

MaaS-potentiescan voor heel Nederland op basis van gsm-data

Drs. Rogier Koopal – Goudappel Coffeng – rkoopal@goudappel.nl
Ir. Luuk Brederode – DAT.Mobility/TU Delft – lbrederode@dat.nl / lbrederode@tudelft.nl
Reindert Boomsma – student NHL Stenden Hogeschool – rboomsma@goudappel.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 22 en 23 november 2018, Amersfoort

Samenvatting

De wereld is aan het veranderen. Na de crisisjaren 2008-2014 is er een economisch herstel te zien waarbij nieuwe trends en ontwikkelingen versterkt en snel zichtbaar worden. Mobility as a Service (MaaS) is een zo'n nieuw mobiliteitsconcept waarin reizigers hun ritten kunnen plannen, kiezen en betalen via één serviceprovider. Aangezien MaaS ook kan bijdragen in de bereikbaarheids- en duurzaamheidsopgave, verschijnt dit concept steeds vaker op de agenda van beleidsmakers Mobiliteit en de politiek.

Mobiliteit is een gevolg van gedragskeuzen van reizigers. De meeste strategische verkeersmodellen bevatten gedragskeuzemodellen die de reisfrequentie-, vervoerwijze-, bestemmings-, vertrektijd- en routekeuze beschrijven. Mobility as a service heeft in potentie effect op alle genoemde gedragskeuzen, maar is alleen relevant wanneer reizigers in het bezit zijn van een MaaS abonnement. De keuze voor aanschaf van een MaaS-abonnement is dus randvoorwaardelijk aan deze effecten en kan door een verkeersmodel niet voorspeld worden. Om toch te kunnen voorzien in de behoefte om inzicht te kunnen bieden in de effecten van MaaS, is de MaaS-potentiescan ontwikkeld door DAT.Mobility en Goudappel Coffeng.

De MaaS-potentiescan bepaalt voor de hele Nederlandse populatie de kans dat een gegeven MaaS propositie aangeschaft wordt. Het model bevat hiertoe een gedragsmodel wat de MaaS propositie afweegt tegen het huidige mobiliteitsgedrag voor een 128tal persoonstypen. Hiertoe is een population synthesizer ontwikkeld die op CBS buurt niveau voor geheel Nederland een 128tal persoonstypen onderscheidt. Deze persoonstypen variëren in leeftijd, het aantal kinderen in het huishouden, de frequentie van het autogebruik en het type auto, allen variabelen die op basis van stated preference onderzoek significant blijken te zijn voor de aanschaf van een MaaS-abonnement.

De gebruiker definieert een te onderzoeken MaaS propositie als een combinatie van abonnementsvorm (mobiliteitsbundel of betalen naar gebruik), maandelijkse kosten, het aantal dagen openbaar vervoer gebruik in bundel, het aantal uren autogebruik in bundel en/of het tarief voor deelautogebruik en of het mogelijk is om deelauto's op de bestemming achter te laten. De laatstgenoemde variabele is een proxy voor zelfrijdende voertuigen.

Het huidige mobiliteitsgedrag wordt afgeleid van de bereikbaarheid uit digitale netwerken en uit gsm-data afgeleide vervoerwijze- en bestemmingskeuzen vertaald naar het niveau van de ca 13.000 CBS-buurt in Nederland. Dit gekoppeld aan de kenmerken van het MaaS-abonnement geeft voor de 13.000 zones de kans op de aanschaf van een abonnement.

Gezien de onzekerheid hoe MaaS en de invulling van het MaaS aanbod er specifiek in Nederland uit zal komen te zien en hoe het zich ontwikkelt op de langere termijn, zijn er vier scenario's, c.q. MaaS-proposities uitgewerkt om bandbreedte van het perspectief in beeld te brengen en biedt een kapstok aan overheden in de mate waarin zij MaaS kunnen implementeren in haar gebieden en kunnen opnemen in de beleidsprogramma's. De resultaten zijn onderling consistent en het model geeft inzicht in de tot stand koming van de resultaten.

Bij toekomstig onderzoek met de MaaS potentiescan moet worden gerealiseerd dat de Australische dataset die ten grondslag ligt aan het gebruikte gedragsmodel *niet* representatief is voor de Nederlandse situatie. Om deze reden stellen de auteurs dat er, zolang MaaS nog niet op grote schaal is uitgerold, stated preference onderzoek nodig is om een gedragsmodel te schatten dat de MaaS potentie voor de Nederlandse situatie en voor in Nederland relevante MaaS proposities door te rekenen. De auteurs zijn voornemens een dergelijk onderzoek op korte termijn gestalte te geven en hopen dat dit paper bijdraagt aan actieve bijdrage(n) vanuit de markt (gebruikers en ontwikkelaars) aan dit onderzoek.

1. MaaS als nieuw mobiliteitsconcept

1.1 *Wat is MaaS en wat kan dit concept ons bieden*

De wereld is aan het veranderen. Na de crisisjaren 2008-2014 is er een economisch herstel te zien waarbij nieuwe trends en ontwikkelingen versterkt en snel zichtbaar worden. Mobility as a Service (MaaS) is een zo'n nieuw mobiliteitsconcept waarin reizigers hun ritten kunnen plannen, kiezen en betalen via één serviceprovider.

Op basis van een applicatie wordt door deze serviceprovider aan de reiziger informatie beschikbaar gesteld over de reizigersaantallen, actuele verkeersinformatie, infrastructuur, beschikbaarheid van voertuigen en kosten, om een afweging te maken van de mogelijke alternatieven in vervoermiddelen en routekeuzen om tot een persoonlijk reisadvies te komen.

Hierdoor is het mogelijk om collectief vervoer te flexibiliseren, waardoor vraag en aanbod beter op elkaar aansluiten waarmee een kwaliteitsverbetering in het collectief vervoer kan worden gerealiseerd. Daarnaast kan MaaS ook bijdragen in de bereikbaarheids- en duurzaamheidsopgave. Het is daarom zeer interessant op inzicht te krijgen in de effecten van MaaS op:

- intensiteiten, files, afwikkeling, voertuigverliesuren,
- het gebruik van het bestaande openbaar vervoersysteem,
- het autogebruik in regio,
- uitstoot van CO₂, NO_x, PM₁₀ en/of geluidemissies.

De vraag is echter hoe we de effecten van MaaS kunnen bepalen. Omdat MaaS in de kinderschoenen staat, is er nog maar weinig bekend en zijn er nog geen kwantitatieve studies in Nederland uitgevoerd. Wel zijn er stated preference onderzoeken uitgevoerd in het buitenland die houvast kunnen bieden om een eerste stap te kunnen zetten om toch tot dit inzicht te komen.

1.2 *Maar we hebben toch een verkeersmodel?*

Mobiliteit is een gevolg van gedragskeuzen van reizigers. De meeste strategische verkeersmodellen bevatten gedragskeuzemodellen die de reisfrequentie-, vervoerwijze-, bestemmings-, vertrektijdstip- en routekeuze beschrijven. Daarnaast maken ze gebruik van data of deelmodellen die langere termijn keuzen beschrijven die de context schetsen waarin de gedragskeuzemodellen hun werk doen. Het gaat hierbij om zaken als woonlocatie, auto- en rijbewijsbezit.

Mobility as a service heeft in potentie effect op alle genoemde gedragskeuzen, maar is alleen relevant wanneer reizigers in het bezit zijn van een MaaS abonnement. De keuze voor aanschaf van een MaaS-abonnement is dus randvoorwaardelijk aan deze effecten en kan door een verkeersmodel niet voorspeld worden.

In dit paper wordt de MaaS potentiescan beschreven: een model wat het verwachte MaaS-abonnementsbezit voorspelt voor 128 verschillende persoonssegmenten voor elke CBS buurt in Nederland (waarvan er ca 13.000 bestaan), gegeven een door de beleidsmaker

ingegeven MaaS propositie en het huidige mobiliteitsgedrag op basis van digitale netwerken, gsm-data en technieken uit strategische verkeersmodellen.

2. Van concept naar potentie

2.1 Waarom een potentiescan: het theoretisch denkkader

Het is nog onzeker hoe MaaS en de invulling van het MaaS aanbod er specifiek in Nederland uit zal komen te zien en hoe het zich ontwikkeld op de langere termijn. Daarbij (of misschien wel daarom) is er in Nederland nog geen onderzoek gedaan naar verwachte gedragsveranderingen als gevolg van de introductie van MaaS. Hierdoor zijn er in Nederland ook nog geen keuzemodellen geschat om dergelijke veranderingen (mobiliteitseffecten) te kunnen modelleren. In het buitenland zijn wel enkele marktonderzoeken voor MaaS abonnementen uitgevoerd. Deze worden in deze paragraaf besproken.

In (Ratilainen, 2017) is een stated preference onderzoek naar de voorkeuren van reizigers voor de invulling van MaaS abonnementen met een vaste maandprijs beschreven. Aan het onderzoek deden 252 respondenten uit de agglomeratie Helsinki mee. Uit dit onderzoek komt (onder andere) naar voren dat de abonnementskosten, de mate waarin openbaar vervoer opgenomen is in het pakket, of er sprake is van een gegarandeerde maximum wachttijd (voor deelauto's en taxi's), de leeftijd, het inkomen en de mogelijkheid om het abonnement te delen met andere leden in het huishouden bepalend zijn bij de keuze voor een MaaS abonnement. Opvallend is dat het opnemen van taxi en deelfietsen in de propositie geen noemenswaardig effect heeft en dat het opnemen van deelauto's zelfs een licht negatief effect heeft.

In hetzelfde onderzoek is een literatuurscan gedaan en zijn interviews uitgevoerd waarin onderzocht is wat mogelijke verklarende variabelen zijn bij de keuze om een MaaS abonnement te kopen. Uit de literatuur kwam naar voren dat het opnemen van taxi, carpool, (verschillende typen) openbaar vervoer, huurauto, deelfiets, deelauto, vliegtuig en zelfrijdende auto's in het abonnement invloed kunnen hebben. Daarbij werden de prijs, de mogelijkheid om het abonnement te delen binnen het huishouden, de belofte van een maximum wachttijd, de mogelijkheid om een abonnement af te nemen waarbij per gebruikte dienst wordt afgerekend ('Pay-As-You-Go'), het worden beloond bij gebruik van duurzame vervoerwijzen en de mogelijkheid om het abonnement als onderdeel van de huur te betalen genoemd.

Aanvullend kwamen uit de interviews de volgende relevante abonnement eigenschappen naar voren: het kunnen kiezen van het type (deel/huur) auto, de mogelijkheid voor kinderzitjes, verschillende betalingstermijntypen en alternatieve afrekeningsmechanismen, het delen van het abonnement met personen buiten het huishouden, het maandelijks kunnen aanpassen van het abonnement en of de mobiliteitsverstrekker wordt beboet bij het niet nakomen van een afspraak.

In een stated preference onderzoek van (Ho et al., 2017) naar MaaS abonnementsvoorkeuren onder 252 winkelende respondenten in Sydney werden naast abonnementen met een vaste prijs voor een bepaalde mobiliteitsbundel ook abonnementen

waarin moet worden betaald naar gebruik beschouwd. In dit onderzoek werd het huidige mobiliteitsgedrag expliciet meegenomen en lag meer nadruk op de eigenschappen van de respondent en zijn huishouden. Uit dit onderzoek komt naar voren dat het type abonnement, de abonnementskosten, de mate waarin openbaar vervoer en deelauto's zijn opgenomen in het pakket, het (huidige) auto en openbaar vervoer gebruik, de huidige totale kosten voor mobiliteit, de leeftijd en het aantal kinderen in het huishouden bepalend zijn voor de keuze. Daarbij bleek de wachttijd voor deelauto's en of ongebruikt krediet in het abonnement vervalt niet significant.

In Tabel 1 is voor alle beschouwde variabelen de significantie volgens de twee in deze paragraaf beschouwde studies weergegeven. Lege cellen in deze tabel duiden erop dat de variabele in de betreffende stated preference studie niet is beschouwd, maar wel een mogelijk relevante variabele is volgens experts of andere literatuur. Op basis van de aangehaalde literatuur concluderen wij dat voor wat betreft de het MaaS abonnementsbezit er een vrij duidelijk beeld is van de relevante variabelen, en dat de definitie van de MaaS propositie en de context waarin deze aangeboden wordt (de bestaande vervoerwijze alternatieven, het beschouwd reismotief en kenmerken van het huishouden en de persoon) in grote mate bepalend is.

Beschouwde variabelen	Significantie	
	Ratillainen 2017	Ho et al 2017
Type: Beschrijving MaaS propositie		
Abonnementskosten	Significant	Significant
Abonnementsvorm		Significant
Beboeting mobiliteitsverstrekker bij niet nakomen afspraken		
Maandelijks kunnen aanpassen		
Max wachttijd	Significant	Niet significant
Mogelijkheid huren kinderzitjes		
Mogelijkheid tot delen van abonnement	Significant	
Termijn en manier van betalen abonnement		
Vervallen van ongebruikt krediet		Niet significant
Type: Beschrijving modaliteiten in MaaS propositie		
Carpool		
OV	Significant	Significant
Taxi	Niet significant	
Deelauto	Significant	Significant
Huurauto		
Deelfiets	Niet significant	
Vliegtuig		
Zelfrijdende auto		
Type: Persoons- of huishoudkenmerken		
Aantal kinderen in huishouden		Significant
Huidig mobiliteitsgedrag		Significant
Huidige mobiliteitskosten		Significant
Inkomen	Significant	
Leeftijd	Significant	Significant

Tabel 1: significantie van relevante variabelen voor MaaS abonnementsbezit

2.2 Bron voor gedragsparameters

Om het verwachte MaaS abonnementsbezit te bepalen is idealiter revealed preference data uit een enquête zoals OVIN nodig waarin een steekproef van Nederlanders een dagboek van hun gedragskeuzen omtrent mobiliteit bijhoudt. MaaS is echter nog maar zeer beperkt beschikbaar in Nederland: Tranzer (<http://www.tranzer.com>) biedt sinds eind 2017 OV en taxi diensten aan en MaaS Global / Whim (<https://whimapp.com/nl/>) geeft aan 'binnenkort'

in regio Amsterdam te beginnen. Het zal daarom nog even duren voordat dergelijke data er is.

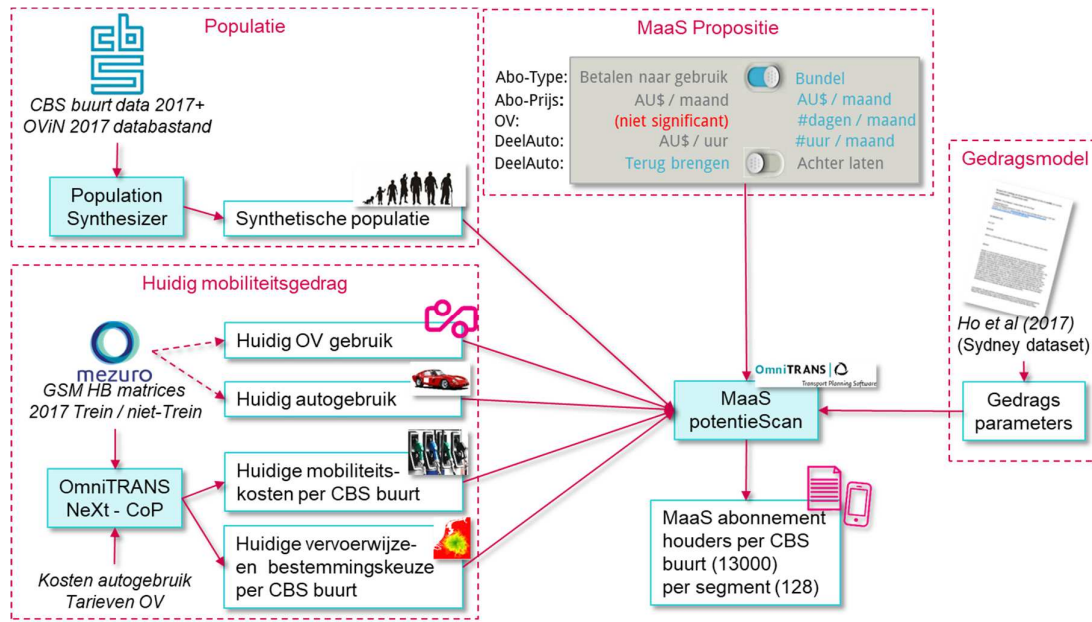
Een goede alternatieve databron is stated preference onderzoek, waarin respondenten fictieve keuzesituaties wordt voorgelegd en wordt gevraagd hun favoriete keuze kenbaar te maken. Op basis van dit soort onderzoeken kunnen gedragskeuzemodellen worden geschat die het verband tussen eigenschappen van de respondent (bijvoorbeeld: leeftijd, inkomen en huishoudgrootte), het huidige alternatief (bijvoorbeeld de huidige vervoerwijze en de huidige mobiliteitskosten) en de verschillende voorgelegde alternatieven (bijvoorbeeld de ingegeven MaaS propositie) en de gemaakte keuze beschrijven.

Omdat er nog geen data beschikbaar is voor de Nederlandse situatie is wordt voorlopig gebruik gemaakt van de parameters geschat in het onderzoek van (Ho et al., 2017), beschreven in paragraaf 2.1. Alhoewel de context (Sydney, Australië) duidelijk anders is, verwachten wij dat veel van de belangrijkste overwegingen bij gedragskeuzen overeen zullen komen. Daarbij kunnen duidelijk afwijkende omstandigheden (bijvoorbeeld: prijsniveau van taxi services, onkostenvergoedingen werkgevers, het effect van de Opal card in Sydney) meegenomen moeten worden bij het interpreteren van de resultaten. Belangrijker nog: door nu al een potentiescan te ontwikkelen wordt al ervaring opgedaan met het modelleren van MaaS abonnementsbezit in Nederland, wat inzichten op zal leveren die van pas komen bij het ontwerpen van een toekomstige stated preference enquête naar MaaS en bij het schatten van gedragskeuzemodellen representatief voor de Nederlandse situatie. Bovendien kan zeer snel nadat de Nederlandse gedragskeuzemodellen geschat zijn de vertaalslag naar een toepasbare tool voor heel Nederland worden gemaakt.

2.3 Keuzemodel voor MaaS potentie

De MaaS-potentiescan bepaalt voor de hele Nederlandse populatie de kans dat een gegeven MaaS propositie aangeschaft wordt op basis van het gedragsmodel uit (Ho et al., 2017) wat de MaaS propositie afweegt tegen het huidig mobiliteitsgedrag voor een populatie gedifferentieerd naar een 128-tal persoonstypen. De werking van de scan is samengevat in figuur 1, waarin deze vier componenten (Gedragsmodel, MaaS Propositie, Huidig mobiliteitsgedrag en Populatie) als invoermodules terugkomen. De MaaS potentiescan is geïmplementeerd in OmniTRANS/Ruby en maakt gebruik van data uit de in ontwikkeling zijnde OmniTRANS-neXt module die de Common Operational Picture (COP)¹ beschrijft.

¹ COP: is een volledig beeld van een bepaalde situatie, op basis van meetgegevens en model- en data fusie technieken.



Figuur 1: werking MaaS potentiescan

Populatie

Om het model toepasbaar te maken op de Nederlandse populatie is een population synthesizer ontwikkeld die voor alle 13208 CBS buurten in Nederland de verdeling over het 128-tal persoonstypen bepaald. De gebruikte population synthesizer is gebaseerd op iteratief proportioneel fitten en geïmplementeerd in Excel/VBA (Brederode and Waanders, 2013). De persoonstypen zijn gebaseerd op segmentvariabelen die in het gebruikte stated preference onderzoek significant bleken te zijn voor de aanschaf van een MaaS-abonnement: leeftijd, het aantal kinderen in het huishouden, de frequentie van het autogebruik en het type auto. De categorieën per segmentvariabele zijn weergegeven in Tabel 2. De type autobezit variabele is een variabele die afgeleid is van de proxy variabelen brandstofsoort, auto-leeftijd en eigendomssituatie van de auto (eigen bezit, lease of bedrijfsauto).

Segment variabele	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4
Leeftijd	18-24	25-34 / 45-54	35-44	55+
Aantal kinderen in huishouden	0-1	2+	-	-
Frequentie autogebruik	0 dagen	1-2 dagen	3-4 dagen	5+ dagen
Type autobezit	Geen of lease	Goedkoop	Gemiddeld	Duur

Tabel 2: categorieën per segmentvariabele

Merk op dat de scan zo is opgezet dat deze zonder aanpassingen aan de software op een toekomstige andere segmentatie kan worden toegepast. Hiermee is geanticipeerd op een toekomstig Nederlands stated preference onderzoek naar MaaS potentie.

MaaS propositie

De gebruiker van de potentiescan definieert de te onderzoeken MaaS propositie als een combinatie van abonnementsvorm (mobiliteitsbundel of betalen naar gebruik), maandelijkse kosten, het aantal dagen openbaar vervoer gebruik in bundel, het aantal uren autogebruik in bundel en/of het tarief voor deelautogebruik en of het mogelijk is om deelauto's op de bestemming achter te laten. Het toepassingsbereik van het model is zo groot als de ranges waarvoor deze variabelen zijn onderzocht. Deze range is per MaaS-

propositie variabele weergegeven in Tabel 3. Merk op dat de variabele om deelauto's op bestemming achter te laten is opgenomen als proxy voor (toekomstig) zelfrijdende voertuigen. In het stated preference onderzoek is het zelfrijdend voertuig als zodanig niet benoemd in de enquête, zodat de uiteenlopende perceptie bij respondenten als het gaat om wat een zelfrijdend voertuig is en welke voor- en nadelen deze nieuwe modaliteit gaat bieden geen effect heeft op de parameters en daarmee uitkomsten van het model.

Variabele	Mogelijke waarden	
	Mobiliteitsbundel	Betalen naar gebruik
AbonnementsType	Mobiliteitsbundel	Betalen naar gebruik
Abonnementskosten per maand	[onbekend] ² AU\$	[onbekend] AU\$
Aantal dagen ongelimiteerd OV gebruik in bundel	[1-6] dagen per week	-
Aantal uur deel autogebruik in bundel	[10-32] uur per maand	-
Enkele reis met deelauto mogelijk?	ja/nee	ja/nee
Prijs deel autogebruik	0 AU\$ per uur	[6.00-8.50) AU\$ per uur
Tarief OV	0 AU\$ per rit	rondom reguliere OV tarieven

Tabel 3: mogelijke waarden per MaaS propositie variabele

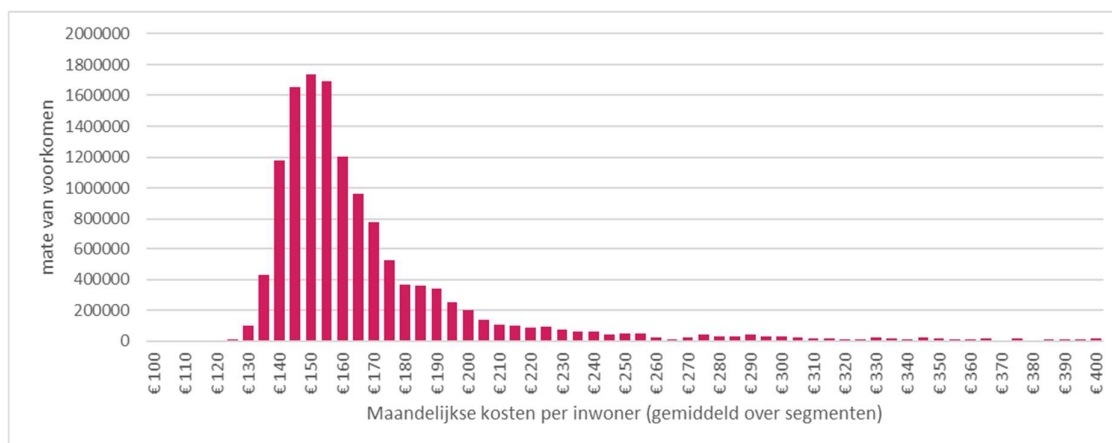
Huidig mobiliteitsgedrag

De kosten voor het huidige mobiliteitsgedrag zijn afgeleid van de bereikbaarheid op basis van digitale netwerken voor auto en openbaar vervoer en uit gsm-data afgeleide vervoerwijze- en bestemmingskeuzen. Deze zijn op basis van een motief afhankelijk riteindmodel en vertaald naar het niveau van de ca 13.000 CBS-buurt in Nederland. Hiervoor is gebruik gemaakt van de GBKN/IMBRO/IMGEO (<https://www.pdok.nl>) voor inwoners en gebouwoppervlakten uit de BAG (<https://www.kadaster.nl/bag>) omgerekend naar arbeidsplaatsen en -typen. Op basis van deze gegevens is per gemaakte rit per CBS buurt bekend welke vervoerwijze gebruikt is en welke afstand is afgelegd.

Op basis van deze gegevens zijn de kosten voor het huidige mobiliteitsgedrag bepaald, bestaande uit brandstofkosten, motorrijtuigenbelasting, autoverzekering, onderhoud en afschrijving voor wat betreft auto plus ticket- of abonnementskosten voor trein, bus, tram en metro. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens uit CBS-statline 2016 voor aandelen brandstofsoorten (benzine, diesel en overig) per auto-leeftijdsklasse en aandelen lease- en bedrijfsauto's. Daarnaast is gebruik gemaakt van de verbruiksmonitor van Autoweek (<https://www.autoweek.nl/verbruiksmonitor>) voor de gemiddelde motor efficiency per auto-leeftijdsklasse en zijn gegevens van CBS 2017 gebruikt voor brandstofprijzen. Voor de motorrijtuigenbelasting per auto type is uitgegaan van gegevens van NIBUD (<https://www.nibud.nl/>). Omdat binnen de gsm-data geen onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende openbaar vervoer modaliteiten is uit gegaan van de verdeling tussen trein en bus/tram/metro zoals beschreven in (Bakker en Zwaneveld, 2009). Dit levert per CBS buurt de totale kosten op voor auto en openbaar vervoer gebruik, uitgesplitst naar het type autobezit.

² Niet gespecificeerd in (Ho et al., 2017): het maandbedrag werd in het onderzoek middels een formule afgeleid van de huidige mobiliteitskosten van de respondent. Op basis van ervaring met toepassing van het model hebben wij vastgesteld dat voor de mobiliteitsbundel orde grootte aan 120-200 AU\$ per maand moet worden gedacht, terwijl voor de betalen naar gebruik bundel aan orde grootte 15-75 AU\$ per maand moet worden gedacht.

vat deze kosten samen in een histogram met de maandelijkse kosten per synthetische inwoner (gewogen gemiddeld over de 128 segmenten). Hieruit blijkt dat het 5^e percentiel iets meer dan €135,- per maand bedraagt en het 95^{ste} percentiel iets minder dan €295,- per maand bedraagt.



Figuur 2: spreiding in maandelijkse kosten huidige mobiliteitsgedrag over de synthetische populatie

Gedragsmodel

Het heteroskedastisch discrete keuze model uit (Ho et al., 2017) wordt toegepast als binary logit model per zone per persoonssegment. Hieruit volgt het aandeel van de bevolking dat het MaaS abonnement zou aanschaffen per zone per segment. Merk op dat niet significante variabelen zijn weggelaten en dat de gemiddelde waarden van de twee random parameters in het model (aantal dagen openbaar vervoer gebruik in bundel en aantal uur deel autogebruik in bundel) worden gebruikt.

Door de berekende aandelen per zone per segment te vermenigvuldigen met het aantal synthetische personen per zone per segment worden aandelen vertaald naar absolute aantallen. Deze kunnen gesommeerd over segmenten weergegeven worden op een kaart met absolute aantallen MaaS abonneerders. Dit geeft inzicht in locaties en regio's waar veel potentiële MaaS gebruikers zitten. Eventueel kan ook gekeken worden naar relatieve aandelen MaaS gebruikers door te delen door het aantal inwoners per zone. Hiermee wordt het effect van buurten met een afwijkende bevolkingsdichtheid of oppervlakte uitgesloten in de uitkomsten.

3. Eerste verkenning van de potentie voor een viertal MaaS proposities

De toekomst is moeilijk voorspelbaar. Dit geldt al helemaal voor nieuwe mobiliteitsconcepten waarbij aannames gedaan moeten worden en modellen geschat worden op stated preference onderzoeken.

MaaS proposities

Om gevoel te krijgen bij de gevoeligheid van het model zijn vier MaaS proposities gedefinieerd aan de randen van de ranges die de dataset van (Ho et al., 2017) bevat. Hierbij zijn een tweetal meer behoudende proposities gedefinieerd met een *betalen naar gebruik* abonnement voor een relatief laag maandbedrag en een tweetal meer vooruitstrevende proposities gedefinieerd met een mobiliteitsbundel abonnement voor een

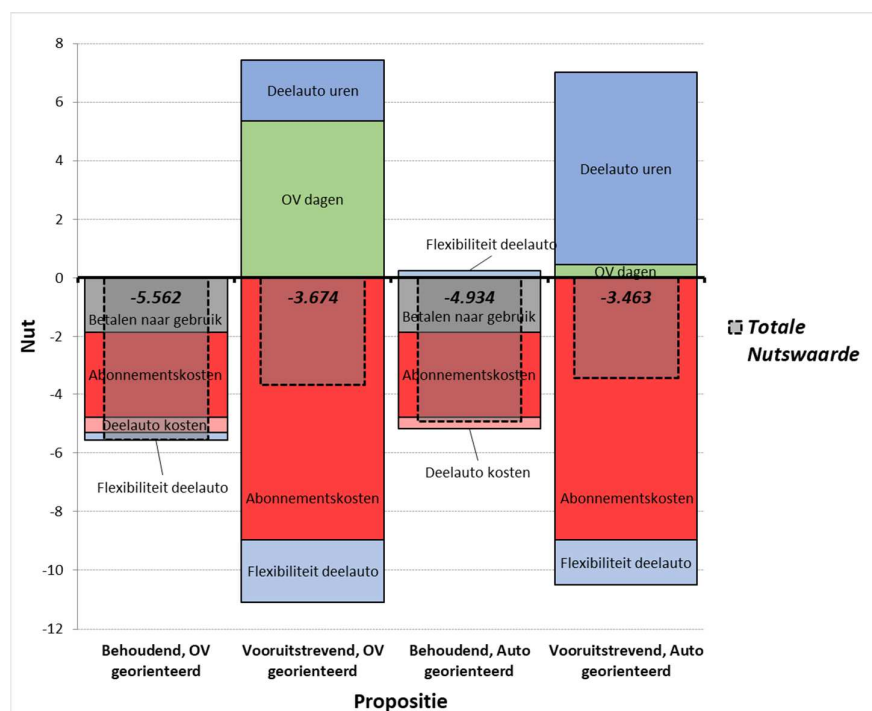
hoger maandbedrag. Daarbinnen is telkens een auto- en een openbaar vervoer georiënteerde propositie gedefinieerd. De resulterende proposities zijn in tabel 4 weergegeven.

MaaS Propositie	Behoudend / OV-georiënteerd	Behoudend / Auto-georiënteerd	Vooruitstrevend / OV-georiënteerd	Vooruitstrevend / Auto-georiënteerd
Abonnementstype	Betalen naar gebruik	Betalen naar gebruik	Mobiliteits bundel	Mobiliteits bundel
Abonnementkosten (AUD) per maand	50	50	260	260
Aantal dagen per ongelimiteerd OV-gebruik per maand	-	-	24	2
Aantal uur deelautogebruik binnen het abonnement per maand	-	-	10	32
Enkele reis met deelauto mogelijk	Nee	Ja	Nee	Ja
Prijs (AUD) per uur autogebruik	8.5	6.0	-	-

Tabel 4: MaaS-proposities

Nutswaarden

Om een eerste inzicht te verkrijgen in de relatieve aantrekkelijkheid van deze vier proposities en de achterliggende verklarende variabelen is op basis van het discrete keuzemodel uit (Ho et al., 2017) het nut³ bepaald voor elk van de vier proposities⁴. Het resultaat is weergegeven in Figuur 3. Merk op dat nut eenheidsloos is en alleen *verschillen* tussen nutswaarden relevant zijn (het optellen van een constante bij alle alternatieven zou leiden tot dezelfde marktaandelen).



Figuur 3: opbouw van de gemiddelde utility voor de vier onderzochte MaaS proposities

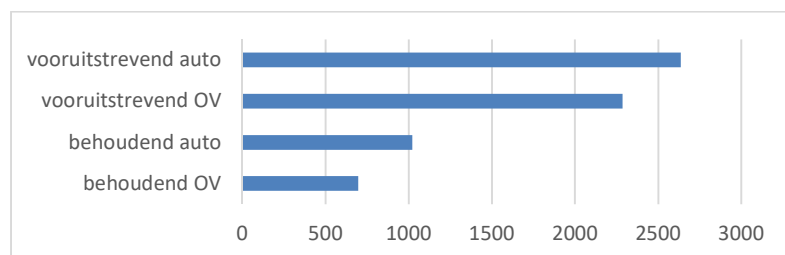
³ In de context van random utility theory; zie bijvoorbeeld (“Discrete Choice Methods with Simulation, by Kenneth Train, Cambridge University Press, 2002,” n.d.) voor een beschrijving van dit werkveld

⁴ Het nut is gemiddeld over de gehele populatie; het onderscheid naar persoonstypen is in deze analyse omwille van eenvoud weggelaten. Het onderscheid tussen persoonstypen wordt in het model van Ho et al. verwerkt middels een ‘conditioning function’ waarvan de waarde wordt vermenigvuldigd met het nut van het MaaS alternatief. De conditioning function schaalt het nut dus per persoonssegment. De waarde van de conditioning function ligt in dit model in de range tussen 0.524 en 1.728.

In deze figuur is zichtbaar dat de vooruitstrevende, auto georiënteerde propositie het meest aantrekkelijk is met een totale nutswaarde van -3.463 terwijl de behoudende, OV georiënteerde propositie met een totale nutswaarde van -5.562 de minst aantrekkelijke is. Voor de vooruitstrevende proposities geldt dat de abonnementskosten aan de ene kant en de deelauto uren en OV dagen in de bundel aan de andere kant de belangrijkste componenten van het nut zijn, waarbij de oriëntatie (auto of OV) van de propositie correspondeert met de verhouding tussen de nutscomponenten OV dagen en auto uren.

Verder speelt de flexibiliteit van de deelauto een rol; deze nutscomponent is wanneer een enkele reis met deelauto mogelijk is binnen de propositie minder negatief dan wanneer dit niet mogelijk is. Merk op dat de flexibiliteit deelauto een grote negatieve constante bevat voor deze proposities; het is onduidelijk wat de gedragsmatige betekenis is; de constante is vooral in het model terecht gekomen omdat deze voor een betere fit op de dataset zorgt.

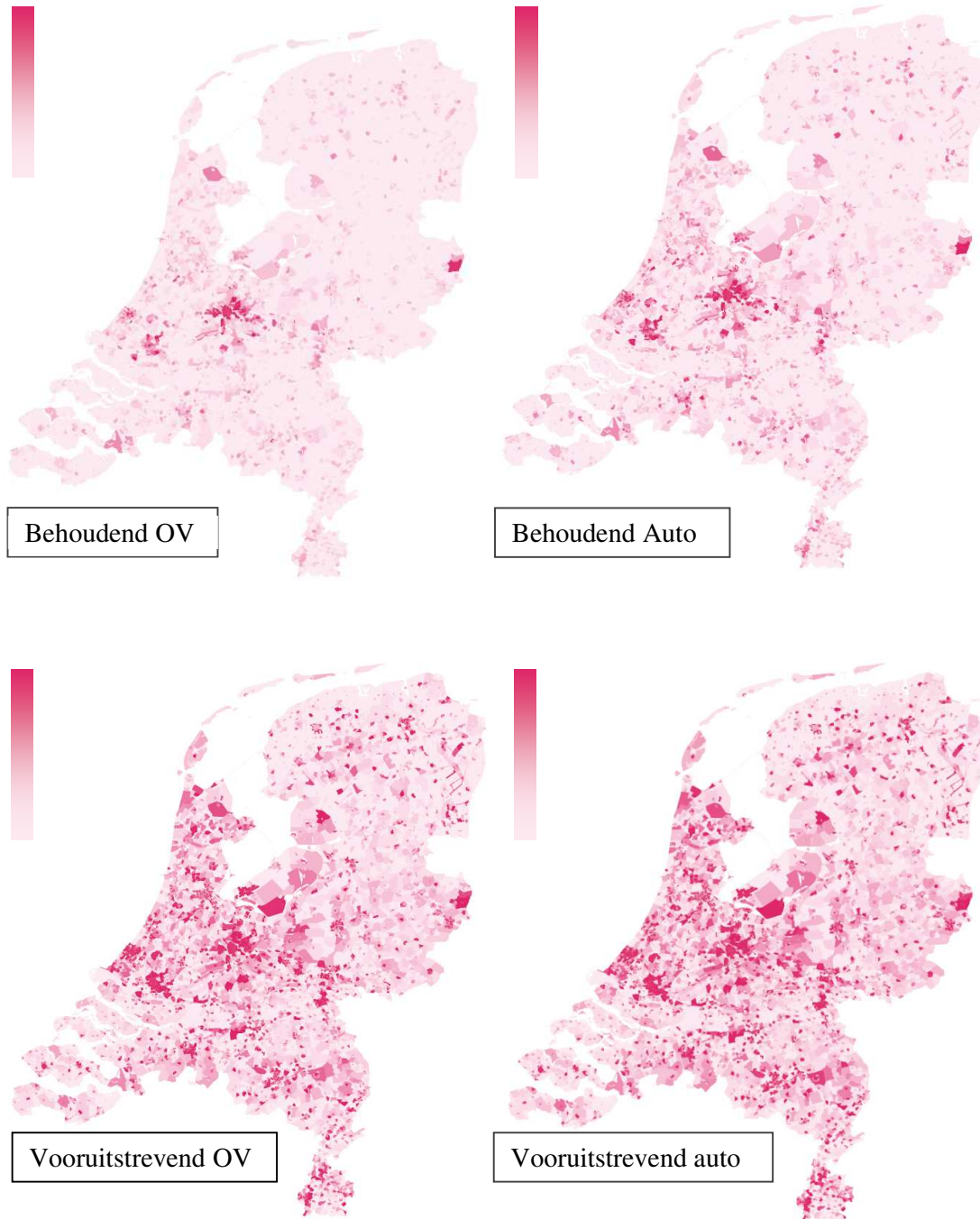
Voor de behoudende proposities zijn de (veel lagere) abonnementskosten de belangrijkste nutscomponent, gevolg door een negatieve component voor het feit dat de abonnementsvorm in deze proposities *betalen naar gebruik* is. Dit geeft aan dat, alle andere variabelen daargelaten, een bundel als abonnementsvorm de voorkeur heeft. Overige componenten in het nut van de behoudende proposities zijn de deelauto kosten en de flexibiliteit van de deelauto (of een enkele reis met de deelauto mogelijk is). In de OV georiënteerde propositie is dit mogelijk (waardoor deze component positief is) en in de auto georiënteerde propositie niet (waardoor deze component negatief is).



Figuur 4: totaal aantal abonnementen per MaaS propositie in Nederland (x 1000)

In Figuur 4 zijn de utiliteiten doorvertaald naar aantallen abonnementen per zone per segment en vervolgens gesommeerd tot totalen over heel Nederland. Dit levert op geaggregeerd niveau een range van bijna 700.000 abonnementen voor het behoudend scenario openbaar vervoer tot ruim 2.6 miljoen abonnementen in het vooruitstrevend scenario auto. In lijn met de nutswaarde uit Figuur 3 ligt het vooruitstrevend scenario openbaar vervoer dichterbij het vooruitstrevend scenario auto en het behoudend scenario auto dichterbij en boven het behoudend scenario openbaar vervoer.

Ter illustratie zijn in Figuur 5 de aantallen inwoners met een MaaS abonnement per CBS buurt weergegeven voor de vier proposities. Hoe roder de kleur hoe meer inwoners volgens het model van (Ho et al., 2017) het betreffende MaaS abonnement zouden aanschaffen. Meest opvallend is in de behoudende proposities de grote potentie in en rondom Utrecht, de oostkant van Rotterdam en centrum Den Haag. Dit duidt er op dat de kosten voor de huidige mobiliteit relatief hoog zijn in deze regio's en/of dat er bepaalde persoonstypen oververtegenwoordigd zijn in deze gebieden. Opvallend hirebij is dat dit effect in Amsterdam niet zichtbaar is. Er moet nog onderzocht worden wat de verklaring voor deze observaties is.



Figuur 5: Aantal inwoners per CBS buurt met MaaS abonnement

Verder zijn de rode gebieden aan de randen van Nederland opvallend (vooral goed zichtbaar in de behoudende proposities, bijvoorbeeld de Lutte in Overijssel, Breezand in Noord Holland en Bergen op Zoom in Noord Brabant). Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met de kosten van het huidige alternatief die in de MaaS potentiescan gebaseerd zijn op GSM-data waarin alleen Nederlandse verplaatsingen zijn opgenomen. Indien deze zone relatief slecht bereikbaar is (Breezand), maar ook wanneer er relatief weinig GSM-data naar Nederlandse gebieden toe gericht is (de Lutte en Bergen op Zoom), is het huidige alternatief volgens de gebruikte data onaantrekkelijk, waardoor het model een hoge MaaS potentie berekent.

Daarnaast speelt een rol dat de gebiedsgrootte van de CBS buurten afhankelijk is van de stedelijke dichtheid waardoor de CBS buurten onderling niet vergelijkbaar zijn en zones op het oog roder kleuren dan dat ze zouden zijn bij gelijke gebiedsomvang.

4. Conclusies

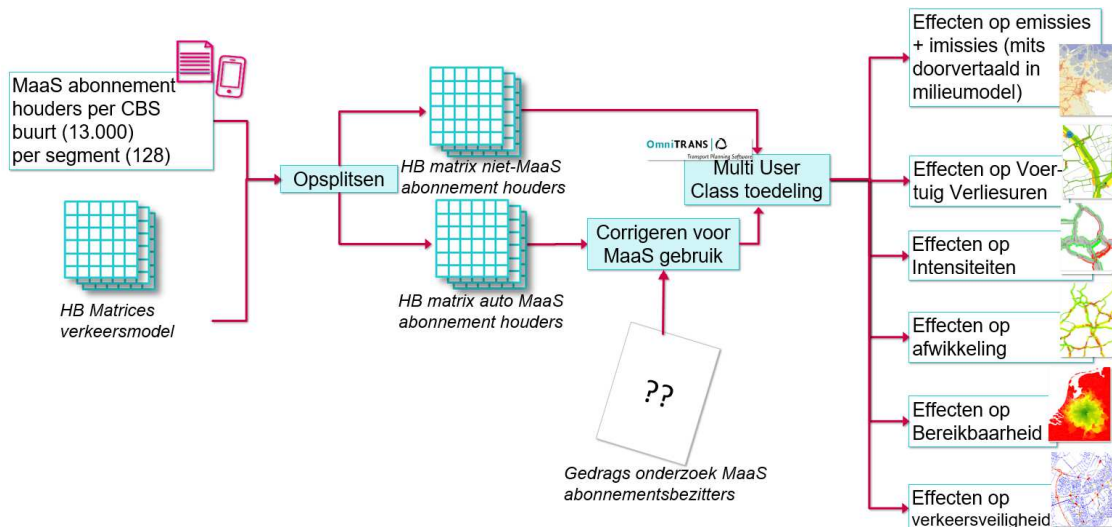
In dit paper hebben we laten zien dat het rekenen aan MaaS begint met het bepalen van het marktaandeel, ofwel de potentie voor een gegeven MaaS propositie. Daarvoor is een gedragsmodel nodig wat we in dit paper hebben geleend uit Australië. Op basis van dit gedragsmodel en data over de populatie (op basis van OViN en CBS buurt data) het huidige mobiliteitsgedrag (op basis van GSM data) van CBS kunnen MaaS proposities die te beschrijven zijn met variabelen beschikbaar in het gedragsmodel worden doorgerekend. We hebben dit gedemonstreerd aan de hand van een viertal MaaS proposities, aan de randen van het gebruikte gedragsmodel. De resultaten zijn onderling consistent en het model geeft inzicht in de tot stand koming van de resultaten.

Er kan nog een hoop energie gestopt worden in het verder verklaren van de modelresultaten en het onderzoeken van legio MaaS proposities. Echter, de Australische dataset die ten grondslag ligt aan het gebruikte gedragsmodel is *niet* representatief voor de Nederlandse situatie. Zo is er bijvoorbeeld geen parameter voor parkeerkosten omdat deze in Australië niet of nauwelijks aanwezig zijn, en kon geen significante parameter voor OV ticketkosten (binnen de *betalen naar gebruik* abonnementsvorm) worden gevonden door het bestaan van een plafond bedrag per week voor OV ticketkosten in de Australische situatie. Een ander voorbeeld is de situatie voor wat betreft de onkostenvergoeding van werkgevers, die in Nederland beduidend anders is als in Australië.

Om deze reden stellen de auteurs dat er, zolang MaaS nog niet op grote schaal is uitgerold, stated preference onderzoek nodig is om een gedragsmodel te schatten dat de MaaS potentie voor de Nederlandse situatie en voor in Nederland relevante MaaS proposities door te rekenen. Dit gedragsmodel kan vervolgens direct gebruikt worden binnen de MaaS potentiescan. De auteurs zijn voornemens een dergelijk onderzoek op korte termijn gestalte te geven en hopen dat dit paper bijdraagt aan actieve bijdrage(n) vanuit de markt (gebruikers en ontwikkelaars) aan dit onderzoek.

5. Doorkijk: van potentie naar beleid

Uiteindelijk willen we MaaS in zetten om beleidsdoelstellingen, zoals bereikbaarheids- en duurzaamheidsopgave aan te kunnen pakken. Hiervoor moet een doorvertaling plaats vinden van potentie naar beleid. De potentiescan is randvoorwaardelijk om de doorvertaling te kunnen maken om de impact (effecten op wegvakniveau zoals emissies, intensiteiten en voertuigverliesuren) in beeld te kunnen brengen zodat daar beleid op kan worden gevormd. In figuur 3 is de beoogde methodiek voor deze doorvertaling weergegeven.



Figuur 6: beoogde methodiek voor doorvertaling van potentie naar impact

Stap 1 is de koppeling van het huidig verkeersmodel met de MaaS potentiescan. Door deze koppeling kunnen de matrices opgedeeld worden in traditioneel en mogelijk MaaS gebruik.

Stap 2 van de puzzel bevat nog een kennishiaat naar de effecten op de vervoerwijzekeuze en het gebruik van deelproducten. Op dit moment wordt een literatuurstudie⁵ uitgevoerd naar het gedrag van abonnementsbezitters, waarbij de hoofdvraag is welke keuzes abonnementhouders maken. Welke ritten worden vervangen door het MaaS abonnement (reguliere of enkele ritten, welk motief, openbaar vervoer ritten of autoritten) om de matrix op te kunnen delen in wel een MaaS abonnement, maar gebruikt traditioneel vervoer en abonnementhouders die gebruik maken van MaaS.

De laatste stap is om via een multi-user class toedeling⁶ de 3 matrices samen te voegen tot het verwacht verkeersbeeld voor de gewenste propositie en het gewenste scenario.

⁵ De literatuurstudie wordt ook uitgevoerd op basis van buitenlands onderzoek.

⁶ een toedeling waarbij per verschillende usereenheid verschillende kosten meegenomen kunnen worden en kan leiden tot andere routekeuzes, maar wel gebruik maken van dezelfde aanbod aan infrastructuur dus afhankelijk zijn van elkaar.

Literatuur

- Bakker, P., Zwaneveld, P.J., 2009. Het belang van openbaar vervoer: de maatschappelijke effecten op een rij. Centraal Planbureau : Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag.
- Brederode, L., Waanders, M., 2013. Vergelijking kwaliteit synthetische populatieschatting van LMS/NRM met andere veelgebruikte methoden. Presented at the Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Rotterdam.
- Discrete Choice Methods with Simulation, by Kenneth Train, Cambridge University Press, 2002 [WWW Document], n.d. URL <https://eml.berkeley.edu/books/choice2.html> (accessed 10.29.18).
- Ho, C.Q., Hensher, D.A., Mulley, C., Wong, Y.Z., 2017. Prospects for switching out of conventional transport services to mobility as a service subscription plans–A stated choice study.
- Ratilainen, H., 2017. Mobility-as-a-Service - Exploring consumer preferences for MaaS subscription packages using a stated choice experiment (Masters Thesis). Delft, Delft.