

Innovation adoption and diffusion in transportation: modelling the long-term demand for new mobility services based on platform technology

PhD Candidate: Valeria Caiati

Supervisor: Harry Timmermans

Daily Supervisor: Soora Rasouli



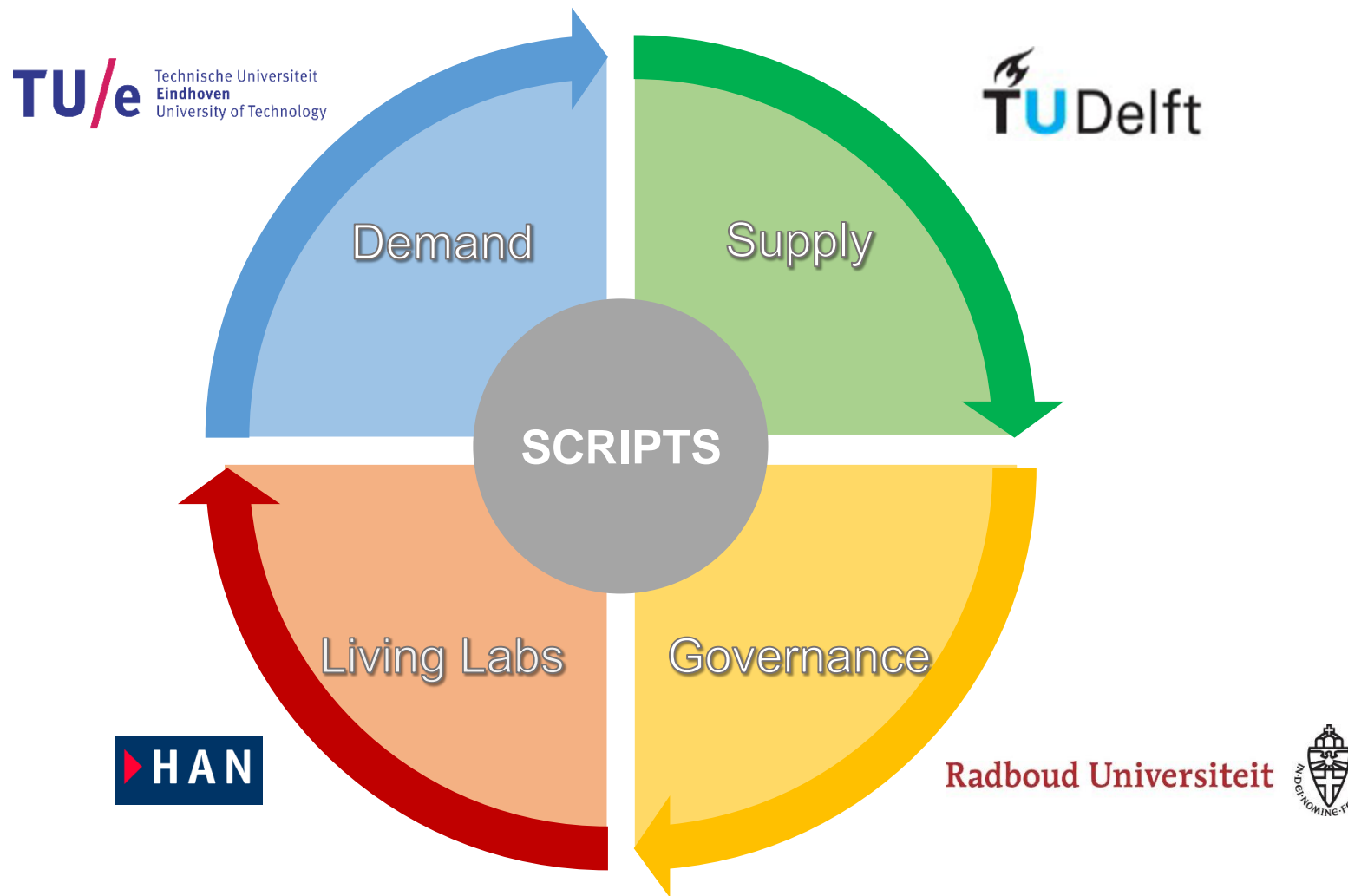
Mobility as a Service (MaaS)

Example of the platform-based industry in the transport sector.

Demand-driven mobility service offering the **integration** of a variety of transportation modes combined with other transport related services offered by different operators through a **single integrated platform**. Users can buy **mobility packages** as bundle of transportation services.

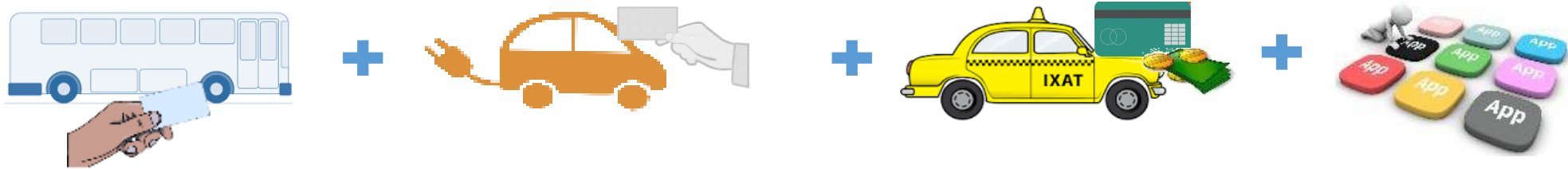


Project scope

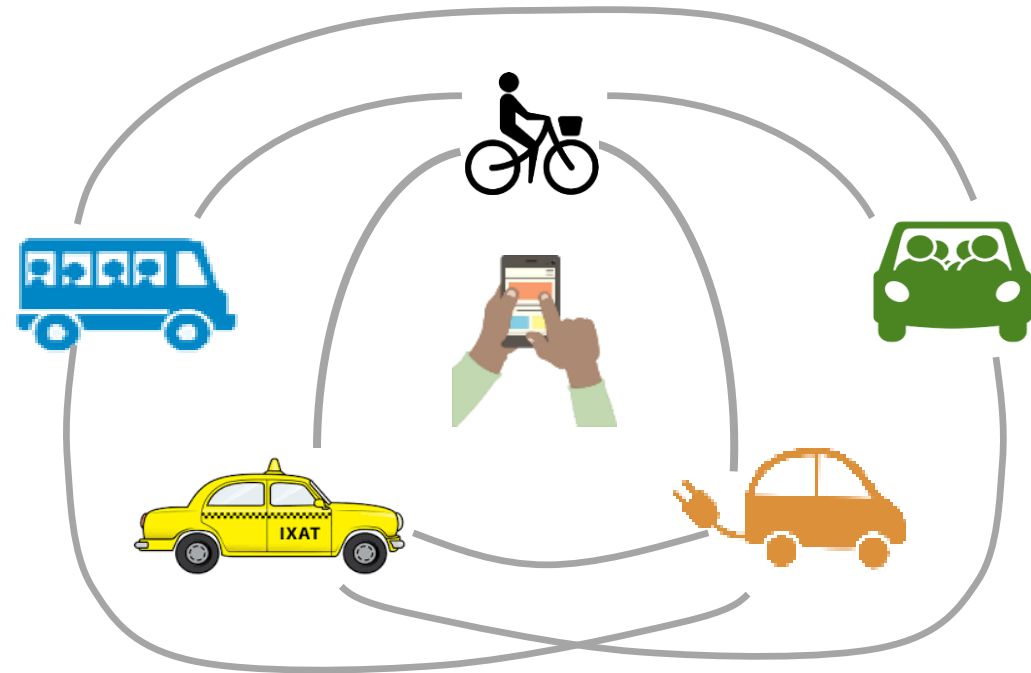


Users perspective of MaaS

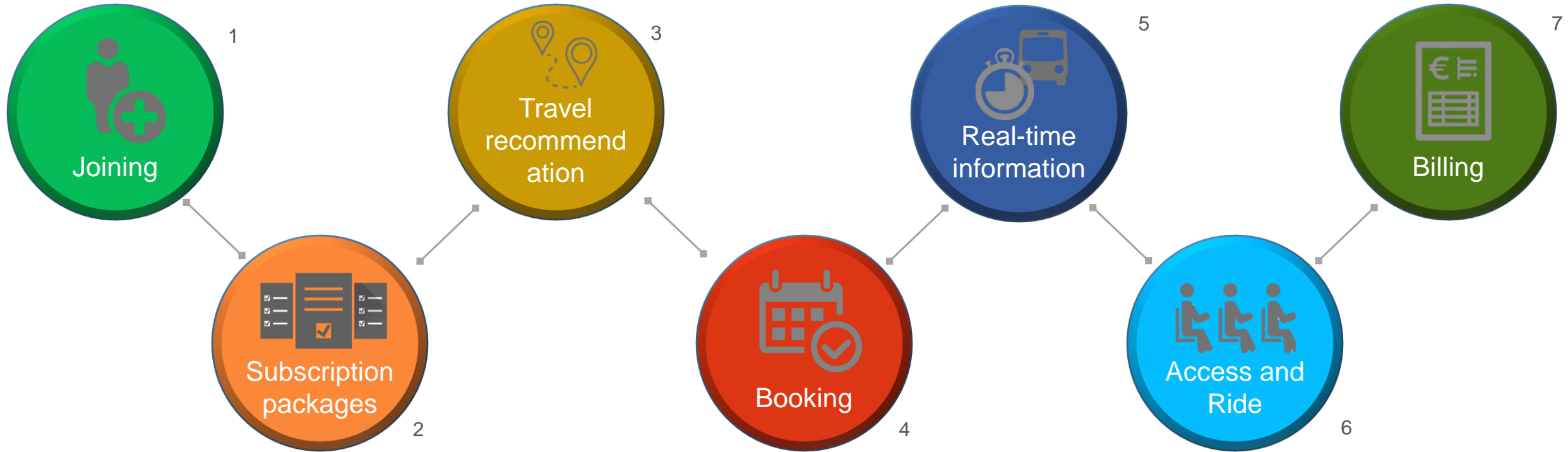
Traditional way of travelling



Travelling using MaaS




Project scope




Objectives

Contribution to research about **modelling of innovation adoption and diffusion in transportation**, by defining a methodological framework able to:




Understand the impact and relative importance of a **wide set of variables**



Focus on **problem of bundling choice**



Take into account **people heterogeneity**



Explore the mechanisms that might influence the **service diffusion**

Research questions



- Which factors influence individual decision to subscribe to platform-based mobility services such as MaaS?
- What are the optimal transport mode combinations and pricing schemes that could be offered with a platform and how do they differ for the different market segments?
- Given that we know individuals' preferences and willingness to pay for additional features, how could these services look like?
- Do personal attitudes of people and social influence affect the choice of adoption of such services and the preferences towards specific bundle of transportation modes? And how?
- What are the dynamics affecting the diffusion of such services? And how do they evolve over time?

Literature review

Exploratory study on the state of the art in MaaS

Identification of theories on choice and decision making in transportation research and innovation adoption/diffusion

Data collection

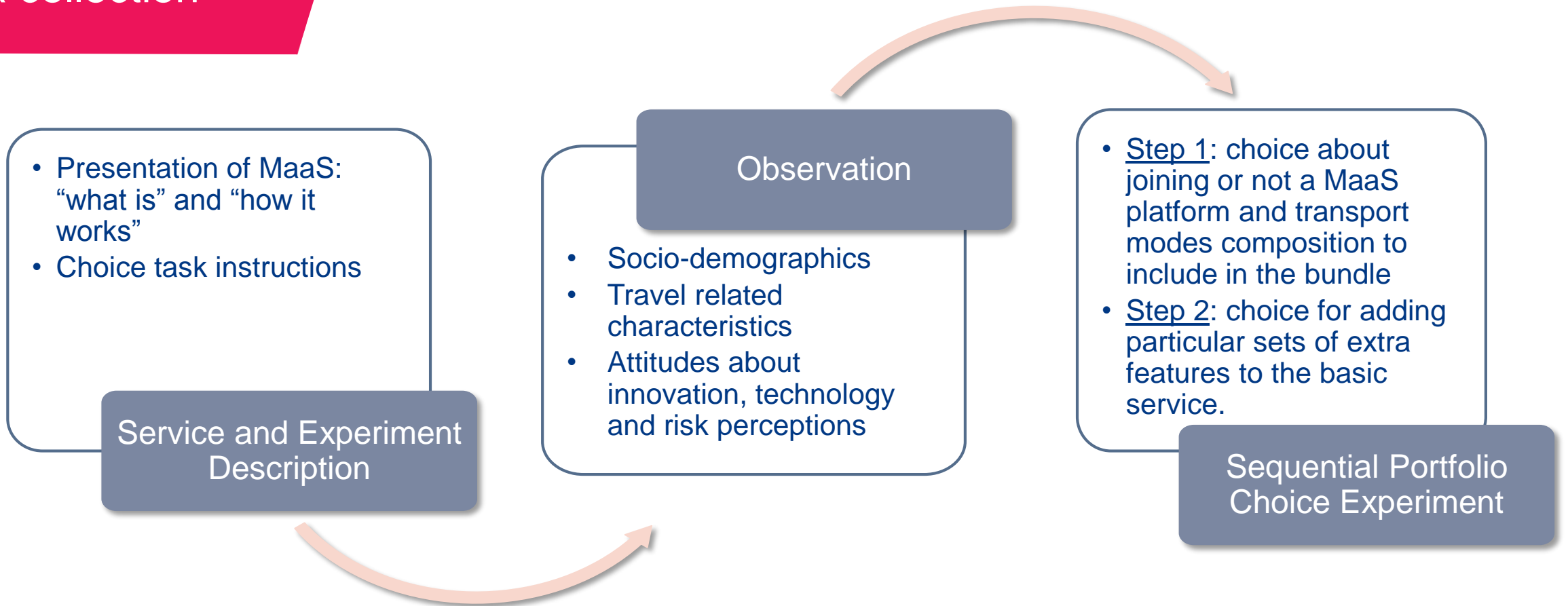
Survey of demand for MaaS adoption based on Sequential Portfolio Choice Experiment.

Data analysis

Portfolio choice modelling approach to predict the probability that an individual will join MaaS and that a bundle of transport modes will be chosen

Agent based model to simulate the dynamics of the evolving MaaS market due to network effects

Data collection



- Online survey questionnaire administrated in the Netherlands (Amsterdam and Eindhoven) via Berg Enquête System.
- Respondents were recruited through a Dutch market research company, offering panel survey online.
- 687 completed questionnaires.

Example of Choice Experiment – 1st step

“Veronderstel dat u het volgende abonnement voor een Mobility as a Service dienst krijgen aangeboden. Zou u dat abonnement nemen? Welke vervoerwijzen zou u dan in het abonnement opnemen? U kunt maximaal 4 vervoerwijzen kiezen.”

“Pick-any” choice task

<u>Vervoerwijzen</u>		<u>Prijs:</u>	240 €/maand
<ul style="list-style-type: none"> Openbaar vervoer (inclusief bus, metro, tram): Standaardtarief: 0,89€ instaptarief + 0,15€/km Delen van een elektrische fiets: Standaardtarief: 2 €/uur Delen van een elektrische auto: Standaardtarief: 0,31 cent/min Taxi: Gemiddeld standaardtarief: 3 € instap tarief + 2€/km Autohuur: Gemiddeld standaardtarief: 49€ per dag, inclusief onbeperkt aantal km Delen van ritten: Standaardtarief: 0,05€/km Busje op verzoek: Standaardtarief: 3,5€/rit 	<ul style="list-style-type: none"> Ongelimiteerd aantal reizen <input checked="" type="checkbox"/> 1 uur gratis per dag; daarna betaal per rit <input checked="" type="checkbox"/> Betaal per rit met 20% korting op het basistarief <input checked="" type="checkbox"/> Betaal per rit met 40% korting op het basistarief <input type="checkbox"/> Betaal per rit <input type="checkbox"/> Onbeperkt aantal ritten <input type="checkbox"/> Onbeperkt aantal ritten <input checked="" type="checkbox"/> 	<p>Duur van het abonnement: 1 maand</p> <p>Gegevens die nodig zijn voor registratie: Volledige naam, email adres, telefoon nummer, betaalinformatie (bv kaartnummer, IBAN)</p> <p>Algemeen ontvangen service recenties: Uitsluitend positief</p> <p>Het volgende percentage mensen uit uw sociaal netwerk is ook lid van MaaS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Familieleden: 50% Vrienden: 0% Collega's: 75% 	

Uw keuze:	Ja, ik zou een abonnement nemen	Neen, ik zou geen abonnement nemen
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Example of Choice Experiment – 2nd step

“In aanmerking nemende dat de dienst tegen de tarieven alleen een basis functionaliteit heeft (reisplanning, reservering, kaartje kopen, betalen en rekening sturen), welke aanvullende opties zijn u dan willen kopen tegen de genoemde extra prijzen?”

Prijs van het basisabonnement: 240 €/maand

	Optie 1	Optie 2	Geen van beide
Ontvang real time alarmen en aankondigingen van gebeurtenissen zoals vertragingen, onderbrekingen en een aanbeveling voor een alternatieve route	✓	X	
App synchronizatie met uw agenda	X	✓	
Betalen voor parkeren	X	✓	
Vastleggen van uw reis zodat de CO2 en emissies van de rit bepaald kunnen worden	✓	X	
Met uw abonnement kunt u de dienst gebruiken	In heel Nederland	In heel uw regio	
Gratis niet-verlengbare proefperiode van	1 week	1 maand	
U kunt gratis uw abonnement opzeggen:	2 dagen voordat het afloopt	2de helft van uw abonnementsperiode	
anders is de boete:	25% van de abonnementsprijs	50% van de abonnementsprijs	
Er is geen boete als u canceled:	¹ een geplande rit 1 uur voor de aanvangstijd ² bij rit met onmiddellijke ingang 4 minuten voor de aanvangstijd van de reservering anders moet u 75% van de prijs voor de rit betalen	een geplande rit 3 uur voor de aanvangstijd: bij rit met onmiddellijke ingang 2 minuten voor de aanvangstijd van de reservering anders moet u 25% van de prijs voor de rit betalen	
De extra kosten voor het total van deze opties is:	9 €/maand	7,5 €/maand	
Uw keuze:	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

¹Een geplande rit is een rit die u meer dan 1 dag voor de vertrektijd boekt.

²Een instant rit wordt geboekt op korter termijn (bv. enkele uren voor vertrektijd).

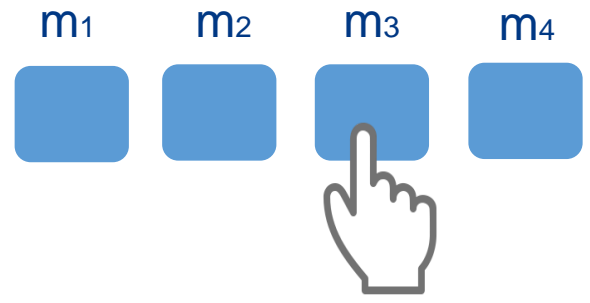
Modelling approach

The package subscription decision has been conceptualized as a portfolio choice problem (Wiley & Timmermans, 2009)

Choice set consisting of m choice alternatives

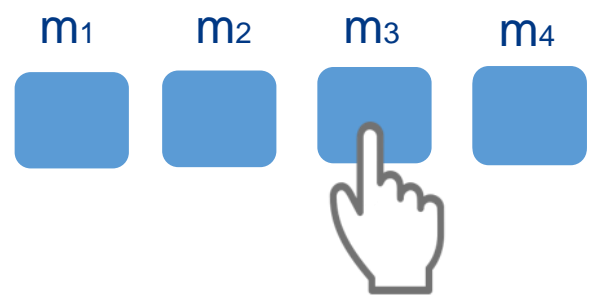
pick-one

Traditional choice experiment



Portfolio choice experiment

pick-any



The **utility** that individual n derives from choice option m in bundle \mathbb{M}_b is a function of:

- Own utility of alternative m
- Cross effects
- Socio-demographics
- Personality traits
- Social influence

Probability that bundle \mathbb{M}_b will be chosen

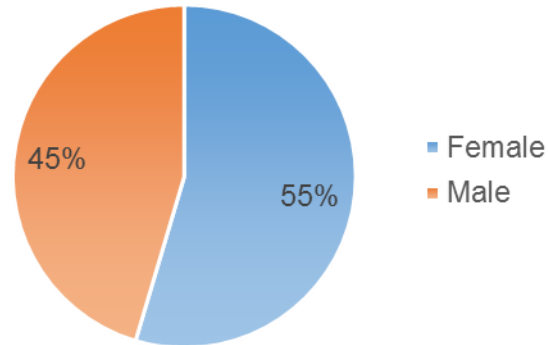
$$p(\mathbb{M}_b) = \prod_{m \in \mathbb{M}_b} \frac{\exp(V_{nm}^{\mathbb{M}_b}/2)}{\exp(V_{nm}^{\mathbb{M}_b}/2) + \exp(-V_{nm}^{\mathbb{M}_b}/2)} \prod_{m' \notin \mathbb{M}_b} \frac{\exp(-V_{nm'}^{\mathbb{M}_b}/2)}{\exp(V_{nm'}^{\mathbb{M}_b}/2) + \exp(-V_{nm'}^{\mathbb{M}_b}/2)}$$

⇒ $p(\{m_1, m_3, m_4\}) = p(m_1) \times p(\bar{m}_2) \times p(m_3) \times p(m_4)$

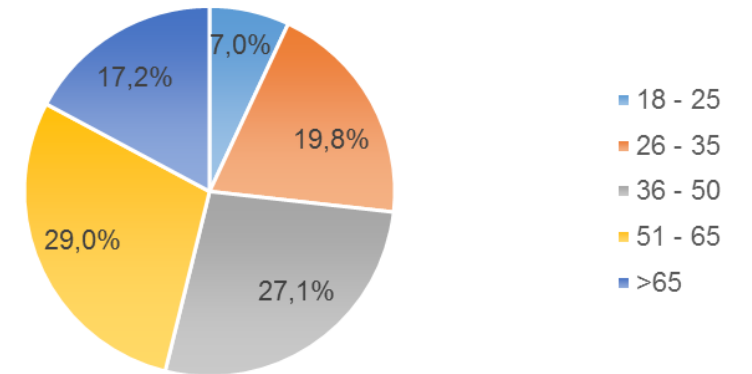
The model will predict that a bundle of transportation will be chosen

Socio-demographics characteristics of respondents

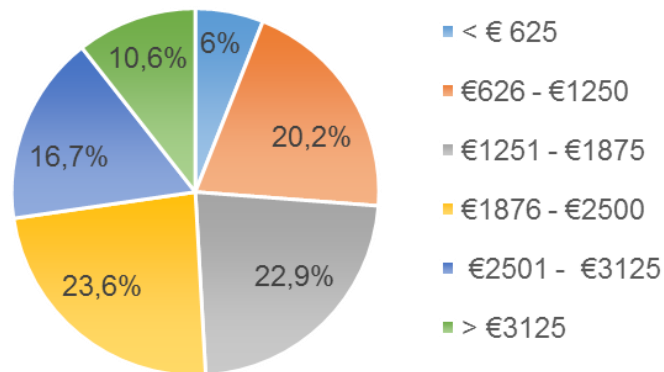
Gender



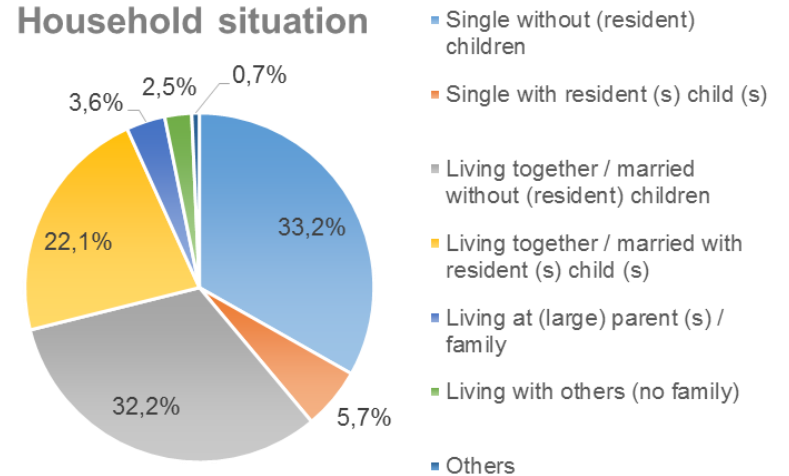
Age



Monthly Income



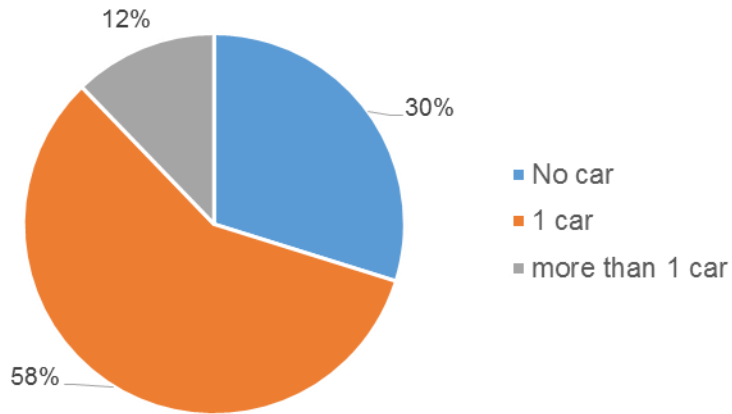
Household situation



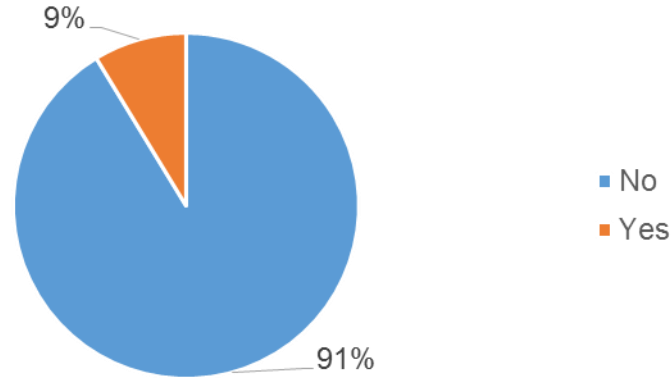
Descriptive analysis of the results

Travel-related characteristics of respondents

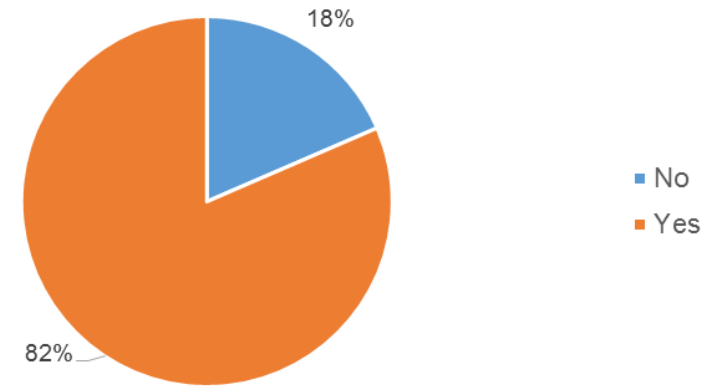
Car ownership



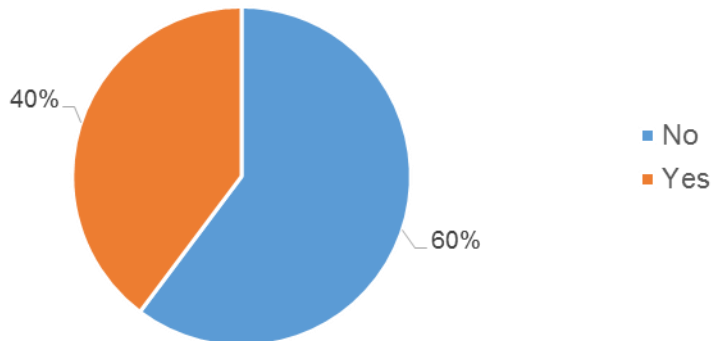
Car-sharing membership



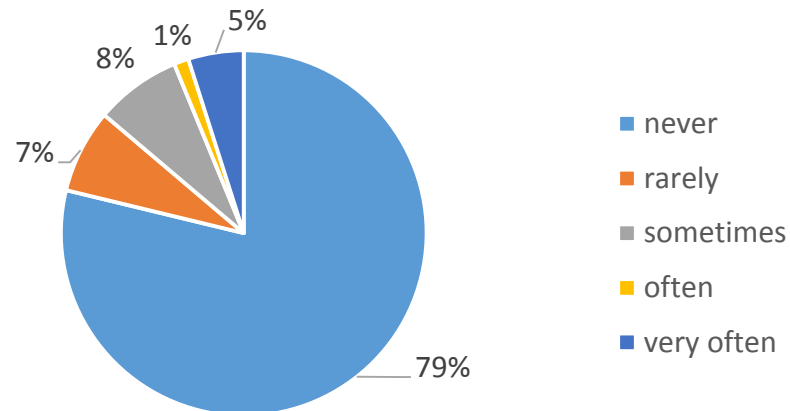
Driving License



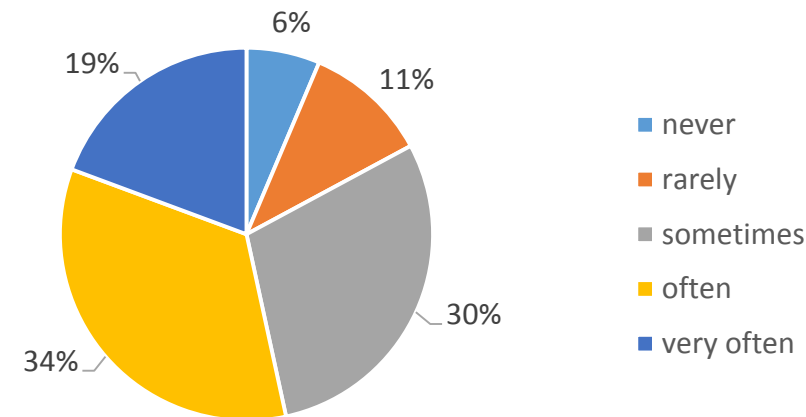
Possession of a public transport abonnement



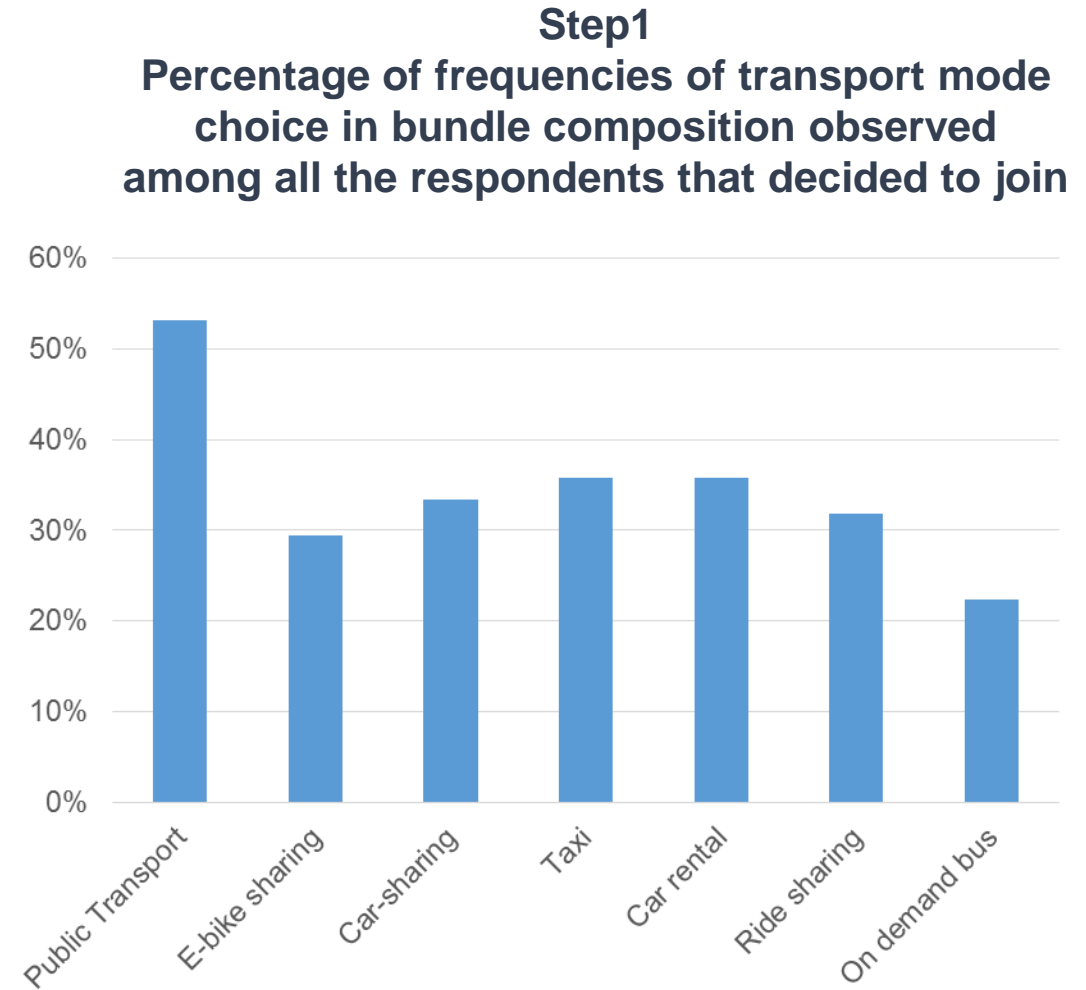
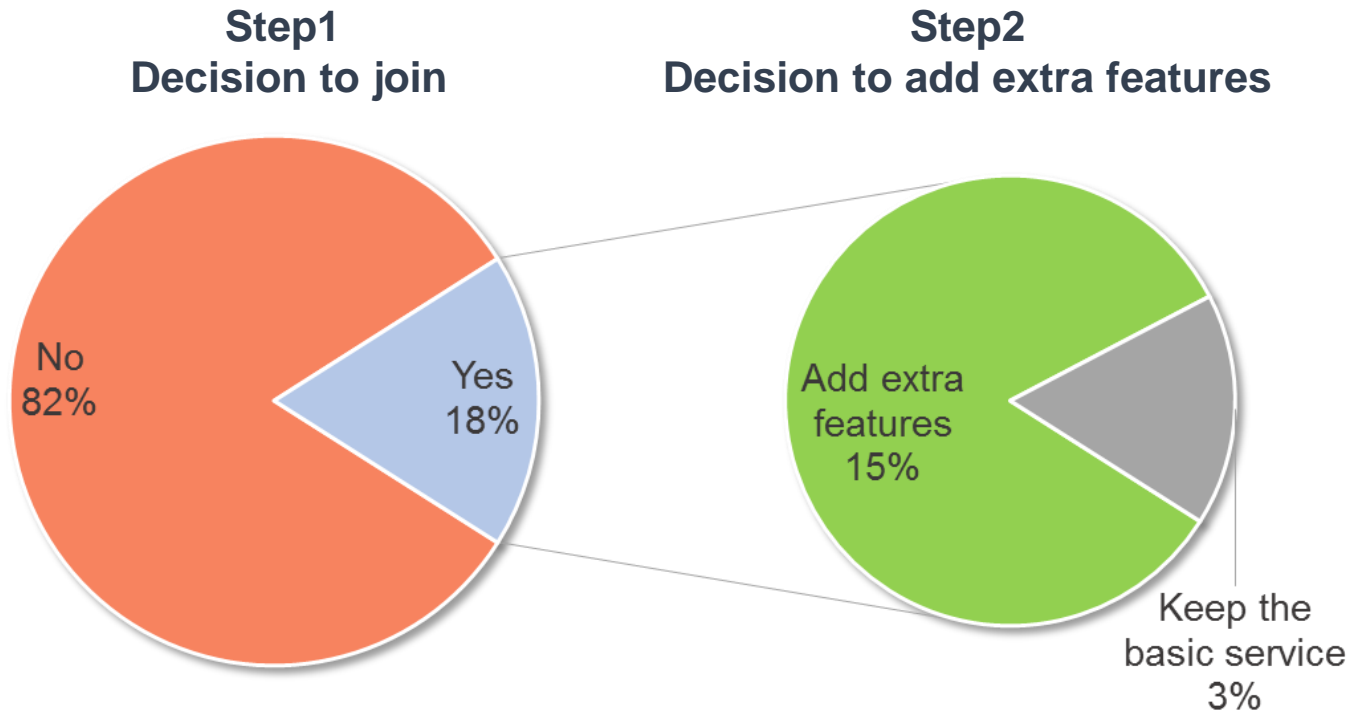
Ride sharing use



Frequency of use of travel apps



Descriptive analysis of the results





Valeria Caiati

PhD Candidate

Urban Planning Group

Department of the Built Environment

V.Caiati@tue.nl