



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Kansrijke verplaatsingen met Mobility-as-a-Service

Roel Faber, Anne Durand en Toon Zijlstra

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM



Samenvatting

De stad is bij uitstek de plek waar Mobility-as-a-Service (MaaS) het makkelijkst van de grond kan komen. De verplaatsingen via de multimodale reis-app hebben bovengemiddeld vaak zakelijke en sociaal-recreatieve reismotieven. Wanneer reizigers ook via de MaaS-app hun reis plannen, zijn deze verplaatsingen bovengemiddeld lang. Het gebruik van MaaS leidt lang niet altijd tot het gebruik van een andere voertuig of een andere vervoerwijze. Wanneer er wel veranderingen optreden in de vervoerwijzekeuze kan dit in het voordeel zijn van deelmobiliteit en in het nadeel van het traditionele openbaar vervoer.

Onderzoeksvragen en werkwijze

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) onderzocht voor welke typen verplaatsingen de kans het grootst is dat een reiziger gebruik maakt van MaaS. Een vervolgvraag daarbij was of deze verplaatsingen via MaaS ook leiden tot een verandering van de vervoerwijze. Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen bewandelden we 4 sporen:

- 1 We keken naar het reisgedrag van de groep voor wie de kans het grootst is dat zij MaaS omarmen. De koplopers identificeerden we in de eerdere KiM-studie 'Kansrijke groepen voor MaaS'.
- 2 We bestudeerden de patronen die zich voordoen bij het gebruik van reisinformatie voor vertrek, omdat de behoefte aan reisinformatie bij uitstek een startpunt kan zijn voor het gebruik van een alles-in-1 app (zoeken, boeken, betalen).
- 3 We analyseerden de gebruikspatronen van deelmodaliteiten, omdat deze naar verwachting een belangrijke rol vervullen binnen de reismogelijkheden die de app zal ontsluiten. Het gebruik van deelmobiliteit betekent echter nog niet noodzakelijk het gebruik van MaaS.
- 4 We bouwden een vervoerskeuzemodel voor de identificatie van verplaatsingen met de meeste kans op het gebruik van een MaaS-app.

Voor dit onderzoek gebruikten we 3 soorten gegevens. In de eerste plaats het Mobiliteitspanel Nederland (MPN), dat informatie bevat uit vragenlijsten en reisdagboeken. In de tweede plaats transacties bij diverse aanbieders van deelmobiliteit. In de derde plaats leunen we sterk op de internationale academische literatuur. Daarbij hebben we, met het oog op de relevantie, een voorkeur voor publicaties uit Nederland of de direct omringende landen. Voor alle gegevens geldt dat ze dateren van voor de uitbraak van de COVID-19-pandemie.

In hoogstedelijk gebied is kans op het gebruik van MaaS het grootst...

De resultaten van deze studie wijzen er eenduidig op dat het hoogstedelijk gebied de meest vruchtbare omgeving is voor de opkomst van MaaS. Hierbij kan het gaan om verplaatsingen binnen het hoogstedelijk gebied zelf of om verplaatsingen vanuit hoogstedelijk gebied. Het gros van het mobiliteitsaanbod dat mogelijk via een multimodale reishulp wordt ontsloten, is vooral te vinden in de steden. Denk daarbij aan een volwaardig openbaarvervoersnetwerk en deelmobiliteit. De korte loopafstanden naar haltes en deelmodaliteiten in de stad maken het gebruik van deze ov- en deeldiensten bovendien aantrekkelijk.

... evenals bij zakelijke en sociaal-recreatieve reismotieven

Zakelijke en sociaal-recreatieve motieven zijn de verplaatsingsmotieven waarvoor de kans het grootst is dat de reiziger MaaS gebruikt. Beide motieven zijn te typeren als niet-routinematige, incidentele verplaatsingen. Daarbij zijn reizigers eerder geneigd om vooraf naar informatie over de reis te zoeken.

Ingesleten gewoontegedrag en snel oplopende variabele kosten door het frequente gebruik spelen bij incidentele verplaatsingen minder een rol. Voor zakelijke verplaatsingen geldt bovendien dat het van belang is om op tijd te arriveren, wat de relevantie van reisinformatie alleen maar vergroot. De zakelijke en sociaal-recreatieve motieven zijn nu al veel voorkomend bij het gebruik van deelmobiliteit. De mensen die naar verwachting de grootste kans hebben om MaaS te gebruiken (koplopers), maken nu bovengemiddeld veel sociaal-recreatieve reizen en hebben vaker een betaalde baan.

... en bij bovengemiddeld lange afstanden

De afstanden bij verplaatsingen waarvoor de reiziger integraal gebruik maakt van MaaS - met het doorlopen van de stappen zoeken, boeken en betalen - zijn naar verwachting bovengemiddeld lang. We zien dat de koplopers nu al ver reizen per verplaatsing. Aanzienlijk verder dan de groepen met een kleine kans dat zij MaaS gaan gebruiken. Bij verder weg gelegen bestemmingen heeft de reiziger bovendien sneller behoefte aan reisinformatie dan bij korte afstanden.

MaaS leidt niet tot een grote verandering van de vervoerwijze

Het aantal keer dat er sprake is van een verandering in de vervoerwijze als gevolg van het gebruik van MaaS is altijd kleiner dan het aantal keer dat MaaS gebruikt wordt. In veel gevallen zullen reizigers zich niet via MaaS over de reis laten informeren, maar gebruiken zij het platform vooral selectief, bijvoorbeeld als sleutel om de deelscooter te ontgrendelen, zonder daarbij bestemming of bepaalde reiswensen kenbaar te maken. Wanneer gebruikers van MaaS toch vervoersmogelijkheden tegen elkaar afwegen via de app, kunnen zij alsnog uitkomen op de keuze die ze ook zonder MaaS hadden gemaakt. En wanneer zij toch voor een andere vervoerwijze kiezen, hoeft dit niet altijd ten goede te komen aan de doelen die het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft op het gebied van veiligheid, bereikbaarheid en duurzaamheid.

Openbaar vervoer kan terrein verliezen door MaaS

Voor het traditionele aanbodgestuurde openbaar vervoer kan terrein verliezen door het gebruik van MaaS. De groep reizigers voor wie de kans dat zij MaaS gaan gebruiken het grootst is, reist het vaakst per openbaar vervoer. Een verdere toename van ov-gebruik ligt voor deze groep minder voor de hand dan een afname. Omdat ov-reizigers veel reisinformatie gebruiken, is de stap naar het gebruik van MaaS klein. Daarmee kunnen juist deze reizigers op ideeën worden gebracht voor een andere vervoerwijze, met een kans op de afname van het ov-gebruik en de toename van het gebruik van andere vervoersmodaliteiten. Veel deelmodaliteiten, zoals de deelfiets, leiden nu al tot minder gebruik van het regionale openbaar vervoer (bus, tram, metro). En uit het keuzemodel dat wij voor deze studie ontwikkelden, wordt duidelijk dat MaaS, relatief gezien, de meeste ritten onttrekt uit het openbaar vervoer.

Beperkingen van het onderzoek

Voor alle resultaten geldt dat het onderzoek zich richt op de kortere termijn, tot maximaal 2030, omdat we vertrekken vanuit de huidige vervoersvraag en voorkeuren. Grotere veranderingen, zoals opzeggen van ov-abonnement of wegdoen van tweede auto, vallen buiten de reikwijdte van het onderzoek. Dergelijke veranderingen kunnen er wel voor zorgen dat sommige conclusies veranderen. We kijken vooral naar het reisgedrag van de koplopers in het MaaS-gebruik: de mensen die het eerste zullen overgaan op het gebruik van MaaS. Wanneer de groep gebruikers veel groter zou worden, en ook het aandeel van de verplaatsingen via MaaS zou groeien, kunnen we ook andere patronen gaan zien. We weten niet hoeveel mensen in totaliteit in de toekomst MaaS gebruiken.

Inhoud

Samenvatting 2

Introductie 6

1 Inleiding 7

- 1.1 Een alles-in-één oplossing voor onze reizen 7
- 1.2 Doel en afbakening 8
- 1.3 Leeswijzer 9

2 Kader 10

- 2.1 Het gebruik van MaaS 10
- 2.2 Diversiteit van aanbod maakt nog geen diversiteit in gebruik 12
- 2.3 Langeretermijneffecten als gevolg van MaaS 14
- 2.4 Definities 15

3 Methode en data 17

- 3.1 Reflectie op populaire werkwijzen 17
- 3.2 Beschrijving van de 4 sporen 19
- 3.3 Gebruikte gegevens 22

Resultaten 27

4 SPOOR I: Reispatronen van kansrijke groepen voor MaaS 28

- 4.1 Activiteiten 28
- 4.2 Reismogelijkheden 29
- 4.3 Reisgedrag 31

5 SPOOR II: Gebruik van reisinformatie 34

- 5.1 Vervoerwijze 35
- 5.2 Reismotieven 35
- 5.3 Tijdsaspecten 37
- 5.4 Reisafstand 37

6 SPOOR III: Gebruik van deelmobiliteit 38

- 6.1 Reisafstanden 41
- 6.2 Vertrekmoment 44
- 6.3 Stedelijkheid 46
- 6.4 Reismotieven 47
- 6.5 Verandering van vervoerwijze 49
- 6.6 De rol van deelmobiliteit bij ketenverplaatsingen 50

7 Spoor IV: Resultaten keuzemodel 54

- 7.1 Kenmerken van kansrijke verplaatsingen 56
- 7.2 Verandering van vervoerwijze 61
- 7.3 Reizigers 63

Bevindingen 65

8 Conclusies 66

- 8.1 De stad is de meest kansrijke omgeving voor MaaS 66
- 8.2 Zakelijke en sociaal-recreatieve reismotieven zijn bovengemiddeld kansrijk 67
- 8.3 Integraal gebruik van MaaS vooral over langere afstanden 69
- 8.4 MaaS op zich leidt niet tot revolutionaire verandering van de vervoerwijze 69
- 8.5 Openbaar vervoer kan terrein verliezen 70

9 Reflectie en vooruitblik 72

- 9.1 Beperkingen van dit onderzoek 72
- 9.2 Vervolgonderzoek 73

Summary 76

Literatuur 78

Bijlagen 85

Bijlage 1 Dataverzameling bij mobiliteitsdiensten 86

Bijlage 2 Toelichting werkwijze keuzemodel 88

- B.2.1 Inleiding 88
- B.2.2 Stap 1: Voorspellen van huidige vervoerwijze 90
- B.2.3 Stap 2: Toevoegen nieuwe opties 95
- B.2.4 Stap 3: Van vervoerwijzekeuze naar gebruik van MaaS-platform 99
- B.2.5 Validatie 100

Colofon 105

Introductie



1 Inleiding

1.1 Een alles-in-één oplossing voor onze reizen

Innovatieve technologie, de opmars van de dienstverlening, digitalisering en een hoge mate van verstedelijking in het welvarende Nederland creëren tezamen een interessante voedingsbodem voor het concept 'Mobility-as-a-Service' (MaaS). Al enkele jaren zijn de verwachtingen rondom MaaS dan ook hooggespannen, vooral bij transportprofessionals (Lyons et al., 2019).

Het MaaS-concept laat zich samenvatten als een platform voor mobiliteitsdiensten dat kan worden gebruikt om de meest geschikte mobiliteitsoplossing te vinden voor ieder moment, voor ieder persoon en op iedere herkomst-bestemmingsrelatie (Zijlstra & Durand, 2019). Het blijft niet alleen bij zoeken en vinden. Via MaaS kunnen reizigers zoeken, vergelijken, plannen, boeken, betalen en reisassistentie ontvangen. Kortom: MaaS biedt een alles-in-één oplossing voor de reizende mens.

Het concept sluit aan bij de bredere ontwikkeling van de platformeconomie. Een ontwikkeling die mede is ingezet door het succes van iTunes (Zuboff, 2019), een muziekplatform van Apple dat een wereldwijde hit werd. iTunes bood voor het eerst de mogelijkheid om te luisteren naar de gewenste muziek, op het gewenste moment en op de gewenste plaats. De muziek op iTunes was niet van Apple, maar van duizenden artiesten. Voorbeelden van andere platforms zijn Netflix (video), Spotify (audio), AirBnB (overnachten), Thuisbezorgd (eten) en Peerby (gereedschap). Daarbij is het wel goed om een onderscheid te maken tussen zaken die digitaal kunnen worden overgedragen, zoals muziek en film, en zaken waarbij een fysieke handeling noodzakelijk is, zoals bij personenmobiliteit (Zijlstra et al., 2019). Een app alleen is niet voldoende om een verplaatsing te kunnen maken.

Gelet op de grote interesse in MaaS is het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM) in 2017 een onderzoeksprogramma op dit gebied gestart, op verzoek van het MaaS-team bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). Eerder verschenen al een literatuurstudie (Durand et al., 2018), een kwalitatief onderzoek onder focusgroepen (Harms et al., 2018), de publicatie *MaaS onder de loep* (Zijlstra & Durand, 2019) dat het beeld schetst dat experts hebben ten aanzien van MaaS, en een studie naar de groepen met de grootste kans om MaaS te omarmen (Zijlstra et al., 2019).

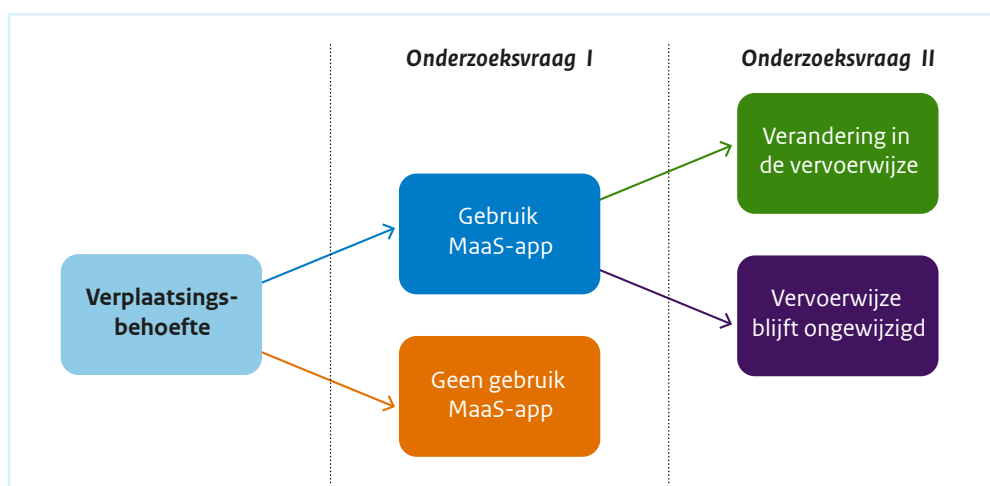
De voorliggende studie is een vervolg op de laatstgenoemde studie. Nu kijken we alleen niet naar de mensen voor wie de kans het grootst is dat zij MaaS gaan gebruiken, maar naar de verplaatsingen waarvoor het meest waarschijnlijk is dat reizigers die via MaaS gaan maken.

1.2 Doel en afbakening

Met deze studie willen we in de eerste plaats vaststellen welk potentieel het gebruik van MaaS heeft in termen van het type verplaatsingen die reizigers met MaaS maken. In de tweede plaats willen we een beeld schetsen van het eventuele substitutiepotentieel van MaaS: de eventuele verschuivingen in de keuze voor de vervoerwijze die optreden als gevolg van MaaS. Tezamen resulteert dit in de volgende onderzoeksvragen:

- I Welke soorten verplaatsingen die de inwoners van Nederland momenteel maken, hebben de grootste kans om te worden gemaakt via een Mobility-as-a-Service-applicatie?
- II In hoeverre leidt het gebruik van een MaaS-applicatie tot een verandering van de vervoerwijze?

Daarbij moet duidelijk zijn dat het naar tevredenheid beantwoorden van de eerste vraag vooraf gaat aan het beantwoorden van de tweede vraag. Beide vragen liggen in elkaars verlengde (zie figuur 1.1). De mogelijkheid dat er, zonder gebruik van MaaS, veranderingen optreden in de vervoerwijze, laten we buiten beschouwing.



Figuur 1.1 Relatie tussen de onderzoeksvragen van deze studie.

De studie beperkt zich tot de verplaatsingen die Nederlandse ingezetenen maken in Nederland. De verplaatsingen van bezoekers aan ons land blijven buiten beeld, evenals verplaatsingen van Nederlanders in het buitenland. Een dergelijke inkadering wordt vaker gehanteerd om studies behapbaar te houden. Veel gegevens over reizen die buitenlanders maken in Nederland of die Nederlanders maken in het buitenland, zijn er ook niet. Het Mobiliteitspanel Nederland (MPN) dat wij in deze studie gebruiken, geeft onvoldoende inzicht hierin. De inperking is ook te verdedigen in de context van MaaS, omdat veel lopende initiatieven een regionaal of nationaal servicegebied hebben (Lyons et al., 2019).

De inkadering tot de verplaatsingen die Nederlanders maken in Nederland, leidt mogelijk wel tot een blinde vlek. Zo bleek uit de studie naar de voor MaaS kansrijke groepen dat juist bijzonder mobiele mensen, met bijvoorbeeld diverse vliegreizen per jaar, de grootste kans hebben om MaaS te gebruiken. En in Delft komen veel gebruikers van deelfietsen van buiten Nederland (Ma et al., 2020). De belangrijkste verhuurlocaties voor huurauto's zijn vaak luchthavens (Czerny et al., 2016; Guerriero & Olivito, 2014). Het succes van Booking.com komt vooral voort uit de onbekendheid met hotels op de plek van bestemming, niet uit de onbekendheid met slaapmogelijkheden in de eigen woonomgeving. Kortom, het bezoek aan een vreemde plek of een vreemd land lijkt bij uitstek ideaal voor MaaS. Met deze inperking laten we dan ook een mogelijk relevante doelgroep buiten beschouwing.

Vertrekpunt voor deze studie zijn de huidige verplaatsingen. Daarbij negeren we de mogelijkheid van geïnduceerd verkeer, ofwel de verplaatsingen die mensen extra gaan maken omdat MaaS het mogelijk gemakkelijker, goedkoper of aangenamer maakt om op pad te gaan. Eventuele positieve gevolgen van bijvoorbeeld een duurzamer vervoerwijze kunnen teniet worden gedaan door een toename van het aantal verplaatsingen (zie ook hoofdstuk 9).

Door te kiezen voor dit vertrekpunt houden we echter geen rekening met eventuele bredere veranderingen in Nederland in de komende jaren, zoals vergrijzing, ontgroening, een trek naar de stad en dergelijke. Een andere afwezige onzekerheid is COVID-19. Omdat we al aan deze studie waren begonnen toen de pandemie losbrak, hebben we besloten alle data en studieresultaten zoveel mogelijk pre-corona te houden.

Tot slot laten we bij deze studie de rol van intermediaire partijen buiten beschouwing. Het onderzoek gaat dus uit van intrinsieke motivatie bij reizigers om MaaS te gebruiken. Niet een verplichting vanuit werkgever, onderwijsinstelling of kerk om MaaS te gebruiken. Een dergelijk onderzoek zou zich moeten richten op deze intermediairs en de voornemens die zijn hebben ten aanzien van MaaS. Wij richten ons op de reizigers zelf.

De genoemde inkadering en afbakening zijn belangrijk voor een juiste interpretatie van de resultaten. We doen geen uitspraken over zaken die buiten deze inkadering en afbakening vallen. En de uitspraken die we wel doen, kunnen dus ook niet worden toegepast op de zaken die we niet hebben onderzocht. In het volgende hoofdstuk volgt een verdere verduidelijking van het kader en de gehanteerde definities bij dit onderzoek.

1.3 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op de onderzoeksvragen. We kaderen het onderzoek in en geven de benodigde definities. In hoofdstuk 3 reflecteren we op de bestaande onderzoeksmethoden waarmee we voor het gebruik van MaaS kansrijke verplaatsingen kunnen identificeren en presenteren we onze onderzoeksmethode en de gebruikte data. De in deze studie gehanteerde methode bestaat uit 4 sporen. De resultaten van die sporen staan in de hoofdstukken 4 tot en met 7. In hoofdstuk 8 volgt een conclusie. Daar beantwoorden we de onderzoeksvragen door de verschillende inzichten naast elkaar te zetten. In hoofdstuk 9 reflecteren we op het onderzoek en kijken we vooruit naar relevante onderzoeksrichtingen in relatie tot MaaS.

2 Kader

In de hoofdonderzoeksvragen is een belangrijke rol weggelegd voor ‘het gebruik’ van Mobility-as-a-Service (MaaS). Dat gebruik is minder eenduidig dan het op het eerste gezicht lijkt. We introduceren een ladder met treden voor het gebruik van MaaS. Het sleutelinzicht daarbij is dat de rijkheid aan gebruiksmogelijkheden van het platform niet noodzakelijkerwijs betekent dat het gebruik ervan divers is. We geven enkele andere belangrijke definities die nodig zijn om dit onderzoek goed te kunnen interpreteren.

2.1 Het gebruik van MaaS

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de treden die een gebruiker doorloopt onderweg naar de adoptie van MaaS. Rogers (2003) onderscheidt 5 stappen richting adoptie: bewustzijn, interesse, evaluatie, proberen en adoptie. Deze indeling schiet hier in onze optiek te kort, enerzijds omdat deze geen rekening geeft van mensen die afstand hebben tot MaaS (bijvoorbeeld als gevolg van een digitale kloof) en anderzijds omdat deze niet is bedacht voor een tool met diverse functionaliteiten. Het werk van Rogers is wel een inspiratiebron.

De stap van trede 0 naar trede 1 vormt een barrière voor het gebruik van MaaS voor een selecte groep mensen. Deze mensen missen de kennis, de ervaring, de vaardigheden of de benodigde hard- en software om MaaS mogelijk te gaan gebruiken. In sommige gevallen wordt de barrière eenvoudig geslecht (bijvoorbeeld door het beschikbaar stellen van een smartphone), in andere gevallen is de te nemen horde vooralsnog te groot.

De treden 1 tot 4 kunnen in theorie redelijk snel worden doorlopen. Echter, bij iedere trede is er ook kans op afvallers. Dat komt doordat het concept te vaag is, mensen onvoldoende bruikbare informatie kunnen vinden (vanwege de fantasierijke namen die aanbieders hanteren), ze meer nadelen zien dan voordelen in de eigen situatie of doordat de eerste ervaring tegenvalt.

Tot trede 4 in de gebruiksladder maken reizigers in onze optiek geen gebruik van MaaS. Deze tredes vallen daarmee buiten de reikwijdte van dit onderzoek. Ook bij trede 3 of 4, waarbij mensen het platform al wel installeren en toegankelijk maken, spreken we nog niet van gebruik, omdat zij zich de tool nog niet eigen maken.

Het is desondanks mogelijk dat trede 4 al wel bepaalde effecten sorteert. Het gaat hier immers om de optie om een MaaS-app te gebruiken: een optie die de reiziger al voorhanden heeft. Op basis daarvan kan hij andere keuzes maken. Het idee dat er een ritje, fiets of auto beschikbaar is, wanneer nodig, kan zorgen voor een bepaalde gemoedsrust (zie ook paragraaf 2.2).

Treden 5 en 6 van tabel 2.1 bespreken we in de volgende twee paragrafen. In paragraaf 2.2 gaan we in op het verschil tussen integraal en selectief gebruik van MaaS. In paragraaf 2.3 bieden we een nadere toelichting op het uitsluiten van trede 6 bij dit onderzoek.

Tabel 2.1 Trede van gebruik, volgens het KiM. Met in het groen de reikwijdte van dit onderzoek.

| Trede | Omschrijving | Fase |
|-------|--|------------------------------|
| 0 | De potentiële gebruiker weet niet van het bestaan van MaaS. Mogelijk zijn er ook barrières om MaaS te gebruiken. Wanneer het MaaS-platform alleen ontsloten wordt voor Android of iOS, moet de gebruiker al snel beschikken over kennis, digitale vaardigheden en materiële toegang om überhaupt aan het gebruik van MaaS te denken (Durand & Zijlstra, 2020). | Randvoorwaarden afwezig |
| 1 | De potentiële gebruiker beschikt over de benodigde kennis, vaardigheden en mogelijkheden om met MaaS aan de slag te gaan. Hij weet van het bestaan, maar is zich niet of onvoldoende bewust van de eventuele meerwaarde van het platform. | Bewustzijn |
| 2 | De potentiële gebruiker gaat zelf actief op zoek naar meer informatie over MaaS, via websites, magazines of kranten. Hij informeert hiernaar bij huisgenoten, vrienden of familie. | Initiatief |
| 3 | De potentiële gebruiker beoordeelt de verzamelde informatie, door eventuele voor- en nadelen tegen elkaar af te wegen. Hij kan een MaaS-applicatie (deels) hebben geïnstalleerd voor evaluatiedoeleinden. Soms heeft hij nog niet alle stappen bij aanmelding doorlopen, zoals toegang geven tot bepaalde functionaliteiten van de smartphone (GPS), koppelen van de bankrekening of betalen van borg. De eventuele noodzaak om gegevens te delen, borg te betalen of een abonnement af te sluiten kunnen zij zien als nadeel of als niet te overbruggen barrière. | Evaluatie |
| 4 | MaaS is toegankelijk voor de gebruiker. Deze heeft een of meer functionaliteiten van MaaS bekeken en geprobeerd. Soms heeft de gebruiker nog geen gelegenheid gehad om de app bij een reis te gebruiken. | Aftasten en acclimatiseren |
| 5a | De gebruiker past specifieke functionaliteiten van het MaaS-platform succesvol toe. Voor veel andere aspecten vertrouwt hij op andere mogelijkheden. De stappen van zoeken, boeken en betalen doorloopt hij niet sequentieel. Verbeteringen of kortingen bij bepaalde reisproducten merkt hij niet op. De gebruiker is relatief onverschillig ten aanzien van bepaalde prikkels. | Selectief gebruik |
| 5b | Integraal gebruik staat centraal. De gebruiker doorloopt het zoeken, vergelijken, plannen, boeken en betalen sequentieel om tot een optimale keuze te komen. | Integraal gebruik |
| 6 | De reiziger maakt veelvuldig selectief en integraal gebruik van MaaS. Hij is enthousiast over en vol vertrouwen in het platform. Voor hem is MaaS de logische keuze geworden: volwaardige adoptie. Andere reisapps van losse aanbieders zijn nu overbodig en verwijdert hij daarom van de smartphone. Eén alles-in-een-app is immers voldoende. Het omarmen van MaaS leidt op deze langere termijn tot veranderingen bij degenen die zich op deze trede bevinden. Zo verandert de attitude van de gebruiker, doet deze afstand van de eigen auto of fiets, en stelt hij het behalen van een rijbewijs of een verhuizing uit, dankzij MaaS. | Socio-technische co-evolutie |

2.2 Diversiteit van aanbod maakt nog geen diversiteit in gebruik

Dat de MaaS-app tal van zaken bundelt, betekent nog niet dat de individuele gebruiker die zaken ook toepast. Dat onderscheid markeert het verschil tussen trede 5a en trede 5b in tabel 2.1. Het maakt ook dat 'het gebruik van MaaS' lastig te onderzoeken is. Hieronder gaan we in op voorbeelden van een pragmatische en een volledige toepassing via integraal gebruik van het platform, gebruik van diverse modaliteiten en afwisseling tussen aanbieders.

Het MaaS-platform biedt populair gezegd een *all-in-one*-oplossing voor de reiziger (Boutueil, 2019), maar dat betekent niet dat reizigers ook alle beschikbare toepassingen gebruiken. Het MaaS-platform biedt de mogelijkheid om reisopties te zoeken en te vergelijken. De gebruiker kan een reis ook boeken en betalen. Daarnaast biedt MaaS de mogelijkheid tot assistentie tijdens het reizen, zoals route-informatie of informatie over de vindplaats van een deelfiets. Wanneer een gebruiker de stappen van verkennen naar daadwerkelijk reizen op sequentiële of chronologische wijze doorloopt, noemen we dat het *integrale gebruik* van de MaaS-applicatie. Het gegeven dat iemand de app integraal kan gebruiken, betekent niet noodzakelijk dat hij of zij deze ook zo gebruikt. Hij kan bijvoorbeeld slechts bepaalde functionaliteiten van een MaaS-app los gebruiken. Het is zelfs goed voorstelbaar dat het losse gebruik van bepaalde functionaliteiten in de praktijk belangrijker is dan het integrale gebruik van de applicatie. Bij een zakmes, afstandsbediening of oven gebruiken we immers ook niet altijd alle beschikbare mogelijkheden; vaak is het 1 toepassing die domineert. Sommige functies van de afstandsbediening, oven of zakmes gebruiken we misschien zelfs nooit.

Een multimodale tool maakt nog geen multimodale reiziger. Het MaaS-platform is, volgens de IenW-benadering, een *multimodale reisapp*. Op 1 plek komt het aanbod van diverse vormen van vervoer samen. Opnieuw geldt dat de mogelijkheid om die vervoersmodaliteiten te gebruiken niet noodzakelijk leidt tot toepassing ervan in de praktijk. In hun dagelijkse toepassing van het platform via een applicatie kunnen reizigers routinematig navigeren naar steeds dezelfde oplossing, zonder oog te hebben voor de uitwijkmogelijkheden. Zelfs wanneer zij informatie gepresenteerd krijgen over aantrekkelijke reisalternatieven, kunnen zij blijven steken in hun gewoonte (Van Exel & Rietveld, 2009). Ook nieuw reisgedrag via MaaS – en niet noodzakelijk door MaaS – kan snel stabiliseren, zoals blijkt uit onderzoek in Lyon (Frankrijk) (Pronello et al., 2017). Daarnaast kan het voorkeursalternatief gewoon gedreven zijn door het aanbod: de keuze voor een vervoerwijze zonder een concurrerend alternatief.

Een reiziger kan eenzijdig gebruik maken van de diensten van 1 specifieke aanbieder in de reis-app, terwijl er binnen die app ook andere aanbieders met soortgelijke diensten actief zijn. De steeds terugkerende keuze voor een specifieke aanbieder kan te maken hebben met het eigendom van het platform en het ontwerp van de bijhorende applicatie(s). Zo tonen aanbieders bepaalde opties bijvoorbeeld als eerste of adviseren ze die extra, vanwege de achterliggende commerciële belangen (Bar-Ilan et al., 2009). Een andere vorm van presentatiebias kan optreden wanneer de reiziger eerder gemaakte keuzes prominent naar voren schuift, vanuit het simpele achterliggende idee dat hij daarmee geholpen is (automatisch aanvullen), net als bij diverse browsers of zoekmachines. Sommige mensen zijn bovendien erg merktrouw of loyaal naar een bepaalde aanbieder, waardoor in hun keuze voor een dienstverlener variatie ontbreekt.

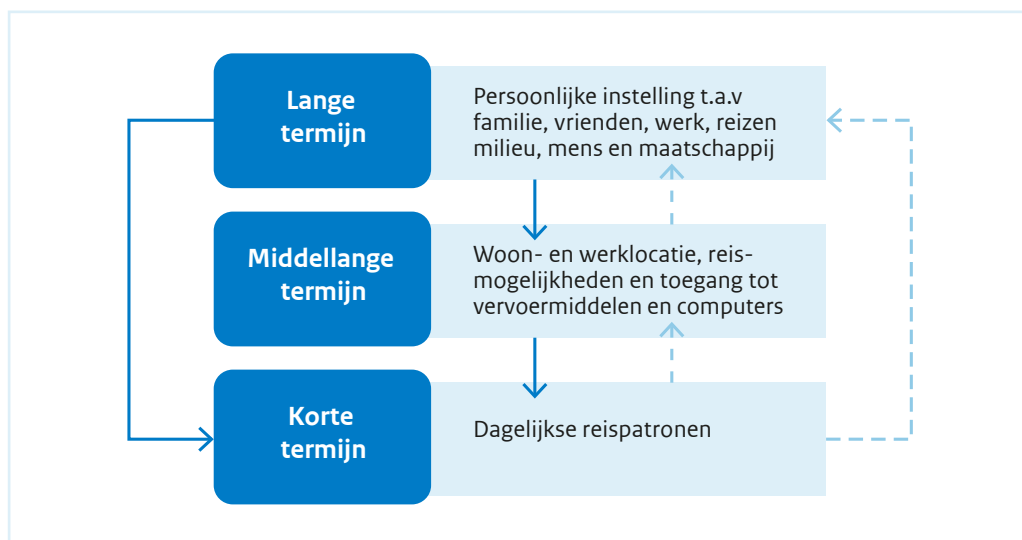
De rijkdom aan toepassingsmogelijkheden, met verschillende functies, modaliteiten en aanbieders, verhoogt daarentegen wel de aantrekkingskracht van MaaS. Consumenten laten zich immers beïnvloeden door de mogelijkheden die er zijn, niet alleen door het daadwerkelijke gebruik daarvan (Sennett, 2010). Reizigers waarderen niet alleen het reizen, maar ook de reismogelijkheden, namelijk de beschikbaarheid van een alternatief (De Vos et al., 2013). Puur het idee dat zij de MaaS-applicatie kunnen gebruiken, biedt voor sommigen al meerwaarde. We noemen dit de optiewaarde. Veel mensen hebben de app van een bepaalde aanbieder van deelmobiliteit geïnstalleerd, zonder deze dienst tot op heden te hebben gebruikt (trede 4). Sommige mensen betalen iedere maand opnieuw abonnementsgeld, terwijl ze het abonnement niet of slechts incidenteel gebruiken. In hoofdstuk 6 stellen we dat de grootste groep gebruikers van de deelauto bestaat uit mensen die die deelauto hoogst incidenteel gebruiken: 1 of enkele keren per jaar, of helemaal niet.

Het verschil tussen trede 5a en 5b lijkt misschien een futiliteit, maar achten wij zeer relevant in relatie tot de tweede onderzoeksvraag over veranderingen van de vervoerwijze via MaaS. Reisgedrag is in hoge mate gewoontegedrag (Gärling & Axhausen, 2003). Het vraagt te veel tijd en energie om bij iedere verplaatsing mogelijkheden tegen elkaar af te wegen. Momenteel gebruiken mensen ook zelden reisinformatie voor dit doeleinde (Durand et al., 2018): slechts 12% van de volwassen Nederlanders zegt hiervoor reisinformatie te gebruiken (Zijlstra et al, 2019). In trede 5a vervult MaaS ondersteunende rol bij dit meer intuïtieve of gewoontegedrag. Substantiële wijzigingen in de vervoerwijze (of andere kenmerken van de verplaatsing) liggen daar niet voor de hand. In trede 5b is de kans op verandering in het reisgedrag en het eventuele doorbreken van gewoontes groter, omdat (nieuwe) relevante informatie kan worden aangeboden aan de reiziger op het juiste moment.

Dat wil nog geenszins zeggen dat de veranderingen in verplaatsingswijze ook een 'gewenste' kant op bewegen. Mensen gaan doorgaans voor gewin, gemak en genot. De MaaS-applicatie kan laten zien dat de auto veel sneller is dan alle andere alternatieven, omdat dit in de praktijk ook vaak zo is.

2.3 Langeretermijneffecten als gevolg van MaaS

Trede 6 in tabel 2.1 ligt voorbij de reikwijdte van dit onderzoek. Deze trede verwijst naar grotere, structurele veranderingen in het verplaatsingsgedrag op de (middel)lange termijn. Het gaat dan om aanzienlijk meer of minder verplaatsingen of afgelegde afstand. Het zijn veranderingen die we nu moeilijk kunnen vatten, op basis van de huidige attitudes, de huidige activiteiten en de huidige locaties van die activiteiten (inclusief de woonplek) en de huidige persoonlijke vloot of reismogelijkheden (figuur 2.1).



Figuur 2.1 Conceptueel schema met veranderingen op de korte, middellange en lange termijn.
Bron: Schwanen & Mokhtarian (2007).

Het voorbeeld bij uitstek van een structurele verandering in deze context is het vrijwillig afstand doen van de eigen auto *als gevolg van MaaS* (trede 6). Dat is geen voorbeeld *bij uitstek* omdat deze verandering het meest plausibel is, maar vooral omdat transportprofessionals dit voorbeeld het meest gewenst achten (Zijlstra & Durand, 2019).

Natuurlijk zijn er bij de deelauto al wel indicaties in deze richting. Diverse mensen die een deelauto (gaan) gebruiken, doen een (van de) auto('s) weg (Durand et al., 2018; Goudappel Coffeng, 2018). Daarbij kunnen er echter nog steeds essentiële *aanvullende* redenen zijn om de overstap te maken, zoals de directe noodzaak om anders een nieuwe auto te kopen, een nieuwe baan op fietsafstand of pensionering. Meer indirect spelen de mogelijkheden en de wil om zonder eigen auto te leven een rol (Mackie, 1965; Pearl & MacKenzie, 2019). Denk aan de nabijheid van bestemmingen, beschikbaarheid van andere vervoerwijzen, beperkte parkeer capaciteit of vandalisme. Een zuiver causaal verband tussen de toegang tot de deelauto en het afstand doen van de eigen auto is lastig aan te tonen. De optiewaarde die het deelauto-systeem biedt, lijkt ook een belangrijke rol te vervullen (hst 6).

Verder zijn we terughoudend met dergelijke aannames omdat de huidige trend juist beweegt in de richting van een dominantere rol voor de auto. De algemene trend in Nederland beweegt in de richting van meer autobezit, niet minder. Van der Waerden (2020) toont via een keuze-experiment aan dat de bereidheid klein is om de eigen auto weg te doen, zelfs met prikkels als betaald parkeren en de beschikbaarheid van een deelauto. In het optimale geval, met het hoogst gewaardeerde autodeel-systeem en het stringentste parkeerregime, komt van der Waerden (2020) nog steeds op 80% van de respondenten waarbij het (zeer) onwaarschijnlijk is dat zij de auto weg doen. Meer concreet, op basis van registraties, liet het CBS recent zien dat slechts een zeer bescheiden aantal personen afstand heeft gedaan van een auto. In een periode van een jaar deden 302.000 Nederlanders (2,2%) afstand van een

auto (CBS, 2019), terwijl in diezelfde periode 455.000 Nederlanders (3,3%) een auto aanschaffen, dus 50% meer. De voornaamste reden om de auto weg te doen is een veranderde samenstelling van het huishouden, zoals gaan samenwonen of juist een echtscheiding. Andere redenen zijn een verhuizing naar een zorginstelling voor mensen op leeftijd of verweduwing.

Kortom, voor MaaS gaat het in onze optiek nog een stap te ver om dergelijke structurele veranderingen door te rekenen. Enerzijds omdat het complex is om dergelijke causale verbanden bloot te leggen, anderzijds vanwege het gebrek aan empirisch materiaal om deze verbanden te kunnen toetsen. Bovendien ligt bij dergelijke structurele veranderingen ook selectiviteit op de loer: waarom wel rekening houden met het gegeven dat mensen op de middellange termijn mogelijk afstand doen van de auto, maar niet met een verminderd aanbod van regionaal openbaar vervoer door vraaguitval of met het afstand doen van een eigen fiets. De middellange termijn is voor nu nog een stap te ver.

2.4 Definities

Ter afsluiting van dit hoofdstuk geven we nog enkele definities die handig zijn om dit onderzoek te begrijpen.

Voor de definitie van MaaS volgen we het ministerie van IenW. Deze definitie komt sterk overeen met de definitie die wij gaven in het KiM-rapport *MaaS onder de loep* (Zijlstra & Durand, 2019):

MaaS is een dienst op het gebied van personenmobiliteit, waarbij de dienstverlening bestaat uit het bieden van een onlineplatform met mogelijkheden voor het zoeken naar, vergelijken van, eventueel reserveren van en betalen voor verschillende soorten mobiliteitsdiensten, aan de hand van actuele en voor die reiziger relevante informatie over die diensten. MaaS wordt primair ontsloten voor de klant middels een app.

Daarbij benadrukken we nog eens dat het gebruik van mobiliteitsdiensten niet hetzelfde is als het gebruik van MaaS. Reizen met het openbaar vervoer of fietsen op een deelfiets betekent dat de reiziger een mobiliteitsdienst gebruikt, maar dit is niet noodzakelijkerwijs MaaS.

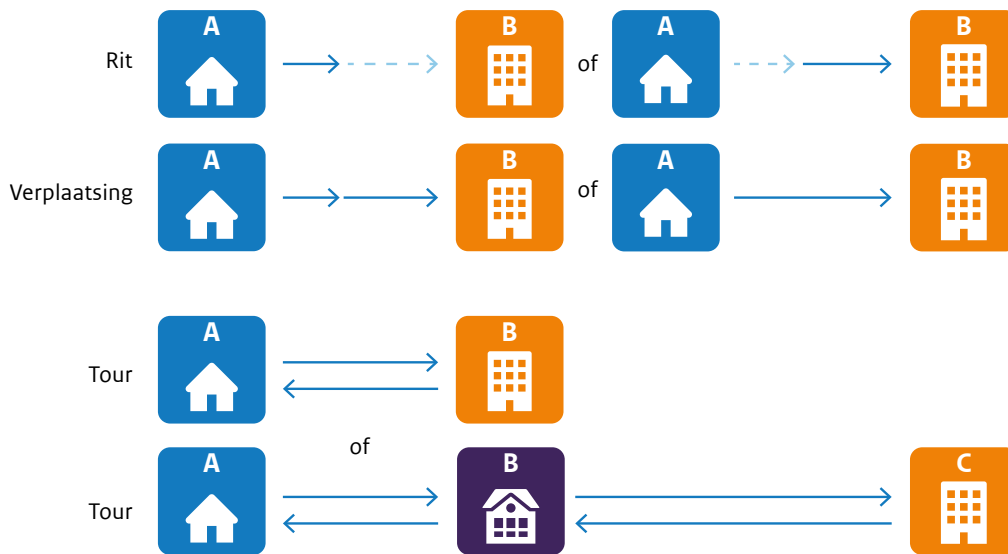
In dit rapport spreken we structureel over delen, deelmobiliteit of een deelmodaliteit. Daarbij is het goed te onderstrepen dat dit delen minder altruïstisch is dan het aanvankelijk klinkt. Het gaat om het tijdelijk gebruik van een vervoermiddel tegen betaling. We kunnen dus ook spreken over huren (Belk, 2014). Omdat dit onvoldoende aansluit bij het populaire taalgebruik, spreken wij, deels onterecht, over delen.

Ridesourcing is een vorm van deelmobiliteit die wij in dit rapport behandelen. Ridesourcing als mobiliteitsdienst houdt in dat eigenaren van een privéauto of een taxaauto tegen betaling passagiers vervoeren van deur tot deur, of naar een knooppunt (luchthaven, station). In sommige landen, zoals in Nederland, wordt er momenteel alleen met reguliere taxi's gewerkt, waarbij de chauffeur beschikt over een Volledige Chauffeurskaart Taxi. Vraag en aanbod komen bij elkaar via een digitaal platform (Ashkrof et al., 2020). Uber is hierbij een bekend voorbeeld.

Een sleutelterm bij MaaS is multimodaal, wat in de praktijk een matig gedefinieerde term is. Wij maken in dit rapport een onderscheid tussen een multimodale verplaatsing enerzijds en een multimodale persoon, app of platform anderzijds. Een multimodale verplaatsing is een verplaatsing waarbij de reiziger binnen 1 verplaatsing verschillende vervoerwijzen combineert. Hij gaat bijvoorbeeld met de fiets naar het station, pakt daar de trein en reist vervolgens met de bus vanuit het eindstation naar de eindbestemming. Een multimodale verplaatsing is ook wel een ketenverplaatsing (niet te verwarren met een keten van verplaatsingen = tour). Een multimodaal persoon ('keuzereiziger') is iemand die binnen een bepaalde periode, zoals een dag of een week, diverse vervoerwijzen gebruikt.

Dat kan door multimodale reizen te maken, maar ook door de ene keer met de scooter te reizen, een andere keer te fietsen en een derde keer de auto te pakken. Een multimodale reis-app is dan ook een app waar diverse vervoersmogelijkheden worden aangeboden. De reiziger kan deze gebruiken voor unimodale verplaatsingen van deur-tot-deur of voor multimodale verplaatsingen als onderdeel van een ketenverplaatsing.

Verder is het goed om stil te staan bij het verschil tussen een rit, een verplaatsing en een tour. Dat is vooral relevant voor Spoor III en IV. Een verplaatsing verwijst naar het overbruggen van een bepaalde afstand buiten. Verplaatsingen gaan veelal van de ene bestemming naar de andere. Sporadisch worden ook ronde verplaatsingen gemaakt, waarbij begin- en eindpunt hetzelfde zijn. Soms kennen verplaatsingen diverse vervoerwijzen, zoals fietsen naar een treinstation, reizen met de trein naar een ander station en lopen naar de eindbestemming. Deze onderdelen noemen we ritten. Bijna altijd is een rit gelijk aan een verplaatsing, omdat de meeste verplaatsingen unimodaal zijn van deur tot deur. Een tour is het totaal aan gemaakte verplaatsingen vanaf 1 plek om terug te keren naar diezelfde plek. Die ene plek kan de woning zijn, maar ook een ophaalpunt voor een deelauto. Een ronde verplaatsing is een tour (goed voor 5% van de tours), al zijn tours meestal complexer, met tussenliggende bestemmingen. Circa 80% van de tours heeft een A-B-A-patroon (figuur 2.2), waarbij de reiziger precies 1 bestemming bezoekt. Circa 15% van de tours kent een nog complexer patroon: A-B-C-A, A-B-C-B-A, A-B-C-D-A, enzovoort. Daarbij bezoekt de reiziger dus diverse bestemmingen voordat hij terugkeert naar de originele plek van vertrek.



Figuur 2.2 Illustratie van rit, verplaatsing en tour.

3 Methode en data

Voor dit onderzoek volgen we 4 sporen. In de eerste plaats analyseren we het verplaatsingsgedrag van de groepen waarvoor de kans het grootst is dat zij de MaaS-applicatie gaan gebruiken. In de tweede plaats bekijken we bij welke soort verplaatsingen reizigers vertrouwen op reisinformatie, met het idee dat dit een eerste stap is in de richting van het gebruik van een MaaS-app. In de derde plaats kijken we naar de patronen bij het gebruik van deelmobiliteit. En tot slot ontwikkelen we een vervoerskeuzemodel om kansrijke verplaatsingen te identificeren. De benodigde informatie is afkomstig uit het Mobiliteitspanel Nederland (MPN), uit transactiedata van aanbieders van deelmobiliteit en uit de literatuur.

Om uitspraken te kunnen doen over wat kansrijke verplaatsingen zijn voor MaaS, reflecteren we in dit hoofdstuk op enkele populaire benaderingen. We bespreken onze werkwijze aan de hand van de 4 sporen en de daarbij gebruikte gegevens. In de conclusie (hoofdstuk 8) brengen we de verschillende inzichten samen en combineren we deze met inzichten uit eerdere studies van het KiM. Dan zien we in hoeverre de verschillende inzichten met elkaar corresponderen.

De belangrijkste motivatie om bij deze studie 4 sporen te volgen in plaats van te vertrouwen op 1 enkele benadering is ingegeven door de hoge mate van onzekerheid. We onderzoeken namelijk een dienst die zich in Nederland nog in een rudimentair stadium bevindt. In de literatuur komen we uiteenlopende conclusies tegen (zie paragraaf 3.1). Door te werken met 4 sporen kunnen we de afhankelijkheid van bepaalde keuzes en aannames in het onderzoeksproject mitigeren. Iedere gevolgde benadering kent zo zijn voordelen en nadelen, en geen enkele benadering is allesomvattend.

3.1 Reflectie op populaire werkwijzen

De huidige literatuur over kansrijke verplaatsingen met MaaS is bijzonder divers, deels omdat de interpretaties van MaaS verschillen (Hensher et al., 2020; Zijlstra & Durand, 2019). Onderzoekers over de hele wereld hanteren uiteenlopende werkwijzen, waardoor ook de resultaten sterk uiteenlopen. Hieronder lichten we kort toe wat de voor- en nadelen zijn van deze werkwijzen en in hoeverre ze toepasbaar zijn om te onderzoeken welke verplaatsingen in Nederland kansrijk zijn voor het gebruik van MaaS. Daarbij kijken we naar 3 dominante benaderingen: Stated Preference-studies, pilots en (big-) data-analyses van een vorm van deelmobiliteit.

Stated preference-studies

Stated preference-studies (SP) zijn populair in de wereld van het transportonderzoek. De laatste jaren worden deze methodes veelvuldig toegepast in het kader van MaaS, bijvoorbeeld om de adoptie van het platform en de bijbehorende effecten te onderzoeken (Hensher et al., 2020). SP-studies zijn vooral populair omdat deze de mogelijkheid bieden om producten of diensten te onderzoeken die momenteel nog niet beschikbaar zijn (Louviere et al., 2000). Verder sluit de kwantitatieve benadering van het SP-onderzoek goed aan bij het kwantitatieve karakter van de transportwetenschap.

In SP-experimenten geven respondenten aan wat ze in een bepaalde situatie zouden kiezen. Deelnemers krijgen bijvoorbeeld 2 fictieve opties met bijhorende kenmerken voorgelegd, met het verzoek een keuze te maken tussen beide. Deze taak wordt veelal herhaald met verschillende opties en wisselende kenmerken, om voldoende robuuste schattingen te kunnen doen (Matyas & Kamargianni, 2018; Caiati et al., 2020).

De resultaten van SP-studies hebben toegevoegde waarde, maar ook nadelen, zeker in relatie tot de onderzoeksvragen in de voorliggende studie. Deze nadelen zijn:

- 1 Veel van de huidige studies zijn beperkt in termen van geografische reikwijdte (Matyas & Kamargianni, 2018; Ho et al., 2018; Caiati et al., 2020). Onderzoekers richten zich al bij voorbaat op een sterk stedelijke omgeving, omdat zij MaaS daar kansrijker achten, maar ook omdat de inwoners daar beter bekend zijn met bepaalde diensten. Het vragen naar het gebruik van een reis-app, deelfiets of ridesourcing is in grote delen van Nederland nog een ver-van-het-bed-exercitie. De brug die moet worden geslagen tussen de voorgestelde MaaS-dienst en het referentiekader van mensen, is te groot.
- 2 SP-experimenten bevatten een beperkt aantal kenmerken met bijhorende niveaus, zoals reiskosten, reistijden, bundelkortingen, reismotief, afgelegde afstand en dergelijke. Daarbij is het sterk de vraag in hoeverre deze voorgeschotelde alternatieven aansluiten bij de leefwereld van de respondent of bij het uiteindelijke aanbod via MaaS in de praktijk. Onze ervaring is dat mogelijke gebruikers scherp en sceptisch op het bijhorende prijskaartje reageren (Harms et al., 2018).
- 3 In het geval van MaaS hebben we te maken met een getrapte situatie (paragraaf 2.1). De toegevoegde waarde van het platform is afhankelijk van de functionaliteiten, het gebruiksgemak, abonnementsvormen en de reismogelijkheden die daarmee worden ontsloten. Abonnementen zijn er in tal van vormen en maten, maar zijn ook weer niet noodzakelijk. De reismogelijkheden zijn misschien onbekend voor respondenten (zie punt 1) en behoeven daarmee nadere toelichting. En reisbehoeften wisselen per reismotief, reisgezelschap, timing en dergelijke. Uitgebreide toelichtingen en het stapelen van hypothetische situaties zijn problematisch in een vragenlijstonderzoek (Lenzner et al., 2011; Lenzner et al., 2010).

Over het algemeen geldt SP-onderzoek als informatief maar ook als minder betrouwbaar dan studies op basis van daadwerkelijk gemaakte keuzes (Fifer et al., 2014). Inzichten in daadwerkelijk gemaakte keuzes, bijvoorbeeld via pilots, genieten al snel de voorkeur.

MaaS-pilots

MaaS-pilots bieden eveneens een mogelijkheid om te onderzoeken welke verplaatsingen voor het platform het meest kansrijk zijn, maar resulteren niet noodzakelijkerwijs in conclusies voor heel Nederland. We gaan hier kort in op 4 vormen van complexiteit: geografische dimensie, zelfselectie, probleemgestuurde opzet en het ontwerp van de pilot.

Net als bij de SP-studies zien we ook hier een zekere geografische vertekening, meestal in het voordeel van de stad (ANWB met regio Den Haag of pilots in Wenen, Gent en Gotenburg). De pilots van IenW hebben minder vertekening richting de stedelijke omgeving, maar maken het nog steeds lastig om uitspraken te doen voor heel Nederland.

Verder werken en werkten de praktijkproeven met aanmelding. Dat levert deelnemers op met een specifiek profiel en geen aselechte steekproef (Durand et al., 2018; Wong, 2019). Uit gegevens van Sochor et al. (2015) en Karlsson et al. (2016) zien we dat ten minste 90% van de UbiGo-deelnemers meer inkomen te besteden had dan gemiddeld in Gotenburg. De pilot is daarmee moeilijk te generaliseren naar de totale populatie.

Tot slot kennen pilots een bepaald ontwerp. Kozen respondenten bijvoorbeeld niet voor de Park en Ride (P+R), omdat deze optie niet prominent werd gepresenteerd, geen optie was binnen het platform of geen reële optie was in de praktijk? Dat is moeilijk te zeggen zonder compleet overzicht. Het idee dat lenW heeft voor 7 pilots in Nederland is daarmee lovenswaardig. Een bijkomende complexiteit is wel de variatie met andere zaken, zoals bepaalde prikkels voor de deelnemers, de regio met de trekkersrol en het moment van lanceren. Ook zien we een probleemgestuurde insteek. Een bepaalde regionale uitdaging vormt de aanleiding om de proefprojecten te initiëren. Die knelpunten spelen elders mogelijk niet of in mindere mate. Deze opeenstapeling maakt vergelijken lastig. Inzichten uit deze pilots zijn op dit moment nog niet beschikbaar.

Big data, smal blikveld

Verder zien we in de academische literatuur in het laatste decennium een opmars van (big-)data-analyses van een bepaalde aanbieder van deelmobiliteit. Alle transacties bij een bepaald deelfietsstelsel in een Chinese stad (Xing et al., 2020) of alle ritten met een deelautoaanbieder in Berlijn over een jaar (Wagner et al., 2015) worden onder de loep genomen. Veel academici presenteren het werk als een studie naar MaaS of als onderdeel daarvan. Wij zijn van mening dat dergelijke studies weliswaar een interessante diepgaande kijk bieden in het functioneren van die dienst in die stad, maar lastig te generaliseren zijn. Het gebruik is sterk afhankelijk van geografische gegevens (rivieren, heuvels, afstanden, stratenpatroon) en het ontwerp van het desbetreffende deelsysteem (opstapprijs, kilometerprijs, kwaliteit van het voertuig, aantrekkelijkheid van de app). Bovendien is het aanbieden van een deelmodaliteit volgens de definitie die wij in dit onderzoek hanteren. Willen we hier echt iets mee kunnen in relatie tot dit onderzoek, dan moet de analyse de vervoerwijze overstijgen en niet afhankelijk zijn van een enkele aanbieder. Aanvullingen op de ritdata door gebruikers te bevragen bieden bovendien essentiële houvast om bepaalde patronen te kunnen duiden en blinde vlekken weg te poetsen.

3.2 Beschrijving van de 4 sporen

In deze paragraaf lichten we de 4 sporen toe die we in dit onderzoek volgen. Daarbij gaan we ook in op de voordelen en de eventuele nadelen van de gevolgde aanpak.

Spoor I: Het reisgedrag van de meest kansrijke groepen voor MaaS

De premisse in Spoor I is dat de kenmerken van de kansrijke verplaatsingen met MaaS het beste kunnen worden herleid uit de verplaatsingen door degenen voor wie de kans het grootst is dat zij MaaS omarmen. Die kansrijke groepen hebben we eerder onderzocht. In Spoor I vervolgen we daarom het onderzoek naar de voor MaaS kansrijke groepen (Zijlstra et al., 2019), nu met een scherpe focus op hun reisgedrag: welke activiteiten hebben ze? Hoeveel verplaatsingen maken ze? Hoeveel kilometer leggen ze af?

Net als bij het eerdere onderzoek is deze insteek niet erg afhankelijk van een specifieke combinatie van diensten, aanbieders, prijszetting en dergelijke. Daarmee verminderen we de bezwaren van andere studies (hoofdstuk 2). Voor de identificatie van kansrijke groepen keken we naar algemene karakteristieken van MaaS, niet naar een specifiek ontwerp. De hele term 'mobility-as-a-service' werd niet genoemd in de bijhorende vragenlijst. In de eerdere onderzoeksopzet hebben we ook voorzien dat verdere analyse van het reisgedrag mogelijk moet zijn. Van alle respondenten die meededen aan de speciale MaaS-vragenlijst hadden we al een 3-daags reisdagboekje met alle gemaakte verplaatsingen (zie paragraaf 3.3 over data).

De vraag die daarbij open blijft staan, is in welke mate de relatie tussen kansrijke groepen en kansrijke verplaatsingen 1-op-1 is. In hoeverre zullen de MaaS-adopters al hun verplaatsingen daadwerkelijk met MaaS maken? En omgekeerd, maken mensen die we nog geen adopter kunnen noemen maar die bijvoorbeeld nog in de verkennende fase (trede 4) verkeren, mogelijk ook verplaatsingen via MaaS? Het is prima voorstelbaar dat 80% van de verplaatsingen met MaaS straks door 20% van de gebruikers wordt gemaakt. Dat betekent dat de overige 20% van de verplaatsingen vanuit de resterende 80% van de gebruikers komt. Spoor I biedt daarom, evenals de andere bewandelde sporen, geen sluitende antwoorden.

Spoor II: Het gebruik van reisinformatie

Het integrale gebruik van MaaS (trede 5b) gaat uit van de behoefte aan reisinformatie als startpunt. Dat maakt dat de huidige patronen in de behoefte aan reisinformatie voor vertrek een interessant aanknopingspunt bieden voor het gebruik van MaaS (Tang et al., 2020). Daarbij is het voor dit onderzoek niet zozeer de vraag wie reisinformatie gebruikt of welke situatie zich voordeed (storm, werkzaamheden, staking), maar eerder welke kenmerken de beoogde verplaatsing had. Het gaat dus niet om de persoon of de situatie, maar om de kenmerken van de reis.

Voordeel van deze benadering is dat de reiziger al voor vertrek naar reisinformatie kan zoeken. Ook kunnen verschillende reismogelijkheden met elkaar worden vergeleken, bijvoorbeeld in Google Maps. Dit startpunt voor het gebruik van MaaS is dus al beschikbaar en wordt ook gebruikt. Dat maakt dat we het gebruik een stuk eenvoudiger kunnen bestuderen, met robuustere inzichten als gevolg. Dit spoor heeft echter als nadeel dat de relatie tussen het gebruik van reisinformatie en MaaS niet 1-op-1 is. De behoefte aan reisinformatie (via MaaS) betekent nog niet dat mensen ook reizen via de MaaS-applicatie. MaaS kan ook worden gebruikt zonder de functionaliteit van reisinformatie te gebruiken. In de praktijk is het straks prima mogelijk dat iemand de MaaS-applicatie ter hand neemt om aan boord te gaan van de trein die al klaar staat op het perron of om de deelscooter die voor de neus staat te ontgrendelen. Deze gebruiker is dan al de fase van verkennen en plannen gepasseerd en heeft er voldoende vertrouwen in dat het op de door hem gekozen wijze prima lukt (trede 5a in plaats van trede 5b), ook zonder reisinformatie.

Spoor III: Het gebruik van deelmobiliteit

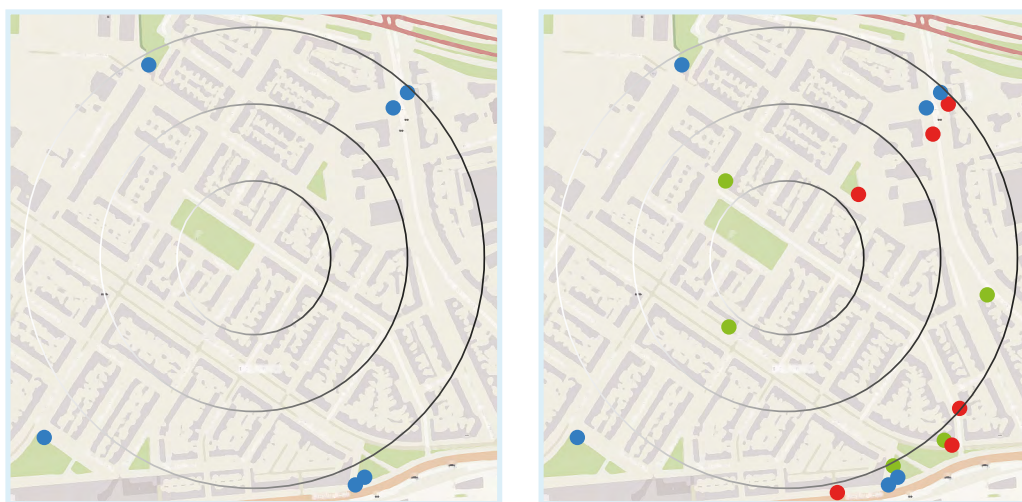
Binnen MaaS wordt een belangrijke rol toegedicht aan deelmobiliteit (Durand et al., 2018). Een voorbeeld van deelmobiliteit is vraagafhankelijk vervoer, in individuele of collectieve vorm. Denk daarbij aan merknamen als Uber, ViaVan en Lyft. Ook gaat het bij deelmobiliteit om het aanbod en het gebruik van deelmodaliteiten, zoals de deelauto en de deelfiets. De reiziger betaalt daarbij voor het tijdelijke gebruik van de dienst, niet voor het bezit ervan. Dat sluit goed aan bij het algemene idee achter MaaS, namelijk dat mobiliteit als dienst wordt aangeboden.

De huidige gebruikspatronen van deelmodaliteiten weerspiegelen de kenmerken van de verplaatsingen die reizigers momenteel met deze deelmodaliteiten maken. Denk bijvoorbeeld aan kenmerken zoals afstand, vertrektijd, aankomsttijd, snelheid, reisduur, vertrek en aankomstlocatie. Wanneer we aannemen dat deze patronen gelijk blijven, hebben we direct antwoord op onze eerste onderzoeksvraag.

De kracht van deze benadering schuilt in de focus op de daadwerkelijke toepassingen. We kijken op basis van het huidige daadwerkelijk geobserveerde gedrag hoe reizigers de diensten gebruiken. Daarmee zit er weinig ruis in de analyse. De onzekere factor is vooral de vraag in hoeverre het huidige gebruik van deelmodaliteiten inzicht biedt in het toekomstige gebruik via een MaaS-app. Het is niet noodzakelijk dat de huidige gebruikers ('early adopters') van de deelmodaliteiten ook de toekomstige gebruikers van MaaS zijn. Verder zijn tijden, routes en motieven flexibel en zitten deze niet vast aan de vervoerwijze.

Spoor IV: Voorspellen van MaaS-gebruik via een vervoerskeuzemodel

De rijkheid aan reisopties en de som van de selectiekansen van deelmobiliteiten bij een bepaalde verplaatsing voor een specifiek persoon zijn goede indicaties voor de toegevoegde waarde van MaaS bij die verplaatsing. Daarmee is het ook een goede indicatie voor het eventuele gebruik van de MaaS-app (figuur 3.1). Dat is de lijn die we volgen in Spoor IV. Om de kans op het gebruik van deelmobiliteit te berekenen voor verplaatsingen van personen ontwikkelden we een keuzemodel om de vervoerwijze te voorspellen. Anders dan bij veel andere studies is het voorspellen van de vervoerwijze hier dus primair een middel ter identificatie van kansrijke verplaatsingen. De voorspellingen van de veranderingen in de model split zijn wel een handige bijkomstigheid voor onze tweede onderzoeksvraag.



Figuur 3.1 De aanwezigheid van verschillende deelmodaliteiten of aanbieders op 1 platform heeft toegevoegde waarde- Links de vindplekken van 1 dienst van 1 aanbieder, rechts de treffers van diverse diensten of aanbieders.

Het keuzemodel is opgebouwd vanuit daadwerkelijk gemaakte verplaatsingen. De initiële vervoerskeuzes daarbij hebben we vereenvoudigd tot auto, fiets, openbaar vervoer en lopen. Deze zijn samen goed voor het overgrote deel van alle gemaakte verplaatsingen. Vanuit de huidige keuzes hebben we voorkeuren en gevoeligheden afgeleid voor kenmerken, zoals reistijd. In een tweede stap hebben we deelmobiliteit toegevoegd aan het model. Deze diensten zijn overal in Nederland beschikbaar, volgens het model, maar de loop- of wachttijd zijn naar rato van de adressendichtheid. De voorkeuren voor de huidige (traditionele) modaliteiten zijn in stap 2 toegepast op de nieuwe opties. Reistijd in een deelauto is, bijvoorbeeld, even plezierig (of onplezierig) als in een gewone auto, maar de gebruiker moet wel reserveren en een stukje lopen voor hij of zij bij de deelauto is. Bij de voorspellingen met alle modaliteiten samen keken we vervolgens naar de dominantie van de mobiliteitsdiensten bij de selectiekansen. Veel kans op het gebruik van een mobiliteitsdienst leidt tot een hogere kans op het gebruik van MaaS. Dat levert de meest kansrijke verplaatsingen op, waarvan we de kenmerken vervolgens analyseerden. De inzichten uit die analyses beschrijven we in hoofdstuk 7. Een uitgebreide toelichting over de opbouw van het keuzemodel en de validatie staat in bijlage 2.

Het voordeel van de benadering via het keuzemodel is dat we aan de hand van 1 model antwoorden genereren op beide onderzoeksvragen. We krijgen een beeld van de verplaatsingen die het meest kansrijk zijn voor het gebruik van MaaS en we krijgen een beeld van de mogelijke substitutie-effecten. De kwantitatieve modelmatige insteek maakt het mogelijk om grote hoeveelheden informatie te integreren.

Wel moeten we bij deze benadering veel aannames doen. Daarmee wordt de benadering gevoelig voor die aannames, wat duidelijk een nadeel is. Zo moeten alle kenmerken van alle reismogelijkheden worden gevuld. Dat betekent dat we waardes opgeven voor reistijden, reiskosten en meer. Dat doen we zo nauwgezet mogelijk en bij voorkeur aan de hand van de beschikbare informatie. Desondanks kunnen in individuele gevallen de kenmerken afwijken, bijvoorbeeld omdat de auto zuiniger is in gebruik dan wij hadden aangenomen, omdat werkzaamheden ervoor zorgen dat wij de reistijd verkeerd hebben ingeschat of omdat iemand tijdelijk in het gips zit en helemaal niet kon lopen, terwijl wij hier wel vanuit gingen. Zodoende hebben we de resultaten van het keuzemodel zo veel mogelijk gespiegeld aan andere inzichten (bijvoorbeeld Spoor III), om eventuele foutjes aan het licht te brengen. Ieder model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid, zo ook ons model.

3.3 Gebruikte gegevens

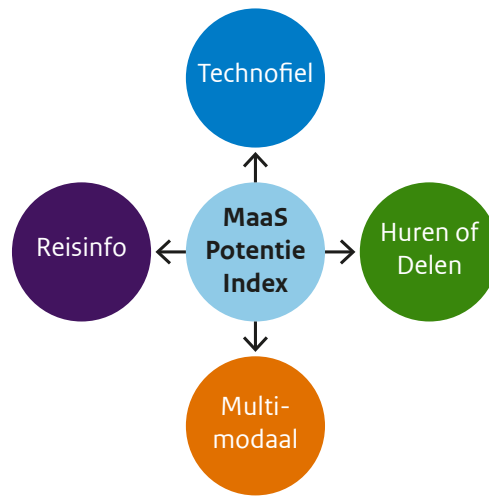
De gegevens die we voor de analyses van de diverse sporen hebben gebruikt, verschillen onderling (tabel 3.1). In deze paragraaf lichten we per onderzoekspoor de gebruikte gegevens toe.

Tabel 3.1 Overzicht gebruikte gegevens per spoor.

| Spoor | Gegevens |
|--|---|
| I: Reisgedrag kansrijke groepen | Mobiliteitspanel Nederland (MPN): reisdagboekje, huishoudvragenlijst, persoonsvragenlijst en maatwerkvragenlijst over MaaS. |
| II: Kenmerken verplaatsingen met reisinformatiebehoefte | Literatuurstudie. |
| III: Gebruik van deelmodaliteiten | Analyse van transactiedata of geaggregeerde data van dienstverleners. Literatuur. |
| IV: Keuzemodel | MPN: reisdagboekje en persoonsvragenlijst van de deelnemers aan de maatwerkvragenlijst over MaaS. Informatie over deelsystemen. |

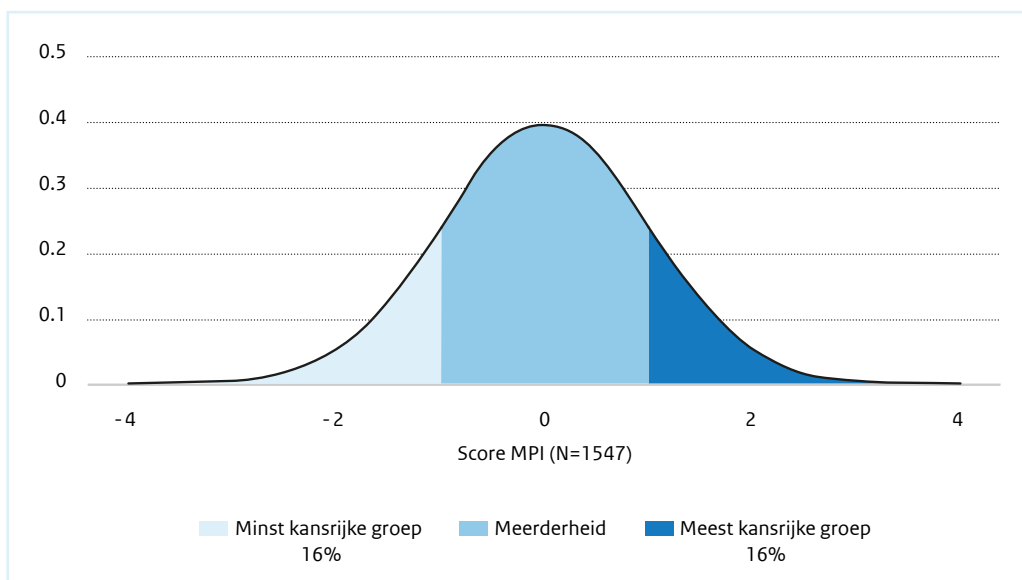
Spoor I: Het reisgedrag van de voor MaaS meest kansrijke groepen

In een eerdere KIM-publicatie onderzochten we welke mensen in Nederland de meeste kans hadden om MaaS te adopteren (Zijlstra et al., 2019). Dit deden we aan de hand van de sleutelkenmerken van MaaS en de mate waarin mensen open staan voor of interesse hebben in die kenmerken (figuur 3.2). Ieder persoon in onze studie kreeg een score. We noemden dit de MaaS Potentie Index (MPI). De MPI is bepaald aan de hand van de resultaten van een vragenlijst onder ruim 1.500 respondenten uit het MPN. Een groot voordeel van het gebruik van een panel is de mogelijkheid om de resultaten te koppelen aan andere zaken, bijvoorbeeld aan kenmerken van de respondenten. Dat is precies wat we bij deze studie naar de kansrijke groepen hebben gedaan. We koppelden de MPI-score aan tal van achtergrondkenmerken van de deelnemers, om op die wijze de meest opvallende kenmerken te selecteren en te benoemen. In de onderhavige studie koppelen we de MPI aan het reisgedrag en de reismogelijkheden van dezelfde respondenten.



Figuur 3.2 MaaS Potentie Index (MPI) met de 4 componenten. Bron: Zijlstra et al. (2019).

De respondenten zijn in de analyse in 3 groepen verdeeld (figuur 3.3). De grenswaarden daarbij zijn gebaseerd op de theorie van Rogers over de verspreiding van innovaties (Rogers, 2003). Volgens Rogers zijn het in de opstartfase de 'innovators', met een aandeel van slechts 2,5%, die het nieuwe product omarmen. In een tweede fase volgen de 'early adopters', met een aandeel van 13,5%. Deze 2 categorieën hebben we samengevoegd onder de naam de *meest kansrijken*: de eerste 16% die MaaS zullen omarmen. In de volgende 2 fases volgen de 'vroeg meerderheid' en de 'late meerderheid', hier meerderheid genoemd. Tot slot is er een kleine groep van zogenoemde achterblijvers, die we hier de *minst kansrijken* noemen: de laatste 16%. In hoofdstuk 4 beschrijven we de verschillen tussen deze 3 groepen op het gebied van [1] de activiteiten die ze buitenshuis uitvoeren, [2] hun reismogelijkheden en [3] hun reisgedrag.



Figuur 3.3 Dichtheid versus MPI-score (N=1.547) en verdeling in 3 adoptiegroepen. De kleuraanduidingen hanteren we ook in hoofdstuk 4.

Het gebruik van het Mobiliteitspanel Nederland in deze studie

In navolging van de studie naar de kansrijke groepen is ook in deze studie een belangrijke rol weggelegd voor gegevens uit het Mobiliteitspanel Nederland (MPN), namelijk in Spoor I en Spoor IV. Het MPN is het onderzoekspanel van het KiM in samenwerking met Kantar (Hoogendoorn-Lanser et al., 2015). In de sporen I en IV kijken we naar het verplaatsingsgedrag en de verplaatsingsmogelijkheden. De dataset van het huidige verplaatsingsgedrag van de Nederlander is afkomstig uit het 3-daagse reisdagboekje van het MPN. Alle leden van het MPN krijgen jaarlijks in het najaar de vraag om 3 dagen lang alle verplaatsingen bij te houden. Verschillende huishoudens hebben een andere begindag, waardoor alle dagen van de week worden afgedekt. Per verplaatsing worden enkele kenmerken verzameld, zoals reismotief, vertrektijd, aankomsttijd, afstand, verplaatsingswijze en reisgezelschap. Het dagboekje van het MPN is 'activity-based'. Dat wil zeggen dat respondenten eerst wordt gevraagd naar alle activiteiten van de dag en pas daarna naar de bijhorende verplaatsingen en de kenmerken daarvan.

Spoor II: Het gebruik van reisinformatie

Ondanks vele pogingen om het daadwerkelijk gebruik van reisinformatie te verzamelen rust de analyse in Spoor II uitsluitend op de beschikbare literatuur. We hebben diverse partijen benaderd om een beeld te krijgen van het gebruik van reisinformatie in de praktijk. Dit resulteerde in gegevens die vertrouwelijk zijn, incomplete data of, in de meeste gevallen, niets (geen beschikbare gegevens). Gelet op het belang van reisinformatie binnen MaaS is dat zeker een gemis; een gemis dat we slechts deels op konden vangen met de beschikbare literatuur.

Voor de literatuurstudie diende het eerdere KiM-rapport over reisinformatie als vertrekpunt (Schaap et al., 2017). Vandaaruit hebben we de methode van *backward snowballing* gehanteerd: we keken naar de bronnen in die publicatie en vervolgens naar de bronnen bij die bronnen. De opbrengst daarvan vulden we aan met zoekopdrachten in Google Scholar. Vanwege een beperkt aantal treffers keken we ook welke studies onze set met bronnen citeren (*forward snowballing*).

Spoor III: Het gebruik van deelmobiliteit

Voor Spoor III benaderden we een twintigtal aanbieders van deelmobiliteit met het verzoek om inzage te krijgen in het gebruik van hun diensten (tabel 3.2; bijlage I). Het gros van deze aanbieders bieden een deelfiets of deelauto/huurauto aan. Gelet op het vertrouwelijke karakter van de data hebben we steeds alles samengevoegd naar het niveau van het type dienst. We rapporteren niet over losse aanbieders, tenzij we daar toestemming voor hebben. We kunnen ook geen verdere details prijsgeven dan momenteel in dit rapport zijn opgenomen.

Tabel 3.2 Samenvatting van de dataverzameling rondom gebruikspatronen bij Spoor III, zie ook bijlage I.

| Dienst | Benaderd | Succes |
|--------------|---|--|
| Deelauto | We benaderden aanbieders van diverse vormen van deelauto's of huurauto's; in totaal een tiental partijen. | Van 3 aanbieders ontvingen we data. Alle 3 werken met station-based roundtrip deelauto's. |
| Deelfiets | Via het deelfietsdashboard van het CROW benaderden we diverse aanbieders van deelfietsen. | We ontvingen data van alle benaderde partijen, behalve van ov-fiets. |
| Deelscooter | We benaderden een viertal aanbieders van de deelscooter. | We kregen data van 2 aanbieders van free-floating deelscooters. |
| Ridesourcing | We benaderden Uber, ViaVan en betrokkenen rondom BrengFlex in Gelderland. | ViaVan en Uber deelden een bescheiden hoeveelheid gegevens met ons. Gelet op het vertrouwelijke karakter hiervan kunnen we deze gegevens niet 1-op-1 publiceren. |

Greenwheels, de marktleider op het gebied van business-to-consumer-deelauto's in Nederland, stelde het KiM niet alleen uitgebreide gegevens over transacties ter beschikking maar ook een andere dataset. Deze set verzamelde Greenwheels in samenwerking met Goudappel Coffeng bij een recente studie naar de effecten van de deelauto (Goudappel Coffeng, 2018). Het gaat hierbij om data van een vragenlijst die is uitgezet onder bijna 500 abonneementhouders van Greenwheels. We hebben deze dataset gebruikt om een beter beeld te krijgen van het gebruik van de station-based-deelauto in Spoor III. Bij het gebruik van de gegevens verwijzen we voor het gemak naar de bijhorende publicatie van Greenwheels.

Veel van de resultaten uit de analyses in Spoor III zetten we af tegen het algemene beeld in Nederland. Dat beeld komt uit een analyse van het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN). Daarbij gebruikte we alle beschikbare jaren (2010-2017).

Spoor IV: Voorspellen van MaaS-gebruik aan de hand van een vervoerskeuzemodel

Een belangrijke en centrale rol in Spoor IV is weggelegd voor een dataset met door leden van het MPN gemaakte verplaatsingen, uit de reisdagboeken van 2016, 2017 en 2018. De opgenomen (verplaatsingen van) respondenten zijn gelimiteerd tot diegenen die meededen aan de maatwerkvragenlijst over MaaS. Van deze mensen hebben we de MPI (zie Spoor I). Deze MPI hebben we gebruikt om het model te valideren, niet als input. De respondenten in de maatwerkvragenlijst waren allen 18 jaar of ouder. Alle gemaakte verplaatsingen zijn daarmee ook verplaatsingen van volwassen Nederlanders. We hebben de verplaatsingen uit het MPN vergeleken met de verplaatsingen door volwassenen volgens het CBS. Om de representativiteit te vergroten hebben we hierbij weegfactoren toegepast.

Ondanks een zorgvuldige selectie bleek niet iedere respondent een compleet dagboekje te hebben. De respondenten hebben ook niet noodzakelijk in alle genoemde jaren deelgenomen aan het MPN of het dagboekje. In het meest optimale geval hebben we per respondent 9 reisdagen. In het slechtste geval is in het reisboekje geen enkele dag ingevuld. Verder hebben we enkele verplaatsingen uit de dataset verwijderd, zoals rondevaartingen. Wanneer mensen bijvoorbeeld alleen een rondje om het huis maakten met de hond, is dit niet meegenomen in het keuzemodel.

De gegevens van de gemaakte verplaatsingen bevatten van origine geen data over de niet gekozen alternatieven. De dataset met verplaatsingen is daarom aangevuld met de basiskenmerken van alternatieve vervoerwijzen. Een belangrijke informatiebron daarbij is Google Maps. Middels de API van deze applicatie (directions + transit) lezen we de reistijd, gereisde afstand en eventuele noodzaak tot overstappen uit (Ton et al., 2019). Bij het openbaar vervoer maken we daarbij geen onderscheid tussen trein of bus/tram/metro. Dat kunnen we dus ook niet doen bij het keuzemodel.

Om in het keuzemodel tot goede voorspellingen te komen hebben we tal van additionele databronnen gebruikt. We hebben gezocht naar de kosten voor het gebruik van diverse modaliteiten, aan de hand van websites van aanbieders van de desbetreffende diensten of vanuit het Landelijk Model Systeem. We hebben de persoonsvragenlijst uit het MPN gebruikt om inzicht te krijgen in de reismogelijkheden van personen (rijbewijsbezit, fietsbezit, enzovoorts). We hebben gegevens van het CBS gebruikt om de postcode van een bepaalde locatie om te zetten in adressendichtheid (OAD). OAD is de standaardbenadering van stedelijkheid die het CBS hanteert, en wordt doorgaans gegeven in 5 klassen van stedelijkheid:

- Zeer sterk stedelijk (OAD van 2.500 of meer);
- Sterk stedelijk (OAD van 1.500 tot 2.500);
- Matig stedelijk (OAD van 1.000 tot 1.500);
- Weinig stedelijk (OAD van 500 tot 1.000);
- Niet-stedelijk (OAD van minder dan 500).

Resultaten

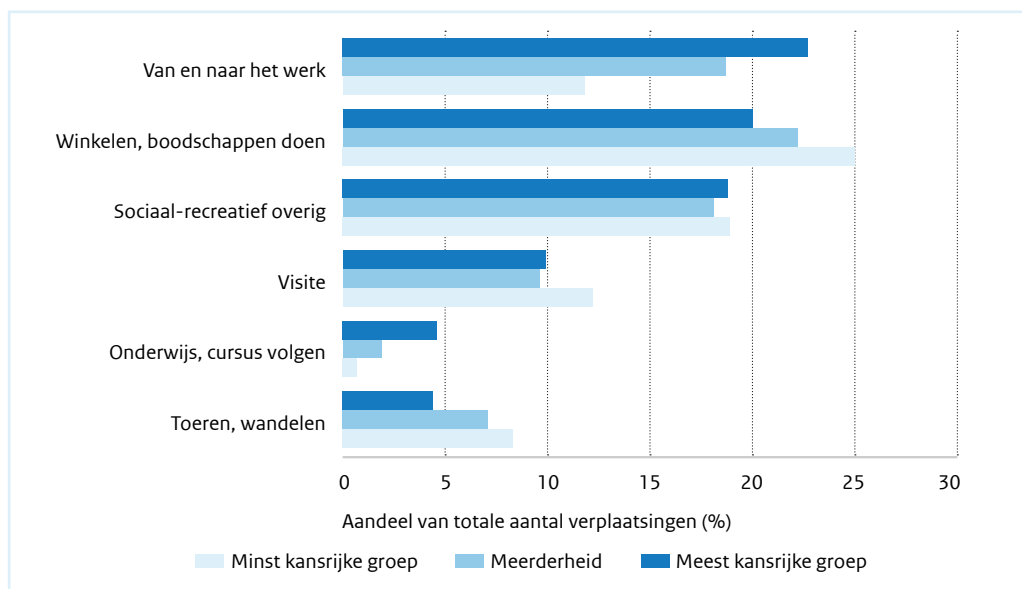


4 SPOOR I: Reispatronen van kansrijke groep voor MaaS

Het verplaatsingsgedrag van de groep die het meest kansrijk is om Mobility-as-a-Service (MaaS) te adopteren, biedt inzicht in de verplaatsingen die meer kans hebben om via MaaS gemaakt te worden. Dat is de insteek van Spoor I. Het onderscheid tussen deze koplopers en andere groepen maken we op basis van de MaaS Potentie Index (MPI). De meest kansrijke groep blijkt regelmatig sociaal-recreatieve verplaatsingen te maken en kent bovengemiddeld veel verplaatsingen naar werk of school. Ook hebben mensen uit deze groep vaker een fiets en een ov-chipkaart, en reizen dan ook vaker op de fiets en in het openbaar vervoer dan andere mensen. Tot slot zien we dat de koplopers per verplaatsing bovengemiddeld veel kilometers maken.

4.1 Activiteiten

Werk- en onderwijsgerelateerde doeleinden vertegenwoordigen bij de voor MaaS meest kansrijke groep een groter aandeel van de reismotieven dan bij de 2 andere groepen (figuur 4.1), wanneer we kijken naar de verplaatsingen uit het driedaagse reisdagboekje. Dit hangt samen met het gegeven dat de meest kansrijken gemiddeld jonger zijn. Winkelen en boodschappen doen is de categorie activiteiten die meest voorkomt bij de meerderheidsgroep en bij de minst kansrijke groep, terwijl werk de overhand heeft bij de meest kansrijke groep.



Figuur 4.1 Frequentie van activiteiten van mensen uit de 3 verschillende groepen (N=1.436).¹
Omdat niet alle activiteiten zijn opgenomen, telt het totaal niet op tot 100% per groep.

¹ De reden waarom deze analyse is gebaseerd op 1.436 personen en niet op 1.547, zoals vermeld in figuur 3.3 en beschreven in Zijlstra et al. (2019), is dat deze is gebaseerd op de gegevens van reisdagboeken. Van de 1.547 respondenten hebben 51 geen dagboek ingevuld en nog eens 60 hebben in deze 3 dagen geen enkele reis gemaakt.

Omdat de drie dagen uit het MPN-dagboekje mogelijk onvoldoende zijn voor het vaststellen van verschillen tussen groepen, analyseerden we ook vragen over de frequentie waarmee bepaalde activiteiten ontplooid worden, volgens de opgave van de respondenten in het MPN. Daarbij zien we duidelijke contrasten (tabel 4.1). Mensen die hoog scoren op de MPI doen aanzienlijk vaker activiteiten zoals horecabezoek, op visite gaan of een dagje uit. Dit sluit goed aan bij de eerdere inzichten: de frequentie van dagjes uit kwam naar voren als 1 van de 10 belangrijkste kenmerken van kansrijke groepen voor MaaS (Zijlstra et al., 2019). Ter illustratie: de meest kansrijken hebben 5 keer zoveel kans als de minst kansrijken om minstens 1 keer per maand een café of restaurant te bezoeken. Daarnaast is bij mensen die hoger scoren op de MPI, de kans bijna 4 keer zo groot om minstens 1 keer per maand een dagje uit te gaan.

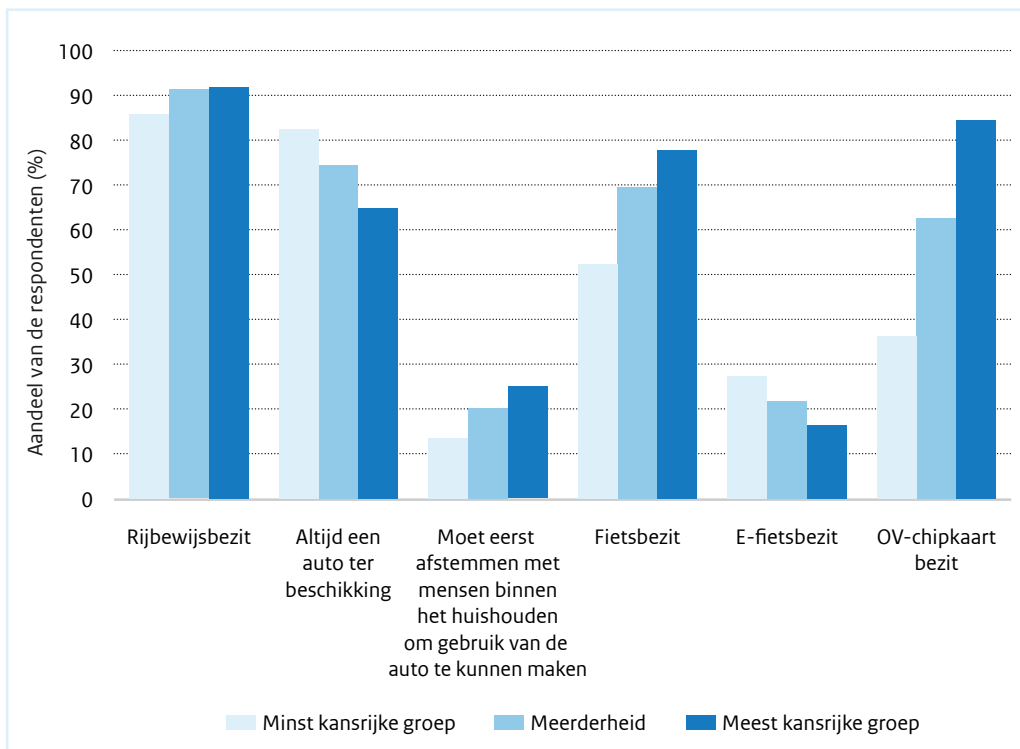
Tabel 4.1 Kansen dat 3 verschillende groepen bepaalde activiteiten uitvoeren. Schattingen op basis van de resultaten van ordinale regressiemodellen (Christensen, 2018).

| Activiteit | Kans dat een persoon een activiteit minimaal 1 keer uitvoert in de periode van een maand per groep | | |
|--------------------------------------|--|-------------|------------------|
| | Minst kansrijken | Meerderheid | Meest kansrijken |
| Op visite gaan | 74% | 81% | 86% |
| Horeca bezoeken | 12% | 32% | 64% |
| Dagje uit | 14% | 30% | 54% |
| Pakketten ophalen bij een afhaalpunt | 3% | 13% | 38% |

De contrasten tussen de meest kansrijke groep en mensen uit de meerderheidsgroep zijn minder scherp, maar er bestaan wel degelijk verschillen. In vergelijking met de meerderheid hebben de meest kansrijken 2 keer zoveel kans om minstens 1 keer per maand een café of restaurant te bezoeken en iets minder dan 2 keer zoveel kans om minstens 1 keer per maand een dagje uit te gaan. Ook zijn verschillen zichtbaar tussen de meest kansrijken en de rest wat betreft op visite gaan en het ophalen van pakketten. Al deze verschillen op het gebied van activiteiten kunnen worden verklaard door de belangrijkste kenmerken van degenen die MaaS waarschijnlijk in een vroeg stadium zullen omarmen. Zij zijn over het algemeen jong, wonen in stedelijke gebieden en hebben een hoger inkomensniveau en dus meer geld om uit te geven (Zijlstra et al., 2019). Daarentegen zijn er nauwelijks verschillen in de frequentie voor een activiteit als boodschappen doen.

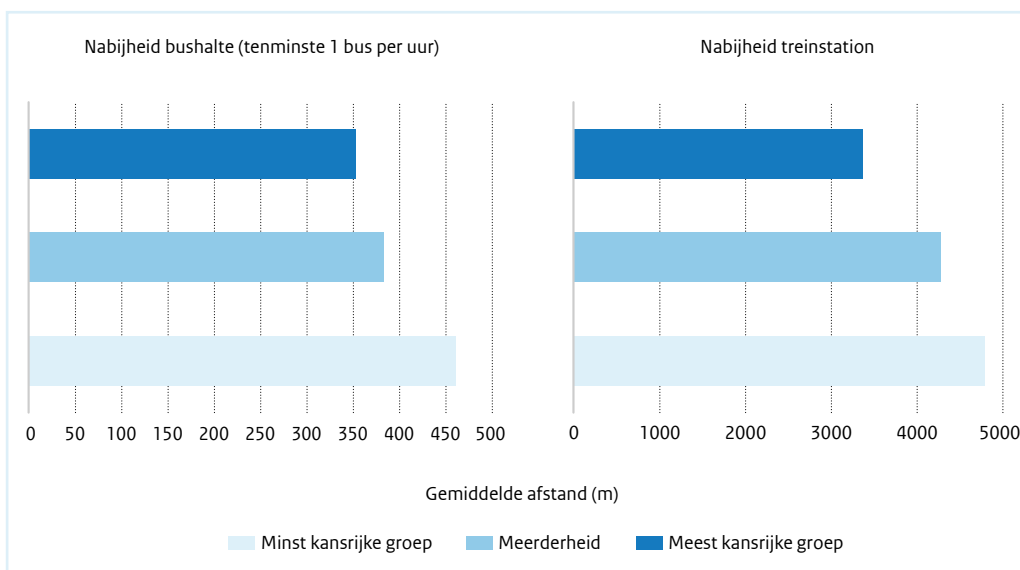
4.2 Reismogelijkheden

De voor MaaS meest kansrijke groep heeft andere reismogelijkheden tot de beschikking dan de andere 2 groepen. Ondanks dat de meest kansrijken vaak jong zijn, bezit 92% van hen een rijbewijs; dit is iets meer dan de mensen in de groepen meerderheid en minst kansrijken (figuur 4.2). Desalniettemin hebben de meest kansrijken minder vaak een auto altijd tot hun beschikking. Een kwart van de meest kansrijken moet met anderen binnen hun huishouden afstemmen wanneer ze gebruik willen maken van een auto, tegenover respectievelijk 20% en 14% van de meerderheid en de minst kansrijken. De laatstgenoemde groepen beschikken minder vaak over een fiets, maar wel vaker over een e-fiets; zie figuur 4.2. Wanneer de fiets en de e-fiets bij elkaar worden genomen, beschikt de voor MaaS meest kansrijke groep wel vaker over een (bepaald type) fiets. De verschillen in het ov-chipkaartbezit tussen de 3 groepen zijn bijzonder opvallend. Circa 85% van de meest kansrijken hebben ten minste 1 ov-chipkaart (persoonlijk, anoniem of zakelijk). Bij de meerderheid is dit 63% en bij de minst kansrijke groep 36%. De meest kansrijken hebben dus ruim 2 keer zo vaak een ov-chipkaart als de minst kansrijken.



Figuur 4.2 Bezit van rijbewijs, vervoermiddelen en ov-chipkaart onder de meest kansrijke groep, de meerderheid en de minst kansrijke groep (N=1.547).

De meest kansrijken wonen gemiddeld beduidend dicht bij een treinstation dan mensen uit de meerderheidsgroep of de minst kansrijke groep. Dit is te zien in de figuren 4.3 en 4.4. Er bestaan kleine verschillen in de afstand tot een bushalte, deze zijn statistisch gezien niet significant. Deze observaties ten aanzien van de afstanden tot treinstation en bushalte staan los van het serviceniveau bij dat knooppunt (frequentie, aantal lijnen of reisrichtingen, etc.).

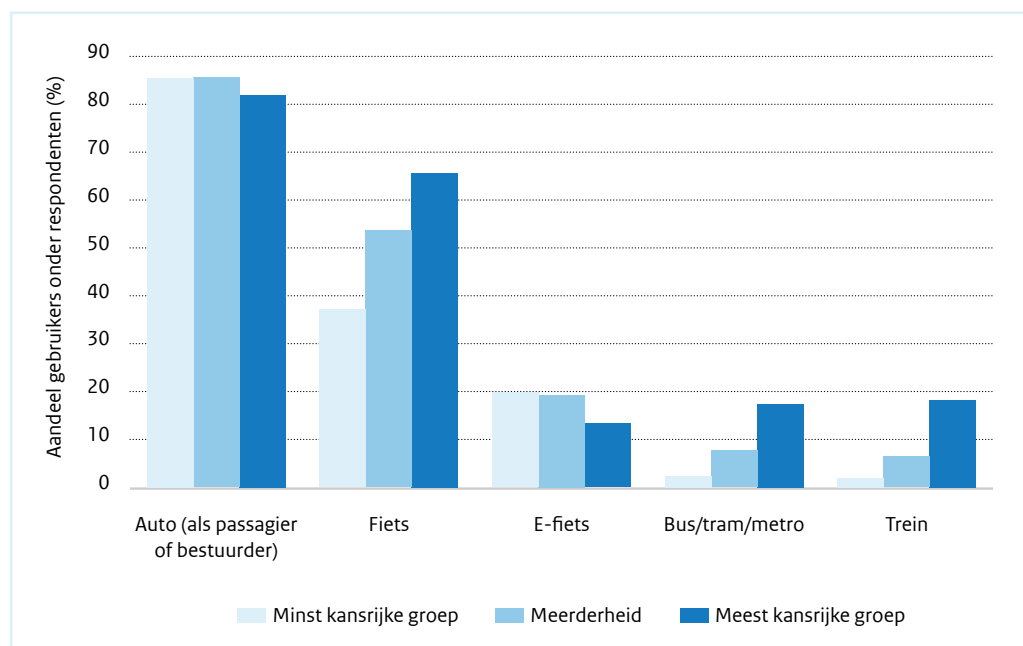


Figuur 4.3 Nabijheid bushalte voor de 3 groepen (N=1.547). **Figuur 4.4** Nabijheid treinstation voor de 3 groepen (N=1.547).

Op basis van deze analyse concluderen we dat de groep meest kansrijken andere reismogelijkheden heeft dan de groepen meerderheid en minst kansrijken. Het bezit van een rijbewijs komt in de eerste groep vaker voor dan bij de andere 2 groepen, maar zij hebben minder vaak toegang tot een auto. Bij de meest kansrijke groep is de kans op fietsbezit groter en zij hebben gemakkelijker toegang tot het openbaar vervoer, via de ov-chip en doordat zij een treinstation in de buurt hebben.

4.3 Reisgedrag

De toegankelijkheid van bepaalde vervoersmodaliteiten komt ook tot uiting in het reisgedrag van de meest kansrijken. Deze groep maakt in de periode van een week eerder gebruik van de normale fiets en het openbaar vervoer dan de andere 2 groepen (figuur 4.5). De kans dat zij in de periode van een week gebruik maken van een auto of een e-bike is juist iets kleiner. De resultaten met betrekking tot het ov-gebruik en de relatief gemakkelijke toegang tot het openbaar vervoer weerspiegelen een bevinding uit onze eerdere studie, namelijk dat de frequentie van het openbaar vervoer het op 1 na belangrijkste kenmerk is van groepen die de grootste kans hebben om MaaS te gebruiken (Zijlstra et al., 2019).

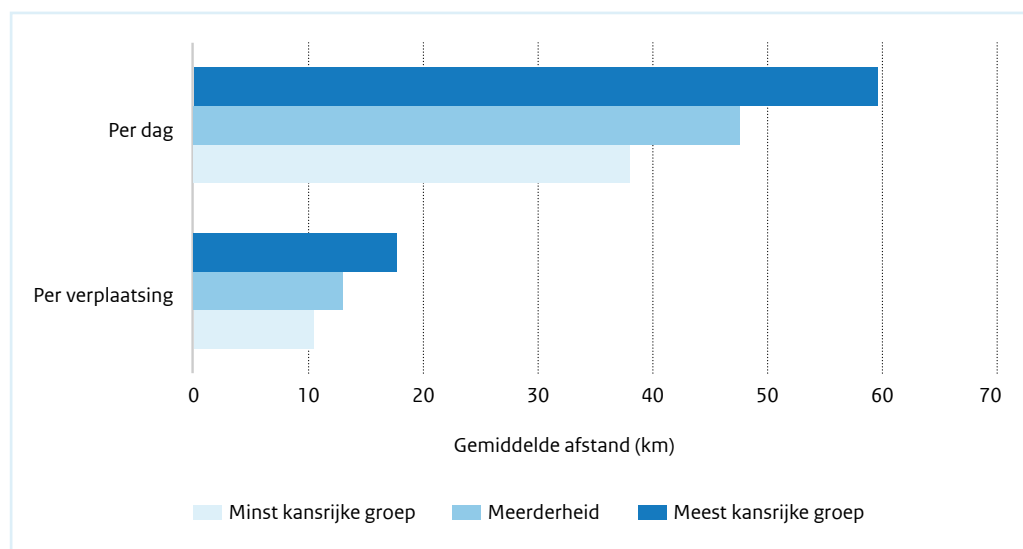


Figuur 4.5 Gebruik van verschillende vervoerwijzen ten minste een keer per week onder de meest kansrijke groep, de meerderheid en de minst kansrijke groep voor MaaS (N=1.547).

Er is geen duidelijk patroon in de relatie tussen de score op de MPI en het aantal gemaakte verplaatsingen, zoals geregistreerd door de respondenten in het 3-daagse reisdagboekje van het MPN (geen figuur opgenomen). Volgens onze analyse maken mensen uit de meerderheidsgroep de meeste verplaatsingen, gevolgd door mensen uit de groep meest kansrijken. De minst kansrijken maken het minst vaak een verplaatsing. De observatie dat mensen uit de meerderheidsgroep zich iets vaker verplaatsen, botst met onze verwachtingen. Mede gelet op de frequentie van bepaalde activiteiten, de frequentie van het gebruik van vervoersmodaliteiten en het profiel van deze groep, hadden we verwacht dat de meest kansrijken significant meer verplaatsingen zouden maken. Deze discrepantie kan op 2 manieren worden verklaard. Ten eerste zijn de 3 dagen in het najaar mogelijk ongeschikt of ontoereikend om verschillen te kunnen zien. Ten tweede is de responslast mogelijk te hoog voor de groep kansrijken.

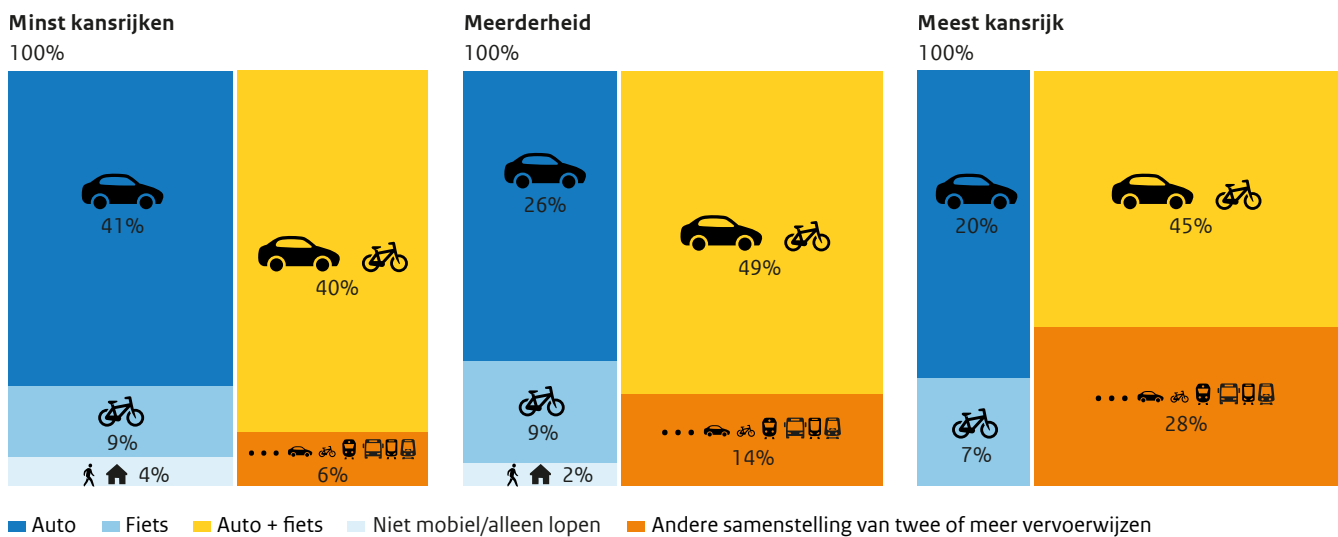
Zij reizen bovengemiddeld veel met het openbaar vervoer en juist het gebruik daarvan vraagt meer inspanning bij het invullen van het dagboekje. In het MPN is dan ook een lichte onderregistratie waarneembaar van ov-reizen ten opzichte van andere bronnen, zoals het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland van het CBS. Verder hebben de kansrijken, met hun actieve levensstijl en vele reizen, door tijdgebrek mogelijk minder reizen vermeld.

De voor de adoptie van MaaS meest kansrijke groep legt per verplaatsing wel grotere afstanden af dan de andere 2 groepen. Uit de data van de 3-daagse reisdagboeken blijkt ook dat de meest kansrijken dagelijks aanzienlijk verder reizen dan de meerderheidsgroep of de groep minst kansrijken. Deze verschillen worden weergegeven in figuur 4.6. De grotere afstanden per verplaatsing hebben bij de groep kansrijken te maken met het gebruik van de trein, met de bovengemiddeld lange afstanden per auto (als bestuurder) en met het gebruik van het regionale openbaar vervoer (bus/tram/metro).



Figuur 4.6 Gemiddelde afstanden per verplaatsing en per dag van de 3 groepen, gebaseerd op 3-daagse reisdagboeken (N=1.436).

Tot slot correleert een hogere MPI-score met een grotere diversiteit aan vervoersmodaliteiten die over de periode van een week worden gebruikt (figuur 4.7). Circa 73% van de meest kansrijken gebruiken meer dan 1 vervoerwijze op een wekelijkse basis, tegenover 63% van de meerderheid en 46% van de minst kansrijken. Een aanzienlijke groep mensen binnen de meest kansrijken hanteert zelfs meer dan 2 vervoerwijzen per week. Voor deze analyse telt lopen niet mee als modaliteit.



Figuur 4.7 Gebruik van vervoerwijzen op wekelijkse basis door de 3 groepen (N=1.547). Als het aandeel van een categorie minder dan 2% is, is dat opgenomen in 'Multimodaal overig'.

Ook op verplaatsingsniveau gebruikt de voor MaaS meest kansrijke groep vaker verschillende vervoersmodaliteiten (tabel 4.2). Er bestaat een duidelijk positief verband tussen de kans om in een vroeg stadium gebruik te maken van MaaS en ketenverplaatsingen. Kansrijken maken vaker ketenverplaatsingen dan mensen uit de andere 2 groepen. Dat is terug te leiden op de prominente rol van het openbaar vervoer bij de modaliteitskeuze van de voor MaaS meest kansrijke groep, want juist het gebruik van het openbaar vervoer leidt vaak tot een ketenverplaatsing.

Tabel 4.2 Ketenverplaatsingen onder de 3 groepen, gebaseerd op 3-daagse reisdagboeken (uit N=1.436 respondenten en N=13.873 verplaatsingen).

| | Minst kansrijk | Meerderheid | Meest kansrijk |
|--------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| Mensen met ketenverplaatsingen | 7% | 14% | 26% |
| Ketenverplaatsingen | 1% | 3% | 7% |

De inzichten ten aanzien van het multimodale reisgedrag bij de voor MaaS kansrijke groep zijn geen verrassing. Een van de pijlers van de MPI was namelijk gebaseerd op multimodaal reizen. Om kansrijk te zijn voor MaaS moeten reizigers interesse tonen in variatie van de vervoerwijze.

5 SPOOR II: Gebruik van reisinformatie

Het gebruik van (online) reisinformatie is een aanknopingspunt voor het eventuele (integrale) gebruik van een MaaS-platform. Dat is kan de eerste stap zijn richting verdere acties, zoals boeken en betalen. In dit hoofdstuk kijken we naar de kenmerken van verplaatsingen waarbij de reiziger gebruik maakt van reisinformatie. Mensen gebruiken vaker reisinformatie wanneer zij tijdens de reis moeten overstappen, wanneer zij naar een onbekende bestemming reizen, zoals bij vakanties of dagjes uit, en wanneer het belangrijk is om op tijd te arriveren, zoals regelmatig het geval is bij zakelijke reizen, zo blijkt uit de literatuur.

Inzicht in het gebruik van reisinformatie kan inzicht bieden in het gebruik van MaaS (Tang et al., 2020). Inzicht in de kenmerken van de verplaatsingen waarvoor reisinformatie wordt gebruikt, kan zodoende ook inzicht bieden in de kenmerken van de kansrijke verplaatsingen via MaaS. We hebben het dan over het integrale gebruik van MaaS (trede 4), waarbij gebruikers sequentieel enkele stappen doorlopen (paragraaf 2.1). De behoefte aan reisinformatie vormt dan het startpunt voor het MaaS-gebruik.

In dit hoofdstuk richten we ons primair op de informatie voorafgaand aan de reis. Daarnaast kijken we naar de reisinformatie tijdens het reizen. Totaal zijn er 3 soorten reisinformatie te onderscheiden:

- 1 reisinformatie voorafgaand aan de reis, ter voorbereiding op de reis;
- 2 reisinformatie tijdens de reis, om informatie te verkrijgen of te ontvangen over de huidige en te verwachte reisomstandigheden onderweg;
- 3 reisinformatie na de reis, om bijvoorbeeld de kosten van een gemaakte reis op te vragen en die te declareren.

Mensen zoeken vooral informatie als ze twijfelen of als ze niet goed kunnen voorspellen hoe de reis zal verlopen (Chorus et al., 2006; Schaap et al., 2017). (Verwachte) veranderlijke reistijden brengen een grotere behoefte aan reisinformatie met zich mee. Er zijn 3 categorieën factoren te onderscheiden die een dergelijke onzekerheid beïnvloeden:

- 1 de kenmerken van de reis zelf, zoals het doel van de reis, de afstand en de gekozen vervoerwijze;
- 2 situatiefactoren (of externe reisomstandigheden), zoals het weer, wegwerkzaamheden of ongeplande verstoringen;
- 3 persoonlijke factoren, zoals reisgewoonten, percepties en persoonlijkheid.

Binnen het kader van dit onderzoek kijken we specifiek naar de eerste categorie: de kenmerken van de reis zelf. Met dit hoofdstuk brengen we in kaart bij welke soorten verplaatsingen mensen reisinformatie gebruiken. We kijken specifiek naar 4 kenmerken van verplaatsingen: de vervoerwijze, reismotieven, tijdsaspecten en reisafstand. We bekijken de kenmerken los, terwijl er mogelijk wel interactie-effecten bestaan. Dat wil zeggen: een combinatie van factoren kan leiden tot een grotere behoefte aan reis-informatie (Frag & Lyons, 2012).

5.1 Vervoerwijze

Van reizen waarbij de reiziger moet overstappen, zoals bij veel ov-reizen, is bekend dat ze de behoefte aan reisinformatie vergroten (Chorus et al., 2007; Molin et al., 2009; Tang et al., 2020). Dit is te verklaren door het gevoel van onzekerheid dat de overstap veroorzaakt. De behoefte aan informatie is vooral aanwezig als mensen in het openbaar vervoer moeten overstappen op een dienst met meer onzekerheid, bijvoorbeeld met een lage frequentie (Molin et al., 2009). Ook wanneer het een overstap betreft naar een dienst met zeer hoge frequentie is de behoefte aan reisinformatie groter ten opzichte van de situatie zonder overstap (Molin et al., 2009, p. 407). Aangezien het openbaar vervoer slechts 6% à 7% van alle verplaatsingen in Nederland vertegenwoordigt (KiM, 2019), zegt deze insteek weinig over het merendeel van de verplaatsingen. Bovendien staat het ov-gebruik niet noodzakelijkerwijs gelijk aan overstappen. Zo vindt 76% van de treinreizen plaats zonder overstap binnen de treinketen (ProRail, 2017) en vertegenwoordigen bus/tram/metro 20% en 29% van respectievelijk het eerste en het laatste stuk van een treinreis (KiM, 2019). Bij andere vormen van voor- of natransport, zoals lopen of fietsen, is er vaak minder behoefte aan reisinformatie. Daarnaast brengt lopen, dat goed is voor 23% van alle verplaatsingen in Nederland (KiM, 2019), zelden een behoefte aan reisinformatie met zich mee.

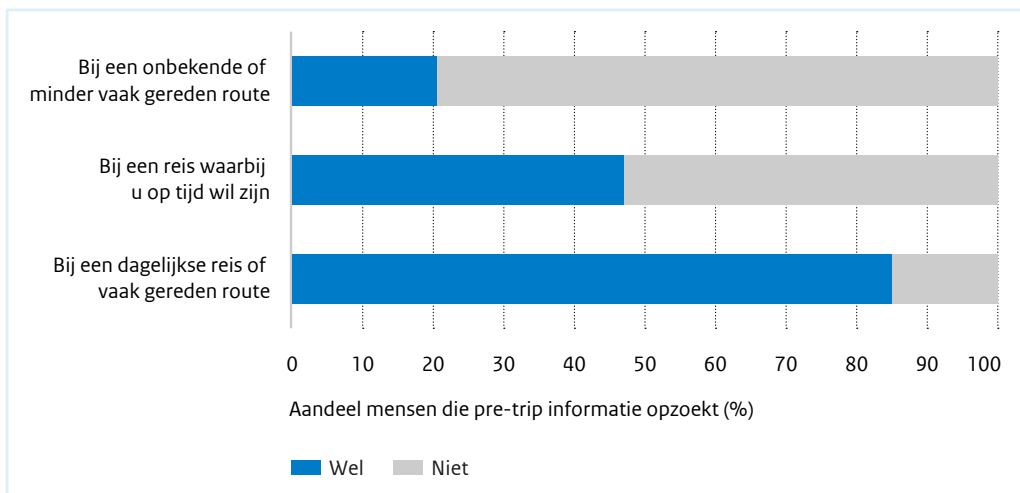
Niettemin kunnen ook reizen waarvoor vaak geen overstap nodig is, zoals autoreizen, voor vertrek een behoefte aan reisinformatie met zich meebrengen. Op basis van een onderzoek onder Nederlandse respondenten constateren Chorus et al. (2007) dat de behoefte aan reisinformatie voor reizen naar frequent bezochte bestemmingen groter is bij automobilisten dan bij ov-gebruikers. Daarnaast hebben de onderzoekers tegenovergestelde resultaten gevonden bij reizen naar weinig bezochte bestemmingen. Uit de literatuur is gebleken dat het type reisdoel en de bekendheid van de reis de behoefte aan reis-informatie sterk beïnvloeden. Dat komt hierna aan de orde.

5.2 Reismotieven

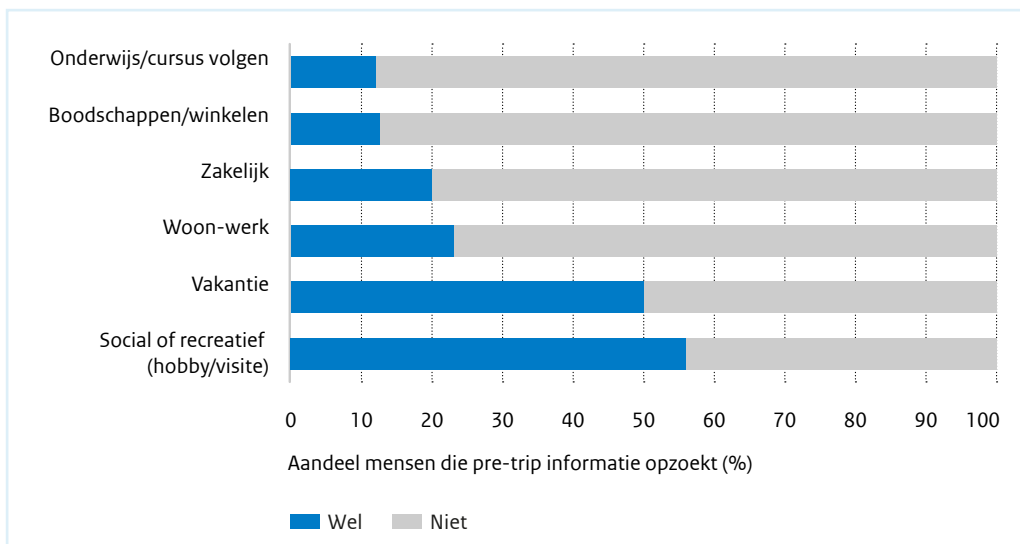
Incidentele reizen, nieuwe bestemmingen en niet-dagelijkse reizen leiden tot een grotere behoefte aan reisinformatie in het algemeen (Farag & Lyons, 2012; RWS, 2015; Schaap et al., 2017; Storm et al., 2015). Dit is te verklaren doordat de reiziger bij een nieuwe situatie reisinformatie gaat zoeken (Schmitt et al., 2015). Veel bestemmingen en bijhorende verplaatsingen zijn bekend en worden daarom uitgevoerd zonder de reisinformatie te raadplegen. Dit benadrukt nogmaals het bescheiden belang van reisinformatie. Volgens een monitor over het gebruik van reisinformatie die Rijkswaterstaat uitvoerde onder weggebruikers in Nederland, is de kans 4 keer zo groot dat mensen de te volgen route opzoeken wanneer ze een relatief onbekende of totaal nieuwe route rijden dan wanneer ze een dagelijkse of bekende route afleggen (RWS, 2018) (figuur 5.1). Sociaal-recreatieve en vakantie reizen behoren vaak tot de categorie reizen met een relatief onbekende route. Bij sociaal-recreatieve reizen zoekt de reiziger voorafgaand aan de reis het vaakst naar informatie (56%), gevolgd door vakantie reizen (50%). Daarentegen zoekt slechts 12,5% van de mensen naar reisinformatie voordat ze gaan winkelen of boodschappen gaan doen en 23% zoekt reisinformatie voor het woon-werkverkeer (figuur 5.2). Uit een enquête onder een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking in 2014 bleek dat 90% van de autogebruikers nooit een navigatiesysteem aanzet voordat ze naar de supermarkt gaan. Dat staat in scherp contrast met het gebruik van de navigatie bij een dagje uit met de auto. Slechts 5% zegt voor een dagje naar het strand of een pretpark geen navigatie te gebruiken (Schaap et al., 2017).

Bij veelgemaakte reizen geven reizigers er de voorkeur aan om in een vroeg stadium te worden gewaarschuwd voor de reisomstandigheden, eerder dan dat ze op eigen initiatief informatie zoeken (Chorus et al., 2007). Desondanks kunnen verwachte of onverwachte reisomstandigheden zoals wegwerkzaamheden en slecht weer reizigers ertoe aanzetten om informatie te zoeken, zelfs voor dagelijkse reizen (RWS, 2015; Storm et al., 2015; Van Beynen de Hoog, 2004). Over het algemeen raadpleegt 20% van de mensen voorafgaand aan de reis informatie voor de dagelijkse reizen of bekende routes (RWS, 2018).

Een bestemming met een tijdgevoelige aankomst brengt ook een grotere behoefte aan reisinformatie met zich mee (Schaap et al., 2017). De kans is 2 keer zo groot dat mensen reisinformatie opzoeken als ze een (zakelijke) afspraak hebben met een tijdgevoelige aankomst (RWS, 2018). Ook de internationale literatuur erkent deze behoefte (Chorus et al., 2007; Farag & Lyons, 2012). Zo stellen Farag and Lyons (2012) dat mensen die naar zakelijke afspraken reizen, 30% meer kans hebben om reisinformatie te raadplegen dan wanneer zij een weinig frequente recreatieve reis maken.



Figuur 5.1 Aandeel mensen dat voorafgaand aan een reis informatie opzoekt, naar type reis. Bron: RWS (2018).



Figuur 5.2 Aandeel mensen dat voorafgaand aan een reis informatie opzoekt, naar reismotief. Bron: RWS (2018).

5.3 Tijdsaspecten

Reizen tijdens de spitsuren gaat gepaard met een toename van de kans om reisinformatiesystemen te gebruiken, zo blijkt uit Amerikaans onderzoek (Peirce & Lappin, 2004; in Chorus et al., 2006). Via de reisinformatie trachten de reizigers de onzekerheid te reduceren. Chorus et al. (2007) hebben echter vastgesteld dat terugkerende situaties zoals spitsomstandigheden juist minder behoefte aan reisinformatie scheppen dan uitzonderlijke omstandigheden zoals een ongeluk. Over het algemeen “vinden reizigers zich relatief goed geïnformeerd over de reiskenmerken met betrekking tot reizen naar veelbezochte bestemmingen” (Chorus et al., 2007, p. 62).

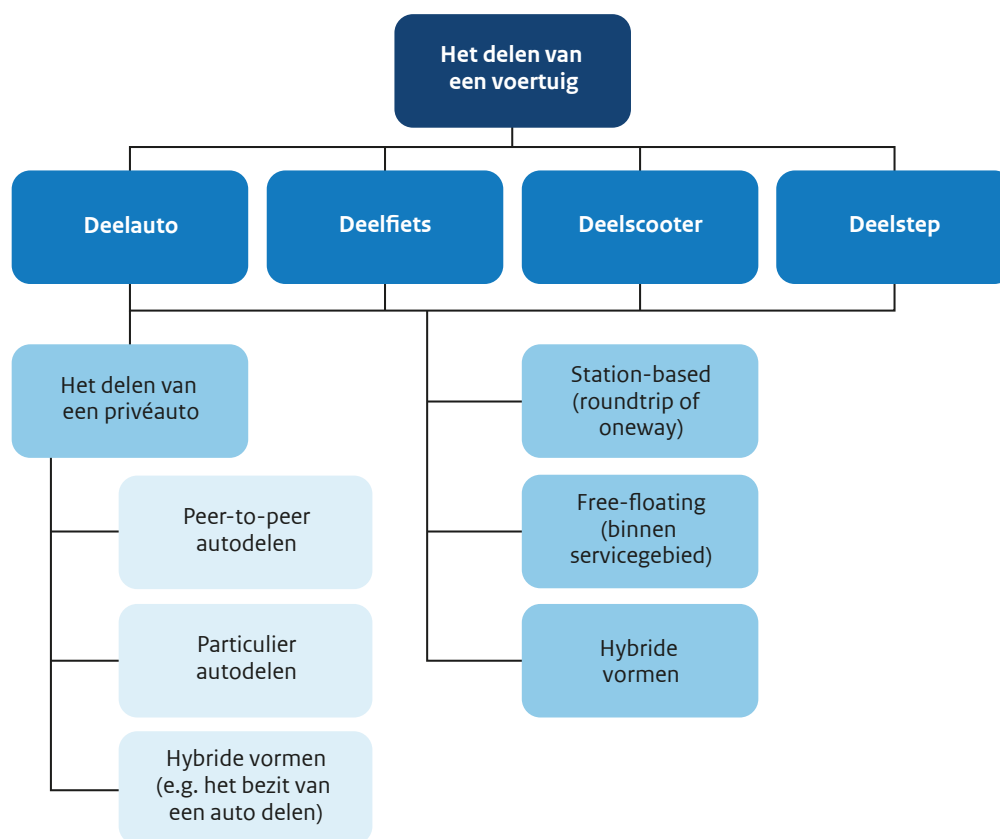
5.4 Reisafstand

Als direct gevolg van de grotere behoefte aan reisinformatie voor incidentele en onbekende bestemmingen is te verwachten dat langeafstandsreizen een grotere behoefte aan reisinformatie met zich meebrengen. Immers, verder weg betekent in de regel minder bekend. De literatuur bevestigt dit beeld (Chorus et al., 2007; Farag & Lyons, 2012; Schaap et al., 2017; Storm et al., 2015). Volgens Farag and Lyons (2012) hebben mensen een grotere behoefte aan reisinformatie bij reizen van meer dan 80 km. Volgens Schaap et al. (2017) raadpleegt 60% van de weggebruikers altijd of zeer vaak hun (geïntegreerde) navigatiesysteem wanneer zij een langeafstandsreis (gedefinieerd als meer dan 150 km) maken of naar het buitenland gaan. Daarentegen is bij reizen met een kortere afstand, zoals naar supermarkten, sportfaciliteiten, scholen of winkels, de behoefte om een dergelijk navigatiesysteem te raadplegen meestal kleiner. Minder dan 5% van de reizigers raadpleegt standaard de reisinformatie bij dit soort reizen.

6 SPOOR III: Gebruik van deelmobiliteit

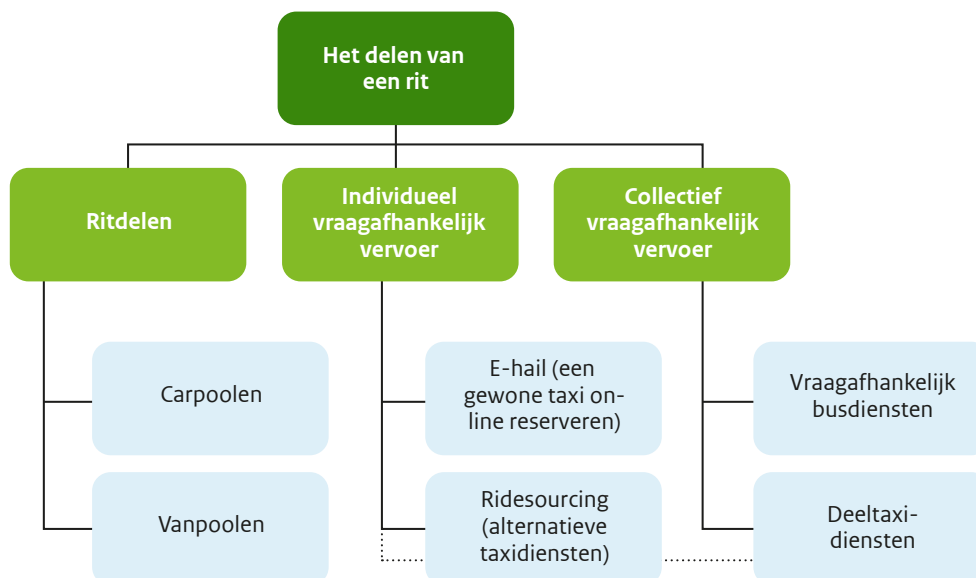
Binnen MaaS wordt er veel verwacht van deelmobiliteit. Het gebruik van deelmodaliteit is immers per definitie het gebruik van een dienst. In dit hoofdstuk kijken we naar het huidige gebruik van deze diensten, met het idee daarbij aanknopingspunten te kunnen vinden voor het toekomstige gebruik van deelmobiliteit via een MaaS-platform. De focus ligt op de huidige situatie of het recente verleden in Nederland. De geanalyseerde diensten blijken tot op heden vooral een hoogstedelijk fenomeen te zijn. Veel gebruikspatronen wijzen op een afwijkend gebruik ten opzichte van de traditionele variant, waarin iemand eigenaar is van het voertuig.

Deelmobiliteit is in opmars (Civity, 2020; CROW, 2020; Shaheen et al., 2020). Dan gaat het vaak om het aanbod door commerciële partijen van deelfietsen, -scooters en -auto's. Er zijn ook aanbieders op het gebied van vraagafhankelijk vervoer, in collectieve vorm (met kans op onbekende medepassagiers) en in individuele vorm. Figuur 6.1 geeft een overzicht van deze deelmobiliteitssystemen. Deze vervangen deels informele vormen van het delen van ritten of voertuigen (bijvoorbeeld het delen van een fiets tussen vrienden of binnen de familie) en deels het gebruik van een modaliteit in privébezit. Voor een ander deel boren ze een nieuwe markt aan.



Figuur 6.1a Vormen van deelmobiliteit voor personen, geïnspireerd op Shaheen et al. (2020).

Figuur 6.1b Vormen van deelmobiliteit voor personen, geïnspireerd op Shaheen et al. (2020).



Het gebruik van deelmobiliteit en de mogelijke effecten die daaruit voortvloeien, zijn sterk afhankelijk van het ontwerp van de dienst. Sommige diensten hebben een beperkt aantal opstapplaatsen ('station-based') en andere systemen laten het toe dat de gebruiker de voertuigen overal kan oppikken en achterlaten ('free-floating'). Veel systemen zitten ergens tussen deze uitersten in. Dan mogen voertuigen bijvoorbeeld alleen in een bepaald gebied worden neergezet, waarbij wordt gewerkt met virtuele zones ('geo-fencing'). Naast deze typologie zijn er natuurlijk nog vele andere aspecten die per aanbieder of over de tijd sterk kunnen variëren. Het is onbegonnen werk om voor al deze vrijheidsgraden te controleren. De oplossing zoeken wij in het zoveel mogelijk benoemen van modaliteit, type systeem en geografie.

Dit hoofdstuk is gebaseerd op gegevens van partijen die deelmobiliteit in Nederland aanbieden en op inzichten uit de bestaande literatuur. De focus ligt daarbij op literatuur uit Nederland of uit vergelijkbare landen. De huidige gebruikers zullen in veel gevallen nog early adopters zijn. Gelet op de turbulente ontwikkelingen op het gebied van deelmobiliteit is het onmogelijk een compleet overzicht te bieden. Hiervoor zijn er enerzijds te veel verschillende vormen en anderzijds is er te weinig inzicht in het gebruik van deze relatief nieuwe diensten en de effecten daarvan. Zoals toegelicht in hoofdstuk 3 en bijlage 1, is het ons gelukt om gegevens van enkele aanbieders te verzamelen: uit station-based roundtrip deelauto systemen, multi-station en free-floating deelfiets systemen en free-floating deelscooter systemen. We behandelen de aanbieders in de analyse vertrouwelijk en aggregeren steeds naar het niveau van de vervoerwijze. Op basis van die gegevens behandelen we diverse kenmerken van de verplaatsingen: afstanden, vertrekmoment, stedelijkheid en reismotieven. Verder kijken we in dit hoofdstuk naar de verandering van vervoerwijze en naar de rol van deelmobiliteit bij ketenverplaatsingen. We hadden ridesourcing graag overal volledig meegenomen, maar daarvoor was onvoldoende informatie beschikbaar. Daarom hebben we enkele relevante inzichten in ridesourcing gebundeld in een tekstkader.

Ridesourcing

De aanbieders van ridesourcing zijn momenteel te vinden in **de grote steden**. Uber was tot november 2020 enkel beschikbaar in en rond de grote Nederlandse steden: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven (Uber, 2019). Recent is de dienstverlening uitgebreid naar provinciesteden in Nederland. Dit wijst er al op dat de stad de plek is waar ridesourcing wordt gebruikt.

Uit een onderzoek naar het gebruik van Uber in Franse en Zwitserse steden weten we dat de **gemiddelde afgelegde afstand met Uber 8 km is** (6t-Bureau de Recherche, 2015). 41% van de verplaatsingen gaan over een afstand korter dan 3 km. Die verplaatsingen worden **vaak 's nachts** afgelegd, wanneer het ov-aanbod beperkt is en lopen minder veilig wordt geacht. Daarbij weten we vanuit de literatuur dat veel Uber-chauffeurs vooral werken wanneer anderen dat niet doen, zoals in de avonden en weekenden (Mezulánik et al., 2020). Volgens het onderzoek van 6t-Bureau de Recherche (2015) worden 37% van de verplaatsingen 's nachts (tussen middernacht en 8.00 uur) afgelegd. Veel van die verplaatsingen zijn korter dan 15 min. De studie van Mohamed et al. (2020) onder Uber-gebruikers in Londen laat zien dat de helft van de gebruikers Uber altijd of meestal 's nachts en in het weekend gebruikt. Deze vertrektijden hintten erop dat ridesourcing populair is bij het uitgaan.

Gebruikers van Uber in Londen rapporteren **sociale evenementen als voornaamste reismotief** (59%), gevolgd door bezoek aan familie of vrienden (39%) en verplaatsing in relatie tot werk (34%) (Mohamed et al., 2020). 47% van de verplaatsingen met Uber in Franse en Zwitserse steden hebben **een sociaal-recreatief reismotief** (6t-Bureau de Recherche, 2015).

Een sociaal-recreatief reismotief als het hoofdreismotief bij ridesourcing geldt overigens in alle onderzoeken onder ridesourcinggebruikers wereldwijd (Tirachini, 2020). In beide Europese onderzoeken geldt dat een aanzienlijk deel van de verplaatsingen een treinstation of een luchthaven als herkomst- of bestemmingslocatie heeft: 21% in Franse en Zwitserse steden, 42% in Londen. Daarmee lijkt ridesourcing een zekere rol te spelen bij ketenverplaatsingen.

Gebruikers van Uber in Londen gebruikten **voorheen vooral het openbaar vervoer** (54%) in plaats van Uber voor vergelijkbare trips (Mohamed et al., 2020). Zonder Uber had 40% van de respondenten in de studie van 6t-Bureau de Recherche (2015) hun verplaatsing niet gemaakt op dat moment. Het gaat hierbij vooral om verplaatsingen 's nachts, waarbij het onveilig of niet mogelijk is de auto of het openbaar vervoer te gebruiken. Van alle respondenten die zich wel anders hadden kunnen verplaatsen, zegt 40% dat ze zonder Uber het openbaar vervoer hadden gebruikt. Gemak en snelheid zijn de hoofdredenen waarom ze Uber gebruikten en niet het openbaar vervoer. In Londen noemden respondenten ook veiligheid, de deur-tot-deurdienst en het boekings- en betalingsgemak als redenen om een ov-verplaatsing te vervangen door ridesourcing (Mohamed et al., 2020).

Ridesourcing wordt regelmatig alleen gebruikt voor een heen- of terugreis en is niet noodzakelijk symmetrisch. Het onderzoek van 6t-Bureau de Recherche (2015) in Franse en Zwitserse steden laat zien dat voor 54% van alle terugreizen de gebruikers eerder op de dag de trein of het streek- en stadsvervoer hadden gebruikt.

6.1 Reisafstanden

Er is geen eenduidig beeld van de reisafstanden over de deelmodaliteiten heen. De gereisde afstand hangt samen met de gebruikte vervoerwijze, het type systeem en de ruimtelijke context. Achtereenvolgens bespreken we de reisafstanden voor de deelauto, de deelfiets en de deelscooter.

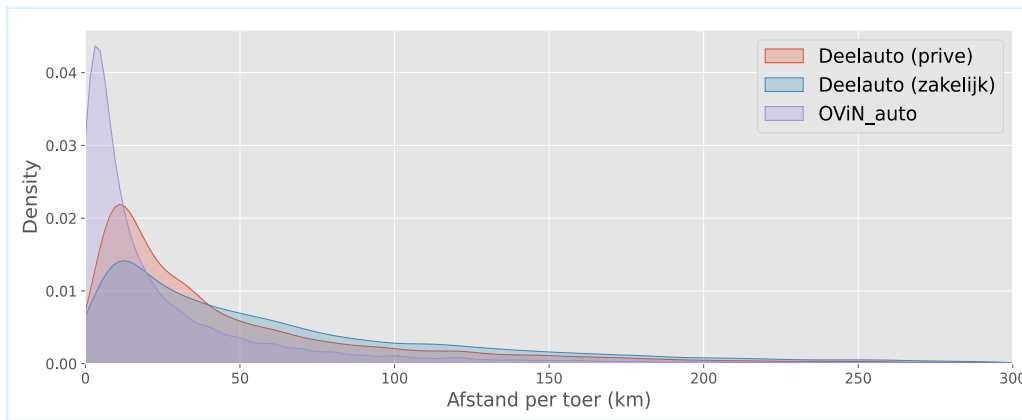
Deelauto

De gemiddelde afstand die reizigers afleggen met de station-based deelauto is aanzienlijk, zo blijkt uit de transacties (bijlage 1). Dat geldt voor het particuliere gebruik en helemaal voor het zakelijk gebruik van de deelauto. De gemiddelde afstand voor een reis (vanaf oppikken tot terugbrengen) is bijna 50 km voor particuliere gebruikers en 64 km voor zakelijke gebruikers. Dat komt neer op 25 km voor een enkele reis, wanneer we uitgaan van een eenvoudige weg heen en dezelfde route terug. Het daadwerkelijke gemiddelde voor een enkele reis zal dus iets lager liggen, gegeven het feit dat mensen niet altijd alleen heen en terug reizen. Bij het gebruik van een privéauto komt de gemiddelde afstand voor een reis heen en weer uit op 27 km, of rond de 13 km voor een rit, zo blijkt uit het OViN.

Het gebruik van gemiddelde afstanden is hier wat gebrekkig, omdat we een harde ondergrens (= 0 km) hebben en een lange staart aan de rechterzijde van de grafiek (zie figuur 6.2). De mediaan of een ander kwantiel is daarom informatiever. De helft van alle particuliere tours met de station-based deelauto gaat over een afstand van korter dan 30 km, de andere helft is langer. Bij het zakelijk gebruik ligt dit punt op 43 km. De mediaan voor het gebruik van de gewone auto ligt op 10 km. We kunnen daarmee concluderen dat de deelauto doorgaans wordt gebruikt voor langere afstanden. Dit resultaat komt overeen met eerder KiM-onderzoek (Jorritsma et al., 2015).

De grotere verplaatsingsafstanden met de station-based deelauto hangen waarschijnlijk samen met de opstartkosten. Vaak moet het voertuig vooraf worden gereserveerd en moet de reiziger enige afstand overbruggen om er te komen. En er kunnen instap- of reserveringskosten zijn. Dat alles maakt dat de deelauto relatief minder aantrekkelijk is voor het gebruik over de korte afstand. De lasten van de voorbereidingen wegen dan niet op tegen de baten in de gebruiksfase.

De gemiddelde afstand die mensen afleggen met free-floating deelauto's, is korter dan de gemiddelde afstand met station-based deelauto's. In de 13 Europese steden waar Habibi et al. (2017) met free-floating deelauto's afgelegde afstanden onderzochten, liggen de gemiddelde hemelsbrede afstanden tussen 3 km (Madrid) en 6 km (München). De daadwerkelijk afgelegde afstanden zullen 20-40% langer zijn. Schmöller et al. (2015) hadden wel toegang tot de daadwerkelijk gereden afstanden en vinden dat ongeveer 27% van de verplaatsingen met free-floating deelauto's in Berlijn en München gaan over een afstand van 3 km of korter. Deze korte afstanden kunnen mogelijk zijn terug te leiden op het servicegebied; mogelijk mogen de auto's de stad niet verlaten of wordt dit met een financiële prikkel ontraden.

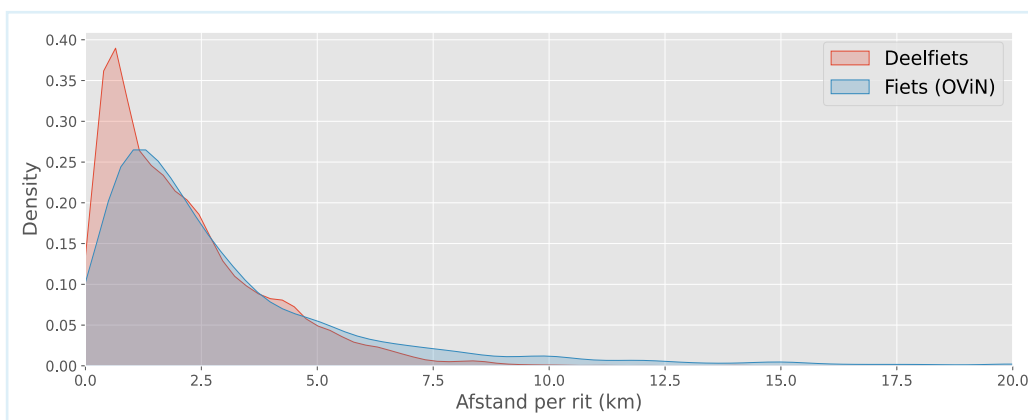


Figuur 6.2 Afstand per tour (heen- en terugrit) voor de gewone auto, en de particuliere en zakelijke station-based deelauto, op basis van ritdata en OViN.

Deelfiets

Met de free-floating of multi-station deelfiets overbruggen reizigers vooral korte afstanden, zo blijkt uit de ritdata (bijlage I). Het contrast met de gewone fiets op een afstand korter dan 1 km is opmerkelijk (figuur 6.3). De deelfiets kent een gemiddelde ritafstand van circa 2,1 km. Voor de gewone fiets is dat 3,3 km. 25% van de ritten met de deelfiets is korter dan 400 m terwijl 17% van de ritten met de gewone fiets korter is dan 500 m (De Haas & Hamersma, 2020). De mediaan voor de deelfiets ligt op 1,6 km. De mediaan van de gewone fiets is 2 km. Gelet op deze korte afstanden lijkt de free-floating of geofenced deelfiets niet alleen te concurreren met de gewone fiets, maar ook met lopen. De gemiddelde afstand voor verplaatsingen te voet (als hoofdvervoerwijze) is 1,5 km (De Haas & Hamersma, 2019). Voor alle verplaatsingen te voet (als hoofdvervoer of als voor- of natransport) zien we een gemiddelde van 1,3 km en mediaan van 0,7 km.

Het contrast tussen afstanden afgelegd met de gewone fiets en met de deelfiets bestaat overigens ook in het buitenland. Castillo-Manzano et al. (2016) tonen aan dat korte ritten vaak voorkomen bij gebruik van de deelfiets. Deelfietsritten zijn gemiddeld 750 m korter dan ritten met de gewone fiets, zo concluderen zij.



Figuur 6.3 Afstand per rit voor de gewone fiets en de deelfiets, op basis van ritdata (bijlage I) en OViN.

Er is een aantal verklaringen aan te reiken voor de piek in het gebruik van de deelfiets op korte afstanden. De meeste daarvan richten zich op het aanbod. De deelfiets wordt momenteel vooral aangeboden in hoogstedelijk gebied. De verplaatsingsafstanden naar de nabijgelegen voorzieningen, zoals supermarkt, huisarts, fitnessclub of café, zijn daar aanzienlijk korter dan in minder stedelijk of landelijk gebied. De fietsen die worden aangeboden, zijn eenvoudige stadsfietsen. Het zijn geen racefietsen, toerfietsen of mountainbikes, die zich eerder lenen voor het overbruggen van grote afstanden en intensief recreatief gebruik. En juist voor recreatieve doeleinden leggen we in Nederland met de fiets vaak grote afstanden af (De Haas & Hamersma, 2020). Verder betalen gebruikers voor de deelfiets per minuut. Voor langdurig gebruik, met verplaatsingen over grotere afstanden, is de deelfiets relatief minder aantrekkelijk dan bijvoorbeeld een ov-fiets, waarvoor een vast bedrag geldt voor 24 uur. Tot slot werken veel van dit soort diensten met een servicegebied. Dat is een geografische zone waarbinnen het voertuig na gebruik moeten worden achtergelaten.

Mede gelet op het voorgaande, verwachten we dat reizigers met de ov-fiets gemiddeld genomen grotere afstanden overbruggen. Bij de ov-fiets betalen ze immers 1 keer een starttarief voor het gebruik van de fiets in een periode van 24 uur. Verder kent de ov-fiets een betere geografische spreiding, waardoor ook in minder stedelijke gebieden fietsen beschikbaar zijn. We hebben echter geen gegevens gevonden of gekregen over de ritafstanden met de ov-fiets (bijlage I).

Deelscooter

Ook bij de deelscooter zien we korte verplaatsingsafstanden (tabel 6.1). De gemiddelde ritlengte komt uit op 2,3 km en circa de helft van alle ritten is niet langer dan 2 km, zo blijkt uit de ritdata van aanbieders uit 2019. De gebruiksduur van de deelscooters is min of meer gelijk aan die van de deelfietsen, maar omdat de gemiddelde snelheid van de scooter hoger ligt, worden er langere afstanden mee overbrugd. Veel van de verklaringen voor de korte afstanden bij de deelfiets gelden ook voor de deelscooter. Ook hier hebben we te maken met hoogstedelijk gebied, betalen per minuut en relatief kleine servicegebieden. Mede door uitbreidingen van het servicegebied naar minder hoogstedelijke gebieden verwachten wij dat de gemiddelde ritlengte iets zal toenemen, maar vooral voor de scooters in eigen bezit. Een studie uit Stuttgart komt nu al uit op een hoger gemiddelde en een hogere mediaan (Degele et al., 2018).

Tabel 6.1 Aandeel van de ritten met de free-floating deelscooter per afstandscategorie, op basis van ritdata (bijlage I).

| Afstand hemelsbreed | Aandeel van de ritten met deelscooter | Aandeel van de ritten met 'gewone' scooter |
|---------------------|---------------------------------------|--|
| 0-1 km | 24% | 18% |
| 1-2 km | 30% | 14% |
| 2-3 km | 21% | 14% |
| 3-4 km | 11% | 11% |
| 4-5 km | 6% | 7% |
| > 5 km | 8% | 34% |

6.2 Vertrekmoment

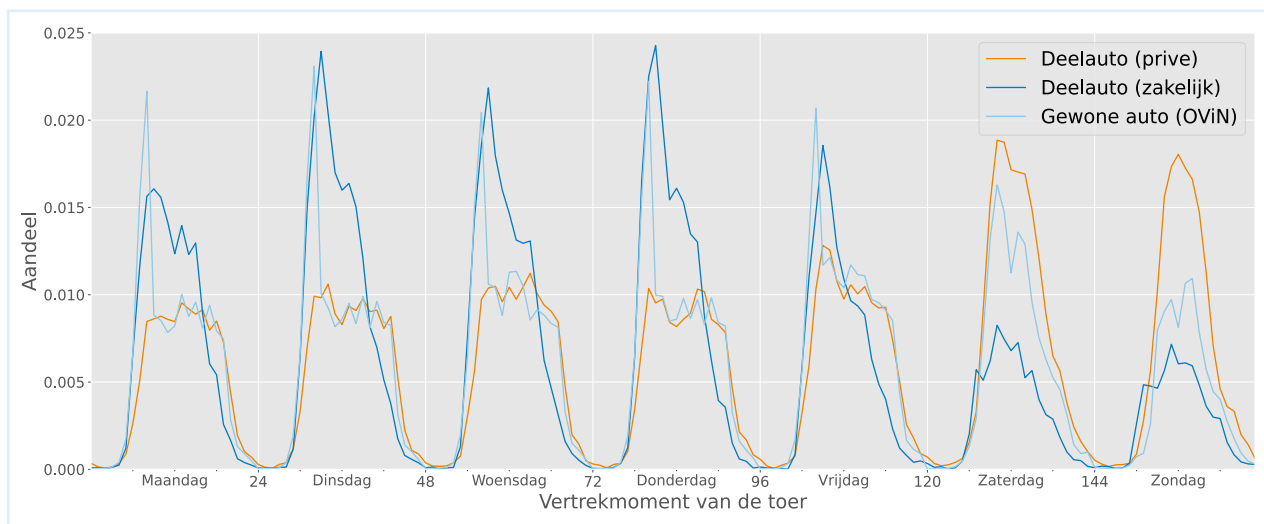
Het vertrekmoment geeft een indicatie van het reismotief en de gebruikersgroepen. Opvallend over het gebruik van de deelmodaliteiten heen is de zwakke of late ochtendspits. In de avondspits ligt het gebruik van de deelfiets en de deelscooter duidelijk hoger. De deelauto komt juist op gang na de ochtendspits, zowel in het geval van particulier als in het geval van zakelijk gebruik. Dit is een indicatie dat de deelauto een beperkte rol speelt in het woon-werkverkeer. In deze paragraaf bespreken we de vertrekmomenten van deelauto, deelfiets en deelscooter.

Deelauto

Bij het gebruik van de deelauto is het moment van vertrek sterk afhankelijk van de markt die wordt bediend. Zakelijke gebruikers gebruiken een deelauto vooral op dinsdag en donderdag (figuur 6.4); het gebruik in het weekend is bescheiden. Het particulier gebruik van de deelauto piekt juist op zaterdag en zondag. Zakelijk en particulier gebruik vullen elkaar dus mooi aan. Het gebruik van de privé-deelauto voor routinematige verplaatsingen op werkdagen, zoals woon-werk en woon-school, is duidelijk niet de voornaamste toepassing.

Wanneer we kijken naar het verloop over de werkdag, valt op dat het zakelijk gebruik van de deelauto piekt rond 10 uur. Dat geldt voor alle reguliere werkdagen. Deze piek ligt duidelijk na de piek in het gebruik van de gewone auto. Na de lunch is er een kleine tweede opleving waarneembaar.

Het gebruik van de particuliere deelauto laat een duidelijk patroon van dag en nacht zien. Overdag zien we in de grafiek vaak een plateau, waarbij het ontbreekt aan duidelijke piekmomenten. Dit plateau is iets breder op werkdagen dan in het weekend. Het particuliere gebruik van de deelauto ligt steevast na de ochtendspits op doordeweekse dagen. In het weekend komt het gebruikspatroon, wat betreft vertrektijden, sterk overeen met dat van de gewone auto.



Figuur 6.4 Vertrekmoment voor de gewone auto, en de particuliere en zakelijke station-based deelauto, op basis van ritdata en OVIN.

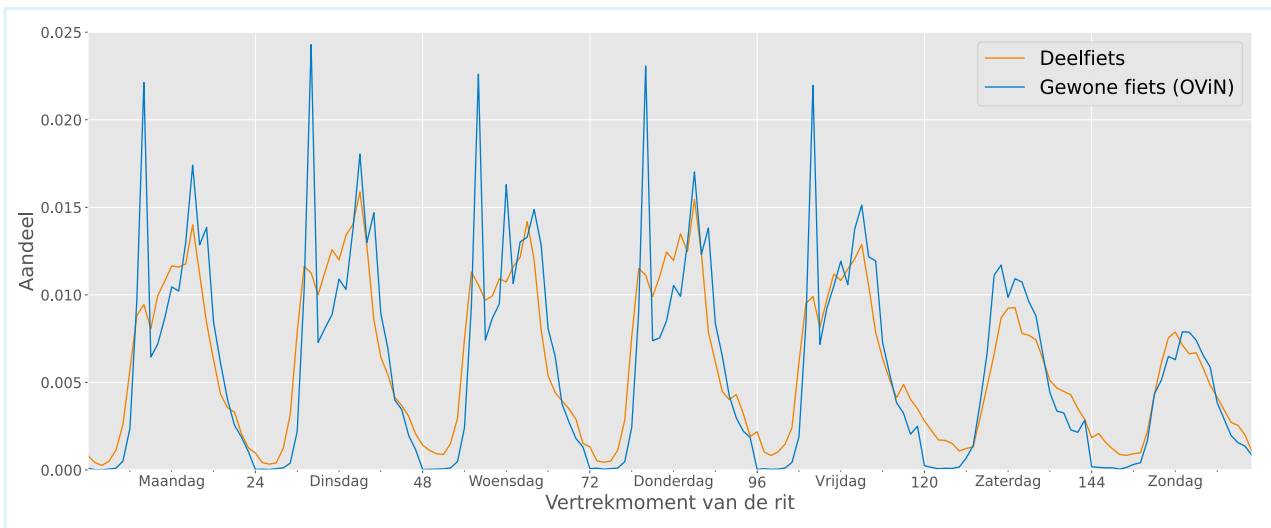
Deelfiets

De meest intensieve dagen voor het gebruik van de deelfiets zijn dinsdag en donderdag (figuur 6.5). De weekenddagen, zaterdag en zondag, zijn juist het rustigst. De verschillen tussen werkdagen zijn bescheiden.

Het gebruik van de deelfiets toont, net als dat van veel andere vervoerwijzen, duidelijke contrasten tussen overdag en 's nachts. Het volgt het normale dag-nachtritme, zij het met een minder scherp contrast dan bij andere vervoerwijzen. Het aandeel verplaatsingen met de gewone fiets is tussen middernacht en 6 uur nagenoeg 0, terwijl er in alle nachten van de week wel verplaatsingen zijn met de deelfiets. De avonden lopen ook iets langer door en de ochtenden beginnen iets vroeger dan bij de reguliere fiets. Hier fungeert de deelfiets mogelijk als uitwijkmogelijkheid voor het openbaar vervoer dat in de avonden terug geschaald wordt en in de nacht stil ligt.

De ochtendpiek voor de deelfiets is minder geaccentueerd dan bij de reguliere fiets. Over de dag heen loopt de activiteit op, met als climax de avondspits. De gebruikspatronen op weekenddagen lijken in hoofdlijnen op die van de gewone fiets. Al is er wel, zoals gezegd, meer activiteit in de avonden en nachten. Dat komt goed overeen met bevindingen uit de internationale literatuur (Faghih-Imani et al., 2014; Froehlich et al., 2009).

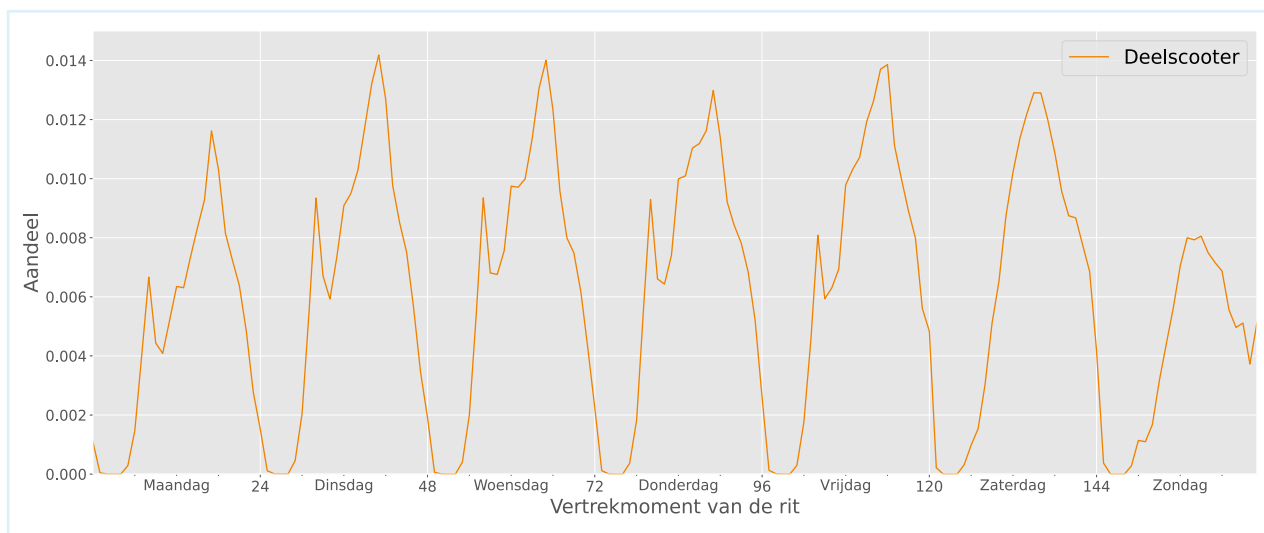
De patronen wijzen erop dat jongeren een belangrijke gebruikersgroep vormen. Denk aan de activiteit in de avond en nacht, de beperkte ochtendspits, een oplopend gebruik tijdens de dag en de piek tegen de eindtijd van de colleges. De concentratie van deelfietsen in studentensteden, en meer specifiek rondom de universiteitscampussen, ondersteunt dit beeld. Verplaatsingen van en naar de studie vormen logischerwijs een belangrijk reismotief. Maar de nachtelijke activiteit duidt er ook op dat mensen de deelfiets gebruiken bij het uitgaan.



Figuur 6.5 Vertrekmoment voor de gewone fiets en de (multi-station en free-floating) deelfiets, op basis van ritdata en OVIn.

Deelscooter

De deelscooter vertoont duidelijke overeenkomsten met de deelfiets. De drukte in de avondspits is soms 2 keer zo groot als in de ochtendspits (figuur 6.6). Er is wel een ochtendpiek, maar in de periode tussen het middaguur en het begin van de avond ligt het gebruik structureel hoger. De aanbieders leggen het gebruik van de scooter in de nacht aan banden, waardoor er 's nachts geen activiteit is. Drukke dagen zijn donderdag, vrijdag en zaterdag. Minder populair zijn de zondag en maandag.



Figuur 6.6 Vertrekmoment voor de deelscooter, op basis van ritdata.

6.3 Stedelijkheid

Het gebruik van deelmobiliteit concentreert zich bijzonder sterk in de stedelijke omgeving. Dat heeft een direct verband met het huidige aanbod, in termen van opstapplaatsen en servicegebied. Hieronder bespreken we de mate van stedelijkheid voor deelauto's, deelfietsen en deelscooters.

Deelauto

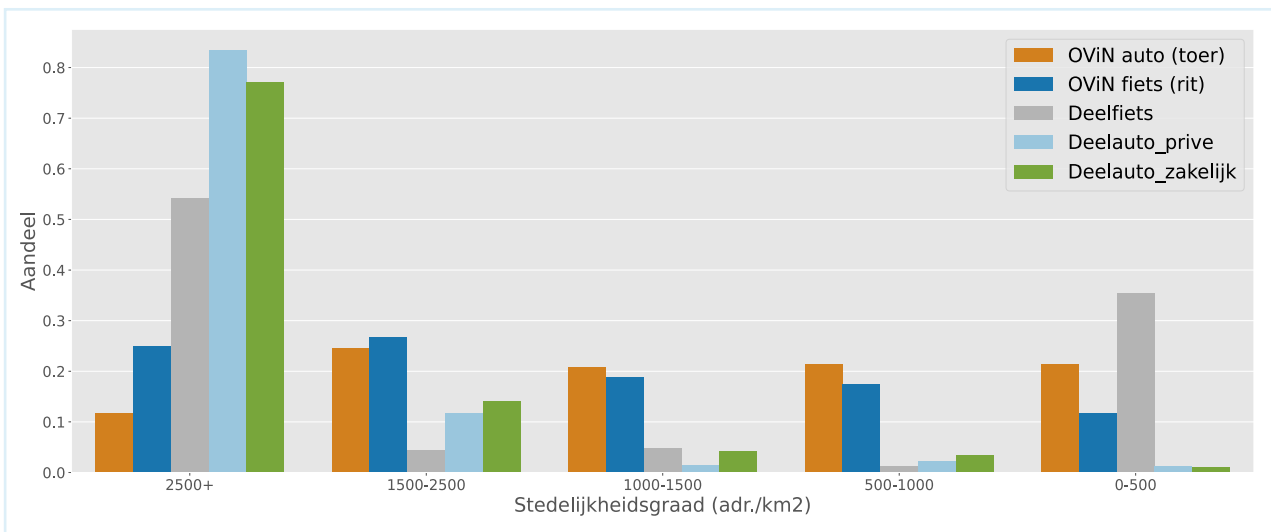
Het aanbod van alle soorten deelauto's vinden we vooral in hoogstedelijke gemeenten. Circa 56% van alle deelauto's staat in gemeenten met de hoogste stedelijkheidsklasse, zeer sterk stedelijk (> 2.500 adressen per km²). In de daaropvolgende klasse, sterk stedelijk, treffen we 26% van alle deelauto's aan. De matig, weinig en niet stedelijke gemeenten zijn samen goed voor de resterende 18%. Uitgedrukt in het aantal auto's per inwoner zijn er bijna 841 deelauto's per 100.000 inwoners in de zeer sterk stedelijke gemeenten. Voor een gemeente met matige stedelijkheid is dit circa 194 per 100.000 inwoners. Verder valt op dat het aanbod in het meest stedelijke gebied in Nederland sneller stijgt dan daarbuiten (CROW, 2020).

Wanneer we enkel kijken naar de business-to-consumer (B2C), voornamelijk station-based, deelauto's, is de dominantie van de stad nog sterker. Er zijn circa 145 deelauto's per 100.000 inwoners beschikbaar in zeer stedelijk gebied tegenover slechts 15 deelauto's per 100.000 inwoners in matig stedelijk gebied. 73% van alle B2C-deelauto's zijn te vinden in de hoogste stedelijkheidsklasse (CROW, 2020).

Wanneer we verder inzoomen op het gebruik van de B2C station-based deelauto, blijkt de concentratie van deelauto's nog hoger te zijn in gebieden met een hoge adressendichtheid. Circa 85% van alle particuliere ritten en 75% van de zakelijke ritten met zo'n deelauto begint in zeer sterk stedelijk gebied (figuur 6.7). Daarbij hanteren we hier een gedetailleerde benadering met stedelijkheid op het niveau van postcode-4-gebieden, in plaats van de bovenstaande stedelijkheid per gemeente.

Deelfiets

Ongeveer 55% van de ritjes met de deelfiets begint in zeer sterk stedelijk gebied. Ten opzichte van de deelauto is dat aandeel bescheiden. Dat komt niet doordat sterk of matig stedelijke gebieden de rest opsnoepen maar doordat er een opvallende piek is bij het gebruik van de deelfiets in niet-stedelijk gebied. Dat heeft alles te maken met het gebruik van de deelfiets op grote kantoor- en bedrijventerreinen, met duizenden werknemers maar ook met een beperkt aantal adressen. Het gebied is daarmee vooral niet-stedelijk volgens de categorisering van het CBS; in de praktijk doet de omgeving wel stedelijk aan. Dezelfde logica verklaart waarom het particulier gebruik van de deelauto meer stedelijk lijkt ten opzichte van het zakelijk gebruik.



Figuur 6.7 Vertreklocatie naar stedelijkheidsgraad met de deel- en gewone auto, en de deel- en gewone fiets.

Deelscooter

Ten aanzien van de deelscooter kunnen we kort zijn. Het servicegebied van deze deelmodaliteit beperkte zich in de periode van de dataverzameling tot het hoogstedelijk gebied. Vrijwel alle verplaatsingen in onze dataset beginnen en eindigen daarom in zeer stedelijke contrèien. De Check deelscooters waren bijvoorbeeld alleen nog actief in het centrum van Rotterdam, al is het servicegebied van alle aanbieders recent wel verder uitgebreid. Daarbij gaat de voorkeur van de commerciële partijen nog steeds uit naar (zeer) sterk stedelijke gebieden, met de kanttekening dat deze gebieden wel duidelijk minder stedelijk zijn dan het centrum van Rotterdam.

6.4 Reismotieven

De deelmodaliteiten worden relatief veel gebruikt voor sociaal-recreatieve en zakelijke doeleinden. Verplaatsingsmotieven die in het algemeen met grote regelmaat voorkomen, zoals woon-werk, boodschappen en woon-school, zijn minder prominent aanwezig. Dit beeld ontstaat op basis van de analyse van de gebruikspatronen en de aanvullende literatuur. Hieronder bespreken we de reismotieven voor deelauto's en deelfietsen. Voor de deelscooter hebben we geen informatie gevonden.

Deelauto

Bij het gebruik van de deelauto domineren de sociaal-recreatieve reismotieven (Jorritsma et al., 2015). In 26% van de gevallen huurden mensen bij de laatst gemaakte rit of de rit daarvoor een auto om familie of vrienden te bezoeken. Daarmee is dit motief duidelijk koploper. 3 andere motieven delen de tweede plaats, namelijk zakelijk, winkelen/vervoer van zware spullen en recreatief/dagje uit, met elk 15 à 16% van

de verplaatsingen. Winkelen in de vorm van fun-shopping en het laatste motief 'recreatief/dagje uit' kunnen ook worden aangemerkt als vorm van vrijetijdsbesteding. In totaal lijkt de verzameling van sociaal-recreatieve verplaatsingen daarmee uit te komen op 50%. Deze resultaten (die met name zijn gebaseerd op station-based deelauto's) hebben we aangevuld met studies naar het gebruik van de car2go-auto's in Amsterdam en andere free-floating deelauto's in Londen. Car2go rapporteert voor Amsterdam dat bijna 80% van de gebruikers weleens een deelauto huurt voor een bezoek aan een restaurant of een bioscoop (car2go, 2017). Vrijetijdsbesteding is daarmee duidelijk het dominante motief, ook in vergelijking met andere steden van Europa, zo rapporteert car2Go. Le Vine & Polak (2017) vinden voor Londen dat bezoek aan familie en vrienden en winkelen de belangrijkste reismotieven zijn waarvoor iemand een deelauto huurt; respectievelijk 48% en 40% van de gebruikers doet dit.

Zakelijke reismotieven zijn een andere belangrijke bron voor het gebruik van de deelauto. Hierboven noemden we het zakelijke reismotief al uit de studie van Jorritsma et al. (2015), met 15% van de reismotieven bij de laatst gemaakte ritjes. Uit de surveydata van de Greenwheels-vragenlijst blijkt dat 10% van de gebruikers de deelauto voornamelijk zakelijk gebruikt (Goudappel Coffeng, 2018). In aanvulling daarop zien we dat bijvoorbeeld bij station-based autodeelsystemen met enige regelmaat wordt gekozen voor typische werklocaties voor die verdeelstations, zoals een kantoorpark of bedrijventerrein. Sommige locaties zijn exclusief voor het bedrijf dat daar actief is (Greenwheels, n.d.). Diverse aanbieders hebben ons ook gemeld dat de zakelijke markt voor hen een belangrijke deelmarkt is. Amber mikte aanvankelijk alleen op de zakelijke markt (Amber, n.d.). In de dashboard autodelen van het CROW is te zien dat 1 op de 6 (17%) B2C-deelauto's voor een bedrijf is (CROW, 2020). Wanneer we naar de transacties kijken (bijlage 1), blijkt een aanzienlijk deel (25-35%) te verlopen via een zakelijk account. Een verdere aanwijzing voor het zakelijk gebruik, in plaats van het gebruik voor woon-werkverkeer, is het gegeven dat de activiteiten echt op gang komen na de ochtendspits. Het lijkt er dus op dat werknemers eerst naar de werklocatie reizen om vanuit daar met de deelauto naar een afspraak in het land te gaan.

Al deze aandelen zijn aanzienlijk hoger dan te verwachten is op basis van de algemene statistieken over verplaatsingen in Nederland. Volgens het CBS hebben 4 op de 100 verplaatsingen met de auto (als bestuurder) een zakelijk motief en worden minder dan 1 op de 100 verplaatsingen als auto-passagier gemaakt met een zakelijk motief.

Het gebruik van de deelauto voor de dagelijkse activiteiten is minder prominent. Verplaatsingen van huis naar werk en van huis naar school zijn binnen Nederland in het algemeen samen goed voor circa 27% van het totaal aantal verplaatsingen met de deelauto (CBS, 2017). Tegelijk wordt dit slechts in 10% van de gevallen genoemd als laatste (of voorlaatste) motief om dit voertuig te gebruiken (Jorritsma et al., 2015). In de vragenlijst die werd uitgezet onder gebruikers van Greenwheels, stellen alle respondenten (100%; n=419) de Greenwheels deelauto incidenteel te gebruiken (minder dan 1 keer per maand) (Goudappel Coffeng, 2018). Dit correspondeert niet met sterk routinematige verplaatsingen als woon-werk en woon-school (zie ook Wu et al. (2019)).

Deelfiets

De deelfiets wordt bijzonder veel gebruikt voor sociaal-recreatieve doeleinden. 35% van de gebruikers noemt een bezoek aan een restaurant of een café als (belangrijkste) bestemming bij het gebruik van de FlickBike in Amsterdam (Van Waes et al., 2018), en bijna 1 op de 3 gebruikers noemt een bezoek aan familie of vrienden. Daarbij hadden respondenten de mogelijkheid om meerdere antwoorden te geven (niet-exclusief). Verder zegt 13% van de FlickBike-gebruikers de deelfiets voornamelijk zakelijk te gebruiken. Voor 57% van de respondenten (n=156) in de studie door Van Marsbergen (2020) had de laatste rit met de HTM-fiets een sociaal-recreatief motief. Op basis van een survey bij 4 bedrijven naar het potentieel van de deelfiets in de werksfeer concludeert Van Heijningen (2016) in haar masterthesis dat de deelfiets kansrijker is voor zakelijke motieven dan voor woon-werkverkeer.

De top 3 van reismotieven voor het huren van een ov-fiets bestaat uit het bezoek aan familie of vrienden, recreatief en zakelijk. Voor het algemeen gebruik (meerdere antwoorden mogelijk) zijn deze aandelen respectievelijk 59%, 44% en 32%. Voor de locatie waar reizigers het vaakst de ov-fiets huren (1 antwoord mogelijk), gebruikt 42% deze om op visite te gaan, 18% voor zakelijke doeleinden en 16% voor een recreatieve bestemming (Fietsersbond, 2011).

6.5 Verandering van vervoerwijze

Het gaan gebruiken van deelmodaliteiten betekent niet noodzakelijk dat de vervoerwijze verandert. Vaak wordt een voertuig, bijvoorbeeld een tweede fiets, in eigen beheer vervangen door een deelconcept, de deelfiets. Andere veranderingen in de vervoerwijze gaan vooral ten koste van het gebruik van het openbaar vervoer, zo zien we onder de huidige gebruikers ('early adopters') van deelmodaliteiten.

Een essentiële nuanciering bij deze paragraaf is dat de focus hier ligt op de veranderingen op het niveau van losse verplaatsingen. Op het niveau van personen en op de langere termijn kan de beschikbaarheid van deelmobiliteit leiden tot andere keuzes en effecten. Mensen kunnen verhuizen, een auto of fiets weg doen of het abonnement op de bus niet verlengen. Dat valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek, al kan het zijn dat dergelijke effecten zich in de gebruikte gegevens al enigszins manifesteren. Verder kijken we in deze paragraaf naar die verplaatsingen of ritten die met 1 vervoerwijze (unimodaal) worden gemaakt. In de volgende paragraaf zoomen we in op de rol van deelmobiliteit in de verplaatsingsketen.

Deelauto

Het gebruik van de deelauto lijkt op ritniveau vooral een substituut te zijn voor een andere auto en voor het openbaar vervoer. Jorritsma et al. (2015, p. 45) concluderen voor de Nederlandse situatie:

Het gebruik van de deelauto lijkt vooral gevolgen te hebben voor het gebruik van de eigen auto: bijna 40% van de deelautogebruikers zegt minder gebruik te zijn gaan maken van een eigen auto of van geleende of gehuurde auto. Ook vormt de deelauto voor ongeveer 40% een alternatief voor het openbaar vervoer.

In de enquête van Greenwheels is ook een dergelijk patroon waarneembaar: wanneer de gewenste deelauto niet beschikbaar is, kiest men bij voorkeur een andere deelauto of ander tijdstip. Minder dan 2% zegt een andere vervoerwijze te kiezen (Goudappel Coffeng, 2018).

Evaluaties van car2go in Amsterdam laten zien dat dit free-floating deelautosysteem vooral een substituut is voor het openbaar vervoer; volgens Suiker en Van den Elshout (2013) zegt 60% van de car2go-gebruikers minder gebruik te maken van het openbaar vervoer. Voor 34%, 28% en 27% van de gebruikers vormt car2go een alternatief voor respectievelijk de eigen auto, de taxi en de fiets. De Gemeente Amsterdam (2019) rapporteert dat het gebruik van car2go in 2014 vooral een substituut vormde voor het openbaar vervoer (34%) en in mindere mate voor de auto (25%) en de fiets (20%). Andere onderzoeken naar free-floating deelauto's in Zwitserland en in de Verenigde Staten bevestigen dit beeld (Becker et al., 2017; Martin & Shaheen, 2016).

Deelfiets

Ten aanzien van de veranderingen in de verplaatsingswijze bij het deelfietsgebruik geeft de bestaande literatuur een eenduidig beeld: de deelfiets is een alternatief voor het gebruik van het regionale openbaar vervoer (bus, tram, metro), lopen of fietsen (met een ander soort fiets). De deelfiets (op zichzelf) vormt nauwelijks een alternatief voor de auto of de trein in de verplaatsing van deur tot deur. Dat blijkt onder andere uit studies in Amsterdam, Den Haag en Delft.

Volgens Van Waes et al. (2018) concurreert de FlickBike in Amsterdam vooral met het openbaar vervoer. 69% van de respondenten zou eerder, toen de FlickBike nog niet bestond, bus, tram of metro hebben gebruikt. Het regionale openbaar vervoer wordt op de voet gevolgd door de alternatieven lopen (51%) en het gebruik van een andere fiets (28% eigen fiets, 16% ov-fiets). De FlickBike concurreert nauwelijks met de eigen auto (4%) of de trein (4%).

Van Marsbergen (2020) concludeert dat de gebruikers van de HTM-fiets in Den Haag deze vooral gebruiken als substituuat voor de tram en de bus. 46% van deze deelfietsgebruikers zou bij afwezigheid van de fiets met de bus of de tram hebben gereisd. Andere populaire alternatieven zijn lopen, niet reizen of een andere fiets. De Haagse deelfiets is nauwelijks een substituuat voor de auto of de trein. Het aandeel mensen dat de auto of trein zou gebruiken in plaats van de fiets, blijft steken op respectievelijk 4% en 2%.

MoBike, het free-floating fietsdeelsysteem in Delft, wordt bij deur-tot-deurverplaatsingen (unimodaal) gebruikt voor de pendel en als onderdeel van een ketenverplaatsing, waarschijnlijk als voor- of natransport bij de trein. Voor alle unimodale verplaatsingen geldt dat de gebruikers voorheen een eigen fiets gebruikten (2/3) of liepen (1/3). Bij de multimodale pendelstromen is de deelfiets vooral een substitutie voor lopen en bus/tram/metro (Ma et al., 2020).

Enkele oudere studies die de Fietsersbond verrichtte naar de ov-fiets, laten zien dat reizigers deze vooral gebruiken in plaats van bus, tram of metro. In de jaren 2007, 2009 en 2011 zegt 46-48% van de gebruikers van de ov-fiets voorheen het regionale openbaar vervoer te hebben gebruikt en 16-18% van deze gebruikers liep voorheen. Ruwweg 10% van de ov-fietsgebruikers hanteerde voorheen een andere fiets (eigen fiets, huurfiets, vouwfiets) voor de verplaatsing. Er worden door de ov-fiets ook ritten onttrokken van de auto (+/- 10%). Dat is deels als onderdeel van de multimodale keten (natransport) en deels als volledige verplaatsing van deur-tot-deur (Fietsersbond, 2011). Recenter onderzoek bevestigt dat de ov-fiets vooral wordt gebruikt in plaats van bus, tram of metro bij het (voor- of) natransport van de treinreis (Ma et al., 2020). Uit hetzelfde onderzoek blijkt dat de ov-fiets leidt tot minimale veranderingen in het algehele verplaatsingsgedrag.

Deelscooter

Een bachelorscriptie met een zeer kleine steekproef onder gebruikers van de deelscooter in Rotterdam (n=56) hint erop dat de deelscooter voornamelijk ritten onttrekt uit het openbaar vervoer en van de fiets (Kerst, 2019). In een item in het dagblad Trouw werd op basis van onderzoek door Felix zelf gesteld dat 50-70% zonder de deelscooter zou lopen of fietsen, terwijl 20-30% de auto zou pakken (van Wechem, 2020). Het openbaar vervoer is in de opsomming een opvallende afwezige. Veel andere studies die wij tegenkwamen, gaan over de elektrische step (e-scooter in Engels). Die zijn in onze optiek niet te vergelijken met de scooter waarop de gebruiker zit.

6.6 De rol van deelmobiliteit bij ketenverplaatsingen

Bij ketenverplaatsingen speelt deelmobiliteit geen uitzonderlijk grote rol. MaaS en deelmobiliteit worden wel met enige regelmaat gepresenteerd als impuls voor ketenverplaatsingen (Crozet, 2020; Zijlstra & Durand, 2019). Op basis van onze analyses en van een eerder gepubliceerd KiM-onderzoek naar ketenverplaatsingen nuanceren we dit beeld.

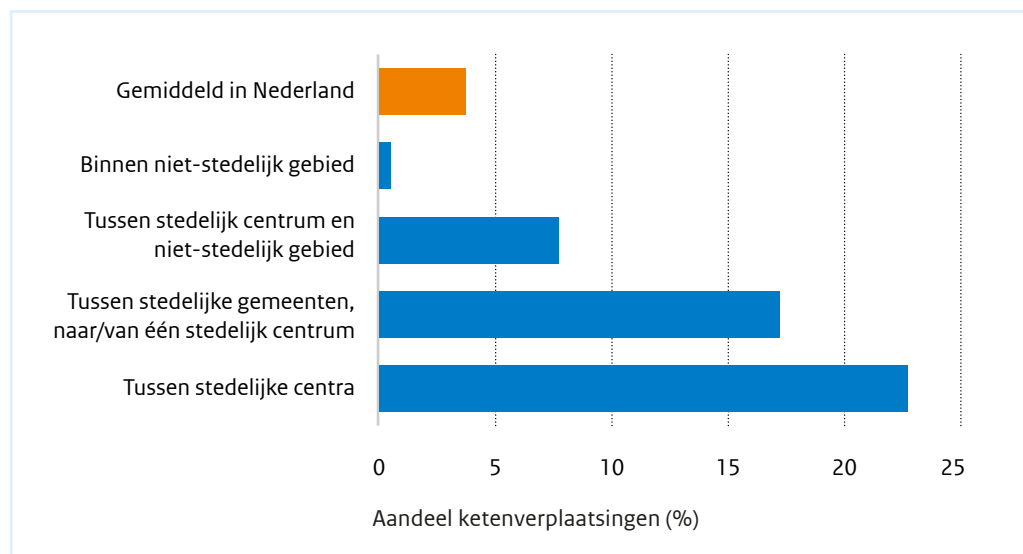
Ketenverplaatsingen in Nederland

Circa 4% van de verplaatsingen in Nederland kunnen worden aangemerkt als een ketenverplaatsing (Hamersma & De Haas, 2020). Dat wil zeggen: in 4% van de gevallen knoopt de reiziger binnen een reis diverse modaliteiten aan elkaar om de eindbestemming te bereiken. De overige 96% van de verplaatsingen zijn aan te merken als unimodaal: de reiziger legt de verplaatsing van deur tot deur af met 1 enkele vervoerwijze. Hierbij laten we loopafstanden korter dan 1 km buiten beschouwing.

Een dergelijk afsnijpunt is altijd noodzakelijk, omdat anders elke verplaatsing met het openbaar vervoer als ketenverplaatsing moet worden aangemerkt. Ook een wandeling naar een geparkeerde auto zou van die verplaatsing een ketenverplaatsing maken. De keuze voor 1 km blijft wel arbitrair.

Ketenverplaatsingen vallen voor een groot deel samen met het gebruik van het openbaar vervoer. Bij 85% van de ketenverplaatsingen gebruikt de reiziger het openbaar vervoer. Haltes en stations maken voor- of natransport vaak noodzakelijk. Slechts een bescheiden deel van de ketenverplaatsingen (15%) staat los van het openbaar vervoer. Het gaat dan bijvoorbeeld om een verplaatsing met de auto naar de rand van de stad om vanuit daar met de vouwfiets uit de achterbak verder te fietsen. Een manier om parkeerkosten, parkeerstress of drukte te vermijden.

Het aandeel ketenverplaatsingen is sterk afhankelijk van de ruimtelijke context. Deze variatie houdt verband met de variatie die we kennen in het gebruik van het openbaar vervoer. Daarbij maken reizigers relatief veel gebruik van het openbaar vervoer in de grote stad en weinig op het platteland. Zodoende zijn er ook veel ketenverplaatsingen in de stedelijke centra en weinig in de periferie. Bij verplaatsingen tussen 2 stedelijke centra, zoals die van Amsterdam-centrum naar Rotterdam-centrum, is 23% aan te merken als een ketenverplaatsing. Dat is opvallend veel meer dan het landelijk gemiddelde van 4%. Ook andere soorten verplaatsingspatronen naar meer stedelijk gebied scoren duidelijk bovengemiddeld goed (zie figuur 6.8).



Figuur 6.8 Aandeel ketenverplaatsingen op enkele specifieke relaties. Bron: Hamersma & De Haas (2020).

De voorgaande schets van ketenverplaatsingen in Nederland biedt ons een referentiekader bij de beoordeling van de rol van deelmobiliteit bij ketenverplaatsingen. Gelet op de concentratie van deeldiensten in (hoog)stedelijke centra zal naar verwachting 10-15% van de ritten met deelmobiliteit onderdeel zijn van een ketenverplaatsing. Alles daaronder is beneden gemiddeld. Alles daarboven duidt op een prominentere rol van deelmobiliteit bij ketenverplaatsingen.

Deelauto

De deelauto wordt naar verwachting weinig gebruikt in combinatie met het openbaar vervoer binnen een verplaatsing. Binnen de studies over de deelauto die wij kennen, gaat de aandacht primair uit naar het gebruik als unimodaal alternatief en de mogelijke substitutie-effecten die daarbij optreden (zie vorige paragraaf). De combinatie van deelauto en andere modaliteiten binnen een verplaatsing krijgt in onderzoek tot op heden geen aandacht. Gelet op de aanzienlijke verplaatsingsafstanden met de station-based deelauto (figuur 6.1) en met de trein ligt zo'n combinatie ook weinig voor de hand.

We weten dat het autogebruik als bestuurder bij het voor- of natransport voor een treinreis bescheiden is (Zijlstra, 2020). Circa 5% van de treinreizen begint met een autorit (als bestuurder) aan de woningzijde. Minder dan 0,5% van alle treinreizen wordt aan de activiteitszijde gevolgd door een ritje met de auto (Hamersma & De Haas, 2020). Tot slot zien we in de dataset van deelautoaanbieders (bijlage I) dat slechts 4% van alle deelautoritten een begin- of eindpunt heeft nabij een treinstation. Daarbij is nog niet gezegd dat het openbaar vervoer bij het station ook wordt gebruikt. Het kan puur het gevolg zijn van de stallingsplaats van de deelauto.

Deelfiets

De deelfiets lijkt een bescheiden rol te spelen in de ketenmobiliteit. In een enquête onder gebruikers van de FlickBike zegt 1 op de 5 respondenten (20%) de fiets te gebruiken om naar een treinstation te reizen (Van Waes et al., 2018). Een groep van 7% van diezelfde respondenten (1 op 14) zegt de FlickBike te gebruiken om bij een bus- of tramhalte te komen. In een recente vragenlijst onder gebruikers van de HTM-bike zegt meer dan 90% deze deelfiets niet te gebruiken in combinatie met de bus of de tram (Van Marsbergen, 2020). Het gebruik van HTM-bike vervangt eerder dat van bus of tram, zo signaleerden we al in de vorige paragraaf.

In de Delftse studie naar het gebruik van de MoBike zien we een relatief hoog aandeel van ketenverplaatsingen, namelijk 24% (Ma et al., 2020). Dit relatief hoge aandeel is te verklaren doordat de onderzoekers in de vragenlijst specifiek vroegen naar de dagelijkse pendel ('commute') en niet naar het generieke gebruik, dat sterk leunt op bezoeken aan restaurant, kroeg en vrienden. Uit het KiM-onderzoek van Hamersma en De Haas (2020) blijkt dat ketenverplaatsingen meestal betrekking hebben op langere verplaatsingen, spitsverplaatsingen en 'gewoonteverplaatsingen', zoals we in de dagelijkse pendel aantreffen.

Uit data van deelfietstransacties (bijlage 1) blijkt dat 7% van de ritten met de deelfiets een begin- of eindpunt heeft nabij een treinstation (< 200 m). Dit aandeel neemt toe tot 11% wanneer we een cirkel hanteren van 300 m. Ter vergelijking: 13% van alle ritjes begint of eindigt binnen 300 m van een McDonalds.

Een mogelijke verklaring voor het bescheiden aandeel deelfietsen bij stations is dat gemeenten fietsen weren in de omgeving van de grotere stations. Een nog grotere cirkel om het station levert echter niet noodzakelijk een robuuster resultaat. Een straal van 200 m hemelsbreed betekent in de praktijk al snel 250 m lopen naar de fiets. Bij nog langere loopafstanden treedt vraagtuitval op. Zeker omdat de fiets wordt gebruikt voor korte ritten (zie paragraaf 6.1 over afstand). Het wordt dan logischer om direct door te lopen naar de eindbestemming. Frans onderzoek laat zien dat slechts 10% van de ritten met een deelfiets wordt voorafgegaan door een wandeling van meer dan 300 m naar die fiets (Kabra et al., 2015). Verder betekent een grotere cirkel ook sneller ruis door allerlei functies in de nabijheid van het station. Zo bevindt zich bij Rotterdam Blaak binnen 150 m van het station de markthal, de centrale bibliotheek, een HBO-opleiding en meer.

Een logische uitzondering op het bescheiden gebruik van de deelfiets in de ketenverplaatsing is de ov-fiets. Vrijwel alle ritten met de ov-fiets beginnen of eindigen bij een ov-knooppunt (treinstation of busstation) omdat de reiziger daar de fietsen kan ophalen en moet terugbrengen. Uit klantenonderzoek blijkt dat circa 50% van de ov-fietsgebruikers dankzij de ov-fiets meer met de trein reist (Fietzersbond, 2011). Dat bevestigt de positieve bijdrage die de ov-fiets levert aan ketenverplaatsingen. Toch is het gebruik van de ov-fiets ten opzichte van het treingebruik bescheiden. NS zegt per dag 750.000 unieke reizigers te hebben en 5,3 miljoen keer per jaar een ov-fiets te verhuren (NS, 2020). Omgerekend komt dit neer op het gebruik van de ov-fiets bij 1 op de 50 treinreizen. Waarschijnlijk is dat aandeel lager, want het gebruik van de trein is niet noodzakelijk om een ov-fiets te kunnen huren en de ov-fiets wordt ook bij enkele ov-knooppunten zonder trein aangeboden.

Deelscooter

Over de toegevoegde waarde van de deelscooter bij ketenmobiliteit is tot op heden weinig bekend. We kennen geen studies die kijken naar de rol van de deelscooter bij ketenverplaatsingen. In de 2 datasets die wij van aanbieders ontvingen, blijkt wel dat het aandeel ritten met een begin- of eindpunt nabij een station hoger ligt dan bij de deelfiets of deelauto (tabel 6.2). Circa 14% van alle deelscooterritjes heeft een begin- of eindpunt nabij een treinstation (< 200 m).

Het opmerkelijke verschil met de deelfiets schrijven wij toe aan het andere servicegebied. De geanalyseerde deelfietsystemen zijn ook actief in woonwijken en op bedrijventerreinen, terwijl de deelscooters van anno 2019 sterker geconcentreerd waren in de stedelijke centra. Met de uitbreiding van het servicegebied in het afgelopen jaar verwachten wij dat het aandeel ritten met een begin- of eindpunt bij een ov-knoop zal zijn gedaald. Er kunnen ook verschillen zijn in de stallingsmogelijkheden tussen deelfietsen en deelscooters nabij grotere stations. Beide vormen van deelmobiliteit zijn zeker niet altijd welkom in de directe stationsomgeving.

Tabel 6.2 Aandeel van de gemaakte ritten met begin- of eindpunt bij treinstation, op basis van ritdata (bijlage 1).

| Deelmodaliteit | Binnen 200 m van treinstation |
|----------------|-------------------------------|
| Deelauto | 4% |
| Deelfiets | 7% |
| Deelscooter | 14% |

7 Spoor IV: Resultaten keuzemodel

Vooraf de verplaatsingen in of vanuit zeer sterk stedelijk gebied zijn kansrijk voor het gebruik van MaaS, zo blijkt op basis van ons keuzemodel en de bijhorende vuistregels voor de identificatie van kansrijke verplaatsingen via MaaS. De afstanden zijn gemiddeld genomen iets korter, doordat de stedelijkheidsgraad van de vertreklocatie hoog is en omdat er op de kortere afstand vaak meer keuzemogelijkheden zijn dan op de lange afstand. Onder de kansrijke verplaatsingen zijn er bovengemiddeld veel verplaatsingen met een zakelijk motief.

Om kansrijke verplaatsingen met MaaS te kunnen identificeren ontwikkelden we voor Spoor IV een keuzemodel (zie hoofdstuk 3 en bijlage 2). Op basis van het huidige keuzegedrag voor een traditionele vervoerwijze schatten we via dit model de kans dat een reiziger een mobiliteitsdienst zal selecteren. Een uitgebreide uitleg over dit model staat in bijlage 2.

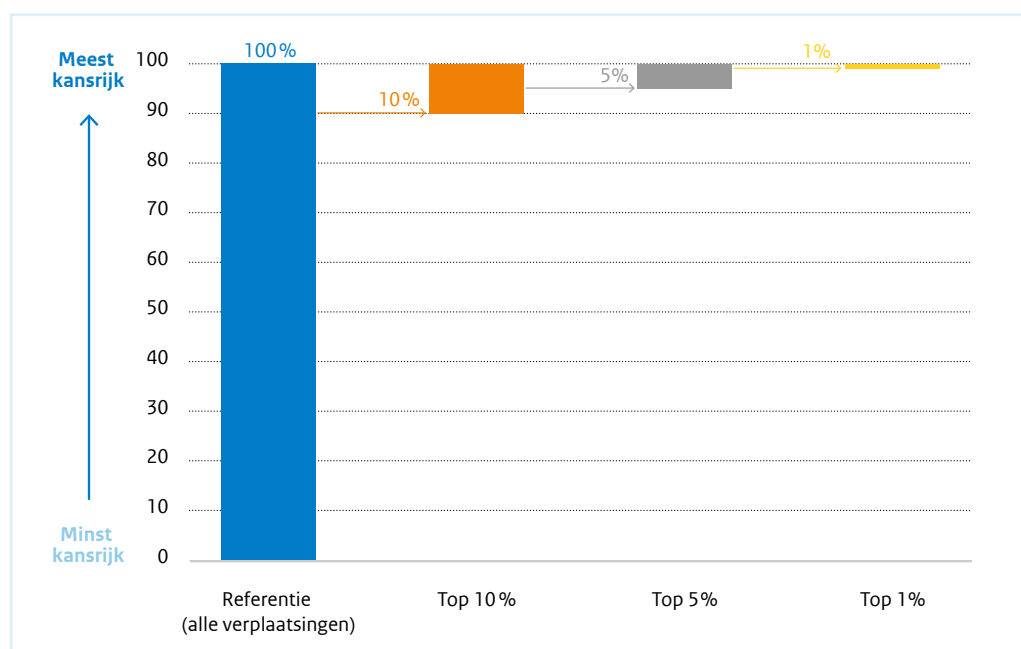
Voor de identificatie van de verplaatsingen die kansrijk zijn om met MaaS gemaakt te worden hanteren wij 3 regels:

- 1 Er bestaat een grote kans dat de verplaatsing wordt gemaakt met een vorm van deelmobiliteit. Welke deelmobiliteit is daarbij niet relevant; het gaat eerder om de som van de selectiekansen, zoals voorspeld door ons keuzemodel, ten opzichte van meer traditionele vervoerwijze.
- 2 Er valt iets te kiezen. De kans op het gebruik van MaaS bij een verplaatsing is groter wanneer er diverse aantrekkelijke mogelijkheden zijn, dan verplaatsingen met 1 dominant alternatief. De rijkheid aan opties krijgt een bonus, omdat hierin in onze optiek ook de toegevoegde waarde van een geïntegreerde reis-app schuilt.
- 3 Voor personen met veel kansrijke verplaatsingen voor MaaS geldt een kleine voorsprong. De kans op het gebruik van MaaS is groter, omdat deze persoon veel verplaatsingen maakt die in aanmerking komen om via MaaS gemaakt te worden.

Bij de resultaten presenteren we 3 mogelijke aandelen van MaaS: 1%, 5% en 10% van alle gemaakte verplaatsingen in Nederland. Dat zijn dus de 1%, 5% of 10% meest kansrijke verplaatsingen voor MaaS. Er zijn goede redenen om terughoudend te zijn met grotere aandelen. Ten eerste treedt er regressie op naar het gemiddelde (Kahneman, 2012; Pearl & Mackenzie, 2019). Des te groter het aandeel, des te meer het gaat lijken op een aselechte steekproef van de verplaatsingen die in Nederland worden gemaakt. Dat maakt het resultaat minder uitgesproken of informatief. Het fenomeen van regressie naar het gemiddelde is al zichtbaar in de resultaten die we in dit hoofdstuk presenteren, dus bij een grens van 10%. Ten tweede achten wij zeer grote aandelen voor MaaS uit het totaal van alle verplaatsingen op korte termijn niet realistisch. De meeste verplaatsingen vinden immers plaats in de directe woonomgeving en hebben een sterk routinematig karakter. Niemand gaat via een reis-app zoeken, boeken en betalen voor een bezoek aan de bureaus of de dagelijkse wandeling naar de school van de kinderen. Ten derde lijkt 1% of 5% misschien bescheiden, maar in absolute getallen gaat het om veel verplaatsingen.

Het totale aantal verplaatsingen in Nederland is ongeveer 20 miljard per jaar. 5% daarvan impliceert dus dat ongeveer 1 miljard verplaatsingen via MaaS worden gemaakt. Ter illustratie: het 5%-scenario voorspelt 64 miljoen ritten met de deelscooter per jaar ofwel 180.000 ritten per dag. Met een gemiddeld gebruik van 8 ritten per scooter per dag zijn al snel 22.500 deelscooters nodig, nog los van het gebruik van deze deelscooters direct bij de aanbieder, dus zonder gebruik van MaaS. In september 2020 breidde Felyx in Amsterdam haar aanbod uit naar 350 deelscooters (Het Parool, 2020). Totaal zijn er eind 2020 circa 5.600 deelscooters in Nederland. Ten vierde is het aandeel van de populatie dat gebruik maakt van MaaS naar verwachting groter dan het aandeel verplaatsingen met MaaS, omdat een persoon niet snel al zijn of haar verplaatsingen via MaaS zal maken. In ons geval zien we dat bijvoorbeeld een aandeel van 5% van de verplaatsingen al betekent dat 14% van de populatie kan worden aangemerkt als MaaS-gebruiker (figuur 7.3).

De top 1%, 5% of 10% zetten we in dit hoofdstuk af tegen alle verplaatsingen in Nederland (100%). Het beeld op basis van alle verplaatsingen geldt dan ook als het referentiekader (figuur 7.1). De markt-aandelen zijn feitelijk niets anders dan specifieke selecties uit het totaal van verplaatsingen, namelijk de 1% meest kansrijke verplaatsingen, enzovoort. In het vervolg hanteren we in de figuren steeds dezelfde kleuren voor de verschillende aandelen en het referentiekader. De term aandeel en selectie zijn onderling uitwisselbaar.

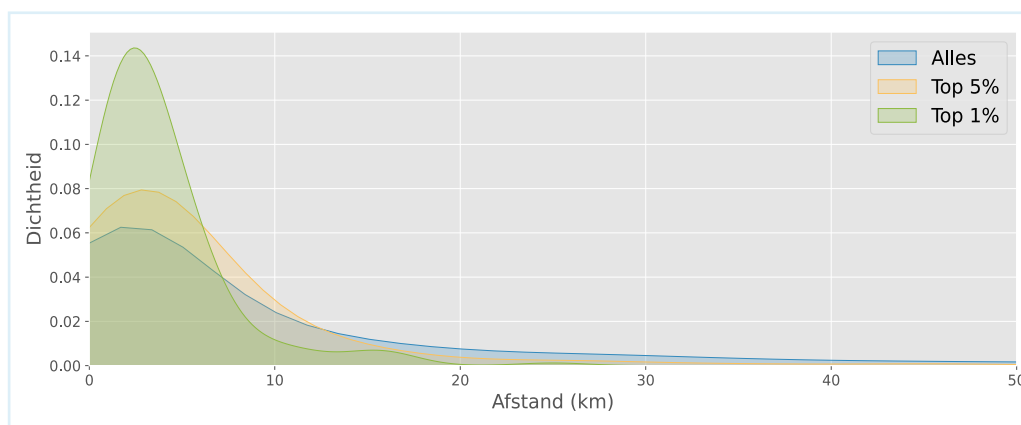


Figuur 7.1 De aandelen 1%, 5% en 10% zijn de meest kansrijke van alle verplaatsingen (ref.). Kleuren worden ook in het vervolg van dit hoofdstuk toegepast.

7.1 Kenmerken van kansrijke verplaatsingen

Afstanden

De voor MaaS kansrijke verplaatsingen zijn beneden gemiddeld als het gaat om de afgelegde afstand, zo blijkt uit de analyse in dit Spoor. Dit is af te leiden uit de hoge pieken die deze verplaatsingen vertonen op afstanden korter dan ongeveer 10 km (figuur 7.2). Met name de selectie van 1% laat een duidelijke piek zien. De selectie van 10% (niet afgebeeld) lijkt al sterk op het referentiebeeld. Verder zien we nog een klein bultje bij 17,5 km, voor de 1%-reeks. Dat is de afstand waarop de deelauto populair wordt.

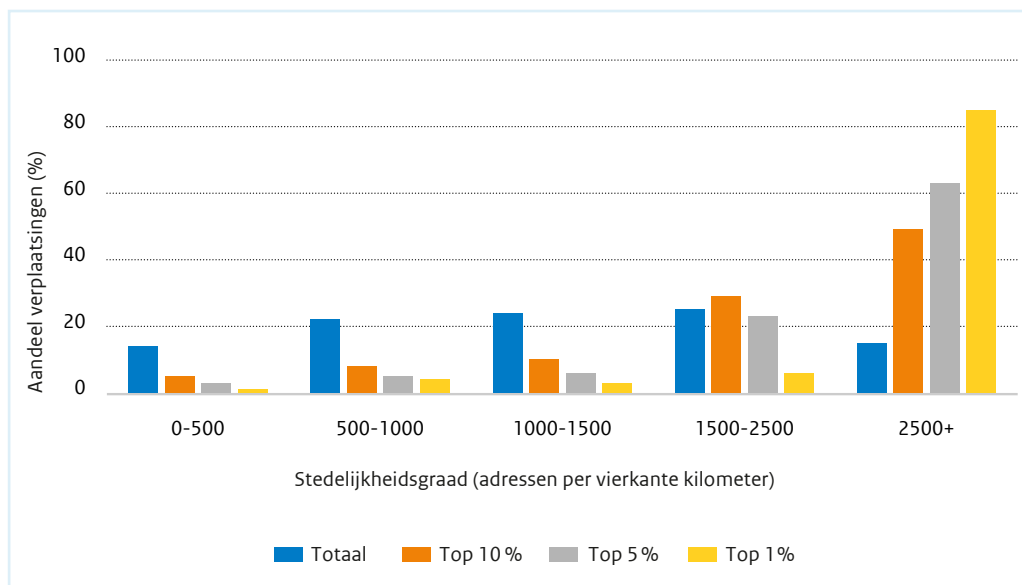


Figuur 7.2 Kansdichtheidsverdeling over afstanden voor 1% en 5%, ten opzichte van referentie. Afgesneden bij 50 km.

De bescheiden afstanden hangen duidelijk samen met de regels die wij hanteerden voor de selectie van kansrijke verplaatsingen. Juist op de kortere afstanden zijn er veel keuzemogelijkheden. Op afstanden van langer dan 10 km worden de deelfiets, deelscooter, en ridesourcing minder aantrekkelijk. De bescheiden afstand hangt ook sterk samen met de populariteit van MaaS in de stad. In de stad worden doorgaans kortere afstanden overbrugd omdat bestemmingen en activiteiten dichterbij liggen.

Stedelijkheid

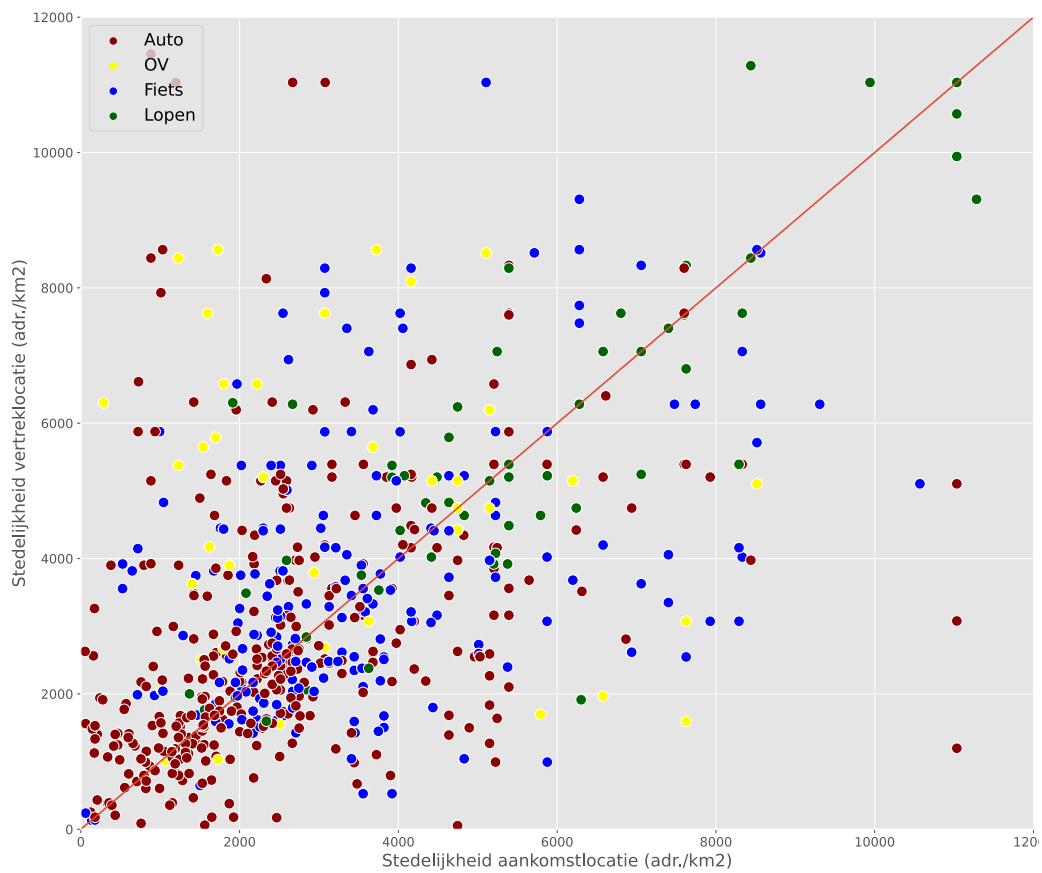
Kansrijke MaaS-verplaatsingen worden bijzonder vaak gemaakt in stedelijke omgevingen, ondanks het gegeven dat we deelmodaliteiten overal in Nederland beschikbaar hebben gesteld in het model (bijlage II). De conclusie geldt voor de vertrek- en aankomstlocaties van de verplaatsingen. Figuur 7.3 geeft de verdeling van de stedelijkheidsgraad van de vertreklocatie voor elk van de 4 hierboven beschreven selecties van verplaatsingen. Deze stedelijkheid is bepaald aan de hand van de postcode-4 (PC4) van de vertreklocatie.



Figuur 7.3 Verdelingen van de stedelijkheidsgraad van de vertreklocatie.

In figuur 7.3 is heel duidelijk een verschuiving waarneembaar van minder naar meer stedelijke vertreklocaties naarmate de selectie van MaaS-verplaatsingen kleiner wordt. Verplaatsingen die het kansrijkst zijn, hebben dus bovengemiddeld vaak een vertrekpunt in zeer stedelijk gebied. Ditzelfde geldt voor de aankomstlocaties. Hiervoor hebben we geen figuur opgenomen, maar de verdeling is vrijwel identiek aan het beeld in figuur 7.3.

Een nadere analyse van de stedelijkheidsgraad toont dat zelfs binnen de categorie zeer sterk stedelijk er een duidelijke neiging bestaat naar nog hogere dichtheden. Het CBS trekt de grens voor de categorie zeer sterk stedelijk op 2.500 adressen of meer per km². In figuur 7.4 zijn er veel puntjes voorbij de 4.000 en zelfs 6.000 adressen/km². De stedelijkheid van de vertrek- en aankomstlocatie is in de regel gelijk (figuur 7.4).



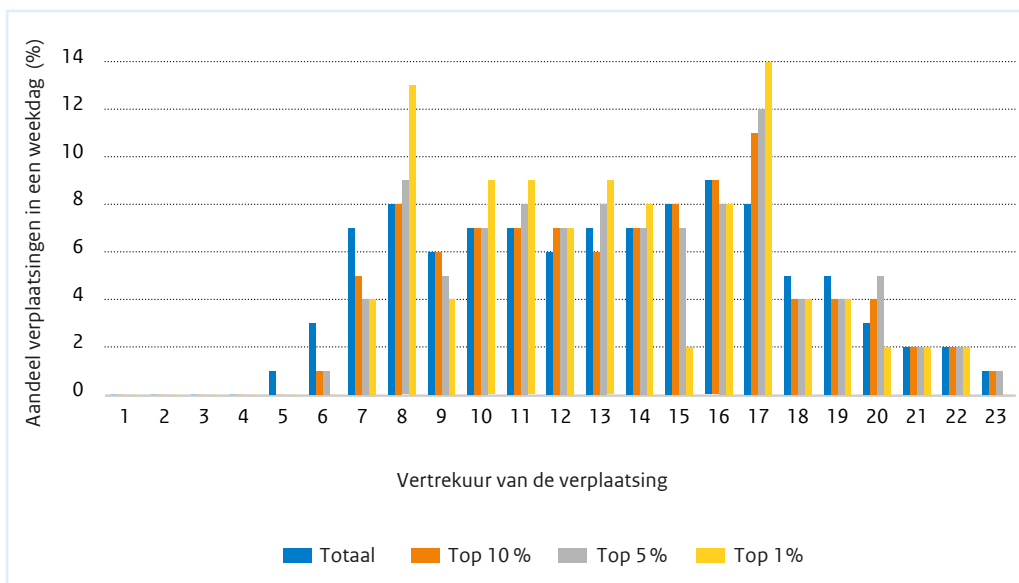
Figuur 7.4 Samenhang tussen de stedelijkheid van de vertrek- en aankomstlocatie voor de 5% meest kansrijke verplaatsingen.

Tijdstip van de reis

Op basis van ons keuzemodel lijkt MaaS iets meer kansrijk op dinsdagen en donderdagen.

Op de weekenddagen vrijdag, zaterdag, en zondag voorspelt het model juist dat reizigers relatief iets minder gebruik zullen maken van MaaS.

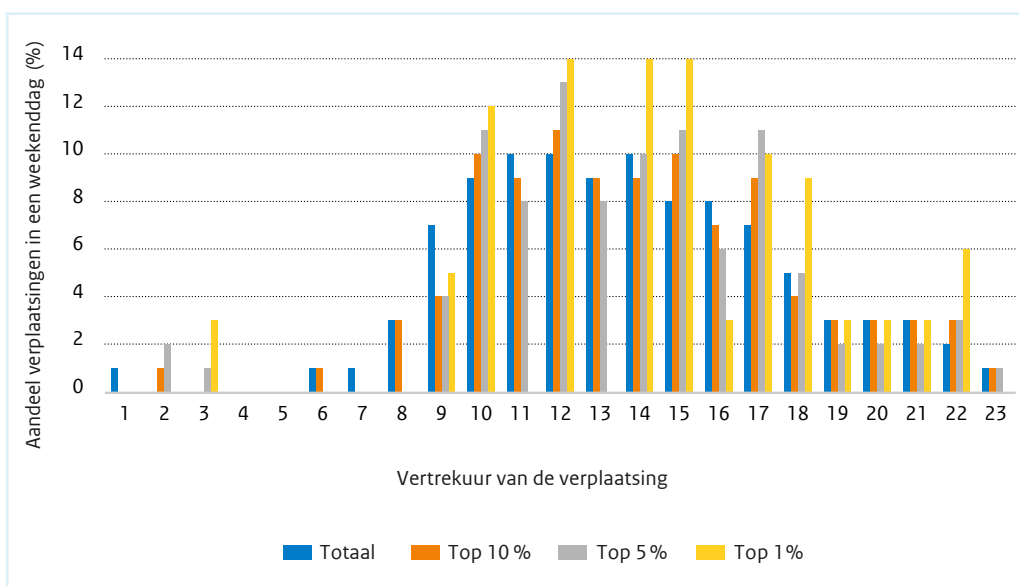
We kijken ook naar het vertrektijdstip van de reizen, en wel het uur waarin de verplaatsing begint. Vervolgens kijken we over de dag heen naar de momenten waarop meer en minder kansrijke verplaatsingen met MaaS worden gemaakt. Voor de weekdays zijn deze verdelingen te zien in figuur 7.5.



Figuur 7.5 Verdeling van de verplaatsingen over de dag, gegeven voor weekdagen.

De voor het gebruik van MaaS kansrijkste verplaatsingen vinden bovengemiddeld vaak plaats net na de echte spits, zo valt af te leiden uit figuur 7.5. Waar alle verplaatsingen relatief vaker vertrekken tussen 8 en 9 uur en tussen 16 en 18 uur, vertrekken voor MaaS kansrijkere verplaatsingen relatief vaak tussen 9 en 10 uur en tussen 18 en 19 uur. Daarnaast lijkt het erop dat kansrijke MaaS-verplaatsingen wat vaker overdag plaatsvinden, ruwweg tussen 11 en 16 uur.

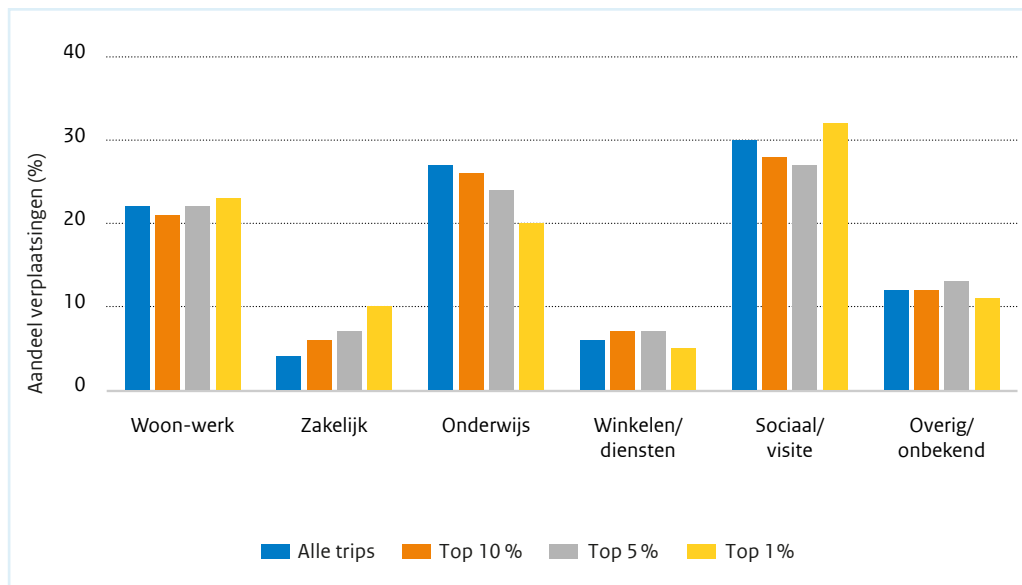
De verdeling voor de weekenddagen (zaterdag en zondag) staat in figuur 7.6. Hier zien we iets minder verschillen dan in de vorige figuur. Kansrijke verplaatsingen lijken wat vaker in de namiddag te vertrekken, en minder kansrijke verplaatsingen vertrekken vaker 's ochtends al.



Figuur 7.6 Verdeling van de verplaatsingen over de dag, gegeven voor het weekend.

Reismotieven

Er zijn 2 in het oog springende verschillen met betrekking tot het reismotief voor kansrijke MaaS-verplaatsingen in vergelijking tot alle verplaatsingen. Het eerste verschil is dat bij MaaS-verplaatsingen het aandeel zakelijke verplaatsingen groter is. Het tweede is het kleinere aandeel van aan het onderwijs gerelateerde verplaatsingen. Daarnaast valt op dat het beeld voor de verplaatsingen met een sociaal-recreatief motief of voor visite wisselt. Waar in de 10%- en 5%-selecties van meest kansrijke verplaatsingen het aandeel van dit motief klein is, is het juist groter binnen de 1% meest kansrijke verplaatsingen. De verdeling over de motieven is weergegeven in figuur 7.7.



Figuur 7.7 Verdeling over motieven voor de selecties van verplaatsingen.

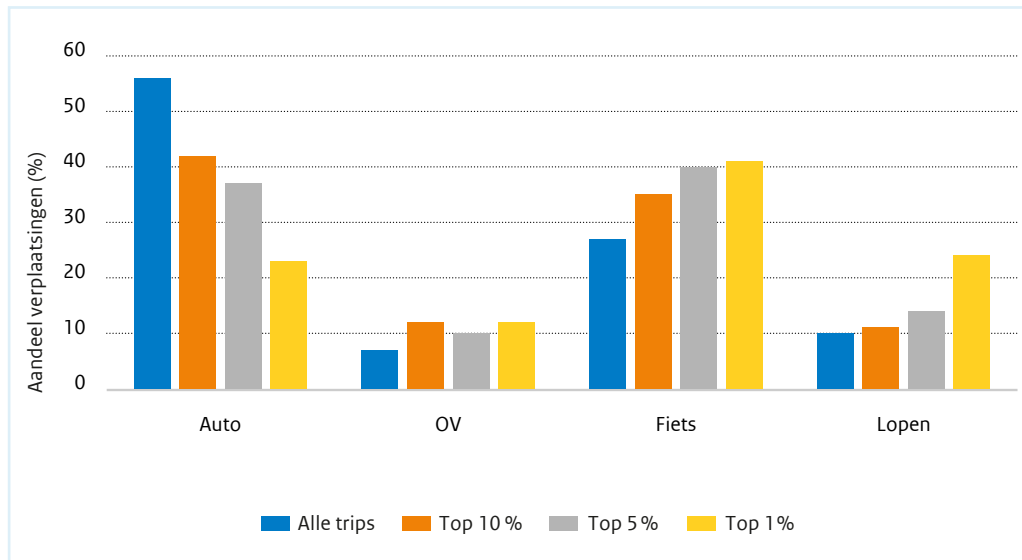
Huidige vervoerwijze

In de selecties van voor MaaS meest kansrijke verplaatsingen is het aandeel auto structureel kleiner dan in het referentiebeeld (alle verplaatsingen). Het aandeel fiets en, in mindere mate, het openbaar vervoer groter. De voor MaaS kansrijke verplaatsingen worden momenteel dus relatief minder vaak met de auto gemaakt. Wel is het aandeel auto voor de 5% meest kansrijke verplaatsingen nog steeds erg groot, namelijk iets minder dan 40%. Dat heeft ook te maken met de dominantie van de auto in ons huidige mobiliteit systeem.

In figuur 7.8 presenteren we de huidige vervoerwijze bij de selecties van 1%, 5% en 10%. Deze kunnen worden afgezet tegen het referentiekader (100%). Weinig gebruikte vervoerwijzen, zoals brommer, trekker of veerboot, hebben we voor het overzicht achterwege gelaten. Feitelijk is het referentiekader dus niet echt 100%, maar bijna 100%.

Ten aanzien van de huidige vervoerwijze zijn 2 perspectieven mogelijk. Enerzijds zijn de verplaatsingen die nu met de auto gemaakt worden vaak niet kansrijk om via MaaS gemaakt te gaan worden. Immers, doorgaans is het aandeel auto voor alle verplaatsingen 56% (referentiebeeld), maar bij de voor MaaS kansrijke verplaatsingen is dit 23-42%, dus aanzienlijk kleiner. MaaS lijkt vooral interessant voor verplaatsingen die nu met fiets, te voet of met openbaar vervoer worden gemaakt. Anderzijds biedt MaaS wel degelijk mogelijkheden om automobilisten aan te trekken. Het huidige aandeel auto is bijvoorbeeld veelal hoger dan het huidige aandeel openbaar vervoer of lopen. Soms is het aandeel auto zelfs hoger dan het aandeel fiets, namelijk bij het 5% aandeel.

De huidige vervoerwijze bij kansrijke verplaatsingen zegt weinig over de keuze voor de vervoerwijze via MaaS. Daarvoor is het nodig om ook de voorspelde vervoerwijze in ogenschouw te nemen. Dat is precies wat we doen in de volgende paragraaf.



Figuur 7.8 Huidige (hoofd)vervoerwijze bij de kansrijke verplaatsingen voor MaaS en in referentiebeeld (alle verplaatsingen).

7.2 Verandering van vervoerwijze

Met behulp van het keuzemodel kunnen we voorspellen tot welke veranderingen in de vervoerwijze de beschikbaar gestelde vormen van deelmobiliteit leiden. Daarbij is het wel goed om te herhalen dat het doel van het keuzemodel niet primair is om de vervoerwijze te voorspellen, maar juist om de kansrijke verplaatsingen te identificeren (zie paragraaf 7.1). De analyse beperken we hier tot de 5% van de huidige verplaatsingen die wij beschouwen als het meest kansrijk voor MaaS.

We hebben de voorspellingen van veranderingen in de vervoerwijze keuze gevisualiseerd in 2 stroomdiagrammen (sankey-figuren). De toegevoegde waarde van een sankey-figuur ten opzichte van een cirkeldiagram is dat ook waarneembaar is (van links naar rechts) hoe de huidige situatie (links) overgaat in de voorspelling (rechts).

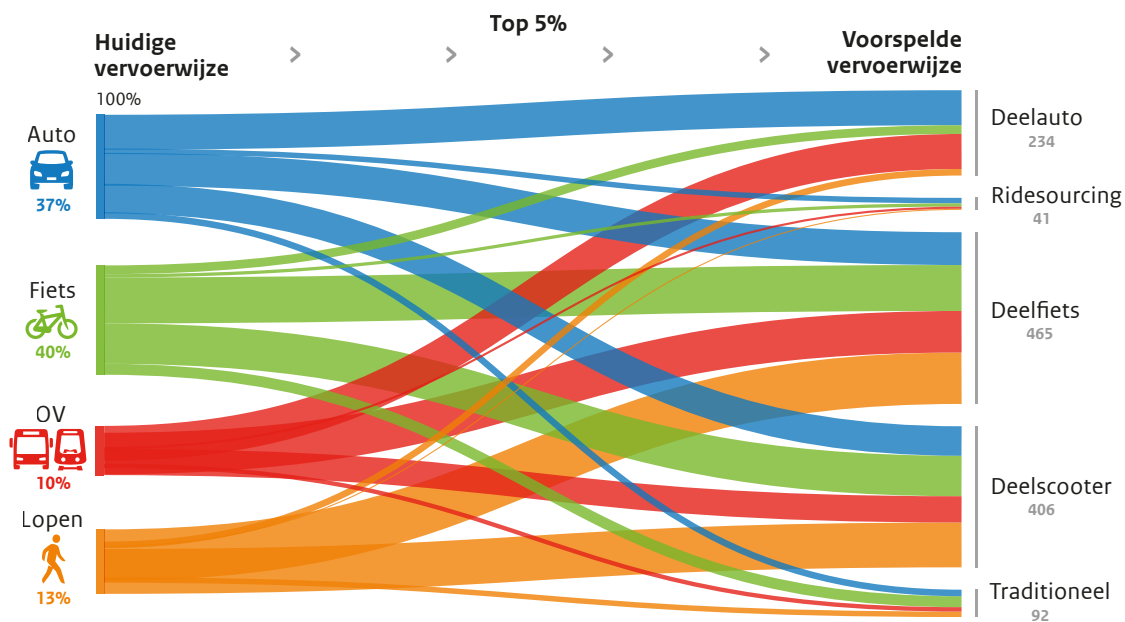
Het eerste diagram, figuur 7.9, laat de wijzigingen zien van de vervoerwijze. Aan de linkerkant van de figuur staan de 4 huidige hoofdvervoerwijzen. De verdeling aan de linkerzijde is exact gelijk aan de verdeling van de vervoerwijzen die ook op te maken is uit het 5%-aandeel in figuur 7.8: afgerond 37% auto, 10% openbaar vervoer, 40% fiets en 14% lopen. Aan de rechterkant van de figuur staan de 4 nieuwe vervoerwijzen, met een vijfde restcategorie ('traditioneel'), waarin de 4 vervoerwijzen waarmee we begonnen, worden gecombineerd (auto, fiets, ov, lopen).

In het tweede diagram, figuur 7.10, ligt het accent op het gebruikte voertuig. De typen vervoerwijzen staan aan de rechterkant. Deelauto, eigen auto en ridesourcing zijn hier bijvoorbeeld gecombineerd in de vervoerwijze auto. Dit figuur toont de verandering op de netwerken (wegen, fietspaden, spoor, etc.).

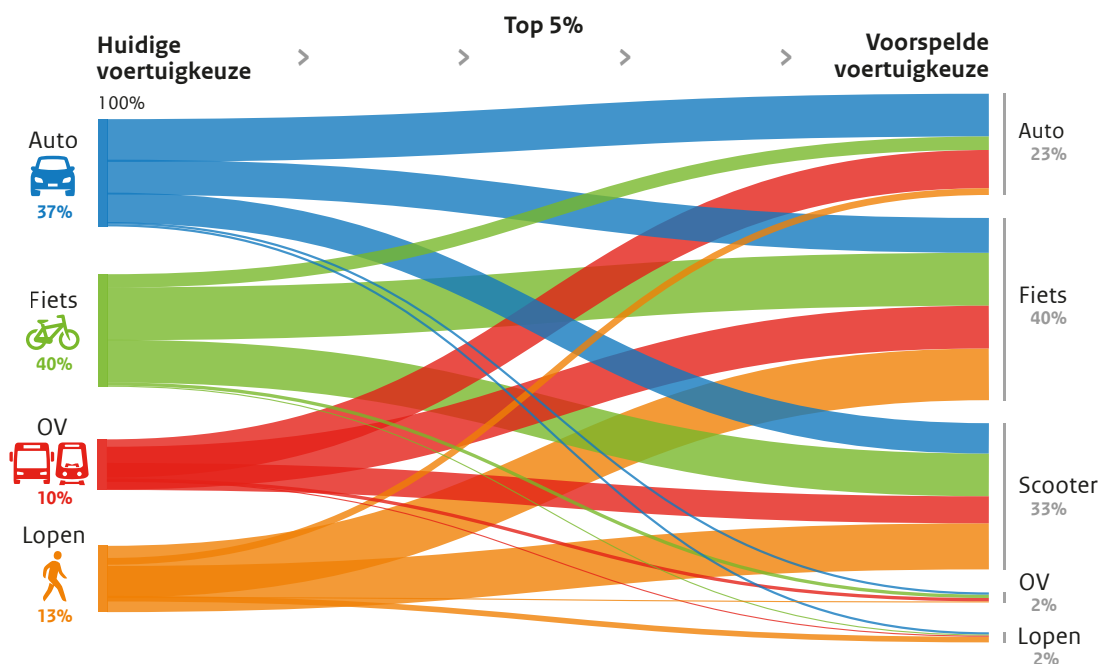
De toegevoegde deelmobiliteit domineert in de voorspellingen van het model. Slechts in 7% van de gevallen kiest de reiziger een traditionele vervoerwijze (eigen auto, eigen fiets, ov, lopen). Voor de overige 93% voorspelt het model dus dat deelmobiliteit de traditionele mobiliteit gaat vervangen. Deze conclusie is niet verrassend, want juist de kans op het gebruik van deelmobiliteit was mede bepalend bij de selectie van de voor MaaS kansrijke verplaatsingen. Het totale aandeel van de deelmobiliteit hebben we binnen het model handmatig ingesteld op circa 9,1% van alle verplaatsingen in Nederland (bijlage 2).

De fiets blijft in ons model de belangrijkste vervoerwijze (figuur 7.10). Dat was hij al bij de huidige verplaatsingen van de top 5 van voor MaaS meest kansrijke verplaatsingen, met een aandeel van 40%. Het model voorspelt opnieuw een aandeel van 40%, dat bestaat uit de deelfiets (38%) en de eigen fiets (2%). Het aandeel verplaatsingen met de auto loopt fors terug van 37% nu naar 23% in de voorspelling. Deze verplaatsingen zullen bovendien grotendeels met de deelauto worden afgelegd. De verdwenen verplaatsingen met de auto gaan op in de deelscooter en de deelfiets. Bij de voetgangers en het openbaar vervoer zijn de verschuivingen echter veel groter. Het aandeel voetgangers loopt terug van 14% in de huidige situatie naar 2% in de voorspelling en het gebruik van het openbaar vervoer loopt terug van 10% naar 2%. We kunnen daarbij geen uitsplitsing maken naar trein en bus, tram of metro. Echter, gelet op de reisafstanden lijkt het vooral de laatste groep te zijn.

De exacte getallen zijn uiteraard omgeven met een onzekerheidsmarge. We zijn hier dus vooral geïnteresseerd in patronen. Zo blijft het fietsverkeer gelijk van omvang, maar een groot deel van de voetgangers en ov-gebruikers stappen over naar deelmodaliteiten. Ook verplaatsingen met de auto worden gesubstitueerd door verplaatsingen met deze deelmodaliteiten.



Figuur 7.9 Verschuiving naar deelmobiliteit, bij 5% aandeel van MaaS. Traditioneel is hier auto, fiets, ov, en lopen samen.



Figuur 7.10 Veranderingen in type voertuig, voor 5% aandeel van MaaS. Auto (r) is opgebouwd uit eigen auto, deelauto, ridesourcing. Fiets (r) is opgebouwd uit eigen fiets en deelfiets.

7.3 Reizigers

Hoewel de persoonskenmerken van de MaaS-gebruikers buiten de reikwijdte vallen van dit onderzoek, is het toch relevant om even stil te staan bij de patronen die we zien voor de reizigers bij de volgens ons keuzemodel meest kansrijke verplaatsingen. Een aantal kenmerken van reizigers is weergegeven in tabel 7.1.

Voor het aandeel van de populatie bij tabel 7.1 hebben we gekeken naar de verhouding tussen de mensen die minimaal één verplaatsing met MaaS maken ten opzichte van de overige mensen. Bij het 5%-aandeel van MaaS kan circa 14% van de volwassen Nederlandse populatie worden aangeduid als MaaS-gebruiker, zo voorspelt ons model. Alle mensen die in het 1% aandeel zitten, zitten ook in het 5% aandeel. Alle mensen die in het 5% aandeel zitten, zitten ook in het 10% aandeel.

Tabel 7.1 Reizigerskenmerken voor referentie en de 3 marktaandeelen van MaaS.

| | Alle verplaatsingen | Top 10% | Top 5% | Top 1% |
|---|---------------------|---------|--------|--------|
| Aandeel van de populatie | 100% | 31% | 14% | 3% |
| Gemiddelde leeftijd | 50,5 | 50,3 | 50,3 | 48,7 |
| Aandeel vrouwen | 52% | 60% | 59% | 58% |
| Aandeel met autorijbewijs | 95% | 91% | 91% | 96% |
| Aandeel auto altijd beschikbaar | 72% | 54% | 51% | 58% |
| OAD woongemeente (adressen/km²) | 1.337 | 2.631 | 3.271 | 4.291 |
| MaaS Potentie Index | 0 | 0,23 | 0,34 | 0,54 |

De stedelijkheidsgraad ofwel omgevingsadressendichtheid (OAD) van de woongemeente zorgt voor het opvallendste verschil. Des te kansrijker de selectie van de verplaatsingen, des te stedelijker de reiziger woont. Dat sluit uitstekend aan bij de eerdere bevinding over de hoge OAD. Verder valt op dat de gemiddelde leeftijd zeer constant is. Het aandeel vrouwen daarentegen lijkt groter te zijn voor reizigers van meer kansrijke verplaatsingen. Het aandeel van de reizigers dat altijd een auto beschikbaar heeft, ligt bij kansrijkere verplaatsingen aanzienlijk lager dan bij de referentie. Ook lijkt het erop dat reizigers bij kansrijke verplaatsingen iets minder vaak een rijbewijs bezitten dan de doorsnee-Nederlander. De MaaS Potentie Index, zoals gedefinieerd in ons eerdere rapport *Kansrijke groepen voor MaaS* (Zijlstra et al., 2019), neemt toe naarmate de verplaatsingen kansrijker worden. Dit laat zien dat het keuzemodel, waarbij werd gekeken naar verplaatsingen en niet naar persoonskenmerken, consistent is met de eerdere analyse van de voor MaaS kansrijke gebruikers.

Bevindingen



8 Conclusies

De stad is bij uitstek de plek waar Mobility-as-a-Service (MaaS) het eerst van de grond kan komen. Verplaatsingen voor zakelijke en sociaal-recreatieve motieven zijn relatief kansrijk voor het gebruik van MaaS. Routinematige verplaatsingen zijn, relatief gezien, minder kansrijk. De wijzigingen in de vervoerwijzekeuze door MaaS zullen bescheiden zijn. Wanneer er wijzigingen optreden kan het gebruik van het traditionele openbaar vervoer teruglopen.

In de zoektocht naar de voor MaaS meest kansrijke verplaatsingen bewandelden we 4 sporen. Spoor I ging over de kenmerken van het reisgedrag van de meest kansrijke groep voor MaaS. Deze groep identificeerden we in een eerdere studie aan de hand van de MaaS Potentie Index. Spoor II richtte zich op de behoefte aan reisinformatie voor vertrek, als interessant startpunt voor het gebruik van MaaS. Spoor III betrof het huidige gebruik van deelmobiliteit, omdat er binnen MaaS voor deze diensten een belangrijke rol wordt voorzien. En voor Spoor IV ontwikkelden we een keuzemodel met nieuwe vormen van deelmobiliteit voor alle Nederlanders.

In dit hoofdstuk trekken we enkele conclusies op basis van de inzichten uit de 4 sporen en eerdere onderzoek door het KiM. Ieder spoor leverde tal van inzichten op, maar deze liggen niet noodzakelijk in elkaars verlengde. Daarnaast integreren we de inzichten uit de sporen met die uit eerdere studies binnen het MaaS-onderzoeksprogramma van het KiM.

In de eerste drie paragrafen van dit hoofdstuk (8.1-8.3) formuleren we de voornaamste conclusies ten aanzien van de eerste onderzoeksvraag: welke verplaatsingen hebben de meeste kans om gemaakt te worden via een MaaS-app? In de resterende twee paragrafen (8.4 en 8.5) gaan we in op de tweede onderzoeksvraag, namelijk of het gebruik van die MaaS-app ook zou kunnen leiden tot veranderingen in de vervoerwijze.

8.1 De stad is de meest kansrijke omgeving voor MaaS

De conclusies van vrijwel alle analyses wijzen erop dat de stad de omgeving is waar MaaS het gemakkelijkst kan opbloeien. Deze analyses zijn uitgevoerd binnen de 4 sporen van deze studie, maar de uitkomsten komen ook naar voren uit de eerdere studies die het KiM uitvoerde naar MaaS. Nergens blijkt dat het rurale gebied kansrijker zou zijn voor het gebruik van een MaaS-app.

In *Kansrijke groepen voor Mobility-as-a-Service* zagen we een duidelijke dominantie van de stad (Zijlstra et al., 2019). Die studie laat met een multivariate analyse zien dat het wonen in een meer stedelijke omgeving 1 van de voornaamste kenmerken is van voor MaaS kansrijke groepen. Frequent gebruik van het openbaar vervoer, veel vliegvluchten, hoogopgeleid of jongvolwassen zijn andere voorname kenmerken van kansrijke groepen. Deze mensen met deze kenmerken zijn relatief vaker in de stad te vinden. In de literatuurstudie naar MaaS werd al gesteld dat de bewoners van de stad de voordelen van MaaS eerder zullen erkennen (Durand et al., 2018). En bij de bevraging van 100 experts in de KiM-publicatie *MaaS onder de loep* bleek dat deze het centrum-stedelijke gebied het meest kansrijk achten, direct gevolgd door de rand om dat centrum-stedelijke gebied (Zijlstra & Durand, 2019). En de deelnemers uit de focusgroepen verwachtten dat MaaS aanvankelijk vooral een fenomeen in de grote steden en het westen van het land zou zijn (Harms et al., 2018).

Het reisgedrag van de voor het gebruik van MaaS kansrijkste groep (Spoor I) kenmerkt zich door een variatie in de vervoerwijze en relatief veel ketenverplaatsingen. Dit alles wordt mede gefaciliteerd door de reismogelijkheden en de nabijheid die de stad hen biedt, zoals ook de nabijheid van hoogwaardig openbaar vervoer. Ook bepaalde activiteiten die de meest kansrijke groep vaker ontplooit dan andere groepen, zoals horecabezoek, werk en studie, duiden op stedelijke bestemmingen. Immers, arbeidsplaatsen, hogescholen, universiteiten, cafés en restaurants zijn bovengemiddeld vaak in de stad te vinden.

Ook bij het huidige gebruik van deelmobiliteit (Spoor III) is een hegemonie van de stedelijke omgeving waarneembaar. Het aanbod en gebruik van deelmobiliteit is overduidelijk te vinden in de meer stedelijke omgevingen. De deelauto's, -fietsen, -scooters en taxidiensten bevinden zich in de stad en slechts mondjesmaat daarbuiten. Steden als Amsterdam, Rotterdam en Den Haag domineren het beeld. Verder zagen we dat bij de verdeling over de week het particuliere en zakelijk gebruik elkaar goed aanvullen. Dat is goed voor een intensief gebruik en daarmee voor de commerciële levensvatbaarheid van de diensten. De samenloop van bewoners, werkplekken en recreatieve bestemmingen is daarbij cruciaal. Die samenloop doet zich bij uitstek voor in de stad.

In Spoor IV kwam de stad eveneens als winnaar uit de bus. Bij een bescheiden verondersteld aandeel van MaaS in het aantal gemaakte verplaatsingen is een extreem hoge adressendichtheid (OAD) waarneembaar voor het beginpunt (en eindpunt) van deze verplaatsingen. De gemiddelde OAD van het vertrekpunt uit de 1% meest kansrijke verplaatsingen kwam uit op 4.300 adressen/km². Het gemiddelde bij de 5% meest kansrijke verplaatsingen lag nog steeds op 3.300 adressen/km². Ter vergelijking: het CBS classificeert een gebied als zeer sterk stedelijk wanneer er sprake is van 2.500 adressen/km² of meer. De gemiddelde OAD bij verplaatsingen in Nederland komt uit op 1.300 adressen/km².

Ten aanzien van het gebruik van reisinformatie, zoals geanalyseerd in Spoor II, zijn er niet direct bijzonder scherpe conclusies in het voordeel van de stad. Wel kwam de behoefte aan reisinformatie bij verplaatsingen met een overstap naar voren. Stadbewoners en bezoekers reizen veel vaker met het openbaar vervoer. Het aandeel ketenverplaatsingen ligt eveneens significant hoger, zo weten we uit Spoor III. Een compleet beeld van het gebruik van reisinformatie naar stedelijkheidsgraad hebben we daarentegen niet.

8.2 Zakelijke en sociaal-recreatieve reismotieven zijn bovengemiddeld kansrijk

Zakelijke en sociaal-recreatieve reismotieven zijn bovengemiddeld kansrijk om te worden gemaakt met MaaS. Tot die conclusie komen we op basis van de resultaten uit deze studie en eerdere studies. Daarmee is niet gezegd dat de reiziger MaaS vooral voor zakelijke verplaatsingen gaat gebruiken, eerder zullen we zien dat het aandeel zakelijke verplaatsingen via MaaS hoger is dan het algemene aandeel zakelijke verplaatsingen in Nederland (4%). Hetzelfde geldt voor de sociaal-recreatieve reismotieven. Beide reismotieven zijn *relatief gezien* kansrijker voor het gebruik van MaaS. Terugkerende of routinematige verplaatsingen lijken minder kansrijk vanwege het gewoontegedrag, de rijke ervaring van mensen en de snel oplopende kosten bij het gebruik van diensten bij talrijke verplaatsingen per jaar. Of omgekeerd: een eigen auto of fiets is al snel goedkoper bij dagelijks gebruik over langere afstanden.

In onze eerdere studie *MaaS onder de loep* bleek dat experts verwachten dat de reiziger MaaS vooral gaat gebruiken voor het zakelijk verkeer (Zijlstra & Durand, 2019). Vrijwel alle experts noemden zakelijke doelen als kansrijk reismotief voor het gebruik van MaaS. Op visite gaan en verplaatsingen in de vrije tijd stonden in dezelfde rangorde op respectievelijk de derde en vierde plaats, net achter het woon-werkverkeer. Deelnemers uit onze eerdere focusgroepen wezen erop dat MaaS vooral potentie heeft voor sociaal-recreatieve verplaatsingen en verplaatsingen naar onregelmatig voorkomende, onbekende bestemmingen (Harms et al., 2018). Mensen met een actieve levensstijl, met veel toeristisch-recreatieve verplaatsingen, werden in de studie naar de voor MaaS kansrijke groepen al geïdentificeerd als kansrijk (Zijlstra et al., 2019). Dat profiel ontstond mede door de hoge vlieggeneigdheid van deze groep en het bovengemiddelde aantal dagjes uit.

De analyse van het reisgedrag van kansrijke groepen (Spoor I) en die van de behoefte aan reis-informatie (Spoor II) ondersteunen het beeld van veel sociaal-recreatieve en zakelijke reismotieven. In Spoor I zagen we dat de meest kansrijke groepen vaker horeca bezoeken en vaker een dagje op pad gaan. Verder zagen we hier dat de kansrijke groepen vaker bestaan uit mensen met een betaalde baan, waarmee ook de kans op zakelijke verplaatsingen voor werkdoeleinden stijgt. Bij het reizen naar sociaal-recreatieve en onregelmatig voorkomende bestemmingen, zoals bij vakanties of dagjes uit, waardeert en consulteert de reiziger reisinformatie, zo liet Spoor II zien. Ook zakelijke verplaatsingen (niet woon-werk) kenmerken zich door nieuwe onbekende locaties, lagere frequenties en minder uren op het gewoontegedrag. Aanvullend daarop is de behoefte aan reisinformatie bij zakelijke verplaatsingen groter, vanwege de grotere noodzaak om op daarbij tijd te arriveren.

Sociaal-recreatieve en zakelijke motieven zijn ook belangrijk voor deelmodaliteiten, zo bleek uit de analyse in Spoor III. We herhalen ter illustratie 2 inzichten uit Spoor III. Illustratie 1: 25-30% van de ritten met de deelauto kan worden toegeschreven aan de zakelijke markt, terwijl het algemene beeld, op basis van het nationale verplaatsingsonderzoek, is dat slechts 4% van de gemaakte verplaatsingen een zakelijk reismotief heeft. Illustratie 2: Gebruikers van de Flickbike in Amsterdam noemden in een enquête de kroeg als belangrijkste bestemming voor activiteiten buitenshuis.

De resultaten van het MaaS-keuzemodel (Spoor IV) wijzen ook duidelijk in de richting van zakelijke reismotieven. Het aandeel zakelijk bewoog tussen de 6% en 10% van de gemaakte verplaatsingen, ten opzichte van 4% in het referentiebeeld. Die uitkomst heeft mogelijk te maken met een verminderde prijsgevoeligheid. In het model gingen we er namelijk vanuit dat de baas de kosten voor de zakelijke werkgerelateerde ritten voor zijn of haar rekening neemt. De resultaten uit het keuzemodel waren minder uitgesproken ten gunste van sociaal-recreatieve motieven; deze scoorden gemiddeld.

De bovenstaande conclusie dat vooral zakelijke en sociaal-recreatieve motieven bovengemiddeld kansrijk zijn voor het gebruik van MaaS, maakt dat we verwachten dat MaaS relatief gezien vaker buiten de spitsuren gebruikt zal worden. Deze conclusie wordt versterkt door de patronen in het huidige gebruik van deelmodaliteiten (Spoor III), met minder heftige pieken en dalen, ten opzichte van het gebruik van bijvoorbeeld fiets, auto of openbaar vervoer. Uit de resultaten van het keuzemodel blijkt bovendien dat op werkdagen vooral in de vroege spits (7-9u en 16-18u) kansrijke verplaatsingen met MaaS minder prominent aanwezig zijn. In absolute aantallen zal de reiziger MaaS naar verwachting wel meer gebruiken in de spitsuren dan in de daluren.

8.3 Integraal gebruik van MaaS vooral over langere afstanden

Op basis van de analyses verwachten wij dat de verplaatsingen die gemaakt gaan worden met behulp van MaaS bovengemiddeld lang zijn. Dat geldt echter alleen voor het integrale gebruik van MaaS, waarbij men sequentieel de stappen doorloopt van zoeken, vergelijken, boeken en betalen. Wanneer reis- of routeinformatie niet het startpunt vormt van het MaaS gebruik, zullen de reisafstanden geen bijzondere afwijkingen vertonen van het gangbare. Mogelijk zijn de afstanden zelfs aan de korte kant, gelet op de stad meest kansrijk gebied (paragraaf 8.1).

De voor MaaS kansrijke groep overbrugt nu al lange afstanden per verplaatsing (Spoor I). De verschillen tussen de meest kansrijke groep en de overige 2 groepen zijn daarbij aanzienlijk. Verder gebruiken reizigers bij verplaatsingen over langere afstanden vaker reisinformatie dan bij verplaatsingen over korte afstanden (Spoor II). Omgekeerd, voor korte verplaatsingen is de behoefte aan reisinformatie beperkt, zeker in de eigen woonomgeving. De resultaten uit Spoor I en II wijzen daarmee duidelijk in de richting van langere reisafstanden zijn het integrale gebruik van MaaS.

Spoor III en IV daarentegen wijzen minder sterk in richting van de langere afstanden. Bij de analyse van de deelmobiliteit (Spoor III) bleken de deelfiets en -scooter vaker te worden gebruikt op kortere afstanden. In absolute afstand waren het korte ritten, maar ook in vergelijking met de reguliere (eigen) fiets of scooter waren de afstanden kort. Bij het keuzemodel in Spoor IV zien we dat de afstanden van de kansrijke verplaatsingen voor MaaS benedengemiddeld lang zijn.

De inzichten uit Spoor III ten gunste van korte verplaatsingsafstanden kunnen worden gerelativeerd. De korte afstanden hangen samen met het bescheiden servicegebied, het zeer sterk stedelijke karakter van dat gebied, met relatief korte afstanden, en het betalen per minuut, waarmee er een sterke prikkel is om niet te lang onderweg te zijn. Een systeem als de ov-fiets, waarbij iemand eenmalig betaalt voor het tijdelijke gebruiksrecht van de fiets en dat een betere ruimtelijke spreiding heeft dan de deelfiets, resulteert waarschijnlijk ook in langere verplaatsingsafstanden. Daarbij worden de deelfiets en de deelscooter ook regelmatig gebruikt in combinatie met het openbaar vervoer, zo suggereren de transactiedata en getoonde surveyresultaten. De rit met de deelfiets of de deelscooter is dus mogelijk kort, maar de totale verplaatsing is veel langer. Verder zien we dat de station-based deelauto juist wel over bovengemiddeld lange afstanden wordt gebruikt.

8.4 MaaS op zich leidt niet tot revolutionaire verandering van de vervoerwijze

Het gebruik van MaaS zal veelal niet direct leiden tot een verandering van de vervoerwijze. In veel gevallen heeft de reiziger namelijk allang een vervoerwijzekeuze gemaakt voor de reis of het reisonderdeel, voor hij of zij overgaat tot het selectieve gebruik van MaaS om deze keuze te faciliteren. Ook wanneer MaaS wel integraal gebruikt wordt – met het doorlopen van de stappen zoeken, boeken en betalen – behoeft dit niet altijd te leiden tot verandering in de vervoerwijze. Het aantal keer dat MaaS gebruikt wordt zal altijd groter zijn dan het aantal keer dat dit leidt tot een veranderingen in de vervoerwijze.

Op basis van dit onderzoek en eerdere KiM-onderzoeken (Durand et al., 2018; Zijlstra et al., 2019) geven we een winstwaarschuwing af voor de mogelijkheden om, ten gunste van publieke doelen, de vervoerwijze te beïnvloeden via de reisinformatie uit MaaS.

De argumentatie zetten we stapsgewijs op (zie ook figuur 8.1):

- 1 Bij het overgrote deel van de verplaatsingen gebruikt de reiziger geen reisinformatie. Hij bezoekt een nabijgelegen bestemming of maakt de desbetreffende verplaatsing zo vaak dat (enige vorm van) reisinformatie overbodig is.
- 2 Wanneer de reiziger wel reisinformatie gebruikt, dan is dat vaak niet om vervoerwijzen te vergelijken, maar eerder om details te verkrijgen voor de reeds gemaakte keuze. Het vergelijken van vervoerwijzen is de minst populaire toepassing van reisinformatie. Slechts 12% van de Nederlanders zegt momenteel reisinformatie te gebruiken om vervoerwijze met elkaar te vergelijken (Zijlstra et al., 2019).
- 3 Wanneer de reiziger vervoersmogelijkheden wel met elkaar wil vergelijken, betekent dit nog niet dat deze een andere keuze maakt dan hij zou hebben gedaan zonder deze informatie. Hij kan de informatie inzetten om een bepaalde voorkeur te bevestigen.
- 4 Wanneer de reisinformatie wel leidt tot een verandering in het reisgedrag, is dit nog niet noodzakelijk een verandering in de gewenste richting, dat wil zeggen: een bijdrage leveren aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het ministerie van IenW.



Figuur 8.1 Afvalschema bij het sturen op de vervoerwijze via reisinformatie.

Bij de analyse van het gebruik van deelmodaliteiten (Spoor III) zagen we ook dat veel deelfietsen vooral als vervanging van een andere fiets worden gebruikt, en veel deelauto's als vervanging van een andere auto.

Ook in het keuzemodel dat we ontwikkelden voor deze studie (Spoor IV), treedt lang niet altijd een verandering op in de verwachte vervoerwijze. Bij de voor MaaS meest kansrijke verplaatsingen (top 5%), en daarmee ook de meest dynamische uitsnede, voorspelt het model in 2 van de 3 verplaatsingen een verandering in de vervoerwijze. Daarvan is de helft aan te merken als minder wenselijk, vanuit het perspectief van duurzaamheid of veiligheid, zoals de verandering van lopen naar deelscooter of die van fiets naar deelauto.

8.5 Openbaar vervoer kan terrein verliezen

Wanneer er toch sprake is van enige veranderingen in de vervoerwijzekeuze door het gebruik van MaaS kan dit ten nadelen van het openbaar vervoer zijn, waarschijnlijk in het voordeel van deelmobiliteit. Met openbaar vervoer doelen we hier op het traditionele vervoer met vaste voertuigen, over vaste lijnen op vaste tijden. Aanknopingspunten voor deze conclusie vinden we in alle vier de sporen.

De voor het gebruik van MaaS kansrijke groep zijn in de huidige situatie typische ov-gebruikers, zo blijkt uit Spoor I en uit andere studies (Alonso-González et al., 2020; Zijlstra et al., 2019). Via MaaS krijgen juist zij een palet aan reismogelijkheden gepresenteerd. Sommige daarvan zijn nieuw en spannend, andere blijken sneller of goedkoper. De optie met het openbaar vervoer kennen ze daarentegen al. Daarmee is het prima voorstelbaar dat juist de huidige ov-gebruiker alternatieve reismogelijkheden ontdekt en kiest (Durand et al., 2018). Omgekeerd is het lastig voor te stellen dat mensen die nu al bijzonder veel vertrouwen op het openbaar vervoer, het gebruik daarvan verder intensiveren, zonder grote verbeteringen in het aanbod. Wanneer er nu mogelijkheden zijn om met het openbaar vervoer te reizen, worden deze mogelijkheden vaak al benut door deze specifieke groep.

Wanneer de behoefte aan reisinformatie het aanknopingspunt is voor het gebruik van MaaS, zal dit zich bovengemiddeld veel voordoen bij de huidige ov-verplaatsingen. In Spoor II zagen we namelijk dat de reiziger voor complexe reizen, met een overstap of over langere afstanden, vaak een beroep doet op reisinformatie. De huidige verplaatsingen met bus/tram/metro en vooral trein zijn bovengemiddeld lang, met gemiddeld 7 km voor bus/tram/metro en 40 km voor de trein. Bovendien gaat het reizen met het openbaar vervoer vrijwel altijd gepaard met een overstap, van de ene bus of trein op de andere, maar vooral met een overstap van voortransport op hoofdvervoerwijze en vervolgens van hoofdvervoerwijze op natransport. Hierbij geldt dat juist wanneer de reiziger van plan is het met het openbaar vervoer te reizen, en deze open staat voor andere informatie, de kans bestaat dat andere reismogelijkheden zich succesvol aanbieden. De complexe verplaatsing met 2 busritten wordt bijvoorbeeld vervangen door een ritje met de deelscooter.

Deelmobiliteit en het openbaar vervoer concurreren met elkaar in de huidige situatie. De nieuwe deelmodaliteiten onttrekken momenteel ritten uit het (regionale) openbaar vervoer (Spoor III). Of anders geformuleerd: zonder de deelfiets of -scooter zou een deel van die ritjes plaatsvinden met het openbaar vervoer. Veel deelmobiliteit wordt aangeboden in hoogstedelijk gebied, het domein van de collectieve vervoersoplossingen. Dezelfde massa zorgt nu voor voldoende draagkracht voor commerciële deelmobiliteitsdiensten.

Verbeteringen in het voor- en natransport kunnen een impuls geven aan het gebruik van het openbaar vervoer. Dat kan bijvoorbeeld via verminderde wachttijden, meer comfort of kortere reistijden. Een uitstekend voorbeeld hierbij is het succesvolle ov-fiets concept. Echter, zelfs voor de ov-fiets geldt dat de afname in ritten met bus, tram of metro waarschijnlijk groter is dan de toename van ritten met de trein. Bewijs voor een bovengemiddeld stevige rol van de deelmodaliteiten in het voor- of natransport van het openbaar vervoer, en daarmee een meer algemene impuls voor het ov-gebruik, vinden wij ook niet (Spoor III). Het aandeel ketenverplaatsingen met een deelmodaliteit ligt duidelijk boven het landelijk gemiddelde, maar het juiste referentiekader is hier de hoogstedelijke omgeving. Ten opzichte van deze referentie presteren de deelmodaliteiten momenteel niet uitzonderlijk.

De meest kansrijke verplaatsingen voor MaaS worden momenteel bovengemiddeld vaak gemaakt met het openbaar vervoer, zo blijkt uit het keuzemodel (Spoor IV). Gemiddeld genomen is in Nederland bij circa 7% van alle gemaakte verplaatsingen het openbaar vervoer de hoofdvervoerwijze. Bij de diverse geanalyseerde aandelen (top 1%, 5% en 10%) schommelt de huidige vervoerwijze tussen de 10% en 12% van de verplaatsingen met het openbaar vervoer. Daarbij voorspelt het model dat het gros van die ov-verplaatsingen overgaat naar andere modaliteiten.

Met een verminderd ov-gebruik bestaat een kans is op averechtse langetermijneffecten, al ligt die lange termijn buiten de reikwijdte van deze studie. Dankzij de deelfiets of -scooter kan de reistijd vanaf het treinstation worden verkort, ten opzichte van de huidige reis met trein en regionaal openbaar vervoer. Dat is voor die groep reizigers winst. Op termijn echter kan dit ertoe leiden dat de reis voor andere reizigers langer gaat duren, doordat de dienstregeling van het regionale openbaar vervoer door vraaguitval wordt uitgedund. Dit is een inverse van het Mohring-effect (Mohring, 1972).

9 Reflectie en vooruitblik

Een belangrijke beperking bij dit onderzoek is dat we kijken naar de kansen voor MaaS op de kortere termijn, waarbij we niet weten of de resultaten ook gelden voor de langere termijn. We leunen bijvoorbeeld op de inzichten via de eerste gebruikersgroepen (Spoor I en III) en vertrekken vanuit de huidige verplaatsingspatronen (Spoor IV). Verder dateren de gegevens van voor de COVID-19 pandemie. Voor vervolgonderzoek zien we mogelijkheden om onze inzichten te spiegelen aan de eerste inzichten uit de MaaS-pilots, het keuzemodel kan verder doorontwikkeld worden en we zien kansen voor betere analyses van het gebruik van reisinformatie. Verder waarschuwen we voor een data gap: (niet) gemaakte verplaatsingen of mensen waarvan we geen gegevens hebben, zijn ook relevant voor de doelen van het ministerie van IenW.

9.1 Beperkingen van dit onderzoek

Dit onderzoek, en veel van de bijhorende dataverzameling, is opgestart voor de uitbraak van de COVID-19-pandemie. Dat geldt ook voor de ritdata die we opgevraagd hebben bij tal van aanbieders van deelmobiliteit (bijlage I). Het is momenteel niet eenvoudig om in te schatten wat de (blijvende) gevolgen van deze pandemie zijn voor ons reisgedrag in het algemeen of voor MaaS in het bijzonder. We doen hier dan ook geen uitspraken over.

Verder is het goed om te herhalen dat we in de eerste plaats keken naar de verplaatsingen van Nederlanders in Nederland. In hoofdstuk 2 concludeerden we al dat we daarmee mogelijk een interessante doelgroep buiten beschouwing laten: de (buitenlandse) toerist. Gelet op de onbekendheid met de reismogelijkheden, de betaalwijze, de routes en dergelijke verwachten wij dat toeristen een zeer interessante doelgroep vormen voor MaaS. Dat kunnen bezoekers zijn aan ons land, maar ook Nederlanders in het buitenland. De MaaS-pilot in Limburg haakt ook in op deze gedachte.

Het onderzoek kijkt primair naar de kansen voor MaaS op de kortere termijn. Dat komt doordat we [1] sterk leunen op het reisgedrag van de koplopers, [2] vertrekken vanuit de huidige activiteiten en reispatronen, [3] langere termijn veranderingen, zoals verhuizingen of wegdoen van de eigen fiets of auto, niet meenemen in het keuzemodel. Graag lichten we deze punten verder toe.

In drie sporen leunen we sterk op het reisgedrag van de koplopers. Bij Spoor I gaat het om het reisgedrag van de mensen die naar verwachting als eerste MaaS zullen gaan gebruiken in Nederland. We gaan daarbij, in lijn met de theorie van Rogers, uit van de eerste 16% van de populatie. Bij Spoor III analyseerden we de huidige patronen bij het gebruik van deelmobiliteit. Ook daarbij is het goed om te realiseren dat slechts een klein deel van de Nederlanders momenteel gebruik maakt van de deelmobiliteit (CROW, 2020; Zijlstra et al., 2019). We hebben het hier waarschijnlijk over minder dan 16% van de populatie. Ook in Spoor IV kijken we eigenlijk alleen naar het reisgedrag van koplopers, al is het via de aandelen van 1%, 5% en 10% van verplaatsingen uit het totaal. Die aandelen zijn goed voor respectievelijk 3%, 14% en 31% van de populatie.

In deze studie staan ook de huidige activiteiten buitenshuis centraal, en de daarbij horende verplaatsingen. Dat geldt voor Spoor IV en in mindere mate ook voor Spoor I en III. Het is ook bijzonder complex om verplaatsingen in een bepaald toekomstig jaar als uitgangspunt te nemen, omdat dit zou leiden tot een opstapeling van onzekerheden. Niettemin zijn er ook duidelijke nadelen verbonden aan het leunen op de huidige verplaatsingspatronen. Een evident voorbeeld daarbij is geïnduceerde vraag. Daar komen we later op terug.

Langere termijn ontwikkelingen aan de vraagzijde werden in het keuzemodel (Spoor IV) niet meegenomen. Dat was enerzijds ingegeven door bepaalde beperkingen van het model en anderzijds door de kans op het selectief doorvoeren van bepaalde langere termijn ontwikkelingen. We weten simpelweg niet of mensen eerder gaan verhuizen, later een rijbewijs halen of minder snel een nieuwe fiets kopen dankzij MaaS. Er kan ook helemaal niets gebeuren. Het keuzemodel ging wel uit van deelmobiliteit in heel Nederland en ov-aanbod op het niveau van voor COVID-19.

We weten niet in welke mate de inzichten uit deze studie ook van toepassing zijn op de langere termijn. Dat heeft te maken met de uiteindelijke omvang van de gebruikersgroep: blijft het bij de koplopers of zal een groter deel van de bevolking MaaS omarmen? En het heeft te maken met de langere termijn effecten: doen de gebruikers van MaaS massaal de auto de deur uit of eerder het ov-abonnement of gebeurd er nauwelijks iets?

Op basis van eerdere ervaringen weten we wel dat nieuwe of verbeterde reismogelijkheden het reizen een impuls kunnen geven (Goodwin, 1996; Litman, 2001). Door een nieuwe techniek, verminderde reiskosten of betere informatie kan de weerstand tegen reizen afnemen. Mensen gaan vervolgens vaker op pad of reizen verder. Dit is de *geïnduceerde vraag*. Ook MaaS kan deze geïnduceerde vraag aanboren. Via een multimodale reis-app krijgt de reiziger reismogelijkheden gepresenteerd waarvan hij of zij eerder mogelijk geen weet had. Commerciële partijen proberen het gebruik van hun diensten te stimuleren via een aantrekkelijke prijsstelling. Vaak wordt in de context van MaaS gesproken over abonnementen, met korting op het gebruik van deelmobiliteit. Sommige modaliteiten hebben een eigen funfactor, wat ook het reizen zonder concrete bestemming of reismotief kan aanwakkeren. Bij het gebruik van deelmobiliteit was al er sprake van enige vorm van geïnduceerde vraag. Sommige reizen zouden zonder de desbetreffende diensten niet worden gemaakt. Het blijft de vraag hoe groot die geïnduceerde vraag is. Die omvang zal zeer sterk afhangen van de aantrekkelijkheid van het aanbod. Een scherpe prijsstelling leidt bijvoorbeeld tot meer geïnduceerde vraag dan een minder scherpe prijs. Een door MaaS geïnduceerde vraag wordt ook in de literatuur aangehaald als aandachtspunt (Macharis & Geurs, 2019; Pangbourne et al., 2018), maar er is nog geen onderzoek naar gedaan.

9.2 Vervolgonderzoek

In deze slotparagraaf doen we enkele suggesties voor vervolgonderzoek. We zien zowel mogelijkheden voor nader onderzoek naar de kansrijke verplaatsingen als mogelijkheden voor breder onderzoek rondom MaaS. De voorstellen kunnen worden opgepakt door academici, consultants, studenten of het KiM.

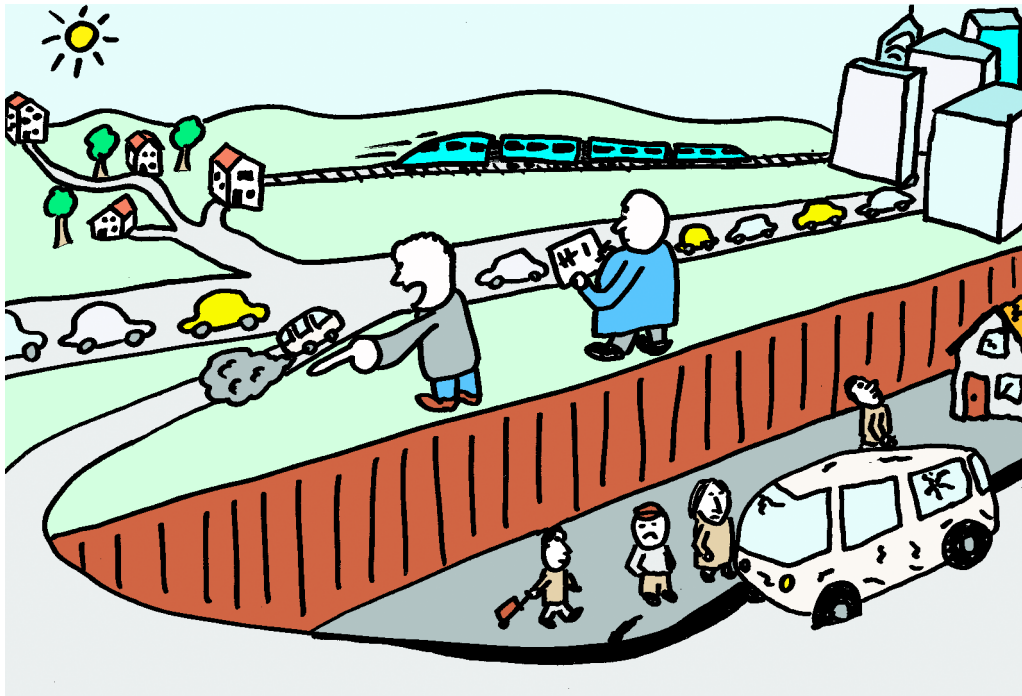
Het keuzemodel dat we ontwikkelden voor Spoor IV, biedt interessante aanknopingspunten en inzichten. Het volle potentieel van een dergelijk model is in deze studie echter nog niet ten volle benut. Het is daarom interessant te onderzoeken of het model verder valt te verbeteren en uit te breiden. Denk bijvoorbeeld aan kleine ingrepen zoals een andere dataset met verplaatsingen (ter validatie), een andere benadering van stedelijkheid, of het schatten van een mixed-panelmodel, waarbij er meer rekenschap wordt gegeven van de voorkeuren van het individu in plaats van die van de groep. Of denk aan het opnemen van effecten die op de middellange termijn spelen, zoals het wegdoen van een auto. Het keuzemodel kan ook verder worden verbeterd voor een specifieke vorm van deelmobiliteit.

Ketenverplaatsingen zijn moeilijk te vatten en aanzienlijk complexer dan unimodale verplaatsingen, maar dat maakt ze niet minder interessant. Bij de analyse van het gebruik van deelmodaliteiten konden we slechts gokken dat het om een keten gaat, op basis van de nabijheid van het treinstation. Deze benadering is niet compleet en niet ideaal. Ook in het keuzemodel was het lastig om ketenverplaatsingen een volwaardige rol te geven, omdat we modelleerden op basis van de hoofdverplaatsingswijze. Voor nu is dit afdoende, omdat ketenverplaatsingen een betrekkelijk klein aandeel vormen van het totaal aantal gemaakte verplaatsingen. Bovendien zijn ketenverplaatsingen zeker niet uitgesloten in dit onderzoek. Maar een nader onderzoek met een scherpe focus op de ketenverplaatsingen zou beter inzicht kunnen bieden in het potentieel van ketens.

Er is meer mogelijk met het daadwerkelijke gebruik van digitaal ontsloten reisinformatie. In de wereld van digitale reisinformatie is het eenvoudig geworden bij te houden welke zoekopdrachten (potentiële) reizigers inschieten. Toch gebeurt dit nog bijzonder weinig, of niet op de goede manier (Van Roosmalen, 2019). Deze zoekopdrachten kunnen ons onder andere iets vertellen over de latente vraag, de mate van onzekerheid of juist de mate waarin bepaalde gewoontes ingesleten zijn.

In het verlengde van de voorgaande punten zou het interessant zijn de resultaten uit deze en voorgaande studies te vergelijken met de eerste uitkomsten van de MaaS-pilots in Nederland die het ministerie van IenW ondersteund. De pilots zijn dusdanig opgezet dat een koppeling van zoekgedrag en reisgedrag mogelijk moet zijn. Ook overstijgt de bijhorende leeromgeving de losse modaliteiten en moet het mogelijk zijn om ketenreizen te reconstrueren.

Binnen de wereld van transportprofessionals bestaat veel enthousiasme over de inzichten en de mogelijkheden die ontstaan door de (real-time) data die worden gegenereerd via het MaaS-platform of bij de aanbieders van mobiliteitsdiensten. Hier bestaat wel het risico op een data gap. We kijken en sturen vooral op hetgeen waarover gegevens beschikbaar zijn, terwijl andere zaken – die politiek of maatschappelijk gezien misschien wel relevanter zijn – buiten beeld vallen (figuur 9.1). Het is zodoende van belang om helder te hebben welke data worden verzameld, waar die worden verzameld en van wie ze afkomstig zijn, zodat duidelijk wordt waar de blinde vlekken zitten. We moeten weten wat de mogelijkheden en onmogelijkheden zijn. Welke risico's zijn er verbonden aan datagedreven sturing? En is er ook sprake van 'exclusion by design'? Ofwel: hebben we geen gegevens van bepaalde groepen omdat deze geen toegang hebben tot bepaalde apps of platforms?



Figuur 9.1 Risico op een data gap. Door Thomas Vanoutrive (UAntwerpen).

In het MaaS-onderzoeksprogramma heeft het KiM tot nu toe veel aandacht besteed aan de gebruikerskant: wie zijn de gebruikers, wat willen de gebruikers en wat gaan zij doen met de MaaS-applicatie in de hand? Veel minder aandacht is uitgegaan naar zaken zoals de economische levensvatbaarheid, technische uitdagingen, inclusiviteit, optimaal ontwerp van het platform (vanuit maatschappelijk perspectief), governancevraagstukken en de rol van de overheid. Het loont om de reikwijdte van het onderzoeksprogramma te verbreden, omdat het succes van MaaS niet alleen afhankelijk is van de meerwaarde voor de reiziger, maar ook van de technische en economische haalbaarheid van de applicatie.

Summary

The best location for launching Mobility-as-a-Service (MaaS) is decidedly the city. An above-average number of trips via MaaS are expected for business and social-recreational purposes. Most of the trips people plan via this trip app for multiple modes of transport are of longer than average distances. MaaS use does not always prompt people to use other transport modes. If people decide to change transport modes, this can be to the advantage of shared mobility and disadvantage of traditional public transport.

Research questions and method

The KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis examined the types of trips people will likely use MaaS-app for. A follow-up question was whether trips via MaaS would also prompt people to change their transport modes. In answering these research questions, we pursued four lines of inquiry:

- 1 We examined the travel behaviour of the group of people most likely to embrace MaaS. We identified these early adopters in a previous KiM study, titled 'Promising groups for Mobility-as-a-Service'.
- 2 We studied the patterns arising when people use travel information prior to departure, as the need for travel information is an ideal starting point for using an all-in-1 app (search, book, pay).
- 3 We analysed the usage patterns of shared mobility modes, as these are expected play key roles as trip options in the MaaS app. Using shared mobility does not necessarily correlate to MaaS use, however.
- 4 We built a transport choice model to identify the trips that people will most likely use the MaaS app for.

We relied on three types of data for our research: first, data from the Netherlands Mobility Panel (MPN), containing information derived from questionnaires and personal trip diaries; second, data from the transactions of various shared mobility providers; and third, data derived from international academic literature, which we selected according to relevance, preferring publications from the Netherlands or neighbouring countries. All data is dated prior to the outbreak of the COVID-19 pandemic.

The probability of using MaaS highest in urban areas...

Our study's findings unequivocally indicate urban areas as the most fertile breeding grounds for the emergence of MaaS: this can pertain to trips within an urban area itself or trips from an urban area. Most of the mobility services offered via multimodal trip assistants are primarily found in cities – examples include the entire public transport network and shared mobility services. Moreover, because walking distances to stops and shared modes are short in cities, using public transport and shared services is particularly attractive.

... as well as for business and social-recreational trip purposes

People are most likely to use MaaS for business and social-recreational trip purposes; both of these trip purposes are characterised as non-routine, incidental trips. Moreover, people undertaking such trips are more inclined to search for travel information in advance. Habitual behaviour, and rapidly increasing variable costs due to frequent use, play less of a role in incidental trips. For business trips, arriving on time is crucial, which serves to make travel information even more relevant.

The use of shared mobility for business and social-recreational trip purposes is already prevalent. The people who are expected to use MaaS (early adopters) currently undertake a higher than average number of social-recreational trips and are more likely to be gainfully employed.

... and for longer than average distances

People are expected to make full use of MaaS – completing the search, booking and payment steps – for trips of longer than average distances. We observe that early adopters already travel longer distances per trip, and significantly longer distances than the groups deemed less likely to use MaaS. Additionally, people who travel to more distant destinations have a greater need for travel information than those making short trips.

MaaS does not necessarily lead to major changes in transport modes

The amount of times that people change transport mode due to MaaS use is always inferior to the frequency of MaaS use. In many instances people will not plan and get information about their trip via MaaS, but rather primarily use the platform selectively, for example as a key for unlocking a shared scooter, without revealing their destinations or specific trip needs. Moreover, even if MaaS users use the app to compare the various transport options, they can still arrive at a choice they would have made without using MaaS. And in choosing an alternative transport mode, their choice need not necessarily align with the stated objectives of the Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management in terms of safety, accessibility and sustainability.

Public transport can lose ground due to MaaS

Traditional supply-driven public transport in particular can lose ground due to MaaS use. The group of people most likely to use MaaS are also those who most frequently travel via public transport; consequently, a decrease rather than an increase in public transport use is more likely among this group. Because public transport passengers already use lots of travel information, switching to MaaS is but a small step. And it is precisely these travellers who will glean ideas for alternative transport modes from MaaS, with the risk being that they will ultimately use public transport less and alternative transport modes more. Many shared mobility modes, like shared bicycles, have already prompted decreases in regional public transport use (bus, tram, metro). Moreover, the choice model we developed for this study clearly indicates that, relatively speaking, MaaS takes the most trips away from public transport.

Limitations of the study

All research findings in this study pertain to the shorter term, until a maximum of 2030, because our starting points were current transport demand and preferences. Larger changes – like cancelling public transport subscriptions or relinquishing second cars in households – fall outside the scope of this study. Such changes could indeed alter certain conclusions. We primarily studied the travel behaviour of MaaS's early adopters: those who will be the first to embrace MaaS. If this user group becomes much larger, and if the share of trips via MaaS also increases, we could indeed see other patterns emerge. We do not know how many people in total will use MaaS in future.

Literatuur

6t-Bureau de Recherche. (2015). *Usages, usagers et impacts des services de transport avec chauffeur, enquête auprès des usagers de l'application Uber*. (in French) [Usage, users and impacts of private hire services. Survey of Uber users].

Alonso-González, M.J., Hoogendoorn-Lanser, S., van Oort, N., Cats, O. & Hoogendoorn, S. (2020). Drivers and barriers in adopting Mobility as a Service (MaaS) – A latent class cluster analysis of attitudes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 378-401. doi:10.1016/j.tra.2019.11.022.

Amber (n.d.). *Missie van Amber*. Retrieved from <https://driveamber.com/nl/missie/>
Accessed on 15/10/2020.

ANWB. (2020). *Autokosten berekenen*. Retrieved from <https://www.anwb.nl/auto/autokosten>
Accessed on 12/11/2020.

Ashkrof, P., de Almeida Correia, G.H., Cats, O. & van Arem, B. (2020). Understanding ride-sourcing drivers' behaviour and preferences: Insights from focus groups analysis. *Research in Transportation Business & Management*, 100516. doi:10.1016/j.rtbm.2020.100516.

Bar-Ilan, J., Keenoy, K., Levene, M. & Yaari, E. (2009). Presentation bias is significant in determining user preference for search results – A user study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(1), 135-149. doi:10.1002/asi.20941.

Becker, H., Ciari, F. & Axhausen, K. (2017). Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97, 17-29. doi:10.1016/j.tra.2017.01.004.

Belk, R. (2014). Sharing Versus Pseudo-Sharing in Web 2.0. *The Anthropologist*, 18(1), 7-23. doi:10.1080/09720073.2014.11891518.

Beynen de Hoog, P. van (2004). *Hoe kiest de keuzereiziger? Mogelijke determinanten van vervoerwijzekeuzegedrag onder keuzereizigers*. Paper presented at the Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Zeist, Nederland.

Boutueil, V. (2019). Chapter 2 - New Mobility Services. In A. Aguilera & V. Boutueil (Eds.), *Urban Mobility and the Smartphone* (pp. 39-78). Amsterdam: Elsevier.

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. doi:10.1016/j.tra.2019.09.029.

car2go. (2017). *Amsterdams car2go-gebruik stijgt met 24% in eerste kwartaal*. Persbericht 13 april 2017.

Castillo-Manzano, J., López-Valpuesta, L. & Sánchez-Braza, A. (2016). Going a long way? On your bike! Comparing the distances for which public bicycle sharing system and private bicycles are used. *Applied Geography*, 71, 95-105. doi:10.1016/j.apgeog.2016.04.003.

- CBS (2017). *Personenmobiliteit: van en naar het werk*. Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2019). *Wie doet de auto weg?* Centraal Bureau voor de Statistiek. Retrieved from <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/50/wie-doet-de-auto-weg->. Accessed on 13/10/2020.
- CBS Statline (2020). *Mobiliteitstrend; per rit, vervoerwijzen, reismotief, leeftijd en geslacht*. Centraal Bureau voor de Statistiek. Retrieved from <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84755NED/table?ts=1605080891150>. Accessed on 12/11/2020.
- Chorus, C.G., Arentze, T.A., Timmermans, H.J.P., Molin, E.J.E. & Van Wee, B. (2007). Travelers' Need for Information in Traffic and Transit: Results from a Web Survey. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 11(2), 57-67. doi:10.1080/15472450701293841.
- Chorus, C.G., Molin, E.J.E. & Van Wee, B. (2006). Use and Effects of Advanced Traveller Information Services (ATIS): A Review of the Literature. *Transport Reviews*, 26(2), 127-149. doi:10.1080/01441640500333677.
- Christensen, R. (2018). *Cumulative link models for ordinal regression with the R package ordinal*. Vienna, Austria: The Comprehensive R Archive Network.
- Civity (2020). *E-Scooter in Deutschland. Ein datenbasierter Debattenbeitrag*. (in German) [E-scooters in Germany. A data-driven contribution to the debate]. Retrieved from <https://scooters.civity.de/> Accessed on 12/11/2020.
- CROW (2020). Dashboard Autodelen 2020. Retrieved from <https://www.crow.nl/dashboard-autodelen/home>. Accessed on 12/11/2020.
- Crozet, Y. (2020). Mobility-as-a-Service: A New Ambition for Public Transport Authorities. *International Transport Forum (ITF) Discussion Paper, Roundtable 184*.
- Czerny, A.I., Shi, Z. & Zhang, A. (2016). Can market power be controlled by regulation of core prices alone? An empirical analysis of airport demand and car rental price. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 91, 260-272. doi:10.1016/j.tra.2016.06.022.
- Haas, M. de & Hamersma, M. (2019). *Loopfeiten*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Haas, M. de & Hamersma, M. (2020). *Fietsfeiten: nieuwe inzichten*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitbeleid (KiM).
- Vos, J. de, Schwanen, T., Van Acker, V. & Witlox, F. (2013). Travel and Subjective Well-Being: A Focus on Findings, Methods and Future Research Needs. *Transport Reviews*, 33(4), 421-442. doi:10.1080/01441647.2013.815665.
- Degele, J., Gorr, A., Haas, K., Kormann, D., Krauss, S., Lipinski, P., Tenbih, M., Koppenhoefer, C., Fauser, J. & Hertweck, D. (2018). *Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering*. Paper presented at the 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 17-20 June 2018.
- Durand, A., Harms, L., Hoogendoorn-Lanser, S. & Zijlstra, T. (2018). *Mobility-as-a-Service and changes in travel preferences and travel behaviour: a literature review*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Durand, A. & Zijlstra, T. (2020). *The impact of digitalisation on the access to transport services: a literature review*. The Hague: Netherlands Institute for Transport Policy Analysis (KiM).

Exel, N.J.A. van & Rietveld, P. (2009). Could you also have made this trip by another mode? An investigation of perceived travel possibilities of car and train travellers on the main travel corridors to the city of Amsterdam, The Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(4), 374-385. doi:10.1016/j.tra.2008.11.004.

Faber, R.M. (2019). *The influence of weather on travel behaviour – a multi-method analysis*. Master Thesis, Delft University of Technology.

Faghih-Imani, A., Eluru, N., El-Geneidy, A.M., Rabbat, M. & Haq, U. (2014). How land-use and urban form impact bicycle flows: evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal. *Journal of Transport Geography*, 41, 306-314. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.01.013.

Farag, S. & Lyons, G. (2012). To use or not to use? An empirical study of pre-trip public transport information for business and leisure trips and comparison with car travel. *Transport Policy*, 20, 82-92. doi:10.1016/j.tranpol.2011.03.007.

Fietsersbond (2011). *Hoe bevalt de OV-fiets? Onderzoek onder particuliere pashouders*. Utrecht: Fietsersbond.

Fifer, S., Rose, J. & Greaves, S. (2014). Hypothetical bias in Stated Choice Experiments: Is it a problem? And if so, how do we deal with it? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 61, 164-177. doi:10.1016/j.tra.2013.12.010.

Froehlich, J.E., Neumann, J. & Oliver, N. (2009). *Sensing and predicting the pulse of the city through shared bicycling*. Paper presented at the Twenty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence.

Gärling, T. & Axhausen, K.W. (2003). Introduction: habitual travel choice. *Transportation*, 30(1), 1-11. doi:10.1023/a:1021230223001.

Gemeente Amsterdam. (2019). *Agenda autodelen*.

Goodwin, P.B. (1996). Empirical evidence on induced traffic. *Transportation*, 23(1), 35-54. doi:10.1007/BF00166218.

Goudappel Coffeng (2018). *Hoe Greenwheels steden leefbaarder maakt. Studie op basis van een representatieve enquête onder gebruikers*.

Greenwheels (n.d.). *Greenwheels Exclusief, slim eigen poolauto's delen*. Retrieved from <https://www.greenwheels.nl/zakelijk/eigen-deelbare-bedrijfs-poolauto>. Accessed on 12/11/2020.

Guerrero, F. & Olivito, F. (2014). Revenue Models and Policies for the Car Rental Industry. *Journal of Mathematical Modelling and Algorithms in Operations Research*, 13(3), 247-282. doi:10.1007/s10852-013-9234-8.

Habibi, S., Sprei, F., Englund, C., Pettersson, S., Voronov, A., Wedlin, J. & Engdahl, H. (2017). *Comparison of free-floating car sharing services in cities*. Paper presented at the European Council for an Energy Efficient Economy (eceee) Summer Study.

Hamersma, M. & Haas, M. de (2020). *Kenmerken van 'veelbelovende' ketens*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

- Harms, L., Durand, A., Hoogendoorn-Lanser, S. & Zijlstra, T. (2018). *Focusgroepgesprekken over Mobility-as-a-Service: een verslag*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Heijningen, H. van (2016). *Exploring the design of urban bike sharing systems intended for commuters in the Netherlands*. Master Thesis, Delft University of Technology.
- Hensher, D., Ho, C.Q., Mulley, C., Nelson, J.D., Smith, G. & Wong, Y. Z. (2020). *Understanding Mobility as a Service (MaaS): Past, Present and Future*. Amsterdam: Elsevier.
- Het Parool (2020). Meer deelscooters in Amsterdam: aanbieder Check zet 350 scooters in [10 september 2020]. Retrieved from <https://www.parool.nl/amsterdam/meer-deelscooters-in-amsterdam-aanbieder-check-zet-350-scooters-in~b08feab5/>. Accessed on 12/11/2020.
- 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. doi:10.1016/j.tra.2018.08.025.
- Hoogendoorn-Lanser, S., Schaap, N.T.W. & Olde Kalter, M.-J. (2015). The Netherlands Mobility Panel: An Innovative Design Approach for Web-based Longitudinal Travel Data Collection. *Transportation Research Procedia*, 11, 311-329. doi:10.1016/j.trpro.2015.12.027.
- Jorritsma, P., Harms, L. & Berveling, J. (2015). *Mijn auto, jouw auto, onze auto. Deelautogebruik in Nederland: omvang, motieven en effecten*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Kabra, A., Belavina, E. & Girotra, K. (2015). Bike-Share Systems: Accessibility and Availability. *Chicago Booth Research Paper No. 15-04*. doi:10.2139/ssrn.2555671.
- Kahneman, D. (2012). *Thinking, fast and slow*. Penguin Books Ltd.
- Karlsson, I.C.M., Sochor, J. & Strömberg, H. (2016). Developing the 'Service' in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage. *Transportation Research Procedia*, 14, 3265-3273. doi:10.1016/j.trpro.2016.05.273.
- Kerst, L. (2019). *Onderzoek naar de percepties over deelauto's en deelscooters in Nederland*. Bachelor Thesis, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- KiM (2019). *Mobiliteitsbeeld 2019*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Lenzner, T., Kaczmirek, L. & Galesic, M. (2011). Seeing Through the Eyes of the Respondent: An Eye-tracking Study on Survey Question Comprehension. *International Journal of Public Opinion Research*, 23(3), 361-373. doi:10.1093/ijpor/edq053.
- Lenzner, T., Kaczmirek, L. & Lenzner, A. (2010). Cognitive burden of survey questions and response times: A psycholinguistic experiment. *Applied Cognitive Psychology*, 24(7), 1003-1020. doi:10.1002/acp.1602.
- Litman, T. (2001). Generated traffic: Implications for transport planning. *ITE journal*, 71(4), 38-46.
- Louviere, J., Hensher, D.A. & Swait, J. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press.
- Lyons, G., Hammond, P. & Mackay, K. (2019). The importance of user perspective in the evolution of MaaS. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 121, 22-36. doi:10.1016/j.tra.2018.12.010.

- Ma, X., Yuan, Y., Van Oort, N. & Hoogendoorn, S. (2020). Bike-sharing systems' impact on modal shift: A case study in Delft, the Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120846. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120846.
- Macharis, C. & Geurs, K. (2019). The future of European communication and transportation research: a research agenda. *Region*, 6(3). doi:10.18335/region.v6i3.281.
- Mackie, J. (1965). Causes and Conditions. *American Philosophical Quarterly*, 2(4), 245-264.
- Marsbergen, A. van (2020). *Bicycle sharing programs: a complement or substitute of urban public transport?* Master Thesis, Delft University of Technology.
- Martin, E.W. & Shaheen, S.A. (2016). *Impacts of Car2Go on vehicle ownership, modal shift, vehicle miles traveled and greenhouse gas emissions: an analysis of five North American Cities*. Working paper of the Transportation Sustainability Research Center at UC Berkeley.
- Matyas, M. & Kamargianni, M. (2018). The potential of Mobility as a Service bundles as a mobility management tool. *Transportation*. doi:10.1007/s11116-018-9913-4.
- Mezulánik, J., Durda, L., Civelek, M. & Malec, L. (2020). Ride-hailing vs. Taxi Services: a survey-based comparison. *Journal of Tourism and Services*, 20(11). doi:10.29036/jots.v11i20.155.
- Mohamed, M.J., Rye, T. & Fonzone, A. (2020). The utilisation and user characteristics of Uber services in London. *Transportation Planning and Technology*, 43(4), 424-441. doi:10.1080/03081060.2020.1747205.
- Mohring, H. (1972). Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation. *The American Economic Review*, 62(4), 591-604.
- Molin, E., Chorus, C. & Sloten, R. van (2009). The need for advanced public transport information services when making transfers. *EJTIR*, 4(9).
- Nibud (2020). Wat kost een auto? Retrieved from <https://www.nibud.nl/consumenten/wat-kost-een-auto/>. Accessed on 12/11/2020.
- NS (2020). *NS Jaarverslag*. Retrieved from <https://www.nsjaarverslag.nl/jaarverslag-2019>. Accessed on 12/11/2020.
- Pangbourne, K., Stead, D., Mladenović, M. & Milakis, D. (2018). The Case of Mobility as a Service: A Critical Reflection on Challenges for Urban Transport and Mobility Governance. G. Marsden & L. Reardon (Eds.). *Governance of the Smart Mobility Transition* (pp. 33-48). Bingley, UK: Emerald Publishing.
- Pearl, J. & Mackenzie, D. (2019). *Het boek waarom: De nieuwe wetenschap van oorzaak en gevolg*. Amsterdam: Maven Publishing.
- Peirce, S. & Lappin, J. (2004). *Why don't more people use advanced traveler information? Evidence from Seattle, Washington*. Paper presented at the European Congress on Intelligent Transportation Systems and Services, 4th, 2004, Budapest, Hungary.
- Pronello, C., Simão, J.P.R.V. & Rappazzo, V. (2017). The effects of the multimodal real time information systems on the travel behaviour. *Transportation Research Procedia*, 25, 2677-2689. doi:10.1016/j.trpro.2017.05.172

ProRail (2017). *Structuur treingebruik Nederland – Deelonderzoek voor de scenario's over de ordening van het spoor*. Bijlagerapport bij 'Kiezen voor een goed spoor' van ABD Topconsult .

Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of Innovations, Fifth Edition*. Simon and Schuster.

Roosmalen, J. van (2019). *Forecasting bus ridership with trip planner usage data: A machine learning application*. Master Thesis, Twente University of Technology.

RWS (2015). *Monitoring wegverkeer gerelateerde informatiediensten 2015*. Studie uitgevoerd door Goudappel Coffeng BV en Connected Strategische Veranderingsprocessen, in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS, WVL).

RWS (2018). *Monitoring wegverkeer gerelateerde informatiediensten en rijtaakondersteunende systemen 2018*. Studie uitgevoerd door MuConsult BV, in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS, WVL).

Schaap, N.T.W., Jorritsma, P., Hoogendoorn, R. & Waard, J. van der (2017). *De rol van reisinformatie in het wegverkeer*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Schmitt, L., Currie, G. & Delbosc, A. (2015). Lost in transit? Unfamiliar public transport travel explored using a journey planner web survey. *Transportation*, 42(1), 101-122. doi:10.1007/s11116-014-9529-2.

Schmöller, S., Weikl, S., Müller, J. & Bogenberger, K. (2015). Empirical analysis of free-floating carsharing usage: The Munich and Berlin case. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 56, 34-51. doi:10.1016/j.trc.2015.03.008.

Schwanen, T. & Mokhtarian, P.L. (2007). Attitudes toward travel and land use and choice of residential neighborhood type: Evidence from the San Francisco bay area. *Housing Policy Debate*, 18(1), 171-207. doi:10.1080/10511482.2007.9521598.

Sennett, R. (2010). *De Cultuur Van Het Nieuwe Kapitalisme: Werken In De 24-Uurseconomie*. Amsterdam: J.M. Meulenhoff.

Shaheen, S., Cohen, A., Chan, N. & Bansal, A. (2020). Chapter 13 - Sharing strategies: carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. In E. Deakin (Ed.), *Transportation, Land Use, and Environmental Planning* (pp. 237-262). Amsterdam: Elsevier.

Sochor, J., Strömberg, H. & Karlsson, I.C.M. (2015). Challenges in integrating user, commercial and societal perspectives in an innovative mobility service. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2536.

Storm, M., Baveling, J. & Harms, L. (2015). *Mobiel met mobieltjes*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Suiker, S. & Elshout, J. van den (2013). *Effectmeting introductie Car2Go in Amsterdam*. Paper presented at the Nationaal Verkeerskunde Congres.

Tang, L., Ho, C., Hensher, D. & Zhang, X. (2020). *Demand for travel information: what, when and how much is required by urban travellers*. Working paper ITLS-WP-20-03.

Tirachini, A. (2020). Ride-hailing, travel behaviour and sustainable mobility: an international review. *Transportation*, 47(4), 2011-2047. doi:10.1007/s11116-019-10070-2.

- Ton, D., Duives, D.C., Cats, O., Hoogendoorn-Lanser, S. & Hoogendoorn, S.P. (2019). Cycling or walking? Determinants of mode choice in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 7-23. doi:10.1016/j.tra.2018.08.023.
- Ton, D., Bekhor, S., Cats, O., Duives, D. C., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. P. (2020). The experienced mode choice set and its determinants: Commuting trips in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 744-758.
- Uber (2019). *Uber in Nederland: hier kun je je ritjes boeken*. Retrieved from <https://www.uber.com/nl/blog/uber-in-nederland/>. Accessed on 04/11/2020.
- Waerden, P. van der (2020). Effect van deelauto's op autobezit. *Presentatie bij de TRAIL Verdiepingsessie over de deelauto, 29/09/2020*.
- Waes, A. van, Münzel, K., & Harms, L. (2018). Deelfietsgebruik in Amsterdam: Onderzoek onder gebruikers van Flickbike. *Presentatie op de Bijeenkomst Kopgroep Gemeentelijk Deelfietsenbeleid CROW-Fietsberaad – 1 februari 2018*.
- Wagner, S., Brandt, T., & Neumann, D. (2015). *Data analytics in free-floating carsharing: Evidence from the city of berlin*. Paper presented at the 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Wechem, R. van (2020). *Elektrische scooters zijn niet altijd duurzamer*. Rubriek de groene claim, Trouw 24 november 2020, <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/elektrische-scooters-zijn-niet-altijd-duurzamer~bffee334/>
- Wong, Y. Z. (2019). *Whimpact: More questions than answers*. Retrieved from <https://www.sydney.edu.au/business/news-and-events/news/2019/04/30/whimpact--more-questions-than-answers.html>. Accessed on 21/10/2020.
- Wu, C., Le Vine, S., Clark, M., Gifford, K., & Polak, J. (2019). Factors associated with round-trip carsharing frequency and driving-mileage impacts in London. *International journal of sustainable transportation*, 14(3), 177-186. doi:10.1080/15568318.2018.1538401.
- Xing, Y., Wang, K., & Lu, J. J. (2020). Exploring travel patterns and trip purposes of dockless bike-sharing by analyzing massive bike-sharing data in Shanghai, China. *Journal of Transport Geography*, 87, 102787. doi:10.1016/j.jtrangeo.2020.102787.
- Zijlstra, T. (2020). Een discussie over de rol van Park-and-Ride in onderzoek en beleid. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 56(5), 1-17.
- Zijlstra, T., & Durand, A. (2019). *Mobility-as-a-Service onder de loep*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Zijlstra, T., Durand, A., Hoogendoorn-Lanser, S., & Harms, L. (2019). *Kansrijke groepen voor Mobility-as-a-Service*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*: PublicAffairs.

Bijlagen



Bijlage 1 Dataverzameling bij mobiliteitsdiensten

Voor dit onderzoek heeft het KiM inzicht gevraagd in het gebruik van reisinformatie en het gebruik van deelmobiliteit bij tal van partijen. In deze bijlage geven we een beknopt overzicht van de partijen die benaderd werden en de resultaten daarvan.

In de eerste tabel (tabel B 1.1) geven we een overzicht van de partijen die we benaderden om transactiegegevens te krijgen van deelmobiliteit. In alle gevallen was het onze insteek om data te krijgen op ritniveau, met details zoals begin- en eindlocatie, vertrek- en eindtijd, moment van reserveren, afgelegde afstand, type voertuig, type account. In veel gevallen bleek deze ambitie te hoog gegrepen. Geaggregeerde gegevens over de reistijden, reisafstanden of reisdagen was dan het hoogst haalbare. Naast de genoemde bedrijven hebben we ook veelvuldig aangeklopt bij autoverhuur bedrijven. Dit heeft in geen enkel geval geleid tot het delen van data. Omdat we de dataverzameling gestart waren voor de COVID-19 pandemie hebben we steeds verzocht om data van voor de eerste lockdown (maart 2020).

Tabel B 1.1 Dataverzameling bij deelmobiliteit-aanbieders.

| Bedrijfs/instantie | Type deelmobiliteit | Resultaat |
|---|-----------------------------|---|
| GreenWheels | B2C-deelauto (back-2-one) | Data ontvangen |
| Amber | B2C-deelauto (back-2-one) | Data ontvangen |
| Juuve | B2C-deelauto (back-2-one) | Data ontvangen |
| SnappCar | C2C-deelauto (back-2-one) | Geen toestemming |
| MyWheels | B2C free-floating deelauto | Geen reactie |
| JustLease (SnappCar) | Private lease deelauto | Doorverwezen naar SnappCar |
| CROW (monitor fietsdelen: FlickBike, Donkey Republic, Cykl, HTM-bike) | Deelfietsen (back-2-many) | Na toestemming van betrokken bedrijven data ontvangen vanuit de monitor |
| Urbee | Deel e-fiets | Geen overeenkomst |
| OV-Fiets | Deelfiets (back-2-one) | Geen gegevens gekregen |
| MoBike | Deelfiets (free-floating) | Dataset ontvangen, via afstudeerwerk Sven Boor |
| ViaVan | (Pooled) ridesourcing | Geaggregeerde gegevens ontvangen |
| Uber | Ridesourcing | Geaggregeerde gegevens ontvangen |
| Straattaxi | Ridesourcing | Geaggregeerde gegevens via taximonitor |
| BrengFlex | Flexible transit | Verzoek gestrand bij toestemming vervoerder |
| Felyx | Deelscooter (free-floating) | Data ontvangen |
| Check | Deelscooter (free-floating) | Data ontvangen |
| Go-Sharing | Deelscooter (free-floating) | Geen gegevens gekregen |

In tabel B 1.1 geven we bij het type deelmobiliteit een indicatie van het systeem. B2C verwijst naar Business-to-Consumer en betreft een commerciële aanbieder. C2C verwijst naar het delen tussen particulieren onderling. Back-2-one duidt op een stationbased systeem waarbij het voertuig terug moet keren op de plek van herkomst. Back-2-many betreft ook een station-based systeem, maar met de mogelijkheid om het voertuig na gebruik op ieder willekeurig station achter te laten. Free-floating hint op het gebruik zonder enige restrictie. In de praktijk kan dit tegenvallen omdat gemeente of aanbieders toch sturen op het achterlaten in bepaalde 'dropzones' (ingetekend vak op straat of de kaart) en omdat het servicegebied vaak beperkt is. Gebruik buiten het servicegebied is wel mogelijk, maar de teller blijft wel open tot het voertuig geparkeerd staat in het servicegebied.

In tabel B 1.2 is een overzicht opgenomen van de partijen die wij benaderd hebben om meer inzicht te krijgen in het gebruik van reisinformatie. Dit ten behoeven van Spoor II. De uiteindelijke opbrengst van de inspanningen viel dusdanig tegen dat we besloten hebben om helemaal niet aan de slag te gaan met zoekopdrachten voor reisinformatie. De Reisinformatiegroep was eigenlijk de enige partij die wij gevonden hebben met bruikbaar materiaal. Er is geen overeenkomst gesloten, omdat RIS enkel een deel van de zoekopdrachten voor het gebruik van het openbaar vervoer heeft. Wij streefden naar een compleet beeld van alle vervoerwijze.

Tabel B 1.2 Dataverzoeken voor zoekopdrachten naar reisinformatie.

| Bedrijf/instantie | Resultaat |
|--------------------------------------|--|
| Reisinformatiegroep (RIS) – 9292OV | Geen overeenkomst gesloten |
| Nederlandse Spoorwegen – NS Xtra app | Geen details van zoekopdrachten beschikbaar; op verzoek van het KiM heeft de NS wel bijgehouden hoeveel zoekopdrachten ingestuurd werden in februari 2020. Door Corona geen aanvullende dataverzameling opgestart. |
| ANWB – Routeplanner | Geen data beschikbaar van zoekopdrachten |
| Google – Google Maps | Geen reactie, ondanks diverse pogingen |
| RWS – Van A naar Beter | Geen data over zoekopdrachten beschikbaar |
| Beter Benutten | Veel informatie, maar geen directe gegevens zoekgedrag |

Bijlage 2 Toelichting werkwijze keuzemodel

In deze bijlage beschrijven we de totstandkoming van het keuzemodel. Dit keuzemodel voor het voorspellen van de vervoerwijze bouwden we om de meest kansrijke verplaatsingen voor MaaS te kunnen identificeren en een beeld te krijgen van de mogelijke substitutie-effecten door het gebruik van MaaS (Spoor IV). We beschrijven hier uitgebreid hoe dit keuzemodel werkt, welke beslissingen we daarbij hebben genomen, en hoe we tot die beslissingen zijn gekomen.

B 2.1 Inleiding

Voor we ons keuzemodel bespreken, geven we een korte algemene introductie op keuzemodellen. Ook voor een beter begrip van de gebruikte termen. Daarna leggen we de globale werkwijze van het opstellen van ons keuzemodel uit.

Wat is een keuzemodel?

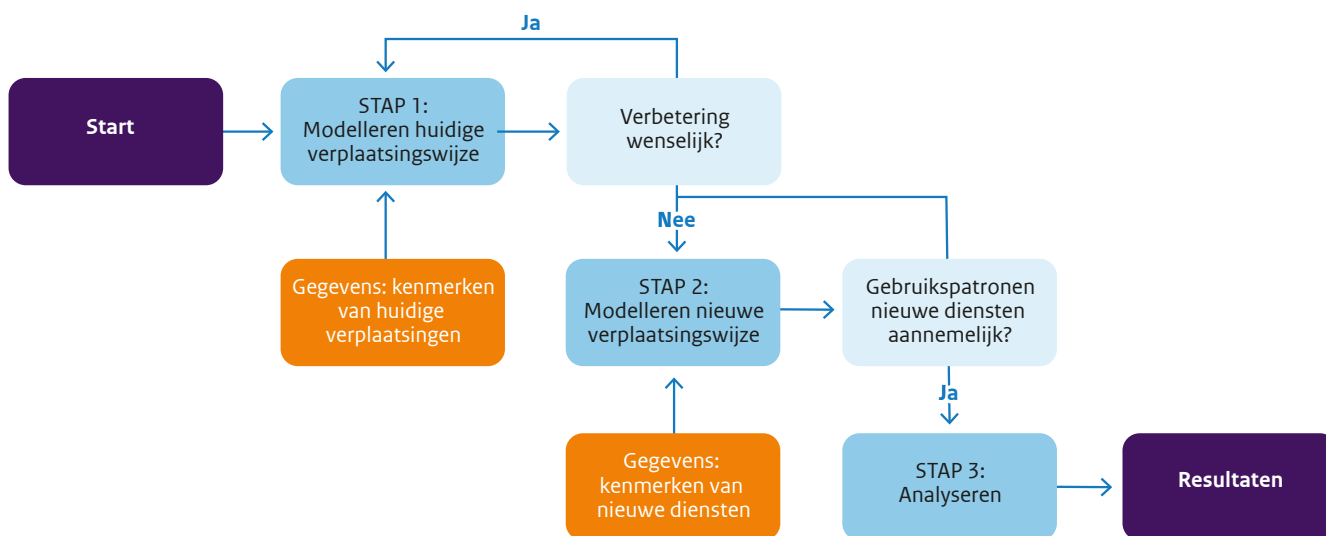
Een keuzemodel is, zoals de naam al zegt, een model om keuzes van mensen te verklaren en te voorspellen. Meer specifiek gebruiken we hier een keuzemodel met discrete alternatieven, waarbij dus kan worden gekozen tussen een bepaald aantal onderling uitsluitende alternatieven. In een vervoerwijze-keuzemodel, zoals we voor dit onderzoek hebben ontwikkeld, bestaan deze alternatieven uit verschillende vervoerwijzen. Met het model proberen we op een statistische manier zo goed mogelijk geobserveerde keuzes tussen vervoerwijzen te verklaren.

Het model kan dit doen door een relatie te leggen tussen de kenmerken van de vervoerwijzen, zoals de kosten en de reistijd, en het nut van het gebruik van de verschillende vervoerwijzen. Een vervoerwijze met een groter nut zal dan volgens het model vaker worden gekozen. Een kenmerk noemen we ook wel een attribuut van een alternatief. Om de relatie tussen attributen en nut te kunnen leggen, moeten we eerst bepalen welke attributen we meenemen en wat de waarde van deze attributen is. We bepalen bijvoorbeeld of we in het model kijken naar de kosten van autogebruik en, zo ja, hoe hoog deze kosten voor elke verplaatsing zijn geweest.

Als we hebben bepaald welke alternatieven we modelleren en welke attributen van deze alternatieven we aan het model meegeven, kunnen we het model laten berekenen hoe belangrijk de attributen zijn voor het nut van het alternatief. Het model berekent dan bijvoorbeeld het belang van stijgende kosten voor het nut van de auto. Dit belang noemen we in de rest van dit hoofdstuk een parameter. Leidend bij deze berekening zijn de geobserveerde keuzes: het model probeert deze observaties zo goed mogelijk te voorspellen.

Globale beschrijving werkwijze

Bij de ontwikkeling van het keuzemodel zijn 3 stappen doorlopen (figuur 2.1). In de eerste fase hebben we ons gericht op een goede voorspelling van de daadwerkelijk gekozen verplaatsingswijze (stap 1). Via een iteratief proces hebben we stapsgewijs de verklarende kracht van het model verbeterd. Daarbij hebben we steeds gezocht naar logische aanknopingspunten, waarbij we ook een theoretische verklaring kunnen geven bij de keuze van de vervoerwijze.



Figuur B 2.1 Doorlopen stappen bij het keuzemodel.

De prestaties van het model, met sterke en zwakke punten, boden daarbij aanknopingspunten voor verdere verbeteringen. Het beginpunt bij dit proces waren 2 standaard ingrediënten voor transportkeuzemodellen, namelijk reistijd en reiskosten. Daarnaast voegen we een alternatief specifieke constante (ASC) voor elke vervoerwijze toe, om rekening te kunnen houden met voorkeuren van reizigers voor bepaalde modaliteiten die worden bepaald door kenmerken die niet in het model te vatten zijn. Uiteindelijk is stap 1 ook een balansoefening tussen het aantal parameters in het model enerzijds en de verklarende kracht anderzijds. Bij het toevoegen van te veel parameters zou de verklarende kracht ogenschijnlijk toenemen, maar is het te verwachten dat de generaliserende kracht van het model afneemt (een fenomeen dat ook wel bekend staat als *overfitting*).

Op het moment dat we tevreden waren over de kwaliteit van de voorspelling van de huidige verplaatsingswijzen, hebben we nieuwe opties toegevoegd aan het model, met bijhorende karakteristieken (stap 2). De inzichten uit de eerste stap hebben we zo goed mogelijk toegepast op de nieuwe verplaatsingswijzen in de tweede stap. Ter controle spiegelde we de resulterende gebruikspatronen aan de geobserveerde patronen uit de huidige praktijk.

Toen we tevreden waren over deze stap, maakten we de overstap naar de laatste fase. In stap 3 analyseerden we de resultaten. Daarbij maakten we vooral de stap van de keuze voor een vervoerwijze naar de keuze voor MaaS. In het resterende deel van deze paragraaf bespreken we de bij de doorlopen stappen belangrijkste keuzes.

B 2.2 Stap 1: Voorspellen van huidige vervoerwijze

In deze paragraaf beschrijven we stap 1 van het keuzemodel. We geven inzicht in de gebruikte dataset, de selectie van de gebruikte verplaatsingen uit die set en de modelspecificaties.

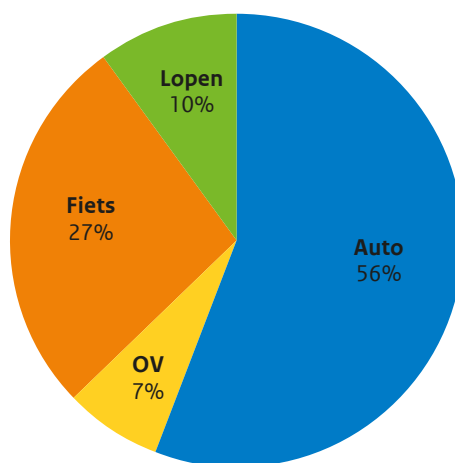
Beschrijving van de dataset

We maken gebruik van een revealed-preference (RP) dataset om het keuzemodel te schatten in stap 1. De dataset bestaat uit daadwerkelijk gemaakte reizen, waarbij we veronderstellen dat respondenten een rationele afweging hebben gemaakt tussen verschillende vervoersmodaliteiten. De reizen komen uit de reisdagboekjes die als deel van het Mobiliteitspanel Nederland (MPN) zijn bijgehouden. We maken daarbij alleen gebruik van respondenten die hebben deelgenomen aan de maatwerkvragenlijst rondom MaaS (hoofdstuk 3). Van deze respondenten hebben we de MaaS Potentie Index, onze inschatting van de adoptiekansen voor MaaS, bepaald, zodat we hiermee het model kunnen valideren. Verder gebruikten we de dagboekjes uit de najaarsmaanden van de jaren 2016, 2017, en 2018. Dat zijn de jaren van de maatwerkvragenlijst en het jaar ervoor en het jaar erna.

In totaal gaat het om ruwweg 32.000 ritten die zijn gemaakt door 1.547 unieke respondenten. We hebben de verplaatsingen gewogen om tot een meer representatieve steekproef te komen. We hebben dit gedaan op 3 verplaatsingskarakteristieken:

- 1 De modaliteit van de verplaatsing (figuur B 2.2);
- 2 De afstand van de verplaatsing;
- 3 Het reismotief van de verplaatsing.

De landelijke waarden hebben we bepaald voor 2017, met behulp van gegevens uit het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland die op CBS StatLine zijn gepubliceerd (CBS Statline, 2020). De afzonderlijke karakteristieken zijn hierbij niet gekruist. We hebben alleen gekeken naar het verplaatsingsgedrag van mensen van 18 jaar en ouder, omdat dit ook de onderzoekspopulatie was bij de maatwerkvragenlijst rondom MaaS.



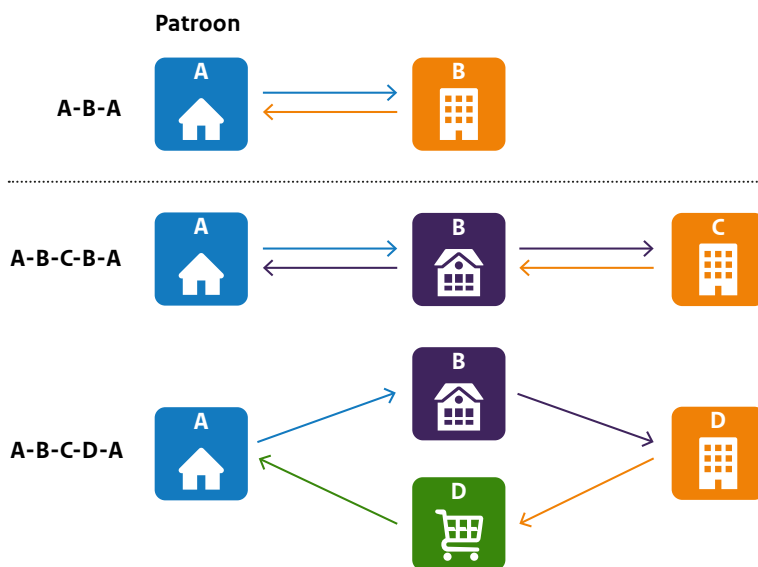
Figuur B 2.2 Hoofdvervoerwijze bij verplaatsingen door volwassen Nederlanders in 2017.

Selectie van verplaatsingen

Bij het schatten van de parameters in ons model hebben we ons beperkt tot verplaatsingen vanaf de woning. Dat is een standaardwerkwijze, zeker bij verplaatsingsgebaseerde modellen. De logica hierachter is dat reizigers vanuit huis veelal het complete pallet aan mogelijkheden voor handen hebben; thuis staan de fiets, auto, step of scooter klaar voor gebruik. Terwijl reizigers op de terugweg vaak te maken hebben met eerder gemaakte keuzes: omdat zij de auto of fiets kozen om naar het werk te gaan, ligt het voor de hand dat ze deze auto of fiets weer mee terug naar huis nemen aan het einde van de werkdag. Juist vanwege dit fenomeen wordt er ook regelmatig gewerkt met modellen die werken op basis van verplaatsingsketens of activiteitschema's.

Merk op dat het hier vooral gaat om de traditionele vervoerwijze in eigendom (of langdurige bruikleen: swapfiets, leaseauto). De propositie van MaaS is juist om de reiziger meer flexibiliteit te bieden. De keuze voor de vervoerwijze bij de heenweg behoeft niet altijd gelijk te zijn aan die bij de terugweg (one-way flexibility). Bij het invoegen van de deelmodaliteiten houden we hier rekening mee (stap 2).

Alleen de uitgaande verplaatsingen vanaf de woning die werden gevolgd door een reis terug naar huis, zijn opgenomen voor de schattingen van de parameters. We gebruiken alleen A-B uit een A-B-A-patroon, bijvoorbeeld vanuit huis naar werk, wat wordt gevolgd door een verplaatsing vanuit het werk terug naar huis (figuur B 2.3). Circa 80% van alle reizen die beginnen vanuit huis, volgen een dergelijk patroon, zo zien we op basis van een analyse van de verplaatsingen in de MPN-dagboekjes. Het belang van het gebruik van alleen de uitgaande trips uit heen-en-weerpatronen (A-B-A) komt voort uit de invloed van nog te maken verplaatsingen verderop in de keten. Het kan goed mogelijk zijn om vanuit huis naar school te fietsen of zelfs te lopen, maar omdat er na het afzetten van de kinderen een reis van bijvoorbeeld 14 km volgt naar de werkplek, kiezen reizigers ervoor om de kinderen met de auto af te zetten. Niet de nabijheid van de school is leidend in de keuze, maar de nabijheid van de werkplek. De keuze voor de vervoerwijze bij de verplaatsing naar school is niet helemaal zuiver, maar wordt beïnvloed door activiteiten later op de dag. Als we deze selectie niet maken, worden de resultaten dus verkeerd ingeschat, omdat het verplaatsingsgebaseerde model belangrijke informatie voor de keuze niet kan meewegen.



Figuur B 2.3 Illustratie van verschillende verplaatsingspatronen (tours).

Naast bovenstaande rigoureuze ingrepen hebben we ook een aantal verplaatsingen moeten verwijderen uit de dataset, bijvoorbeeld omdat zij missende of juist te complexe data bevatten.

Als eerste hebben we alleen verplaatsingen geselecteerd die zijn gemaakt met de auto, het openbaar vervoer, de fiets, of te voet. Verplaatsingen met bijvoorbeeld steps, scooters en trekkers hebben we niet meegenomen. De belangrijkste reden hiervoor is dat het aantal verplaatsingen met deze vervoerwijzen te klein is om tot betrouwbare schattingen te komen. Daarnaast is het voor veel van deze vervoerwijzen zeer moeilijk of zelfs onmogelijk om de waarde van de attributen te achterhalen. Voor een aantal verplaatsingen was de keuze niet bekend of was er geen afstand ingevuld. In zo'n geval hebben we de verplaatsing ook uit de dataset verwijderd.

Specificatie van het model

We schatten met het keuzemodel het effect van attributen op de waarde ('utility') die respondenten toedichten aan het gebruik van een bepaalde vervoerwijze. Hieronder leggen we achtereenvolgens vast welke attributen we hebben meegenomen in het model, hoe we hun waarde hebben bepaald, en welke modelvorm we hebben gebruikt.

Attributen

De attributen zijn over het algemeen vervoerwijzeafhankelijk. Kosten voor een bepaalde verplaatsing verschillen bijvoorbeeld tussen vervoerwijzen. Sommige attributen zijn alleen relevant voor een of enkele vervoerwijzen. Zo kijken we bijvoorbeeld naar het effect van rijbewijsbezit op de aantrekkelijkheid van de auto. Alle attributen die we in het onderzoek hebben meegenomen, staan in tabel B 2.1.

Tabel B 2.1 Overzicht van attributen per vervoerwijze.

| | Auto | OV | Fiets | Lopen |
|------------|---------------------|---------------|---------------|----------|
| Attributen | Reiskosten | Reiskosten | Reiskosten | |
| | Reistijd | Reistijd | Reistijd | Reistijd |
| | Stedelijkheid | Stedelijkheid | Stedelijkheid | |
| | Samenreizen | Samenreizen | Samenreizen | |
| | Auto beschikbaar | Railbonus | E-bike bonus | |
| | Bezit Autorijbewijs | Overstappen | | |

De reiskosten en reistijd bestaan uit schattingen van de kosten en de tijd specifiek voor elke modaliteit. De overige attributen zijn in principe gelijk voor alle modaliteiten. Lopen is gekozen als referentie-alternatief. Voor de attributen die voor elke modaliteit gelijk zijn, schatten we dus geen specifieke effecten op het nut van lopen. Doordat deze attributen wel effect hebben op de overige modaliteiten, is er indirect natuurlijk wel een effect.

De waarde van de meeste attributen kunnen we direct uit het MPN halen. Voor de stedelijkheid maken we gebruik van de postcode-4-locaties (PC4) van vertrek- en aankomstpunt. Met behulp van gegevens van het CBS voor het relevante jaar (2016-2018) hebben we de stedelijkheid van deze PC4-locaties gekoppeld aan de verplaatsingen. Het gaat hier om de continue stedelijkheid, niet om de gecategoriseerde waarden.

Mensen kunnen zelf aangeven of zij voor een verplaatsing samen hebben gereisd. We nemen hier het aantal personen dat is meegereisd als variabele. Respondenten hebben ook zelf aangegeven of zij in het bezit zijn van een autorijbewijs of een e-fiets. Daarnaast konden ze aangeven of ze al dan niet altijd de beschikking hebben over een eigen auto. Deze 3 variabelen zijn meegenomen als dichotome variabelen, dat wil zeggen dat er maar 2 antwoordopties zijn: mensen hebben bijvoorbeeld wel of niet een e-bike. Ze hebben geen halve e-bike.

Dan blijven naast de reistijd en de reiskosten nog de 2 variabelen over met betrekking tot het openbaar vervoer. We hebben hier gebruik gemaakt van de Google Directions API. Hiermee weten we de beschikbare ov-alternatieven voor verplaatsingen, op basis van de locaties en reistijden. Als de voornaamste verplaatsingsmogelijkheid over het rail loopt (dus een trein, metro, of tramverplaatsing is), staat de variabele railverbinding op 1, anders op 0. Daarnaast hebben we meegenomen of er een overstap binnen het openbaar vervoer (dus niet van lopen op openbaar vervoer) in de belangrijkste mogelijkheid zat. Als dit het geval was, staat de variabele overstappen op 1, anders op 0.

Bepalen waarde kosten en reistijd

We kunnen de waarden van de attributen reiskosten en reistijd niet direct uit het MPN halen. Voor de reistijd hebben we gebruik gemaakt van de Google API. Aan de hand van het moment van de reis en de vertrek- en aankomstlocatie kunnen we berekenen wat de reisafstand en de reisduur zouden zijn. Daarbij wordt rekening gehouden met bijvoorbeeld drukte op de weg, maar ook de dienstregelingen van het openbaar vervoer.

De reiskosten zijn berekend met behulp van meerdere gegevens. We maken daarbij met name gebruik van de reisafstand, informatie over het specifieke vervoermiddel, bezit van eventuele kortingskaarten, en het reismotief. Het doel van deze extra informatie is om zo nauwkeurig mogelijk de **marginale** reiskosten te bepalen: de reiskosten die iemand per kilometer extra maakt. We hebben dus niet gekeken naar de **totale** reiskosten, waarin bijvoorbeeld ook een groot deel van de afschrijvingskosten voor een privéauto zitten (ANWB, 2020; Nibud, 2020). We geven hieronder een overzicht van de berekening voor elk van de 3 modaliteiten (voor lopen rekenen we geen marginale kosten).

De marginale kosten van de auto berekenen we met 4 factoren. Ten eerste kijken we naar het brandstoftype van de auto. Ten tweede kijken we naar de afgelegde afstand. Ten derde kijken we naar het motief van de verplaatsing. Ten slotte kijken we ook of de auto geleased is of niet. Het brandstoftype van een auto heeft een groot effect op de kosten van het brandstofverbruik. Idealiter zouden we ook gebruik hebben gemaakt van extra informatie over de specifieke auto die de respondenten gebruiken. Gewicht, type auto, of zelfs direct het gemiddelde verbruik per kilometer zouden hierbij behulpzaam zijn geweest. Deze informatie was echter maar voor een minderheid van de respondenten beschikbaar. Daarom hebben we ervoor gekozen om deze kenmerken niet mee te nemen. De waarden die we uiteindelijk voor de meeste reizen hebben gebruikt, staan in tabel B 2.2. Voor zakelijke ritten hebben we geen marginale kosten gerekend, onder de aanname dat eventuele kosten voor dit soort ritten worden vergoed. Als de auto zakelijk wordt geleased, maar ook privé kan worden gebruikt, rekenen we zonder marginale kosten.

Tabel 2.2 Overzicht van variabele kosten per kilometer per brandstoftype.

| | Benzine | Diesel | LPG | Hybride | Elektrisch | Onbekend |
|-----------------------|---------|--------|------|---------|------------|----------|
| Kosten/ km (€) | 0,19 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,19 |

De kosten voor het openbaar vervoer zijn berekend aan de hand van de afgelegde afstand. In principe liggen deze kosten op 16 eurocent/km, met daarbij een opslag van 90 cent aan opstartkosten. Mensen met een zakelijke ov-chipkaart reizen gratis voor woon-werk- en zakelijke verplaatsingen. Studenten met een studentenkaart reizen gratis voor het motief onderwijs en voor alle andere motieven met een korting van 40%. Idealiter hadden we hier gekeken naar het type studentenkaart (week of weekend), maar deze gegevens waren niet compleet in onze dataset.

Ten slotte hebben we ervoor gekozen ook de fiets te beprijzen, gelet op de opmars van de e-bike. Gemiddeld kosten nieuwe fietsen inmiddels al meer dan 1.000 euro. Verder zijn mensen geld kwijt aan opladen, onderhoud en reparaties, stallen, fietskleding en dergelijke. Hoewel veel van de gemaakte kosten strikt gezien niet marginaal zijn, willen we deze hoge prijzen toch terug laten komen in het model. Hier speelt ook mee dat we een kostenparameter voor de fiets nodig hebben om later de kosten van de deelfiets enigszins accuraat te kunnen meewegen in de volgende stap van het keuzemodel. Uiteindelijk hebben we gekozen voor een, relatief hoge, waarde van 10 eurocent/km.

Modeltype en nutsfuncties

We hebben een relatief simpel panel multinomial-logit (MNL) model geschat, met lineair-additieve parameters onder een random utility maximization beslisregel. Dit model maakt econometrische voorspellingen veel minder complex dan geavanceerde modellen waarbij extra relaties tussen bijvoorbeeld alternatieven of personen worden geschat. Puur voor het verklaren van de gemaakte keuzes zouden alternatieve modelspecificaties, waarbij de heterogeniteit van parameters in de populatie wordt afgevangen, zoals een latente klasse of een mixed-logit-model, een betere keuze zijn. Maar aangezien het belangrijkste doel van dit keuzemodel is te voorspellen wat er gebeurt als deelmodaliteiten als serieuze optie aan het keuzepallet worden toegevoegd, hebben we toch voor het MNL-model gekozen.

De keuze voor een MNL-model heeft 3 belangrijke gevolgen. Ten eerste veronderstelt dit model dat de 'error-terms' van alternatieven niet gecorreleerd zijn. Dit houdt in dat een verbetering van bijvoorbeeld de fiets evenredig ten koste gaat van alle andere alternatieven. In werkelijkheid zou bijvoorbeeld de deelfiets daar sterker onder lijden. Ten tweede berekenen we met dit model niets ten aanzien van de heterogeniteit van de bevolking voor sommige parameters. In werkelijkheid zijn sommige mensen gevoeliger voor reiskosten dan anderen, waardoor ze wellicht eerder of juist later gebruik maken van deelmobiliteit. Ten derde zorgt deze structuur ervoor dat het toevoegen van een viertal modaliteiten, die zelf niet bijzonder aantrekkelijk zijn, toch zorgt voor een relatief grote wijziging in de modaliteitskeuze. Dit komt door de willekeurigheid van het model: ook alternatieven met relatief weinig nut zullen alsnog af en toe worden gekozen. Het model voorspelt daardoor aanzienlijk meer gebruik van deelmobiliteit dan we zouden kunnen verwachten. Omdat het doel van het model echter niet is om de mate van gebruik te voorspellen, maar juist om te zien welke verplaatsingen relatief kansrijk zijn, vinden we dit geen groot probleem.

De nutsfuncties van de alternatieven zijn, zoals gezegd, lineair-additief opgesteld. Dat betekent dat elke parameter-attribuucombinatie tot een waarde leidt, en dat die losse waarden bij elkaar kunnen worden opgeteld om tot een systematisch nut te komen. Daar bovenop komt dan nog het willekeurige nut. We hebben hier op 1 belangrijke manier van afgeweken. We hebben de reistijd onderverdeeld in 2 componenten: een normale component en een component met de wortel van de reistijd. Zo willen we bewerkstelligen dat de nutsfunctie niet lineair oploopt aan de reistijd, maar dat er een knik in deze functie kan ontstaan. Een nutsfunctie voor de auto ziet er dan bijvoorbeeld als volgt uit:

$$\begin{aligned}
 \text{Nut}(\text{auto}) = & \text{asc}_{\text{auto}} + b_{\text{tt}_{\text{auto}}} * \sqrt{\text{reistijd}_{\text{auto}}} + b_{\text{tt}_{\text{auto}(2)}} * \text{reistijd}_{\text{auto}} + b_{\text{tc}_{\text{auto}}} * \text{kosten}_{\text{auto}} \\
 & + b_{\text{vertsted}_{\text{auto}}} * \text{sted}_{\text{vert}} + b_{\text{aanksted}_{\text{auto}}} * \text{sted}_{\text{aank}} + b_{\text{samen}_{\text{auto}}} * \text{samenreizen} \\
 & + b_{\text{altijd}_{\text{beschik}_{\text{auto}}}} * \text{auto. altijd. beschikbaar} + b_{\text{rijbewijs}} * \text{rijbewijsbezit}
 \end{aligned}$$

Iedere nutsfunctie heeft dus ook een alternatief specifieke constante (ASC). Deze constante vangt het onverklaarde deel van het nut op, om de verhoudingen tussen de modaliteiten bij de voorspellingen overeen te laten komen met de geobserveerde verhoudingen. Dankzij de ASC is de voorspelde modaliteitskeuze op geaggregeerd niveau, kijkend naar alle verplaatsingen in de dataset, altijd correct. Dat betekent niet noodzakelijk dat we op het niveau van het individu of de losse verplaatsingen de correcte voorspelling doen.

Beperkingen aan de beschikbaarheid

Een moeilijke complicatie bij het schatten van keuzemodellen op basis van RP-data is dat we niet precies weten tussen welke alternatieven mensen hebben gekozen. Wat behoorde tot de afweging en wat niet? Dit is echter wel belangrijk om tot goede schattingen te kunnen komen. Daarom hebben we met behulp van deterministische regels geprobeerd tot een logische keuzeset te komen (Ton, D. et al., 2020). Dit betekent dat het model dan niet langer denkt dat reizigers voor die verplaatsing ook naar deze vervoerwijze als alternatief hebben gekeken. We gaan hieronder per modaliteit langs de regels die we hebben gebruikt, waarbij we soms ook toelichten waarom we een bepaalde regel juist niet hebben gebruikt.

De auto is alleen niet beschikbaar als de respondent heeft aangegeven daarvan vanwege gezondheidsredenen geen gebruik te kunnen maken. We hebben overwogen om het hebben van een rijbewijs verplicht te stellen, maar autoverplaatsingen kunnen ook als passagier worden gemaakt. Voor de overgrote meerderheid van de respondenten (en al helemaal van de verplaatsingen) is de auto dus gewoon een beschikbaar alternatief.

Het openbaar vervoer is niet beschikbaar als de respondent aangeeft daarvan vanwege gezondheidsredenen geen gebruik te kunnen maken. Daarnaast wordt het openbaar vervoer niet overwogen als er volgens de Google API geen alternatief is (bijvoorbeeld in zeer landelijke gebieden, of 's nachts).

Lopen en fietsen zijn niet beschikbaar als de respondent heeft aangegeven dat vanwege gezondheidsredenen niet te kunnen doen. Daarnaast is voor beide modaliteiten een maximale afstand ingesteld, waarboven deze alternatieven niet worden overwogen. Deze afstanden zijn 10 km voor lopen en 20 km voor de fiets.

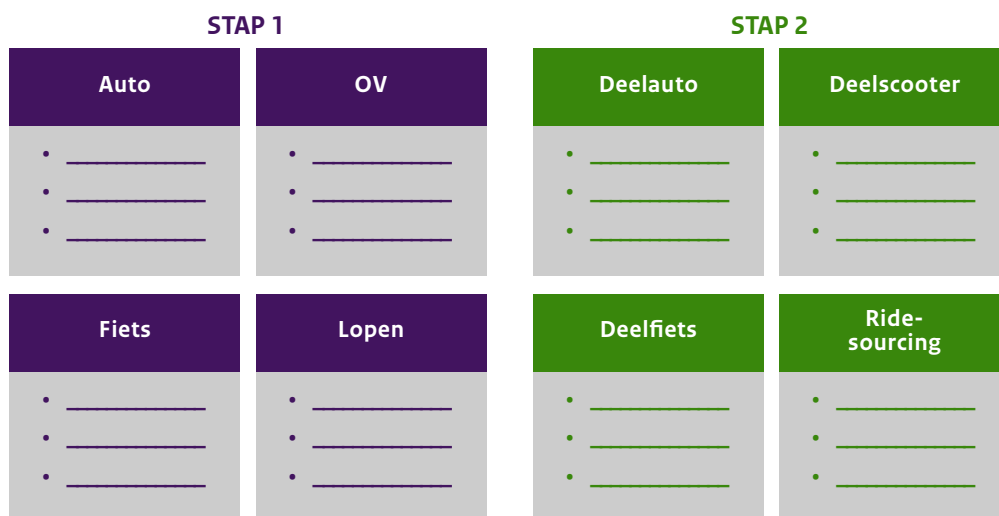
B 2.3 Stap 2: Toevoegen nieuwe opties

Met het verklarende keuzemodel dat in stap 1 is ontwikkeld, kunnen we nog niets zeggen over welke typen verplaatsingen meer kansrijk zijn voor MaaS. Daarvoor moeten we eerst nieuwe modaliteiten toevoegen, die gezamenlijk via een MaaS-platform zouden kunnen worden ontsloten. We vertellen eerst welke modaliteiten we hebben toegevoegd en daarna hoe we de attributen en parameters van deze nieuwe modaliteiten hebben bepaald.

Selectie MaaS-modaliteiten

In het keuzemodel hebben we naast de traditionele modi 4 MaaS-modaliteiten toegevoegd aan de set met mogelijke vervoerwijzen (figuur B 2.4). Dit zijn de deelauto, de deelfiets, de deelscooter, en ridesourcing.

De keuze voor deze 4 modaliteiten is ingegeven op basis van 2 criteria. Ten eerste hebben we geprobeerd zoveel mogelijk gebruik te maken van de deelmobiliteit die momenteel in Nederland in de markt is gezet. Dit maakt het mogelijk om in het model bijvoorbeeld informatie over de prijsstelling in Nederland te gebruiken. Daarnaast hebben we deze modaliteiten meegenomen omdat we van deze aanbieders data met meer diepgaande gebruikspatronen hebben ontvangen. We kunnen de uitkomsten van het model met deze gebruikspatronen valideren.



Figuur B 2.4 Vervoerwijze in stap 1 en stap 2.

Bepalen hoogte attributen

De waarde voor de attributen reistijd en reiskosten voor deze 4 nieuwe MaaS-modaliteiten moeten zich aanpassen ten opzichte van de traditionele modaliteiten. Een deelauto kost immers niet hetzelfde als een privéauto.

De reiskosten hebben we ingeschat op basis van publiek beschikbare informatie over de prijsstelling van deze diensten (in de zomer van 2020). Het gaat hier expliciet om een inschatting, waarbij de prijsstellingen van meerdere aanbieders per vervoersdienst met elkaar zijn gecombineerd om tot een ruw gemiddelde te komen. De gerekende kosten zijn te vinden in tabel B 2.3.

Tabel 2.3 Inschatting van de kosten voor MaaS-modaliteiten.

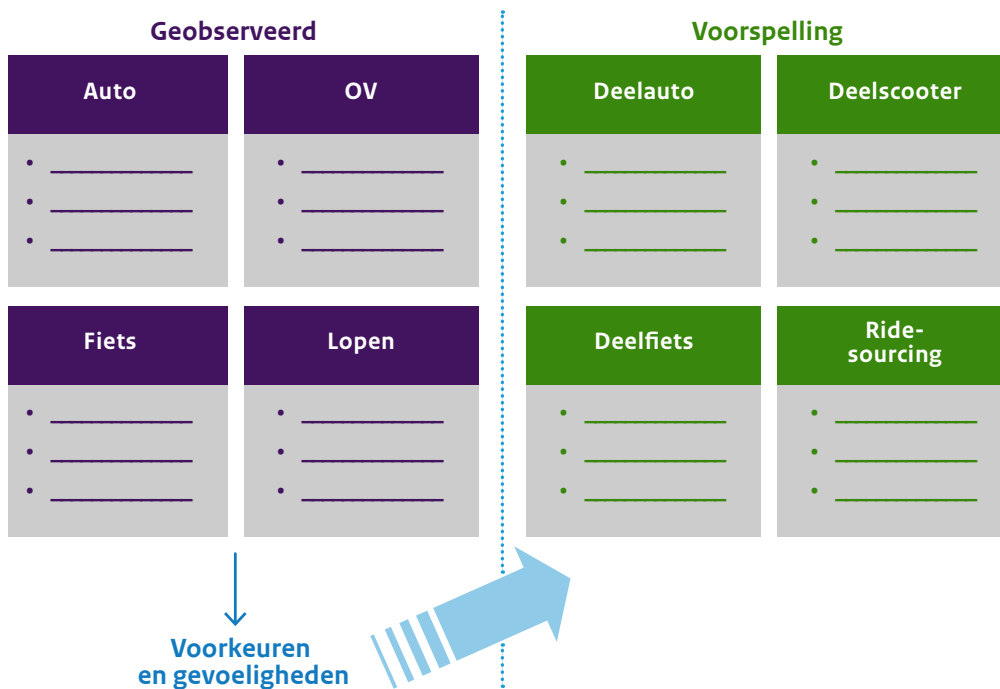
| | Deelauto | Deelfiets | Deelscooter | Ridesourcing ² |
|----------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------------|
| Opstapkosten (€) | - | - | - | 1,40 |
| Kosten per km (€) | 0,25 | - | - | 0,20 |
| Kosten per min. (€) | 0,05 | 0,05 | 0,25 | 1,00 |

De reistijden van de diensten zijn geënt op de reistijden van overeenkomstige traditionele modaliteiten, met daarbij typisch een extra opstarttijd. Deze opstarttijd hebben we afhankelijk gemaakt van de adressendichtheid (OAD) van de vertreklocatie. De aanname is hier dat een reiziger in een stedelijker omgeving sneller bij een deelfiets, deelauto, of deelscooter kan zijn. Voor ridesourcing hebben we geen extra reistijd gerekend: de auto wordt immers voorgereden op een afgesproken tijdstip. De extra onzekerheid ten opzichte van een auto voor de deur hebben we niet expliciet meegenomen.

² Minimale kosten van € 6.

Bepalen van parameters

We hebben van de MaaS-modi onvoldoende geobserveerde keuzes in de huidige praktijk. We kunnen voor deze MaaS-modi daarom niet dezelfde werkwijze volgen als bij de traditionele vervoerwijzen, waarbij parameters worden geschat op basis van de vervoerwijzekeuze van huidige verplaatsingen. In plaats daarvan gebruiken we de geschatte parameters van de huidige vervoerwijzekeuze om consistente en logische aannames te doen met betrekking tot de parameters voor de MaaS-modi (figuur 2.5). De parameters worden dus niet modelmatig geschat, maar door onze aannames bepaald. Met deze parameters kunnen we vervolgens de kans bepalen dat iemand voor een bepaalde verplaatsing een MaaS-modaliteit kiest.



Figuur B 2.5 De schattingen uit stap 1 vormen input voor stap 2.

Om de parameters voor de MaaS-modi te bepalen maken we zoveel mogelijk gebruik van de parameters die zijn verkregen op basis van de daadwerkelijke en geobserveerde keuzes bij de traditionele modi (tabel B 2.4). Deze worden waar nodig gewijzigd of aangevuld.

Tabel B 2.4 Gebruikte parameters vanuit de traditionele vervoerwijze (stap 1) voor deelmobiliteit (stap 2).

| | Deelfiets | Deelauto | Deelscooter | Ridesourcing |
|----------------------|--------------|------------------|------------------|--------------|
| ASC | Fiets | Auto | Fiets+Auto/2 | Auto |
| Kosten | Fiets | Auto | Auto | Auto |
| Reistijd | Fiets | Auto | Fiets+Auto/2 | Auto |
| Stedelijkheid | OV (+ bonus) | OV (+ bonus) | OV (+ bonus) | OV (+ bonus) |
| Samenreis | Fiets | Auto | Fiets | Auto |
| Extra | | Rijbewijs (auto) | Rijbewijs (auto) | |

In principe maken we voor de parameters zoveel mogelijk gebruik van de overeenkomstige modaliteit: voor de deelfiets zijn de meeste parameters dus gelijk aan die voor de gewone fiets, voor de deelauto gelijk aan die voor de gewone auto, enzovoort. Hieronder bespreken we de uitzonderingen op deze regel.

Voor de deelscooter hebben we in stap 1 van het model geen directe vergelijkende modaliteit opgenomen. We hebben in het algemeen een gemiddelde tussen de parameters voor fiets en auto gebruikt. De scooter is vaak sneller dan een fiets en wordt niet door de reiziger zelf aangedreven. De reiziger zit daarentegen wel onbeschermt en moet vaak gebruik maken van fietspaden in plaats van autowegen.

Daarnaast hebben we voor alle vervoersmodaliteiten de parameter van het openbaar vervoer gekozen voor het attribuut stedelijkheid. Aan de hand van de gegevens van de aanbieders van deelmobiliteit hebben we gezien dat reizigers vooral in steden gebruik maken van deze modaliteiten. De parameter voor het openbaar vervoer was het meest positief. Deze parameter hebben we dus overgenomen voor de deelmodaliteiten. Daardoor kan het model beter voorspellen dat reizen met deelmodaliteiten vooral in de stedelijke omgeving wordt gemaakt.

Beschrijving van uitkomsten

Het opgestelde voorspellende model berekent vervolgens voor alle verplaatsingen in onze dataset wat de kans is op het gebruik van deelmobiliteit. Dit zijn dus niet langer alleen de verplaatsingen die thuis beginnen. We maken daarbij ook gebruik van de flexibiliteit van MaaS: de reiziger kan bij de keuze voor een MaaS-alternatief gedurende de reis wisselen van vervoerwijze. Bij het gebruik van traditionele modaliteiten is dit nog steeds niet mogelijk.

Uiteindelijk berekent het model per verplaatsing het systemische nut per alternatief. Met dit nut kan dan voor elke verplaatsing worden berekend wat de kans is op het gebruik van elke modaliteit. Deze kansen vormen de basis voor de berekening van de kansrijkheid van MaaS (zie stap 3), maar we kunnen er ook mee nagaan wat voor uitkomsten nu eigenlijk uit het voorspellende model komen. Hieronder geven we kort de belangrijkste uitkomsten weer (tabel B 2.5). Een uitgebreidere vergelijking van deze uitkomsten met de realiteit kan worden gevonden in paragraaf B 2.5.

Tabel B 2.5 Enkele beschrijvende statistieken bij modelvoorspelling van gebruik deelmobiliteit.

| | Aandeel (%) | Gem. afstand (km) | Mediaan afstand (km) | OAD vertrek | OAD aankomst |
|---------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------|--------------|
| Deelfiets | 3,1 | 3,06 | 2,10 | 3246 | 3134 |
| Deelauto | 2,6 | 20,5 | 14,0 | 2730 | 2359 |
| Deelscooter | 2,9 | 3,85 | 2,70 | 2890 | 2888 |
| Ridesourcing | 0,5 | 4,5 | 3,35 | 1628 | 1621 |

Het aandeel is het voorspelde aandeel van deze vorm van deelmobiliteit uit het totaal van alle gemaakte verplaatsingen. In totaal pakken de vervoerwijzen uit stap 2 iets meer dan 9% van alle verplaatsingen. Het is goed om te realiseren dat dit een resultaat is van onze aannames. Er zit weinig voorspellende kracht in. Ook de verhoudingen tussen deze vervoerwijzen zeg niet zoveel. Het aandeel geeft wel een beeld van het aantal observaties en daarmee van eventuele foutmarges. Bij ridesourcing zien we bijvoorbeeld een afhankelijkheid van een beperkt aantal observaties. De beschrijvende statistieken die in de overige kolommen worden gegeven, hebben daardoor de grootste foutmarge.

B 2.4 Stap 3: Van vervoerwijzekeuze naar gebruik van MaaS-platform

In de stappen 1 en 2 richtten wij ons, net als veel andere studies, op het verklaren en voorspellen van de vervoerwijzekeuze van mensen. Dat zegt echter nog niet veel over het gebruik van een MaaS-platform. We gebruiken de voorspellingen per modaliteit om te komen tot een selectie van de kansrijkere verplaatsingen voor MaaS. Daarbij maken we gebruik van 2 stelregels. Ten eerste zijn verplaatsingen met een grotere kans op het gebruik van deelmobiliteit kansrijker voor MaaS. Ten tweede zijn verplaatsingen met een grotere kans op meerdere deelmodaliteiten kansrijker voor MaaS. Deze regels leggen we hieronder verder uit.

De MaaS-score wordt gebruikt om selecties van kansrijke verplaatsingen te maken. Deze selecties zijn de basis voor de resultaten die in hoofdstuk 7 zijn beschreven.

MaaS per verplaatsing

De toegevoegde waarde van MaaS zit onder meer in de integratie van meerdere vervoerwijzen, waarbij ook een grote rol is weggelegd voor nieuwe vervoersdiensten zoals de vormen van deelmobiliteit die we in ons model hebben opgenomen. Ons model voorspelt per verplaatsing de kans dat een bepaalde modaliteit wordt gebruikt. Deze kansen kunnen we gebruiken om tot een MaaS-score per verplaatsing te komen.

Als eerste maken we daarvoor een simpele optelsom van alle kansen op het gebruik van de deelmobiliteitsdiensten. Met deze som zorgen we er dus voor dat verplaatsingen waarbij de kans is op het gebruik van deelmobiliteit relatief groter is, ook hoger scoren. De verdeling van de totale som over de modaliteiten maakt voor deze waarde nog niet uit. Een verplaatsing met 10% kans op deelauto gebruik en 0% kans op het gebruik van andere modaliteiten heeft immers dezelfde somscore als een verplaatsing met 2,5% kans voor elk van de 4 modaliteiten. Wij denken echter dat voor deze laatste verplaatsing – met 4 modaliteiten – de kans groter is dat de reiziger gebruik maakt van MaaS. Het platform biedt dan immers een duidelijke meerwaarde aan de reiziger: door de integratie van verschillende diensten is het voor de reiziger veel makkelijker om een compleet overzicht van zijn of haar alternatieven te krijgen dan zonder MaaS mogelijk was geweest. Om deze reden stellen we naast de somscore ook een Gini-score op. Hiervoor berekenen we de Gini-coëfficiënt aan de hand van de 4 modaliteitskansen. Een Gini-coëfficiënt is een maat voor de gelijkheid binnen een verdeling. Des te gelijkjer kansen verdeeld zijn, en des te gelijkjer de kans op de verschillende vormen van deelmobiliteit, des te groter is ook de meerwaarde van MaaS.

De somscore en de Gini-coëfficiënt tellen we vervolgens bij elkaar op om tot een MaaS-score per verplaatsing te komen. Hiervoor weegt de somscore wel 2 keer zo zwaar mee als de Gini-coëfficiënt. De kansen op deelmobiliteitsgebruik kunnen immers zeer gelijk zijn verdeeld, maar als al die kansen dicht bij de 0 zitten gebruiken reizigers MaaS uiteindelijk nog steeds niet snel. Traditionele modaliteiten voorzien dan naar alle waarschijnlijkheid al in de reisbehoefte.

MaaS per persoon

Nadat we een MaaS-score per verplaatsing hebben bepaald, kijken we naar de reiziger die de verplaatsingen maakt. Als een reiziger MaaS gebruikt voor 1 verplaatsing, dan is de kans groter dat deze MaaS ook zal gebruiken voor andere verplaatsingen. De drempel om het MaaS-platform te gaan gebruiken is dan immers weg. We bepalen dus ook hoe groot de kans is dat iemand MaaS gaat gebruiken, aan de hand van de verplaatsingen die die persoon maakt.

We gebruiken 2 rekenregels om per persoon een MaaS-score te bepalen. Deze 2 regels lijken sterk op de regels per verplaatsing, die we hiervoor hebben besproken. Ten eerste kijken we naar de gemiddelde kans op het gebruik van deelmobiliteit per persoon. We berekenen per persoon dus het gemiddelde van de kansen per verplaatsing. Deze gemiddeldes tellen we weer bij elkaar op om voor elke persoon tot een somscore aan deelmobiliteitskansen te komen. Hierna kijken we voor personen naar de verdeling tussen deelmodaliteiten. Personen die soms verplaatsingen maken met een grotere kans op deelautogebruik en soms verplaatsingen met een grotere kans op deelfietsgebruik, hebben immers meer aan een overkoepelend MaaS-platform. Met zo'n platform kunnen zij de verschillende (aanbieders van) deelmodaliteiten in een oogopslag benaderen.

De uiteindelijke MaaS-score die we hebben gebruikt om tot selecties van kansrijke verplaatsingen te komen, gebruikt zowel de score per verplaatsing als de score per persoon. Beide componenten worden bij elkaar opgeteld om tot een uiteindelijke score te komen. De hoogste scores representeren de grootste kans op MaaS.

B 2.5 Validatie

Een model is altijd een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Zeker een model van menselijk keuzegedrag, dat vaak irrationeel en soms willekeurig lijkt te zijn, kan niet perfect zijn. We bespreken de kwaliteit van het keuzemodel hier aan de hand van een aantal criteria. Ten eerste kijken we naar de interne validiteit van het model. Hierbij zijn we met name geïnteresseerd in de voorspellende kracht van het model voor de huidige vervoerwijzekeuze. We weten hier immers welke keuze het model voorspelt, en ook welke keuze mensen daadwerkelijk hebben gemaakt (stap 1). In de tweede plaats kijken we naar de externe validiteit van het model. Hierbij vergelijken we de modeluitkomsten van de tweede fase met informatie die buiten het model staat. We kijken dan naar de reizen die volgens het model met deelmobiliteit worden gemaakt en vergelijken de kenmerken van deze reizen met de informatie die we in hoofdstuk 6 beschreven.

Interne Validiteit

De interne validiteit van het keuzemodel is goed, maar niet uitzonderlijk. Voor een uitzonderlijk goede kwaliteit moet het model beter onderscheid kunnen maken tussen de verschillende reizigers en beter weten welke modaliteiten met elkaar concurreren. We weten immers dat niet iedereen dezelfde waarde hecht aan bijvoorbeeld de kosten van mobiliteit. Sommige mensen betalen liever meer geld om maar zo snel mogelijk op de bestemming te zijn, anderen reizen liever langer om zo geld te besparen. Deze heterogeniteit kan in een keuzemodel worden afgevangen. Wij hebben besloten dit niet te doen, om 2 redenen. Ten eerste is niet duidelijk of de heterogeniteit goed kan worden vertaald naar de nieuw toe te voegen deelmobiliteit. Mensen die graag met de eigen auto rijden, zouden bijvoorbeeld bereid zijn om meer te betalen voor een rit met de auto. Het is echter zeer de vraag of deze mensen ook bereid zijn om meer te betalen voor een rit met de deelauto. Wij vonden deze aanname niet verdedigbaar en konden ook geen goede manier vinden om de heterogeniteit ten aanzien van deelmobiliteit te bepalen. Ten tweede is zo'n model minder geschikt voor voorspellingen. Aangezien de belangrijkste interesse van het keuzemodel hier uitgaat naar het voorspellen van de kansen voor deelmobiliteit (en daarmee MaaS), en niet naar het verklaren van de huidige vervoerwijzekeuze, besloten we een eenvoudiger model te gebruiken.

Om de interne validiteit te bepalen kijken we, zoals eerder gezegd, naar het vermogen van het model om de vervoerwijzekeuze correct te voorspellen. We kijken hiervoor eerst naar de algemene kwaliteit van het model, die we afmeten aan de waarde van ρ^2 . Kort gezegd geeft deze waarde weer hoeveel beter het model de keuze kan voorspellen in vergelijking tot een volledig willekeurige model. Voor dit model is $\rho^2 = 0,41$. Dit geeft aan dat het model over het algemeen een stuk beter in staat is de vervoerwijzekeuze te voorspellen dan een willekeurig model. Deze waarde is aan de hoge kant, zeker voor een eenvoudig multinomiaal logistisch model met data van het MPN. Dit kunnen we ook afleiden uit eerdere keuzemodellen die met data van het MPN zijn geschat (Faber, 2019; Ton et al., 2019).

Daarna zoomen we in op de voorspelde kansen per modaliteit. Het kan immers goed zijn dat het model de ene modaliteit zeer goed voorspelt, en de andere helemaal niet.

Het model blijkt het beste in staat te voorspellen wanneer iemand gebruik maakt van de auto. Dit is logisch, aangezien het model hier relatief veel voor wordt beloond. Bij veel observaties maakt de reiziger immers gebruik van de auto. We corrigeren wel voor het feit dat de auto zo vaak in de dataset zit, door te wegen naar landelijke gemiddeldes, maar ook met deze correctie blijft de auto de grootste modaliteit. Het model is goed in staat de keuze voor fietsen en lopen te voorspellen. De voorspellingen van het openbaar vervoer zijn wat minder goed. Hieraan liggen waarschijnlijk 2 redenen ten grondslag. Ten eerste zijn er relatief weinig ov-verplaatsingen (in de dataset, maar ook in het echt) ten opzichte van autoverplaatsingen. Bij twijfel doet het model er dus over het algemeen goed aan te kiezen voor de auto: die wordt immers veel vaker ook daadwerkelijk gebruikt. Ten tweede bestaat het openbaar vervoer in het echt uit verschillende diensten, met elk aparte kenmerken. Deze diensten waren afzonderlijk te klein om goed in het model te verwerken. Door een 'railbonus' voor trein, tram, en metro toe te voegen hebben we geprobeerd onderscheid te maken. Bij de ontwikkeling van een beter model moeten we waarschijnlijk ook een beter onderscheid maken tussen deze modaliteiten.

Externe validiteit

De externe validiteit bepalen we door de voorspellingen van het keuzemodel te vergelijken met daadwerkelijk vertoond gedrag. We maken daarbij gebruik van de informatie die we hebben verzameld over het gebruik van deelmobiliteit, zoals eerder beschreven in hoofdstuk 6.

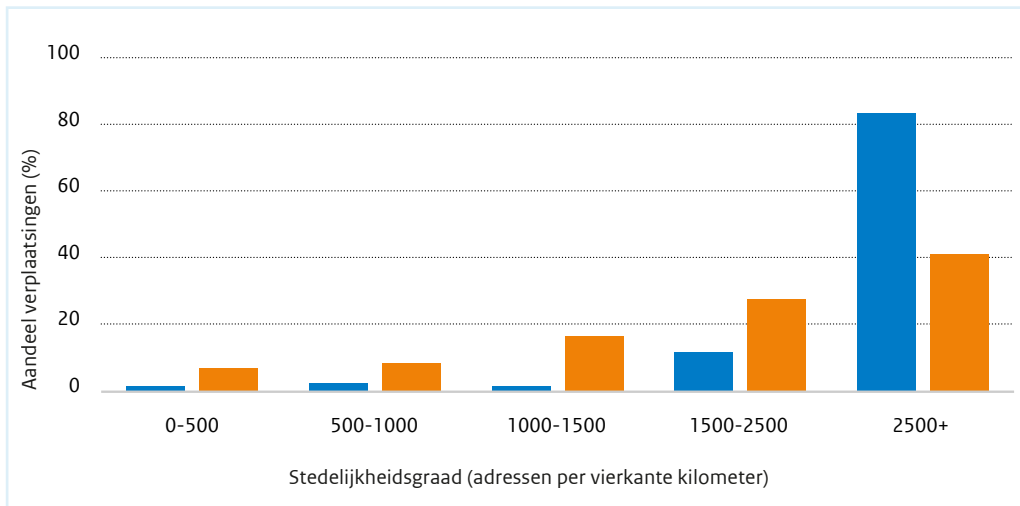
Hieronder bespreken we 3 kenmerken: afstand, stedelijkheid en tijdstip van de verplaatsing. Per kenmerk vergelijken we de voorspellingen van het model met de werkelijkheid. Voor de deelfiets en de deelauto is dat gemakkelijk, gezien de beschikbaarheid van gegevens over het daadwerkelijke gedrag. Voor de deelscooter en ridesourcing ligt dit moeilijker. We proberen daar met behulp van andere gegevens kritisch te kijken naar de voorspellingen van het model.

Stedelijkheid

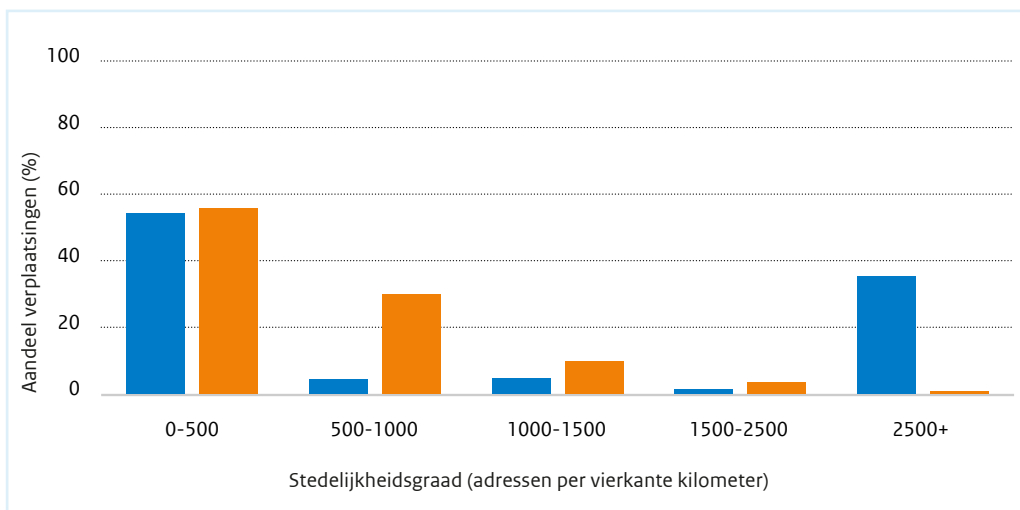
Het model voorspelt dat het gebruik van deelmobiliteit toeneemt naarmate de omgeving stedelijker is. Hoewel deze trend overeenkomt met de werkelijkheid, is hij in die werkelijkheid nog een stuk sterker. Daar zien we vrijwel alleen maar gebruik van deelmobiliteit binnen zeer stedelijke gebieden. Het model voorspelt het gebruik van deelmobiliteit in minder stedelijke gebieden dus relatief te vaak (figuur 2.6 en figuur 2.7).

Deze conclusie is te begrijpen. In de werkelijkheid speelt het aanbod van deelmobiliteit immers een zeer grote rol bij het mogelijke gebruik ervan. Als er geen deelfiets in mijn dorp staat, kan ik een deelfiets daar niet gebruiken. In het model hebben we deze relatie slechts oppervlakkig meegenomen. We hebben aangenomen dat deelmobiliteit in principe overal beschikbaar is en dat een inwoner van stedelijker gebieden minder tijd nodig heeft om van die deelmobiliteit gebruik te maken.

Desalniettemin betekent dit dat het model de kansen voor MaaS in minder stedelijke gebieden op dit moment overschat.



Figuur B 2.6 Stedelijkheid van de vertreklocatie voor gebruik van deelauto (geobserveerd en modelvoorspelling).

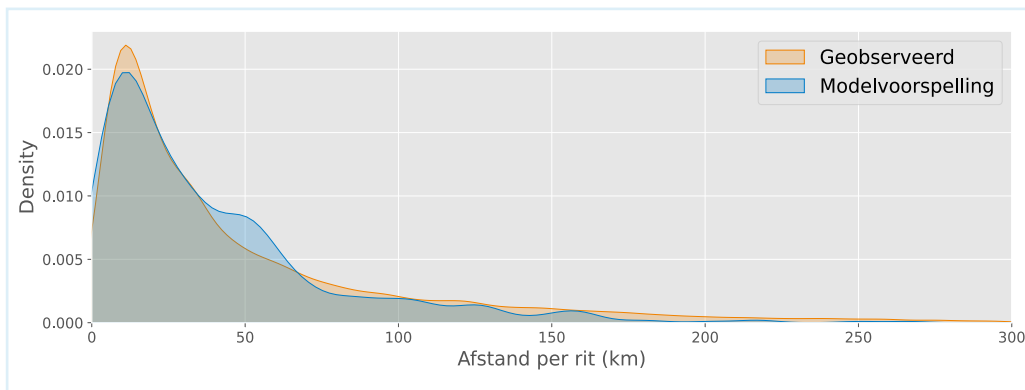


Figuur B 2.7 Stedelijkheid van de vertreklocatie voor gebruik van deelfiets (geobserveerd en modelvoorspelling).

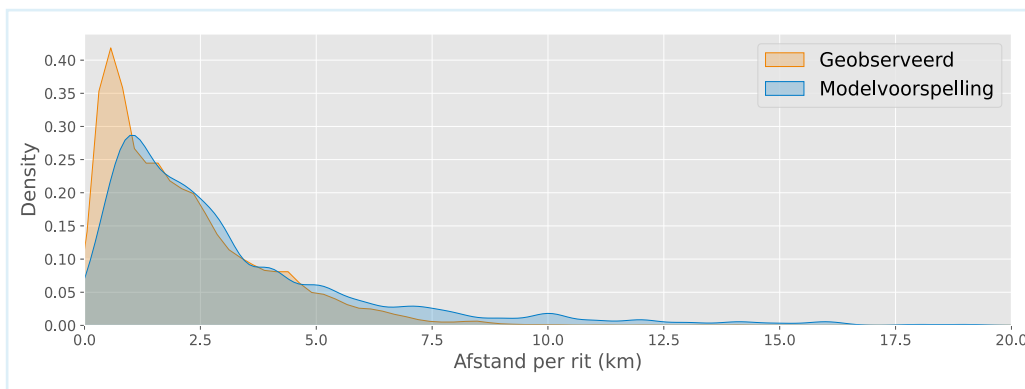
Afstand

Het model is behoorlijk tot zeer goed in staat te voorspellen op welke afstanden een reiziger deelmobiliteit zal gebruiken. Dit is zeker het geval voor de deelauto en de deelfiets (figuur 2.8 en figuur 2.9), en in iets mindere mate voor de deelscooter en ridesourcing.

De afstand voor met name ridesourcing wordt door het model nog wat onderschat. Dit kan ook komen door de selectie van verplaatsingen, waarbij we bijvoorbeeld toeristen en vakantiegangers expliciet niet hebben meegenomen. Deze groepen zullen wellicht sneller geneigd zijn ridesourcing te gebruiken.



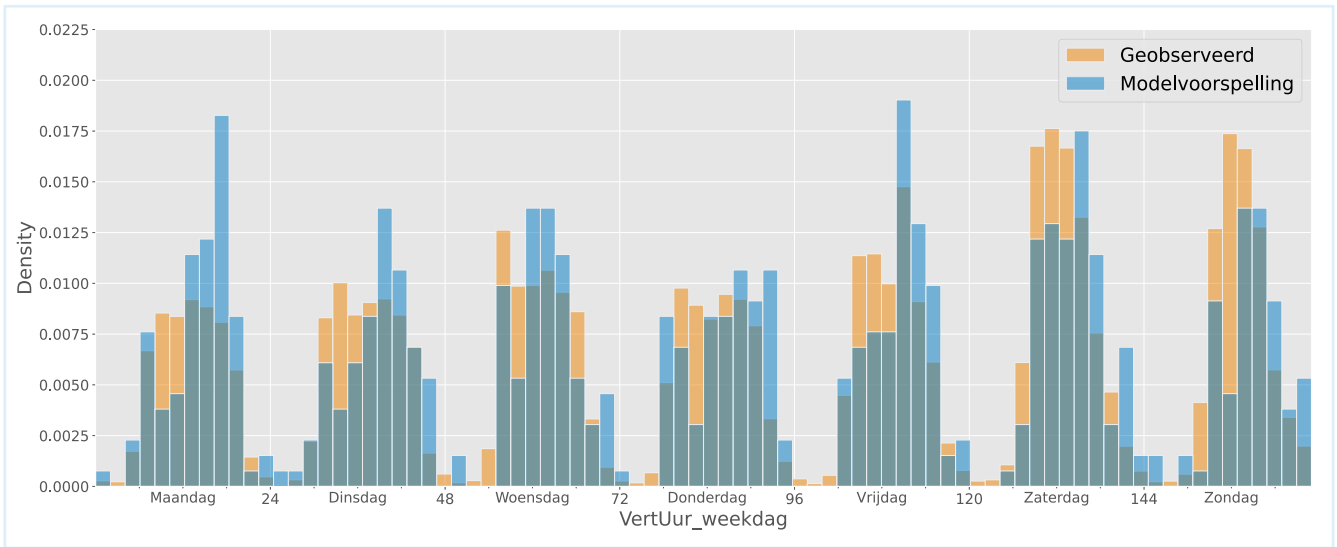
Figuur B 2.8 Afstand bij gebruik van deelauto (geobserveerd en modelvoorspelling).



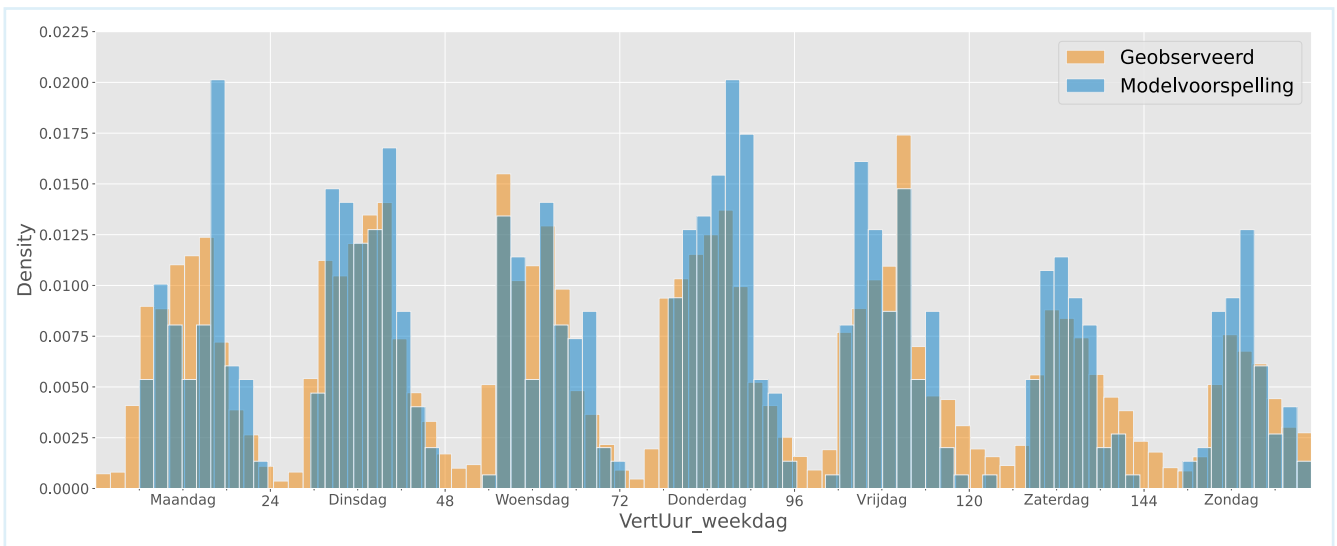
Figuur B 2.9 Afstand bij gebruik van deelfiets (geobserveerd en modelvoorspelling).

Vertrektijden

De vertrektijden komen redelijk overeen, maar zijn zeker niet perfect. Het gebruik van de deellauto in het weekend wordt overschat, terwijl het gebruik van de deelfiets in het weekend wordt onderschat. Op de weekdays piekt het gebruik van de deelfiets in de praktijk eerder dan in de voorspellingen van ons model (figuur 2.10 en figuur 2.11).



Figuur B 2.10 Vertrekmoment bij gebruik van deellauto (geobserveerd en modelvoorspelling).



Figuur B 2.11 Vertrekmoment bij gebruik van deelfiets (geobserveerd en modelvoorspelling).

Colofon

Dit is een uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

December 2020

ISBN/EAN: 978-90-8902-240-0
KiM-20-A21

Auteurs

Roel Faber; Anne Durand en Toon Zijlstra

Vormgeving

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

*De verantwoordelijkheid voor de inhoud en de conclusies van deze publicatie
ligt volledig bij het KiM.*

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Postbus 20901
2500 EX Den Haag
Telefoon: 070 456 19 65

Website: www.kimnet.nl
E-mail: info@kimnet.nl

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl
U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid en in de samenleving. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses. De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.



Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Dit is een uitgave van het

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ienw

www.kimnet.nl

ISBN 978-90-8902-240-0
December 2020 | KiM-20-A21

