

De effecten van de invoering van 'Demand Responsive Transit' op reisgedrag en de relatie met mobiliteitsarmoede – een casestudy

Dirkje Bogerd – TU Delft – D.W.Bogerd@student.tudelft.nl

Otto Cazemier – Mobycon – o.cazemier@mobycon.nl

Jan Anne Annema – TU Delft – j.a.annema@tudelft.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
13 en 14 oktober 2022, Utrecht**

Samenvatting

'Demand Responsive Transit' is een onconventionele manier van openbaar vervoer waarbij de routes en dienstregelingen vast of dynamisch kunnen zijn en de dienstverlening is gebaseerd op het delen van ritten met andere passagiers. Het doel van dit paper is kennis te presenteren over de inzet van DRT, reisgedrag na invoering ervan en de mogelijke effecten van DRT op mobiliteitsarmoede. Om dit doel te bereiken is een casus geanalyseerd waar een vaste buslijn is vervangen door DRT. We gebruiken kwantitatieve resultaten (data-analyse) en kwalitatieve resultaten (interviews).

Dit paper laat zien op basis van deze enkele casus dat vervanging van een klassieke bus door DRT tot een verhoogd risico op mobiliteitsarmoede kan leiden. De grotere inspanning om DRT te gebruiken en de reserveringsvoorwaarde voor het kunnen gebruiken van DRT zijn voor sommige bevolkingsgroepen mogelijk redenen om DRT niet of minder te gebruiken ten opzichte van de conventionele bus. Daarmee lopen deze kwetsbare bevolkingsgroepen kans op minder sociale interactie.

Dit betekent overigens niet dat DRT ons inziens een slecht idee is. Op de eerste plaats kan met DRT OV-subsidiegeld bespaard worden; geld dat juist besteed kan worden aan de kwetsbare groepen (bijvoorbeeld betere gezondheidszorg, meer taalscholing). Op de tweede plaats kan DRT (nog) beter in de markt worden gezet door bij invoering juist vooral veel buurtgerichte acties en informatie te geven (juist niet via online-platforms of sociale media) aan de kwetsbare groepen, zoals ouderen, mensen met lagere inkomens en mensen met een migratieachtergrond.

1. Inleiding

Om de bereikbaarheid op peil te houden kunnen conventionele vervoerssystemen, maar ook minder conventionele vervoerssystemen worden ingezet. Een voorbeeld van een minder conventioneel vervoerssysteem is 'Demand Responsive Transit' (DRT). In de literatuur wordt DRT omschreven als een privaat of publiek geëxploiteerd vervoerssysteem, waarbij de routes en dienstregelingen vast of dynamisch kunnen zijn en de dienstverlening is gebaseerd op trip pooling (Coutinho *et al.*, 2020).

DRT kan op verschillende manieren en onder verschillende omstandigheden worden ingezet. Zo kan DRT worden ingezet om passagiers in rurale gebieden te vervoeren als aanvulling op het vaste openbaar vervoer. Een ander voorbeeld van het inzetten van DRT is wanneer het vaste openbaar vervoer wordt vervangen door DRT binnen stedelijke gebieden, wat kan komen door een lagere vraag binnen dat specifieke gebied. Wang *et al.* (2014) beschrijven vier criteria om DRT te definiëren. Voor de consistentie van dit onderzoek worden deze criteria ook toegepast en staan hieronder vermeld:

1. Het algemene publiek kan gebruik maken van de DRT-dienst en de vervoersdienst is niet gespecificeerd voor een groep ouderen of gehandicapten
2. Er wordt gebruik gemaakt van voertuigen met een lage capaciteit die op de weg rijden
3. Naar gelang van de vraag van de passagiers kan de route en/of de dienstregeling worden aangepast
4. Het tarief wordt berekend per passagier en niet per voertuig. Elke passagier betaalt dus hetzelfde tarief, ongeacht het aantal personen in het voertuig.

In meer onderzoeken wordt beschreven dat er een afname is van het aantal reizigers als DRT wordt ingevoerd in vergelijking met meer conventionele vervoerssystemen (Teal, 2016; Coutinho *et al.*, 2020). Ook wordt in de praktijk gezien dat als een vaste buslijn wordt vervangen door DRT, er minder mensen in het DRT-systeem zitten in vergelijking met het vaste bussysteem. De daling in het aantal reizigers zou verklaard kunnen worden doordat sommige mensen andere vervoerswijzen gebruiken, terwijl anderen misschien niet meer reizen. Het is echter niet bekend wat de daadwerkelijke veranderingen in het reisgedrag zijn na de invoering van DRT in plaats van een vaste buslijn. Als uit de veranderingen in het reisgedrag blijkt dat een groep mensen niet meer reist na de invoering van DRT, zou dit een probleem kunnen zijn. Niet meer reizen kan ertoe leiden dat mensen kansen, diensten en sociale netwerken niet bereiken, waardoor ze niet kunnen deelnemen aan de samenleving, ook wel vervoersgerelateerde sociale uitsluiting, of vanaf nu mobiliteitsarmoede, genoemd. Het is onbekend hoe DRT en mobiliteitsarmoede zich tot elkaar verhouden.

Het doel van dit paper is nieuwe kennis te presenteren over de inzet van DRT, reisgedrag na invoering ervan en de mogelijke effecten van DRT op mobiliteitsarmoede. Om dit doel te bereiken wordt een casus geanalyseerd waar een vaste buslijn is vervangen door DRT (zie Methode paragraaf 2 voor meer details over de casus). We gebruiken kwantitatieve resultaten (data-analyse) en kwalitatieve resultaten (vier interviews met inwoners van het case study gebied).

We zijn ons ervan bewust dat op basis van een enkele casestudy en een beperkt aantal interviews er geen vergaande conclusies getrokken kunnen worden. We beschouwen

deze studie daarom als een eerste verkenning naar de relatie tussen DRT en mobiliteitsarmoede.

In paragraaf 2 gaan we in op de mogelijke relatie tussen DRT en mobiliteitsarmoede vanuit theoretisch perspectief. Paragraaf 3 beschrijft de toegepaste methoden en paragraaf 4 de resultaten. We eindigen met conclusies en een korte discussie in paragraaf 5.

2. Conceptuele relatie tussen DRT en mobiliteitsarmoede

Het bereiken van bestemmingen is belangrijk voor mensen, omdat dit ervoor zorgt dat mensen deel kunnen uitmaken van de samenleving. Mensen die niet (of minder) in staat zijn om bestemmingen te bereiken, kunnen een sociale achterstand oplopen omdat zij kansen missen om volwaardig deel te kunnen nemen aan de samenleving (Jeekel, 2019; Lucas, 2012). Mobiliteitsarmoede kan worden gedefinieerd als:

'Het proces waarbij mensen worden verhinderd om deel te nemen aan het economische, politieke en sociale leven van de gemeenschap, als gevolg van verminderde toegankelijkheid tot kansen, diensten en sociale netwerken, geheel of gedeeltelijk als gevolg van onvoldoende mobiliteit in een samenleving en in een omgeving die is opgebouwd rond de aanname van een hoge mobiliteit' (Kenyon et al., 2002, p.210-211).

Op basis van de literatuur (Jain et al., 2017; Giuffrida et al., 2017; Delbosc and Currie, 2011; Currie, 2010) zijn indicatoren geïdentificeerd die kunnen wijzen op een risico op mobiliteitsarmoede (Tabel 1). Oudere en jonge mensen en mensen met een laag inkomen worden het vaakst in verband gebracht met een verhoogd risico op mobiliteitsarmoede.

Tabel 1: Indicatoren die wijzen op een risico op mobiliteitsarmoede

Indicator	Keren genoemd in literatuur
Ouderen	4
Jongeren	4
Mensen met een laag inkomen	4
Geen auto	3
Gehandicapte mensen	3
Werkelozen	2
Etnische minderheden	2
Mensen in gebieden die niet worden bediend door OV	2
Gezinsgrootte	1

Om de acceptatie en het gebruik van nieuwe technologie (zoals DRT) te begrijpen wordt het zogenaamde 'Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model' veel gebruikt. Dit model – in zijn eenvoudige vorm – gaat ervan uit dat de gedragsintentie van een persoon om een (nieuwe) technologie te gebruiken wordt beïnvloed door een viertal determinanten a) de prestatieverwachting (de mate waarin de technologie als nuttig wordt ervaren), b) inspanningsverwachting (het gepercipieerde gebruiksgemak van de nieuwe technologie) en c) sociale invloed (de mate waarin het gebruik van de technologie wordt gewaardeerd in het sociale netwerk dat belangrijk is voor het individu). Het vierde construct in UTAUT d) 'faciliterende voorwaarden' (de mate

waarin het individu meent controle te hebben over de middelen om de technologie te kunnen gebruiken) is bepalend voor intentie én het daadwerkelijke gebruik van technologie (Venkatesh et al., 2003). Volgens Venkatesh et al. (2003) kan het UTAUT model tot 70 procent van de variantie verklaren van individuele intentie om een technologie te gebruiken.

Van belang voor dit onderzoek is dat in dit UTAUT-model zogenaamde modererende factoren een belangrijke rol spelen: modererende factoren zijn bijvoorbeeld leeftijd, geslacht en ervaring. Deze modererende factoren versterken of verzwakken de zojuist genoemde vier determinanten voor gebruik van een nieuwe technologie (Venkatesh et al., 2012). DRT verlaagt waarschijnlijk de prestatieverwachting (determinant a) vanwege langere reistijden en DRT vergt waarschijnlijk een grotere inspanning (determinant b) voor mensen om deze bus te gebruiken (ze moeten reserveren) ten opzichte van de klassieke bus. De faciliterende voorwaarden (determinant d) van DRT zijn ook relatief ingewikkeld omdat mensen de bus moeten reserveren via de telefoon of online. Juist oudere, armere mensen (met geen, minder of slechtere onlinetools of met beperkte online- en telefoonvaardigheden) en mensen met een migratieachtergrond (misschien taalissues) zullen aan deze voorwaarden mogelijk niet kunnen voldoen. Daarmee lopen bevolkingsgroepen met een risico op mobiliteitsarmoede conceptueel dus een risico op nog meer mobiliteitsarmoede als gevolg van introductie van DRT.

3. Methode: case study

We hebben gekozen voor een casestudy omdat we daarmee in staat zijn met gemeten data en met daadwerkelijke gebruikers en niet-gebruikers een reëel beeld te kunnen schetsen van de mogelijke relatie tussen DRT en risico op vervoersarmoede. Zoals reeds opgemerkt is het lastig om op basis van een enkele casus te generaliseren. Deze studie is dus vooral verkennend bedoeld.

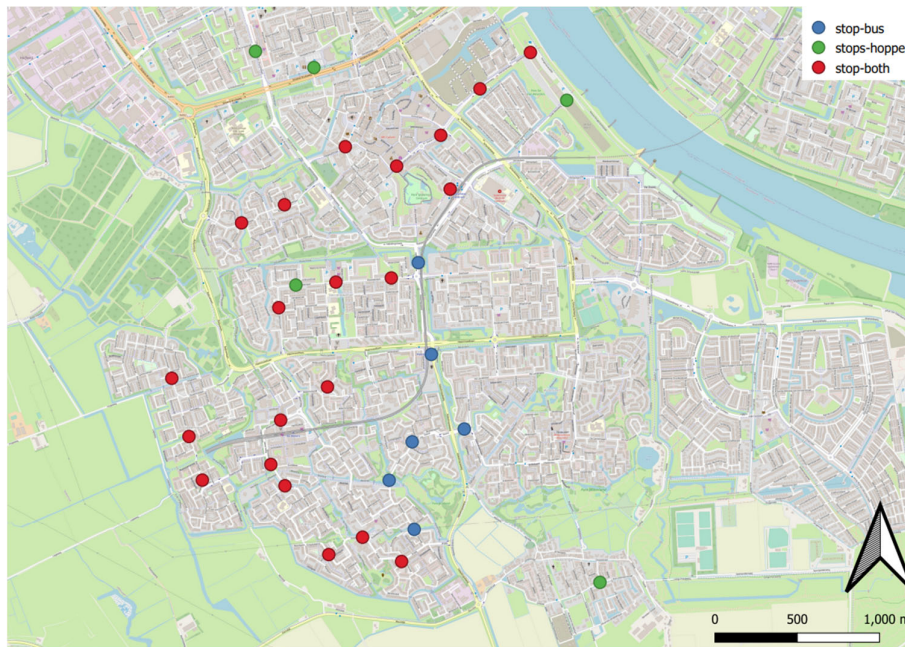
Het casestudygebied is een gebied waar een vaste buslijn is vervangen door DRT. Het casestudygebied is een deel van de stad Spijkenisse. De stad maakt deel uit van de gemeente Nissewaard. Spijkenisse heeft 72.000 inwoners (CBS, 2022). Op 26 september 2021 zijn de vorige buslijnen 81 en 85 vervangen door de Spijkhopper. De Spijkhopper moet minimaal een half uur van tevoren gereserveerd worden. Het reserveren van een rit kan zowel telefonisch als via internet (EBS, 2022). Bij het reserveren van een rit kan de reiziger zelf de in- en uitstaphalte kiezen. Aangezien de haltes in het vaste bussysteem worden vergeleken met de haltes van het DRT-systeem, zijn alleen de overeenkomende haltes geanalyseerd (zie figuur 1).

Op basis van de conceptuele relatie tussen DRT en mobiliteitsarmoede (paragraaf 2) hebben we vier soorten van analyses uitgevoerd.

1. De eerste is een data-analyse naar het aantal reizigers per dag voor en na invoering DRT over de tijd van de dag. Deze analyse geeft een goed beeld van de algemene mobiliteitseffecten;
2. De tweede soort van analyse relateert mobiliteitseffecten van DRT op buurniveau. De buurten zijn daarbij ingedeeld in drie risicocategorieën op mobiliteitsarmoede, zie bijlage 1 voor een uitgebreide toelichting. De gedachte is dat DRT vooral effecten op busgebruik heeft gehad in/nabij die buurten waar een hoger risico is op mobiliteitsarmoede omdat daar meer mensen wonen die relatief

oud zijn, een relatief laag inkomen hebben, etnische achtergrond hebben, et cetera.

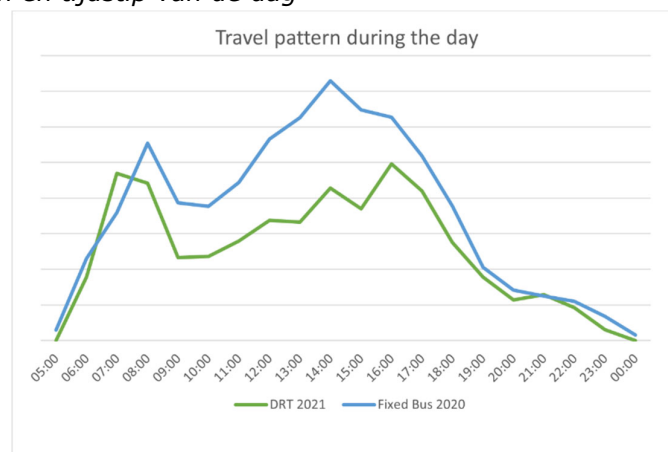
3. De derde analyse richt zich op de relatie tussen leeftijd en busgebruik voor en na invoering DRT. Leeftijd is een belangrijke modererende factor voor wel/niet gebruik van nieuwe technologie zoals DRT.
4. De vierde analyse is op interviews gebaseerd en geeft een indruk wat gebruikers en niet-gebruikers als redenen geven voor het gebruiken of niet gebruiken van DRT.



Figuur 1: De haltes voor de vaste bus en voor het DRT system

4. Resultaten

Algemene effecten en tijdstip van de dag

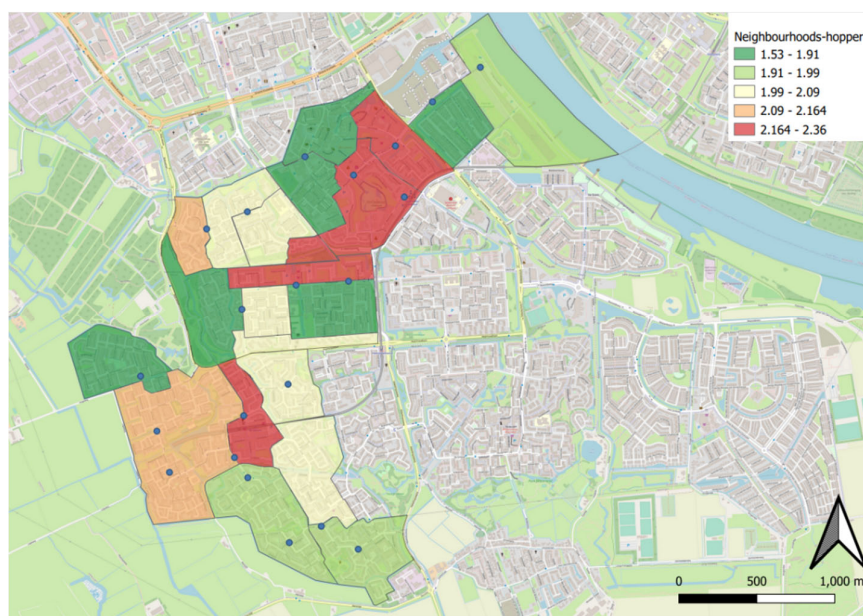


Figuur 2: Reizigers per dag voor en na

Ten opzichte van een vaste bus zijn door DRT de reizigers per dag gedaald (Figuur 2). In het reisgedrag in de tijd over de dag blijkt de patronen voor en na op elkaar te lijken. Naast het feit dat er minder reizigers zijn vanwege de COVID-19 situatie, is er met DRT ook een ochtendspits en een avondspits te zien. Bij de vaste buslijn is de avondspits echter hoger dan de ochtendspits en bij het DRT-systeem zijn de ochtend- en avondspits vrijwel gelijk met betrekking tot het aantal reizigers. Een ander interessant aspect is dat vóór de ochtendspits en na de avondspits het aantal reizigers minder verschilt dan overdag. Dit wijst erop dat voor de ochtendspits en na de avondspits bijna evenveel reizigers gebruik maken van het busvervoersysteem en dat de sterkste daling van het aantal reizigers door DRT zich voordoet tijdens de ochtendspits, de avondspitspiek en met name overdag (9:00 uur tot 15:00 uur). Dit kan erop duiden dat weliswaar ook het woon-werk en het schoolverkeer (beide categorieën rijden veel in de spits) de bus heeft verlaten als gevolg van DRT, maar dat met name het sociaal-recreatieve verkeer (bijvoorbeeld boodschappen, bezoeken naar de stad) onder druk is gekomen als gevolg van invoering DRT.

Analyse op buurtniveau

Het gemiddelde risico voor mobiliteitsarmoede per buurt is weergegeven in figuur 3 (zie bijlage 1 voor een uitgebreide uitleg). Een rode kleur komt overeen met een hoger risico voor mobiliteitsarmoede en een groene kleur komt overeen met een lager risico voor mobiliteitsarmoede. Alleen de buurten die haltes van het vaste bussysteem en het DRT-systeem omvatten, zoals weergegeven in Figuur 1 of buurten die na de invoering waarschijnlijk gebruik zullen maken van het DRT-systeem zijn opgenomen in figuur 2.



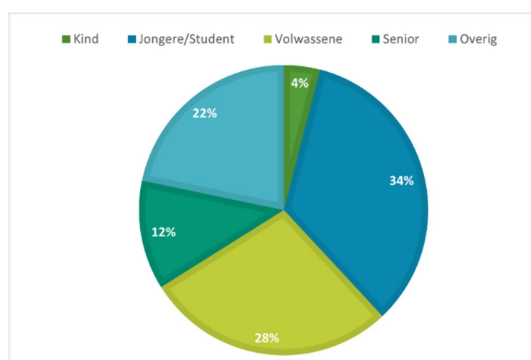
Figuur 3: Buurten in drie categorieën 'risico op mobiliteitsarmoede'

Voor een uitgebreide analyse op halteniveau voor en na invoeren van DRT, verwijzen we naar de thesis Bogerd (2022). We geven hier alleen de hoofdlijnen. Wat we zien in de data is dat wanneer we het verplaatsingsgedrag als procentpuntverandering vergelijken met het risico voor mobiliteitsarmoede binnen het casestudygebied, dat er een afname is

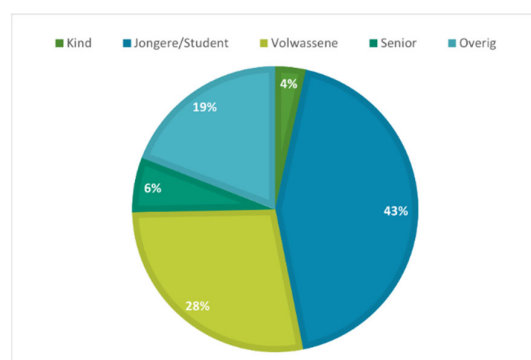
van reizigerspercentages bij haltes die gelegen zijn in of nabij buurten waar een hoog of gemiddeld risico op mobiliteitsarmoede bestaat. Er is één halte waar het aantal reizigers daalt en die gebruikt kan worden door een buurt met een laag gemiddeld risico voor mobiliteitsarmoede heeft. Deze halte is Sterrenhof en buurt Sterrenkwartier-Oost. Dit is echter slechts één buurt van de drie buurten die van deze halte gebruik zouden kunnen maken. Het is ook te zien in de data dat haltes met een toename van reizigers zich bevinden in of nabij buurten met een laag of gemiddeld risico voor mobiliteitsarmoede. Er is geen toename van reizigers bij een halte die gelegen is in of in de nabijheid van een buurt met een hoog gemiddeld risico op mobiliteitsarmoede. Er lijkt dus inderdaad een relatie te zijn dat buurten met een hoger risico mobiliteitsarmoede minder de bus zijn gebruiken na invoering van DRT, in overeenstemming met ons conceptueel denken in paragraaf 2.

Leeftijd

Naast het aantal reizigers hebben we ook de leeftijdskenmerken van de reizigers geanalyseerd voor het vaste bussysteem en het DRT-systeem. Deze leeftijdskenmerken zijn gebaseerd op de kaart die in het vervoerssysteem wordt toegepast. De gebruikte leeftijdscategorieën zijn kind, tiener/student, volwassene, senior en overig. Sommige kaarten zijn niet herleidbaar naar leeftijd en daarom is de categorie "overig" opgenomen. De leeftijdskenmerken voor lijn 81 en 85 kunnen worden geanalyseerd, maar omdat beide lijnen hetzelfde gebied bedienen als de Spijkhopper, worden ze in deze Reizigersanalyse samengenomen. Voor 2020 en 2021 zijn de aandelen van de leeftijdskenmerken weergegeven in figuur 4 en 5 .



Figuur 4 Leeftijdscategorieën voor het bussysteem (2020)



Figuur 5: Leeftijdscategorieën voor de Spijkhopper (2021)

Bij vergelijking van de leeftijdsverdelingen van de vaste bussysteem met het DRT systeem, is te zien dat het DRT-systeem een lager aandeel van de leeftijdscategorie senioren heeft. Het gemiddelde aandeel van de categorie senioren voor beide buslijnen is 12% vergeleken met de 6% van het DRT-systeem. Er is dus een opmerkelijke daling van het aantal senioren na de invoering van DRT. Anderzijds is er een toename in het aandeel van de categorie tieners/studenten na de invoering van het DRT-systeem. Het gemiddelde aandeel van de categorie tieners/studenten voor beide buslijnen is 34% vergeleken met de 43% van het DRT-systeem. De andere aandelen voor de leeftijdscategorieën zijn vergelijkbaar voor het vaste bus- en het DRT-systeem. Conform het conceptuele denken lijkt het er dus op dat ouderen meer moeite hebben met de inspanning en de voor hen relatief ingewikkelde conditie (reserveren) die DRT met zich meebrengt.

Kwalitatieve inzichten

Om meer betekenis te geven aan de kwantitatieve data, zijn er interviews afgenomen bij inwoners in het case study gebied. De interviews zijn semigestructureerd afgenomen bij vier inwoners. De vier respondenten hebben eerder een algemene enquête ingevuld over het openbaar vervoer binnen het case study gebied. In de enquête werden ook vragen gesteld over DRT. De respondenten hebben bij het invullen van de enquête aangegeven op te staan voor een interview en contactgegevens achtergelaten. Het is aannemelijk dat de inwoners die contactgegevens hebben achtergelaten over het algemeen minder tevreden zijn over het DRT systeem. De inwoners die tevreden zijn zullen minder snel open staan voor een interview. De respondenten zijn gebruikers en niet-gebruikers van DRT.

Uit de interviews zijn verschillende bevindingen gekomen over DRT in het case study gebied. Kenmerken van de respondent en de bevindingen zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 2: Bevindingen van respondenten

Respondent	Minder betrouwbaar	Moeilijk te plannen	Reserveren is drempel
Vrouw, senior, geprobeerd te gebruiken	X		
Man, middelbare leeftijd, niet-gebruiker	X	X	X
Vrouw, middelbare leeftijd, niet-gebruiker		X	X
Vrouw, senior, gebruiker	X	X	

DRT wordt door drie van de vier respondenten aangegeven als minder betrouwbaar. Het is bij het reserveren niet duidelijk wat de precieze aankomsttijd is. Dit kan een probleem zijn als de respondent op tijd bij een afspraak moet zijn of er een overstap moet worden gehaald. De tweede bevinding genoemd door drie van de vier respondenten is dat het moeilijk te plannen is als men gebruik maakt van DRT. Voor de heenweg is het makkelijker om te plannen hoe laat men vertrekt. Voor de terugweg is het vaker een probleem omdat de rit een half uur van te voren moet worden geboekt. Soms is het nog niet bekend tot hoe laat een afspraak duurt en dan kan het zo zijn dat de gebruiker een half uur moet wachten. Tot slot wordt er door twee van de vier respondenten gezegd dat het reserveren een drempel is om DRT te gebruiken.

5. Conclusie en discussie

Dit paper laat zien op basis van een enkele casus dat vervanging van een klassieke bus door DRT tot een verhoogd risico op mobiliteitsarmoede kan leiden. De grotere inspanning voor sommige mensen om DRT te gebruiken en de reserveringsvoorwaarde van DRT zijn voor sommige bevolkingsgroepen mogelijk redenen om de bus niet of minder te gebruiken. Daarmee lopen zij kans op minder sociale interactie.

Deze conclusie moet wel voorzichtig worden geïnterpreteerd. Ten eerste weten we niet of de mensen die minder de bus gebruiken niet een andere vervoerwijze zijn gaan gebruiken. Ten tweede weten we niet zeker of onze conclusie algemeen geldend is. Er kunnen unieke niet zichtbare ontwikkelingen in onze case study-gebied zijn geweest en/of corona-gerelateerde oorzaken die we niet goed hebben kunnen meten, die een (deel) van het effect van een lager busgebruik verklaren na invoering van DRT. Voor een beter inzicht zijn studies naar meer casussen nodig.

Toch lijkt er wel een risico op een negatieve feedback-loop bij invoering van DRT. In wijken met buurten met grotere kans op vervoersarmoede wordt openbaar vervoer misschien sowieso niet veel gebruikt waardoor klassieke buslijnen snel te duur worden wegens te laag gebruik. Wanneer die klassieke buslijnen vervangen worden door DRT is er een kans dat juist de bevolkingsgroepen met kans op vervoerarmoede nog verder afhaken, waardoor mobiliteitsarmoede onbedoeld verder toeneemt. Dit betekent overigens niet dat DRT een slecht idee is ons inziens. Op de eerste plaats kan met DRT OV-subsidiegeld bespaard worden; geld dat juist besteed kan worden aan de kwetsbare groepen (bijvoorbeeld gezondheidszorg, in taalscholing). Op de tweede plaats kan DRT misschien beter in de markt worden gezet door bij invoering juist vooral veel buurtgerichte acties en informatie te geven (juist niet via online-platforms of sociale media) aan de kwetsbare groepen.

Literatuur

CBS. (2022). <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/>

Coutinho, F. M., van Oort, N., Christoforou, Z., Alonso-González, M. J., Cats, O., & Hoogendoorn, S. (2020). Impacts of replacing a fixed public transport line by a demand responsive transport system: Case study of a rural area in Amsterdam. *Research in Transportation Economics*, 83, 100910. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100910>

Currie, G. (2010). Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 31–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.12.002>

Delbosc, A., & Currie, G. (2011). The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being [Special section on Alternative Travel futures]. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1130–1137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.04.005>

EBS. (2022). Spijkhopper.

- Giuffrida, N., Ignaccolo, M., Inturri, G., Rofè, Y., & Calabrò, G. (2017). Investigating the correlation between transportation social need and accessibility: The case of Catania [20th EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2017, 4-6 September 2017, Budapest, Hungary]. *Transportation Research Procedia*, 27, 816–823. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.122>
- Jain, S., Ronald, N., Thompson, R., & Winter, S. (2017). Predicting susceptibility to use demand responsive transport using demographic and trip characteristics of the population. *Travel Behaviour and Society*, 6, 44–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tbs.2016.06.001>
- Jeekel, H. (2019). Fighting involuntary transport disadvantages. *Inclusive Transport*, 125–150. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-813452-8.00005-0>
- Kenyon, S., Lyons, G., & Rafferty, J. (2002). Transport and social exclusion: Investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility. *Journal of Transport Geography*, 10(3), 207–219. [https://doi.org/10.1016/s0966-6923\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/s0966-6923(02)00012-1)
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>
- Teal, R. (2016). Technology changing market feasibility. *Transport and Sustainability*, 8, 333–356. <https://doi.org/10.1108/S2044-994120160000008016>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *Quarterly*, 27 (3), 425–478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *Source: MIS Quarterly*, 36 (1), 157–178.
- Wang, C., Quddus, M., Enoch, M., Ryley, T., & Davison, L. (2014). Multilevel modelling of demand responsive transport (drt) trips in greater Manchester based on area-wide socio-economic data. *Transportation*, 41, 589–610. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11116-013-9506-1>

Bijlage 1. Risico op mobiliteitsarmoede per buurt

Verschillende buurten in het casestudygebied hebben een ander risico op mogelijke mobiliteitsarmoede. Voor elke buurt binnen het casestudygebied is dit risico geschat in drie categorieën: hoog, midden en laag. Indicatoren voor risico op mobiliteitsarmoede (zie tabel 1, bijvoorbeeld leeftijd, inkomen, geslacht et cetera) zijn in deze bijlage per buurt uitgewerkt en de totstandkoming van verschillende risicocategorieën wordt beschreven. Elke indicator heeft zijn eigen bijdrage aan mobiliteitsarmoede. Voor alle indicatoren zijn gegevens uit de Statline van het CBS (CBS, 2022) gebruikt. Een speciale site genaamd cbsinuwbuurt.nl biedt openbare gegevens over buurten die worden gebruikt als input voor de indicatoren.

Slechte gezondheid

Een slechte gezondheid kan een individu beperken om deel te nemen aan de samenleving. Zowel een slechte lichamelijke als geestelijke gezondheid beïnvloedt het leven van individuen en daardoor kunnen zij in een sociale achterstandspositie terechtkomen. Deze indicator is gebaseerd op het percentage mensen dat arbeidsongeschikt is. Binnen Nederland ontvangt iemand een arbeidsongeschiktheidsuitkering als het individu tussen 35% en 100% arbeidsongeschikt is. Het gemiddelde percentage arbeidsongeschikten in Nederland dat arbeidsongeschikt is, wordt gezien als het basisscenario. Als het percentage arbeidsongeschikten in een buurt in het casestudygebied hoger is, is er ook een hoger risico op mobiliteitsarmoede. Omdat er geen directe en meetbare gevolgen voor een huishouden zijn wanneer een individu een slechte gezondheid, is deze indicator op individueel niveau

In Nederland ontvangen 818.600 mensen (CBS, 2022) een arbeidsongeschiktheidsuitkering op de in totaal 17.340.000 mensen. Het percentage mensen dat een arbeidsongeschiktheidsuitkering ontvangt is dus 4,7%. Er is voor gekozen om de arbeidsongeschiktheidsindicator, omdat deze zowel mensen omvat die lichamelijk als geestelijk gehandicapt zijn. Als het percentage in een buurt in het casestudygebied hoger is dan het gemiddelde van Nederland is er een hoger risico op mobiliteitsarmoede. Als het percentage slechts iets hoger is dan het gemiddelde, is het risico tussen 2 en 3 en benadert het 2. Daarom wordt een lineair verband verondersteld waarbij 1 het minimum en 3 het maximum is. De risico's en indicatordefinities zijn hieronder samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of people with a disability benefit is lower than the Dutch average
2	Percentage of people with a disability benefit is the same as the Dutch average
3	Percentage of people with a disability benefit is higher than the Dutch average

REKENVOORBEELD

Als het percentage mensen met een arbeidsongeschiktheidsuitkering in Nederland 4,7% is en het percentage van mensen met een arbeidsongeschiktheidsuitkering in een buurt in het casestudygebied 5,4% is, wordt het risico voor die buurt op de volgende manier berekend. Als het percentage mensen met een uitkering in een buurt 0% is, is het risico in die buurt 1. Daarom kan het risico voor de gegeven buurt dus op de volgende manier worden berekend.

$$(\%neighbourhooda - \%Netherlands) / \%Netherlands + 2 = risk(neighbourhooda)$$
$$(5,4 - 4,7) / 4,7 + 2 = 2,15$$

Wat opgemerkt moet worden is dat het maximum van het risico is gesteld op 3. Dus als het percentage mensen met een arbeidsongeschiktheidsuitkering binnen een buurt 9,7% of hoger is, is het risico 3.

Werkloosheid

Werkloosheid kan iemand sociaal in een achterstandspositie brengen, wat uiteindelijk kan leiden tot mobiliteitsarmoede. Deze indicator is gebaseerd op de gemiddelde netto arbeidsdeelname in Nederland. Als het werkgelegenheidspercentage in een buurt hoger is dan het Nederlandse gemiddelde, is er een lager risico voor mobiliteitsarmoede. Aangezien werkloosheid iets individueels is en er niet toe leidt dat andere mensen van het huishouden een nadeel ondervinden, heeft deze indicator betrekking op het individuele niveau.

In Nederland is de gemiddelde netto arbeidsparticipatie 69 % (CBS, 2022). Dit is het percentage van de mensen die tussen de 15 en 75 jaar oud zijn en mogen werken. Er is voor gekozen om de netto arbeidsparticipatie als indicator te gebruiken, omdat dit de mensen zijn die daadwerkelijk werken. Als het percentage hoger is in een buurt in het casestudygebied dan het gemiddelde van Nederland, is er een lager risico voor mobiliteitsarmoede omdat meer mensen werken dan gemiddeld in Nederland. Als het percentage slechts iets lager is dan het gemiddelde, zal het risico tussen 1 en 2 liggen en 2 benaderen. Daarom wordt een lineair verband verondersteld waarbij 1 het minimum en 3 het maximum is voor het risico op mobiliteitsarmoede binnen een wijk. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Net employment rate is higher than the Dutch average
2	Net employment rate is the same as the Dutch average
3	Net employment rate is lower than the Dutch average

Inkomensniveau

Een laag inkomensniveau kan ertoe leiden dat iemand sociaal wordt benadeeld, omdat de persoon niet volledig niet ten volle aan de samenleving kan deelnemen door een gebrek aan geld. Als er meer arme huishoudens in een buurt zijn, kan dat het risico op mobiliteitsarmoede vergroten. Het percentage huishoudens dat een inkomen heeft onder de 110 % van het sociale inkomensniveau wordt door het CBS gecategoriseerd. Deze indicator is op huishouden niveau, want als een individu een hoger inkomen heeft, kan dit individu de andere individuen in het huishouden voorzien. Daarom is de indicator

gebaseerd op het percentage huishoudens onder 110 % van het sociale inkomensniveau, omdat deze huishoudens minder geld te besteden hebben, waardoor zij te maken kunnen krijgen mobiliteitsarmoede kunnen ervaren. Het besteedbare budget van het huishouden is lager dan 110 % van het sociale inkomensniveau. Het sociale inkomen is afhankelijk van de kenmerken van het huishouden. Voor een gehuwd paar of mensen met een gelijkwaardige status bedraagt het bruto sociaal inkomen minimaal 1.725 euro. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of households below the 110 % social income is lower than Dutch average
2	Percentage of households below the 110 % social income is the same as the Dutch average
3	Percentage of households below the 110 % social income is higher than Dutch average

Leeftijd

In de literatuur wordt leeftijd gezien als een indicator voor vervoersachterstand, zie tabel 1. Ouderen en jongeren mensen hebben een grotere kans op een vervoersachterstand. Aangezien leeftijd een individueel kenmerk is, is deze indicator gebaseerd op een individueel niveau. Om het risico op mobiliteitsarmoede te berekenen, worden drie categorieën voor leeftijd vastgesteld. Mensen tussen 25 en 65 jaar hebben het laagste risico op mobiliteitsarmoede, aangezien dit niet ouderen en geen jongeren zijn. Mensen tussen 15 en 25 jaar hebben het middelste risico op mobiliteitsarmoede, aangezien deze groep studenten en jongeren omvat. Er wordt echter aangenomen dat op basis op basis van literatuur, deze groep een lager risico heeft dan kinderen en ouderen. Kinderen en ouderen worden daarom aangemerkt als het derde en hoogste risico voor mobiliteitsarmoede. Kinderen zijn ook opgenomen als een relevante groep voor een hoger risico op mobiliteitsarmoede omdat het waarschijnlijk is dat zij afhankelijk zijn van de ouders. Dit is een extra stap die de groep kinderen kwetsbaarder maakt voor mobiliteitsarmoede. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of people aged between 25 and 65 years old
2	Percentage of people aged between 15 and 25 years old
3	Percentage of people aged below 15 and above 65 years old

REKENVOORBEELD

Als het percentage mensen tussen 25 en 65 jaar 64 % is, het percentage mensen tussen 15 en 25 jaar oud is 10% en het percentage van mensen onder de 15 en boven de 65 jaar 26% is, wordt het risico op de volgende manier berekend.

$$\%age(25to65) * 1 + \%age(15to25) * 2 + \%age(below15above65) * 3 = risk(neighbourhood)$$

$$0,64 * 1 + 0,10 * 2 + 0,26 * 3 = 1,63$$

Migratieachtergrond

Het hebben van een migratieachtergrond beïnvloedt het risico op mobiliteitsarmoede, aangezien het individu sociaal achtergesteld kan zijn. Omdat dit een persoonskenmerk is, wordt deze indicator op individueel niveau berekend. Op dezelfde manier als door Kampert et al. (2019), wordt een onderscheid gemaakt in drie categorieën. De eerste categorie is de laagste die de mensen zonder migratieachtergrond omvat. De tweede en middelste categorie omvat de mensen met een westerse migratieachtergrond. De derde en hoogste categorie zijn de mensen met een niet-westerse migratieachtergrond. Het percentage personen in een buurt wordt vermenigvuldigd met het risico. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of people without a migration background
2	Percentage of people with a western migration background
3	Percentage of people with a non-western migration background

Geen auto beschikbaar

Het hebben van een auto helpt een individu en zijn gezinsleden om bestemmingen te bereiken en voorkomt daarom dat zij te maken krijgen met mobiliteitsarmoede. De beschikbaarheid van een auto kan niet in meerdere categorieën en daarom wordt deze indicator berekend op basis van het Nederlandse gemiddelde. Dit gemiddelde geldt voor huishoudens, aangezien het hebben van een auto in het huishouden ook andere leden van het huishouden kan helpen om hun bestemmingen te bereiken. Gemiddeld hebben huishoudens in Nederland 1,0 auto (CBS, 2022). Als het gemiddelde aantal auto's van huishoudens in een buurt lager is dan 1,0, is er een hoger risico op mobiliteitsarmoede in die buurt. Als het gemiddeld aantal auto's per huishouden in een buurt gelijk is als het Nederlandse gemiddelde, is er een risico van 2 voor mobiliteitsarmoede. Tot slot, als het gemiddeld aantal auto's in een huishouden hoger is dan het Nederlandse gemiddelde, is er een lager risico voor mobiliteitsarmoede. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Higher car availability than the Dutch average
2	Same car availability as the Dutch average
3	Lower car availability than the Dutch average

Opleidingsniveau

Als het opleidingsniveau lager is, is de kans groter dat iemand in mobiliteitsarmoede terechtkomt. Dit is te wijten aan het feit dat deze personen een grotere kans hebben om sociaal achtergesteld te zijn, maar ook om lagere vaardigheden te hebben waardoor ze geen gebruik kunnen maken van DRT, wat een vervoersachterstand kan veroorzaken. Opleidingsniveau kan worden gecategoriseerd volgens de gegevens (CBS, 2022) die op individueel niveau zijn. Het is ingedeeld in drie categorieën. Het lage opleidingsniveau omvat het behalen van als hoogste opleiding lagere school, VMBO, eerste drie leerjaren HAVO/VWO en MBO1. Het middelbaar opleidingsniveau omvat het behalen van het hoogste opleidingsniveau van de laatste jaren van HAVO/VWO, MBO2, MBO3 en MBO4. Het hoogste opleidingsniveau omvat het behalen als hoogste opleidingsniveau van HBO of WO. Het percentage personen met een hoog opleidingsniveau wordt met 1 vermenigvuldigd, omdat dit de groep is binnen een wijk die de minste kans heeft op een vervoersachterstand. Het middelbaar opleidingsniveau wordt vermenigvuldigd met 2 en het lage opleidingsniveau met 3. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of people with a high education level
2	Percentage of people with a middle education level
3	Percentage of people with a low education level

Gender

Vrouwen worden in het vervoer achtergesteld, wat kan leiden tot mobiliteitsarmoede voor hen. Gender kan volgens de gegevens slechts in twee categorieën worden onderverdeeld. Aangezien gender betrekking heeft op de persoonlijke kenmerken gaat, heeft deze indicator betrekking op een individueel niveau. Daarom wordt het risico op mobiliteitsarmoede berekend op basis van het Nederlandse gemiddelde van vrouwen. Binnen Nederland is 50,3% van alle mensen vrouw (CBS, 2022). Is er dus een hoger percentage vrouwen in een buurt, dan is er een grotere kans op mobiliteitsarmoede. Als het percentage vrouwen in een buurt 50,3% is, is er is er een risico van 2 voor mobiliteitsarmoede. De risico's en indicatordefinities zijn samengevat:

Risk for mobility poverty	Indicator definition
1	Percentage of females is lower than the Dutch average
2	Percentage of females is the same as the Dutch average
3	Percentage of females is higher than the Dutch average

Voor elke indicator en voor elke buurt die door de Spijkhopper wordt bediend, wordt het risico op mobiliteitsarmoede berekend op basis van de voorgeschreven methode. Nadat elke indicator afzonderlijk is berekend, wordt het gemiddelde per buurt berekend. Elke indicator wordt even zwaar gewogen omdat voor dit onderzoek een indicatie voor mobiliteitsarmoede voldoende is. In tabel B1 zijn de risico's per indicator en het gemiddelde van alle indicatoren per buurt samengevat:

Tabel B1 Risico op mobiliteitsarmoede in buurten case study gebied

Neighbourhood	Health	Unemployment	Income	Age	Migration background	Car availability	Education	Gender	Average
Het Land	N/D	1,26	1,03	1,80	1,27	1,70	1,68	2,00	1,53
Sterrenkwartier-West	1,34	1,87	1,16	1,90	1,21	1,80	2,03	1,97	1,66
Sterrenkwartier-Oost	1,36	1,81	1,18	1,81	1,39	1,80	2,04	1,99	1,67
Vogelenzang-Noord	1,52	1,94	1,31	1,77	1,22	1,60	2,01	2,03	1,67
Vogelbuurt C.S.	1,44	1,97	2,45	1,75	1,34	2,10	2,22	1,98	1,91
Kern	2,15	1,84	1,95	1,63	1,42	2,30	1,99	2,00	1,91
Kreken	2,01	2,00	1,81	1,77	1,55	2,00	2,21	1,97	1,92
De Dijk	1,62	2,71	1,58	2,24	1,17	2,00	2,23	2,07	1,95
Vriesland	2,01	2,00	2,13	1,73	1,56	2,10	2,26	2,00	1,97
Sterrenkwartier-Midden	1,77	2,32	2,18	1,95	1,62	2,00	2,32	1,99	2,02
De Hoek I	2,32	2,13	2,18	1,83	1,74	2,10	2,29	1,99	2,07
Voorde	2,12	2,23	2,39	1,85	1,65	2,10	2,28	2,04	2,08
Donk	1,99	2,16	2,53	1,80	1,78	2,20	2,25	2,02	2,09
Sterrenkwartier-Zuidrand	1,86	2,39	2,42	2,08	1,43	2,10	2,36	2,10	2,09
De Hoek II	2,47	2,26	2,33	1,85	1,60	2,00	2,21	2,02	2,09
Vogelenzang-Zuid	2,26	2,32	2,63	1,86	1,46	2,20	2,04	2,07	2,11
De Hoek III	1,92	2,29	2,75	1,92	1,75	2,20	2,25	2,05	2,14
Centrum-Oost	2,35	2,32	2,40	2,05	1,36	2,40	2,33	2,12	2,17
De Hoek IV	3,00	N/D	N/D	1,59	1,66	2,40	2,38	2,03	2,17
Centrum-Zuid	3,00	2,35	2,73	1,88	1,67	2,40	2,22	2,08	2,29
Akkers-Centrum	2,65	2,45	3,00	1,87	1,77	2,50	2,35	2,07	2,33
Sterrenkwartier-Hoog	3,00	2,42	3,00	1,91	1,70	2,50	2,29	2,05	2,36