Personen zonder auto (Jang et al., 2020) of mensen die zelden hun auto gebruiken (Tsouros et al., 2021) geven meer de voorkeur aan Mobility-as-a-service.

In een omgeving waar er een goede bereikbaarheid is van het openbaar vervoer zijn er meer mensen die interesse hebben in het gebruik van een MaaS-bundel dan in het gebruik van een privé-auto (Sujae Kim et al., 2021). Volgens Storme et al. (2020) is de fiets een interessante modi als het gaat over

korte ritten omdat de fiets goedkoper, aangenamer en gemakkelijker is. Toch zijn er ook onderzoeken die concluderen dat mensen die reizen met het openbaar vervoer en andere mobiliteitsdiensten niet geïnteresseerd zijn in het gebruik van Mobility-as-a-Service, dit omdat ze tevreden zijn met hun huidige vervoersmogelijkheden en deze hun voldoende voorzien in hun mobiliteitsbehoefte (Matowicki et al., 2022).

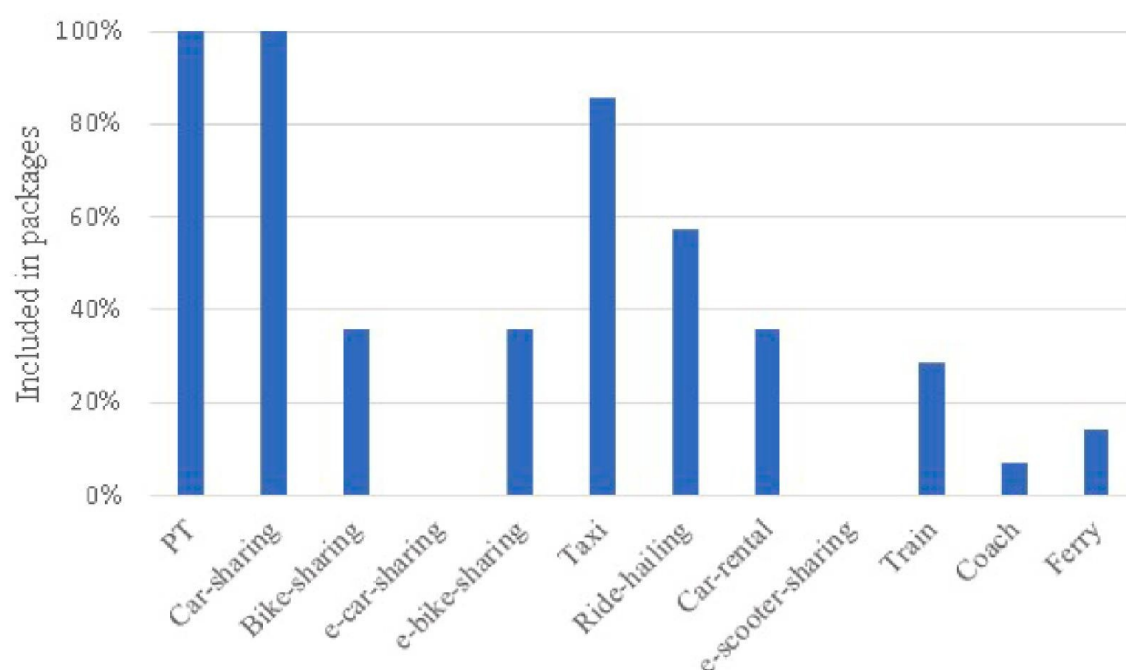
Langere reistijden leiden tot onwil om zich op een MaaS-bundel te abonneren (Feneri et al., 2020). Maar ook hier is er weer tegenspraak, personen met korte reistijden hebben minder voorkeur voor MaaS dan personen met langere reistijden (Ko et al., 2022).

2.4. Samenstelling mobiliteitsbundels

Een mobiliteitspakket bestaat uit verschillende attributen zoals de vervoerswijzen, de prijs, de duur van het abonnement enzovoort. Mobiliteitspakketten worden door de makelaar samengesteld uit onbewerkte diensten en worden aangeboden aan eindgebruikers die pakketten kopen in het kader van een abonnement of pay-as-you-go (Wong & Hensher, 2020).

2.4.1. Vervoerswijzen

In het literatuuroverzicht van Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023) wordt onderstaande afbeelding getoond over hoe de verdeling van de vervoerswijzen is die worden aangeboden in mobiliteitsplannen in de onderzoeken die zij hebben onderzocht. Hierin zien we meteen dat alle studies die mobiliteitspakketten aanbieden openbaar vervoer en car-sharing bevatten. Het grootste deel van de onderzoeken is het erover eens dat openbaar vervoer de ruggengraat van Mobility-as-a-Service moet zijn (Ho et al., 2018, Matyas en Kamargianni, 2019). Met andere woorden laat Mobity-as-a-Service een substantieel potentieel zien om het openbaar vervoergebruik te vergroten aangezien er de voorkeur wordt gegeven aan plannen met openbaar vervoer boven plannen die geen openbaar vervoersdiensten aanbieden (Ho et al., 2020).



Figuur 3: Verdeling van vervoerswijzen opgenomen in mobiliteitspakketten

Ook car-sharing is opgenomen in alle gereviewde literatuur in het onderzoek van Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023). Toch bestaan er hier wat tegenstrijdigheden over. Zo stellen Guidon et al. (2020) dat het opnemen van autodelen in bundels de bereidheid om te betalen voor Mobility-as-a-Service bundels zou kunnen vergroten. Hiertegenover zeggen Matyas en Kamargianni (2019) dat autodelen een negatieve invloed heeft op de acceptatie van Mobility-as-a-Servicepakketten.

De samenstelling van het mobiliteitspakket is een belangrijke factor bij de acceptatie van Mobility-as-a-Service. De aanwezigheid van openbaar vervoer, taxi, deelfietsen en autodelen hebben een positieve invloed op de acceptatie van Mobility-as-a-service (Polydoropoulou et al., 2020). Trein, touringcar en veerboot zijn dan weer de minst populaire vervoerswijzen die in mobiliteitspakketten zijn opgenomen (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023).

2.4.2. Kosten en bereidheid om te betalen voor mobiliteitsbundels

Verskillende onderzoeken doen onderzoek naar de betalingsbereidheid of ook wel de Willingness-To-Pay (WTP) voor mobiliteitssbundels, hierbij wordt elke WTP-waarde berekend van de verschillende vervoerswijzen (Ho et al., 2018 , Ho et al., 2020 , Polydoropoulou et al., 2020b , Tsouros et al. , 2021). De studie van Ho et al (2018) in Australië toont aan dat de gemiddelde WTP-waarde van een mobiliteitsbundel ongeveer tussen de 156 euro en 125 euro ligt. Het Fins onderzoek van Liljamo et al. (2020) zegt dat men gemiddeld bereid is om voor een mobiliteitspakket ongeveer 50 procent van hun huidige mobiliteitskost te betalen.

2.5.Literatuuroverzicht MaaS-keuze experimenten

In deze literatuurstudie zal er ook een kort literatuuroverzicht naar bestaande Mobility-as-a-Service keuze-experimenten gemaakt worden en deze zullen geanalyseerd worden. Er werd gebruik gemaakt van de website "Scopus", de abstract- en citatiedatawebsite van Elsevier om wetenschappelijke literatuur te vinden omtrent dit onderwerp. Om de juiste literatuur te vinden werd er gebruik gemaakt van de termen MaaS, Stated Choice en Stated Preference. Hierbij werden er 26 wetenschappelijke artikelen teruggevonden over een periode vanaf 2017 tot heden. Helaas krijgen we niet toegang tot alle publicaties waardoor we genoodzaakt zijn ons enkel te richten op de belangrijkste publicaties waartot we toegang hebben.

De eerste publicatie werd in 2017 gepubliceerd met het artikel "a stated preference experiments for mobility-as-a-service plans" door Matyas Melinda en Kamargianni Maria. Met dit onderzoek in Londen werden de respondenten na het invullen van een pre-enquête over fundamentele socio-demografische informatie en details over hun huidige keuzes voor mobiliteitstools gevolgd gedurende een periode van 7 dagen via een smartphone-app. Tijdens deze periode werden de respondenten gevraagd hun reisactiviteiten te verifiëren en werden ze gevraagd aanvullende vragen over hun ervaringen te beantwoorden. Deze informatie werd nadien gebruikt om het keuze-experiment op te stellen. In dit keuze-experiment kregen de respondenten herhaaldelijk de keuze uit vier hypothetische MaaS-plannen. Drie van deze plannen waren vaste en vooraf bepaalde bundels terwijl de vierde een flexibel plan is dat de respondent de mogelijkheid biedt om het plan aan te passen. Hierdoor kan onderzoek gedaan worden naar de verschillen in voorkeuren en de bereidheid om te betalen voor flexibiliteit. Dit onderzoek biedt de eerste systematische benadering voor het testen van de voorkeuren van mensen ten opzichte van verschillende MaaS-plannen. De resultaten geven inzicht

in hoe mobility-as-a-service plannen moeten worden vormgegeven en kunnen richting geven aan huidige en toekomstige ontwikkelingen.

In 2018 publiceerden Matyas Melinda en Kamargianni Maria hun resultaten van bovenstaand onderzoek in het artikel "The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool". Met deze paper willen ze een eerste inzicht geven in de vraag of MaaS-productbundels kunnen worden gebruikt als een hulpmiddel voor mobiliteitsbeheer om gedeelde modi te promoten. De resultaten tonen dat hoewel respondenten niet de voorkeur geven aan gedeelde modi in hun abonnement, een behoorlijk aantal bereid is zich te abonneren op een MaaS-abonnement die wel deze modi omvatten. Vanaf het moment dat ze zich hebben geabonneerd gaf meer dan 60 procent aan dat ze bereid zouden zijn om transportmiddelen te proberen die ze voorheen niet gebruikten als hun abonnement deze modi bevatten. Dit toont dus aan dat MaaS-abonnementen kunnen gebruikt worden als een hulpmiddel voor mobiliteitsbeheer om meer reizigers kennis te laten maken met gedeelde transportmodi. Daarnaast heeft dit onderzoek ook de voorkeuren van de respondenten onderzocht. Zo geven de respondenten van de steekproef over het algemeen de voorkeur aan opties voor openbaar vervoer in hun bundel, terwijl ze minder de voorkeur geven aan plannen met deelfietsen, autodelen en taxi's. Matyas M. en Kamargianni M. geven ook aan dat de resultaten niet onverwacht zijn vanwege het gewoontegedrag van de reizigers.

In 2018 werd de publicatie "Potential uptake and willingness-to-pay for Mobility as a Service (MaaS): A stated choice study" gepubliceerd. De auteurs Chinh Q. Ho, David A. Hensher, Corine Mulley en Yale Z hebben dit onderzoek opgericht tot doel te begrijpen hoe groot de potentiële markt van MaaS zou zijn en hoeveel potentiële gebruikers elke modi in een MaaS-plan zouden waarderen. Tijdens dit onderzoek werd er in Sydney een keuze-experiment uitgevoerd met 252 respondenten. De enquête werd face-to-face afgenomen waarbij goed opgeleide interviewers bij elke respondent zaten om eventuele vragen over MaaS te beantwoorden. De resultaten geven aan dat bijna de helft van de respondenten MaaS zou accepteren. Uit het onderzoek blijkt dat de respondenten gemiddeld \$ 6,40 bereid zijn te betalen voor een uur toegang tot autodelen. De geschatte betalingsbereidheid voor onbeperkt gebruik van openbaar vervoer is \$ 5,90 per dag, wat veel lager is dan de huidige dagelijkse limiet. Daarnaast bleek ook dat MaaS-plannen niet bijzonder aantrekkelijk waren voor bestaande openbaar vervoer gebruikers. De studie suggereert dat er behoefte is aan verlaging van tarieven voor het openbaar vervoer om meer keuzereizigers aan te trekken en huidige reizigers te behouden. Dit betekent niet dat er meer subsidie nodig is aangezien vervoerstechnologieën het openbaar vervoer goedkoper kunnen maken door bijvoorbeeld de bedrijfskosten te verlagen of door individuele plannen aan te bieden die rekening houden met de reispatronen van de abonnee.

In Nederland werd in 2020 ook een keuze-experiment uitgevoerd door de auteurs Valeria Caiati, Soora Rasouli en Harry Timmerman. In het artikel "Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: Sequential portfolio choice experiment" werd de latente vraag naar MaaS geschat. Het onderzoek had tot doel de individuele intentie om zich te abonneren op MaaS en de voorkeuren voor bundelconfiguraties te onderzoeken en de betalingsbereidheid voor extra functies van de service te achterhalen. Uit de resultaten blijkt dat de respondenten nog niet geneigd zijn zich op deze nieuwe dienst te abonneren. Dit komt omdat mensen zeer gevoelig zijn voor maandelijkse prijs die ze moeten betalen voor een maandelijks abonnement. De respondenten gaven

ook aan dat ze de voorkeur geven aan langere abonnementscontracten en dat ze privacykwesties niet erg vinden, maar eerder positief bereid zijn om toegang tot tracking te accepteren. Ook de sociale invloed speelt een belangrijke rol bij de acceptatie van MaaS. Mensen zijn eerder bereid om zich op MaaS te abonneren als ze positieve beoordelingen van de diensten hebben en als meer naasten een abonnement hebben. Terwijl er in de eerdere onderzoeken naar individuele voorkeuren voor MaaS-plannen respondenten werd gevraagd een keuze te maken tussen een reeks alternatieve plannen is er in dit onderzoek gericht op de op maat gemaakte bundelbenadering als een methode om de voorkeuren van consumenten voor bundels te begrijpen. Deze gegevens over de individuele bundelvoorkeuren werden verzameld door respondenten te vragen hun ideale mobiliteitspakket samen te stellen door hun favoriete set items te kiezen uit verschillende vervoerswijzen. Het blijkt dat het openbaar vervoer de meest geprefereerde optie is. Dit betekent dat openbaar vervoer een sleutelrol kan spelen in de ontwikkeling van MaaS. In tegenstelling tot het openbaar vervoer blijken de meer traditionele vervoerswijzen zoals taxi en autoverhuur het minst geprefereerd te zijn. Zowel de beslissing om in te schrijven als de keuze voor bundelconfiguratie zijn systematisch gerelateerd aan socio-demografische en transportgerelateerde kenmerken van de respondenten.

Voortbouwend op het onderzoek dat in 2018 plaatsvond in Sydney hebben dezelfde onderzoekers in 2020 een keuze-experiment uitgevoerd in Tyneside om na te gaan in hoeverre er verschillen in voorkeuren zijn en om na te gaan of er mogelijke overeenkomsten bestaan in de vraag naar verschillende abonnementsmodellen en de bereidheid om te betalen voor MaaS. Volgens Ho et al., 2020 is inzicht in de marktbehoefte erg belangrijk voor MaaS-aanbieders bij het ontwerpen van mobiliteitspakketten en bedrijfsmodellen die aantrekkelijk zijn voor de reizende bevolking. Daarnaast werden ook de belemmeringen voor een wijdverbreide acceptatie van MaaS geanalyseerd evenals de mogelijke gevolgen van MaaS op het gebruik van het openbaar vervoer en de manier waarop mensen toegang krijgen tot het openbaar vervoer. De studie heeft aangetoond dat er meer dan 40% van de steekproef MaaS zou gebruiken wanneer er eerst begrepen werd hoeveel de klant verschillende mobiliteitsdiensten verbruikt via zijn wekelijkse reispatroon alvorens hem een mobiliteitsbundel aan te bieden die is afgestemd op zijn behoefte. De studie in Tyneside maakte gebruik van marktsegmentatie om de bevolking in drie groepen te verdelen, namelijk mensen die zowel auto als openbaar vervoer gebruiken, mensen die enkel openbaar vervoer gebruiken en mensen die nooit openbaar vervoer gebruiken. Hieruit bleek dat de grootste interesse kwam van de groep die zowel auto als openbaar vervoer gebruiken. Deze groep kreeg een MaaS-bundel aangeboden die autodeeluren en onbeperkt toegang tot openbaar vervoer omvatte en daarnaast ook andere mobiliteitsdiensten zoals taxi en deelfietsen. Daarna volgde de groep die geen openbaar vervoer gebruikt en de groep die enkel openbaar vervoer gebruikt bleek de minste interesse in MaaS te hebben. Daarnaast halen de onderzoekers ook aan dat MaaS de mogelijkheid biedt om een eigendomsauto af te voeren en daarmee dus ook de eigendoms- en gebruikskosten van de eigendomsauto. Er werd aan de respondenten gevraagd de huidige reiskosten inclusief de verzonden kosten van autobezit vergelijken met de toekomstige MaaS-kosten. De potentiële gebruikers zien de voordelen van MaaS in vergelijking met het traditionele autobezit maar voor een groot deel van de bevolking, namelijk bijna 50%, zal de eigendomsauto toch nog niet verdwijnen. Voor deze reden vinden de onderzoekers dat MaaS beter in de markt wordt gezet als vervanger van een tweede gezinsauto.

Een laatste onderzoek dat ik graag in dit literatuuronderzoek wil bespreken is het onderzoek van Tsouros Loannis, Tsirimpa Athena, Pagoni Loanna en Polydoropoulou Amalia. Deze auteurs hebben in 2021 het artikel "MaaS users: Who they are and how much they are willing-to-pay" gepubliceerd. Ook hier werden de voorkeuren van individuen en de bereidheid om te betalen voor MaaS-plannen onderzocht in Greater Manchester met behulp van een keuze-experiment. Uit hun resultaten blijkt dat de meest populaire abonnementen de abonnementen zijn met onbeperkt toegang tot openbaar vervoer en onbeperkt toegang tot busdiensten. Het aanbieden van andere mobiliteitsdiensten zoals deelfietsen, taxiritten en autodelen vergroten dan weer de kans om een MaaS-abonnement aan de te schaffen. Tenslotte concluderen de onderzoekers dat frequente busgebruikers de voorkeur geven aan unimodale MaaS-plannen met bus als enige optie, dit komt ook overeen met het bovenstaand onderzoek van Ho et al. (2020).

3. Methodologie

3.1. Opstelling keuze-experiment

Voor dit onderzoek is het de bedoeling dat er via Qualtrics een keuze-experiment wordt opgezet. Wat een keuze-experiment juist is in de literatuurstudie uitgelegd worden. In dit keuze-experiment zullen we gebruik maken van het fractional-factorial design in plaats van het full-factorial design. Hierbij zal er maar een subset van alle mogelijke combinaties van factoren worden onderzocht. Hierdoor zal de hoeveelheid data verminderd worden die moet verzameld en geanalyseerd moet worden. Het nadeel is uiteraard wel dat het niet alle mogelijke interacties tussen de factoren onderzoekt waardoor sommige effecten mogelijk worden gemist.

Aangezien Mobility-as-a-Service een relatief nieuw onderwerp is dat onlangs aan het publiek is geïntroduceerd zal er gebruik gemaakt worden van een enquête met verklaarde voorkeur (Stated Preference) in plaats van een Revealed Preference-enquête waarbij de echte ervaringen van gebruikers gebruikt worden om het onderzoek uit te voeren.

De enquête zal bestaan uit volgende onderdelen:

- Eerst zal uitgelegd worden waarvoor enquête is opgesteld en voor welk doeleinde het gebruikt zal worden, namelijk voor de masterthesis. Daarna volgt een korte presentatie over MaaS en zal er een korte beschrijving zijn van de belangrijkste functionaliteiten. Hierdoor zal de respondent inzicht krijgen in het innovatieve en onbekende concept MaaS.
- Daarna zal er naar achtergrondinformatie van de respondent gevraagd worden. Hier zal er een reeks vragen gesteld worden over de demografische en socio-economische details van de respondent. Ook zal er gevraagd worden naar hun reis-gerelateerde kenmerken zoals bijvoorbeeld hun autobezit, hun modal split, ...).
- Ten derde zullen er instructies gegeven worden om de respondent te begeleiden bij het beantwoorden van de verschillende keuzesituaties.
- Hierna vindt het keuze-experiment plaats waarbij de respondenten wordt gevraagd op welke van de 2 opties abonnementen ze zich willen abonneren. Hierbij zal de respondent de voor- en nadelen van elk abonnement tegen elkaar moeten opwegen om zo tot een besluit te komen.

De kenmerken en attribuutniveaus die werden gebruikt om het keuze-experiment te construeren zijn in tabel 2 terug te vinden. Aangezien in alle keuze-experimenten die Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023) hebben onderzocht openbaar vervoer en delen van auto bevatten hebben wij er ook voor gekozen om deze in ons onderzoek mee te nemen. Aangezien we maar een beperkt aantal keuzesets kunnen bevragen aan onze respondenten zijn we ook genoodzaakt om maar een beperkt aantal attribuutniveaus te selecteren. Bij het attribuut openbaar vervoer hebben we ervoor gekozen om de attribuutniveaus "gelimiteerd reizen" en "ongelimiteerd reizen" te selecteren. Onder gelimiteerd reizen verstaan we dat de abonneerhouder deels onbetaald mag gebruik maken van het openbaar vervoer, maar als hun limiet wordt overschreden dan zullen ze nog buiten hun abonnement moeten bijbetalen. Bij ongelimiteerd reizen mag de abonneerhouder dus ongelimiteerd gebruik maken van het openbaar vervoer indien dit in het abonnement is opgenomen.

Onder het delen van micromobiliteit verstaan we de (elektrische) fietsen en (elektrische) steppen die we vandaag de dag al tegen komen in de grootsteden van België. Hiervoor hebben we ook gekozen voor twee attribuutniveaus, namelijk "inbegrepen" of "niet inbegrepen".

Bij delen van een auto zijn er ook twee mogelijkheden. Zo kan er in een abonnement zijn opgenomen dat de abonnementshouder 300 minuten gebruik mag maken van micromobiliteit en wanneer dit overschreden is er moet bijbetaald worden ofwel dat micromobiliteit niet inbegrepen is in het abonnement en er dus per rit betaald moet worden.

Onder on demand transport verstaan we dan weer de taxi zoals iedereen het kent en de bijvoorbeeld de belbus die we kennen van De Lijn binnen België. Hier kan er in het abonnement zijn opgenomen dat de rit van on demand transport met 50% korting kan worden verkregen ofwel dat er ook gewoon per rit moet betaald worden.

Daarnaast willen we met dit onderzoek ook graag achterhalen als er voor onze respondenten een voorkeur is over de prijs die ze zullen moeten betalen voor de mobiliteitsbundel die hen wordt aangeboden. Hiervoor is gekozen om dezelfde prijzen te hanteren zoals het onderzoek van Caiati et al., 2020 omdat dit onderzoek in Nederland is uitgevoerd en omdat België een buurland is waardoor deze prijzen kunnen gehanteerd worden. Het prijsgamma waarin wij ons onderzoek willen doen bedraagt € 150 - € 180 - € 210 - € 240.

Tenslotte willen we ook onderzoeken als de respondenten een voorkeur hebben voor de duurtijd van hun abonnement. Hiervoor hebben we gekozen om een abonnement aan te bieden van ofwel 1 maand ofwel 1 jaar.

Attributen	Attribuutniveaus
Openbaar vervoer (inclusief bus, metro, tram)	1: gelimiteerd reizen 2: ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit ((elektrische) fiets, (elektrische) step)	1: inbegrepen 2: niet inbegrepen
Delen van een auto	1: 300 min inbegrepen, daarna betaal per rit 2: betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	1: betaal per rit met 50% korting 2: betaal per rit
Prijs (€/maand)	1: € 150 2: € 180 3: € 210 4: € 240

Duur van het abonnement	1: 1 maand
	2: 1 jaar

Tabel 1: Attributen een attribuutniveaus

Met deze tabel van attributen en attribuutniveaus heb ik samen met de hulp van mijn promotor een SAS-macro (figuur 4) gebruikt om een keuze-experiment mee op te stellen. Hiervoor hebben we twee macro's gebruikt die op basis van een protocol het optimaal design hebben gemaakt. Dit hebben we getest en nadien zijn we gaan kijken wat de beste combinatie van keuze-experimenten is aangezien we rekening moeten houden dat we maar een beperkt aantal vragen kunnen stellen (fractional-factorial design). Idealiter vragen we alle mogelijke combinaties om alle hoofdeffecten en alle interactie-effecten te kunnen achterhalen. Indien we dus een full-factorial design zouden bevragen dan zouden we $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 4 \times 2 = 128$ verschillende keuzesets moeten bevragen wat uiteraard teveel is voor onze respondenten. Hierdoor hebben we een zo efficiënt mogelijke set up proberen te maken met acht beperkte vragen.

```
%mktex(2 2 2 2 4 2, n=16)

%choiceff(data=design, model=class(x1-x6 / standorth), nsets=8, flags=2,
seed=289, maxiter=60, options=relative, beta=zero)

ods rtf file ="C:\Research\Thesis\Jasper\experiment.rtf";

proc print data=best;
run;

ods rtf close;
```

Figuur 4: SAS-macro

In figuur 5 wordt het optimaal design weergegeven waarmee de 8 verschillende keuzesets aangemaakt zijn. In de kolommen x1 tot en met x6 is te zien welk attribuutniveau er gebruikt wordt per abonnement. Voor abonnement 1 wordt dus attribuutniveau 2 (ongelimiteerd reizen), 2 (niet inbegrepen), 1 (300 minuten inbegrepen daarna betaal per rit), 1 (betaal per rit met 50% korting), 2 (€ 180) en 2 (1 jaar) gebruikt. De attributen en attribuutniveaus kunnen teruggevonden worden in tabel 2. Per keuze worden er 2 abonnementen gegenereerd wat maakt dat we 8 keuzesets maken.

Obs	Design	Efficiency	Index	Set	Prob	n	x1	x2	x3	x4	x5	x6	_f1	_f2
1	3	5.65685	13	1	0.5	33	2	2	1	1	2	2	1	1
2	3	5.65685	8	1	0.5	34	1	2	2	2	4	1	1	1
3	3	5.65685	14	2	0.5	35	2	2	1	1	4	1	1	1
4	3	5.65685	12	2	0.5	36	2	1	2	2	3	2	1	1
5	3	5.65685	4	3	0.5	37	1	1	1	2	4	2	1	1
6	3	5.65685	6	3	0.5	38	1	2	2	1	3	1	1	1
7	3	5.65685	11	4	0.5	39	2	1	2	2	1	1	1	1
8	3	5.65685	2	4	0.5	40	1	1	1	1	3	2	1	1
9	3	5.65685	5	5	0.5	41	1	2	2	1	1	2	1	1
10	3	5.65685	16	5	0.5	42	2	2	1	2	3	1	1	1
11	3	5.65685	9	6	0.5	43	2	1	2	1	2	1	1	1
12	3	5.65685	15	6	0.5	44	2	2	1	2	1	2	1	1
13	3	5.65685	1	7	0.5	45	1	1	1	1	1	1	1	1
14	3	5.65685	7	7	0.5	46	1	2	2	2	2	2	1	1
15	3	5.65685	10	8	0.5	47	2	1	2	1	4	2	1	1
16	3	5.65685	3	8	0.5	48	1	1	1	2	2	1	1	1

Figuur 5: Optimaal design

In figuur 5 wordt er een voorbeeld getoond van de gegenereerde keuze taak. Elke respondent kreeg acht keuze taken. Hierin werden ze gevraagd aan te geven op welke optie ze zich het liefst wilden abonneren.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	300 minuten inbegrepen, daarna betaal per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	210 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 jaar

Figuur 6: Voorbeeld van de gegenereerde keuze taak

Respondenten kregen toegang tot de vragenlijst via een weblink die via mail en sociale media verspreid werd. Er werd gekozen om de weblink op de Universiteit van Hasselt te verspreiden onder de studenten en de werknemers. Ook is de weblink via sociale media verspreid, hier werd voornamelijk gekozen voor Facebook. Via het Meta platform is er een budget van 150 euro ingezet om via Facebook de weblink te promoten. Er is hiervoor een facebookpagina "Preferenties MaaS België" aangemaakt waarop onderstaande advertentie is geplaatst. Op het begin van de advertentie werd er een doelgroep gehanteerd voor mensen van 18-65+. Aangezien we zagen dat we veel respondenten binnenkregen onder de 35 jaar hebben we onze doelgroep bijgesteld naar 35-65+. Naast Facebook werd de enquête ook via het privé-account van Jasper Doucé verspreid. De privacy van de respondenten blijft behouden. De vragenlijsten werden verspreid in april 2023.



Figuur 7: Oproep enquête

3.2.Beschrijving steekproef

Door de Facebookcampagne heeft deze enquête een mooi resultaat 493 responses behaald. Van deze 493 responses blijven er 292 bruikbare respondenten over die we voor onze analyse kunnen gebruiken. Van de 292 respondenten, die de steekproef vormen, is 41,1 procent man en 58,9 procent vrouw. 24,1 procent van de steekproef is tussen 18 en 25 jaar oud, 16,6 procent is tussen de 26 en 40 jaar oud, 19,7 procent tussen 41 en 50 jaar, 21,0 procent tussen 51 en 65 jaar en 18,5 procent is ouder dan 65 jaar. Wat de samenstelling van het huishouden betreft is het merendeel van de steekproef samenwonend/getrouwd met inwonend(e) kinderen (30,7%) terwijl 25,1% samenwonend/getrouwd is zonder (inwonende) kinderen. Van de 319 respondenten hebben 131 respondenten (41,1%) minimaal een hoger of universitair diploma van maximum 3 jaar (bachelor, graduaat, ...) behaald. 29,2% heeft minimaal een middelbaar diploma en 25,7 procent heeft zelfs een hoger of universitair diploma van ten minste 4 jaar (master, licentiaat, ...) behaald. Als we kijken naar het beroep van de respondenten dan valt ons op dat 46,7 procent bediende of ambtenaar is. Daarnaast is 17,6 procent nog scholier of student en is 15 procent gepensioneerd.

Bij de reis-gerelateerde kenmerken zien we dat 95% beschikt over een rijbewijs B en dat 91,5% minstens over één auto beschikt in het huishouden. Daarnaast legt 30,4 procent minder dan 15

kilometer dagelijks af, 46,4 procent een afstand van tussen de 16 en 50 kilometer per dag en 23,2 legt meer dan 51 kilometer per dag af. Tabel 3 geeft een overzicht van de verdelingen van de individuele socio-demografische kenmerken alsmede de reis-gerelateerde kenmerken.

Variabelen		Respondenten (n = 292)
<i>Individuele socio-demografische kenmerken</i>		
Geslacht	Vrouw	58,9%
	Man	41,1%
Leeftijd	18 – 25	24,1%
	26 – 40	16,6%
	41-50	19,7%
	51-65	21,0%
	>65	18,5%
Huishouden	Alleenstaand zonder (inwonende) kinderen	16,3%
	Alleenstaand met inwonend(e) kind(eren)	6%
	Samenwonend/getrouwd zonder (inwonende) kinderen	25,1%
	Samenwonend/getrouwd met inwonend(e) kinderen	30,7%
	Wonend met anderen (geen familie)	1,9%
	Thuiswonend bij (groot)ouder(s)/familie	19,1%
	Anders	0,9%
Hoogste diploma	Geen of lager diploma	2,2%
	Middelbaar diploma	29,2%
	Hoger of universitair diploma van maximum 3 jaar (bachelor, graduaat, ...)	41,1%
	Hoger of universitair diploma	25,7%
	Doctoraat	1,9%
Beroep	Scholier/student	17,6%
	Werkzoekend	0,9%
	Gepensioneerd	15,0%
	Arbeidsongeschikt	2,5%
	Uitsluitend werkzaam in eigen huishouden	1,3%
	Arbeider	6%
	Bediende/ambtenaar	46,7%
	Zelfstandig	8,2%
	Anders	1,9%

Netto-inkomen huishouden per maand	0-999 euro per maand	1,6%
	1000-1499 euro per maand	4,1%
	1500-1999 euro per maand	6,6%
	2000-2499 euro per maand	8,8%
	2500- 2999 euro per maand	10,7%
	3000-3999 euro per maand	10,7%
	4000-4999 euro per maand	17,9%
	5000-6999 euro per maand	19,4%
	7000-9999 euro per maand	6,6%
	Meer dan 10.000 euro per maand	3,1%
	De respondent wil deze vraag liever niet beantwoorden	10,7%
Provincie	Brussels Hoofdstedelijk gewest	0,9%
	Waals-Brabant	0,3%
	Vlaams-Brabant	10,7%
	Antwerpen	15,4%
	Limburg	60,5%
	Luik	0,6%
	Namen	0,3%
	Henegouwen	0,3%
	Luxemburg	0%
	West-Vlaanderen	4,4%
	Oost-Vlaanderen	6,3%
<i>Reis-gerelateerde kenmerken</i>		
Rijbewijs B	Ja	95%
	Nee	5%
Auto's in huishouden	Geen	8,5%
	Tenminste één auto	91,5%
Autodelen lidmaatschap	Ja	4,4%
	Nee	95,6%
Gemiddelde afgelegde afstand per dag	<15 km	30,4%
	16-50 km	46,4%
	>51 km	23,2%

Tabel 2: kenmerken steekproef

Om kritisch te zijn met onze steekproef kunnen we deze vergelijken met de gegevens van Statbel, het Belgische statistiekbureau. Als we bijvoorbeeld kijken naar de variabele geslacht dan zien we dat in onze steekproef 58,9% vrouwen aanwezig zijn en 41,1% mannen. Als we deze gegevens vergelijken met die van Statbel dan zien we dat er 50,7% vrouwen en 49,3% mannen in België op 1 januari 2023. We zien dus dat er binnen België iets meer vrouwen zijn als mannen wat ook wel zo is in onze steekproef.

Als we dan verder kijken naar de variabele van leeftijd dan kunnen we tabel 4 opmaken:

	Onze steekproef	Gegevens Statbel	Verschil
18 – 25	24,1 %	11,57 %	12,53 %
26 – 40	16,6 %	24,26 %	7,66 %
41 – 50	19,7 %	16,15 %	3,55 %
51 – 65	21,0 %	24,83 %	3,83 %
> 65	18,5 %	23,19 %	4,69 %

Tabel 3: Vergelijking variabele leeftijd

Het grootste verschil zit zich hier in de eerste leeftijdsklasse. Dit kunnen we verklaren doordat we de enquête via de Universiteit van Hasselt hebben verspreid. Hierdoor hebben veel studenten de enquête ingevuld. Daarnaast is de enquête ook via de privé sociale media van mezelf verspreid waardoor ook veel leeftijdsgenoten de enquête hebben ingevuld.

3.3. Uitvoeren analyses

Na het afnemen van de enquête zullen de resultaten geanalyseerd worden. Er gaan twee soorten analyses worden uitgevoerd, namelijk een beschrijvende analyse en een statistische analyse. We gaan beginnen met de beschrijvende analyse waarin we al eens gaan kijken welke keuzesets er het vaakst gekozen worden. Daarna gaan we kijken naar hoe vaak er de beste optie gekozen is voor elk attribuut. Aan de hand hiervan kunnen we dan gaan besluiten welke attributen belangrijk zijn voor de respondenten en op basis van welk attribuut ze hun abonnement gaan kiezen.

Daarnaast gaan we ook een statische analyse uitvoeren. Hiervoor gaan we via het statistisch computerprogramma SPSS een logistisch regressiemodel uitvoeren waarbij we gaan kijken als de keuze afhangt van één of meerdere variabelen. Enerzijds gaan we een logistisch regressiemodel fitten waar we de verklarende variabelen die opgenomen worden in het abonnement in opnemen en anderzijds gaan we een logistisch regressiemodel fitten waarbij we de socio-demografische factoren en de reisgerelateerde factoren in opnemen. Aan de hand van deze modellen willen we achterhalen of er enerzijds een voorkeur is voor de verschillende attribuutniveaus die worden opgenomen in het abonnement en anderzijds of de socio-demografische factoren en de reisgerelateerde factoren een rol spelen bij de keuze van het abonnement.

4. Resultaten

Voor de analyse van dit keuze-experiment werd er een beschrijvende analyse en een statistische analyse uitgevoerd.

4.1. Beschrijvende analyse

Voor de beschrijvende analyse wordt er gekeken welke keuzeset door de respondenten geprefereerd werd en door welke factor dit een rol kan spelen. Om het de lezer makkelijker te maken is er gewerkt met kleuren die aantonen welke optie het beste is binnen een attribuut. Indien de kleur grijs is, dan betekent dit dat er geen verschil is in het attribuut tussen de twee keuzes. Indien de kleur rood is, dan betekent dit dat dit de slechtste optie is binnen dit attribuut. Indien de kleur groen is, betekent dit dat dit de beste optie is binnen dit attribuut.

Hierna volgt een korte verduidelijking over welke optie het beste is:

- Voor het attribuut openbaar vervoer is ongelimiteerd reizen beter dan gelimiteerd reizen. Bij ongelimiteerd reizen kan de abonneerhouder ongelimiteerd gebruik maken van het openbaar vervoer terwijl er bij gelimiteerd reizen dit niet zo is.
- Voor het attribuut delen van micromobiliteit is inbegrepen beter dan niet inbegrepen. Bij inbegrepen kan de abonneerhouder onbeperkt gebruik maken van micromobiliteit terwijl dit bij niet inbegrepen niet zo is.
- Voor het attribuut delen van auto is 300 minuten inbegrepen, daarna betaal per rit beter dan betaal per rit. De abonneerhouder kan bij de eerste optie 300 minuten gratis gebruik maken van car-sharing terwijl hij/zij bij de andere optie zal moeten betalen naar gebruik (pay-as-you-go).
- Voor het attribuut on demand transport is betaal per rit met 50% korting beter dan betaal per rit. Bij de eerste optie kan de abonneerhouder met 50% korting gebruik maken van alle on demand transport terwijl hij zal moeten betalen naar gebruik bij de tweede optie.
- Voor het attribuut prijs is uiteraard een lagere prijs beter dan een hogere prijs. In dit onderzoek maken we gebruik van volgende prijzen: € 150 – € 180 – € 210 – € 240.
- Voor het attribuut duur abonnement veronderstellen we dat 1 maand beter is dan 1 jaar aangezien de abonneerhouder bij de eerste optie maar het abonnement moet afluiten voor slechts 1 maand terwijl hij bij de tweede optie vast zal zitten aan het abonnement voor 1 jaar.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	300 minuten inbegrepen, daarna betaal per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	240 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 jaar
	76,7 %	23,3 %

Tabel 4: Keuzeset 1

In de eerste keuzeset zien we dat 76,7 % voor optie 1 kiest en 23,3 % voor optie 2. In de eerste optie zijn de attributen delen van auto, on demand bus en prijs beter. In de tweede optie is enkel het attribuut delen van micromobiliteit beter. Aangezien de prijs ook hoger is in de tweede optie voor enkel de betere micromobiliteit is het logisch dat het merendeel van de respondenten voor de eerste optie heeft gekozen.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betalen per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	240 euro	240 euro
Duur abonnement	1 maand	1 maand
	57,8 %	42,2 %

Tabel 5: Keuzeset 2

In de tweede keuzeset heeft 57,8 % gekozen voor de eerste optie en 42,2 % voor de tweede optie. De attributen delen van auto en on demand transport zijn beter in optie 1. In optie 2 is enkel het attribuut openbaar vervoer beter. Optie 1 heeft dus betere voorwaarden dan optie 2 waardoor er meer respondenten voor optie 1 hebben gekozen. Toch kunnen we ook veronderstellen dat veel respondenten prioriteit geven aan openbaar vervoer aangezien er relatief nog veel respondenten voor optie 2 kiezen.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit	Betaal per rit met 50% korting
Prijs (€/maand)	240 euro	240 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 maand
	73,0 %	27,0 %

Tabel 6: Keuzeset 3

In de derde keuzeset heeft 73,0 % gekozen voor de eerste optie en 27,0 % voor de tweede optie. In deze keuzeset is delen van micromobiliteit en het delen van auto beter in de eerste optie in vergelijking met de tweede optie. De attributen on demand transport en duur abonnement is in de tweede optie beter in vergelijking met de eerste optie. Aangezien het merendeel gekozen heeft voor de eerste optie kunnen we veronderstellen dat de respondenten meer preferentie geven aan de voordelen van het delen van micromobiliteit en het delen van een auto dan aan on demand transport en de duur van het abonnement.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit	Betaal per rit met 50% korting
Prijs (€/maand)	150 euro	210 euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar
	39,1 %	60,9 %

Tabel 7: Keuzeset 4

In de vierde keuzeset heeft 39,1% gekozen voor optie 1 en 60,9% voor optie 2. In deze keuzeset zijn enkel de attributen prijs en duur abonnement beter in optie 1 terwijl in optie 2 de attributen openbaar vervoer, delen van auto en on demand transport beter zijn. Dit verklaart dus waarom er meer gekozen werd voor optie 2.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	150 euro	210 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 jaar
	75,2 %	24,8 %

Tabel 8: Keuzeset 5

In de vijfde keuzeset heeft 75,2% gekozen voor optie 1 en 24,8% voor optie 2. In deze keuzeset zijn de attributen on openbaar vervoer, on demand transport en prijs van de eerste optie beter. In de tweede optie is enkel de attribuut delen van auto beter.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	150 euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar
	37,9 %	62,1 %

Tabel 9: Keuzeset 6

In de zesde keuzeset heeft 37,9% gekozen voor de eerste optie en 62,1% gekozen voor de tweede optie. In deze keuzeset zijn de attributen delen van micromobiliteit, on demand transport en duur abonnement beter in optie 1. In optie twee zijn de attributen delen van auto en prijs beter. Hier kunnen we veronderstellen dat de respondenten veel belang hechten aan het delen van een auto en de prijs.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betalen per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	150 euro	180 euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar
	71,4 %	28,6 %

Tabel 10: Keuzeset 7

In de zevende keuzeset heeft 71,4 % voor de eerste optie gekozen en 28,6 % voor de tweede optie. Dit is een logische keuze aangezien de attributen delen van micromobiliteit, delen van auto, on demand transport, prijs en duur abonnement beter zijn in de eerste optie.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	240 euro	180 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 maand
	30,4 %	69,6 %

Tabel 11: Keuzeset 8

In de laatste keuzeset heeft 30,4 % gekozen voor de eerste optie en 69,7 % voor de tweede optie. In de eerste optie zijn de attributen gelimiteerd reizen en on demand transport beter terwijl er in de tweede optie de attributen openbaar vervoer, delen van auto, prijs en duur abonnement beter zijn.

4.1.1. Conclusie beschrijvende analyse

Wanneer we bovenstaande resultaten diepgaander bekijken merken we het volgende:

- Er wordt bij 3 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut openbaar vervoer het beste is, namelijk ongelimiteerd reizen.
- Er wordt bij 2 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut delen van micromobiliteit het beste is, namelijk inbegrepen.

- Er wordt bij 7 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut delen van auto het beste is, namelijk 300 min inbegrepen, daarna betaal per rit.
- Er wordt bij 5 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut on demand transport het beste is, namelijk betaal per rit met 50% korting.
- Er wordt bij 4 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut prijs het beter is dan de andere keuze, namelijk dat de prijs lager is dan bij de andere keuze.
- Er wordt bij 2 van de 8 keuzesets gekozen voor het abonnement waarbij het attribuut duur abonnement het beste is, namelijk 1 maand.

Uit bovenstaande is af te leiden dat de respondenten liefst het abonnement kiezen waarbij 300 minuten delen van auto inbegrepen is. Daarnaast vinden ze het abonnement met 50% korting op on demand transport ook interessant. Na het delen van auto's en on demand transport vinden de respondenten de prijs een belangrijke factor.

4.2. Statistische analyse

4.2.1. Voorkeuren transportmodi

In de statistische analyse gaan we kijken als de keuze afhangt van één of meerdere variabelen. Aangezien de verklarende variabelen niet onderling met elkaar mogen gecorreleerd zijn (multicollineariteit) hebben we ervoor gekozen om de verklarende variabele "duur abonnement" weg te laten aangezien deze sterk gecorreleerd was met de verklarende variabele "prijs (€/maand)". We houden hierbij dus volgende verklarende variabelen over: PT (openbaar vervoer), MICRO (delen van micromobiliteit), SCAR (delen van auto), ODT (on demand transport) en PRICE (prijs).

We gaan kijken als het verschil in de verklarende variabelen een rol speelt. Dit betekent dat als het verschil in de verklarende variabele een rol speelt dat het verschil in attribuutniveau, dus het verschil in de opties een rol speelt. De verklarende variabele "openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)", "delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)" en "delen van auto" hebben een significantie kleiner dan 0,05. De verklarende variabelen "On demand transport (taxi, bus, ...)" en "Prijs (€/maand)" hebben geen significantie kleiner dan 0,05. Dit betekent dat bij de verklarende variabele openbaar vervoer, delen van micromobiliteit en delen van auto het verschil een rol speelt. Dit betekent dat het voor de respondenten bij deze verklarende variabele een rol speelt wat er in het abonnement is opgenomen. Voor de verklarende variabele on demand transport en prijs is er geen significantie lager dan 0,05, dus voor deze variabele speelt het voor de respondenten minder een rol welk attribuutniveau er in het abonnement is opgenomen.

Voor de verklarende variabele prijs moet er wel opgemerkt worden dat er binnen het prijsgamma dat we hebben bekeken (150, 180, 210 en 240 euro per maand) prijs geen rol blijkt te spelen. Dit wil dus niet zeggen dat prijs geen rol speelt want als we voor een abonnement bijvoorbeeld 1000 euro gaan vragen dan zal de prijs wel een rol spelen. Dus binnen het relatieve prijsgamma dat we hebben bekeken maakt het verschil in prijs geen invloed op de keuze.

Om de richting te interpreteren moeten we voorzichtig zijn. We kunnen de richting gaan interpreteren voor de verklarende variabelen die significant zijn. Hiervoor gaan we naar de Bèta in onze output kijken. Hiervoor moeten we ook gaan kijken naar tabel 1: attributen en attribuutniveaus om te kijken

hoe we ons model geformuleerd hebben. Voor openbaar vervoer (PT) is Bèta positief, dit wil zeggen dat als we een ongelimiteerd aanbod in ons abonnement hebben dat we dan meer kans hebben om dat abonnement te gaan kiezen. Voor delen van micromobiliteit (MICRO) hebben we een lichte negatieve Bèta, hierbij gaan we dus attribuutniveau 1 (inbegrepen) verkiezen boven attribuutniveau 2 (niet inbegrepen), dit is ook logisch. Tenslotte heeft de verklarende variabele delen van auto (SCA) ook een negatieve Bèta, hierbij gaan we dus ook attribuutniveau 1 (300 min inbegrepen, daarna betaal per rit) verkiezen boven attribuutniveau 2 (betaal per rit).

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	PT	.772	.082	87.917	1	<.001	2.164
	MICRO	-.239	.085	7.948	1	.005	.788
	SCAR	-.552	.050	122.286	1	<.001	.576
	ODT	.123	.069	3.202	1	.074	1.131
	PRICE	-.002	.002	.944	1	.331	.998
	Constant	-.635	.089	50.383	1	<.001	.530

a. Variable(s) entered on step 1: PT, MICRO, SCAR, ODT, PRICE.

Tabel 12: output SPSS

4.2.2. Socio-demografische kenmerken en reisgerelateerde kenmerken

In deze sectie gaan we hetzelfde logistische regressiemodel testen bij de socio-demografische kenmerken en de reisgerelateerde kenmerken. Hierin gaan we kijken als de kenmerken een rol spelen bij de keuze van de abonnementen. We gaan dus met andere woorden kijken als de kenmerken van de respondenten de keuze beïnvloed of niet.

Hiervoor nemen we ook weer de keuze als afhankelijke variabele en nemen we volgende kenmerken als verklarende variabelen:

- Socio-demografische kenmerken:
 - o Geslacht
 - o Leeftijd
 - o Huishouden
 - o Hoogste diploma
 - o Beroep
 - o Netto-inkomen huishouden per maand
 - o Provincie
- Reisgerelateerde kenmerken:
 - o Rijbewijs B
 - o Auto's in huishouden
 - o Autodelen lidmaatschap
 - o Gemiddelde afgelegde afstand per dag

Aangezien deze output te groot is is er gekozen om deze in bijlage toe te voegen. Hierin zien we dat geen enkel socio-demografisch kenmerk of reisgerelateerd kenmerk statistisch significant is waardoor we kunnen concluderen dat deze niet afhankelijk zijn van de keuze voor een abonnement.

5. Conclusie

Wanneer we bovenstaande analyses bekijken dan kunnen we uit deze studie concluderen dat het voor de respondenten van dit onderzoek belangrijk is dat in het MaaS-abonnement voordelen zijn inbegrepen voor de transportmodi openbaar vervoer, micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step, ...) en het delen van auto's. De voordelen van de transportmodi on demand transport (taxi, bus, ...) bleken voor deze respondenten minder van belang te zijn. Binnen het prijsgamma dat we hebben onderzocht bleek er ook weinig voorkeur te zijn.

Wanneer we deze conclusies terugkoppelen naar de literatuur dan merken we sommige overeenkomsten maar ook sommige verschillen. Zo halen Caiati et al. (2020) aan dat openbaar vervoer inderdaad de meest geprefereerde optie is. Openbaar vervoer kan dus een sleutelrol spelen in de ontwikkeling van MaaS. Ook halen ze aan dat de meer traditionele vervoerswijzen zoals taxi's het minst geprefereerd te zijn, zoals we ook in ons onderzoek hebben waargenomen. Daarnaast halen Tsorous et al. (2021) aan dat het aanbieden van andere mobiliteitsdiensten zoals deelfietsen de kans vergroot om een MaaS-abonnement aan te schaffen net zoals in ons onderzoek is vastgesteld. Een tegenstelling vinden we terug in het onderzoek van Caiati et al. (2020), zij halen aan dat de respondenten nog niet geneigd zijn om zich op deze nieuwe dienst te abonneren omdat de mensen zeer gevoelig zijn voor de maandelijkse prijs die ze moeten betalen voor een maandelijks abonnement. Desondanks we in ons onderzoek hetzelfde prijsgamma hebben gehanteerd als in dit onderzoek kunnen we niet hetzelfde concluderen. Uit ons onderzoek blijkt dat de respondenten weinig voorkeur hebben over het prijsgamma dat we hebben bevestigd.

Als we dan verder kijken naar de socio-demografische gegevens en de reisgerelateerde kenmerken dan kunnen we uit ons onderzoek concluderen dat er geen enkel kenmerk bepalend is voor de voorkeur van het attribuutniveau. Hieruit kunnen we dus concluderen dat het voor gelijk welk kenmerk van de respondent de voorkeur voor het abonnement gelijk is en dat het pakket overdominant is. De samenstelling van het pakket bepaald alles. Socio-demografische kenmerken en reisgerelateerde kenmerken spelen maar een zeer geringe rol. Het succes of het falen van het mobiliteitspakket ligt dus volledig in de handen van de samenstelling van het pakket.

Uit de literatuurstudie kunnen we concluderen dat er wel een invloed is van sociaal-demografische factoren op de voorkeuren van Mobility-as-a-Service. Wel hebben we gezien in de literatuurstudie dat deze kunnen variëren tussen de verschillende onderzoeken.

6. Aanbevelingen en opportuniteiten verder onderzoek

6.1. Aanbevelingen

Aangezien openbaar vervoer de ruggengraat van Mobility-as-a-service is moet het openbaar vervoer beter uitgewerkt worden vooraleer we kunnen starten met het opzetten van MaaS-pakketten. De aansluiting tussen het openbaar vervoer en andere gedeelde mobiliteitsdiensten moeten worden verbeterd (Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023)). Privé-autogebruikers zijn vaak niet geïnteresseerd in het gebruik van Mobility-as-a-Service omdat de intermodale opties een langere loopafstand en meer overstappen vereisen (Kim et al., 2021). Één van de doelen van Mobility-as-a-service is om het privé-autogebruik te verminderen, daarom moeten de MaaS-operatoren de nadelen van het overstappen proberen te minimaliseren.

Daarnaast moeten de beleidsmakers door promotie en marketing de voordelen van MaaS introduceren bij nieuwe gebruikers. Deze campagnes moeten niet enkel de voordelen van Mobility-as-a-service toelichten maar moeten ook de andere voordelen vermelden zoals bijvoorbeeld de mogelijk lagere uitstoot. Gebruiksvriendelijkheid is zeer belangrijk als MaaS wil geïmplementeerd worden. Mobility-as-a-Service aanbieders moeten een mobiele applicatie ontwikkelen die gebruiksvriendelijk en duidelijk is en eenvoudige stappen kent (Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023)). Met een gebruiksvriendelijke app kan MaaS een toegevoegde waarde creëren om de acceptatie van klanten te bevorderen.

Wat het economische beleid betreft zouden mobiliteitspakketten interessanter zijn als ze met enkele kortingen worden aangeboden (Ho et al., 2018). Mobiliteitsexploitanten zouden kortingen kunnen geven aan abonnees van mobiliteitsplannen, vooral voor degene die regelmatig gebruik maken van een bepaalde vervoerswijze (bijvoorbeeld regelmatige taxigebruikers) (Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023)). Aangezien ons onderzoek aantoonde dat binnen het prijsgamma dat we hebben onderzocht er geen voorkeur is kunnen we aanraden om de hoogste prijs van ons gamma, namelijk 240 euro per maand voor de abonnementen te vragen.

6.2. Opportuniteiten voor verder onderzoek

Uiteraard is er nog heel wat ruimte tot onderzoek binnen België voordat we Mobility-as-a-Service kunnen implementeren. Binnen België zou het aangeraden zijn om verschillende onderzoeken op te stellen die de verschillende variabelen onderzoeken en hierover uitspraken gaan doen. Er kunnen verschillende onderzoeken opgesteld worden die de preferenties, de betalingsbereidheid, de acceptatie, enzovoort van Mobility-as-a-Service gaan onderzoeken. Met deze informatie hebben toekomstige Mobility-as-a-Service operatoren zicht op hoe ze het best Mobility-as-a-Service implementeren. Niet alleen in België is er nog onderzoek nodig, het meeste onderzoek werd uitgevoerd in Australië en Europa of in enkele Aziatische steden (Kriswardhana & Esztergár-Kiss, 2023). Verder onderzoek moet dus op locaties onderzoek uitvoeren waar Mobility-as-a-service nog niet is uitgevoerd. Zo moet er ook gedacht worden aan gebieden met een lage dichtheid of landen met transportproblemen zoals ontwikkelingslanden.

Er moet niet alleen naar de locatie gekeken worden bij toekomstig onderzoek, zo kan er bijvoorbeeld ook verder onderzoek gedaan worden naar Mobility-as-a-service bundels die op maat worden gemaakt. Er kan voor toekomstig onderzoek nieuwe transportmodi toegevoegd worden zoals e-

scooters, e-ride-hailing, veerboten, enzovoort. Vervoerswijzen in de pakketten dienen echter wel zorgvuldig te worden gecombineerd om te voorkomen dat men onwillig wordt om zich te abonneren op de mobiliteitsbundels (Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2023)).

Uiteraard zijn er ook heel wat tekortkomingen aan ons onderzoek die door toekomstig onderzoek kunnen worden vermeden. Zo konden we helaas door het probleem van multicollineariteit het criteria duurtijd van het abonnement niet opnemen. Voor toekomstig onderzoek is het wel aangeraden om dit criteria mee te kunnen nemen in het onderzoek zodat we ook kunnen achterhalen of er een voorkeur is voor de duurtijd van het abonnement. Daarnaast was er in ons onderzoek ook maar een beperking voor het aantal attribuutniveaus omdat anders het aantal keuzesets exponentieel gingen stijgen. Om de voorkeuren met betrekking tot Mobility-as-a-Service te onderzoeken is het toch aangeraden om meer attribuutniveaus op te nemen zodat toekomstige MaaS-operatoren een beter beeld krijgen over wat mensen graag in hun MaaS-bundel hebben zitten en waar ze weinig belang aan hechten. Daarnaast hebben wij in ons onderzoek gebruik gemaakt van fractional-factorial design waarbij we slechts een subset van alle mogelijke combinaties van factoren hebben onderzocht, voor toekomstig onderzoek is aangeraden om een full-factorial design op te stellen waarbij alle mogelijke combinaties van alle factoren worden onderzocht.

7. Bibliografie

- Caiati, V., Rasouli, S., & Timmermans, H. (2020). Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: Sequential portfolio choice experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 123–148.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.029>
- Cooper, E., & Vanoutrive, T. (2022). Does MaaS address the challenges of multi-modal mothers? User perspectives from Brussels, Belgium. *Transport Policy*, 127, 130–138.
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.08.021>
- Esztergár-Kiss, D., & Kerényi, T. (2020). Creation of mobility packages based on the MaaS concept. *Travel Behaviour and Society*, 21, 307–317. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2019.05.007>
- Esztergár-Kiss, D., Kerényi, T., Mátrai, T., & Aba, A. (2020). Exploring the MaaS market with systematic analysis. *European Transport Research Review*, 12(1).
<https://doi.org/10.1186/s12544-020-00465-z>
- Farahmand, Z., Gkiotsalitis, K., & Geurs, K. (2021). Mobility-as-a-Service as a transport Demand Management tool: A case study among employees in the Netherlands. *Case studies on transport policy*, 9(4), 1615–1629. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.09.001>
- Feneri, A., Rasouli, S., & Timmermans, H. H. (2020). Modeling the effect of Mobility-as-a-Service on mode choice decisions. *Transportation Letters: The International Journal of Transportation Research*, 14(4), 324–331.
<https://doi.org/10.1080/19427867.2020.1730025>
- Hasselwander, M., Bigotte, J. F., Antunes, A. P., & Sigua, R. G. (2022). Towards sustainable transport in developing countries: Preliminary findings on the demand for Mobility-as-a-service (MAAS) in Metro Manila. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 155, 501–518. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.11.024>
- Hensher, D. A. (2019). Mobility as a service (MaaS): what is it and why is it important? *Journal of Transport and Land Use*, 12(1), 1–16.
- Hensher, D. A., Rose, J. M., & Greene, W. H. (2005). *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge University Press.
- Hensher, D. A., & Xi, H. (2022). Mobility as a service (MaaS): are effort and seamlessness the keys to MaaS uptake? *Transport Reviews*, 42(3), 269–272.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2044590>

- Hensher, D. A., Ho, C. Q., & Reck, D. J. (2021). *Mobility as a service and private car use: Evidence from the Sydney MaaS trial. Transportation Research Part A-policy and Practice*, 145, 17–33. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.12.015>
- Ho, C. Q., Hensher, D. A., Mulley, C., & Wong, Y. Z. (2018). *Potential uptake and willingness-to-pay for Mobility as a Service (MaaS): A stated choice study. Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 302–318. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.025>
- Ho, C. Q., Mulley, C., & Hensher, D. A. (2020). *Public preferences for mobility as a service: Insights from stated preference surveys. Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 70–90. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.031>
- Ho, C. Q., Hensher, D. A., & Reck, D. J. (2021). *Drivers of participant's choices of monthly mobility bundles: Key behavioural findings from the Sydney Mobility as a Service (MaaS) trial. Transportation Research Part C-emerging Technologies*, 124, 102932. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102932>
- Jang, S. M., Caiati, V., Rasouli, S., Timmermans, H., & Choi, K. (2020). *Does MaaS contribute to sustainable transportation? A mode choice perspective. International Journal of Sustainable Transportation*, 15(5), 351–363. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1783726>
- Jang, S., Caiati, V., Rasouli, S., Timmermans, H., & Choi, K. (2021). *Does MaaS contribute to sustainable transportation? A mode choice perspective. International Journal of Sustainable Transportation*, 15(5), 351–363. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1783726>
- Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M., & Schäfer, A. (2016). *A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. Transportation Research Procedia*, 14, 3294–3303. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>
- Kamargianni, M., Matyas, M., & Li, W. (2020). *Mobility as a service (MaaS) adoption: A literature review. Transport Policy*, 97, 50–67. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.08.001>
- Kamargianni, M., Matyas, M., Shaheen, S., & Skelton, T. (2020). *The future of mobility: What role for MaaS? Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 136, 338–349.
- Kim, S., Choo, S., Choi, S., & Lee, H. (2021). *What Factors Affect Commuters' Utility of Choosing Mobility as a Service? An Empirical Evidence from Seoul. Sustainability*, 13(16), 9324. <https://doi.org/10.3390/su13169324>
- Kim, E. J., Kim, Y., Jang, S. M., & Kim, D. (2021). *Tourists' preference on the combination of travel modes under Mobility-as-a-Service environment. Transportation Research Part A-policy and Practice*, 150, 236–255. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.016>

- Kim, Y., Kim, E., Jang, S. M., & Kim, D. (2021d). A comparative analysis of the users of private cars and public transportation for intermodal options under Mobility-as-a-Service in Seoul. *Travel Behaviour and Society*, 24, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.03.001>
- Kim, S., & Rasouli, S. (2022). The influence of latent lifestyle on acceptance of Mobility-as-a-Service (MaaS): A hierarchical latent variable and latent class approach. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 159, 304–319. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.03.020>
- Ko, E., Kwon, Y., Son, W., Kim, J., & Kim, H. (2021). Factors influencing intention to use mobility as a service: case study of Gyeonggi Province, Korea. *Sustainability*, 14(1), 218. <https://doi.org/10.3390/su14010218>
- Kriswardhana, W., & Esztergár-Kiss, D. (2023). A Systematic Literature Review of Mobility as a Service: Examining the socio-technical factors in MAAS adoption and bundling packages. *Travel behaviour and society*, 31, 232–243. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.12.007>
- Li, X., Shaheen, S. A., & Huang, X. (2019). Mobility as a service (MaaS) in China: User satisfaction, travel behavior changes, and willingness to pay. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 120, 85–104.
- Li, X., Zhao, J., Huang, Y., & Li, Q. (2019). An empirical study of users' willingness to use mobility-as-a-service: Evidence from Guangzhou, China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 129, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.08.008>
- Lopez-Carreiro, I., Monzon, A., Lois, D., & Lambas, M. E. L. (2021). Are travellers willing to adopt MaaS? Exploring attitudinal and personality factors in the case of Madrid, Spain. *Travel Behaviour and Society*, 25, 246–261. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.07.011>
- Lopez-Carreiro, I., Monzon, A., & Lambas, M. E. L. (2021). Comparison of the willingness to adopt MaaS in Madrid (Spain) and Randstad (The Netherlands) metropolitan areas. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 152, 275–294. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.08.015>
- Louviere, J. J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated choice methods: analysis and applications*. Cambridge University Press.
- Matowicki, M., Amorim, M., Kern, M., Pecherkova, P., Motzer, N., & Pribyl, O. (2022). Understanding the potential of MaaS – An European survey on attitudes. *Travel Behaviour and Society*, 27, 204–215. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.01.009>

- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2018b). Survey design for exploring demand for Mobility as a Service plans. *Transportation*, 46(5), 1525–1558. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9938-8>
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2021). Investigating heterogeneity in preferences for Mobility-as-a-Service plans through a latent class choice model. *Travel Behaviour and Society*, 23, 143–156. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.12.002>
- Matyas, M. Opportunities and barriers to multimodal cities: lessons learned from in-depth interviews about attitudes towards mobility as a service. *Eur. Transp. Res. Rev.* 12, 7 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12544-020-0395-z>
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2017). A stated preference experiments for mobility-as-a-service plans. 2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS), 738–743. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2017.8005610>
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2018). The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool. *Transportation*, 46(5), 1951–1968. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9913-4>
- Nikitas, A., Avineri, E., & Parkhurst, G. (2020). Is Mobility-as-a-Service (MaaS) the solution for mobility in rural areas? A case study of MaaS in Northumberland. *Journal of Transport Geography*, 82, 102589.
- Pangbourne, Kate & Mladenović, Miloš N. & Stead, Dominic & Milakis, Dimitris, 2020. "Questioning mobility as a service: Unanticipated implications for society and governance," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, vol. 131(C), pages 35-49.
- Polydoropoulou, A., Pagoni, I., Tsimpa, A., Roumboutsos, A., Kamargianni, M., & Tsouros, I. (2020). Prototype business models for Mobility-as-a-Service. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 131, 149–162. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.035>
- Polydoropoulou, A., Tsouros, I., Pagoni, I., & Tsimpa, A. (2020). Exploring individual preferences and willingness to pay for mobility as a service. *Transportation Research Record*, 2674(11), 152–164. <https://doi.org/10.1177/0361198120938054>
- Ryan, M., Gerard, K., Amaya-Amaya, M., & Lugtenberg, M. (2008). *Using discrete choice experiments to value health and health care*. Springer.
- Smith, J. (2021). Mobility as a Service (MaaS) – The Benefits and Challenges. *Transportation Research Procedia*, 54, 155-162. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.08.038>

- Storme, T., De Vos, J., De Paepe, L., & Witlox, F. (2020). Limitations to the car-substitution effect of MaaS. Findings from a Belgian pilot study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.032>
- Tsouros, I., Tsirimpa, A., Pagoni, I., & Polydoropoulou, A. (2021). MaaS users: Who they are and how much they are willing-to-pay. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 148, 470–480. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.04.016>
- Wong, Y. Z., & Hensher, D. A. (2020). Delivering mobility as a service (MaaS) through a broker/aggregator business model. *Transportation*, 48(4), 1837–1863. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10113-z>
- Zhang, X., Shaheen, S. A., & Li, X. (2020). Influences of attitudes and perceptions on user behavior for mobility as a service: Evidence from China. *Transport Policy*, 97, 122–133.
- Zijlstra, T., Durand, A., Hoogendoorn-Lanser, S., & Harms, L. (2020). Early adopters of Mobility-as-a-Service in the Netherlands. *Transport Policy*, 97, 197–209. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.07.019>

8. Bijlage

8.1. Enquête



Geachte respondent,

Mijn naam is Jasper Doucé (Jasper.douce@student.uhasselt.be) en ik ben masterstudent handelswetenschappen. Deze enquête maakt deel uit van mijn masterthesis. Er wordt onderzoek gedaan naar de preferenties met betrekking tot een nieuw vervoersconcept dat Mobility-as-a-service (MaaS) wordt genoemd. Om de effecten goed in te schatten, hebben we een vragenlijst ontworpen die ons zicht zal geven in de preferenties van deze nieuwe technologie bij verschillende tarieven.

Wij danken u voor uw bereidheid de enquête in te vullen, deze duurt ongeveer 10 minuten.

We stellen uw medewerking ten zeerste op prijs. Alle antwoorden zullen strikt vertrouwelijk worden behandeld en uitsluitend voor ons onderzoek worden gebruikt.

Klik nu op het pijltje om de vragenlijst te beginnen.

Wat is uw geslacht?

☐ Man

☐ Vrouw

☐ x

Wat is uw leeftijd?

Wat is de samenstelling van uw huishouden?

- ☐ Alleenstaand zonder (inwonende) kinderen
- ☐ Alleenstaand met inwonend(e) kind(eren)
- ☐ Samenwonend/getrouwd zonder (inwonende) kinderen
- ☐ Samenwonend/getrouwd met inwonend(e) kinderen
- ☐ Wonend met anderen (geen familie)
- ☐ Thuiswonend bij (groot)ouder(s)/familie
- ☐ Andere:

Wat is uw hoogste diploma?

- ☐ Geen of lager onderwijs
- ☐ Middelbaar onderwijs
- ☐ Hoger of universitair onderwijs van maximum 3 jaar (bachelor, graduaat, ...)
- ☐ Hoger of universitair onderwijs van ten minste 4 jaar (master, licentiaat, ...)
- ☐ Doctoraat

Wat is uw beroep?

☐ Scholier/student

☐ Werkzoekend

☐ Gepensioneerd

☐ Arbeidsongeschikt

☐ Uitsluitend werkzaam in eigen huishouden

☐ Arbeider

☐ Bediende/ambtenaar

☐ Zelfstandige

☐ Andere:

Hoeveel bedroeg het netto-inkomen van uw huishouden de afgelopen maand?

Om het netto-maandinkomen van uw huishouden te berekenen, telt u de netto-beroepsinkomsten van alle gezinsleden (d.w.z. wat elk gezinslid elke maand daadwerkelijk ontvangt) op. Tel er ook de andere inkomsten bij zoals gezins- en kinderbijslagen, sociale uitkeringen, pensioenen, premies, inkomsten uit (on)roerend goed of handel, werkloosheidsuitkeringen enz.

- ☐ 0 tot 999 euro per maand
- ☐ 1000 tot 1499 euro per maand
- ☐ 1500 tot 1999 euro per maand
- ☐ 2000 tot 2499 euro per maand
- ☐ 2500 tot 2999 euro per maand
- ☐ 3000 tot 3999 euro per maand
- ☐ 4000 tot 4999 euro per maand
- ☐ 5000 tot 6999 euro per maand
- ☐ 7000 tot 9999 euro per maand
- ☐ Meer dan 10 000 euro per maand
- ☐ Ik wil deze vraag liever niet beantwoorden

Wat is de postcode van de gemeente waar u woont?

(De postcode van de gemeente waar u het grootste deel van uw tijd verblijft).

Heeft u een rijbewijs B?

☐ Ja

☐ Nee

Hoeveel voertuigen heeft uw huishouden ter beschikking?

*Inclusief bedrijfsvoertuigen die buiten de werkcontext mogen gebruikt worden
Vul '0' in als u een bepaald voertuig niet ter beschikking heeft.*

Step

Fiets (niet-elektrisch)

Fiets (elektrisch)

Bromfiets

Motorfiets

Auto, minibus en/of
bestelwagen

Hoe vaak gebruikt u gewoonlijk onderstaande verplaatsingswijzen?

	Nooit	Eén tot enkele dagen per jaar	Eén tot enkele dagen per maand	Eén tot drie dagen per week	Ten minste vier dagen per week
Te voet	☐	☐	☐	☐	☐
Step	☐	☐	☐	☐	☐
Fiets (niet-elektrisch)	☐	☐	☐	☐	☐
Fiets (elektrisch)	☐	☐	☐	☐	☐
Bromfiets	☐	☐	☐	☐	☐
Motorfiets	☐	☐	☐	☐	☐
Personenwagen als bestuurder	☐	☐	☐	☐	☐
Personenwagen als passagier	☐	☐	☐	☐	☐
Carpooling als bestuurder	☐	☐	☐	☐	☐
Carpooling als passagier	☐	☐	☐	☐	☐
Trein	☐	☐	☐	☐	☐
Bus/tram/metro	☐	☐	☐	☐	☐
Privébus	☐	☐	☐	☐	☐
Taxi	☐	☐	☐	☐	☐

Hoeveel afstand (in km) legt u gemiddeld per dag af?

Hoe lang (in minuten) verplaatst u zich gemiddeld per dag?

Bent u lid van een car-sharing (deelauto) organisatie?

☐ Ja

☐ Nee

Door middel van het keuze-experiment proberen wij uw voorkeuren te achterhalen voor een nieuwe mobiliteitsdienst, de zogenaamde Mobility-as-a-service.

Op de volgende pagina worden 8 keuzemogelijkheden gegeven. Ieder beschreven abonnement verschilt in de combinatie van kenmerken. We willen u daarom vragen zeer zorgvuldig de beschrijving te lezen zodat u voordelen en nadelen tegen elkaar kunt afwegen. Dit alvorens u een optie kiest.

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	150 euro	210 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 jaar

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Gelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	150euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit	Betaal per rit met 50% korting
Prijs (€/maand)	150 euro	210 euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betalen per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	150 euro	180 euro
Duur abonnement	1 maand	1 jaar

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Ongelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit	Betaal per rit met 50% korting
Prijs (€/maand)	240 euro	240 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 maand

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Inbegrepen	Inbegrepen
Delen van auto	Betaal per rit	300 min inbegrepen, daarna betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	240 euro	180 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 maand

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	300 minuten inbegrepen, daarna betaal per rit	Betaal per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	180 euro	240 euro
Duur abonnement	1 jaar	1 maand

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

	Optie 1	Optie 2
Openbaar vervoer (incl. bus, metro, tram)	Gelimiteerd reizen	Ongelimiteerd reizen
Delen van micromobiliteit (elektrische fiets, elektrische step)	Niet inbegrepen	Niet inbegrepen
Delen van auto	Inclusief 300 minuten, daarna betalen per rit	Betalen per rit
On demand transport (taxi, bus, ...)	Betaal per rit met 50% korting	Betaal per rit
Prijs (€/maand)	240 euro	240 euro
Duur abonnement	1 maand	1 maand

Op welk abonnement zou u abonneren?

☐ Optie 1

☐ Optie 2

Bedankt voor uw tijd om aan deze enquête deel te nemen.
Uw antwoord is geregistreerd.

8.2. SPSS output socio-demografische kenmerken en reisgerelateerde kenmerken

		Variables in the Equation					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	Wat is uw geslacht?(1)	.044	.098	.205	1	.650	1.045
	Leeftijdsklasse			2.596	4	.627	
	Leeftijdsklasse(1)	-.463	.330	1.967	1	.161	.629
	Leeftijdsklasse(2)	-.301	.291	1.068	1	.301	.740
	Leeftijdsklasse(3)	-.285	.285	.996	1	.318	.752
	Leeftijdsklasse(4)	-.336	.246	1.867	1	.172	.715
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice			3.356	6	.763	
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(1)	-.173	.448	.149	1	.699	.841
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(2)	-.121	.467	.067	1	.796	.886
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(3)	-.029	.448	.004	1	.948	.971
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(4)	-.253	.451	.314	1	.575	.776
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(5)	.062	.622	.010	1	.921	1.064
	Wat is de samenstelling van uw huishouden? – Selected Choice(6)	.002	.478	.000	1	.997	1.002
	Wat is uw hoogste diploma?			5.689	4	.224	
	Wat is uw hoogste diploma?(1)	-.953	.580	2.701	1	.100	.386
	Wat is uw hoogste diploma?(2)	-.048	.427	.013	1	.911	.953
	Wat is uw hoogste diploma?(3)	-.065	.419	.024	1	.877	.937
	Wat is uw hoogste diploma?(4)	.008	.420	.000	1	.985	1.008
	Wat is uw beroep? – Selected Choice			3.247	8	.918	
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(1)	.318	.402	.625	1	.429	1.374
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(2)	.338	.669	.255	1	.614	1.402
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(3)	-.082	.344	.056	1	.812	.922
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(4)	.248	.469	.279	1	.598	1.281
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(5)	.633	.617	1.052	1	.305	1.883
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(6)	.189	.406	.217	1	.641	1.208
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(7)	.281	.347	.657	1	.417	1.325
	Wat is uw beroep? – Selected Choice(8)	.338	.372	.826	1	.363	1.402

Hoeveel bedroeg het netto-inkomen van uw huishouden de afgelopen maand? Om het netto -maandinkomen van uw huishouden te berekenen, telt u de netto-beroepsinkomsten van alle gezinsleden (d.w.z. wat elk gezinslid elke maand daadwerkelijk ontvangt) op. Tel			7.290	10	.698	
	-.541	.309	3.065	1	.080	.582
Provincie			2.702	8	.952	
Provincie(1)	-.202	.529	.145	1	.703	.817
Provincie(2)	-1.301	1.099	1.402	1	.236	.272
Provincie(3)	.088	.243	.132	1	.716	1.092
Provincie(4)	.146	.220	.438	1	.508	1.157
Provincie(5)	.093	.204	.209	1	.647	1.098
Provincie(6)	-.117	.587	.040	1	.842	.890
Provincie(7)	.114	.761	.023	1	.881	1.121
Provincie(8)	.043	.323	.018	1	.894	1.044
Heeft u een rijbewijs B? (1)	-.218	.235	.858	1	.354	.805
AantalAutos(1)	.077	.193	.160	1	.689	1.080
Bent u lid van een car-sharing (deelauto) organisatie?(1)	-.029	.234	.015	1	.902	.972
AfstandPerDag			3.404	2	.182	
AfstandPerDag(1)	-.166	.140	1.407	1	.236	.847
AfstandPerDag(2)	-.213	.116	3.365	1	.067	.808
Constant	.295	.749	.155	1	.694	1.343