

BACHELOR THESIS GEOGRAFIE, PLANOLOGIE & MILIEU

BEREIKBAARHEID & INKOMEN: EEN EERLIJKE VERDELING?

Een analyse naar de OV bereikbaarheid van
verschillende inkomensgroepen in
Parkstad Limburg en Zuid-Limburg

STAN PEETERS
RADBOD UNIVERSITEIT NIJMEGEN
NIJMEGEN SCHOOL OF MANAGEMENT
AUGUSTUS 2019

BEREIKBAARHEID & INKOMEN: EEN EERLIJKE VERDELING?

Een analyse naar de OV bereikbaarheid van verschillende inkomensgroepen in
Parkstad Limburg en Zuid-Limburg

Auteur: Stan Peeters

Begeleider: Dr. O.T. Kramsch

Studentnummer: 4788389

Aantal woorden: 16.974

Bachelorthesis Geografie, Planologie en Milieu (GPM)

Nijmegen School of Management

Radboud Universiteit Nijmegen

Augustus 2019

Radboud University



Afbeelding omslag: NS Station Vught, (geraadpleegd van
<https://www.bezoekvught.nl/locaties/1095511477/station-vught>)

Voorwoord

Voor u ligt mijn bachelorthesis van de opleiding geografie, planologie en milieu. Vanaf het begin van thesis is de tijd voorbijgevlogen. Hierdoor heeft het even geduurd voordat het proces op gang kwam. Op momenten dat ik vastzat was er altijd wel iemand beschikbaar om mij te helpen of ondersteunen om vervolgens weer aan de slag te kunnen. Vooral in de zomervakantie zijn er grote stappen gezet om het onderzoek te maken tot een ware bachelorthesis. Het onderzoek was een leerzaam proces en ik ben tevreden met het resultaat. Hierbij wil ik graag iedereen bedanken die mij hierbij heeft geholpen. Een paar mensen wil ik in het bijzonder bedanken. Allereerst wil ik mijn begeleider Dr. O.T. Kramsch bedanken voor de feedback en ondersteuning tijdens het proces. Verder wil ik graag C.J.C.M. Martens bedanken voor het geven van een duwtje in de juiste richting voor het onderzoek en het aanleveren van data via Goudappel Coffeng. Verder wil ik mijn broer Sjoerd Peeters bedanken voor verdere ondersteuning en feedback.

Samenvatting

Een krimpregio is een gebied waar mensen wegtrekken. Dit kan komen doordat er minder kinderen worden geboren, gezinnen met kinderen naar grotere steden gaan en jongeren en hoogopgeleiden naar grotere steden trekken. Wegens het wegtrekken van hoogopgeleiden uit een krimpregio zou het aandeel hoge-inkomensgroepen in een krimpregio kunnen dalen. Hierdoor zou het aandeel lagere inkomensgroepen dus kunnen stijgen. Verder kan er sprake zijn van een betere bereikbaarheid van hogere inkomensgroepen. Zo zijn centrum stedelijke plekken meer waard wegens bijvoorbeeld de goede (OV-) bereikbaarheid. Aangezien centrum stedelijke plekken meer waard zijn, wonen hier ook mensen die meer te besteden hebben, en dus mensen met hogere inkomsten. Zo kan worden verondersteld dat hogere inkomensgroepen op beter bereikbare plekken wonen. De vraag is of lagere inkomensgroepen dan ook op minder bereikbare plekken wonen en of er dus sprake is van een oneerlijke verdeling van de bereikbaarheid op basis van inkomen. Aangezien lage inkomensgroepen juist meer afhankelijk zijn van het openbaar vervoer wordt er in dit onderzoek gekeken naar het openbaar vervoer. Hierdoor kan er dus worden gekeken naar de bereikbaarheid van verschillende inkomensgroepen in een krimpregio. Hieruit volgt de volgende doelstelling voor het onderzoek:

“In dit onderzoek wordt er gekeken naar de bereikbaarheid van de krimpregio Parkstad Limburg, en hoe deze regio zich verhoudt ten opzichte van Zuid-Limburg en of er een relatie is tussen inkomen en openbaar vervoersbereikbaarheid in deze verschillende regio’s.”

De strategie waarmee de hoofdvraag wordt beantwoord is bureauonderzoek. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van bestaand materiaal waarbij er geen direct contact is met het onderzoeksobject en er gebruik wordt gemaakt van het materiaal vanuit een ander perspectief dan waarmee het werd geproduceerd. In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van bestaande kwantitatieve databestanden van Goudappel Coffeng en het Centraal Bureau voor de Statistiek. Hiervan wordt data over inkomen en bereikbaarheid gebruikt op postcodevierniveau.

Er bestaan verschillende definities en maatstaven van bereikbaarheid. In dit onderzoek wordt het gemeten met de gemiddelde reistijd en de Potential Mobility Index. Deze index wordt gemeten door de kortst mogelijke afstand tussen twee locaties te delen door de reistijd met het openbaar vervoer tussen de twee locaties. Dit is een goede methode om de kwaliteit van het transportnetwerk te meten en eventuele tekortkomingen van dit netwerk toonbaar te maken. Verder wordt er gekeken of er een verschil is in bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en hogere inkomensgroepen, waarbij het inkomen in groepen wordt ingedeeld, en dus ook op ordinaal niveau wordt geanalyseerd.

Eerst wordt de krimpregio Parkstad Limburg geanalyseerd en vervolgens wordt Zuid-Limburg geanalyseerd, dat bestaat uit de drie krimpregio's Westelijke Mijnstreek, Parkstad Limburg en Maastricht-Mergelland. Bij de krimpregio Parkstad Limburg is eerst gekeken naar de bereikbaarheid naar het Centraal Station Heerlen aangezien dit een centraal punt is binnen Parkstad Limburg op het gebied van openbaar vervoer. Vervolgens is het model uitgebreid met de bereikbaarheid naar één van de drie Centraal Stations in Heerlen, Sittard of Maastricht. Hierbij wordt er gekeken naar het station met de kortste reistijd vanuit iedere postcode in Parkstad Limburg. Voor de bereikbaarheid van Zuid-Limburg wordt ook gekeken naar de kortste reistijd naar een van de drie stations in Heerlen, Sittard of Maastricht. De uitbreiding van het eerste model voor Parkstad Limburg is gedaan zodat de bereikbaarheid beter kan worden vergeleken met Zuid-Limburg als geheel en er eventueel andere inzichten zouden kunnen komen. De uitkomsten hiervan worden vervolgens met elkaar vergeleken. Verder wordt er nog gekeken naar verschillen in bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en

de andere inkomensgroepen. Als laatste worden de resultaten van de analyse naar de bereikbaarheid van Parkstad Limburg vergeleken met de resultaten van de analyse naar Zuid-Limburg.

Uit de analyse naar de bereikbaarheid van Parkstad Limburg blijkt dat er relatief veel lage inkomensgroepen in Parkstad Limburg zijn, maar er is geen significante relatie gevonden tussen de bereikbaarheid en het inkomen. Verder blijkt uit de analyse naar Zuid-Limburg als geheel dat er ook relatief veel lage inkomensgroepen zijn, maar wel minder dan in Parkstad Limburg. Verder is er wel een matige correlatie aanwezig tussen de Potential Mobility Index en het inkomen. Als het inkomen stijgt, stijgt ook de Potential Mobility Index. Dit betekent niet dat er een causaal verband aanwezig is, wat betekent dat er een oorzaak-gevolg verband aanwezig is.

Verder is er geen verschil in bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en hogere inkomensgroepen in Zuid-Limburg. De laagste inkomensgroep heeft een lagere reistijd, wat duidt op een hogere bereikbaarheid. Maar deze groep heeft ook een lagere Potential Mobility Index, wat weer duidt op een lagere bereikbaarheid. Hieruit valt dus niet te concluderen dat lagere inkomensgroepen een andere mate van bereikbaarheid ervaren dan hogere inkomensgroepen.

Als laatste is de bereikbaarheid van Parkstad Limburg met Zuid-Limburg vergeleken. Hieruit blijkt dat Zuid-Limburg in zijn geheel bereikbaarder is. Dit komt doordat de gemiddelde reistijden korter zijn en de Potential Mobility Index gemiddeld hoger is. Dit wordt niet per se verklaard door het feit dat het aandeel lage inkomensgroepen in Zuid-Limburg als geheel lager is dan in Parkstad Limburg aangezien er geen duidelijk verschil te zien is in de bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en hogere inkomensgroepen in Zuid-Limburg.

In vervolgonderzoek kan er een vergelijking worden gemaakt tussen krimpregio's en niet-krimpregio's of groeiregio's. Verder kan er naar de bereikbaarheid van de krimpregio's Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek apart worden gekeken. Ook kan er naar recentere data worden gekeken aangezien de aangeleverde data van Goudappel Coffeng betrekking hebben op de bereikbaarheid in 2008 en hierdoor ook het gestandaardiseerd huishoudensinkomen van 2008 is gebruikt. Als laatste zou er meer specifiek naar de relatie tussen inkomen en bereikbaarheid kunnen worden gekeken in termen van locatie door bijvoorbeeld op postcode 6-niveau in plaats van postcode 4-niveau te kijken om meer te kunnen inzoomen op verschillen tussen inkomensgroepen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	III
Samenvatting.....	IV
Inhoudsopgave	VI
1. Inleiding	1
1.1 Projectkader	1
1.2 Doel- en vraagstelling	3
1.3 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie	4
1.4 Leeswijzer	5
2. Theorie.....	6
2.1 Definitie van bereikbaarheid	6
2.2 Het belang van bereikbaarheid	7
2.3 Bereikbaarheid met betrekking tot het openbaar vervoer	8
2.3.1 Het transportsysteem openbaar vervoer	8
2.3.2 Duurzaamheid	8
2.4 Inkomen en openbaarvervoer bereikbaarheid	9
2.4.1 Bereikbaarheid en woonlasten	10
2.5 Krimpregio	10
3. Methode	13
3.1 Onderzoeksstrategie	13
3.2 Dataverzameling.....	15
3.2.1 Datasets	15
3.2.2 Data filteren.....	15
3.2.3 Potential Mobility Index	17
3.3 Onderzoeksmethodologie	20
3.3.1 Meetniveau	20
3.3.2 Beschrijvende statistiek.....	21
3.3.3 Correlatie	21
3.4 Operationalisatie	22
3.4.1 Inkomen.....	22
3.4.2 Bereikbaarheid	24
3.4.3 Locatie	25
4. Analyse	27
4.1 Analyse CS Heerlen.....	28
4.1.1 Reistijd OV08 - Inkomen (gsbi08)	30
4.1.2 PMI - Inkomen (gsbi08)	32

4.2 Analyse Bereikbaarheid Centraal Stations Maastricht, Heerlen & Sittard	33
4.2.1 Reistijd HSM08 - Inkomen (gsbi08)	35
4.2.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)	36
4.2.3. Verandering ten opzichte van alleen Station Heerlen	37
4.3 Analyse Zuid-Limburg	38
4.3.1 Kortste reistijd (HSM08) - Inkomen (gsbi08)	40
4.3.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)	42
4.3.3 Vergelijking inkomensgroepen	44
4.4 Vergelijking Parkstad Limburg & Zuid-Limburg	46
5. Conclusie	47
6. Discussie	49
6.1 Beperkingen en reflectie	50
6.2 Toekomstig onderzoek	51
Literatuurlijst	52
Bijlagen	56
4.1 Analyse CS Heerlen	56
4.1.1 Reistijd OV08 – Inkomen (gsbi08)	56
4.1.2 PMI – Inkomen (gsbi08)	57
4.2 Analyse Bereikbaarheid Centraal Stations Maastricht, Heerlen & Sittard	59
4.2.1 Reistijd HSM08 - Inkomen (gsbi08)	59
4.2.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)	59
4.3 Analyse Zuid-Limburg	60
4.3.1 Kortste reistijd (HSM08) - Inkomen (gsbi08)	60
4.3.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)	62

1. Inleiding

1.1 Projectkader

De laatste tijd is duidelijker geworden dat er sprake is van 'vervoersarmoede' in verschillende westerse landen. Dit betekent dat een substantieel gedeelte van de populatie problemen ervaart om belangrijke locaties te bereiken (zoals werk, gezondheidsinstellingen en scholen) (Martens en Bastiaanssen, 2015). In hetzelfde paper van Martens en Bastiaanssen wordt een index gemaakt om het risico van bereikbaarheidsarmoede te meten. Een persoon wordt hieraan blootgesteld wanneer hij of zij leeft in een gebied waar een laag algemeen niveau van bereikbaarheid is.

In het kader van 'transport justice' stelt Martens (2017) dat het begrijpen van hoe eerlijke transportplanning eruit zou kunnen zien, een belangrijke input is om de uitkomsten omtrent het beslissingsproces richting het ideale te kunnen verschuiven. Een eerlijk transportsysteem is een systeem dat voldoende bereikbaarheid voorziet aan iedereen onder de meeste omstandigheden waarbij de sociale ongelijkheden zo klein mogelijk zijn. Verder geeft hij aan dat sinds de traditionele benadering ten opzichte van vervoersplanning kritiek heeft gekregen, er twee alternatieven zijn ontstaan: vervoersplanning voor duurzaamheid en vervoersplanning voor bereikbaarheid. Vervoersplanning voor bereikbaarheid benadrukt dat het hoofddoel van vervoerssystemen is om mensen te voorzien van toegang tot bestemmingen. Maar er is nog niet een expliciet kader om de eerlijkheid in de vervoersplanning te meten dat de traditionele benadering zou kunnen vervangen. In hoofdstuk 9 van het boek 'Transport Justice' onderzoekt Martens (2017) de eerlijkheid van het vervoer-land gebruik systeem in Amsterdam. Wat ontbreekt is hoe de uitkomsten van Amsterdam zich verhouden tot de rest van Nederland in de eerlijkheid van de verdeling van de bereikbaarheid tot het openbaar vervoer in relatie tot het inkomen.

Voor vele stedelijke bewoners is openbaar vervoer de enige manier om bij het werk te komen (Blumenberg & Ong, 2001). Een gebrek aan toegang tot openbaar vervoer van goede kwaliteit kan leiden tot een lage werkgelegenheidsparticipatie en zelfs tot een langdurige armoedecyclus (Sanchez, 1999; Sanchez, Shen & Peng, 2004). Welch (2013) geeft zelf ook al aan dat de verdeling van het openbaar vervoer over de bevolking moet worden gemeten om de kwetsbare groepen gelijke kansen te geven tot bijvoorbeeld werk, diensten en goederen. Deze metingen worden volgens Welch (2013) te weinig toegepast op de onderwerpen vervoer en wonen in de literatuur over gelijkheid.

Huishoudens in een lagere inkomensklasse hebben vaker geen motorvoertuig dan huishoudens in de hogere inkomensklassen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018). Dit zorgt er mede voor dat lage inkomensgroepen meer afhankelijk zijn van het openbaar vervoer om zich te kunnen verplaatsen dan hoge inkomensgroepen (Bakker & Zwaneveld, 2009). Centrum stedelijke plekken zijn meer waard wegens bijvoorbeeld de goede (OV-)bereikbaarheid (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koningsrelaties, 2013). Aangezien centrum stedelijke plekken meer waard zijn, wonen hier ook mensen die meer te besteden hebben, en dus mensen met hogere inkomsten. Zo kan worden verondersteld dat hogere inkomensgroepen op beter bereikbare plekken wonen. De vraag is nu of dit ertoe leidt dat lagere-inkomensgroepen op de minst bereikbare plekken terecht komen, en er dus een verband is tussen de variabelen inkomensgroep en bereikbaarheid.

Een andere interessante ontwikkeling is krimp of bevolkingsdaling. Dit is een relatief nieuw fenomeen in Nederland en staat hoog op de politieke en bestuurlijke agenda (Rijk, VNG & IPO, 2009). Terwijl er eerst alleen een situatie was van groei, hebben nu sommige delen in Nederland te maken met groei

en andere delen te maken met krimp. Hierbij trekken hoogopgeleiden vaker weg om in grotere steden te gaan wonen.

Aangezien er wordt verondersteld dat hogere inkomensgroepen op beter bereikbare plekken wonen is het de vraag hoe de bereikbaarheid in krimpregio's is. Verder zijn lage inkomensgroepen dus meer afhankelijk van het openbaar vervoer wegens het feit dat ze minder vaak in het bezit zijn van een motorvoertuig (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018; Bakker & Zwaneveld, 2009). Daarom wordt er in dit onderzoek ook gekeken naar hoe de bereikbaarheid zich verhoudt tussen verschillende inkomensgroepen. Verder wordt in dit onderzoek de krimpregio Parkstad Limburg geanalyseerd en vervolgens Zuid-Limburg als geheel. Zuid-Limburg omvat drie krimpregio's, namelijk Maastricht-Mergelland, Westelijke Mijnstreek en Parkstad Limburg (Rijksoverheid, 2018). Als laatste worden de resultaten van beide analyses met elkaar vergeleken.

1.2 Doel- en vraagstelling

Uit de besproken literatuur kan worden opgemaakt dat er geen sprake is van een eerlijke verdeling in bereikbaarheid van het openbaar vervoer. Aangezien Parkstad Limburg een krimpregio is (Rijksoverheid, 2018), wordt er gekeken of er verschillen zijn in de mate van bereikbaarheid ten opzichte van het openbaar vervoer tussen inkomensgroepen. Aangezien Maastricht-Mergelland en de Westelijke Mijnstreek ook twee krimpregio's zijn in Zuid-Limburg (zie paragraaf 2.5), wordt er ook vergeleken hoe Parkstad Limburg zich verhoudt ten opzichte van Zuid-Limburg als geheel. Hieruit volgt de volgende doelstelling:

“In dit onderzoek wordt er gekeken naar de bereikbaarheid van de krimpregio Parkstad Limburg, en hoe deze regio zich verhoudt ten opzichte van Zuid-Limburg en of er een relatie is tussen inkomen en openbaar vervoersbereikbaarheid in deze verschillende regio's.”

Naar aanleiding van deze doelstelling kan een centrale vraag worden opgesteld die in de thesis zal worden beantwoord. De vraag luidt als volgt:

“Wat is de relatie tussen de bereikbaarheid van het openbaar vervoer en inkomen in de krimpregio Parkstad Limburg en hoe verhoudt dit zich ten opzichte van Zuid-Limburg als geheel?”

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, wordt er eerst gekeken naar de regio Parkstad Limburg ten opzichte van station Heerlen, vervolgens naar Parkstad Limburg ten opzichte van omliggende grote centrale stations en als laatste naar de regio Zuid-Limburg. Er worden dus verschillende deelvragen beantwoordt:

- 1) Wat is de OV-bereikbaarheid in Parkstad Limburg ten opzichte van CS Heerlen?
- 2) Hoe verhoudt het gemiddelde inkomen per postcode zich ten opzichte van de OV-bereikbaarheid van CS Heerlen?
- 3) Wat is de OV-bereikbaarheid in Parkstad Limburg ten opzichte van de omliggende grote Centrale Stations?
- 4) Hoe verhoudt de OV-bereikbaarheid zich ten opzichte van het gemiddelde inkomen per postcode in Parkstad Limburg?
- 5) Wat is de OV-bereikbaarheid in Zuid-Limburg?
- 6) Hoe verhoudt de OV-bereikbaarheid zich ten opzichte van het gemiddelde inkomen per postcode in Zuid-Limburg?
- 7) Is er een verschil in OV-bereikbaarheid tussen de gemeentes met een gemiddeld laag inkomen ten opzichte van de rest van de postcodes in Zuid-Limburg?

1.3 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

Wetenschappelijke relevantie

In dit onderzoek wordt gekeken wat de relatie is tussen bereikbaarheid van het openbaar vervoer en inkomen in de krimpregio Parkstad Limburg. Is krimp het gevolg van bijvoorbeeld een slechtere bereikbaarheid van bepaalde inkomensgroepen of is door de krimp juist de bereikbaarheid voor bepaalde inkomensgroepen veranderd? Hiermee worden er nieuwe inzichten vergaard omtrent de eerlijkheid van de verdeling van het openbaar vervoer in Parkstad. Ook ontstaat er meer kennis over de verdeling van de bereikbaarheid van het openbaar vervoer in combinatie met inkomensklassen in krimpregio's in het algemeen. Als bijvoorbeeld lage inkomensgroepen een lagere mate van bereikbaarheid hebben ten opzichte van het openbaar vervoer, zouden woningbouwcorporaties meer kunnen sturen op het huisvesten van lage inkomensgroepen op beter bereikbare locaties. Vooral omdat er sprake is van een verwachte afnemende automobiliteit onder met name lage inkomensgroepen (Van der Vinne, 2013).

Maatschappelijke relevantie

In dit onderzoek kan nieuwe relevante informatie worden verkregen voor mensen van verschillende inkomensgroepen in de krimpregio Parkstad die onvoldoende bereikbaarheid van het openbaar vervoer ervaren. Zo kunnen er oorzaken kunnen worden gevonden voor krimp in de regio. Maar ook gevolgen kunnen ontdekt worden zoals de Rijksoverheid aangeeft (z.d. -b): "Er zijn minder reizigers in bus of trein, waardoor openbaar vervoerverbindingen minder winstgevend worden. Dienstregelingen moeten daarop worden aangepast, zodat bewoners minder reismogelijkheden krijgen.". In dit onderzoek kan geïdentificeerd worden of dit ook voor de regio Parkstad Limburg geldt. Wanneer er sprake is van een oneerlijke verdeling van de bereikbaarheid ten opzichte van het openbaar vervoer kan dat maatschappelijk relevant zijn omdat er dan meer maatschappelijke aandacht naar uit kan gaan en gekeken kan worden naar oplossingen.

1.4 Leeswijzer

In deze paragraaf wordt weergegeven hoe dit onderzoek is gestructureerd. In hoofdstuk 1 zijn achtereenvolgend het projectkader, de doel- en vraagstelling en de maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie reeds aan bod geweest. In hoofdstuk 2 wordt er aandacht besteed aan de verschillende definities achter de term bereikbaarheid en het belang van bereikbaarheid. Vervolgens wordt bereikbaarheid gelinkt aan openbaar vervoer en inkomen. Als laatste wordt krimp uitgelegd. Hoofdstuk 3 bevat de methodologie. Eerst wordt de onderzoeksstrategie gekozen, vervolgens de dataverzameling, de onderzoeksmethodologie en als laatste de operationalisatie van de variabelen in het onderzoek. Daarna worden in hoofdstuk 4 de analyses uitgevoerd. Hierbij wordt er eerst gekeken naar Parkstad Limburg waarbij het Centraal Station van Heerlen als uitgangspunt wordt gebruikt. Vervolgens wordt het model uitgebreid en worden de Centraal Stations van Sittard en Maastricht ook meegenomen in de analyse. Als laatste wordt de bereikbaarheid van Zuid-Limburg geanalyseerd waarbij ook naar de Centraal Stations van Heerlen, Sittard en Maastricht wordt gekeken. In hoofdstuk 5 wordt de conclusie van dit onderzoek gegeven, waarna in hoofdstuk 6 de discussie volgt waarin er beperkingen en een reflectie op het onderzoek worden gegeven, eindigend met suggesties voor vervolgonderzoek.

2. Theorie

2.1 Definitie van bereikbaarheid

De definitie van het begrip bereikbaarheid kent verschillende onderscheidingen. Het kan sterk verschillende betekenissen hebben doordat het in verschillende contexten wordt gebruikt. Dat maakt het een breed begrip. Daarom is het belangrijk om de verschillende theoretische benaderingen te onderscheiden (Richer & Palmier, 2011). Ten eerste schrijft Degenkamp (2001, p. 1) “in het begrip bereikbaarheid komen infrastructuur en stad samen: infrastructuur maakt dat (de verschillende delen van) de stad bereikbaar zijn voor mensen binnen en buiten de stad.”, en Lebrun (2018) schrijft “Volgens de meest volledige definities omvat bereikbaarheid tot vier componenten die elkaar onderling beïnvloeden: vervoer, ruimte, tijd en individu (Geurs & Ritsema van Eck, 2001), maar het is niet mogelijk of wenselijk dat de metingen alle dimensies bestrijken.”(p. 2).

Martens (2017) maakt een onderscheid tussen twee verschillende betekenissen van het transportgoed: bereikbaarheid en potentiële mobiliteit (hierna potential mobility). Potential mobility gaat over hoe gemakkelijk een persoon kan bewegen door de ruimte. Een toename aan potential mobility impliceert een toename van een persoon zijn capaciteit om een bepaalde afstand in de ruimte te kunnen overbruggen. Het impliceert niet de daadwerkelijke realisatie van deze capaciteit (Sager, 2005). Bereikbaarheid heeft betrekking op het potentieel aan mogelijkheden voor interactie (Hansen, 1959). Een toename van bereikbaarheid impliceert ook een toename van een persoon zijn capaciteit om plaatsen te bereiken. Net als bij potential mobility impliceert het niet de daadwerkelijke consumptie van de bereikbaarheid.

Het gaat er ook om welke waarde er aan een bepaalde bereikbaarheid wordt gegeven. Zo is er een verschil in hoe de binnenstad van bijvoorbeeld Amsterdam wordt ervaren tussen mensen die gaan winkelen of werken (De Graaff, Debrezion & Rietveld, 2007). Volgens Dijst, Geurs & Van Wee (2002) heeft bereikbaarheid in de meest algemene zin betrekking op de mogelijkheden die personen hebben om na een verplaatsing op bestemmingen aan activiteiten deel te nemen. Deze mogelijkheden zijn afhankelijk van tijd, geld en moeite die nodig is om de afstand af te leggen. Hansen (1959) definieert bereikbaarheid als het potentieel aan mogelijkheden voor interactie met locaties verspreid over de ruimte. Martens (2017) maakt een onderscheid tussen de bereikbaarheid van een persoon en de bereikbaarheid van een plaats. De bereikbaarheid van een persoon is een eigenschap van de persoon: een persoon heeft bereikbaarheid naar bepaalde locaties. De bereikbaarheid van een plaats is een eigenschap van de locatie. Een locatie is bereikbaar voor bepaalde mensen of vanuit andere locaties. Ze zijn dus elkaars weerspiegeling.

Degenkamp (2001) maakt een onderscheid tussen externe bereikbaarheid en interne bereikbaarheid. Externe bereikbaarheid is de bereikbaarheid van een buurt binnen de agglomeratie ten opzichte van alle buurten buiten de agglomeratie. Interne bereikbaarheid is de bereikbaarheid van een buurt binnen de agglomeratie ten opzichte van alle buurten binnen de agglomeratie.

Zoals Martens (2017) in zijn boek schrijft, is de mate van bereikbaarheid zoals die wordt ervaren door mensen in het ideale geval gelijk aan de maximale bereikbaarheid. Dit is normaal gesproken niet het geval omdat de mens beperkingen kent om een bepaalde afstand te overbruggen. Zo zal een welvarend, tijd-rijk persoon die alle transportatiesystemen kan bereiken, het hoogst mogelijke niveau van bereikbaarheid ervaren. Maar wanneer een persoon enige beperkingen heeft in de vorm van bijvoorbeeld geld, tijd, fysieke bekwaamheden of cognitieve vaardigheden, zal een lager niveau van

bereikbaarheid worden ervaren. Vervolgens concludeert Martens (2017) dat het vermogen van een persoon om ruimtelijke scheiding te overwinnen het aantal mogelijkheden die beschikbaar zijn voor een persoon bepaalt.

Er zijn allerlei uitsplitsingen die gemaakt kunnen worden bij het nader bestuderen van bereikbaarheid (Dijst, Geurs & van Wee, 2002). Hierbij kan gedacht worden aan:

- Bevolkingscategorieën: inkomenscategorieën, autobezitters, personeel, bezoekers en dergelijke;
- Bedrijfstypen: productiebedrijven, kantoren, winkels, pretparken, verladers, expediteurs en dergelijke;
- Verplaatsingsmotieven: wonen, werken, zakelijk, sociale activiteiten, recreatie en winkelen;
- Soorten stromen: goederen-, personen- en informatiestromen;
- Vervoerwijzen: lopen, fietsen, openbaar vervoer, auto en vliegtuig;
- Schaalniveau: kavel, straat, buurt, wijk, stadsdeel, plaats, regio, land en buitenland.

In de volgende paragrafen wordt bereikbaarheid verder uitgesplitst en worden de keuzes hiervoor toegelicht. Verder wordt bereikbaarheid bij paragraaf 3.4.2 verder geoperationaliseerd.

2.2 Het belang van bereikbaarheid

Een eerlijk transportsysteem is een systeem dat voldoende bereikbaarheid voorziet aan iedereen onder de meeste omstandigheden (Martens, 2017). Hierbij is het belangrijk dat verschillende bevolkingscategorieën voldoende bereikbaarheid hebben. In hetzelfde boek van Martens gaat het over 'Transport Justice'. Dit betoogt dat regeringen de fundamentele plicht hebben om vrijwel iedereen te voorzien van de mogelijkheid om vervoer te kunnen gebruiken en zo de sociale ongelijkheden te verkleinen die in de afgelopen decennia zijn gecreëerd. Dit kan komen doordat de laatste vijftig jaar de focus van het beleid van transportplanning gericht is geweest op de prestaties van het transportsysteem en de verbetering ervan. Hierbij werd er te weinig aandacht besteed aan de personen die het transportsysteem gebruiken. Het ontwikkelt dus een nieuw paradigma voor de transportplanning gebaseerd op rechtvaardigheid. Transport Justice is een belangrijk onderdeel in dit onderzoek omdat er wordt gekeken hoe een bepaalde bevolkingscategorie, namelijk 'inkomensgroepen', een bepaalde mate van bereikbaarheid ervaren. Verder benoemt Martens (2017) dat er een gebrek aan aandacht is voor transport. Pirie (1983) zegt dat dit komt doordat filosofieën van de sociale rechtvaardigheid niet ruimtelijk zijn van karakter. Volgens Martens (2017) leidt het negeren van ruimte juist tot een sterk vereenvoudigde aanname die ingrijpende gevolgen kan hebben voor de theorievorming over sociale rechtvaardigheid. Dit is wat de opkomende literatuur over ruimtelijke rechtvaardigheid probeert te benadrukken en verkennen (bijvoorbeeld Dikec 2001; Dikec 2009; Soja 2009; Marcuse 2009). In dit onderzoek ligt ook een nadruk op sociale rechtvaardigheid omdat er wordt gekeken hoe bepaalde inkomensgroepen een bepaalde mate van rechtvaardigheid ervaren. Dit kan dus bijdragen aan de verkenning van de ruimtelijke rechtvaardigheid.

Golub & Martens (2014) stellen dat bereikbaarheid de meest geschikte manier is om voordelen van transportplannen en investeringen te meten, en daarom moet hier de focus op liggen om de impact van transport investeringsprogramma's te meten.

2.3 Bereikbaarheid met betrekking tot het openbaar vervoer

2.3.1 Het transportsysteem openbaar vervoer

Er zijn verschillende vervoerswijzen waarvan de bereikbaarheid kan worden gemeten. Zoals Dijst, Geurs & van Wee (2002) benoemen kan dit worden gedaan voor lopen, fietsen, openbaar vervoer, auto en vliegtuig. In dit onderzoek wordt er gekeken naar openbaar vervoer aangezien lage inkomensgroepen meer afhankelijk zijn van het openbaar vervoer om zich te kunnen verplaatsen dan hoge inkomensgroepen (Bakker & Zwaneveld, 2009). Dit wordt verder uitgelegd in paragraaf 2.4. Ook kan het belangrijk zijn om naar het openbaar vervoer te kijken omdat er sprake is van een verwachte afnemende automobilititeit (met name onder lagere-inkomensgroepen). Dit komt doordat de toename van het autobezit stagneert. Dit terwijl de samenleving sterk afhankelijk is van het massale autogebruik, wat komt door de goedkope automobilititeit (Van der Vinne, 2013).

Het openbaarvervoersysteem bestaat uit reizen met de trein en met de bus. In dit onderzoek wordt binnen dit systeem naar Centraal Stations gekeken. Bij Centraal Stations komen treinen en bussen bij elkaar, waardoor voor iedereen de reistijd hetzelfde wordt als ze op dit punt aankomen. Het is dus echt een vervoersknooppunt. Aangezien centrale treinstations meestal in het centrum van een stad liggen, zijn dit bereikbare plekken. Zo ben je vanuit het station snel bij winkels, werk en andere belangrijke voorzieningen. Verder zijn centraal treinstations ook vaak knooppunten om naar andere locaties te reizen op groter schaalniveau.

2.3.2 Duurzaamheid

In een duurzame mobiliteitsbenadering zijn er acties nodig.

Ten eerste moet de behoefte om te reizen worden verminderd, ten tweede moeten mensen veranderen van vervoerswijze, ten derde moet de lengte van reizen worden verminderd en als laatste moet een hogere efficiëntie in het transportsysteem worden aangemoedigd (Banister, 2008). Wat hier vergeten wordt is dat mensen verschillende mate van mobiliteit hebben op verschillende plaatsen. Volgens Banister (2005, 2006) heeft empirisch onderzoek uitgewezen dat in een duurzame stad ontwikkelingen plaats moeten vinden voor gemengd gebruik. De voorkeur moet uitgaan naar de ontwikkeling van de bereikbaarheid van openbaar vervoersknooppunten. Verder moeten deze ontwikkelingen plaatsvinden dichtbij hoogwaardige openbaar vervoersknooppunten. Verder schrijft Banister (2008) dat duurzame mobiliteit acties vereist, zoals de noodzaak van reizen verminderen, een verandering in vervoerswijze aanmoedigen, reis lengten verminderen en grotere efficiëntie van het transportsysteem aanmoedigen. Deze verandering in vervoerswijze kan bereikt worden door bijvoorbeeld ruimte anders in te delen voor het openbaar vervoer en door het makkelijker maken van het gebruik van openbaar vervoer. Ook Banister en Marshall (2000) zeggen dat reizen verminderd kan worden door over te stappen op openbaar vervoer met een hoge bezettingsgraad. In het klimaatakkoord (Rijksoverheid, 2019) wordt geschreven dat het belangrijk is dat er slimme maatregelen worden genomen die de flexibiliteit tussen de modaliteiten (OV, weg, waterweg, fiets) vergroten. Ook wordt er gezegd dat er extra investeringen moeten worden gedaan om bestaande en nieuwe knelpunten in bereikbaarheid op te lossen en de modal shift (verandering van vervoerswijze naar bijvoorbeeld openbaar vervoer) een verdere impuls te geven. Er kan dus gesteld worden dat het openbaar vervoer ook in de toekomst een zeer belangrijke rol zal spelen in de samenleving.

2.4 Inkomen en openbaarvervoer bereikbaarheid

Welch (2013) geeft aan dat inkomen sterk gerelateerd is aan de behoefte naar openbaar vervoer. Verschillende studies hebben een directe en positieve relatie gevonden tussen het bezitten van een voertuig en inkomen; als het inkomen per huishouden stijgt zal het aantal voertuigen per huishouden ook stijgen (Dargay & Gatley, 1999). Dit geldt ook andersom: een afname in inkomen per huishouden leidt tot een afname in voertuigen (Dargay, 2001).

Volgens een analyse van het Centraal Bureau voor de Statistiek (2018) blijkt dat huishoudens in een lagere inkomensklasse vaker geen motorvoertuig hebben dan huishoudens in een hogere inkomensklasse. Verder geldt nog dat het aandeel huishoudens zonder motorvoertuig het grootst is in sterk stedelijke gemeenten en het kleinst in de niet stedelijke gemeenten. Hoe hoger de stedelijkheidsgraad van de woongemeente, hoe groter het aandeel huishoudens zonder motorvoertuig. Dit geldt voor alle inkomensklassen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018). Aangezien de lage inkomensklassen dus het vaakst geen motorvoertuig bezitten zijn ze dus meer afhankelijk van het openbaar vervoer om zich te kunnen verplaatsen dan hogere inkomensklassen. Bakker & Zwaneveld (2009) bevestigen dit. Ze zeggen dat mensen met lagere inkomens relatief het meeste reizen met het openbaar vervoer; de twee laagste inkomensklassen (tot € 22.500 netto per jaar) leggen een twee keer zo groot deel van hun kilometers af met het openbaar vervoer in vergelijking met hogere inkomensklassen. Paulley et al. (2006) vinden bewijs dat er een relatie bestaat tussen het bezit van voertuigen en de vraag naar openbaar vervoer; een toename in bezit van auto's leidt tot een afname in de vraag naar openbaar vervoer. Families met een hoger inkomen bezitten meer voertuigen of maken meer gebruik van het openbaar vervoer. Ook wordt er gezegd dat veel huishoudens met een laag inkomen proberen dicht bij het openbaar vervoer te wonen. Zo schrijft Murphy (2010) in een recente studie naar openbaar vervoer in de Verenigde Staten dat bijna 50% van de bewoners die wonen binnen een halve mijl van bestaande treinstations minder dan \$25,000 verdienen per jaar. Binnen een vierde mijl van bestaande treinstations bestaat de populatie voor 65% uit huurders.

Onderzoek in Vlaanderen heeft zelfs aangetoond dat bijna zeven op de tien werkzoekenden met een laag inkomen moeilijk werk krijgt vanwege vervoersbeperkingen (Martens, 2014). Het zijn de behoeften van mensen en activiteitenplaatsen die afhangen van kenmerken van die mensen (zoals leeftijd, inkomen, opleidingsniveau, huishoudenssituatie, levensfase en beroepssituatie) en van die activiteitenplaatsen (zoals aard van economische activiteit en mate van internationalisering) (Dijst, Geurs & Wee, 2002). Daarom spelen de kenmerken van mensen en activiteitenplaatsen een belangrijke rol in de bepaling en waardering van het niveau van de bereikbaarheid. Economische aspecten staan centraal bij behoeften van bedrijven, terwijl bij behoeften van mensen ook sociale en culturele aspecten belangrijk zijn.

2.4.1 Bereikbaarheid en woonlasten

Als je kijkt naar wonen op verschillende locaties, dan zijn centrum stedelijke plekken meer waard wegens bijvoorbeeld de goede (OV-)bereikbaarheid (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koningsrelaties, 2013). Aangezien centrum stedelijke plekken meer waard zijn, wonen hier ook mensen die meer te besteden hebben, en dus mensen met hogere inkomsten. Zo kan worden verondersteld dat hogere inkomensgroepen op beter bereikbare plekken wonen. De vraag is of lagere inkomensgroepen dan ook op minder bereikbare plekken wonen. Ook Von Thünen's klassieke economische locatietheorie is toepasbaar op bijvoorbeeld stedelijke ruimte (Atzema, Van Rietbergen, Lambooy & Van Hoof, 2015). Zo daalt de huurprijs voor woningen naar mate de afstand tot het centrum groter wordt. Voor kantoren is op zo'n centrale locatie de bereikbaarheid voor klanten en werknemers groter. Verder onderzochten Foth, Manaugh & El-Geneidy (2013) de distributie van de bereikbaarheid van het openbaar vervoer naar sociaal benadeelde groepen in Toronto. Hierin werd gevonden dat wijken die hogere percentages sociaal benadeelden hebben, een betere bereikbaarheid tot het openbaar vervoer en lagere reistijden hebben vergeleken met andere gedeeltes in de regio.

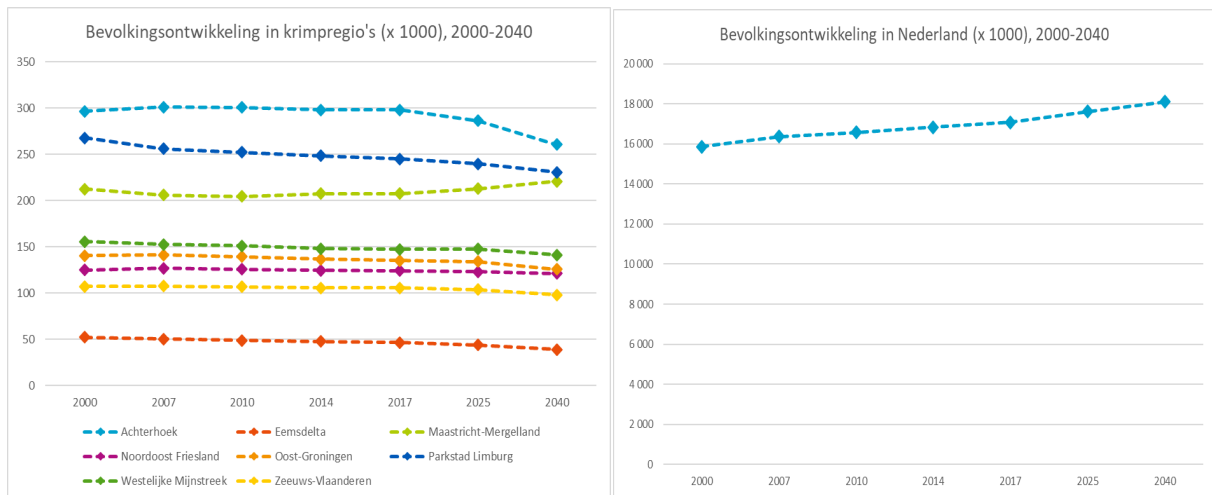
2.5 Krimpregio

Krimp of bevolkingsdaling is een relatief nieuw fenomeen in Nederland en staat hoog op de politieke en bestuurlijke agenda (Rijk, VNG & IPO, 2009). Terwijl er eerst alleen een situatie was van groei, hebben nu sommige delen in Nederland te maken met groei en andere delen te maken met krimp. Mensen die in de krimpregio's van Nederland wonen hebben een minder goede gezondheid dan in andere regio's. Dit komt onder andere doordat de sociaal-economische situaties in deze regio's minder gunstig zijn. Mensen met een lager inkomen of opleidingsniveau hebben bijvoorbeeld vaak een slechtere gezondheid (Verweij & van der Lucht, 2014). Er zijn drie oorzaken voor bevolkingskrimp volgens de Rijksoverheid (z.d. -b):

- Er worden minder kinderen geboren.
- Gezinnen met kinderen gaan naar grotere steden.
- Jongeren en hooggeleiden trekken naar grotere steden.

Als er wordt gekeken naar krimpgebieden is de vraag waarom gezinnen met kinderen, jongeren en hooggeleiden naar grote steden trekken.

Deze verandering naar krimp concentreert zich in bepaalde regio's. Vaak zijn de krimpregio's of COROP-gebieden te vinden in de landelijke gebieden van Nederland, rond de grenzen van België en Duitsland (Elzerman & Bontje, 2015; Kooiman, De Jong, Huisman, Van Duin & Stoeldraijer, 2016). De krimpregieden in Nederland zijn: Eemsdelta, Oost Groningen, Hoogeland, Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland, Westelijke Mijnstreek, Zeeuws-Vlaanderen, Achterhoek en Noordoost Friesland (Rijksoverheid, 2018). Hier is de verwachte bevolkingsdaling tot 2040 ongeveer 16% (Rijksoverheid, z.d. -a). De bevolkingsontwikkeling van de krimpregio's ten opzichte van Nederland is in figuur 1 weergegeven. De regio Maastricht-Mergelland is een uitzondering aangezien er juist verwacht wordt dat in de toekomst de bevolking stijgt.



Figuur 1. Bevolkingsontwikkeling in de krimpregio's en Nederland. Vanaf 2018 is de bevolkingsontwikkeling geprognosticeerd (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2019)

In deze gebieden kan de krimp ingrijpende gevolgen hebben voor gemeenten (Rijksoverheid, z.d. -b). De gevolgen kunnen plaatsvinden op verschillende vlakken: wonen, onderwijs, voorzieningenniveau, arbeidsmarkt, zorg en bereikbaarheid (Rijk, VNG & IPO, 2009). Een van die gevolgen is direct gerelateerd aan het de bereikbaarheid van het openbaar vervoer: "Er zijn minder reizigers in bus of trein, waardoor openbaar vervoerverbindingen minder winstgevend worden. Dienstregelingen moeten daarop worden aangepast, zodat bewoners minder reismogelijkheden krijgen." (Rijksoverheid z.d. -b). Dit kan er dus toe leiden dat de bereikbaarheid daalt in krimpregieden. Dit zorgt ervoor dat het openbaar vervoer in krimpregio's onder druk komt te staan terwijl het juist een oplossing kan zijn voor duurzaam reizen, zoals in paragraaf 2.3.2 wordt beschreven. Er wordt echter ook gezegd dat krimp gemeenten kansen kan bieden: een lagere bevolkingsdichtheid kan de leefbaarheid in een gebied zelfs verbeteren doordat een bevolkingsdaling kan leiden tot afnemende congestie en daardoor een betere bereikbaarheid (Rijk, VNG & IPO, 2009).

Een stedelijke regio die structurele krimp ervaart is Parkstad Limburg (Elzerman, K., & Bontje, M. 2015). Het krimpregied was vroeger een bloeiende mijnstreek. Vanaf de sluiting van de kolenmijnen stagneerde de economie maar bleef de bevolking evengoed stijgen. Maar sinds de late jaren 90 is er sprake van bevolkingsdaling. Nu is er een gebrek aan economische vitaliteit en zijn er structurele veranderingen in de demografie. De krimp is selectief: jongeren en hoogopgeleiden verlaten de regio voor school of carrièreredenen terwijl de laagopgeleiden blijven (Elzerman, K., & Bontje, M. 2015). Het gevolg hiervan is dat de bewoners worden geconfronteerd met keuzes als het slopen van huizen en het sluiten van publieke voorzieningen. In dit onderzoek wordt eerst de bereikbaarheid van Parkstad Limburg geanalyseerd.

Zuid-Limburg bestaat uit drie van de hierboven genoemde krimpgebieden. Parkstad Limburg is één van die krimpgebieden. De andere gebieden zijn Westelijke Mijnstreek en Maastricht-Mergelland. Aangezien dit gebied een grote krimpregio vormt wordt er in dit onderzoek ook naar Zuid-Limburg gekeken. Zo kan er een vergelijking worden gemaakt met Parkstad Limburg en eventuele verschillen zullen aangekaart worden.

Om terug te komen op paragraaf 2.1 zijn er keuzes gemaakt bij het nader bestuderen van bereikbaarheid. Zo wordt er gekeken naar de bevolkingscategorie inkomensgroepen. Verder wordt er gekeken naar het vervoer van personen dus de personenstromen. De vervoerswijze is het openbaar vervoer en het schaalniveau wordt nog verder uitgelegd bij de methode.

3. Methode

3.1 Onderzoeksstrategie

Om de hoofdvraag van het onderzoek te kunnen beantwoorden is het belangrijk om vooraf bepaalde keuzes te maken om het onderzoek invulling te geven. Van tevoren is het belangrijk om te kiezen voor een onderzoekstype. Het gaat hier om een theoretisch onderzoek en niet om een empirisch onderzoek omdat er niet naar daadwerkelijke waarnemingen gekeken wordt (Vennix, 2016). Verder is er de keuze tussen kwantitatief en kwalitatief onderzoek. Bij kwantitatief onderzoek ligt de focus op cijfers en de interpretatie hiervan. Kwalitatief onderzoek richt zich op een interpretatieve benadering met een verbale beschouwing als resultaat. Dit onderzoek is van kwantitatieve aard want dit is een onderzoek naar bereikbaarheid, inkomen en locatie die het best uit te drukken zijn in cijfers.

Vervolgens zijn er verschillende methoden om de gegevens te verkrijgen, ofwel de onderzoeksstrategie. In het boek van Verschuren & Doorwewaard (2007) worden vijf soorten onderzoeksstrategieën onderscheiden: survey, experiment, casestudy, gefundeerde theoriebenadering en bureauonderzoek.

Ten eerste het surveyonderzoek. Hierbij wordt er gewerkt met grote aantallen willekeurig gekozen onderzoekseenheden. Verder wordt er een breed overzicht over het onderwerp verkregen. Deze onderzoeksstrategie is gericht op breedte en generaliseerbaarheid, en niet op diepte en specificiteit. De analyse van de gegevens zal van kwantitatieve aard zijn omdat er met grote aantallen onderzoekseenheden gewerkt wordt die veel onderzoeksmateriaal opleveren (Verschuren & Doorewaard, 2007). Aangezien er voor dit onderzoek al informatie bestaat over bereikbaarheid ten opzichte van het openbaar vervoer naar postcode en inkomen naar postcode is het niet nodig om zelf een survey uit te voeren. Ook is er niet sprake van willekeurig gekozen onderzoekseenheden, maar ze zijn er wel in grote aantallen.

Het experiment is een type onderzoek waarbij er informatie wordt verkregen door nieuwe situaties of processen te creëren en hiervan de effecten te meten van de veranderingen. De daadwerkelijke effecten kunnen in beeld worden gebracht doordat er een extra groep wordt gecreëerd. Eén groep ondergaat een behandeling waarbij er een nieuwe situatie of proces ontstaat (experimentele groep) en de andere groep krijgt geen behandeling (controlegroep). Door te kijken in hoeverre de groepen van elkaar verschillen ontstaat er nieuwe informatie (Verschuren & Doorewaard, 2007).

In dit onderzoek wordt geen gebruik gemaakt van een experiment omdat hier de onderzoeksvraag niet beantwoordt mee kan worden. Dit komt doordat Parkstad een unieke regio is en hier geen controlegroep en experimentele groep kan worden aangemaakt.

De casestudy is een onderzoekstype waarbij er meer diepgang is en er wordt een meer integraal inzicht verkregen in één of enkele tijdruimtelijke begrensde objecten of processen. Het aantal onderzoekseenheden is klein, er wordt gebruik gemaakt van een selectieve steekproef en er wordt gewerkt met kwalitatieve gegevens (Verschuren & Doorewaard, 2007). De casestudy en het surveyonderzoek zijn dus in verschillende opzichten het tegenovergestelde van elkaar. Een casestudy is niet de geschikte strategie om de hoofdvraag van dit onderzoek te beantwoorden. Dit omdat een casestudy werkt met een klein aantal onderzoekseenheden en met kwalitatieve gegevens terwijl de onderzoeksvraag beter beantwoordt kan worden met kwantitatieve gegevens.

De volgende onderzoeksstrategie is de gefundeerde theoriebenadering. Verschuren & Doorewaard (2007) zeggen hier het volgende over:

“Een onderzoek uitgevoerd volgens de gefundeerde theoriebenadering is te karakteriseren als een manier om, met bewust afzien van kennis die de onderzoeker van het object onder studie heeft en door het voortdurend op elkaar betrekken van fenomenen, te komen tot nieuwe theoretische inzichten.”

De belangrijkste kenmerken van deze strategie zijn een zoekende houding van de onderzoeker, het voortdurend onderling en met elkaar vergelijken van empirische gegevens en theoretische concepten en een zorgvuldige en consequente toepassing van procedures en technieken (Verschuren & Doorewaard, 2007). In dit onderzoek is het niet nodig om de theoretische gegevens en concepten voortdurend met elkaar te vergelijken omdat van tevoren al vaststaat welke nieuwe informatie wordt vergaard uit bestaande informatie.

Als laatste is er het bureauonderzoek. Hierbij wordt bestaand materiaal gebruikt dat door anderen is verzameld en niet zelf het veld in gegaan. Vervolgens wordt via reflectie en het raadplegen van literatuur geprobeerd om tot nieuwe inzichten te komen. Er is geen direct contact met het onderzoeksobject en er wordt gebruik gemaakt van het materiaal vanuit een ander perspectief dan waarmee het werd geproduceerd (Verschuren & Doorewaard, 2007). Deze onderzoeksstrategie is het meest geschikt voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag. Dit omdat er gebruik wordt gemaakt van bestaand materiaal aangeleverd door het Nederlandse adviesbureau Goudappel Coffeng en verkregen van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Hierbij zijn er gegevens beschikbaar over de bereikbaarheid en inkomen per postcode in Parkstad. De data van het Centraal Bureau voor de Statistiek zijn ambtelijk statistisch materiaal. Dit zijn data die periodiek of continu worden verzameld voor een breder publiek (Verschuren & Doorewaard, 2007). Zo kan de hoofdvraag worden beantwoord zonder zelf een dataverzameling te hoeven doen. Door middel van bureauonderzoek kunnen dus de benodigde kwantitatieve gegevens worden verzameld. Deze gegevens kunnen dus vanuit een ander perspectief worden benaderd en er hoeft dus geen dataverzameling plaats te vinden bijvoorbeeld door middel van interviews of enquêtes wat normaal veel tijd kost. Ook kan hierdoor de analyse gemakkelijk worden uitgebreid. Er zijn twee varianten in het bureauonderzoek: literatuuronderzoek en secundair onderzoek. Bij literatuuronderzoek wordt er gebruik gemaakt van door anderen geproduceerde kennis(bronnen), terwijl er bij secundair onderzoek wordt gewerkt met door andere geproduceerde empirische data(bronnen) (Verschuren & Doorewaard, 2007). Er is een mix mogelijk van beide varianten. In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van de variant secundair onderzoek. Dit omdat er gebruik wordt gemaakt van bestaande empirische data die opnieuw wordt gebruikt en vanuit een nieuw gezichtspunt wordt geanalyseerd en geïnterpreteerd. De data is ook in wetenschappelijk opzicht betrouwbaar aangezien het van het onderzoeksinstituut Centraal Bureau voor de Statistiek en het adviesbureau Goudappel Coffeng komt. Verder wordt er gebruik gemaakt van statistische gegevens die op kwantitatieve wijze worden verwerkt en geanalyseerd, wat ook een kenmerk is van secundair onderzoek.

3.2 Dataverzameling

Om de hoofvraag te beantwoorden moeten er de benodigde gegevens worden verzameld. Voor dit onderzoek worden openbare databestanden van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en een aangeleverde dataset van Goudappel Coffeng over bereikbaarheid gebruikt.

3.2.1 Datasets

De dataset van het Centraal Bureau voor de Statistiek (2017) bevat gegevens over inkomen en locatie in de vorm van besteedbaar inkomen van huishoudens per postcodegebied van de jaren 2004-2014. Het bestand bevat informatie over het aantal huishoudens, gemiddeld besteedbaar huishoudinkomen en gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudinkomen, allemaal op postcode 4-niveau.

De data over bereikbaarheid wordt verkregen door middel van een databestand van Goudappel Coffeng met gegevens over reistijden tussen postcode 4-niveau locaties in Nederland. In de zogenoemde 'reistijdenmatrix' wordt voor elke postcode in Nederland de reistijd berekend in minuten om van postcode 'A' naar postcode 'B' te gaan. Het bestand bevat deze gegevens voor verschillende vervoerstypes en tijden:

- Autoreistijden in de ochtendspits en daluren voor 2008
- Autoreistijden in de ochtendspits voor 2020
- Openbaar vervoer reistijden in de ochtendspits voor 2008 en 2020

De openbaar vervoer reistijden in minuten van 2008 zullen gebruikt worden van het aangeleverde bestand van Goudappel Coffeng. Dit omdat er wordt gekeken naar reistijden van het openbaar vervoer en er niet gebruik wordt gemaakt van voorspellingen. Zo kan worden gekeken hoe dit in relatie staat tot het inkomen per postcode. Aangezien de dataset iedere postcode in Nederland bevat worden eerst de postcodes van de regio Parkstad uitgefilterd. Verder moet er bedacht worden dat de reistijd vanuit een postcode als geheel wordt gegeven. De uiteindelijke reistijd per huishouden kan hierdoor verschillen. Dit kan een vertekend beeld geven.

Verder bevat de data van Goudappel Coffeng nog een koppeltabel die een vertaling maakt tussen een willekeurig gekozen zonenummer in de reistijdenmatrix voor bijvoorbeeld postcode 'A' en het daadwerkelijke postcode-4 nummer. Als laatste bevat de data nog een bestand met postcode-4 nummers, inwoners, arbeidsplaatsen en provincie.

3.2.2 Data filteren

Aangezien in dit onderzoek naar Parkstad Limburg en vervolgens naar Zuid-Limburg wordt gekeken, moet eerst deze data uit het bestand 'reistijdenmatrix' worden gefilterd. Dit is als volgt gedaan:

Het bestand 'Reistijdenmatrix', aangeleverd door Goudappel Coffeng, bevat de reistijd van iedere viercijferige postcode naar elk andere viercijferige postcode. Aangezien er 4057 unieke viercijferige postcodes zijn in de reistijdenmatrix, bevat het bestand maar liefst $4057 \times 4057 = 16.459.249$ rijen. Om met databestanden van zulke grootte om te gaan zijn andere methodes dan simpele spreadsheetprogramma's nodig. Door gebruik te maken van Python, een simpele intuïtieve programmeertaal, kan bepaalde informatie uit het bestand worden losgekoppeld zonder het eerste te hoeven openen met bijvoorbeeld Excel. Aangezien de reistijdenmatrix werkt met willekeurig gekozen nummers voor de postcodes is er een koppeltabel die de willekeurige nummers vertaald naar de daadwerkelijke postcodenummers.

In paragraaf 3.4.3 worden de postcodenummers van de regio Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland en de Westelijke Mijnstreek bepaald, waarna ze worden opgezocht in de koppeltabel en vervolgens het willekeurig nummer uit de reistijdenmatrix worden bepaald. Vervolgens is er een code gerund om een subset van de reistijdenmatrix te creëren. De code voor het filteren van de waardes van Parkstad Limburg staat in figuur 2. De code voor Zuid-Limburg, bestaande uit Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland, en de Westelijke Mijnstreek staat in figuur 3. Er is gebruik gemaakt van Python programmeertaal gecombineerd met de pandas library. Pandas is een open-source data-analyse library die het bewerken van grote datasets vergemakkelijkt.

```
import pandas

data_frame = pandas.read_csv('reistijdenmatrix.csv')

values = [3919, 3920, 3923, 3924, 3927, 3928, 3929, 3930, 3931, 3933, 3934, 3935, 3936, 3937,
          3938, 3939, 3940, 3941, 3942, 3943, 3944, 3945, 3946, 3947, 3949, 3950, 3951, 3952, 3956,
          3957, 3958, 3959, 3960, 3961, 3962, 3963, 3964, 3965, 3966, 3967, 3968, 3969, 3970, 3971,
          3972, 3973, 3974, 3975]

subset = data_frame.loc[data_frame['h'].isin(values)]

subset.to_excel('bereikbaarheid_parkstad.xlsx')
```

Figuur 2. Code gebruikt in Python om data te filteren naar Parkstad Limburg.

```
import pandas

data_frame = pandas.read_csv('reistijdenmatrix.csv')

values = [ 3835, 3836, 3837, 3838, 3839, 3840, 3841, 3842, 3843,
          3844, 3845, 3846, 3847, 3848, 3849, 3850, 3851, 3852, 3853, 3854, 3855, 3856, 3857, 3858, 3859,
          3860, 3861, 3862, 3863,
          3864, 3865, 3866, 3867, 3868, 3869, 3870, 3871, 3872, 3872, 3874, 3875, 3876, 3877, 3878, 3879,
          3880, 3881, 3882, 3883,
          3884, 3885, 3886, 3887, 3888, 3889, 3890, 3891, 3892, 3893, 3894, 3895, 3896, 3897, 3898, 3899,
          3900, 3918, 3902, 3903,
          3904, 3905, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914, 3915, 3922, 3926, 3901, 3919,
          3920, 3921, 3925, 3923,
          3924, 3927, 3917, 3927, 3928, 3929, 3930, 3931, 3932, 3933, 3934, 3935, 3936, 3937, 3938, 3939,
          3940, 3941, 3942, 3943,
          3944, 3945, 3946, 3947, 3949, 3950, 3951, 3952, 3953, 3954, 3955, 3956, 3957, 3958, 3959, 3960,
          3961, 3962, 3963, 3964,
          3965, 3966, 3967, 3968, 3969, 3970, 3971, 3972, 3973, 3974, 3975 ]

subset = data_frame.loc[data_frame['h'].isin(values)]

subset.to_excel('bereikbaarheid_stations_Zuid_Limburg.xlsx')
```

Figuur 3. Code gebruikt in Python om data te filteren naar Zuid-Limburg.

3.2.3 Potential Mobility Index

In dit onderzoek wordt, naast de reistijd van het openbaar vervoer in 2008, de Potential Mobility Index gebruikt om de bereikbaarheid te meten. Met deze index wordt er gekeken naar de bijdrage van het transportsysteem aan de bereikbaarheid en dus aan de potentiële mobiliteit van mensen (Martens, 2017). Het voordeel van deze maatstaf meet de snelheid op het transportnetwerk en structuur van het netwerk. De PMI wordt berekend met de hemelsbrede afstand tussen een punt van herkomst en een punt van bestemming en de reistijd op een bepaald transportnetwerk tussen beide punten (Martens, 2017). In dit geval is het transportnetwerk het openbaarvervoer systeem. De reistijden met het openbaar vervoer zijn al bekend door middel van de dataset beschikbaar gesteld door Goudappel Coffeng. De hemelsbrede afstand tussen punten wordt gemeten met behulp van ArcGis. Hierbij wordt de afstand tussen twee postcodevier gebieden gemeten.

$$PMI(i) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{d(i, j, \dots n)}{T(i, j, \dots n)}$$

Waarbij:

$PMI(i)$ = gemiddelde luchtsnelheid van zone i

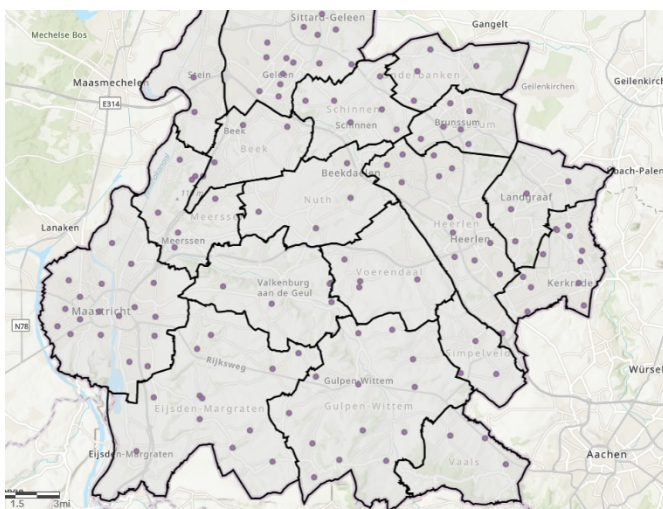
$d(i, j, \dots n)$ = gemiddelde hemelsbrede afstand tussen zone i en zone j

$T(i, j, \dots n)$ = reistijd op het transportnetwerk tussen zone i en zone j

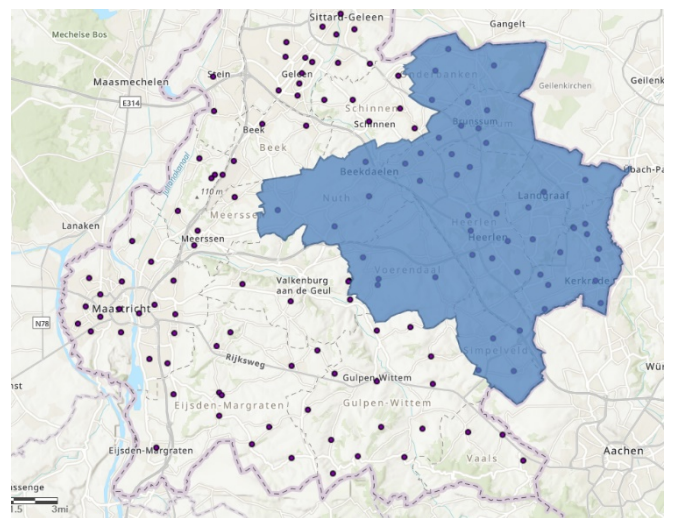
Aangezien de PMI de reistijd linkt aan de kortst mogelijke afstand tussen twee punten (hemelsbrede afstand), is het een goede methode om de kwaliteit van het transportnetwerk te meten en kunnen tekortkomingen van dit netwerk toonbaar worden gemaakt (Martens, 2017). Voor de drie verschillende analyses is de Potential Mobility Index gebruikt. Voor elk van de drie analyses wordt nu uitgelegd hoe de PMI is berekend.

Bereikbaarheid Station Heerlen

Ten eerste is ArcgisOnline geopend en zijn de lagen 'Gemeentegrenzen 2018' en 'Postcodepunten' toegevoegd. Zo ontstaat er een kaart waarin overzichtelijk te zien is welke postcodes binnen welke gemeentes in Nederland vallen. In figuur 3 is te zien hoe dit er voor Zuid-Limburg uit ziet. Hierna is voor ieder individueel postcodepunt in Parkstad de afstand gemeten (in kilometers) tot het postcodepunt van het Centraal Station Heerlen. In figuur 4 is de regio Parkstad Limburg geografisch afgebakend op basis van gemeentegrenzen. Het gebied is vervolgens blauw gemarkeerd met hierin alle postcodepunten. Deze afstanden worden uiteindelijk in het databestand toegevoegd. Vervolgens wordt per postcode de reistijd van het openbaar vervoer in 2008 gedeeld door de afstand waaruit een nieuwe kolom ontstaat met de Potential Mobility Index.



Figuur 3. Zuid-Limburg met de gemeentegrenzen en de postcodepunten (ArcGIS, z.d.).



Figuur 4. De regio Parkstad Limburg afgebakend door gemeentegrenzen en blauw gemarkeerd (ArcGIS, z.d.)

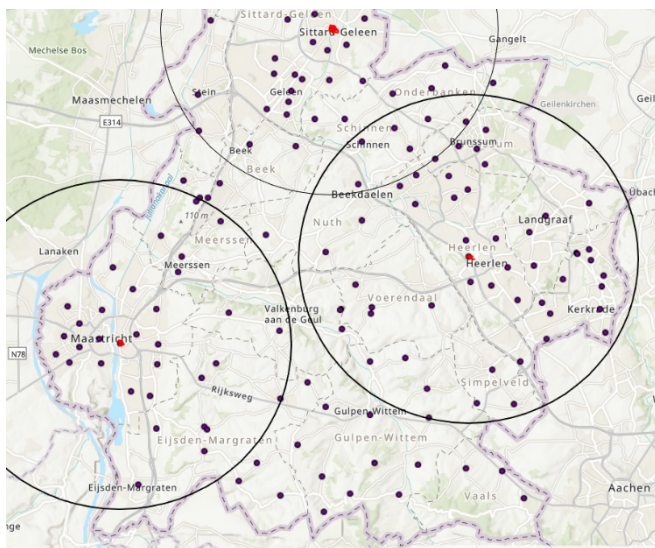
Bereikbaarheid stations Heerlen, Sittard en Maastricht

Voor de tweede analyse is eerst in het Excelbestand 'bereikbaarheid Parkstad Limburg', wat gevormd is bij de analyse naar de bereikbaarheid van Station Heerlen, gekeken welke postcodes een kortere reistijd hadden naar Maastricht of Sittard aangezien van deze postcodes een nieuwe afstandmeting gedaan moest worden, dit waren zes postcodes. Daarna werd gekeken naar welk station de kortste reistijd was. Vervolgens is gekeken welke zes postcodes dit zijn en bij welke gemeente ze horen. Zo kon in ArcGIS makkelijk worden opgezocht welke postcodes dit waren. De laatste stap was het meten van de afstand vanuit de postcodepunten naar de Stations met de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 (Sittard of Maastricht). Deze afstanden zijn toegevoegd in het analysebestand van Excel en zo kon gemakkelijk de Potential Mobility Index van deze zes postcodes uitgerekend worden. Voor de rest van de postcodes bleef de PMI gelijk omdat Heerlen nog steeds het Station is met de kortste reistijd.

Verder was er nog iets opvallends bij deze analyse bij het uitrekenen van de Potential Mobility Index voor een postcode. Postcode 6343 heeft een gelijke reistijd met het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen en Maastricht, namelijk 31 minuten. Dit is geen probleem. Echter verschillen de afstanden tussen postcode 6343 en Heerlen of Maastricht wel. Zo is de afstand tussen postcode 6343 en Heerlen 6.27 kilometer. De afstand tussen postcode 6343 Maastricht is 13 kilometer. Er is in eerste instantie gekozen voor de afstand naar Heerlen aangezien hierbij de kortste reistijd met het openbaar vervoer hoort.

Bereikbaarheid Zuid-Limburg

In de laatste analyse zijn alle postcodes in Zuid-Limburg meegenomen. Daarom moeten de afstanden van alle postcodeviernummers in Zuid-Limburg gemeten worden naar het Centraal Station met de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008. Voordelig is dat voor alle postcodes binnen Parkstad Limburg de afstand naar het treinstation met de kortste reistijd al bekend is. Voor de postcodes binnen de krimpregio's Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek moest dit nog worden gedaan. Dit is op dezelfde manier gedaan als bij analyse 2. Er wordt gekeken welke postcode naar welk Centraal Station de kortste reistijd heeft met het openbaar vervoer. Vervolgens is ArcGIS geopend, waarbij er eerst een straal van ongeveer 9 kilometer om de postcodepunten van de Centraal Stations zijn getrokken. Dit is te zien bij figuur 5. Zo valt er op het eerste oog te zien welke postcodepunten waarschijnlijk de kortste reistijd hebben naar welk Centraal Station. Dit maakt het meten overzichtelijker. Zo is dus per postcodepunt van Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek handmatig de afstand naar het Centraal Station met de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 gemeten. Vervolgens zijn deze afstanden aan het analysebestand toegevoegd en kan de Potential Mobility Index worden berekend.



Figuur 5. Een straal van 9 kilometer om de Centraal Stations van Heerlen, Sittard en Maastricht (ArcGIS, z.d.)

De PMI is vervolgens gebruikt om de bereikbaarheid te meten. Met behulp van ArcGIS is de hemelsbrede afstand tussen alle postcodes binnen Parkstad Limburg en Station Heerlen gemeten. Deze is vervolgens toegevoegd in Excel met de Openbaar Vervoer reistijden van 2008 tussen Heerlen station en Parkstad Postcodes. De reistijden zijn vervolgens aangepast van minuten naar uren door alle cellen te delen door zestig. Hierna is de Potential Mobility Index uitgerekend door per postcode de hemelsbrede afstand te delen door de tijd in uren.

3.3 Onderzoeksmethodologie

3.3.1 Meetniveau

Variabelen hebben vier soorten meetniveau 's. Vennix (2016) onderscheidt ze:

- Nominaal: bij dit meetniveau worden willekeurig toegekend aan verschillende equivalentieklassen. Bijvoorbeeld het onderscheiden van geslacht waarbij nummers worden toegekend aan man en vrouw (of anders).
- Ordinaal: bij dit meetniveau is er een rangordening in de verschillende toegekende klassen. De variabele opleiding klassen is een voorbeeld hiervan. Wanneer bijvoorbeeld de tevredenheid wordt gemeten en er onderscheid wordt gemaakt tussen vier klassen is er sprake van meer tevredenheid en minder tevredenheid.
- Interval: op dit niveau is er niet alleen sprake van een rangorde, er zit ook een gelijke afstand tussen de getallen. Temperatuur is zo'n voorbeeld. Er is een even groot verschil tussen 35.1 graden en 37.1 graden als tussen 25.1 graden en 27.1 graden. Er is ook geen absoluut nulpunt, de temperatuur kan bijvoorbeeld minder dan 0 graden zijn.
- Ratio: dit meetniveau kent een rangorde, een gelijke afstand en een absoluut nulpunt. Leeftijd is hier een voorbeeld van. Een leeftijd onder de 0 kan niet, en het verschil tussen 25 jaar en 27 jaar is even groot als dat tussen 55 en 57. En wanneer er iemand 40 jaar is, is degene dubbel zo oud als iemand van 20 jaar.

De variabele inkomen wordt in eerste instantie gemeten op rationiveau om te kijken of er een correlatie is met de bereikbaarheid (openbaar vervoer reistijd in 2008). Vervolgens wordt deze variabele ordinaal gemaakt om bepaalde inkomensgroepen te maken. Bereikbaarheid in de vorm van de reistijd met het openbaar vervoer in 2008 en de PMI zijn beide op rationiveau.

Verder wordt er naar de gemiddeldes per postcode gekeken. Er wordt dus gekeken naar een populatie en niet naar een steekproef. Hierdoor valt de *'toevalsfout'* weg en is het mogelijk om statistisch betrouwbare uitspraken te doen over verschillen in gemiddelden zonder dat er statistische analyses uitgevoerd hoeven te worden (Field, 2016).

3.3.2 Beschrijvende statistiek

In de analyses van dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van numerieke en grafische methoden om patronen in een gegevensverzameling te ontdekken, om de informatie in een gegevensverzameling samen te vatten en om deze informatie op een overzichtelijke manier te presenteren (McClave, Benson, Sinrich & Knyppstra, 2011). Er wordt geen gebruik gemaakt van steekproefgegevens dus is er geen sprake van verklarende statistiek.

In de beschrijvende statistiek kunnen er verschillende maten worden gebruikt om de gegevens te analyseren. Voor de meting van het centrum van kwantitatieve gegevens wordt het gemiddelde of de mediaan gebruikt. Het gemiddelde is de som van de meetwaarden gedeeld door het aantal meetwaarden in de gegevensverzameling. De mediaan is het middelste getal van een kwantitatieve gegevensverzameling wanneer de meetwaarden in opklimmende orde worden gerangschikt. Het bereik is een maat voor het beschrijven van de spreiding. Dit is gelijk aan de grootste meetwaarde min de kleinste meetwaarde van een kwantitatieve gegevensverzameling. Een andere maat om de spreiding te meten zijn de variantie en de standaardafwijking. De variantie van een populatie is gelijk aan het gemiddelde van de gekwadeerde verschillen van de meetwaarden en het gemiddelde voor alle eenheden in de populatie. De standaardafwijking is de wortel van de variantie (McClave, et al, 2011).

3.3.3 Correlatie

In dit onderzoek wordt gebruikt gemaakt van correlatiecoëfficiënten om een eventuele relatie tussen variabelen te analyseren. De correlatie kan worden gebruikt om de sterkte van de lineaire relatie tussen twee variabelen x en y te meten (McClave et al., 2011). Deze coëfficiënt wordt berekend met behulp van SPSS. In dit onderzoek worden twee soorten correlatiecoëfficiënten gebruikt:

- De Spearman correlatiecoëfficiënt wordt gebruikt wanneer er een ordinale variabele gecorreleerd wordt met een andere ordinale variabele of met een interval/ratio variabele (Vennix, 2016). Dit is het geval wanneer inkomen op ordinaal niveau wordt ingedeeld en wordt gecorreleerd met reistijden van het openbaar vervoer in 2008 en met de PMI.
- Pearson's correlatiecoëfficiënt wordt gebruikt wanneer interval/ratio variabelen met elkaar worden gecorreleerd (Vennix, 2016). De correlatiecoëfficiënt kan zowel positieve als negatieve waardes aannemen, waarmee dus een positieve of een negatieve samenhang wordt aangegeven. Het bereik van Pearson's correlatiecoëfficiënt, ook wel met een 'r' aangegeven, heeft waardes tussen de -1 tot 1. Beide uitersten geven dus een maximale negatieve respectievelijk maximale positieve correlatie aan. Een correlatiecoëfficiënt van 0 geeft aan dat er helemaal geen lineaire realiteit is tussen beide variabelen en dus als de ene variabele verandert, blijft de andere variabele gelijk (Field, 2016).

De waardes van de correlatiecoëfficiënten kunnen op een bepaalde manier worden geïnterpreteerd. Zo schrijft Field (2016):

- $\pm 0,1$ geeft een zwak effect aan
- ± 0.3 geeft een middelmatig effect aan
- ± 0.5 geeft een sterk effect aan

Om een uitspraak over de correlatie te kunnen doen moet er eerst worden gekeken of het effect van de correlatiecoëfficiënt significant genoeg is om er uitspraken over te doen. Verder zegt de correlatie niks over de richting van de causaliteit (Field, 2016). De causaliteit geeft een oorzaak-gevolg relatie aan tussen variabelen (Vennix, 2016). Ook kan het zijn dat een relatie tussen twee variabelen wordt verklaard door een derde variabele die niet gemeten is in het onderzoek.

3.4 Operationalisatie

3.4.1 Inkomen

In dit onderzoek wordt er gekeken naar de bereikbaarheid van bepaalde inkomensgroepen. Hiervoor is er data nodig over inkomens in Nederland. De data is opgehaald via het Centraal Bureau voor de Statistiek (2017) die deze data openbaar beschikbaar heeft. Het bestand bevat informatie over het aantal huishoudens, gemiddeld besteedbaar huishoudeninkomen en gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen over de periode 2004-2014. Deze variabelen allemaal gemeten op postcode vier niveau. In de toelichting van het databestand definieert het Centraal Bureau voor de Statistiek (2017) het gemiddeld gestandaardiseerd huishoudensinkomen als volgt:

“Het gestandaardiseerd inkomen is het besteedbaar inkomen gecorrigeerd voor verschillen in grootte en samenstelling van het huishouden. Om inkomens van huishoudens van verschillende grootte en samenstelling vergelijkbaar te maken, wordt het inkomen gestandaardiseerd. Bij het standaardiseren wordt het besteedbaar huishoudensinkomen gecorrigeerd voor grootte en samenstelling van een huishouden. Hiervoor zijn equivalentiefactoren beschikbaar die afgestemd zijn op het aantal volwassenen en kinderen (naar leeftijd) in een huishouden. In de equivalentiefactor komen de schaalvoordelen tot uitdrukking die het gevolg zijn van het voeren van een gemeenschappelijke huishouding. Hierbij is de CBS-equivalentieschaal gebruikt, waarbij het eenpersoonshuishouden als standaardhuishouden is gekozen. Het gaat hier om het rekenkundig gemiddeld gestandaardiseerd inkomen per huishouden.”

Om de definitie duidelijker te maken is figuur 6 toegevoegd waarin de equivalentiefactoren zijn vermeld.

Equivalentiefactoren

	Aantal kinderen jonger dan 18 jaar				
	0	1	2	3	4
Aantal volwassenen					
1	1,00	1,33	1,51	1,76	1,95
2	1,37	1,67	1,88	2,06	2,28
3	1,73	1,95	2,14	2,32	2,49
4	2,00	2,19	2,37	2,53	2,68

Figuur 6. De CBS-equivalentieschaal van het Centraal Bureau voor de Statistiek (2018).

Verder definieert het Centraal Bureau voor de Statistiek (2017) het gemiddeld besteedbaar inkomen per huishouden als volgt:

“Het besteedbaar inkomen bestaat uit het bruto-inkomen verminderd met

- Betaalde inkomensoverdrachten zoals alimentatie van de ex-echtgeno(o)t(e),
- Premies inkomensverzekeringen zoals premies betaald voor sociale verzekeringen, volksverzekeringen en particuliere verzekeringen in verband met werkloosheid, arbeidsongeschiktheid en ouderdom en nabestaanden,
- Premies ziektekostenverzekeringen, en
- Belastingen op inkomen en vermogen.

Het gaat hier om het rekenkundig gemiddeld besteedbaar inkomen per huishouden.”

Er is voor gekozen om de definitie van het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen per postcode vierniveau te gebruiken. Zo wordt er rekening gehouden met de koopkracht van een huishouden en de grootte van een huishouden. Hoe meer mensen per huishouden, hoe minder inkomen je nodig hebt (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018). Het inkomen wordt gegeven in duizendtallen. Verder wordt het jaar 2008 gebruikt omdat dit jaar overeenkomt met het jaartal van het databestand met de reistijden van het openbaar vervoer van Goudappel Coffeng.

Vervolgens zijn de gemiddelde inkomens per postcode ordinaal gemaakt. Dit betekent dat er een rangorde wordt gebracht in de inkomens (Vennix, 2016). Dit wordt gedaan omdat lage inkomensgroepen meer afhankelijk zijn van het openbaar vervoer dan hogere inkomensgroepen (Bakker & Zwaneveld, 2009). Zo kan worden gekeken of de laagste inkomensgroep(en) minder bereikbaar zijn dan hogere inkomensgroepen. De inkomens worden ordinaal gemaakt op basis van het databestand van het CBS met informatie over huishoudinkomens in Nederland per postcode vier niveau. Dit is gedaan voor het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar inkomen in 2008.

Nu wordt beschreven hoe de inkomensgroepen zijn gemaakt. Ten eerste zijn alle postcodes zonder waarde voor inkomen in 2008 verwijderd. Hierna bleven er 3093 postcodes met een inkomen over. Vervolgens worden er vier groepen gemaakt: 3093/4= 773,25 postcodes worden elk een groep. De laagste 773 inkomens vormen de laagste inkomensgroep, de tweede en derde 773 postcodes vormen de volgende twee groepen en de laatste 774 vormen de hoogste inkomensgroep. In tabel 1 zijn de inkomensgroepen weergegeven per definitie.

Inkomensgroep	Inkomen (x1000 per jaar)	Groep in databestand
Groep 1	Lager dan 21,6	25% met laagste inkomen
Groep 2	Tussen 21,6 en 23,8	25% - 50%
Groep 3	Tussen 23,8 en 25,7	50% - 75%
Groep 4	Tussen 25,7 en 73,9	Hoogste 25%

Tabel 1. Een overzicht van de gemaakte inkomensgroepen gebaseerd op het gemiddeld gestandaardiseerde besteedbare huishoudensinkomens in 2008.

Het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 in Nederland is 23,3, ofwel € 23.300 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017).

3.4.2 Bereikbaarheid

Bereikbaarheid wordt in dit onderzoek gemeten in de vorm van reistijden met het openbaar vervoer tussen verschillende postcodes. Geurs & van Wee (2004) gebruiken vier componenten om bereikbaarheid te meten:

- *Land-use component*: deze component bestaat ten eerste uit het aantal, de kwaliteit en de ruimtelijke distributie mogelijkheden van iedere bestemming. Ten tweede bestaat de component uit de vraag naar de mogelijkheden op de oorspronkelijke locatie. Ten derde is er nog de confrontatie tussen de vraag en het aanbod van mogelijkheden, die kunnen leiden tot een competitie voor activiteiten met een beperkte capaciteit zoals werk en ziekenhuisbedden.
- *Transport component*: deze component gaat meer over de hoeveelheid tijd, kosten en inspanning van het afleggen van een bepaalde afstand tussen de oorspronkelijke locatie en de bestemming door een individu gebruik makend van een specifieke vervoerssoort.
- *Temporal component*: de temporal component richt zich op de beschikbaarheid op verschillende tijdstippen en de hoeveelheid tijd beschikbaar is om mee te doen aan bepaalde activiteiten.
- *Individual component*: de individual component reflecteert de behoeftes, capaciteiten en mogelijkheden van individuen die invloed hebben op het gebruik van bepaalde vervoerssoorten en de toegang tot ruimtelijk verspreide mogelijkheden.

Idealiter zou een meting van de bereikbaarheid al deze componenten even zwaar laten meewegen. Maar in de praktijk wordt er maar op een of enkele van deze componenten gefocust, afhankelijk van het perspectief. Er worden vier soorten perspectieven onderscheiden door Geurs & van Wee (2004): *Infrastructure-based measures*, *location-based measures*, *person-based measures* en *utility-based measures*.

De componenten worden net anders gemeten per perspectief waardoor een van de perspectieven het meest passend is voor het meten van bereikbaarheid. In dit onderzoek zijn dat de *location-based measures*. Hierbij wordt bereikbaarheid gemeten op locaties op macroniveau. De maatstaven beschrijven het niveau van bereikbaarheid naar ruimtelijk gedistribueerde activiteiten. De ruimtelijk gedistribueerde activiteiten zijn dan andere postcodes.

Bij dit perspectief zijn twee componenten het meest passend voor het onderzoek. Dit zijn de *transport component* en de *individual component*.

De transport component is in dit geval de tijd die nodig is om bij een andere postcode te komen wanneer gebruik wordt gemaakt van het openbaar vervoer. Het gaat dus om de reistijd tussen de huidige postcode en een andere postcode. Verder wordt er met de Potential Mobility Index (PMI) gekeken naar de transport component, waarbij gekeken wordt naar de bijdrage van het transportsysteem aan bereikbaarheid.

De individuele component duidt op het feit dat er een verschil is in mogelijkheden, capaciteiten en behoeften op het gebruik van bepaalde vervoerssoorten. In dit onderzoek wordt gekeken of bepaalde inkomensgroepen meer of minder openbaar vervoer bereikbaarheid hebben in de vorm van langere reistijden met het openbaar vervoer.

3.4.3 Locatie

De locatie waar het in de eerste twee analyses van dit onderzoek over gaat is de krimpregio Parkstad Limburg. Aangezien de bereikbaarheid in reistijd tussen postcodes wordt gemeten zal de regio worden opgedeeld in postcodes zodat per postcode de bereikbaarheid kan worden gemeten. De Krimpregio Parkstad Limburg bestaat uit de volgende gemeentes (Rijksoverheid, 2018):

- Brunssum
- Heerlen
- Kerkrade
- Nuth
- Landgraaf
- Onderbanken
- Simpelveld
- Voerendaal

Deze gemeenten bestaan uit meerdere postcodes per gemeente. De postcodes per gemeente zijn opgehaald vanuit data van het CBS per 01-01-2018 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018). Er is gekozen voor de postcodes per 2018 omdat de informatie van de Rijksoverheid over de gemeentes per krimpregio ook is gebaseerd op 2018. Zo zijn de postcodes die horen bij de gemeentes binnen Parkstad Limburg uit hetzelfde jaar. Hier onder staan per gemeente de bijbehorende postcodes:

- 6441-6446
- 6411-6419, 6421, 6422, 6431, 6432, 6433
- 6461-6469, 6471
- 6333, 6336, 6361, 6363
- 6371-6374
- 6447, 6451, 6454, 6456
- 6351, 6353, 6369
- 6311, 6312, 6343, 6367

Sinds 1 januari 2019 is de gemeente Beekdaelen ontstaan uit een fusie van de voormalige gemeenten Onderbanken, Nuth en Schinnen. De voormalige gemeente Schinnen heeft de volgende postcode nummers: 6155, 6174, 6365 en 6436-6439. Aangezien de Rijksoverheid de Nederlandse krimpregio's in 2018 voor het laatst heeft geactualiseerd is deze nieuwe gemeente niet meegenomen als onderdeel van de krimpregio Parkstad Limburg. Hierdoor wordt deze gemeente met de bijbehorende extra postcodes van de voormalige gemeente Schinnen ook niet meegenomen in de analyse.

De regio Parkstad Limburg bestaat dus uit 49 verschillende viercijferige postcodenummers. Het postcodenummer 6421 staat niet in de koppeltabel, dus kan deze ook niet vertaald worden naar een zonenummer. Dit leidt ertoe dat de postcode ook niet gevonden kan worden in de reistijdenmatrix. Hierdoor wordt er gebruik gemaakt van de 48 andere postcodes en wordt 6421 buiten de metingen gelaten.

In de derde analyse van dit onderzoek wordt het onderzoeksgebied uitgebreid waardoor het aantal meetwaarden stijgt. Zuid-Limburg bestaat in dit onderzoek uit drie verschillende krimpregio's: Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland, Westelijke Mijnstreek (Rijksoverheid, 2018). Deze regio's bestaan in totaal uit 18 gemeenten: Brunssum, Heerlen, Kerkrade, Nuth, Landgraaf, Onderbanken, Simpelveld, Voerendaal, Eijsden-Margraten, Gulpen-Witter, Maastricht, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul, Beek, Schinnen, Sittard-Gellen en Stein. Deze gemeentes bestaan in totaal uit 140 verschillende postcodes.

4. Analyse

De analyse zal worden opgedeeld in drie stappen. In het eerste gedeelte wordt gebruik gemaakt van een simplistisch model van de bereikbaarheid van het openbaar vervoer in Parkstad Limburg. Hierbij het Centraal Station van Heerlen als uitgangspunt gepakt. De analyse is uitgevoerd in paragraaf 4.1, waarin de eerste twee deelvragen van het onderzoek worden beantwoord. De vragen luiden als volgt:

- 1) Wat is de OV-bereikbaarheid in Parkstad Limburg ten opzichte van CS Heerlen?
- 2) Hoe verhoudt zich het gemiddelde inkomen per gemeente ten opzichte van de OV-bereikbaarheid van CS Heerlen?

Vervolgens wordt er gebruik gemaakt van een uitgebreid model van de bereikbaarheid van het openbaar vervoer in de krimpregio Parkstad Limburg. Hierbij worden de Centraal Stations van Heerlen, Sittard en Maastricht meegenomen in de analyse. De analyse wordt uitgevoerd bij paragraaf 4.2 en er worden de volgende vragen beantwoordt:

- 3) Wat is de OV-bereikbaarheid in Parkstad Limburg ten opzichte van de omliggende grote Centrale Stations?
- 4) Hoe verhoudt de OV-bereikbaarheid zich ten opzichte van het gemiddelde inkomen per gemeente in Parkstad Limburg?

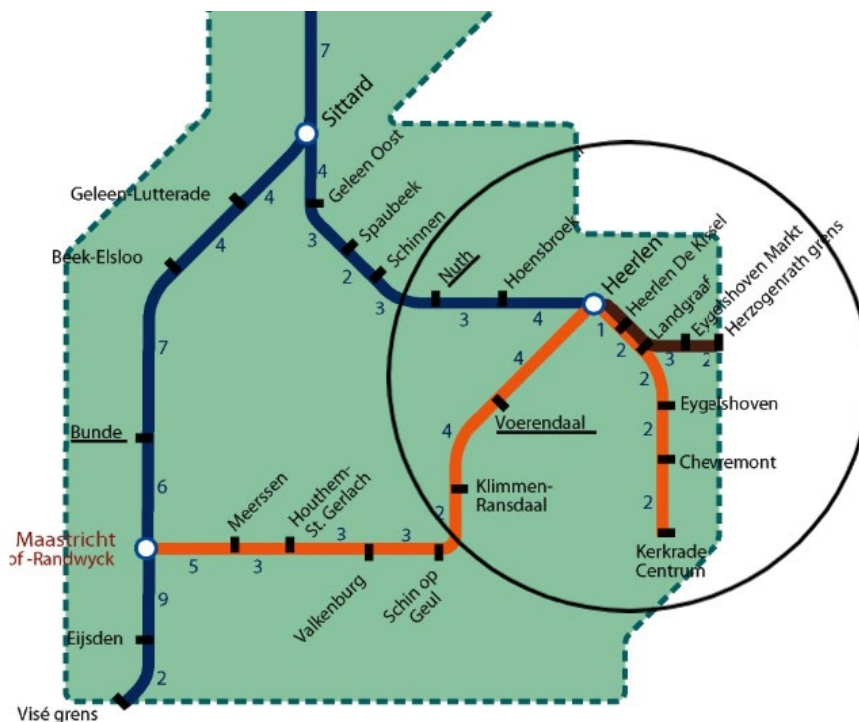
In de derde en laatste analyse wordt er gekeken naar de openbaar vervoer bereikbaarheid in Zuid-Limburg. Hierbij wordt er van meerdere krimpregio's gebruik gemaakt (Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek), en dus van meer meetwaarden. Verder worden drie centraal stations (Heerlen, Sittard en Maastricht) meegenomen in de analyse. De analyse wordt uitgevoerd bij paragraaf 4.3, waarin de laatste drie deelvragen worden beantwoord. Die luiden als volgt:

- 5) Wat is de OV-bereikbaarheid in Zuid-Limburg?
- 6) Hoe verhoudt de OV-bereikbaarheid zich ten opzichte van het gemiddelde inkomen per gemeente in Zuid-Limburg?
- 7) Is er een verschil in OV-bereikbaarheid tussen de gemeentes met een gemiddeld laag inkomen ten opzichte van de rest van de gemeentes in Zuid-Limburg?

4.1 Analyse CS Heerlen

Het eerste deel van de analyse bestaat uit een analyse met als centrale punt het Centraal Station Heerlen. Aangezien er in dit onderzoek gekeken wordt naar de bereikbaarheid van het openbaar vervoer wordt er ook van uitgegaan dat de meest bereikbare plekken van het openbaar vervoer stations zijn. Ook is vanaf het Centraal Station Heerlen de reisafstand voor iedereen hetzelfde. Op figuur 7 zijn alle stations binnen Parkstad Limburg aangegeven met de cirkel. Zoals te zien is kan het Centraal Station van Heerlen gezien worden als knooppunt. Daarom is er in eerste instantie voor gekozen om dit station als uitgangspunt te gebruiken. Aangezien er data beschikbaar is over de reistijden van het openbaar vervoer per postcodevier gebied van Goudappel Coffeng en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar inkomen per postcodevier gebied is het mogelijk om deze analyse uit te voeren. Deze data is beide van het jaar 2008, en de reistijd met het openbaar vervoer is op de minuut nauwkeurig gemeten. Hierdoor zijn kleine verschillen niet zo van belang aangezien een verschil in reistijd van enkele minuten niet zo'n grote impact heeft op de bereikbaarheid van een persoon. Bij deze analyse moet er rekening mee worden gehouden dat er gebruik wordt gemaakt van een simplistisch model met Heerlen Centraal als uitgangspunt. Iemand die noordelijker woont in Parkstad kan in principe bereikbaarder zijn naar de rest van Nederland dan iemand die zuidelijker woont. Er hoeft dan namelijk niet eerst naar Centraal Station Heerlen te gereisd te worden om naar bijvoorbeeld Eindhoven af te reizen. Je kunt ook een kleiner station nemen om meteen naar Sittard te reizen.

Verder moet er met meer dingen rekening worden gehouden. Aangezien er met gemiddelde huishoudinkomens per postcode wordt gewerkt betekent dit niet dat iedereen in de postcode hetzelfde inkomen heeft. Er kunnen grote verschillen zijn binnen de postcode en daar wordt nu geen rekening mee gehouden. Verder is een postcode een redelijk groot geografisch gebied wat nu met een punt wordt aangegeven als locatie (zie paragraaf 3.2.3.).



Figuur 7. Overzicht van alle treinstations in Limburg. Binnen de cirkel zijn alle stations van Parkstad weergegeven (Spoorkaart 2017, 2017).

Nu Heerlen als centrale plaats is gekozen, wordt dit dus ook de plaats van bestemming vanuit alle andere postcodes binnen Parkstad. Aangezien het bestand is al is gefilterd op de postcodes uit de regio Parkstad Limburg bij paragraaf 3.2 Dataverzameling, bestaat het bestand uit alle postcodes van de regio Parkstad als herkomst naar alle postcodes in Nederland als bestemming met als waardes alle reistijden. Vervolgens zijn alle reistijden uit het bestand gefilterd behalve de OV-reistijden in 2008. Hierdoor ontstaat een bestand met alleen de openbaar vervoer reistijden met als herkomst de 48 postcodes van de regio Parkstad en als bestemming alle postcodes van Nederland. Hierna is het databestand op de bestemming gefilterd op het zonnenummer dat hoort bij de postcode van het Centraal Station van Heerlen, postcode 6411. Zo hou je een bestand over met de openbaar vervoer reistijden vanuit iedere postcode in de regio Parkstad Limburg naar het Centraal Station van Heerlen.

Omdat de waarde van de reistijd van Station Heerlen naar Station Heerlen uiteraard geen reistijd bevat is deze uit het databestand gehaald. Dit omdat hierdoor anders de bereikbaarheid als een maximale waarde wordt gegeven voor de postcode met station Heerlen. Er wordt zo vanuit gegaan dat wanneer iemand op station Heerlen is, degene (de postcode) een maximale bereikbaarheid ervaart. Dit is normaal gesproken niet het geval omdat de mens beperkingen kent (in de vorm van geld, tijd fysieke bekwaamheden of cognitieve vaardigheden) om een bepaalde afstand te overbruggen (Martens, 2017). Hierdoor zal een lager niveau van bereikbaarheid worden ervaren en is deze waarde dus buiten beschouwing gelaten. Zo hou je 47 unieke waardes over. Hierna is de Potential Mobility Index per postcode (verder toegelicht bij paragraaf 3.2.3) toegevoegd aan het bestand.

Vervolgens is het bestand samengevoegd met het gemiddelde gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen van het jaar 2008. Eerst zijn de gemiddelde inkomens in de koppeltabel gezet en vervolgens zijn ze per zonenummer toegevoegd in het databestand met de reistijden van het openbaar vervoer in 2008 per postcode naar Station Heerlen. Van vier postcodes waren er geen inkomenswaarden bekend. Deze postcodes zonder inkomen zijn er vervolgens uitgefilterd omdat ze niet bruikbaar zijn voor de analyse. Zo blijven er 43 unieke waardes over die geanalyseerd kunnen worden. Vervolgens kan de analyse uitgevoerd worden.

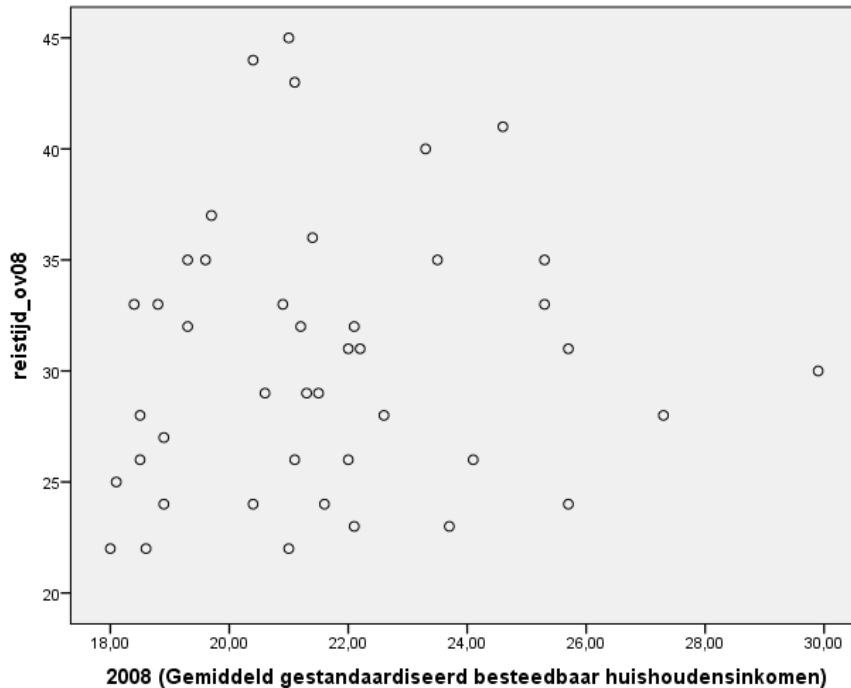
De analyse is opgedeeld in twee stukken voor de bereikbaarheid van het CS Heerlen:

- Reisduur met het openbaar vervoer in 2008 EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna reistijd OV08 – Inkomen (gsbi08)).
- PMI EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna PMI -Inkomen (gsbi08)).

Voor beide analyses is het huishoudensinkomen op ratio en op ordinaal niveau geanalyseerd.

4.1.1 Reistijd OV08 - Inkomen (gsbi08)

Als eerste is dus de variabele openbaar vervoer reistijden van 2008 tegen het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 geanalyseerd. Beide variabelen worden tegen elkaar geplot en in een grafiek gezet om te kijken hoe de waarden zijn verspreid, waarbij het inkomen eerst op rationiveau wordt gemeten (figuur 8).



Figuur 8. Grafiek inkomen(gsbi) 2008-reistijd OV08 naar Heerlen.

Hieruit valt een redelijk grote spreiding te zien en opvallend zijn de weinig hogere inkomenswaardes. Vervolgens zijn het gemiddelde en de standaarddeviatie opgehaald per variabele (zie tabel 11). Het gemiddelde van de OV08 reistijd is 30,51 minuten en de standaarddeviatie is 6,139. Voor het gsbi2008 is het gemiddelde 21,62, ofwel € 21.613. Het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 in Nederland is 23,3, ofwel € 23.300 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). De regio Parkstad Limburg ligt dus onder dit gemiddelde. De standaarddeviatie is 2,677.

Vervolgens is de correlatie berekend tussen de twee variabelen met behulp van de Pearson Correlatiecoëfficiënt (zie tabel 12). Hierbij is de correlatiecoëfficiënt 0,090 en is dus erg zwak. De significantie ligt niet onder het 10% niveau (0,568), dus is er geen sprake van significantie. Hierdoor kunnen er verder geen uitspraken worden gedaan over de aanwezige correlatie, al was deze al erg zwak.

De volgende stap is het inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau vergelijken met de openbaar vervoer reistijd in 2008. Als eerste is de frequentie samen met de cumulatieve percentages weergegeven van de ordinale variabele 'inkomen gsbi08' zoals te zien is in tabel 2.

**2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar
huishoudensinkomen)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1.00	26	60,5	60,5	60,5
	2.00	9	20,9	20,9	81,4
	3.00	6	14,0	14,0	95,3
	4.00	2	4,7	4,7	100,0
	Total	43	100,0	100,0	

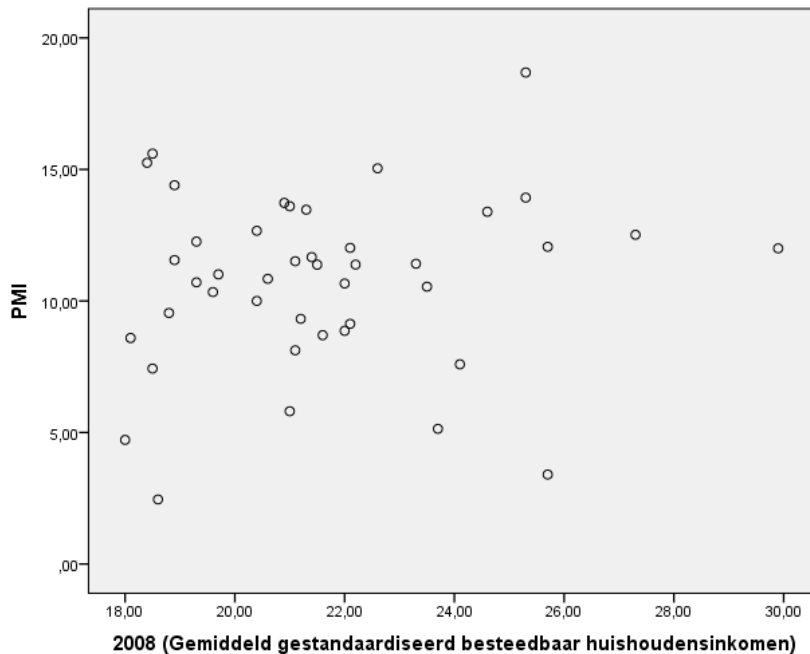
Tabel 2. Frequentie en percentage inkomen per inkomensgroep (gsbi08).

De centrale tendentie van een inkomensgroep is de mediaan (Vennix, 2016). Dat is de middelste waarneming van de serie gerangschikt van laag naar hoog of van hoog naar laag. In dit geval valt deze waarneming in categorie 1.0, dus de mediaan is 1.0. Dit is ook in tabel 13 (Paragraaf 4.1.1 in de bijlagen) te zien en betekent dat een groot deel van de gemiddelde gestandaardiseerde besteedbare huishoudensinkomens in Parkstad in de laagste klasse vallen. Gemiddeld valt in Nederland 25% van de postcodes in iedere groep. Dit is gebaseerd op de indeling die gemaakt is bij paragraaf 3.4.3. In dit geval is dat 60,47% ($26/43 * 100\%$). Dit kan verklaard worden doordat de regio Parkstad een krimpregio is waarbij de hoogopgeleiden wegtrekken (Rijksoverheid, z.d.-b). Aangezien hoogopgeleiden meer geld verdienen, kan het zijn dat de inkomens gemiddeld gaan dalen in een krimpregio. In tabel 13 staat ook de standaarddeviatie, die 0,90 bedraagt.

Als laatste is de correlatie tussen de variabelen reistijd met het openbaar vervoer in 2008 en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 op ordinaal niveau gemeten in SPSS met behulp van Spearman's rho (tabel 14). Dit wordt gedaan aangezien het inkomen van ordinaal meetniveau is (zie paragraaf 3.3.3.). Hier is te zien dat de Spearman's rho 0,015 is en dus erg zwak is. Verder is de correlatie niet significant op 10% niveau (0,923), dus kunnen er verder ook geen uitspraken over de correlatie worden gedaan.

4.1.2 PMI - Inkomen (gsbi08)

Het tweede onderdeel van de analyse van CS Heerlen bestaat uit het analyseren van een eventuele correlatie tussen de Potential Mobility Index naar Heerlen Centraal Station en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar inkomen in 2008. De analyse zal op dezelfde manier worden uitgevoerd als die van paragraaf 4.1.1.



Figuur 9. Grafiek inkomen(gsbi) 2008-PMI naar Heerlen.

Ten eerste is er weer een grafiek gemaakt (figuur 9) waarin de PMI van Heerlen en het inkomen (gsbi08) tegen elkaar zijn uitgezet. Opvallend is dat er weinig postcodes zijn met hogere inkomens ten opzichte van de rest van de postcodes.

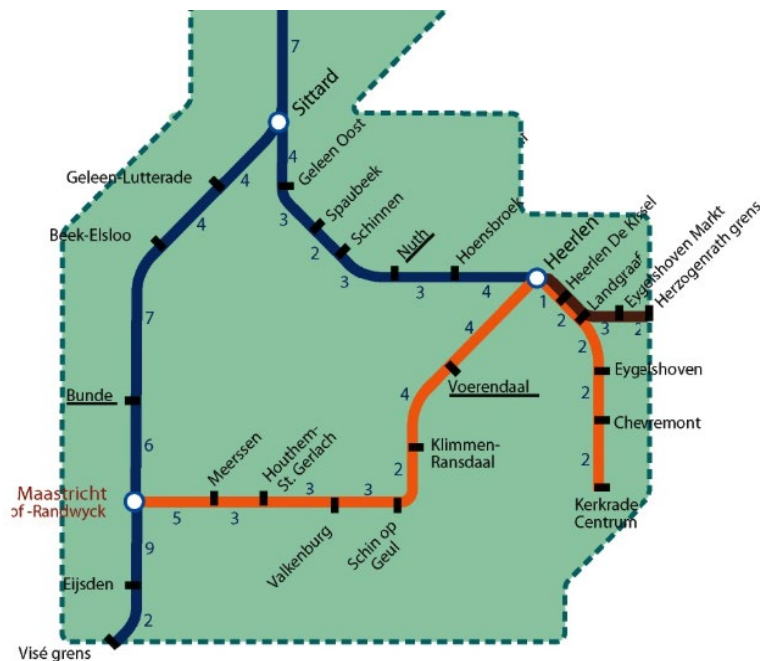
Vervolgens zijn het gemiddelde en de standaarddeviatie opgehaald (tabel 15 in paragraaf 4.1.2 van de bijlagen). Het gemiddelde van de PMI naar Heerlen is 10,75 kilometer per uur. De standaarddeviatie is 3,31. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van het inkomen (gsbi08) zijn hetzelfde als bij 4.1.1 aangezien dit dezelfde variabele is.

Hierna is er naar correlatie gekeken tussen beide variabelen met behulp van de Pearson correlatiecoëfficiënt (tabel 16). Deze is 0,137 dus is er een zeer zwakke correlatie tussen de variabelen PMI en inkomen (gsbi08). De significantie bedraagt 0,382 wat betekent dat er geen significantie is op 10% niveau en er geen uitspraak over de correlatie kan worden gedaan.

Vervolgens is het inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau ingedeeld en gecorreleerd met de variabele PMI (Heerlen) (tabel 17). De frequenties en mediaan van het inkomen staan al bij 4.1.1. De Spearman's rho geeft aan dat de correlatie tussen beide 0,114 bedraagt. Dit is erg laag. Verder is er een significantie van 0,465. Dit geeft aan dat de correlatie niet significant is en er kunnen dus verder ook geen uitspraken gedaan worden over de correlatie tussen beide variabelen.

4.2 Analyse Bereikbaarheid Centraal Stations Maastricht, Heerlen & Sittard

Aangezien in de eerste analyse nergens een duidelijke significante correlatie is gevonden tussen variabelen is de analyse uitgebreid. De tweede analyse bestaat uit het meten van reistijden met het openbaar vervoer in 2008 vanuit alle postcodes in Parkstad Limburg naar drie grote treinstations in Zuid-Limburg: Heerlen CS, Sittard CS en Maastricht CS. Er wordt weer gekozen voor treinstations omdat in dit onderzoek wordt gekeken naar de bereikbaarheid van het openbaar vervoer. Er is gekozen voor deze drie treinstations omdat dit de meest centrale treinstations zijn in Zuid-Limburg.



Figuur 10. Een overzicht van alle treinstations in Zuid-Limburg (Spoorkaart 2017, 2017).

Eerst is opgezocht op Google Maps in welke postcode de centrale treinstations van Sittard en Maastricht liggen. Vervolgens zijn de postcodenummers in de koppeltabel vertaald naar zonenummers in de reistijdenmatrix.

Station	Postcode	Zonummer reistijdenmatrix
Heerlen	6411	3939
Sittard	6131	3842
Maastricht	6221	3877

Tabel 3. Postcode en zonenummers per station.

Hierna worden de reistijden met het openbaar vervoer (2008) van iedere postcode in Parkstad Limburg naar elk van de drie centrale treinstations gemeten. Zo ontstaan er drie kolommen met reistijden. Hierna is er een nieuwe kolom gemaakt waarbij steeds de kortste reistijd naar één van de drie treinstations is gekozen. Zo hou je de kortste reistijden over van iedere postcode naar een groot treinstation in Zuid-Limburg. Vervolgens bestaat deze kolom dus de 'kortste reistijd naar Heerlen, Sittard of Maastricht' (hierna als Reistijd_HSM aangegeven) en deze wordt ook verder gebruikt in de volgende analyses.

Verder worden dezelfde analyses uitgevoerd als bij de eerste analyse naar reistijden (met het openbaar vervoer in 2008) naar Heerlen Station met inkomen (gemiddeld (gestandaardiseerd) besteedbaar huishoudensinkomen in 2008). De variabele reistijden is dus veranderd. Hiermee is de Potential Mobility Index ook veranderd.

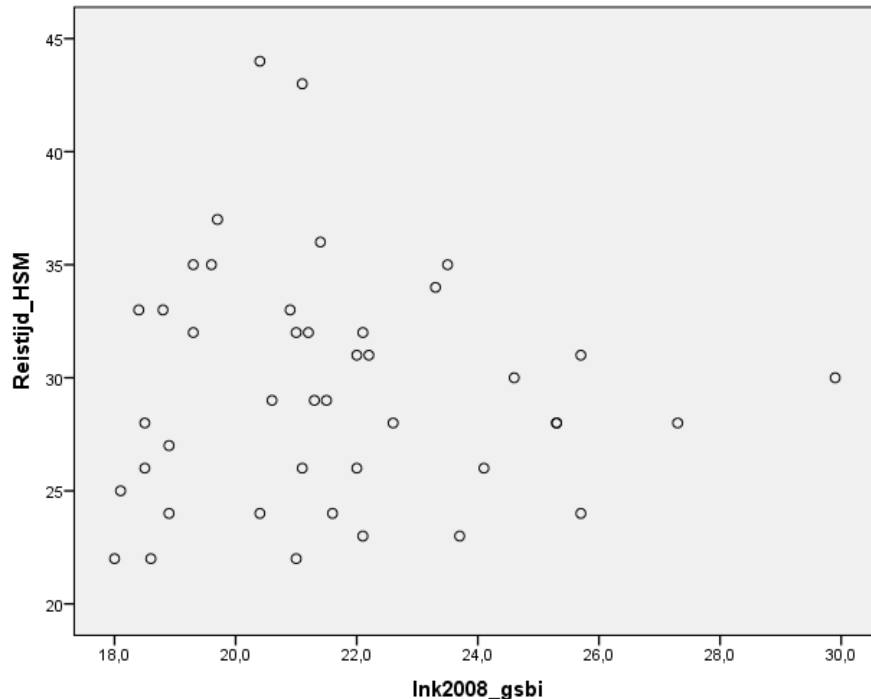
De analyse is weer opgedeeld in twee stukken voor de bereikbaarheid van het openbaar vervoer naar CS Heerlen, Sittard CS en Maastricht CS:

- De kortste reisduur met het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna reistijd HSM08 – Inkomen (gsbi08)).
- De Potential Mobility Index van Heerlen, Sittard of Maastricht EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)).

Voor beide analyses is het huishoudensinkomen op ratio en op ordinaal niveau geanalyseerd.

4.2.1 Reistijd HSM08 - Inkomen (gsbi08)

De eerste analyse bestaat uit de variabelen 'kortste reistijd naar Heerlen, Sittard of Maastricht in 2008' en 'Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudeninkomen in 2008'. Ten eerste worden beide variabelen tegen elkaar geplot. Dit is te zien in figuur 11. Er is weer te zien dat de punten erg verspreid zijn, maar opvallend is dat er minder postcodes vallen in de hogere inkomens.



Figuur 11. Grafiek inkomen(gsbi) 2008-Kortste reistijd HSM08

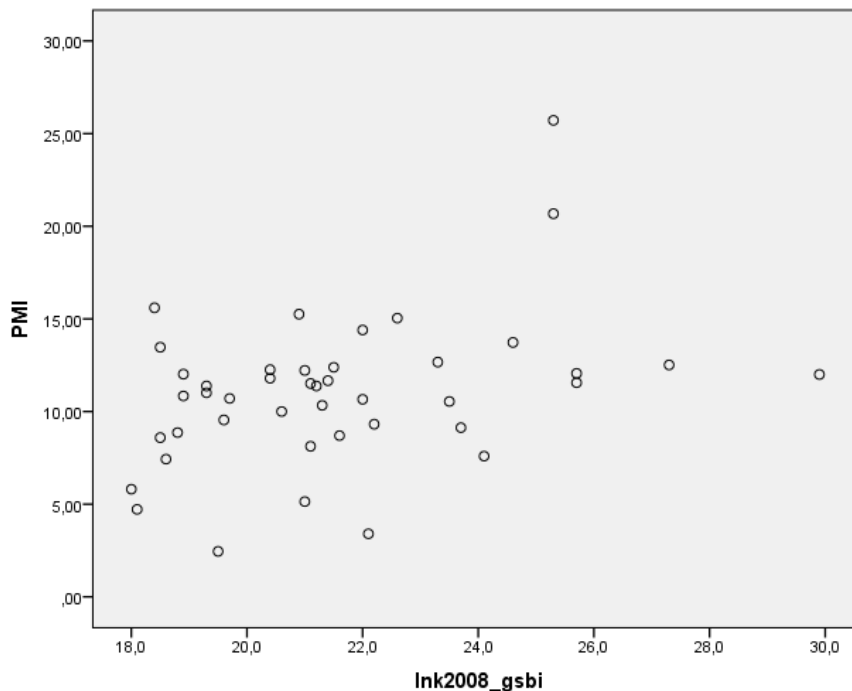
Vervolgens zijn het gemiddelde en de standaarddeviatie opgevraagd in SPSS (tabel 18 in de bijlagen). Van het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 is dit al bekend wegens de vorige analyse van Station Heerlen. Van de kortste reistijd naar Heerlen, Sittard of Maastricht is het gemiddelde 29,53, ofwel de gemiddelde reistijd van alle postcodes naar Heerlen, Sittard of Maastricht is 29,53 minuten. De standaarddeviatie is 2,68.

De volgende stap is het meten van de Pearson correlatiecoëfficiënt tussen beide variabelen. Hierbij wordt er gekeken of er eventueel een relatie aanwezig is tussen de kortste reistijd(HSM08) en inkomen(gsbi08). Deze correlatiecoëfficiënt bedraagt $-0,030$ en dus zijn ze zeer zwak negatief gecorreleerd aan elkaar (tabel 19 in de bijlagen). Deze correlatie is niet significant (0,851) en dus kunnen er verder ook geen uitspraken over worden gedaan.

Als laatste wordt inkomen (gsbi08) van ordinaal meetniveau gemaakt en ingedeeld in de categorieën die gemaakt zijn bij paragraaf 3.4.1. Vervolgens is deze variabele vergeleken met de kortste reistijd (HSM08). Hiervoor wordt de Spearmans's rho gebruikt, wat een correlatiecoëfficiënt is die de correlatie van variabelen van ordinaal meetniveau kan berekenen (Vennix, 2016). Hier is de coëfficiënt $-0,113$ (zeer zwak negatief) en deze correlatie is niet significant, namelijk 0,469 (tabel 20 in de bijlagen). Hierdoor kan ook over deze correlatie geen uitspraken worden gedaan.

4.2.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)

Het tweede gedeelte van de analyse bestaat uit het vergelijken van de variabelen 'Potential Mobility Index (HSM)' en 'het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar inkomen in 2008'. De eerste stap is het plotten van beide variabelen in een grafiek. Zo valt er te zien hoe beide variabelen zich ten opzichte van elkaar verhouden op het eerste oog. In figuur 12 valt op dat er enkele waarden zijn met een hoge Potential Mobility Index, ook voor inkomen geldt hetzelfde.



Figuur 12. Grafiek inkomen(gsbi) 2008-PMI (HSM).

Vervolgens zijn het gemiddelde en de standaarddeviatie opgevraagd (tabel 21 in de bijlagen). Het gemiddelde van de PMI (HSM) is 11,028. De standaarddeviatie is 4,07. Van de variabele inkomen (gsbi08) is het gemiddelde en de standaarddeviatie al bekend wegens vorige analyses. Hierna is de correlatie gemeten tussen beide variabelen met behulp van de Pearsons correlatiecoëfficiënt (tabel 22). Hier is de correlatiecoëfficiënt 0,220. Dit is erg laag. Verder is de significantie van deze correlatie 0,155. Dit betekent dat de correlatie niet significant is, dus kunnen er verder geen uitspraken gedaan worden over de correlatie.

Als laatste is er met de variabele 'inkomen (gsbi08)' op ordinaal meetniveau een correlatieanalyse uitgevoerd met inkomen op ordinaal meetniveau. Inkomen is hierbij ingedeeld in de groepen die bij tabel 1 zijn aangegeven. Bij een ordinale variabele in combinatie met een variabele van ratio niveau wordt gebruik gemaakt van de Spearman's rho. Deze is opgehaald uit SPSS en de correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,153, wat erg laag is (tabel 23 in de bijlagen). Verder is de correlatie niet significant aangezien deze niet onder de 10% grens of lager ligt (hier is de significantie 0,328).

4.2.3. Verandering ten opzichte van alleen Station Heerlen

Na het uitvoeren van deze analyse is er niet veel meer correlatie gevonden dan bij de analyse naar Heerlen alleen. Er is twee keer sprake van een significante correlatie tussen variabelen maar deze is zwak. Deze weinige verandering kan komen doordat er niet veel nieuwe informatie is bijgekomen ten opzichte van de analyse naar station Heerlen. Er zijn namelijk zes postcodes waarbij de reisafstand met het openbaar vervoer (2008) naar Sittard of Maastricht korter is dan naar Heerlen; dit zijn de nummers 6333, 6336, 6343, 6447, 6454, 6456.

Omdat dit zes van de 43 (na het uitfilteren van inkomen zonder waardes en de nul waarde van Station Heerlen zelf) waardes zijn, kan het zijn dat er niet veel verandert aan de analyse ten opzichte van de analyse naar alleen Station Heerlen.

4.3 Analyse Zuid-Limburg

Aangezien er bij de vorige twee analyses geen significante resultaten zijn gekomen wordt de analyse uitgebreid. Bij de derde analyse wordt gekeken naar geheel Zuid-Limburg om het aantal waardes te vergroten. Nog steeds wordt er specifiek naar krimpregio's gekeken aangezien Zuid-Limburg bestaat uit drie krimpregio's: Parkstad Limburg, Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek (Rijksoverheid, 2018). Alle gelegen gemeentes en postcodes binnen deze regio's worden meegenomen in de derde analyse (figuur 13).

4.	Parkstad Limburg	Brunssum Heerlen Kerkrade Nuth Landgraaf Onderbanken Simpelveld Voerendaal
5.	Maastricht-Mergelland	Eijsden-Margraten Gulpen-Wittem Maastricht Meerssen Vaals Valkenburg aan de Geul
6.	Westelijke Mijnstreek	Beek Schinnen Sittard-Geleen Stein

Figuur 13. De drie krimpregio's in Zuid-Limburg met de bijbehorende gemeentes (Rijksoverheid, 2018).

Van Parkstad Limburg zijn de postcodeviernummers al bekend doordat ze al gebruikt zijn bij de eerste analyse. Nu zijn voor Maastricht-Mergelland en Westelijke Mijnstreek de postcodes opgezocht horende bij de gemeenten. Dit is gedaan met behulp van het bestand 'Bevolking en huishoudens; 4-cijferige postcode 1-1-2018' (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018). Zo blijven er 140 postcodes over. Hierna zijn de postcodenummers opgezocht in de koppeltabel en vertaald naar een zonenummer in de reistijdenmatrix. Vervolgens is het programma Python gebruikt om de benodigde data uit de het bestand 'reistijdenmatrix', wat beschikbaar is gesteld door Goudappel Coffeng, te filteren en een subset te genereren. Hierbij worden de 140 postcodes als herkomst uitgezet tegen alle postcodeviernummers (4057 nummers) als bestemming. Zo ontstaat er een bestand met 567.980 rijen (4057*140). Vervolgens worden de reistijden met het openbaar vervoer (2008) naar elk van de drie postcodes van de stations (Heerlen, Sittard en Maastricht) opgezocht. Dit wordt dus voor alle 140 postcodes gedaan. Zo ontstaan er drie kolommen met elk de reistijden naar de drie treinstations. Er is nu een bestand met 140 rijen (de postcodes van Zuid-Limburg) en de reistijden met het openbaar vervoer naar alle drie de stations. De reistijden vanuit de postcodes waar de drie stations liggen naar de stations zelf geven een nulwaarde. Deze drie rijen worden uit het bestand gehaald omdat ze een maximale score van bereikbaarheid aan zouden geven (reistijd is 0) terwijl dit niet het geval is. Omdat de analyse een simplistisch model is wordt ervan uitgegaan dat de drie stations de meest bereikbare plekken zijn. Zo blijven er 137 postcodevier nummers over.

Hierna worden twee soorten inkomens opgehaald en gekoppeld aan het databestand: het gemiddeld besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). Hierbij zijn er maar liefst 20 postcodes waarbij geen data van het inkomen beschikbaar is. Deze zijn verwijderd uit het bestand. Zo bevat het bestand nu 117 postcodes met reistijden van het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard en Maastricht, het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 en het gemiddeld besteedbaar huishoudensinkomen in 2008.

Vervolgens wordt een nieuwe kolom gemaakt met de kortste reistijd van de drie stations. Hierna wordt gekeken bij welke van de drie stations elke postcode de kortste reistijd heeft. Om de PMI te kunnen berekenen wordt de hemelsbrede afstand tussen de postcodes en het station met de kortste reistijd gemeten. Wanneer er meerdere stations zijn met dezelfde reistijd, dan wordt er gekeken wat de kortste afstand is naar het station toe. Dit wordt gedaan omdat de PMI dan zo hoog mogelijk wordt. Aangezien met de PMI gekeken wordt naar de bijdrage van het vervoerssysteem aan de bereikbaarheid (Martens, 2017), wordt de hoogste PMI gebruikt aangezien het vervoerssysteem aan een kant beter is en dus de potentiële mobiliteit ook hoger is. Na het meten van de hemelsbrede afstanden naar een van de stations wordt de kortste reistijd naar een van de stations omgerekend naar uren (delen door zestig). Vervolgens kan de Potential Mobility Index berekend worden voor iedere postcode.

Nadat de PMI is toegevoegd bestaat het bestand uit 117 postcodes met reistijden van het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard en Maastricht, het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008, het gemiddeld besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 en de Potential Mobility Index naar Heerlen, Sittard of Maastricht. Dit bestand wordt vervolgens in SPSS geopend om de analyses uit te kunnen voeren.

Een probleem wat hierbij optrad was dat twee verschillende postcodes werden vertaald naar één zonenummer. Er is besloten om verder te gaan met deze ene vertaling aangezien beide postcodes tegen elkaar aanliggen. Vervolgens is het programma Python gebruikt om de benodigde data uit de het bestand 'reistijdenmatrix', wat beschikbaar is gesteld door Goudappel Coffeng, te filteren en een subset te genereren. Hierbij worden de 139 postcodes uitgezet tegen de postcodeviernummers (4057 nummers) in Nederland. Voor de PMI is gekozen om de gemiddelde afstand te kiezen van de twee postcodepunten naar het station met de kortste reistijd met het openbaar vervoer (Maastricht Centraal). Dit is gedaan omdat beide postcodes tegen elkaar aan liggen en er zo een gemiddelde afstand ontstaat van beide postcodes samen.

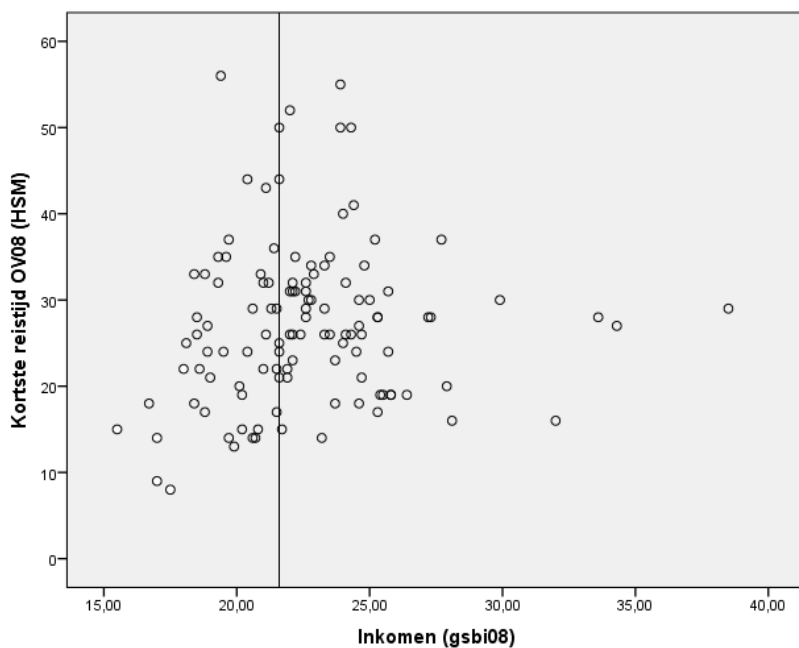
De analyse is opgedeeld in twee stukken voor de bereikbaarheid van Zuid-Limburg:

- De kortste reisduur met het openbaar vervoer in 2008 EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna kortste reistijd (HSM08) - Inkomen (gsbi08)).
- De Potential Mobility Index naar Heerlen, Sittard of Maastricht in 2008 EN het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 (hierna PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)).

Voor beide analyses is het huishoudensinkomen op ratio en op ordinaal niveau geanalyseerd.

4.3.1 Kortste reistijd (HSM08) - Inkomen (gsbi08)

In de eerste analyse wordt het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 uitgezet tegen de kortste reistijd met het openbaar vervoer naar Heerlen, Sittard of Maastricht in 2008. In figuur 18 (zie bijlagen) is te zien hoe beide variabelen zich aan elkaar verhouden. Opvallend is dat er relatief weinig hogere inkomens zijn. In figuur 14 is een lijn getrokken op de x-as met de waarde 21,6 voor het inkomen (gsbi08). Alles onder deze waarde valt op ordinaal niveau in de laagste inkomenscategorie (paragraaf 3.4.1). Hierdoor is nu te zien hoe de reistijden met het openbaar vervoer (HSM) in 2008 verschillen tussen de laagste inkomensgroep en de rest. Dit wordt gedaan omdat de lage inkomensgroepen het meest afhankelijk zijn van het openbaar vervoer (Bakker & Zwanenveld, 2009). Op het eerste oog is er geen duidelijk verschil te zien in reistijden tussen beide groepen.



Figuur 14. Grafiek met inkomen (gsbi08) tegen de kortste reistijd OV08 (HSM) waarbij een lijn is toegevoegd waarbij het inkomen 21,6 is. Dit is op ordinaal niveau de laagste inkomensgroep.

Vervolgens zijn het gemiddelde en de standaarddeviatie van het inkomen (gsbi08) en de kortste reistijd met het OV in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht uit SPSS opgehaald (zie tabel 24 in de bijlagen). Het gemiddelde inkomen per postcode in Zuid-Limburg is 22,621, ofwel € 22.621. De standaarddeviatie is 3,54. Voor de variabele kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard en Maastricht is het gemiddelde 27,20 (gemiddelde 27,20 minuten reizen) en de standaarddeviatie is 9,420.

De volgende stap is het berekenen van de correlatie tussen beide variabelen. Dit is gedaan met behulp van de Pearson Correlatiecoëfficiënt. De correlatie bedraagt 0,100, wat een zeer zwakke correlatie aangeeft (zie tabel 25 in de bijlagen). Deze correlatie heeft een significantie van 0,285 wat betekent dat de correlatie niet significant is. Hierdoor kunnen er verder geen uitspraken gedaan worden over de correlatie tussen beide variabelen.

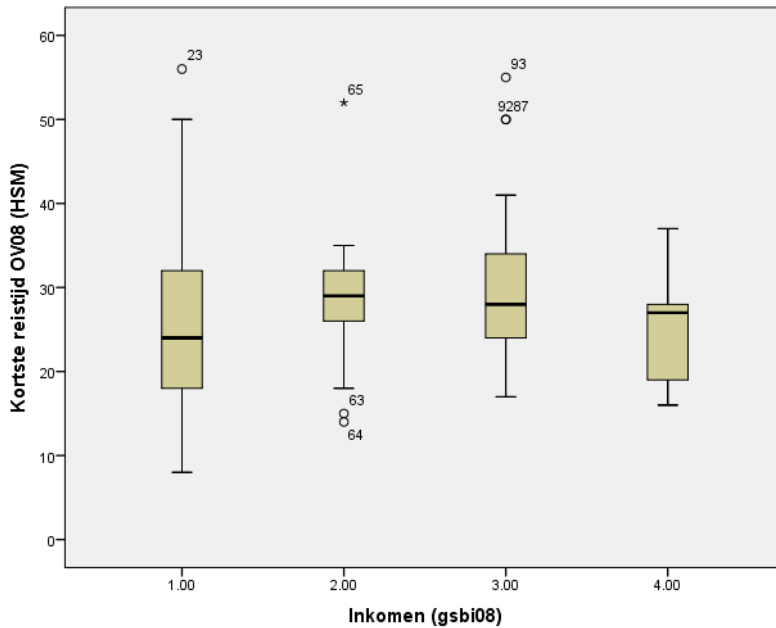
ORDINAAL

Vervolgens is de variabele inkomen (gsbi) ordinaal gemaakt op basis van de bij paragraaf 3.4.1 gemaakte categorieën. Ten eerste is een frequentietabel opgehaald van het gemiddeld gestandaardiseerd huishoudensinkomen via SPSS (tabel 4). De mediaan in 2008 is 2.0 aangezien hier de middelste gemeten waarde binnenvalt. Er is al te zien dat er minder postcodes in de laagste categorie vallen. Er is namelijk te zien dat 50 van de 117 postcodes in Zuid-Limburg in de laagste inkomenscategorie vallen. Over heel Nederland gezien valt 25% in deze laagste categorie maar in dit geval is dat 42,73% (50/117). Dit kan net als bij paragraaf 4.1.1 verklaard worden doordat de regio's in Zuid-Limburg krimpregio's zijn waarbij de hoogopgeleiden wegtrekken (Rijksoverheid, z.d.-b). Aangezien hoogopgeleiden meer geld verdienen kan het zijn dat de inkomens gemiddeld gaan dalen in een krimpregio.

Hierna is de correlatie tussen beide variabelen gemeten met behulp van de Spearman's rho (zie tabel 26 in de bijlagen). De correlatie is 0,102, wat een zeer zwakke correlatie aangeeft, en de significantie is 0,275. Die ligt dus niet onder de grens van 10%, waardoor er verder geen uitspraken over de correlatie gedaan kunnen worden. Ook is er een boxplot gemaakt van het inkomen op ordinaal niveau tegen de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 (HSM) (figuur 15). Hierbij is per inkomenscategorie te zien hoe de punten zijn verspreid. De uitschieters zijn aangegeven met een nummer. Dit zijn meetwaarden die ongewoon groot of klein zijn ten opzichte van de overige waarden in een gegevensverzameling (McClave et al., 2011) Er is te zien dat de laagste inkomensgroep een grotere variantie heeft in reistijden ten opzichte van de andere drie inkomenscategorieën.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1.00	50	42,7	42,7	42,7
	2.00	29	24,8	24,8	67,5
	3.00	25	21,4	21,4	88,9
	4.00	13	11,1	11,1	100,0
	Total	117	100,0	100,0	

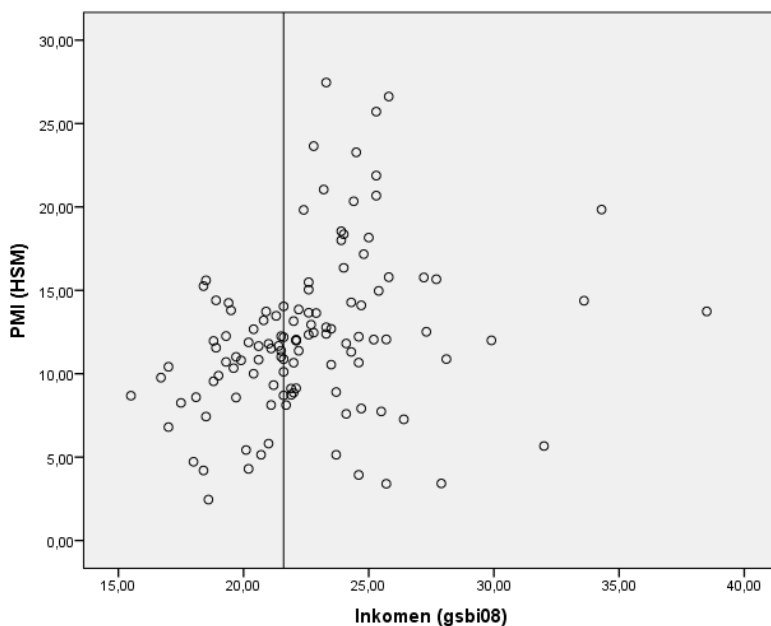
Tabel 4. De frequenties van de variabele inkomen op ordinaal meetniveau.



Figuur 15. Een boxplot van Inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau tegen de Kortste reistijd OV08 (HSM).

4.3.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)

Het tweede onderdeel van de analyse naar Zuid-Limburg bestaat uit het analyseren van de Potential Mobility Index naar Heerlen, Sittard of Maastricht in 2008 tegen het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008. Ten eerste wordt er weer een grafiek gemaakt waarin beide variabelen tegen elkaar uitgezet worden (figuur 19). Zo valt te zien hoe de punten zijn verdeeld. Weer is het opvallend dat er relatief weinig postcodes een hoger inkomen hebben. Vervolgens is in dezelfde grafiek een lijn getrokken op de x-as met de waarde 21,6 (ofwel € 21.600) voor de variabele inkomen (gsbi08). Zo valt te zien hoe de laagste inkomenscategorie (zie paragraaf 3.4.1) zich verhoudt qua PMI ten opzichte van de rest van de categorieën. Opvallend is dat er relatief weinig hoge PMI-waardes te vinden zijn in deze inkomenscategorie ten opzichte van de rest. Dit is te zien op figuur 16.



Figuur 16. Grafiek met inkomen (gsbi08) tegen de PMI(HSM) waarbij een lijn is toegevoegd waarbij het inkomen 21,6 is. Dit is op ordinaal niveau de laagste inkomensgroep.

Vervolgens worden het gemiddelde en de standaarddeviatie uit SPSS gehaald (tabel 27 in de bijlagen). Van de variabele inkomen (gsbi08) zijn beide waardes hetzelfde als bij paragraaf 4.3.1. Het gemiddelde van de PMI (HSM) is 12,20 en de standaarddeviatie is 4,83. Vervolgens is de correlatie tussen beide variabelen gemeten met behulp van de Pearson Correlatiecoëfficiënt (tabel 28 in de bijlagen). Deze bedraagt 0,279, wat een middelmatige correlatie aangeeft en heeft een significantie van 0,002. Dit betekent dat de matige correlatie significant is op 1% niveau en er dus ook sprake is van een zwakke correlatie tussen beide variabelen.

ORDINAAL

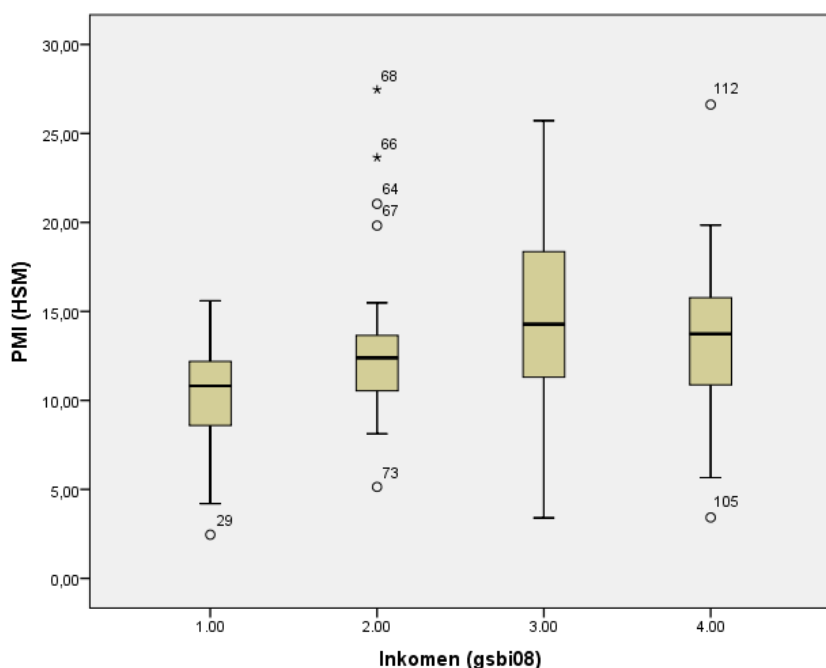
De volgende stap is het ordinaal maken van het inkomen (gsbi08). Als eerste wordt de frequentieverdeling bekeken van de variabelen (tabel 5). Hier valt te zien dat 50 van de 117 postcodes in de laagste inkomenscategorie vallen. Vervolgens is er een boxplot gemaakt waarbij per inkomenscategorie te zien is hoe de punten zijn verspreid (figuur 17). Uitschieters worden ook aangegeven. Vooral de derde inkomenscategorie heeft een grote spreiding. De laagste inkomenscategorie lijkt een lagere PMI te hebben dan de rest.

Vervolgens wordt het inkomen (gsbi08) op ordinaal meetniveau gecorreleerd met de PMI (HSM) (tabel 29). Dit wordt gedaan door middel van de Spearman's rho te gebruiken. De correlatie is 0,346 wat een middelmatige correlatie aangeeft. Deze is wel significant op 1% niveau, aangezien de significantie 0,000 bedraagt. Er is dus sprake van een matige correlatie tussen de PMI (HSM) en het inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau.

Case Processing Summary

	Inkomen (gsbi08)	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PMI (HSM)	1.00	50	100,0%	0	0,0%	50	100,0%
	2.00	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
	3.00	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%
	4.00	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Tabel 5 Frequentie en percentage inkomen per inkomensgroep (gsbi08).



Figuur 17. Een boxplot van Inkomens (gsbi08) op ordinaal niveau tegen de PMI (HSM).

4.3.3 Vergelijking inkomensgroepen

Er is dus alleen in de tweede analyse van Zuid-Limburg (paragraaf 4.3.2) een zwakke correlatie te vinden tussen het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar inkomen in 2008 (op ratio en ordinaal meetniveau) en de Potential Mobility Index naar Heerlen, Sittard of Maastricht in 2008. Aangezien lage inkomensgroepen het meest afhankelijk zijn van het openbaar vervoer (Bakker & Zwaneveld, 2009), wordt er nu gekeken naar hoe de laagste inkomensgroepen zich verhouden tot de rest. Dit wordt gedaan door middel van de variabele inkomens (gsbi08) ordinaal te maken en vervolgens de groepen opsplitsen in een bestand met laagste inkomensgroep en de andere drie inkomensgroepen. Vervolgens zijn het bereik, het gemiddelde en de standaarddeviatie opgehaald vanuit SPSS zoals hieronder te zien. Qua aantallen per inkomensgroep hebben de drie hoogste categorieën bij elkaar 67 waarden en de eerste inkomenscategorie heeft 50 waarden.

Descriptive Statistics Ordinaal categorie 2-4

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KortstereistijdOV08 (HSM)	67	14,00	55,00	28,3134	8,51951
Valid N (listwise)	67				

Tabel 6. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht waarbij het inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau is gebruikt met de inkomenscategorieën 2 t/m 4.

Descriptive Statistics Ordinaal categorie 1

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kortste reistijd OV08 (HSM)	50	8	56	25,70	10,407
Valid N (listwise)	50				

Tabel 7. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht waarbij het inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau is gebruikt met de laagste inkomenscategorie.

Het verschil in gemiddelde tussen beide inkomensgroepen is ongeveer 2,61. Mensen uit de laagste inkomensgroep (gsbi08) hebben dus gemiddeld 2,61 minuten minder reistijd met het openbaar vervoer.

Descriptive Statistics Ordinaal categorie 2-4

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PMI (HSM)	67	3,40	27,46	13,6579	5,39249
Valid N (listwise)	67				

Tabel 8. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de PMI in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht waarbij het inkomen op ordinaal niveau is gebruikt met de inkomenscategorieën 2 t/m 4.

Descriptive Statistics Ordinaal categorie 1

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PMI (HSM)	50	2.45	15.60	10.2468	3.04633
Valid N (listwise)	50				

Tabel 9. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de PMI in 2008 naar Heerlen, Sittard of Maastricht op ordinaal niveau is gebruikt met de laagste inkomenscategorie.

Het verschil in gemiddelde tussen beide inkomensgroepen is ongeveer 3,41. Mensen uit de lagere inkomensgroepen hebben dus gemiddeld een lagere Potential Mobility Index.

Aangezien er wordt gekeken naar populaties en niet naar steekproeven kunnen er betrouwbare uitspraken gedaan worden over gemiddeldes zonder dat er statistische analyses voor uitgevoerd hoeven worden (Field, 2016). Zo kan er gezegd worden dat de laagste inkomensgroep in Zuid-Limburg gemiddeld een kortere reistijd heeft met het openbaar vervoer in 2008 dan de hogere inkomensgroepen. Ook kan er gezegd worden dat de laagste inkomensgroep in Zuid-Limburg gemiddeld een lagere Potential Mobility Index heeft dan hogere inkomensgroepen. Dus is het vervoersnetwerk gemiddeld effectiever voor postcodes met gemiddeld een hoger huishoudensinkomen in 2008.

4.4 Vergelijking Parkstad Limburg & Zuid-Limburg

De volgende stap is het vergelijken van Parkstad Limburg met Zuid-Limburg. De gemiddelde reistijd met het openbaar vervoer in Parkstad Limburg naar Heerlen, Sittard of Maastricht is 29,53 minuten, en de gemiddelde reistijd met het openbaar vervoer in Zuid-Limburg naar Heerlen, Sittard of Maastricht 27,20 minuten. De Potential Mobility Index in 2018 in Parkstad Limburg naar Heerlen, Sittard of Maastricht is gemiddeld 11,028 kilometer per uur. In Zuid-Limburg is de PMI gemiddeld 12,20 kilometer per uur. De gemiddeldes zijn in tabel 10 in een overzicht te zien.

	Reistijd Openbaar Vervoer (gemiddeld in minuten)	Potential Mobility Index (gemiddeld in km/h)
Parkstad Limburg (paragraaf 4.2)	29,53	11,03
Zuid-Limburg (paragraaf 4.3)	27,20	12,20

Tabel 10. Overzicht van de gemiddelde reistijd met het openbaar vervoer en PMI van Parkstad Limburg en Zuid-Limburg.

In Zuid-Limburg in zijn geheel is de reistijd dus gemiddeld 2,3 minuten minder. De Potential Mobility Index is in Zuid-Limburg ongeveer gemiddeld 1,2 kilometer per uur hoger. Zuid-Limburg is in zijn geheel dus meer bereikbaar en heeft een iets effectiever transportnetwerk. Er moet rekening mee worden gehouden dat Parkstad Limburg een onderdeel is van Zuid-Limburg en dus ook 43 van de 117 waardes bevat. Dit verklaart dus al gedeeltelijk de reistijden voor Zuid-Limburg en het kan dus zijn dat hierdoor het verschil minder is.

5. Conclusie

De doelstelling van dit onderzoek is het verkrijgen van inzichten naar de mate van de bereikbaarheid van het openbaar vervoer in de regio Parkstad, en de relatie van inkomen ten opzichte van deze bereikbaarheid. De hoofdvraag in het onderzoek luidt:

“Wat is de relatie tussen de bereikbaarheid van het openbaar vervoer en inkomen in de krimpregio Parkstad Limburg en hoe verhoudt dit zich ten opzichte van Zuid-Limburg als geheel?”

Er is in dit onderzoek dus gekeken naar verschillen in bereikbaarheid met het openbaar vervoer voor verschillende inkomensgroepen in Parkstad Limburg en later naar Zuid-Limburg als geheel. Door hier meer inzicht in te krijgen komt er ook meer aandacht voor het onderwerp transport en sociale rechtvaardigheid (paragraaf 2.2).

Uit de resultaten van de bereikbaarheid naar Parkstad Limburg valt op te halen dat er relatief weinig postcodes zijn die gemiddeld hogere inkomens hebben. Op ordinaal niveau vallen 26 van de 43, ofwel 60,47% van de postcodes in de laagste inkomensgroep. In Nederland valt gemiddeld 25% van de postcodes in de laagste inkomensgroep. Het verschil is dus groot. Verder is het gemiddelde inkomen in Parkstad € 21.613, terwijl dit in Nederland € 23.300 bedraagt. Het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudinkomen is in Parkstad Limburg dus lager dan gemiddeld in Nederland. Verder is er geen correlatie te vinden tussen de reistijd met het openbaar vervoer en het inkomen. Hetzelfde geldt voor de Potential Mobility Index met het inkomen.

Ook hebben de resultaten voor de analyse van de bereikbaarheid naar Zuid-Limburg uitgewezen dat er relatief weinig postcodes zijn met gemiddeld hoge inkomens. Op ordinaal niveau hebben 50 van de 117 postcodes gemiddeld een laag inkomen. Dit is 42,73% ten opzichte van het gemiddelde van 25% in Nederland. In vergelijking met de 64,47% in Parkstad Limburg is dit minder. Het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in Zuid-Limburg is € 22.620. Dit ligt iets lager dan het gemiddelde van Nederland (€ 23.300). Voor dezelfde analyse naar Zuid-Limburg is gebleken dat er tussen de variabelen Potential Mobility Index en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen een significante correlatie is te vinden. Deze correlatie is middelmatig. Deze correlatie betekent niet dat er een causaliteit is tussen de variabelen zoals eerder beschreven in paragraaf 3.3.3. De correlatie tussen de Potential Mobility Index en het gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen in 2008 is te vinden voor inkomen op ratio en ordinaal niveau. Tussen de reistijd en het inkomen is geen significante correlatie gevonden.

Op basis van de vergelijking van de inkomensklassen in Zuid-Limburg kan worden geconcludeerd dat de laagste inkomensgroep in Zuid-Limburg gemiddeld een kortere reistijd heeft met het openbaar vervoer in 2008 dan de hogere inkomensgroepen. Zo heeft de laagste inkomensklasse een gemiddelde reistijd met het openbaar vervoer van 25,70 minuten, en hebben de andere inkomensklassen een reistijd van 28,31 minuten. Verder heeft de laagste inkomensgroep in Zuid-Limburg gemiddeld een lagere Potential Mobility Index dan hogere inkomensgroepen. Gemiddeld is de PMI voor de laagste inkomensgroep 10,25 kilometer per uur. Voor de hogere inkomensgroepen is dit gemiddeld 13,65 kilometer per uur.

Tot slot blijkt uit de resultaten van de vergelijking tussen Parkstad Limburg en Zuid-Limburg dat de reistijd met het openbaar vervoer in Parkstad Limburg (29,53 minuten) gemiddeld langer is dan in Zuid-Limburg als geheel (27,20 minuten). De Potential Mobility Index is in Parkstad Limburg gemiddeld 11,03 kilometer per uur. In Zuid-Limburg is die gemiddeld 12,20 kilometer per uur. Deze is dus hoger in Zuid-Limburg. Parkstad Limburg heeft dus een langere reistijd met het openbaar vervoer en een lagere Potential Mobility Index.

Uit dit kwantitatieve onderzoek is gebleken dat er in Parkstad Limburg gemiddeld erg veel lage inkomenshuishoudens wonen. Verder is er geen relatie tussen de bereikbaarheid van het openbaar vervoer en het inkomen gevonden. In Zuid-Limburg vallen er minder postcodes onder de lagere inkomensgroepen dan in Parkstad Limburg, maar evengoed nog bovengemiddeld veel. Er is wel een matige correlatie te vinden tussen de Potential Mobility Index en het gestandaardiseerd huishoudensinkomen. Dit betekent dat er een matige lineaire relatie aanwezig is, en dus wanneer het inkomen stijgt, de PMI ook stijgt (McClave et al., 2011). Tussen de laagste en de hogere inkomensgroepen is er niet echt een verschil te zien in bereikbaarheid. De laagste inkomensgroep heeft lagere reistijden, maar ook een lagere Potential Mobility Index. Van beide analyses is er dus alleen een matige correlatie aanwezig tussen de Potential Mobility Index en het inkomen in Zuid-Limburg.

Om terug te komen op de Transport Justice is er in dit onderzoek gekeken naar een eerlijke verdeling van het openbaar vervoer voor verschillende inkomensgroepen. Iedereen moet de mogelijkheid hebben om vervoer te kunnen gebruiken en dus voldoende bereikbaarheid aangeboden krijgen om de sociale ongelijkheid zo klein mogelijk te maken. Wat blijkt voor de krimpregio's samen in Zuid-Limburg als geheel is dat er niet echt sprake is van een verschil in bereikbaarheid tussen verschillende inkomensgroepen. Ook is er over het algemeen geen relatie gevonden tussen bereikbaarheid en inkomen. Er is dus niet aangetoond dat er sprake is van een oneerlijke verdeling van de bereikbaarheid op basis van het uitsplitsen van de bevolking in inkomensgroepen. Wat wel opvalt is dat er veel lage inkomensgroepen zijn in Zuid-Limburg. Hierdoor kan over het algemeen de bereikbaarheid lager zijn ten opzichte van een andere regio. Deze lage inkomens kunnen weer verklaard worden door het feit dat Zuid-Limburg bestaat uit drie krimpregio's waar hoogopgeleiden wegtrekken en de inkomens dus gemiddeld dalen. Aangezien er niet direct een oneerlijke verdeling op basis van inkomensgroepen is gevonden, kan er ook niet worden geconcludeerd dat er een verandering moet plaatsvinden.

6. Discussie

In dit onderzoek zijn verschillende databestanden gebruikt met informatie over reistijden met het openbaar vervoer, inkomen en postcodes. Deze data bevat gemiddelden per postcodes, en dus valt er wat te zeggen over de hele populatie. Zo kan op basis van de postcodes de gebieden Parkstad Limburg en Zuid-Limburg worden afgebakend en is er sprake van validiteit.

Uit het onderzoek bleek dat er relatief veel lagere inkomensgroepen in de krimpregio's in Zuid-Limburg wonen ten opzichte van Nederland. In Parkstad Limburg is dit aandeel zelfs nog hoger. Dit kan worden verklaard doordat bij krimp hoger opgeleiden naar grotere steden trekken (Rijksoverheid, z.d-b). Verder is er in Parkstad Limburg geen correlatie gevonden tussen het inkomen en de bereikbaarheid met het openbaar vervoer. Voor Zuid-Limburg is er wel een significante correlatie gevonden tussen het inkomen en de Potential Mobility Index. Als het inkomen stijgt, stijgt ook de Potential Mobility Index. De correlatie is middelmatig, maar kan een eventuele relatie aangeven tussen beide variabelen. Dit hoeft niet te betekenen dat er een causaal verband is en dus dat de ene variabelen een oorzaak-gevolg verband hebben.

Er is geen verschil in bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en hogere inkomensgroepen in Zuid-Limburg. De laagste inkomensgroep heeft een lagere reistijd, wat duidt op een hogere bereikbaarheid. Maar deze groep heeft ook een lagere PMI, wat weer duidt op een lagere bereikbaarheid. Hieruit valt dus niet te concluderen dat lagere inkomensgroepen een andere mate van bereikbaarheid ervaren dan hogere inkomensgroepen. Dit komt niet direct overeen met de verwachtingen aangezien er werd gedacht dat lagere inkomensgroepen een lagere bereikbaarheid zouden hebben ten opzichte van hogere inkomensgroepen. Het kan zijn dat het transportnetwerk van betere kwaliteit is onder de hogere inkomensgroepen in Zuid-Limburg aangezien de Potential Mobility Index de kwaliteit van het transportnetwerk meet (Martens, 2017).

Als er wordt gekeken naar hoe Parkstad Limburg zich verhoudt ten opzichte van Zuid-Limburg dan kan geconcludeerd worden dat Zuid-Limburg in zijn geheel bereikbaarder is. Dit komt doordat de gemiddelde reistijden korter zijn en de Potential Mobility Index gemiddeld hoger is. Dit wordt niet per se verklaard door het feit dat het aandeel lage inkomensgroepen in Zuid-Limburg als geheel lager is dan in Parkstad Limburg aangezien er geen duidelijk verschil te zien is in de bereikbaarheid tussen de laagste inkomensgroep en hogere inkomensgroepen in Zuid-Limburg.

6.1 Beperkingen en reflectie

Nu er conclusies zijn getrokken op basis van de drie uitgevoerde analyses, is het belangrijk om te kijken naar tekortkomingen van dit onderzoek en te reflecteren op bepaalde gemaakte keuzes. Ook kan dit helpen om vervolgonderzoek te verbeteren.

Analyses

Bij de eerste analyse naar Heerlen Centraal moet er rekening mee worden gehouden dat er gebruik wordt gemaakt van een simplistisch model met Heerlen Centraal als uitgangspunt. Iemand die noordelijker woont in Parkstad kan in principe bereikbaarder zijn naar de rest van Nederland dan iemand die zuidelijker woont. Er hoeft dan namelijk niet eerst naar Centraal Station Heerlen te worden gegaan om naar bijvoorbeeld Eindhoven af te reizen. Je kunt ook een kleiner station nemen om meteen naar Sittard te reizen. Ook moet er na worden gedacht over het feit dat Zuid-Limburg wordt vergeleken met Parkstad Limburg. Parkstad Limburg is namelijk een onderdeel van Zuid-Limburg (ook in paragraaf 4.3.3) en dus bevat Parkstad Limburg 43 van de 117 waardes die Zuid-Limburg in zijn geheel bevat. Dit verklaart dus al gedeeltelijk de reistijden voor Zuid-Limburg en het kan dus zijn dat hierdoor het verschil in reistijden en de Potential Mobility Index minder is. Ook moet er rekening worden gehouden met de tijd van de databestanden. Het inkomen en de bereikbaarheid worden beiden van het jaar 2008 gemeten. De bereikbaarheid kan in de laatste jaren flink zijn veranderd door infrastructurele veranderingen of efficiënter vervoer. Het inkomen zal ook zijn veranderd de laatste jaren.

Inkomen

Aangezien het inkomen per postcode wordt gemeten bevat deze variabele veel minder variatie. Binnen een postcode kunnen er grote verschillen zijn qua inkomen per huishouden. Verder wordt het inkomen per huishouden gemeten. Het kan zo zijn dat de grootte van huishoudens in Limburg verschillen ten opzichte van Nederland. Verder is inkomen op ordinaal niveau gemaakt. Dit is gedaan op basis van een bestand met de gemiddelde inkomens per postcodes. Er zijn verschillende postcodes zonder gegevens waardoor niet alle postcodes zijn meegenomen en het gemiddelde inkomen van Nederland bijvoorbeeld hoger of lager uit kan vallen. Verder moet er met meer dingen rekening worden gehouden. Aangezien er met gemiddelde huishoudinkomens per postcode wordt gewerkt betekent dit niet dat iedereen in de postcode hetzelfde inkomen heeft. Er kunnen grote verschillen zijn binnen de postcode en daar wordt nu geen rekening mee gehouden.

Potential Mobility Index

Bij analyse 2 en 3 is van de kortste reistijd met het openbaar vervoer in 2008 naar een van de Centraal Stations (Heerlen, Sittard of Maastricht) uitgegaan. De PMI is vervolgens op deze reistijd gebaseerd. Er is geen rekening gehouden met het feit dat de reistijd naar een ander treinstation wel langer kan zijn, maar dat de afstand naar dat station korter is. Hierdoor zouden bepaalde PMI's lager kunnen uitkomen dan hoe ze nu bepaald zijn. Verder is een postcode een redelijk groot geografisch gebied wat nu met een punt wordt aangegeven als locatie voor het meten van de Potential Mobility Index (zie paragraaf 3.2.3.). Verder wordt de afstand naar het Centraal Station van Heerlen gemeten met behulp van ArcGis. Het station hoeft niet per se op de geografische plek te liggen van waar het punt zich bevindt in ArcGis omdat er voor het station alleen wordt gekeken in welke postcode dit ligt. Hier moet ook rekening mee worden gehouden.

6.2 Toekomstig onderzoek

En toekomstig onderzoek kan er worden gekeken naar de bereikbaarheid van krimpregio's in het algemeen en ten opzichte van bijvoorbeeld groeiregio's of een gemiddelde regio, aangezien er in dit onderzoek niet echt een vergelijking kan worden gemaakt met regio's die niet krimpen. Zo kan het duidelijker worden of sprake is van een oneerlijke verdeling van de bereikbaarheid in krimpregio's op basis van inkomen. Er kan ook meer in het algemeen worden gekeken naar een eerlijke verdeling van bereikbaarheid onder verschillende bevolkingscategorieën.

Verder kan er nog naar de bereikbaarheid van Maastricht-Mergelland en de Westelijke Mijnstreek apart worden gekeken aangezien deze regio's onderdeel zijn van Zuid-Limburg en er nu alleen naar Zuid-Limburg in zijn geheel is gekeken. Ook is er naar Parkstad Limburg apart gekeken, wat een onderdeel is van Zuid-Limburg.

Ook kan in vervolgonderzoek naar meer recentere data worden gekeken aangezien er na 2008 veranderingen kunnen zijn geweest in inkomen en bereikbaarheid. Als laatste zou er meer specifiek naar de relatie tussen inkomen en bereikbaarheid kunnen worden gekeken in termen van locatie. Zo zou er bijvoorbeeld op postcode 6-niveau in plaats van postcode 4-niveau worden gemeten om meer te kunnen inzoomen op verschillen tussen inkomensgroepen.

Literatuurlijst

- ArcGIS. (z.d.). Geraadpleegd op 1 augustus 2019, van <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=3fb1fca78ec941eb8ed5039dd4035a87&extent=2.0576,51.2146,8.5285,53.1146>
- Atzema, O., Van Hoof, S., Lambooy, J. & Van Rietbergen, T. (2015). *Ruimtelijke Economische Dynamiek: Kijk op bedrijfslocatie en regionale ontwikkeling*. (3^e herziene druk). Bussum, Nederland: Coutinho.
- Bakker, P., & Zwaneveld, P. (2009). *Het belang van openbaar vervoer; De maatschappelijk effecten op een rij*. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Banister, D. (2005). *Unsustainable transport: city transport in the new century*. Routledge.
- Banister, D. (2006). *Transport, urban form and economic growth*. Paper presented at the ECMT Regional Round Table 137, Berkeley.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy*, 15(2), 73-80.
- Banister, D., & Marshall, S. (2000). *Encouraging transport alternatives: good practice in reducing travel*.
- Blumenberg, E., & Ong, P. (2001). Cars, buses, and jobs: welfare participants and employment access in Los Angeles. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1756, 22–31.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017, 18 april). *Besteedbaar inkomen huishoudens per postcodegebied, 2004-2014* [Dataset]. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2017/15/besteedbaar-inkomen-per-postcodegebied-2004-2014>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 5 november). *Wat is mijn besteedbaar inkomen?* Geraadpleegd op 07-05-2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2008/50/wat-is-mijn-besteedbaar-inkomen>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2018, 21 juni). *Ruim kwart huishoudens heeft geen motorvoertuig*. Geraadpleegd op 07-05-2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/25/ruim-kwart-huishoudens-heeft-geen-motorvoertuig>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 6 december). *Bevolking en huishoudens; 4-cijferige postcode 1-1-2018*. Geraadpleegd op 08-07-2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2018/49/bevolking-en-huishoudens-4-cijferige-postcode-1-1-2018>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 14 mei). *Bevolkingsdaling krimp- en anticipeerregio's, 2000-2018*. Geraadpleegd op 17-07-2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2019/20/bevolkingsdaling-krimp-en-anticipeerregio-s-2000-2018>
- Dargay, J. & Gatley, D., (1999, februari). Income's effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960–2015. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 33(2), 101–138.
- Dargay, J.M., (2001, november). The effect of income on car ownership: evidence of asymmetry. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 35(9), 807–821.

- De Graaff, T., Debrezion, G. & Rietveld, P. (2007, 10 september). *De invloed van bereikbaarheid op vastgoedwaarden van kantoren*. Antwerpen: CVS.
- Degenkamp, M. (2001). *Quick-Scanmethode Bereikbaarheid Steden*.
- Dijst, M. J., Geurs, K., & Wee, B. V. (2002). *Bereikbaarheid: perspectieven, indicatoren en toepassingen*.
- Dikec, M. (2001). Justice and the spatial imagination. *Environment and Planning A*, 33(10): 1785–1806.
- Dikec, M. (2009). Justice and the spatial imagination. In: P. Marcuse, J. Connolly,
- Elzerman, K., & Bontje, M. (2015). Urban shrinkage in parkstad limburg. *European Planning Studies*, 23(1), 87-103. DOI: **10.1080/09654313.2013.820095**
- Field, A. (2016). *An adventure in statistics: The reality enigma*. Sage.
- Foth, N., Manaugh, K. & El-Geneidy, A.M., (2013). Towards equitable transit: examining transit accessibility and social need in Toronto, Canada, 1996–2006. *Journal of Transport Geography* 29,1–10.
- Geurs, K. & Ritsema van Eck, J. (2001). *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact*. Den Haag: RIVM.
- Geurs, K., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), pp. 127-140.
- Golub, A., & Martens, K. (2014). Using principles of justice to assess the modal equity of regional transportation plans. *Journal of Transport Geography*, 41, 10-20.
- Goudappel Coffeng (2015, 2 februari). Goudappel Coffeng Nationaal Verkeersmodel (NVM) [dataset]
- Hansen, W.G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25: 73–76.
- Kooiman, N., de Jong, A., Huisman, C., Van Duin, C., & Stoeldraijer, L. (2016). PBL/CBS Regionale bevolkings-en huishoudensprognose 2016–2040: sterke regionale verschillen. *Statistics Netherlands: Bevolkingstrends, september 2016*.
- Lebrun, K. (2018). Verplaatsingstijden met het openbaar vervoer in Brussel: de bereikbaarheid van de activiteitenpolen. *Brussels Studies. La revue scientifique électronique pour les recherches sur Bruxelles/Het elektronisch wetenschappelijk tijdschrift voor onderzoek over Brussel/The e-journal for academic research on Brussels*
- Marcuse, P. (2009). Spatial Justice: derivative but causal of social injustice. *Justice Spatiale | Spatial Justice*, 1.
- Martens, K. (2014). Rechtvaardigheid als raamwerk. *AGORA Magazine*, 30(2), 18-21.
- Martens, K. (2017). *Transport justice: Designing fair transportation systems*. New York, NY: Routledge.
- Martens, K. and J. Bastiaanssen (2015). *An index to measure accessibility poverty risk*. Paper presented at the 14th IATBR Conference, 19–23 July 2015, Windsor.

- McClave, T., Benson, P.G., Sincich, T. & Knyppstra, S. (2011). *Statistiek: een inleiding*. (11e ed.). Amsterdam, Nederland: Pearson Benelux.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties. (2013, 7 juni). *Wonen in ongewone tijden: De resultaten van het Woononderzoek Nederland 2012*. Geraadpleegd op 20 juni 2019, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2013/23/wonen-in-ongewone-tijden-de-resultaten-van-het-woononderzoek-nederland-2012>
- Murphy, C. (2010). Housing Affordability and Transit-Oriented Development: Federal Choices and Local Outcomes. *Northwestern University*.
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., ... & White, P. (2006, juli). The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership. *Transport policy*, 13(4), 295-306.
- Pirie, G.H. (1983). On spatial justice. *Environment and Planning A*, 15(4): 465–473.
- Richer, C., & Palmier, P. (2011, maart). Mesurer l'accessibilité en transport collectif aux pôles d'excellence de Lille Métropole.
- Rijk, VNG & IPO (2009, november). *Krimpen met kwaliteit; interbestuurlijk actieplan bevolkingsdaling*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Wonen, Wijken en Integratie, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Vereniging van Nederlandse gemeente, Interprovinciaal Overleg.
- Rijksoverheid. (2018, 23 januari). *Indeling gemeenten krimpregio's en anticipeerregio's per 1 januari 2018*. Geraadpleegd op 4 juni 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bevolkingskrimp/documenten/publicaties/2018/01/23/indeling-gemeenten-krimpregios-en-anticipeerregios-per-1-1-2018>
- Rijksoverheid. (2019, 28 juni). *Klimaatakkoord*. Geraadpleegd op 23 juli 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/06/28/klimaatakkoord>
- Rijksoverheid. (z.d, -a). *Krimpgebieden en anticipeergebieden*. Geraadpleegd op 4 juni 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bevolkingskrimp/krimpgebieden-en-anticipeergebieden>
- Rijksoverheid. (z.d. -b). *Oorzaken en gevolgen van bevolkingskrimp*. Geraadpleegd op 4 juni 2019, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bevolkingskrimp/oorzaken-en-gevolgen-bevolkingskrimp>
- Sager, T. (2005). Footloose and Forecast-free: Hypermobility and the Planning of Society. *European Journal of Spatial Development*, September 2005(17): 1–23.
- Sanchez, T. W. (1999). The connection between public transit and employment: the cases of Portland and Atlanta. *Journal of the American Planning Association*, 65(3), 284-296
- Sanchez, T. W., Shen, Q., & Peng, Z. R. (2004). Transit mobility, jobs access and low-income labour participation in US metropolitan areas. *Urban Studies*, 41(7), 1313-1331.
- Soja, E. (2009). The city and spatial justice. *Justice Spatiale | Spatial Justice*, 1.

- Spoorkaart 2017. (2017), Geraadpleegd op 15 juli 2019, van www.trein-kaart.nl
- Van der Vinne, V. (2013, november). *Van zekerheid tot onzekerheid*. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk. Geraadpleegd op 18-06-2019, van https://scholar.google.nl/scholar?hl=nl&as_sdt=0%2C5&q=Van+zekerheid+tot+onzekerheid.+Bijdrage+aan+het+Colloquium+Vervoer+van+der+vinne&btnG=
- Vennix, J. (2016). *Onderzoeks- en interventiemethodologie* (6e ed.). Amsterdam, Nederland: Pearson Benelux.
- Verschuren, P. & Doorewaard, H. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek. Vierde druk*. Den Haag: uitgeverij Lemma. Geraadpleegd op 10 juli 2019, van http://radboud.bibliotheek.budh.nl.ru.idm.oclc.org/boek/9789059314962/bju30070941.23072009092127_0181#bju30070941.23072009092127_0190
- Welch, T. F. (2013). Equity in transport: The distribution of transit access and connectivity among affordable housing units. *Transport policy*, 30, 283-293.
- Verweij, A., & van der Lucht, F. (2014). *Gezondheid in krimpregio's: Verdiepingsstudie*. RIVM-briefrapport. Geraadpleegd op 1-07-2019, van <https://rivm.openrepository.com/handle/10029/317569>

Bijlagen

4.1 Analyse CS Heerlen

4.1.1 Reistijd OV08 – Inkomen (gsbi08)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
reistijd_ov08	30,51	6,139	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)	21.6163	2.67652	43

Tabel 11. Gemiddelde en standaarddeviatie van gsbi 2008 en reistijd OV08

Correlations

		reistijd_ov08	2008 (gsbi)
reistijd_ov08	Pearson Correlation	1	,090
	Sig. (2-tailed)		,568
	N	43	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)	Pearson Correlation	,090	1
	Sig. (2-tailed)	,568	
	N	43	43

Tabel 12. Correlatie tussen reistijd OV08 en gsbi08.

Statistics

2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)		
N	Valid	43
	Missing	0
Median		1.0000
Std. Deviation		.90035

Tabel 13. Statistieken van de variabele inkomen gsbi08 op ordinaal niveau.

Correlations

				2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar r huishouden sinkomen)
		reistijd_ov 08		
Spearman's rho	reistijd_ov08	Correlation Coefficient	1,000	,015
		Sig. (2-tailed)	.	,923
		N	43	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)		Correlation Coefficient	,015	1,000
		Sig. (2-tailed)	,923	.
		N	43	43

Tabel 14. Inkomen 2008 (gsbi) op ordinaal niveau tegen reistijd ov 2008 uitgezet.

4.1.2 PMI – Inkomen (gsbi08)

Descriptive Statistics

		Mean	Std. Deviation	N
PMI		10,7544	3,30814	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)		21.6163	2.67652	43

Tabel 15. Gemiddelde en standaarddeviatie van gsbi 2008 en PMI.

Correlations

		PMI	2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensink omen)
PMI	Pearson Correlation	1	,137
	Sig. (2-tailed)		,382
	N	43	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)	Pearson Correlation	,137	1
	Sig. (2-tailed)	,382	
	N	43	43

Tabel 16. Correlatie tussen PMI en gsbi08.

Correlations

		PMI	2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensin komen)
Spearman's rho	PMI	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	43
2008 (Gemiddeld gestandaardiseerd besteedbaar huishoudensinkomen)	PMI	Correlation Coefficient	,114
		Sig. (2-tailed)	,465
		N	43

Tabel 17. Correlatie tussen inkomen(gsbi) 2008 op ordinaal niveau en de PMI naar Heerlen in 2008.

4.2 Analyse Bereikbaarheid Centraal Stations Maastricht, Heerlen & Sittard

4.2.1 Reistijd HSM08 - Inkomen (gsbi08)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Ink2008_gsbi	21.616	2.6765	43
Reistijd_HSM	29,53	5,193	43

Tabel 18. Gemiddelde en standaarddeviatie van inkomen(gsbi) 2008 en reistijd HSM08.

Correlations

		Ink2008_gsbi	Reistijd_HSM
Ink2008_gsbi	Pearson Correlation	1	-,030
	Sig. (2-tailed)		,851
	N	43	43
Reistijd_HSM	Pearson Correlation	-,030	1
	Sig. (2-tailed)	,851	
	N	43	43

Tabel 19. Correlatie tussen inkomen(gsbi) 2008 en reistijd HSM08.

Correlations

		Ink2008_gsbi	Reistijd_HSM
Spearman's rho	Ink2008_gsbi	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	43
	Reistijd_HSM	Correlation Coefficient	-,113
		Sig. (2-tailed)	,469
		N	43

Tabel 20. Correlatie tussen inkomen(gsbi) 2008 op ordinaal niveau en reistijd HSM08.

4.2.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ink2008_gsbi	43	18.0	29.9	21.616	2.6765
PMI	43	2,45	25,71	11,0283	4,07122
Valid N (listwise)	43				

Tabel 21. Gemiddelde en standaarddeviatie van inkomen(gsbi) 2008 en PMI HSM.

Correlations

		Ink2008_gsbi	PMI
Ink2008_gsbi	Pearson Correlation	1	,220
	Sig. (2-tailed)		,155
	N	43	43
PMI	Pearson Correlation	,220	1
	Sig. (2-tailed)	,155	
	N	43	43

Tabel 22. Correlatie tussen inkomen(gsbi) 2008 en PMI HSM.

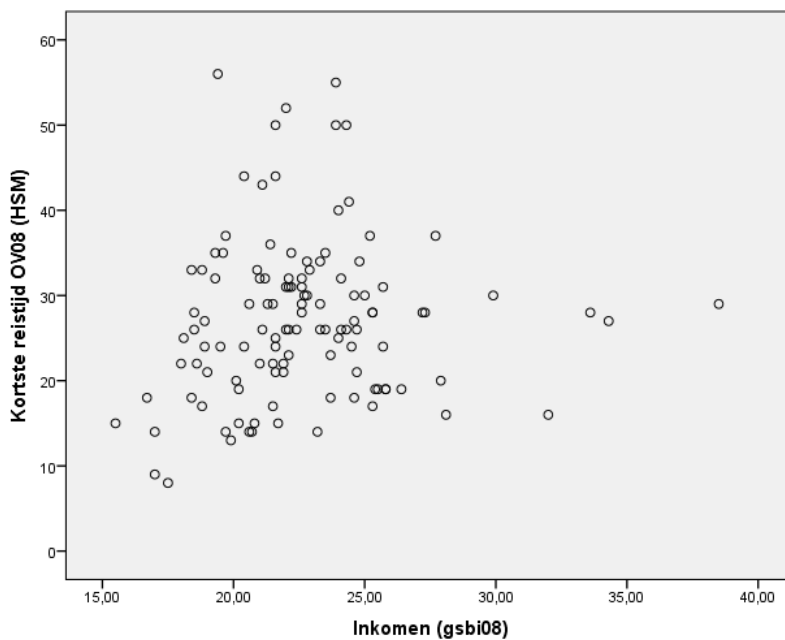
Correlations

			PMI	Ink2008_gsbi_O RD
Spearman's rho	PMI	Correlation Coefficient	1,000	,153
		Sig. (2-tailed)	.	,328
		N	43	43
	Ink2008_gsbi_ORD	Correlation Coefficient	,153	1,000
		Sig. (2-tailed)	,328	.
		N	43	43

Tabel 23. Correlatie tussen inkomen(gsbi) 2008 op ordinaal niveau en PMI HSM.

4.3 Analyse Zuid-Limburg

4.3.1 Kortste reistijd (HSM08) - Inkomen (gsbi08)



Figuur 18. Grafiek met het inkomen(gsbi08) uitgezet tegen de kortste reistijd OV08 (HSM).

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Inkomen (gsbi08)	22.6214	3.54503	117
Kortste reistijd OV08 (HSM)	27,20	9,420	117

Tabel 24. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van inkomen (gsbi08) en kortste reistijd OV08 (HSM).

Correlations

		Inkomen (gsbi08)	Kortste reistijd OV08 (HSM)
Inkomen (gsbi08)	Pearson Correlation	1	,100
	Sig. (2-tailed)		,285
	N	117	117
Kortste reistijd OV08 (HSM)	Pearson Correlation	,100	1
	Sig. (2-tailed)	,285	
	N	117	117

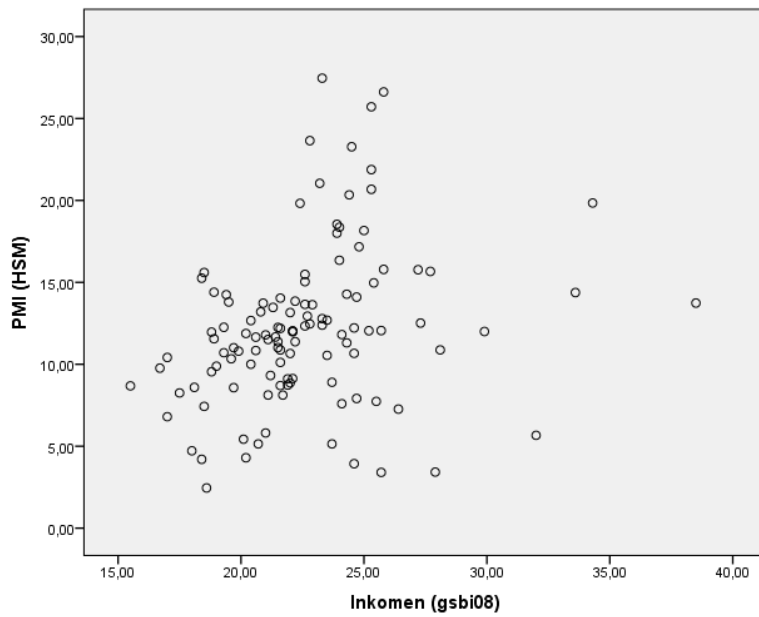
Tabel 25. Correlatie tussen Inkomen (gsbi08) en Kortste reistijd OV08 (HSM).

Correlations

			Inkomen (gsbi08)	Kortste reistijd OV08 (HSM)
Spearman's rho	Inkomen (gsbi08)	Correlation Coefficient	1,000	,102
		Sig. (2-tailed)	.	,275
		N	117	117
	Kortste reistijd OV08 (HSM)	Correlation Coefficient	,102	1,000
		Sig. (2-tailed)	,275	.
		N	117	117

Tabel 26. Correlatie tussen Inkomen (gsbi08) op ordinaal meetniveau en Kortste reistijd OV08 (HSM).

4.3.2 PMI (HSM) - Inkomen (gsbi08)



Figuur 19. Grafiek van het Inkomen (gsbi08) tegen de PMI (HSM).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Inkomen (gsbi08)	117	15.50	38.50	22.6214	3.54503
PMI (HSM)	117	2.45	27.46	12.2001	4.83083
Valid N (listwise)	117				

Tabel 27. Het gemiddelde en de standaarddeviatie van inkomen (gsbi08) en PMI (HSM).

Correlations

		Inkomen (gsbi08)	PMI (HSM)
Inkomen (gsbi08)	Pearson Correlation	1	,279**
	Sig. (2-tailed)		,002
	N	117	117
PMI (HSM)	Pearson Correlation	,279**	1
	Sig. (2-tailed)	,002	
	N	117	117

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 28. Correlatie tussen Inkomen (gsbi08) en PMI (HSM).

Correlations

			PMI (HSM)	Inkomen (gsbi08)
Spearman's rho	PMI (HSM)	Correlation Coefficient	1,000	,346**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	117	117
	Inkomen (gsbi08)	Correlation Coefficient	,346**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	117	117

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 29. Correlatie tussen Inkomen (gsbi08) op ordinaal niveau en PMI (HSM).