

Ongelijkheid tussen buurten in het Transportsysteem: de casus van Metropoolregio Rotterdam Den Haag

Susan Ruinaard – Studio Bereikbaar – susan.ruinaard@studiobereikbaar.nl

Manus Barten – Studio Bereikbaar – manus.barten@studiobereikbaar.nl

Christian Rommelse – Studio Bereikbaar – christian.rommelse@studiobereikbaar.nl

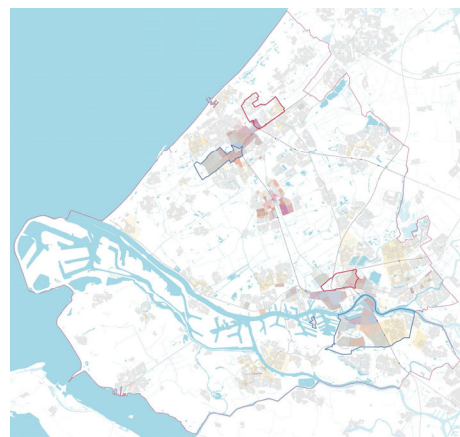
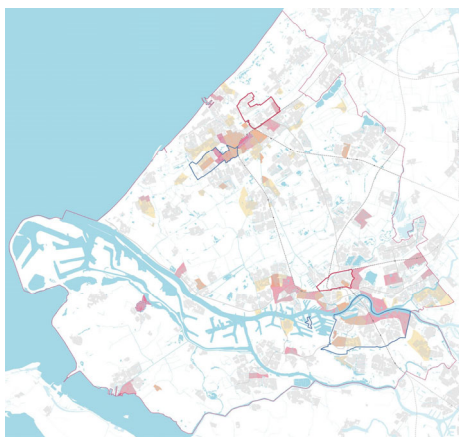
Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 13 en 14 oktober 2022, Utrecht

Samenvatting

Verschillende doelgroepen hebben ongelijke mogelijkheden in het transportsysteem. Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen welke socio-economische buurtkenmerken ertoe doen bij verschillen in het transportsysteem en in welke buurten deze kenmerken samenkomen. De casus die hiervoor gebruikt is, is de MRDH.

Om de verschillen in het transportsysteem te meten, zijn de volgende transportkenmerken meegenomen: beschikbaarheid van vervoermiddelen (auto, OV en belangrijk treinstation), mobiliteitsgedrag (aantal trips en verplaatsingsafstand) en bereikbaarheid (aantal bereikbare arbeidsplaatsen lage inkomensgroep). De volgende socio-economische kenmerken zijn meegenomen: inkomensklasse, arbeidsparticipatie, leeftijd, migratieachtergrond, Wmo-uitkering en afstand tot basisvoorzieningen.

Uit de multivariate regressieanalyses blijkt dat bepaalde kenmerken sterk samenhangen met stedelijkheid: bepaalde doelgroepen wonen vaker in de stad, waar relatief veel arbeidsplaatsen bereikbaar zijn, het autobezit laag is en er een belangrijk treinstation vlakbij is. Echter blijft van enkele doelgroepen het mobiliteitsgedrag achter. Uit de multivariate regressieanalyses vielen vier kenmerken hierin op, die onderling met elkaar samenhangen. Op basis hiervan zijn drie clusters geïdentificeerd: Cluster A: laag inkomen en laag autobezit (rood); Cluster B: laag inkomen, laag autobezit en niet-westerse migratieachtergrond (blauw); en Cluster C: laag inkomen en Wmo-uitkering (geel). Op onderstaande kaarten is links weergegeven waar het mobiliteitsgedrag (trips (rood) en afstand (geel)) minder is, en rechts de top 10% buurten waar doelgroepen voorkomen. In de MRDH vallen enkele gebieden op, zoals de Schilderswijk in Den Haag.



Links: buurten waar het mobiliteitsgedrag minder is (afwijking t.o.v. gemiddelde > -1SD), rechts: spreiding van de clusters

1. Inleiding

In de wetenschappelijke literatuur worden steeds vaker de ongelijkheden benoemd van het transportsysteem. Zo kunnen mensen nadelen ervaren van het transportsysteem of zelfs last hebben van transport-gerelateerde sociale uitsluiting. Een begrip dat hieraan gerelateerd is, is vervoersarmoede (Lucas, 2012). De essentie van deze begrippen is dat verschillende doelgroepen, verschillende mogelijkheden hebben in en door het transportsysteem. Zo beschikt niet iedereen over dezelfde vervoermiddelen, verplaatst de een zich minder dan de ander en verschilt de bereikbaarheid van buurt tot buurt. Het is van belang dat men zich kan verplaatsen en bestemmingen kan bereiken, zodat men kan deelnemen aan de maatschappij.

Er is nog geen onderzoek gedaan naar de relatie tussen socio-economische buurtkenmerken en transportkenmerken. Met inzicht in welke kenmerken bijdragen aan verschillen tussen doelgroepen in het transportsysteem, kan een afweging gemaakt worden of de beoogde infrastructuurinvesteringen bijdragen aan de mogelijkheden van mensen die achtergesteld zijn in het transportsysteem. Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen welke socio-economische kenmerken ertoe doen bij verschillen in het transportsysteem en in welke buurten deze kenmerken samenkomen. Er wordt gekeken naar de beschikbaarheid van vervoermiddelen, het mobiliteitsgedrag en de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen. Er is gekozen voor de MRDH als casus omdat deze regio uitdagingen kent met betrekking tot lage inkomensgroepen, werklozen, mensen met een migratieachtergrond en autolozen.

Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van verschillende databronnen. De samengestelde dataset wordt vervolgens geanalyseerd door het schatten van multivariate regressiemodellen in SPSS. Hiermee worden verbanden achterhaald tussen socio-economische buurtkenmerken en de transportkenmerken. Om inzicht te krijgen in de verschillen op buurtniveau, zijn kaarten gemaakt met behulp van geografisch informatie systeem QGIS. Deze kaarten dragen bij aan het vinden van ruimtelijke verbanden. Een verdere toelichting met betrekking tot de methoden is te vinden in paragraaf 3.4 en paragraaf 3.5.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt een conceptualisatie gegeven van het onderzoek, op basis van relevante literatuur over het transportsysteem en de tekortkomingen daarvan. In hoofdstuk 3 wordt toegelicht hoe de kenmerken geoperationaliseerd zijn, welke databronnen gebruikt worden en welke analysemethoden toegepast worden. In hoofdstuk 4 worden de resultaten behandeld. Vervolgens worden de conclusies en limitaties weergegeven in hoofdstuk 5.

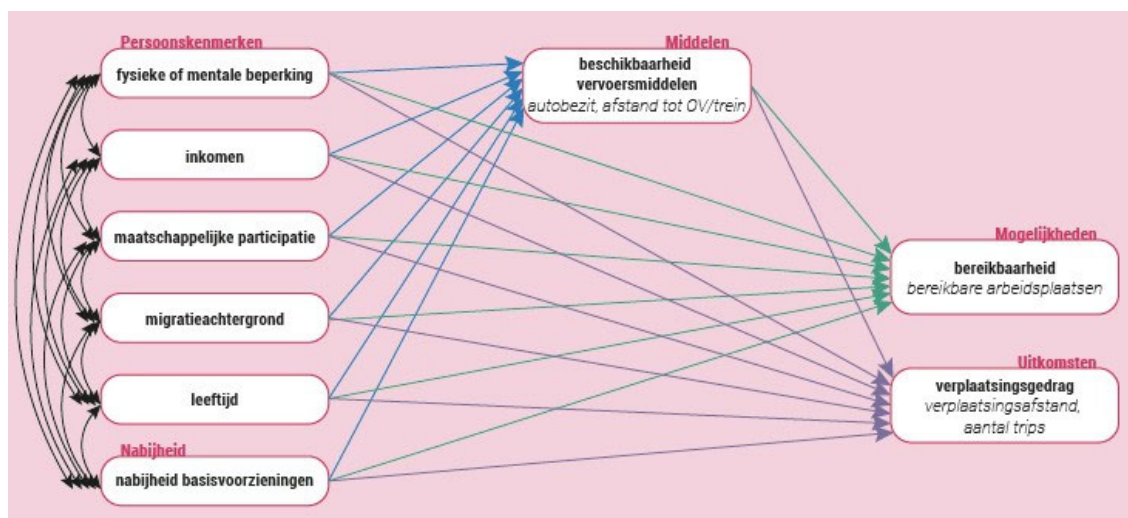
2. Conceptualisatie

Dit onderzoek beoogt de socio-economische kenmerken te achterhalen die ertoe doen bij verschillen tussen doelgroepen in het transportsysteem. Er wordt gekeken naar beschikbaarheid van vervoermiddelen, verplaatsingsgedrag en bereikbaarheid.

Relevante socio-economische kenmerken zijn te achterhalen door te kijken welke doelgroepen risico hebben op vervoersarmoede. De doelgroepen die in de verschillende studies naar voren komen zijn: mensen met een laag inkomen, werkzoekenden en werklozen, ouderen, mensen met een migratieachtergrond, niet-rijbewijsbezitters, mensen met een (fysieke) functiebeperking, bewoners van rurale gebieden en gezinnen met kinderen (Kampert et al., 2018; Jorritsma et al., 2018; Martens et al., 2019). Gebaseerd op genoemde onderzoeken en de beschikbaarheid van data, zijn de volgende ruimtelijke en socio-economische kenmerken meegenomen in dit onderzoek: fysieke of mentale beperking, inkomen, maatschappelijke participatie, migratieachtergrond, leeftijd en nabijheid van basisvoorzieningen.

Martens et al. (2019) benoemen dat verschillende gelijkheidsmaten geïdentificeerd kunnen worden om (on)gelijkheid in het transportsysteem te bepalen, op basis van: beschikbare vervoer**middelen** (autobezit, afstand tot OV/trein), bereikbaarheid van **mogelijkheden** (bereikbare arbeidsplaatsen) en de mobiliteits**uitkomsten** (aantal trips, verplaatsingsafstand). De gekozen gelijkheidsmaten, ofwel transportkenmerken, zijn in onderstaand conceptueel model in figuur 2.1 benoemd.

Het conceptueel model geeft de te onderzoeken relaties weer tussen de socio-economische buurtkenmerken en de transportkenmerken.



Figuur 2.1. Conceptueel model met mogelijke relaties socio-economische en transportkenmerken

3. Methode

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet welke data voor dit onderzoek zijn gebruikt en met welke methoden deze geanalyseerd zijn. In paragraaf 3.1 wordt de operationalisatie van de variabelen behandeld. In paragraaf 3.2 worden de gebruikte databronnen gespecificeerd en hoe deze gekoppeld zijn. Ook wordt in deze paragraaf de populatie beschreven en hoe er met missende gegevens wordt omgegaan. In paragraaf 3.3 worden de beschrijvende statistieken weergegeven van de dataset. De modelspecificatie wordt gegeven in paragraaf 3.4. In paragraaf 3.5 wordt de geografische analyse gespecificeerd.

3.1 Operationalisatie variabelen

Op basis van eerdere onderzoeken zijn verschillende indicatoren geïdentificeerd die van belang kunnen zijn bij ongelijkheid door het transportsysteem (Lucas, Bates, et al., 2016; Kampert et al., 2018). Alle indicatoren zijn geoperationaliseerd op buurtniveau. De socio-economische kenmerken zijn uitgedrukt in het aandeel van de buurtinwoners dat aan het kenmerk voldoet. Voor ruimtelijke kenmerken is de gemiddelde afstand tot de dichtstbijzijnde voorziening genomen. Voor de mobiliteitskenmerken zijn de gemiddelde waarden per buurtinwoner genomen. Voor de bereikbaarheid is het aantal bereikbare arbeidsplaatsen genomen vanuit de betreffende buurt.

Martens et al. (2019) hebben verschillende gelijkheidsmaten geïdentificeerd voor het meten van mobiliteit en bereikbaarheid. Deze hebben betrekking tot de vervoermiddelen die mensen hebben, de mogelijkheden die ze ermee kunnen realiseren en welke uitkomsten dat heeft. Ze benoemen dat hiervoor verschillende gelijkheidsmaten gekozen kunnen worden, die op verschillende manieren geoperationaliseerd kunnen worden. In tabel 3.1 zijn de gekozen gelijkheidsmaten voor de transportkenmerken en de operationalisaties daarvan gespecificeerd.

Het CBS hanteert als belangrijk treinstation de treinstations die een belangrijke overstapfunctie hebben volgens de NS. Dit zijn in de MRDH onder andere stations Rotterdam Centraal, Den Haag Centraal en Den Haag Hollands Spoor.

Tabel 3.1. Operationalisatie transportkenmerken

Soort variabele	Gelijkheidsmaat	Operationalisatie	Uitsplitsing
Middelen	Autobezit	Gemiddeld aantal auto's per huishouden (#auto's/huishoudens)	
	Beschikbaarheid OV	Gemiddelde afstand tot OV halte (km)	
	Beschikbaarheid trein	Gemiddelde afstand tot belangrijk treinstation (km)	
Mogelijkheden	Bereikbaarheid	Aantal bereikbare arbeidsplaatsen lage inkomensgroep (#banen)	
	Uitkomsten	Gemiddeld aantal trips per persoon per dag (#trips/persoon/dag)	
	Verplaatsingsafstand	Gemiddelde verplaatsingsafstand per persoon per dag (km/persoon/dag)	

De socio-economische kenmerken zijn geoperationaliseerd als weergegeven in tabel 3.2. De operationalisatie komt overeen met de operationalisatie in de CBS wijk- en buurtgegevens.

Tabel 3.2. Operationalisatie socio-economische kenmerken

Thema	Kenmerk	Operationalisatie	
Inkomen	Hoog inkomen	Percentage huishoudens in buurt met 20% hoogste inkomens (%)	
	Laag inkomen	Percentage huishoudens in buurt met 40% laagste inkomens (%)	
Maatschappelijke participatie	Arbeidsparticipatie	Netto arbeidsparticipatie (%)	
	Persoonskenmerken	Leeftijd	Percentage 0 tot 15 jarigen (%)
			Percentage 15 tot 25 jarigen (%)
			Percentage 25 tot 45 jarigen (%)
			Percentage 45 tot 65 jarigen (%)
			Percentage 65 en 65-plussers (%)
	Afkomst	Percentage buurtbewoners met een westerse migratieachtergrond (%)	
		Percentage buurtbewoners met een niet-westerse migratieachtergrond (%)	
Beperking	Geestelijke of fysieke beperking	Percentage buurtbewoners die een WMO-uitkering ontvangen (%)	
Nabijheid	Afstand tot basisvoorzieningen	Gemiddelde afstand tot huisarts (km)	
		Gemiddelde afstand tot grote supermarkt (km)	

Gelijkheidsmaten kunnen per socio-economisch kenmerk of segment uitgesplitst worden. Zo kan er onderzocht worden of er significante verschillen zijn tussen doelgroepen in het transportsysteem. Dit onderzoek beoogt de significante kenmerken te achterhalen.

3.2 Data, bestandskoppeling en populatie

Voor dit onderzoek zijn verschillende databestanden gebruikt over de socio-economische buurtsamenstelling, nabijheid van voorzieningen, het mobiliteitsgedrag en de

bereikbaarheid. Uit het CBS wijk- en buurtonderzoek komen gegevens over het aantal inwoners en huishoudens, autobezit, inkomensklasse, arbeidsparticipatie, leeftijd, migratieachtergrond en zorgindicatie, zoals gespecificeerd in tabel 3.2 van paragraaf 3.1. Ook zijn de nabijheidsstatistieken van het CBS gebruikt over de gemiddelde afstand tot: een belangrijk treinstation, een grote supermarkt en een huisarts. De laatste twee variabelen staan ook standaard in de wijk- en buurtgegevens. Daarnaast voert het CBS jaarlijks het onderzoek Onderweg in Nederland (ODiN) uit, waaruit het aantal trips en de verplaatsingsafstand per buurt bepaald is.

Een Nieuwe Kijk leverde het databestand met het aantal bereikbare arbeidsplaatsen per buurt voor de lage inkomensklasse. De bereikbare arbeidsplaatsen per inkomensklasse zijn berekend met behulp van de generieke theorie voor bereikbaarheid van Levinson en Wu (2020), met data uit het verkeersmodel en de CBS wijk- en buurtgegevens.

De gemiddelde afstand tot een OV-halte is bepaald met de wijk- en buurtkaart van het CBS en een geografisch databestand waarin alle OV-haltes in Nederland staan. Door het bepalen van het geografische middelpunt (centroid) per buurt, kon met de *nearest neighbor analysis* de kortste afstand naar een OV-halte bepaald worden. Voor de berekening is QGIS gebruikt. Er is geen rekening gehouden met de kwaliteit van de OV-halte of de mogelijkheid dat meerdere OV-haltes dichtbij zijn.

De bestanden met de socio-economische gegevens, nabijheid en bereikbare arbeidsplaatsen zijn met elkaar gekoppeld op basis van de buurtcode. Elke buurt in Nederland heeft een unieke buurtcode. De gegevens met betrekking tot het verplaatsingsgedrag zijn beschikbaar op postcode-4 niveau. Postcode-4 niveau komt niet exact overeen met het buurniveau, al heeft het CBS per buurtcode de meest voorkomende postcode-4 in de wijk- en buurtstatistieken staan. In het merendeel van de buurten komt één postcode voor. Er is gekozen om het verplaatsingsgedrag te aggregeren op basis van de meestvoorkomende postcode.

De Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) dient als casus voor dit onderzoek. Deze keuze is gemaakt omdat deze regio o.a. bestaat uit twee hoogstedelijke gebieden waar veel relevante doelgroepen wonen: mensen met een laag inkomen, werklozen en mensen met een migratieachtergrond. De populatie betreft de inwoners van de MRDH op 1 januari 2019. De MRDH telt 23 gemeenten en 947 buurten. Buurten die minder dan 200 inwoners tellen, zijn niet meegenomen in verdere analyses omdat er te weinig gegevens beschikbaar zijn. Er blijven 811 buurten over.

Enkele waarden, over inkomen en Wmo-ontvangers, misten in het samengestelde databestand. Om deze gegevens aan te vullen zijn de missende waarden gesubstitueerd met het gemiddelde (*mean imputation*). Het gemiddelde is berekend per deelgebied van de MRDH. De indeling van deze gebieden is gemaakt op basis van de indeling van het meerwerkgebied van het ODiN. De indeling van deze gebieden houdt rekening met de onderlinge relaties tussen nabijgelegen kernen en stadsdelen.

De multivariate regressiemodellen moeten aan een aantal voorwaarden voldoen. Aan de lineariteitsassumptie wordt voldaan, al zijn de lineaire verbanden erg zwak. In een aantal modellen zijn de observaties niet onafhankelijk van elkaar. Dit is verklaarbaar omdat

meerdere buurten dezelfde postcode-4 hebben, waarop de mobiliteitsgegevens beschikbaar waren. De bereikbaarheidsdata is ook niet onafhankelijk. Het is logisch dat de bereikbaarheid van een buurt vergelijkbaar is met een naastliggende buurt. Er is geen sprake van multicollineariteit. De residuen liggen veelal rond een de nullijn. De modellen voldoen dus aan de assumptie voor homoscedasticiteit.

De uitbijters in de afhankelijke variabelen zijn geïdentificeerd met behulp van de boxplot functie in SPSS. De waarden die door SPSS als extreme uitbijter zijn aangemerkt met een asterisk (*), zijn verwijderd. De potentiële uitbijters die niet als extreem worden gezien, zijn behouden. Deze keuze is gemaakt omdat deze waarden in de spreidingsdiagrammen de lineariteitsassumptie niet schenden en de waarden reëel zijn. Na het uitvoeren van de regressieanalyses blijkt dat de potentiële uitbijters geen problemen veroorzaken in de geschatte modellen en worden daarom niet verwijderd. Na het verwijderen van de uitbijters blijven 799 casussen over. De invloedrijke punten in de verklarende variabelen zijn behouden omdat het werkelijke buurtsamenstellingen betreft.

3.3 Beschrijvende statistieken dataset

In tabel 3.3 staan de beschrijvende statistieken van de buurtsamenstelling en de nabijheid. De tabel geeft weer wat de gemiddelde verdeling per buurt is met betrekking tot leeftijd, migratieachtergrond, arbeidsparticipatie, inkomen, Wmo-uitkering en nabijheid. Deze gegevens zijn ook apart weergegeven voor de steden Rotterdam, Den Haag en Delft. De overige kernen vallen onder 'Overig'.

De leeftijdsverdeling per buurt verschilt tussen de steden en overige gebieden. Zo wonen er relatief minder 0 tot 15-jarigen in Rotterdam en Delft, en meer 15 tot 25-jarigen. Dit is te verklaren omdat Rotterdam en Delft universiteitssteden zijn, waardoor er relatief meer 15 tot 25-jarigen wonen. In alle drie de steden wonen relatief meer 25 tot 45-jarigen dan in de overige gebieden en minder mensen in de leeftijdscategorieën boven de 45. Het is een kenmerk van de stad dat er relatief veel jonge mensen wonen.

In de grote steden, Rotterdam en Den Haag, en in mindere mate in Delft, wonen meer inwoners met een (niet-)westerse migratieachtergrond dan in de overige kernen. De netto arbeidsparticipatie ligt lager in de steden. Dit is deels te verklaren doordat er meer jonge mensen wonen die geen betaald werk hebben omdat ze bezig zijn met een opleiding. Anderzijds wonen in de stad meer mensen die kwetsbaar zijn en daardoor moeilijk aan werk komen. Dit betreft bijvoorbeeld mensen met een mentale of fysieke beperking, die vaker een Wmo-uitkering ontvangen.

De lagere arbeidsparticipatie en de aanwezigheid van kwetsbare doelgroepen verklaart ook dat er relatief meer huishoudens in de steden wonen die toebehoren aan de 40% huishoudens met de laagste inkomens. Tegenovergesteld zijn er ook meer huishoudens die toebehoren tot de 20% hoogste inkomens.

In stedelijke gebieden zijn basisvoorzieningen vaker dichterbij. Zo is de gemiddelde afstand tot een huisarts of een supermarkt kleiner in Rotterdam, Den Haag en Delft dan in overige gebieden.

Tabel 3.3. Beschrijvende statistieken socio-economische kenmerken

	Alle data (N=799)		Rotterdam (N=74)		Den Haag (N=102)		Delft (N=67)		Overig (N=556)	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
Leeftijdverdeling per buurt (%)										
inwoners 0 tot 15 jaar	16,0	5,3	15,3	5,0	16,6	4,8	12,1	5,4	16,4	5,2
inwoners 15 tot 25 jaar	12,1	4,9	13,5	5,0	11,7	4,0	18,9	9,8	11,2	3,1
inwoners 25 tot 45 jaar	25,3	8,2	31,4	8,2	28,7	8,8	28,9	8,7	23,4	7,2
inwoners 45 tot 65 jaar	27,6	5,9	24,8	4,9	26,2	4,4	24,2	7,9	28,6	5,7
inwoners 65 en ouder	19,4	10,4	15,2	6,8	16,9	10,6	16,5	8,3	20,8	10,8
Migratieachtergrond per buurt (%)										
westers	12,3	6,6	13,1	4,9	19,3	7,6	14,5	5,3	10,6	5,7
niet westers	19,3	16,1	36,2	18,6	31,7	22,3	21,5	13,5	14,5	11,2
Werk, inkomen & uitkering per buurt (%)										
netto arbeidsparticipatie	67,3	8,7	64,6	7,8	63,4	7,3	61,3	9,7	69,1	8,3
huishoudens 20% hoogste inkomens	23,8	15,1	15,8	11,7	21,2	15,0	15,4	13,1	26,3	14,9
huishoudens 40% laagste inkomens	38,0	18,1	51,2	14,0	44,7	17,4	54,2	19,9	33,0	16,0
wmo ontvangers	6,8	5,2	8,0	6,1	6,8	3,8	8,0	5,5	6,6	5,2
Nabijheid (km)										
gemiddelde afstand tot huisarts	0,832	0,554	0,701	0,584	0,593	0,344	0,572	0,267	0,925	0,581
gemiddelde afstand tot supermarkt	0,785	0,538	0,628	0,590	0,571	0,332	0,561	0,274	0,872	0,562

De transportkenmerken van de dataset staan in onderstaande tabel 3.4. De tabel geeft weer wat de gemiddelde waarde is per buurt van de verschillende transportkenmerken. Zo is het gemiddelde per buurt weergegeven voor verschillende transportmogelijkheden (auto's per huishouden, afstand tot OV-halte en afstand tot een belangrijk treinstation), het verplaatsingsgedrag (aantal trips en verplaatsingskilometers) en de bereikbare arbeidsplaatsen.

In de steden ligt het aantal auto's per huishouden lager dan in de overige gebieden, wat kenmerkend is voor gebieden die een hogere stedelijkheidsklasse hebben. Daarbij biedt stedelijk gebied meer mogelijkheden op het gebied van openbaar vervoer. De gemiddelde afstand tot OV en belangrijke treinstations is lager in de stad. Opvallend is dat de gemiddelde afstand tot een belangrijk treinstation in Delft hoger is dan in Rotterdam en Den Haag. Dit komt doordat station Delft geen belangrijk station is.

Opvallend is dat in Delft en de overige kernen meer trips worden gemaakt dan in Rotterdam en Den Haag. Dit komt doordat een relatief groot deel van de inwoners student is, die veel activiteiten ondernemen. In de steden is de verplaatsingsafstand lager dan in de overige kernen, wat te verklaren is door een hogere nabijheid van voorzieningen en arbeidsplaatsen en waardoor men minder ver hoeft te reizen. Vanuit de steden zijn ook meer arbeidsplaatsen bereikbaar dan vanuit overige kernen. Vanuit Delft zijn de meeste arbeidsplaatsen bereikbaar, wat komt door de gunstige ligging aan het spoor tussen Den Haag en Rotterdam.

Tabel 3.4. Beschrijvende statistieken transportkenmerken

	Alle data (N=799)		Rotterdam (N=74)		Den Haag (N=102)		Delft (N=67)		Overig (N=556)	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
Beschikbaarheid vervoersmiddelen										
Aantal auto's per huishouden	0,969	0,336	0,706	0,228	0,764	0,290	0,602	0,253	1,086	0,293
Gemiddelde afstand tot OV halte (km)	0,366	0,173	0,362	0,194	0,348	0,149	0,341	0,144	0,373	0,178
Gemiddelde afstand tot belangrijk treinstation (km)	10,95	7,38	5,62	4,20	4,21	2,10	9,60	1,43	13,07	7,62
Mobiliteit										
Gemiddeld aantal trips per dag	3,26	0,38	3,08	0,47	3,15	0,37	3,49	0,28	3,27	0,36
Gemiddelde verplaatsingsafstand (km)	41,53	12,16	39,57	11,99	36,72	9,65	37,93	7,20	43,10	12,72
Bereikbaarheid										
Bereikbare arbeidsplaatsen voor lage inkomensgroepen	70550	34244	83353	20150	91012	23054	98183	12070	61762	35360

3.4 Modelspecificatie

Om de invloed van de socio-economische kenmerken op de beschikbaarheid van vervoermiddelen, het mobiliteitsgedrag en de bereikbaarheid te bepalen, worden multivariate regressieanalyses uitgevoerd. Door het uitvoeren van multivariate regressieanalyses worden de pure effecten van de indicatoren op de afhankelijke variabele bepaald, doordat er gecontroleerd wordt voor de andere indicatoren. Dit houdt in dat er rekening wordt gehouden met de correlatie tussen de indicatoren. De gevonden resultaten moeten dan ook geïnterpreteerd worden onder constanthouding van de andere onafhankelijke variabelen.

Er is gekozen voor een explorerende benadering omdat er veel potentiële variabelen zijn zonder duidelijk idee welke variabelen van belang zijn. Er zijn wel verwachtingen met betrekking tot de richting van de indicatoren. Er wordt gestreefd naar spaarzame modellen zodat er per model inzicht ontstaat in welke indicatoren belangrijk zijn. Hiermee wordt duidelijk welke socio-economische kenmerken invloed hebben op de beschikbaarheid van vervoermiddelen, mobiliteit en bereikbaarheid, en op welke kenmerken er onderscheid gemaakt kan worden bij het evalueren van vervoers(on)gelijkheid. Het spaarzame model wordt geschat met de *Stepwise*-methode van SPSS.

De partiële regressiecoëfficiënten worden vervolgens geïnterpreteerd. In kader van dit onderzoek worden de gestandaardiseerde coëfficiënten geïnterpreteerd zodat de variabelen dezelfde meeteenheid hebben en met elkaar vergeleken kunnen worden. Het gestandaardiseerde regressiemodel is als volgt gedefinieerd:

$$zscoreY_1 = \beta_1 * zscoreX_1 + \beta_2 * zscoreX_2 + \dots + \beta_n * zscoreX_n$$

3.5 Geografische analyse

Om inzicht te verkrijgen in hoe de transportkenmerken verschillen tussen buurten, zijn kaarten gemaakt met behulp van geografisch informatiesysteem QGIS. Hiervoor is dezelfde dataset gebruikt als voor de analyses in SPSS, zonder uitbijters. Deze dataset is gekoppeld aan de buurtkaart van het CBS met de wijk- en buurtcodes. In paragraaf 4.1 worden de kaarten gepresenteerd met de transport-gerelateerde kenmerken. De kleuren op de kaart zijn geschaald met de gestandaardiseerde afwijking van het gemiddelde (*Standard Deviaton modus* in QGIS). Aan de hand van voorbeelden wordt geanalyseerd hoe bepaalde buurten presteren in het transportsysteem, om zo ruimtelijke relaties op buurniveau te achterhalen. Er is gekozen voor de buurten in de volgende stadsdelen: Haagse Hout, Den Haag Zuidwest, Rotterdam Noord en Rotterdam Zuid. Deze stadsdelen bestaan uit meerdere buurten die intern vergelijkbare kenmerken hebben, maar onderling van bevolkingssamenstelling verschillen.

Als uit de SPSS-analyses blijkt dat bepaalde kwetsbare kenmerken significant zijn, wordt onderzocht in welke buurten deze kenmerken voorkomen. Op basis van de correlaties tussen deze kenmerken worden clusters geïdentificeerd. Door de significante indicatoren absoluut te schalen en binnen de clusters met elkaar te vermenigvuldigen, wordt een waarde gegeven per buurt waar de kenmerken relatief veel in samenhang voorkomen.

Het absoluut schalen van de indicatoren gebeurt door het alle waarden te delen door de maximale waarde van de indicator, in formulevorm: $x_{\text{geschaald}} = x / \max(x)$. De top 10% van de buurten is weergegeven met een kleurenschaal, waar de donkerste kleur de bovenste 5% weergeeft. De schaal is bepaald met de *Equal Count (Quantile)* modus van QGIS.

4. Resultaten

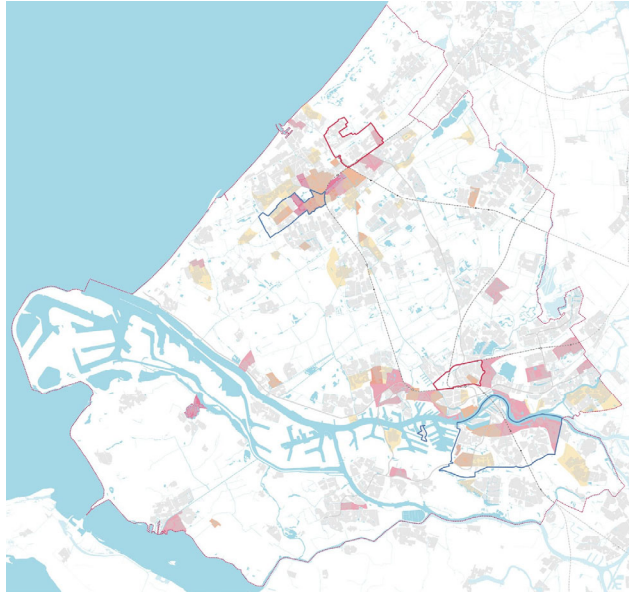
De resultaten van het onderzoek worden in dit hoofdstuk behandeld. In paragraaf 4.1 wordt ingegaan op de geografische spreiding van de transportkenmerken. Vervolgens worden de relaties tussen de transportkenmerken en de persoonskenmerken behandeld. In paragraaf 4.2 worden de modellen behandeld die de beschikbaarheid van vervoermiddelen, het verplaatsingsgedrag en de bereikbaarheid verklaren. In paragraaf 4.3 worden buurten geïdentificeerd waar significante persoonskenmerken samenkomen.

4.1 Geografische spreiding transportkenmerken

Om ruimtelijke verbanden te achterhalen is het verschil in transportkenmerken op buurniveau geografisch geanalyseerd. De beschikbaarheid van vervoermiddelen verschilt tussen buurten. In de steden ligt het autobezit lager dan in de kleinere kernen, mede omdat het OV-systeem beter is en er meer nabijheid is. Niet in elke buurt is een OV-halte even dichtbij en sommige buurten liggen eenmaal verder van het treinstation af. In kleinere kernen zijn mensen afhankelijker van de auto en ligt het autobezit hoger, met name als deze kernen niet langs een trein- of metrospoor liggen.

In het stedelijk gebied zijn meer arbeidsplaatsen bereikbaar voor de lage inkomensgroep. In kernen nabij de haven van Rotterdam en de kassen van het Westland zijn ook veel arbeidsplaatsen, al zijn die meestal alleen bereikbaar per auto die voor de lage inkomens te duur is. De bereikbaarheid in deze gebieden blijft dus achter voor de lage inkomensgroepen.

Opvallend met betrekking tot het mobiliteitsgedrag is dat in zowel in stedelijk gebied als in kleinere kernen minder trips gemaakt worden. Vooral in een aantal stadsdelen van Den Haag en Rotterdam worden veel minder trips gemaakt (rood). In het stedelijk gebied worden daarnaast ook minder verplaatsingskilometers afgelegd (geel), met name in een aantal buurten van Den Haag, Rotterdam en Delft. Zie het kaartbeeld in figuur 4.1 welke gebieden dit betreft.



Figuur 4.1. Buurten met verminderd mobiliteitsgedrag (rood: minder trips; geel: minder verplaatsingsafstand)

Het opvallend dat in bijvoorbeeld Den Haag Zuidwest en Rotterdam Zuid het mobiliteitsgedrag minder is: er worden zowel minder trips als verplaatsingskilometers gemaakt. Deze twee stadsdelen liggen verder van een belangrijk treinstation af. Er is ook een afwijking in zowel trips als verplaatsingskilometers in de Agniesebuurt van Rotterdam Noord, die wel dichtbij het station ligt.

4.2 Invloed buurtsamenstelling op de transportkenmerken

Om te onderzoeken of de buurtsamenstelling invloed heeft op de verschillen in de transportkenmerken, worden multivariate regressiemodellen geschat. De significante indicatoren wijzen op een verschil in beschikbaarheid van vervoermiddelen, het aantal bereikbare arbeidsplaatsen of in het mobiliteitsgedrag. De gelijkheidsmaten kunnen op persoonskenmerken uitgesplitst worden, waarmee onderzocht kan worden hoe doelgroepen ten opzichte van elkaar presteren. Zie tabel 4.1 voor de mogelijke uitsplitsingen. Er wordt geen richting vastgesteld in de causaliteit: het is zowel mogelijk dat doelgroepen minder behoefte hebben om gebruik te maken van het transportsysteem als dat het transportsysteem niet aansluit bij de behoeften van de doelgroepen.

Tabel 4.1. Gelijkheidsmaten en de gevonden mogelijke uitsplitsingen

Soort variabele	Gelijkheidsmaat	Operationalisatie	Gevonden mogelijke uitsplitsing
Middelen	Autobezit	Gemiddeld aantal auto's per huishouden	Leeftijd, migratieachtergrond, arbeidsparticipatie, inkomen, afstand tot OV, afstand tot trein, inkomen, nabijheid
	Beschikbaarheid openbaar vervoer	Gemiddelde afstand tot OV halte	
	Beschikbaarheid hoogwaardige treinverbinding	Gemiddelde afstand tot belangrijk treinstation	Leeftijd, migratieachtergrond, arbeidsparticipatie, fysieke beperking, nabijheid
Mogelijkheden	Bereikbaarheid	Aantal bereikbare arbeidsplaatsen lage inkomensgroep	Migratieachtergrond, inkomen, nabijheid, autobezit, afstand tot trein
Uitkomsten	Trip frequentie	Gemiddeld aantal trips per dag per persoon	Leeftijd, migratieachtergrond, beperking, autobezit, afstand tot trein
	Verplaatsingsafstand	Gemiddelde verplaatsingsafstand per dag per persoon	Leeftijd, migratieachtergrond, inkomen, afstand tot OV, afstand tot trein

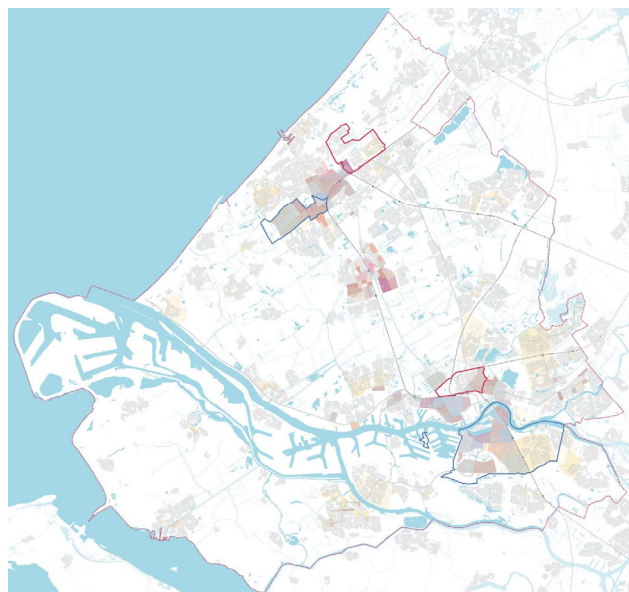
4.3 Identificeren buurten met kwetsbare kenmerken

Vier persoonskenmerken komen meermaals naar voren in de regressiemodellen, die een negatief verband hebben met de gelijkheidsmaten. Dit zijn: het aandeel inwoners met een niet-westerse migratieachtergrond, het aandeel huishoudens met een laag inkomen, het aandeel Wmo-ontvangers en het aantal auto's per huishouden. Tussen deze kenmerken zijn er een aantal hoge correlaties ($\rho > 0,50$). Op basis van de correlaties kunnen drie clusters geïdentificeerd worden:

- Cluster A (rood). Huishoudens met een laag inkomen en een laag aantal auto's per huishouden;
- Cluster B (blauw). Cluster A in combinatie met een niet-westerse migratieachtergrond;
- Cluster C (geel). Huishoudens met een laag inkomen en mensen die een Wmo-uitkering ontvangen.

De aanwezigheid van de clusters is weergegeven in figuur 4.2. Cluster A komt met name voor in de steden en in een aantal buurten in kleinere kernen. Cluster B komt voornamelijk voor in Den Haag en Rotterdam en in mindere mate in Delft en in kernen rondom de grote steden. Cluster C komt voor in zowel steden als kleinere kernen, verspreid over heel de MRDH.

Cluster A, B en C komen voor in Den Haag Zuidwest, Rotterdam Zuid in de Agniesebuurt van Rotterdam Noord. In deze gebieden wijkt ook het mobiliteitsgedrag af. De andere transportkenmerken zijn vergelijkbaar, op de afstand tot een belangrijk treinstation na. De Agniesebuurt ligt vlakbij een belangrijk treinstation, de andere twee stadsdelen liggen daar verder vanaf. De aanwezigheid van sociaal kwetsbare kenmerken in deze buurten heeft een relatie met minder mobiliteitsuitkomsten. De ruimtelijke samenhang impliceert geen causaliteit: het kan zowel liggen aan de transportbehoeften van doelgroepen als de kenmerken van het transportsysteem. Het duidt in ieder geval op ongelijkheid in het gebruik van het transportsysteem.



Figuur 4.2. Buurten met hoge aanwezigheid clusters

5. Conclusie en limitaties onderzoek

Dit onderzoek beoogde buurten te identificeren waar socio-economische kenmerken samenkomen die bijdragen aan verschillen in de beschikbaarheid van vervoermiddelen, het mobiliteitsgedrag en de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen. De conclusies worden gegeven in paragraaf 5.1. Paragraaf 5.2 gaat in op de limitaties van het onderzoek.

5.1 Conclusies

In de steden ligt het autobezit lager dan in de kleinere kernen, mede omdat het OV-systeem beter is en er meer nabijheid is. Niet in elke buurt is een OV-halte even dichtbij en sommige buurten liggen eenmaal verder van het treinstation af. In kleinere kernen zijn mensen afhankelijker van de auto en ligt het autobezit hoger, met name als deze kernen niet langs een trein- of metrospoor liggen.

In het stedelijk gebied zijn meer arbeidsplaatsen bereikbaar voor de lage inkomensgroep. In kernen nabij de haven van Rotterdam en de kassen van het Westland zijn ook veel arbeidsplaatsen, al zijn die meestal alleen bereikbaar per auto die voor de lage inkomens te duur is. De bereikbaarheid in deze gebieden blijft achter voor de lage inkomensgroepen.

Opvallend met betrekking tot het mobiliteitsgedrag is dat in zowel in stedelijk gebied als in kleinere kernen minder trips gemaakt worden. Vooral in een aantal stadsdelen van Den Haag en Rotterdam worden veel minder trips gemaakt. In het stedelijk gebied worden daarnaast ook minder verplaatsingskilometers afgelegd, met name in een aantal buurten van Den Haag, Rotterdam en Delft.

Het opvallend dat in Den Haag Zuidwest en Rotterdam Zuid het mobiliteitsgedrag minder is: er worden zowel minder trips als verplaatsingskilometers gemaakt. Deze twee stadsdelen liggen verder van een belangrijk treinstation af. Er is ook een afwijking in zowel trips als verplaatsingskilometers in de oostelijke buurten van Rotterdam Noord, die wel dichtbij het station liggen. Zie figuur 5.1 (links) voor alle buurten met verminderd mobiliteitsgedrag, waarbij rood minder trips weergeeft en geel minder verplaatsingskilometers.

De beschikbaarheid van vervoermiddelen verschilt op buurtniveau. Om te onderzoeken of deze verschillen een relatie hebben met de socio-economische samenstelling van de buurt, zijn multivariate regressiemodellen geschat. Hieruit blijkt dat er verschillen zijn tussen doelgroepen. In tabel 5.1 is weergegeven op basis van welke socio-economische kenmerken de beschikbaarheid van vervoermiddelen uitgesplitst kan worden.

Ook het mobiliteitsgedrag verschilt op buurtniveau, zoals eerder uiteen is gezet. De beschikbaarheid van vervoermiddelen verschilt voor bepaalde socio-economische kenmerken. Om te onderzoeken welke socio-economische kenmerken en beschikbaarheid van vervoermiddelen bijdragen aan het mobiliteitsgedrag, zijn regressiemodellen geschat. De kenmerken die bijdragen aan verschillen in mobiliteitsuitkomsten staan in onderstaande tabel.

De bereikbaarheid van arbeidsplaatsen verschilt ook op buurtniveau. Bepaalde doelgroepen wonen vaker in de stad waardoor deze doelgroepen een relatief goede bereikbaarheid hebben, ook als ze minder presteren in het transportsysteem in termen van beschikbaarheid van vervoermiddelen en mobiliteitsgedrag. Verschillen in bereikbaarheid kunnen uitgesplitst worden over de socio-economische kenmerken die genoemd zijn in onderstaande tabel.

Tabel 5.1. Gelijksheidsmaten en de gevonden mogelijke uitsplitsingen

Soort variabele	Gelijksheidsmaat	Operationalisatie	Gevonden mogelijke uitsplitsing
Middelen	Autobezit	Gemiddeld aantal auto's per huishouden	Leeftijd, migratieachtergrond, arbeidsparticipatie, inkomen, afstand tot OV, afstand tot trein Inkomen, nabijheid
	Beschikbaarheid openbaar vervoer	Gemiddelde afstand tot OV halte	
	Beschikbaarheid hoogwaardige treinverbinding	Gemiddelde afstand tot belangrijk treinstation	Leeftijd, migratieachtergrond, arbeidsparticipatie, fysieke beperking, nabijheid
Mogelijkheden	Bereikbaarheid	Aantal bereikbare arbeidsplaatsen lage inkomensgroep	Migratieachtergrond, inkomen, nabijheid, autobezit, afstand tot trein
Uitkomsten	Trip frequentie	Gemiddeld aantal trips per dag per persoon	Leeftijd, migratieachtergrond, beperking, autobezit, afstand tot trein
	Verplaatsingsafstand	Gemiddelde verplaatsingsafstand per dag per persoon	Leeftijd, migratieachtergrond, inkomen, afstand tot OV, afstand tot trein

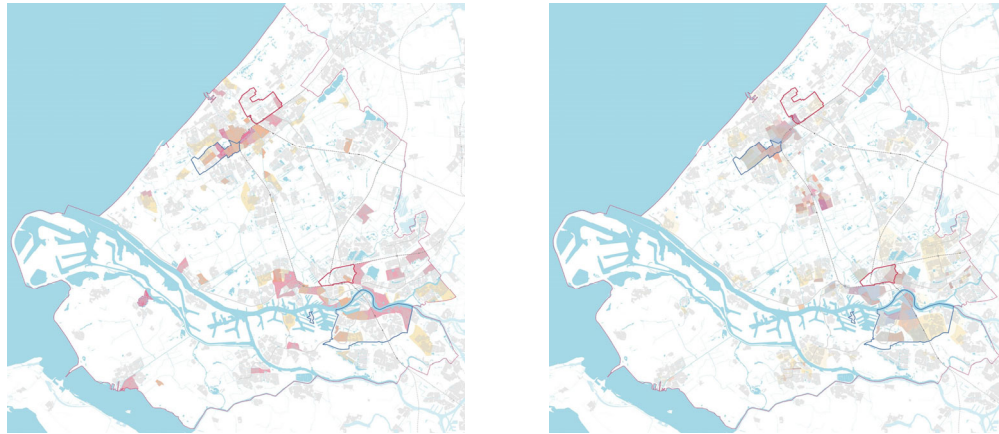
Vier persoonskenmerken komen naar voren in de regressiemodellen, die een negatief verband hebben met de transportkenmerken. Dit zijn: niet-westerse migratieachtergrond, laag inkomen, Wmo-ontvangers en autobezit. Tussen deze kenmerken zijn er een aantal hoge correlaties, waarop drie clusters zijn geïdentificeerd:

- Cluster A (rood). Huishoudens met een laag inkomen en een laag aantal auto's per huishouden;
- Cluster B (blauw). Cluster A in combinatie met een niet-westerse migratieachtergrond;
- Cluster C (geel). Huishoudens met een laag inkomen en mensen die een Wmo-uitkering ontvangen.

Zie figuur 5.1 (rechts) voor de kaart die weergeeft waar de clusters voorkomen. Cluster A komt voor in de steden en in een aantal kleinere kernen. Cluster B komt voor in Den Haag en Rotterdam, en in mindere mate in Delft, en in kernen rondom de grote steden. Cluster C komt voor in heel de MRDH.

Cluster A, B en C komen voor in Den Haag Zuidwest, Rotterdam Zuid en in de Agniesebuurt van Rotterdam Noord. In deze gebieden wijkt ook het mobiliteitsgedrag af. De andere transportkenmerken zijn vergelijkbaar, op de afstand tot een belangrijk treinstation na. Rotterdam Noord ligt vlakbij een belangrijk treinstation, de andere twee stadsdelen liggen daar verder vanaf.

De causaliteit kan beide kanten op zijn: dat het transportsysteem mensen uitsluit, of dat doelgroepen het transportsysteem minder gebruiken.



Figuur 5.1. Links: buurten waar het mobiliteitsgedrag minder is (afwijking $> -1SD$), rechts: spreiding van de clusters

5.2 Limitaties onderzoek

De geschatte modellen poogden de kenmerken te achterhalen die invloed hebben op mensen hun vervoermiddelen, de mogelijkheden die zij kunnen bereiken en de mobiliteitsuitkomsten. De ervaringscomponent is hierbij niet meegenomen. Het kan zijn dat mensen die binnen een transportkwetsbaar socio-economisch segment vallen, geen moeilijkheden ondervinden in het transportsysteem.

Daarbij zijn er een aantal variabelen niet meegenomen in de analyses, waaronder fietsbezit, fietsgebruik, afstand tot werk, afstand tot vrienden en familie en uitgebreide nabijheidsstatistieken (inclusief dichtheid voorzieningen). Ook is er enkel een grof onderscheid gemaakt tussen OV-haltes en belangrijke treinstations. Dit zegt verder weinig over de kwaliteit van een OV-halte en de invloed hiervan op ongelijkheid in het transportsysteem. Verder is de relatie met stedelijkheid alleen kwalitatief behandeld. Het kan relevant zijn om de relatie met stedelijkheid kwantitatief te onderzoeken.

Ook ligt er een limitatie in de gebruikte data. Er zijn verschillende databronnen gebruikt, waaronder de modeluitkomsten over bereikbare arbeidsplaatsen van Een Nieuwe Kijk. Hoe veel arbeidsplaatsen er bereikbaar zijn vanuit een buurt hangt sterk samen met hoe stedelijk een gebied is. Het zegt weinig over hoe ongelijk de bereikbaarheid verdeeld is tussen verschillende inkomensklassen. Voor het verplaatsingsgedrag is data van het ODIN gebruikt. Het CBS verzamelt mobiliteitsdata op basis van enquêtes, waarin korte ritten ondergerapporteerd worden, en onder bepaalde doelgroepen de response minder hoog ligt, zoals mensen met een niet-westerse migratieachtergrond. Dit kan leiden tot een ander beeld in de buurten waar deze doelgroepen voorkomen en er weinig korte trips gemaakt worden.

Referenties

Jorritsma, P., Berveling, J., De Haas, M., P., B., & Harms, L. (2018). Mobiliteitsarmoede: vaag begrip of concreet probleem? (KiM-18-A21). Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Kampert, A., Nijenhuis, J., Verhoeven, M., & Dahlmans, D. (2018). Risico op vervoersarmoede: Een eerste aanzet tot een indicator. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek

Levinson, D. M., & Wu, H. (2020). Towards a general theory of access. Journal of Transport and Land Use, 13(1), 129–158. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2020.1660>

Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? Transport Policy, 20, 105–113.

Lucas, K., Bates, J., Moore, J., & Carrasco, J. A. (2016). Modelling the relationship between travel behaviours and social disadvantage. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, 157–173.

Martens, K., Bastiaanssen, J., & Lucas, K. (2019). Measuring transport equity: Key components, framings and metrics. Measuring Transport Equity, 13–36.