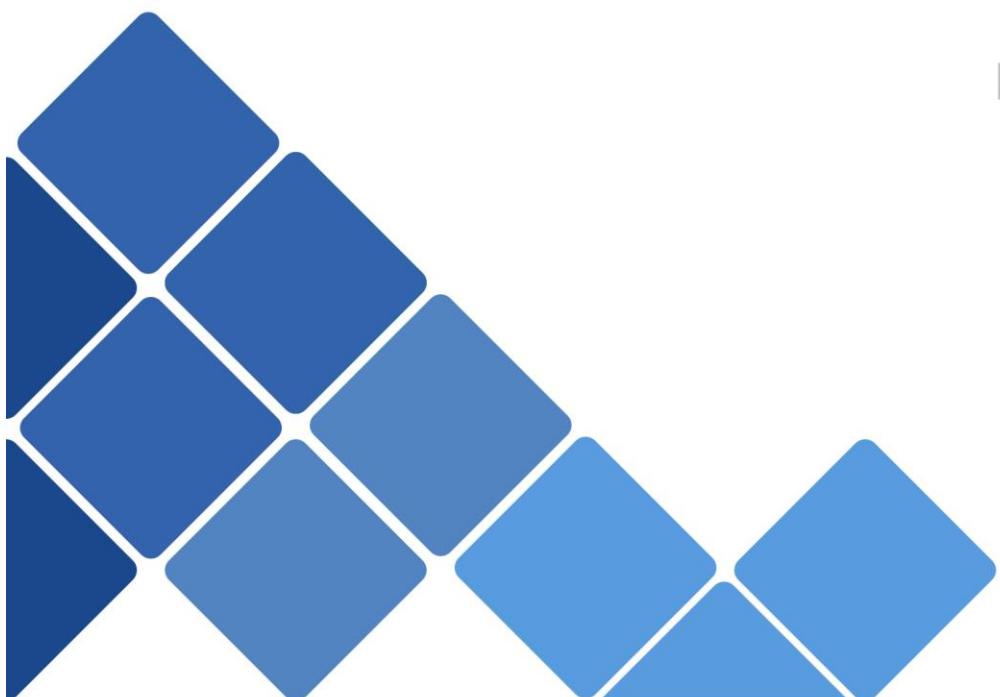


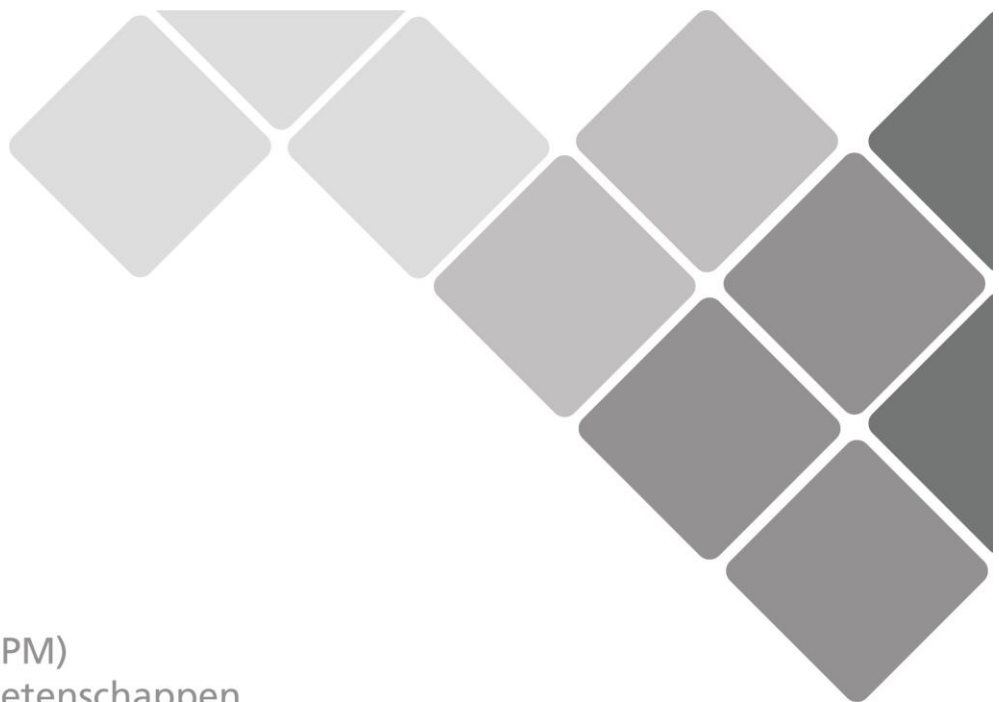


Bachelorthesis



BEREIKBAARHEID VAN WERKGELEGENHEID

Een blik op de verschillen en overeenkomsten
tussen Nederlandse stadsgewesten



C.P. Westerveld

Bachelorthesis Planologie (GPM)
Faculteit der Managementwetenschappen
Radboud Universiteit Nijmegen
Juni 2016

BEREIKBAARHEID VAN WERKGELEGENHEID

Een blik op de verschillen en overeenkomsten tussen
Nederlandse stadsgewesten

Auteur: Casper Westerveld
Studentnummer: s4594460
Begeleider: Dr. Karel Martens
Woorden hoofdtekst: 19.332

Bachelorthesis Planologie (GPM)
Faculteit der Managementwetenschappen
Radboud Universiteit Nijmegen
Juni 2016

Voorwoord

Een jaar geleden studeerde ik af aan de NHTV in Breda en nu een jaar later sta ik op het punt mijn premaster aan de Radboud Universiteit in Nijmegen af te ronden. Er kan veel gebeuren in een jaar en dat is zeker voor dit jaar van toepassing. Een verhuizing van een boerendorp naar een (grote) stad en daarmee de overstap van het HBO naar de universiteit. Het is mij allemaal uitstekend bevallen.

De premaster is omgevlogen en het is moeilijk te geloven dat er alweer een jaar op zit. Ik heb soms flink met deze bachelorthesis in de maag gezeten en er zijn momenten geweest dat ik mij afvroeg of het nog goed ging komen. Uiteindelijk kan ik dan ook niet anders dan ontzettend trots zijn op het product dat nu voor mij ligt. Na de goedkeuring van het onderzoeksplan verliep de start aanvankelijk wat stroef, maar gaandeweg kreeg ik steeds meer vertrouwen in het onderzoek en in mijn eigen kunnen. De momenten dat het wat minder soepel ging, heb ik veel gehad aan de uitgebreide feedback van mijn begeleider.

Langs deze weg wil ik dan ook graag dr. Karel Martens bedanken voor zijn begeleidende rol bij deze bachelorthesis. Daarnaast gaat mijn dank uit naar Dirk Bussche van het verkeerskundig adviesbureau Goudappel Coffeng voor het verstrekken van de dataset waar in dit onderzoek gebruik van is gemaakt.

Nijmegen/Vessem, 22 juni 2016

Casper Westerveld

Samenvatting

Het onderwerp dat in deze bachelorthesis centraal staat is de bereikbaarheid van werkgelegenheid. Deze bereikbaarheid wordt gemeten als het cumulatieve aantal banen dat vanuit een postcodezone te bereiken is en wordt voor zes Nederlandse stadsgewesten (Groningen, Zwolle, Leeuwarden, Den Haag, Rotterdam en Utrecht) in beeld gebracht. Het doel van het onderzoek is het uitvoeren van een vergelijkende analyse van de bereikbaarheidspatronen in Nederlandse regio's door middel van secundaire data-analyse. Het onderzoek zal worden uitgevoerd door middel van bureauonderzoek, waarbij de bereikbaarheidspatronen van de zes geselecteerde stadsgewesten in beeld worden gebracht. De patronen van deze stadsgewesten worden onderling vergeleken om een antwoord te formuleren op de centrale vraag van dit onderzoek: "Welke overeenkomsten en verschillen zijn er in de bereikbaarheidspatronen van Nederlandse regio's en de kwaliteit van het vervoersnetwerk?"

De patronen van de stadsgewesten zijn op verschillende wijzen bestudeerd. Hierbij is gebruik gemaakt van een dataset van Goudappel Coffeng die voor iedere postcode vier cijfers (PC4) zone in Nederland data bevatte over de bereikbaarheid. Deze is onderverdeeld in zes bereikbaarheidswaarden die bestaan uit twee reistijdsgrenzen (30 minuten en 45 minuten), twee vervoerswijzen (auto en het openbaar vervoer) en twee reisperioden (de spitsperiode enkel voor de auto en de dalperiode voor beide vervoerswijzen). Op voorhand zijn enkele verwachtingen benoemd die richting gaven aan het onderzoek. Deze verwachtingen gingen over de omvang, ligging van het stadsgewest en over de mogelijke verschillen tussen auto en openbaar vervoer en de spits- en dalperiode voor de auto. De analyses voor de stadsgewesten bestonden uit analyses met absolute aantallen en analyses met relatieve aantallen (geïndexeerde waarden voor bereikbaarheid).

Uit de absolute vergelijking kwam naar voren dat stadsgewesten in de Randstad in alle opzichten een veel hogere gemiddelde bereikbaarheid ervaren dan de stadsgewesten in Noord-Nederland. Vooral Utrecht sprong hier in positieve zin bovenuit en dit toonde aan dat de inwoners van dit stadsgewest meer banen kunnen bereiken dan Den Haag en Rotterdam. Mogelijke verklaringen kunnen worden gezocht in de ligging van Utrecht aan de rand van de Randstad of dat Utrecht bijvoorbeeld meer banen binnen de stadsgrenzen heeft. De verschillen tussen de waarden van Noord-Nederland en Randstad zijn niet verrassend.

Vervolgens is gebleken dat de spreiding tussen de postcodezone met de laagste bereikbaarheid en die met de hoogste bereikbaarheid geen verband heeft met de omvang van het stadsgewest. Voor de zes stadsgewesten kwam naar voren dat deze spreiding afneemt bij een toename van de reistijdsgrens (van 30 naar 45 minuten). Dat is niet onverwachts aangezien bij een ruimere reistijdsgrens meer banen binnen het bereik komen voor meer postcodezones. Dat zou moeten zorgen voor een nivellering van de verschillen tussen postcodezones en dat beeld blijkt te kloppen. Overigens is deze nivellering sterker in Zwolle en Utrecht dan in andere vier stadsgewesten. Dat heeft er vermoedelijk mede mee te maken dat de andere vier stadsgewesten aan één zijde grenzen aan een natuurlijke barrière (Noordzee voor Rotterdam en Den Haag en de Waddenzee voor Groningen en Leeuwarden) en dat daardoor niet alle postcodezones in het stadsgewest evenveel kunnen profiteren. Daarnaast was deze analyse een bevestiging voor de verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer. De spreiding is groter voor het openbaar vervoer dan voor de auto.

Een vervolgvraag was of alle stadsgewesten evenveel profiteren van een verruiming van de reistijdsgrens (van 30 minuten naar 45 minuten). Het patroon bleek min of meer overeen te komen

met de analyse voor de spreiding. Zwolle en Utrecht profiteren het meest en dat komt vermoedelijk door hun ligging dichtbij (Zwolle) of aan de rand van de Randstad (Utrecht). Er was geen verband aan te tonen met de omvang van het stadsgewest, aangezien Zwolle een hogere toename in bereikbaarheid had dan bijvoorbeeld Rotterdam en Den Haag en het stadsgewest van Zwolle in omvang duidelijk kleiner is dan deze stadsgewesten. Een ander patroon dat viel op te merken was dat het openbaar vervoer voor alle stadsgewesten een hogere procentuele toename heeft in bereikbaarheid dan de auto. Een aannemelijke verklaring is dat het openbaar vervoer een inhaalslag maakt ten opzichte van de banen die voor de auto al bij 30 minuten te bereiken zijn.

Vervolgens is een analyse van Grengs (2010) gereproduceerd voor de zes geselecteerde Nederlandse stadsgewesten. Deze analyse heeft onderzocht in hoeverre de afstand tot het centrum van een stadsgewest een verklarende variabele is voor de hoogte van de bereikbaarheid van een postcodezone. De resultaten wijken licht af van het beeld dat Grengs (2010) heeft geschetst voor Detroit in zijn onderzoek. In Nederland is het verband tussen de afstand tot het centrum van het stadsgewest en de hoogte van de bereikbaarheid sterker dan in Detroit. Voor de 30 minuten reistijdsgrens geldt hoe groter de afstand tot het centrum, hoe lager de bereikbaarheid. Het beeld voor de auto is meer homogeen en laat een gelijke bereikbaarheid zien ongeacht de afstand tot het centrum voor de meeste stadsgewesten. Een logische verklaring voor dit patroon is dat de auto in tegenstelling tot het openbaar vervoer niet gebonden is aan een vaste route over een vaststaand lijnennet. Een uitzondering op dit patroon is Rotterdam en dit stadsgewest laat als enige voor de auto een verband zien tussen de afstand en de hoogte van de bereikbaarheid van een specifieke postcodezone. Bij de 45 minuten reistijdsgrens is de spreiding tussen de zones afgenomen, maar is het patroon voor het openbaar vervoer hetzelfde. Voor de auto is er meer variatie en mogelijk is dit wederom te verklaren door te kijken naar de geografische ligging van de stadsgewesten en de natuurlijke barrières waar deze stadsgewesten aan grenzen.

Hierna is onderzocht in hoeverre de postcodezones met een hogere bereikbaarheid ook meer inwoners hebben. Uit de analyse is gebleken dat dit voor het openbaar vervoer voor Groningen en Leeuwarden opgaat, maar dat het patroon voor de auto minder duidelijk blijkt. Een mogelijke verklaring voor Groningen en Leeuwarden zou zijn als er veel woningbouw zich bevindt nabij knooppunten voor het openbaar vervoer. Ook voor deze analyse bleek dat de match tussen het vervoersnetwerk (de bereikbaarheid) en de spreiding van de inwoners kleiner wordt naarmate de reistijdsgrens toeneemt. De verschillen tussen postcodezones nemen zodoende af bij een ruimere reistijdsgrens.

Hierop volgend zijn de hemelsbrede reissnelheden (in kilometers per uur) vanuit iedere postcodezone afgezet tegen de zes bereikbaarheidswaarden. De verwachting was dat een hogere reissnelheid zou resulteren in een hogere bereikbaarheid en dit blijkt te kloppen. De verschillen tussen stadsgewesten doen zich voor bij de hellingshoek waarmee bereikbaarheid toeneemt bij een vaste toename van de hemelsbrede reissnelheid met één kilometer per uur. Zo zijn Zwolle en Rotterdam de enige stadsgewesten waarbij deze hoek voor alle drie de bereikbaarheidswaarden (Auto Dal, Auto Spits en OV Spits) sterker dan lineair toeneemt bij de 45 minuten reistijdsgrens ten opzichte van de 30 minuten reistijdsgrens. De toename van de helling is in Groningen en Den Haag kleiner dan in andere stadsgewesten, maar in Leeuwarden vervolgens niet. Opmerkelijk aangezien alle drie de stadsgewesten grenzen aan een natuurlijke barrière. Voor deze verschillen is zodoende ook geen logische verklaring te geven.

Andere verschillen zijn te zien bij de grafieken die de bereikbaarheidswaarden (Auto Dal, Auto Spits en OV Spits voor beide reistijdsgrenzen) afzetten tegen de hemelsbrede reissnelheden vanuit iedere postcodezone. Het openbaar vervoer heeft de laagste reissnelheden en laagste bereikbaarheidswaarden. Auto Spits heeft hogere waarden dan het openbaar vervoer, maar lagere waarden dan Auto Dal. Logische patronen die te verklaren zijn vanuit de verschillen tussen auto en het openbaar vervoer en de verschillen tussen reizen in de spits en reizen in de dalperiode. Groningen, Leeuwarden en Rotterdam wijken af van dit patroon en laten veel spreiding zien tussen de waarden van de verschillende postcodezones. Net als bij eerdere analyses komen deze verschillen mogelijk voort uit de ligging van de stadsgewesten aan een natuurlijke barrière (respectievelijk de Waddenzee voor Groningen en Leeuwarden en de Noordzee voor Rotterdam). Bij een verruiming van de reistijdsgrens nemen deze verschillen af, maar blijven deze nog steeds groter dan in de stadsgewesten die niet grenzen aan een natuurlijke barrière.

Tot slot zijn de correlatiewaarden onderzocht tussen de bereikbaarheid en het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheid en de stedelijkheidsklasse van een postcodezone. De eerste analyse leverde opvallende hoge resultaten op. Zo liggen deze waarden voor het gemiddeld inkomen boven de 0,7 voor alle stadsgewesten. Volgens Hinkle, Wiersma en Jurs (2003) mag dan gesproken worden van een hoge correlatie. Over het algemeen zijn de coëfficiënten hoger voor het openbaar vervoer dan voor de auto. Dat maakt het aannemelijk dat het verband tussen de hoogte van het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheid hoger is voor het openbaar vervoer dan voor de auto. De tweede analyse leverde wisselende resultaten op. Er is sprake van ten hoogste 'redelijke correlatie', aangezien de waarden onder de 0,6 liggen. De correlatiewaarden zijn voor de stadsgewesten in Noord-Nederland hoger dan in de Randstad. Daarnaast zijn deze hoger voor het openbaar vervoer dan voor de auto. Dit is enigszins te verklaren aangezien hoge dichtheden van postcodezones vooral zullen voorkomen in centra van steden en doorgaans is de bereikbaarheid voor het openbaar vervoer in centra van steden hoger dan in de landelijke gebieden en de nabije omgeving.

Concluderend blijkt dat de stadsgewesten op vele fronten overeenkomen, maar eveneens voor sommige analyses duidelijke verschillen laten zien. Het is afhankelijk van de bril waarmee naar de data wordt gekeken, welke stadsgewesten hetzelfde patroon vertonen. Dit onderzoek heeft de data van zes stadsgewesten in beeld gebracht. Een belangrijke nuance die zodoende bij dit onderzoek geplaatst moet worden, is dat het geen totaalbeeld geeft van de verhoudingen in Nederland. Een aanbeveling voor een vervolgonderzoek is om het onderzoek te reproduceren en de analyses voor een grotere set stadsgewesten uit te voeren.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	V
SAMENVATTING	VII
 HOOFDSTUK 1. INLEIDING	 2
1.1 Projectkader	2
1.2 Doel- en vraagstelling	4
1.3 Maatschappelijke relevantie	4
1.4 Wetenschappelijke relevantie	4
 HOOFDSTUK 2. THEORETISCH KADER	 6
2.1 Inleiding	6
2.2 Perspectieven op bereikbaarheid	7
2.3 Meetmethoden voor bereikbaarheid	8
2.4 Factoren van bereikbaarheid	10
2.5 Analyse van bereikbaarheid	13
2.6 Conclusie uit de theorie	15
 HOOFDSTUK 3. METHODOLOGIE	 18
3.1 Onderzoeksstrategie	18
3.2 Operationalisatie	18
3.3 Onderzoeksgebieden	20
3.4 Data-analyse	22
3.5 Conclusie	25
 HOOFDSTUK 4. ANALYSE	 28
4.1 Gemiddelde bereikbaarheid versus omvang stadsgewest	28
4.2 Spreiding tussen de minimale en de maximale waarden	29
4.3 Verschil tussen 30 en 45 minuten	31
4.4 Ruimtelijke structuur postcodezones	32
4.5 Match tussen het vervoersnetwerk en spreiding inwoners	35
4.6 Reissnelheden versus bereikbaarheid	36
4.7 Bereikbaarheid in relatie tot gemiddeld inkomen	41
4.8 Bereikbaarheid in relatie tot stedelijkheid	42

4.9	Conclusies.....	43
HOOFDSTUK 5. CONCLUSIES		46
5.1	Conclusies.....	46
5.2	Reflectie.....	50
5.3	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	51
REFERENTIES		53
BIJLAGEN		55
Bijlage 1	Gemiddelde bereikbaarheid 45 minuten afgezet tegen inwonersaantal.....	55
Bijlage 2	Spreiding tussen de minimale en de maximale waarden.....	56
Bijlage 3	Verschil tussen 30 en 45 minuten.....	62
Bijlage 4	Ruimtelijke structuur postcodezones	63
Bijlage 5	Match tussen vervoersnetwerk en spreiding van de inwoners	69
Bijlage 6	Match tussen vervoersnetwerk en spreiding van de inwoners	69
Bijlage 7	Potential mobility index per stadsgewest en per reistijdsgrens	70
Bijlage 8	SPSS-output correlatie stedelijkheidsklasse met bereikbaarheid	76

Hoofdstuk 1. Inleiding

In het eerste hoofdstuk wordt de aanleiding voor dit onderzoek (1.1) gegeven en wordt ingegaan op het onderzoeksdoel en de centrale vraag (1.2). Daarnaast gaat dit hoofdstuk over de maatschappelijke (1.3) en de wetenschappelijke (1.3) relevantie van dit onderzoek.

1.1 Projectkader

Het begrip bereikbaarheid kent verschillende definities. Zo gebruikt het Planbureau voor de Leefomgeving (hierna PBL) het enerzijds als een term om het gemak aan te geven waarmee mensen een plek kunnen bereiken. Anderzijds halen zij het aan als het gaat over fileproblematiek, parkeerproblemen of het aantal bestemmingen (zoals winkels of banen) dat bereikt kan worden vanuit een bepaalde plek. Het Rijk definieert bereikbaarheid in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (hierna SVIR) als volgt: “de moeite uitgedrukt in tijd en kosten per kilometer die het gebruikers kost om van deur tot deur hun bestemming te bereiken” (Planbureau voor de Leefomgeving, 2015).

Dat toont drie verschillende definities die allemaal een andere invalshoek hebben. Zo gaat de eerste uit van het gemak, speelt de tweede in op de cijfermatige kant en gaat de derde over een meer gedetailleerde versie van het gemak: de moeite uitgedrukt in tijd en kosten. Het PBL stelt dat onderzoekers doorgaans een bredere definitie hanteren voor bereikbaarheid. Het gaat daarbij naast de moeite en de snelheid waarmee men zich kan verplaatsen ook om de afstand die men moet overbruggen om de gewenste bestemming te bereiken. Dat maakt dat het niet alleen gaat om het aanbod van verplaatsingsmogelijkheden (zoals de auto of het openbaar vervoer), maar dat de ruimtelijke spreiding van activiteiten (de bestemmingen) ook een belangrijke rol inneemt. Hoe verder weg de bestemmingen zijn gelegen, hoe groter de afstand en ook hoe groter de moeite die iemand moet doen om deze bestemming te bereiken (Planbureau voor de Leefomgeving, 2015).

In de literatuur komt bereikbaarheid als begrip steeds meer aan bod. Het daadwerkelijk meten van bereikbaarheid is vooral sinds de begin jaren negentig onder de aandacht van wetenschappers gekomen (Handy & Niemeier, 1997; Miller, 1999). Vanuit de literatuur worden er verschillende argumenten benoemd waarom het meten van bereikbaarheid belangrijk is. Ten eerste heeft dat ermee te maken dat bereikbaarheid gezien wordt als een belangrijke indicator voor de mogelijkheden die iemand heeft om deel te nemen aan de maatschappij en om activiteiten te ondernemen (Martens, 2016). Daarnaast wordt bereikbaarheid vaak gezien als een belangrijke indicator om de kwaliteit van een verkeers- en vervoerssysteem te beoordelen. Immers hoe meer bestemmingen iemand kan bereiken, hoe beter het verkeers- en vervoerssysteem functioneert. Dat is mogelijk iets te kort door de bocht, aangezien ook factoren zoals de ruimtelijke spreiding van de bestemmingen en de keuze voor een vervoerswijze een belangrijke rol innemen. Desalniettemin wordt in de literatuur gesuggereerd dat bereikbaarheid een indicatie geeft van de kwaliteit van het vervoerssysteem (Bertolini, LeClercq en Kapoen, 2005; Martens, 2012).

Als het verkeers- en vervoerssysteem in een gebied matig functioneert, kan dit ertoe leiden dat een groep mensen in dit gebied een lagere bereikbaarheid ervaart. Dat leidt tot de derde belangrijke reden voor de relevantie van het meten van bereikbaarheid: de mogelijke dreiging van sociale uitsluiting. Dat heeft ermee te maken dat de auto al jaren het meest gebruikte vervoersmiddel voor het afleggen van verplaatsingen is (Urry, 2004). Dit heeft zijn weerslag gehad op de inrichting van de openbare ruimte en de infrastructuur die sterk gericht is op automobilité. Beiden hebben als gevolg

gehad dat het autogebruik door de jaren heen verder is toegenomen en dat de werkgelegenheid zich heeft verplaatst naar gebieden die per auto goed bereikbaar zijn. (Bastiaansen, Donkers, & Martens, 2013). Een consequentie hiervan die in Nederland naar voren komt, is dat de 30% huishoudens die niet over een auto beschikken (CBS, 2010), beperkingen kunnen ervaren in hun bereikbaarheid. Die beperkingen komen voort uit het feit dat deze groep mensen is overgeleverd aan het alternatief voor de auto: het openbaar vervoer. Bastiaansen e.a. (2013) benoemen het risico dat deze mensen hierdoor niet volwaardig kunnen deelnemen aan de maatschappij. Dit heeft bijvoorbeeld gevolgen voor de mate van toegang tot medische voorzieningen (zoals ziekenhuizen) die ver weg liggen of slecht met het openbaar vervoer te bereiken zijn. Een ander mogelijk gevolg is dat dit bij een gebrek aan bereikbare banen in de directe omgeving kan leiden tot werkloosheid. Weer een stap verder is een mogelijk gevolg van deze zogeheten vervoersarmoede dat mensen worden uitgesloten van deelname aan de maatschappij omdat ze niet de beschikking hebben over een auto. Dit wordt in de wetenschappelijke literatuur sociale uitsluiting genoemd (Bastiaansen, Donkers, & Martens, 2013).

Bovenstaande toont de oorzaak-gevolg relatie tussen bereikbaarheid, werkloosheid en mogelijk sociale uitsluiting. De bereikbaarheid van banen is ook in de literatuur een vaak voorkomende invalshoek voor het meten van bereikbaarheid. Bertolini en Cheng (2013) beschrijven dat deze 'job accessibility' bestaat uit een drietal factoren: het vervoerssysteem, de woonlocatie van het individu en de locaties van de arbeidsplaatsen (Bertolini & Cheng, 2013). Job accessibility staat letterlijk voor de bereikbaarheid van banen en geeft een indicatie van de mogelijkheden die iemand heeft om deel te nemen aan de arbeidsmarkt (de maatschappij).

Deze factoren die Bertolini en Cheng (2013) benoemen zijn per persoon verschillend en zodoende ook per onderzoeksgebied wisselend. Zo is in Nederland het autobezit verschillend per regio en is algemeen bekend dat de Randstad meer banen huisvest dan een rurale regio in Nederland. Daarnaast is de afstand tussen een woonlocatie en een arbeidslocatie per postcode in Nederland verschillend. Dat leidt ertoe dat de bereikbaarheid die iemand ervaart in de ene regio behoorlijk kan afwijken van de bereikbaarheid die iemand in een andere regio ervaart. Reeds beschreven is dat deze verschillen in bereikbaarheid eveneens het verschil kunnen uitmaken tussen wel of niet kunnen deelnemen aan de maatschappij. Het is zodoende belangrijk om zicht te hebben op de regio's waar mensen een lagere kans hebben om banen te bereiken.

Die verschillen en eventuele overeenkomsten tussen Nederlandse regio's zijn in de beschikbare studies momenteel onderbelicht gebleven. Het PBL heeft een onderzoek (Planbureau voor de Leefomgeving, 2011) verricht naar de concurrentiekracht van de Nederlandse regio's ten opzichte van de buitenlandse regio's, maar heeft hier vooral aandacht voor de Nederlandse 'top' regio's (Noord-Holland, Zuid-Holland en Noord-Brabant). Een ander onderzoek (Planbureau voor de Leefomgeving, 2011) van het PBL gaat over een ruimtelijke verkenning naar de toekomstige ontwikkelingen in de Nederlandse regio's. Dit onderzoek gaat dieper in op bereikbaarheid en verschaft inzicht in hoe het PBL bereikbaarheid ziet:

"De bereikbaarheid, uitgedrukt in het aantal arbeidsplaatsen dat binnen een acceptabele reistijd vanuit huis bereikbaar is, zal op termijn in veel regio's afnemen of stabiliseren. Bij een laag scenario komt dit door teruglopende werkgelegenheid, bij een hoog scenario door toenemende congestie. Een groeiende werkgelegenheid, soms in combinatie met meevallende congestie, kan in centraal Nederland en in enkele stadsregio's de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen in de toekomst doen verbeteren" (Planbureau voor de Leefomgeving, 2011, p. 11).

Het PBL heeft bereikbaarheid gemeten aan de hand van het aantal bereikbare banen binnen een bepaalde reistijd en deze methode komt deels overeen met de factoren die Bertolini en Cheng (2013) hebben beschreven. Het onderzoek geeft echter vooral een globaal beeld van de bereikbaarheidsniveaus in Nederlandse regio's en het geeft minder aandacht aan de verschillen en overeenkomsten tussen deze regio's op een gedetailleerder schaalniveau. Uit Bastiaansen, Donkers en Martens (2013) en Maat (2010) kan worden opgemaakt dat werkgelegenheid zich verplaatst naar gebieden die per auto goed bereikbaar zijn, maar het blijft vooralsnog onduidelijk hoe dit zich uit in de bereikbaarheidspatronen van de Nederlandse regio's en hoe deze regio's daarin verschillen of mogelijk overeenkomen.

1.2 Doel- en vraagstelling

Tegen deze achtergrond is de volgende doelstelling geformuleerd:

Het doel van het onderzoek is het uitvoeren van een vergelijkende analyse van de bereikbaarheidspatronen in Nederlandse regio's door middel van secundaire data-analyse.

De vraag die in dit onderzoek centraal staat:

“Welke overeenkomsten en verschillen zijn er in de bereikbaarheidspatronen van Nederlandse regio's en de kwaliteit van het vervoersnetwerk?”

1.3 Maatschappelijke relevantie

Bastiaansen e.a. (2013) stellen dat er een risico is dat mensen die geen auto bezitten niet volwaardig kunnen deelnemen aan de maatschappij. Zij ervaren een laag bereikbaarheidsniveau doordat zij niet de beschikking hebben over een auto. Deze vervoersarmoede kan mogelijk leiden tot sociale uitsluiting. Dit onderzoek is maatschappelijk relevant aangezien het de overheden van Nederlandse regio's inzicht verschaft in de bereikbaarheidsniveaus. Daarmee geeft dit onderzoek aanleiding tot vervolgonderzoeken in (delen van) regio's waar deze bereikbaarheidsniveaus laag zijn. De beleidsmedewerkers van de overheidsinstanties kunnen vervolgens gericht in hun regio de consequenties van deze lage bereikbaarheidsniveaus onderzoeken. Het is daarmee een probleemstellend onderzoek.

1.4 Wetenschappelijke relevantie

In Nederland bestaat geen duidelijk beeld over de bereikbaarheidspatronen van Nederlandse regio's. Er heerst een algemeen beeld dat mensen die in de stadscentra wonen een hogere bereikbaarheid ervaren dan mensen die wonen aan de randen van steden en de mensen die wonen in rurale gebieden (Maat, 2010). Er is echter weinig kennis over de patronen en of deze patronen verschillend zijn tussen de regio's. Het onderzoek is wetenschappelijk relevant aangezien het als doel heeft om inzicht te verschaffen in deze patronen en de verschillen en overeenkomsten tussen de regio's in beeld wil brengen. Een analyse die in Nederland nog niet is uitgevoerd.

Hoofdstuk 2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt een theoretisch kader uiteengezet waarin het begrip bereikbaarheid centraal staat. Het doel van dit hoofdstuk is om door het begrip bereikbaarheid toe te lichten duidelijk te maken hoe bereikbaarheid op verschillende manieren gedefinieerd kan worden en hoe dit leidt tot verschillende patronen van bereikbaarheid in Nederlandse regio's.

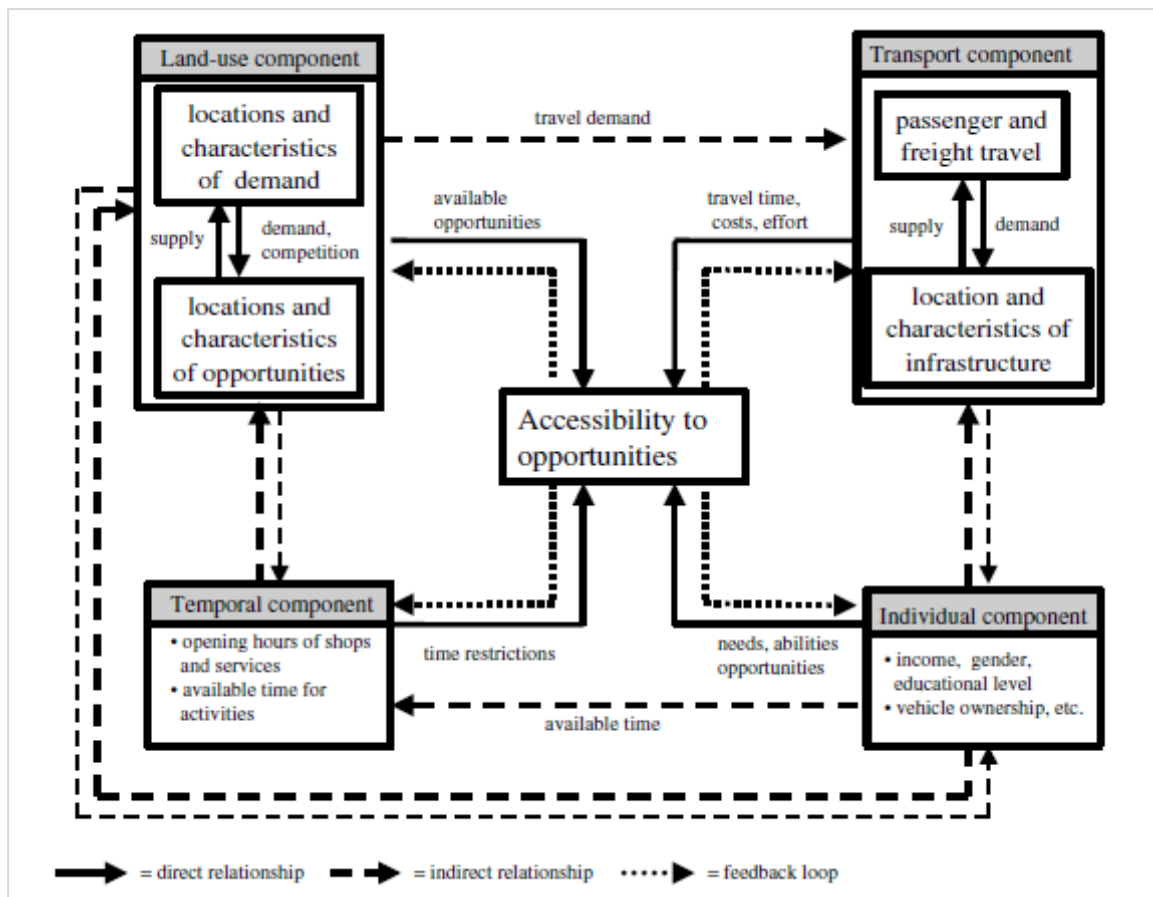
2.1 Inleiding

Vanuit de literatuur kent bereikbaarheid uiteenlopende definities. Ulimwengu en Guo (2004) hebben het over de mogelijkheid die een individu heeft om op een bepaalde locatie aan een activiteit of een reeks van activiteiten deel te nemen. De definitie van Bertolini, LeClercq en Kapoen (2005) heeft een andere invalshoek en ziet bereikbaarheid als de hoeveelheid aan bestemmingen die binnen een vastgelegde reistijd en of hoogte van reiskosten bereikt kunnen worden. Vanzelfsprekend leiden beide definities tot andere uitkomsten. Het is zodoende afhankelijk van het doel van het onderzoek welke definitie wordt gehanteerd.

De meeste studies halen Geurs en van Wee (2004) aan als het gaat om de definitie van bereikbaarheid. Zij definiëren bereikbaarheid aan de hand van een viertal componenten (Geurs & van Wee, 2004, p. 128):

- De transportcomponent geeft de weerstand aan die mensen ondervinden als ze van A naar B willen reizen. Deze weerstand wordt uitgedrukt in: de reistijd, de reiskosten, de betrouwbaarheid, de moeite, het risico, de kwaliteit en het comfort van de reis;
- De ruimtelijke component geeft een volume aan de omvang van de activiteiten zoals het aantal arbeidsplaatsen of het aantal detailhandelsvestigingen in een bepaalde regio;
- De temporele component beschrijft de beschikbaarheid van de gewenste bestemmingen op verschillende tijdstippen op een dag. Een kantoor is bijvoorbeeld niet 24 uur per dag open;
- De individuele component gaat over de behoeften, capaciteiten en de mogelijkheden die personen hebben om te reizen. Deze karakteristieken hebben invloed op iemand zijn toegang tot vervoerswijzen (bijvoorbeeld de mogelijkheid hebben om een auto te huren). Daarnaast gaat het om de match tussen de karakteristieken van personen en de kenmerken van de activiteiten of mogelijkheden (bijvoorbeeld of een persoon over hetzelfde educatieniveau beschikt als vereist voor de baan in de omgeving) (Geurs & van Wee, 2004, p. 128).

Deze componenten bepalen samen het bereikbaarheidsniveau dat iemand ervaart en hangen volgens Geurs en van Wee (2004) ook onderling samen. Zoals figuur 1 laat zien heeft bijvoorbeeld de ruimtelijke spreiding van activiteiten (de ruimtelijke component) invloed op de vraag naar verplaatsingen (transportcomponent). Geurs en van Wee (2004) concluderen, voortbouwend op een uitgebreide literatuurstudie, dat bereikbaarheid wordt uitgedrukt als 'accessibility to opportunities'. Daarmee worden de mogelijkheden, die iemand heeft om activiteiten te ondernemen, bedoeld.



Figuur 1: Relaties tussen de componenten van bereikbaarheid (Geurs en van Wee, 2004)

Deze mogelijkheden variëren per regio waarin een persoon zich bevindt, aangezien de componenten eveneens per gebied verschillen. Deze wisselende patronen van bereikbaarheid kunnen verschillende oorzaken hebben. Dit hoofdstuk zal achtereenvolgens ingaan op:

- Perspectieven om bereikbaarheid te meten (2.2)
- Meetmethoden voor bereikbaarheid (2.3)
- Factoren van bereikbaarheid (2.4)
- Analyse van bereikbaarheid (2.5)

2.2 Perspectieven op bereikbaarheid

Bereikbaarheid is een begrip dat op verschillende manieren opgevat kan worden. Geurs en van Wee (2004) hebben deze verschillende opvattingen samengevat in een viertal perspectieven op bereikbaarheid:

- Een infrastructuurgerichte: deze wordt gebruikt om het service level van infrastructuur te meten. Het gaat hierbij om de mate van congestie en de gemiddelde reissnelheid op een geselecteerd transportnetwerk;
- Een locatiegerichte: deze meet het niveau van bereikbaarheid naar ruimtelijk verdeelde activiteiten. Een voorbeeld is het aantal banen dat vanaf een locatie binnen een reistijd van dertig minuten bereikt kan worden. Meer complexe vormen van de locatiegerichte methode bevatten capaciteitsbeperkingen van activiteiten en nemen het competitie-element mee.

- Een persoonsgerichte: deze wordt gebruikt om bereikbaarheid op individueel niveau te meten en heeft zijn oorsprong in de tijd-ruimte geografie van Torsten Hägerstrand (1970). Het meet de beperkingen aan de individuele vrijheid om verplaatsingen te maken. Het gaat daarbij om een limiet aan tijd en bijvoorbeeld de vastgelegde maximale snelheden in een vervoerssysteem.
- Een op nut gerichte: deze wordt doorgaans gebruikt in economische studies aangezien deze ingaat op het economische nut dat mensen ontleen aan het kunnen bereiken van een bepaalde activiteit.

Door sommige onderzoekers worden de locatiegerichte en het op de persoonsgerichte perspectief als één perspectief gezien: het op activiteitengerichte perspectief (Vanhentenrijk, 2014). Deze samenvoeging wordt in dit onderzoek niet gehanteerd aangezien het onderzoek uitgaat van de bereikbaarheid van een groep personen. Hierbij wordt ervoor gekozen om de definitie van Geurs en van Wee (2004) te handhaven voor dit onderzoek. Dat betekent dat bereikbaarheid gezien wordt als de mogelijkheden die iemand heeft om activiteiten te ondernemen.

2.3 Meetmethoden voor bereikbaarheid

Zoals beschreven, wordt bereikbaarheid gemeten als de mogelijkheden die iemand heeft om activiteiten te ondernemen. Dat zorgt ervoor dat niet alle genoemde componenten en de bijbehorende perspectieven op bereikbaarheid van Geurs en van Wee (2004) van toepassing zijn. Er zal worden ingegaan op de meetmethoden volgens het locatiegerichte en het persoonsgerichte perspectief en aansluitend zal de keuze voor een van de beschreven meetmethoden worden toegelicht. De werkwijze bij het uitvoeren van deze methode komt vervolgens aan bod in hoofdstuk 3 Methodologie.

Locatiegerichte meetmethode

Geurs en van Wee (2004) onderscheiden binnen deze categorie vier meetmethoden: afstandmetingen, contourmetingen, zwaartekrachtmetingen en de balance factor meting.

De afstandmetingen behoren tot meest eenvoudige categorie van meetmethoden en meten de relatieve bereikbaarheid. Deze meetmethode is ontwikkeld door Ingram (1971) en meet de mate waarin twee punten of plaatsen verbonden zijn. Deze meetmethode wordt doorgaans gebruikt bij ruimtelijke planning om de standaarden te bepalen voor de maximale reistijd of de afstand naar een locatie of een transportnetwerk. Als meer dan twee potentiële bestemmingen worden berekend gaat het over een contourmeting. Ingram (1971) beschrijft dit als 'integral accessibility'. De contourmeting staat ook bekend als de isochroon meting of de meting van cumulatieve mogelijkheden en meet het aantal activiteiten dat iemand kan bereiken binnen een vastgestelde reistijd (Geurs & van Wee, 2004).

De voordelen van beide meetmethoden hebben te maken met de eenvoudige interpreteerbaarheid en de geringe data die nodig is voor het uitvoeren van de meting (Geurs & van Wee, 2004). El-Geneidy en Levinson (2006) benadrukken eveneens de interpreteerbaarheid als groot pluspunt van deze meetmethode. Dat komt omdat het resultaat van deze meting een getal is dat eenvoudig te communiceren is naar de buitenwereld. Echter zijn er ook enkele nadelen aan het gebruik van deze meetmethoden. Geurs en van Wee (2004) benoemen dat het vastleggen van de reistijdsgrens een belangrijk onderdeel is van deze meetmethode. Dit moet secuur gebeuren aangezien dit het bereik bepaalt en daarmee de uitkomst van de meetmethode. Een ander nadeel van deze methode is het

niet meenemen van het competitie-effect. Dat wil zeggen dat iemands bereikbaarheid daalt als er meer mensen concurreren om dezelfde baan in de regio. Ten derde houden deze meetmethoden geen rekening met de eigenschappen van de banen in de omgeving en maken geen onderscheid in dat de ene baan mogelijk interessanter is voor iemand dan een andere baan (op basis van educatieniveau bijvoorbeeld). Als een resultaat hiervan zijn deze meetmethoden niet geschikt om veranderingen in bereikbaarheid over de tijd aan te tonen (Geurs & van Wee, 2004).

De zwaartekrachtmeting biedt een oplossing voor enkele van de genoemde nadelen. Zo meet deze de potentiële bereikbaarheid van activiteiten in de omgeving en houdt daarbij rekening met de reiskosten tussen activiteit A en activiteit B. Deze meting houdt wel rekening met de interactie tussen de ruimtelijke component en de transportcomponent. Met als gevolg dat deze meetmethode een genuanceerder beeld geeft van de bereikbaarheid dan de afstandmeting en de contourmeting. Een nadeel is de lastigere interpretatie ten opzichte van de eerder beschreven meetmethoden. Daarnaast nemen niet alle meetmethoden die de zwaartekrachtmeting als basis hebben de competitie-effecten tussen banen mee.

Een vierde methode neemt deze competitie-effecten wel in de berekening mee en heet de balance factor meetmethode. Deze meet zowel de competitie tussen werknemers om een bepaalde baan in de regio als de competitie tussen werkgevers om werknemers aan te trekken. Een voordeel van deze meetmethode is dat deze het meest uitvoerig de interactie tussen de transportcomponent en de ruimtelijke component beschrijft en daarbij van alle meetmethoden de meeste omliggende effecten meeneemt. Het nadeel is wederom de interpreteerbaarheid en de complexiteit van de meetmethode (Geurs & van Wee, 2004).

Persoonsgerichte meetmethode

Deze meetmethode meet de reispatronen van de individuen rekening houdend met de ruimtelijke, temporele en individuele beperkingen die daarbij een rol spelen. Een voordeel van deze meetmethode is het grote scala aan mogelijkheden om persoonskarakteristieken mee te nemen in de analyse zoals het inkomen of de etniciteit. Een nadeel is dat ook deze meetmethode geen rekening houdt met competitie-effecten. Een bijkomend nadeel is de grote dataset die benodigd is om uitspraken te kunnen doen over de populatie. Vaak is de benodigde data niet beschikbaar uit reisenquêtes en is het achterhalen van deze data tijdsintensief. Daarnaast is de toepassing van de meetmethode vaak gericht op een kleine populatiegroep en is het lastig om deze resultaten op een hoger schaalniveau aan te tonen (Geurs & van Wee, 2004).

Keuze meetmethode

De eerste keuze die wordt gemaakt is voor een meetmethode vanuit het locatiegerichte perspectief. De persoonsgerichte meetmethodes passen minder goed bij het doel van dit onderzoek om de bereikbaarheidspatronen van regio's in kaart te brengen. Bij een keuze voor een persoonsgerichte meetmethode zou slechts voor een deel van de regio het patroon in kaart kunnen worden gebracht.

Binnen de categorie locatiegerichte methode vallen de balance factor meetmethode en de zwaartekrachtmeting omwille van hun lastige interpreteerbaarheid eveneens af. Het doel van het onderzoek is om op een overzichtelijke wijze de patronen van regio's in beeld te brengen, te beschrijven en vervolgens te vergelijken. Het is daarom belangrijk dat de gekozen bereikbaarheidsmaat eenvoudig te interpreteren is zodat de aandacht uit kan gaan naar de analyse van de patronen. De keuze gaat zodoende uit naar de contourmeting. De afstandmeting valt af

aangezien deze in tegenstelling tot de contourmeting een enkele meting verricht tussen twee punten. Het grootste nadeel van deze methode is dat het geen competitie-effecten meeneemt, maar het in kaart brengen van competitie-effecten is geen doel van dit onderzoek. In hoofdstuk 3. Methodologie is beschreven hoe de contourmeting in dit onderzoek wordt gebruikt.

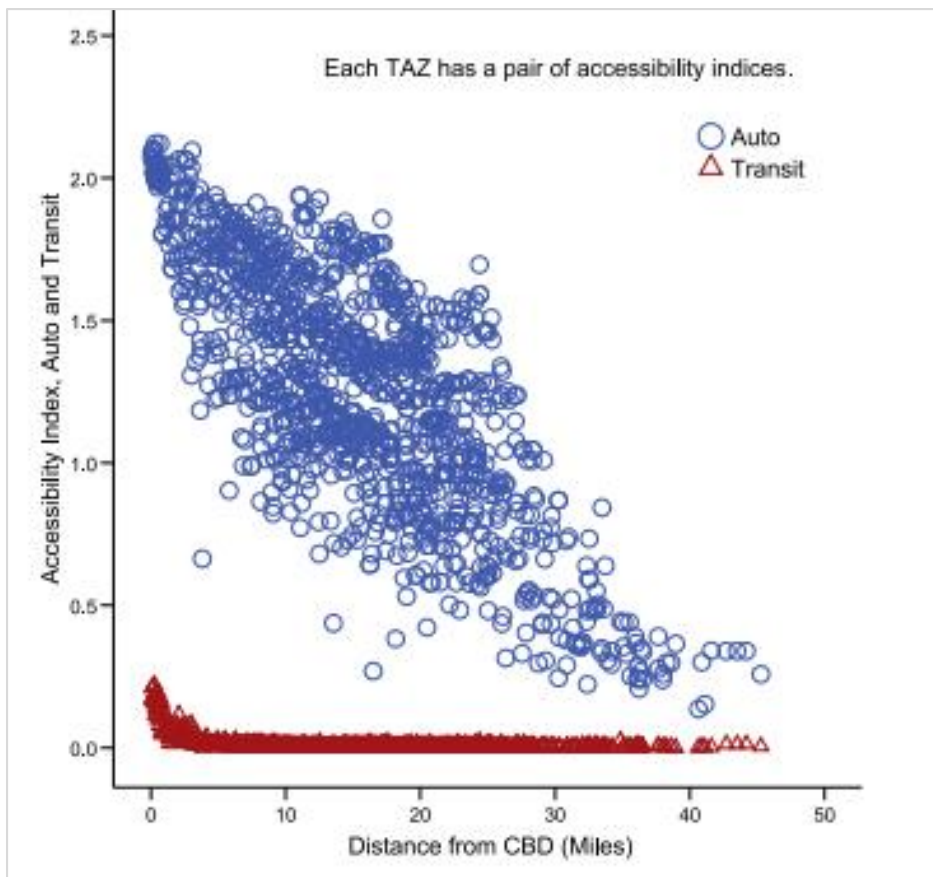
2.4 Factoren van bereikbaarheid

De keuze voor de contourmeting leidt tot een selectie van factoren die de bereikbaarheid vormen. De eerste factor is de modaliteit waarmee de verplaatsing wordt afgelegd, de tweede factor is tweeledig en bestaat uit de woon- en werklocaties en de afstand tussen deze locaties. Deze drie factoren zijn gekozen omdat verwacht wordt dat deze per regio het meest verschillend zullen zijn en dus resulteren in variërende bereikbaarheidspatronen. Dat maakt dat het niet in te delen is een van de componenten van Geurs en van Wee (2004) en dat het een hybride tussenvorm is. Het onderzoek gaat niet enkel uit van ruimtelijke componenten aangezien ook modaliteit waarmee de verplaatsing wordt afgelegd een belangrijke rol inneemt. Daarnaast is het niet enkel op basis van individuele componenten aangezien niet alle soort beperkingen die een individu kan tegenkomen, worden meegenomen. Zo maakt dit onderzoek geen onderscheid in bijvoorbeeld het educatieniveau van de mensen of in de fysieke beperkingen die iemand kan ervaren.

Modaliteit

De modaliteit is een bepalende factor voor een bereikbaarheidsniveau. Zo is de auto nog steeds het meest dominante vervoermiddel en heeft het niet bezitten van een auto grote gevolgen voor iemands bereikbaarheidsniveau (Bastiaansen, Donkers, & Martens, 2013).

Uit een onderzoek van Grengs (2010) naar de bereikbaarheid van banen in Detroit (2010) komen de verschillen in bereikbaarheid tussen de groep autobezitters en de groep niet-autobezitters duidelijk naar voren. Grengs (2010) stelt dat personen die niet over een auto bezitten vaak overschakelen op het alternatief: openbaar vervoer. De nadelen van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto in het merendeel van de huidige steden en regio's zijn bekend: het kost meer reistijd, geeft minder flexibiliteit in planning, het wordt vaak als minder comfortabel en gemakkelijk ervaren en het is moeilijker om (veel) bagage mee te nemen. Grengs (2010) concludeert dat de verschillen tussen autobezitters en niet-autobezitters substantieel zijn. Hij toont dit aan met een vergelijking tussen de autobereikbaarheid en de bereikbaarheid met het openbaar vervoer waarbij de afstand naar het Central Business District (CBD) van Detroit wordt gemeten.



Figuur 2: Vergelijking tussen autobereikbaarheid en bereikbaarheid per openbaar vervoer in relatie tot afstand tot de CBD (Grengs, 2010)

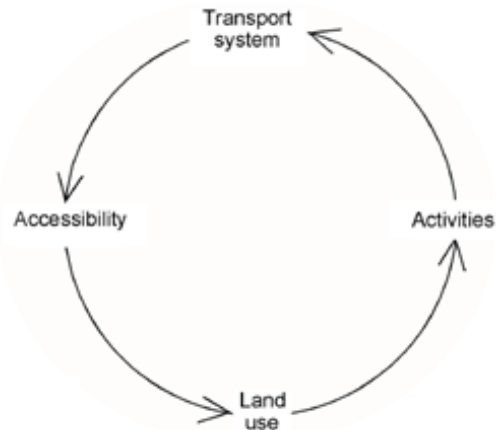
Figuur 2 laat zien dat de mensen die dicht bij het Central Business District (CBD) van Detroit wonen met het openbaar vervoer maar net iets meer banen kunnen bereiken dan de mensen die gebruik maken van de auto en op grotere afstand van het CBD wonen (Grengs, 2010).

Daarbij moet wel in ogenschouw worden genomen dat dit onderzoek in de Verenigde Staten (VS) is uitgevoerd en dat het openbaar vervoer in het algemeen van mindere kwaliteit is in de VS dan in de Europese landen zoals Nederland (Buehler, 2011). Echter blijkt uit een onderzoek in Rotterdam (Bastiaansen, Donkers, & Martens, 2013) dat ook in Nederland op veel plaatsen autoloze personen een zichtbare achterstand ervaren ten opzichte van de autobezitters als het aankomt op de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen.

Woonlocatie en arbeidslocatie

Twee andere bepalende factoren voor iemands bereikbaarheidsniveau zijn de woonlocatie en de arbeidslocatie. Een onderzoek van Wegener en Fürst (1999) gaat over de relatie tussen de locatie waar iemand woont en de locaties van werkgelegenheid in de nabije omgeving. Zij beschrijven met een feedbackcirkel deze interactie aan de hand van een viertal componenten: het vervoerssysteem, de bereikbaarheid, het landgebruik en de activiteiten die worden ondernomen (figuur 3):

- De verdeling van het *landgebruik*, zoals de woonlocaties, de industriële- en commerciële functies bepalen de locaties van de menselijke *activiteiten* zoals waar mensen wonen, werken, winkelen, studeren en hun vrije tijd besteden;
- De verdeling van de menselijke *activiteiten* in de openbare ruimte vergt ruimtelijke interactie of verplaatsingen in het *transportsysteem* om de afstand te overbruggen tussen de locaties van activiteiten;
- De verdeling van de infrastructuur in het *transportsysteem* creëert mogelijkheden voor deze verplaatsingen en dit kan gemeten worden als *bereikbaarheid*;
- De verdeling van de *bereikbaarheid* over de openbare ruimte is medebepalend voor locatiebeslissingen en heeft zodoende invloed op het systeem van *landgebruik* (Wegener & Fürst, 1999).



Figuur 3: The 'land-use transport feedback cycle' (Wegener en Fürst, 1999)

Vanuit het oogpunt van de relatie tussen de woonlocatie en arbeidslocatie is vooral de eerste omschrijving interessant. Deze toont aan dat de spreiding van woonlocaties en arbeidslocaties bepalen waar mensen gaan wonen en werken. Dit zou betekenen dat mensen hun keuze voor een woning mede baseren op het aanbod van werkgelegenheid.

Deze conclusie is mogelijk te voorbarig aangezien uit een onderzoek van Bruinsma, Florax, van Oort en Sorber (2002) blijkt dat de keuze voor een woning afhangt van diverse factoren. Naast werk gerelateerde factoren zijn dit onder andere: de veiligheid en kwaliteit van de woning, mate van milieuoverlast, afstand tot de burens en bereikbaarheidskenmerken van de woonlocatie. Bruinsma e.a. (2002) concluderen dat bedrijven zich vestigen waar de woningvoorraad wordt uitgebreid. Volgens hen volgt werken dus wonen en niet andersom (Bruinsma, Florax, van Oort, & Sorber, 2002). Dat betekent niet dat mensen hun woonkeuze niet baseren op de werkgelegenheid in de nabije omgeving. Het toont alleen aan dat beide componenten onderling van invloed op elkaar zijn. Bedrijven vestigen zich waar de mensen gaan wonen, maar andersom gaan mensen ook wonen waar de werkgelegenheid zich bevindt.

Toch is de relatie tussen woonlocatie en arbeidslocatie minder sterk dan vroeger. Dat heeft volgens Rouwendal en Meijer (2001) onder andere te maken met de flexibiliteit van de arbeidsmarkt. Dat zorgt ervoor dat mensen bereid zijn verder weg van hun werk te wonen, waardoor de reisafstand toeneemt. Een andere mogelijke verklaring hiervoor is dat de reiskosten niet worden meegenomen in de keuze voor de woonlocatie aangezien deze vaak worden vergoed door de werkgever. Uit het onderzoek van Rouwendal en Meijer (2001) blijkt dat ondanks dat mensen niet een voorkeur hebben

voor het forenzen, zij vaak toch wel bereid zijn om langere afstanden tot de arbeidslocatie te accepteren als dit leidt tot een woonlocatie die beter tegemoetkomt aan de woonwensen (Rouwendal & Meijer, 2001).

Er blijkt dus een relatie te zijn tussen de arbeidslocatie en de keuze voor de woonlocatie. Daarbij moet worden gezegd dat die relatie vermoedelijk minder sterk is dan vroeger aangezien het daadwerkelijk aanwezig zijn op een arbeidslocatie (deels) minder belangrijk is geworden dan enkele jaren geleden. Dat heeft onder andere te maken met de opkomst van het Nieuwe Werken dat flexibelere arbeidstijden mogelijk heeft gemaakt (Bijl, 2007).

2.5 Analyse van bereikbaarheid

In dit onderzoek worden voor de analyse van bereikbaarheid variabelen meegenomen die per regio verschillen. Er zijn vele regio-afhankelijke variabelen, maar voor dit onderzoek is voor een tweetal variabelen gekozen: het gemiddeld inkomen en de verstedelijkingsgraad. Een aanvullende analyse die wordt uitgevoerd is die van de Potential Mobility Index. Deze methode zet de bereikbaarheid (in cumulatieve aantallen bereikbare banen) af tegen de gemiddelde hemelsbrede reissnelheid (in kilometers per uur) Hiermee kan de kwaliteit van het vervoersnetwerk worden beoordeeld.

Gemiddeld inkomen

De eerste variabele die meegenomen wordt voor het analyseren van de bereikbaarheid is het gemiddeld inkomen. De relatie tussen gemiddeld inkomen en iemands bereikbaarheidsniveau is in verschillende studies aan bod gekomen. Zo heeft Omer (2006) een onderzoek verricht naar de bereikbaarheid van stadsparken voor de inwoners van de Israëlische stad Tel Aviv waarbij het gemiddeld inkomen een belangrijke variabele was. Hierbij is de relatie tussen mensen hun maandelijks inkomen en de bereikbaarheid van stadsparken onderzocht met als achterliggend doel om de mate van sociale uitsluiting te onderzoeken. Het onderzoek (2006) heeft aangetoond dat mensen in Tel Aviv met een hoger inkomen een hoger bereikbaarheidsniveau ervaren.

Een ander onderzoek naar de relatie tussen gemiddeld inkomen en bereikbaarheid is uitgevoerd door Apparicio (2007) in Montréal. De hypothese was dat mensen met een laag inkomen en zonder toegang tot een auto eerder boodschappen zouden doen bij kleinere supermarkten in de nabije omgeving en om die reden een minder gevarieerd dieet zouden hebben dan mensen met een hoog inkomen die wel toegang hebben tot alle supermarkten. Het onderzoek heeft aangetoond dat mensen met een laag inkomen een lagere bereikbaarheid van de supermarkten in Montréal ervaren, maar dat dit niet leidt tot een meer ongezonde levensstijl (Apparicio, 2007). De genoemde voorbeelden hebben mogelijke relaties tussen bereikbaarheid en het gemiddeld inkomen beschreven. In het kader van dit onderzoek wordt het verband tussen bereikbaarheid en gemiddeld inkomen onderzocht.

Verstedelijkingsgraad

Een andere potentieel interessante relatie om te onderzoeken is die tussen de verstedelijkingsgraad van een regio en het bereikbaarheidsniveau dat ervaren wordt. Het onderzoek van Black en Conroy (1977) heeft aangetoond dat de mate van bereikbaarheid die iemand ervaart mede afhankelijk is van de stedelijke structuur van een gebied. Het onderzoek (1977) uitgevoerd in Sydney maakte onderscheid in twee groepen wijken. De eerste vier wijken lagen dicht bij een spoorlijn met een directe verbinding naar het zakencentrum van Sydney. De andere vier wijken lagen niet in de buurt van een spoorverbinding met het centrum. Het onderzoek toonde vooral de grote verschillen tussen

de autobereikbaarheid en de bereikbaarheid per openbaar vervoer aan. Daarnaast toonde het aan dat de buitenwijken van Sydney een lagere bereikbaarheid kennen dan de wijken die dichterbij een spoorverbinding met het centrum lagen. Dat heeft er echter vooral mee te maken dat 48% van de banen in de regio in het Central Business District (CBD) van Sydney zijn gesitueerd. Terwijl dit CBD slechts 14% van het totaaloppervlak van de stadsregio vormt (Black & Conroy, 1977). Uit het onderzoek van Black en Conroy (1977) is gebleken dat het stadscentrum met de hoogste dichtheden de meeste banen binnen bereik heeft.

Een recentere studie uitgevoerd door Horner (2004) bevestigt dit beeld voor enkele van de tien onderzochte steden in de Verenigde Staten. De mate van bereikbaarheid van werkgelegenheid daalt naarmate de afstand tot het stadscentrum van de regio toeneemt. Echter stelt Horner dat in sommige stadsregio's in de Verenigde Staten (zoals Atlanta en Baltimore) dit patroon zich niet voordoet en dat daar de best bereikbare plaatsen zich aan de stadsrand bevinden en niet in het stadscentrum (Horner, 2004). Op voorhand is niet vast te stellen wat de relatie tussen de verstedelijkingsgraad en het bereikbaarheidsniveau van een regio is. In het hoofdstuk 3. Methodologie wordt uiteengezet hoe deze variabele in de analyse wordt meegenomen.

Potential Mobility Index

De aanvullende analyse die wordt uitgevoerd, is de Potential Mobility Index (PMI). Met behulp van de PMI kan worden geanalyseerd in hoeverre een laag bereikbaarheidsniveau in een regio mede te verklaren is door een matig functionerend vervoersysteem. Het is daarmee een ander soort analyse van de bereikbaarheid in een regio dan de twee voorgaande beschreven variabelen. Voor één herkomst-bestemming relatie is de PMI gedefinieerd als het quotiënt van de hemelsbrede reisafstand en de reistijd op het geselecteerde transportnetwerk tussen de herkomst en de bestemmingsrelatie (Martens, 2016). Een PMI-score kan worden berekend voor elke herkomstrelatie door het gemiddelde te nemen van alle relevante bestemmingen vanuit die herkomstrelatie.

Een vergelijking van deze PMI-index:

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

Waarbij:

PMI (i) = gemiddelde snelheid voor zone i

D (i,j,...n) = gemiddelde afstand tussen zone i en zone j

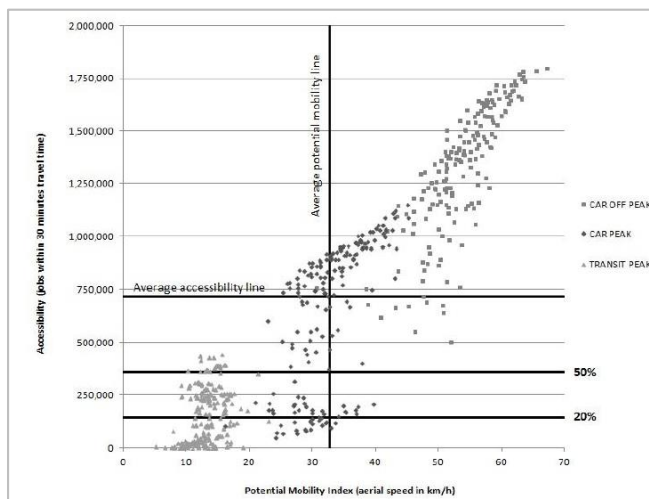
T (i,j,...n) = reistijd op het transportnetwerk tussen zone i en zone j

Het belangrijkste voordeel van de PMI is dat het zowel de structuur van het transportnetwerk meeneemt als de reissnelheden op het transportnetwerk. Aan de hand van een voorbeeld licht Martens (2016) de belangrijkste voordelen ten aanzien van een traditionele bereikbaarheidsmeetmethode (level-of-service meetmethode) toe.

Stel: er is een gebied dat niet zijn eigen toegangsweg tot de snelweg heeft, maar via een secundaire weg met lage hoeveelheden verkeer aan deze snelweg is verbonden. De gemiddelde reissnelheid (in kilometers per uur) op dit traject zal vermoedelijk vrij hoog zijn. Als er gebruik wordt gemaakt van de level-of-service index zullen de reizigers geen verkeersprobleem ervaren op routes die verlopen via deze secundaire weg naar de snelweg. Echter, aangezien deze reizigers een omweg zullen moeten

maken om de snelweg te bereiken is de PMI van dit gebied relatief laag. Volgens Martens (2016) illustreert dit dat de PMI een betere indicatie geeft van de kwaliteit van het transportnetwerk van een geselecteerd gebied aangezien het de reistijd linkt aan de kleinst mogelijke afstand (vanuit een hemelsbreed perspectief). Dat brengt de efficiëntie van een vervoersysteem naar voren en maakt het mogelijk om de bijdrage van een vervoersysteem aan bereikbaarheid te beschrijven (Martens, 2016).

Martens (2016) ziet de PMI niet als een vervanging van de traditionele methodes om bereikbaarheid te meten, maar als een aanvulling op deze andere methodes. Het doel is om een raamwerk te ontwikkelen dat kan helpen om de bijdrage van het vervoerssysteem (en daarmee van transportbeleid) aan de bereikbaarheid te omschrijven. In dit raamwerk (genaamd een POMA-plot aldus weergegeven in grafiek 1) worden 'reissnelheden' en 'bereikbaarheid' op twee assen uiteengezet. De horizontale as bevat de reissnelheden en de verticale as bevat de bereikbaarheid. De waarden linksonder hebben zowel lage reissnelheden als lage bereikbaarheidswaarden en de waarden rechtsboven hoge reissnelheden en hoge bereikbaarheidswaarden. De methode is door Martens (2016) in een casus uitgetest op de stadsregio Amsterdam (grafiek 1). Hierbij is de bereikbaarheid uitgedrukt in het aantal banen dat binnen 30 minuten te bereiken is. Daarnaast is onderscheid gemaakt in auto en openbaar vervoer en in de spitsperiode en in de dalperiode.



Grafiek 1: Potential mobility afgezet tegen accessibility (gemeten in aantal arbeidsplaatsen binnen 30 minuten bereikbaar) in een POMA-plot (Martens, 2016)

2.6 Conclusie uit de theorie

Het theoretisch kader heeft laten zien dat bereikbaarheid op verschillende manieren gezien kan worden en dat er een breed scala aan meetmethoden bestaat. Het doel van dit onderzoek is om de bereikbaarheid van de werkgelegenheid in Nederlandse regio's te beschrijven aangezien dit een belangrijke indicator vormt voor de mogelijkheden die iemand heeft om deel te nemen aan de maatschappij. Het bereikbaarheidsniveau dat iemand ervaart is grotendeels afhankelijk van de beschikbare modaliteiten (met name auto en het openbaar vervoer) de woonlocatie, en de arbeidslocaties in de nabije omgeving. De methode die in dit onderzoek wordt toegepast voor het meten van de bereikbaarheid is de contourmeting. Bij deze meetmethode wordt een reistijds grens vastgesteld en wordt vervolgens onderzocht hoeveel arbeidsplaatsen vanuit iedere herkomstlocatie in de regio bereikbaar zijn. Het uiteindelijke bereikbaarheidsniveau dat gemeten wordt, is vervolgens op verschillende manieren te analyseren. Dit zal verder worden toegelicht in hoofdstuk 3 Methodologie.

Hoofdstuk 3. Methodologie

Het derde hoofdstuk gaat in op de gehanteerde onderzoeksstrategie (3.1), het operationaliseren van de variabelen in het onderzoek (3.2), de geselecteerde onderzoeksgebieden (3.3) en de werkwijze bij de uitgevoerde statistische analyses (3.4). Afsluitend volgt een conclusie over dit hoofdstuk (3.5).

3.1 Onderzoeksstrategie

Verschuren en Doorewaard (2015) onderscheiden vijf onderzoeksstrategieën: survey, experiment, casestudy, gefundeerde theoriebenadering en bureauonderzoek. Het doel van dit onderzoek is om, met behulp van een vergelijkende analyse en door gebruik te maken van secundaire data-analyse, in beeld te brengen hoe de bereikbaarheid van verschillende Nederlandse regio's onderling verschilt of eventueel overeenkomt. Hiervoor wordt een selectie gemaakt van zes Nederlandse regio's (zie paragraaf 3.3 Onderzoeksgebieden).

Voor het beschrijven van de bereikbaarheidspatronen in deze Nederlandse regio's, wordt gebruik gemaakt van databestanden. Deze zullen of zelf verzameld moeten worden of er zal gebruik moeten worden gemaakt van door anderen geproduceerd materiaal. De onderzoeksstrategie die het beste past bij dit onderzoek is het bureauonderzoek. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van bestaand materiaal waarbij men, door reflectie op dit materiaal en door het raadplegen van nieuwe literatuur, tot nieuwe inzichten komt. Een gevolg hiervan is dat het bestaande materiaal voor een ander doeleinde wordt gebruikt dan waarvoor het werd geproduceerd. Een voordeel van deze strategie ten opzichte van andere onderzoeksstrategieën is tijdsbesparing. De onderzoeker kan snel over een groot aantal gegevens beschikken en hoeft zelf geen tijd te steken in het verzamelen van databestanden. Hierdoor is het mogelijk om binnen relatief korte tijd voor een groot aantal onderzoeksgebieden onderzoek uit te voeren (Verschuren & Doorewaard, 2015).

De haalbaarheid van het onderzoek is een van de belangrijkste redenen voor de keuze voor het bureauonderzoek. De bereikbaarheid van Nederlandse regio's vergelijken zou ook mogelijk zijn door zelf de data te verzamelen, maar dit zou veel tijd in beslag nemen. Doordat in dit onderzoek gebruik kan worden gemaakt van onderzoeksmateriaal dat door het verkeers- en adviesbureau Goudappel Coffeng beschikbaar is gesteld, kan de onderzoeker snel over een groot aantal gegevens beschikken. Dat stelt de onderzoeker in staat om een selectie te maken uit de databestanden en hiermee aan de slag te gaan.

3.2 Operationalisatie

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de gegevens die nodig zijn om dit onderzoek uit te kunnen voeren. Eerst zal worden ingegaan op de kenmerken van de dataset van Goudappel Coffeng en vervolgens over aanvullende gegevens die zijn verzameld voor het uitvoeren van dit onderzoek.

Dataset Goudappel Coffeng

In de dataset is Nederland opgedeeld naar de anno nu opgeheven indeling WGR+ regio's. Alle acht regio's zijn vervolgens ingedeeld op PC4 (postcode vier cijfers niveau). De dataset bevat informatie uit 2008 over de volgende WGR+ regio's: Amsterdam, Arnhem-Nijmegen, Eindhoven, Haaglanden, Parkstad-Limburg, Rijnmond, Twente en Utrecht. De dataset bevat voor iedere postcodezone in Nederland (met uitzondering van de Waddeneilanden en enkele andere zones zonder data) de

bereikbaarheidswaarden. Deze bereikbaarheidswaarden zijn in te delen in twee groepen (bereikbaarheid en de Potential mobility index) met ieder zes waarden (tabel 1).

Groep	Omschrijving	Vervoerswijze	Reistijdsgrens	Reisperiode
Bereikbaarheid	Aantal banen dat binnen een bepaalde reistijdsgrens bereikbaar is.	- Auto - Openbaar vervoer	- 30 minuten - 45 minuten	- Spits - Dal (alleen auto)
Potential mobility index (PMI)	Reissnelheden vanuit postcodezone naar bestemmingen in omgeving.			

Tabel 1: De bereikbaarheidswaarden (vervoerswijze, reistijdsgrens en reisperiode) in de dataset uiteengezet

De bereikbaarheid is gemeten als het aantal arbeidsplaatsen dat binnen een reistijdsgrens te bereiken is. Zoals uit tabel 1 valt op te maken, gaat dit om twee reistijdsgrenzen (30 minuten en 45 minuten) voor twee verschillende vervoerswijzen (auto en het openbaar vervoer). Daarnaast is er de keuze uit twee reisperiodes (spits en dal) voor de auto en één voor het openbaar vervoer (de spits). De Potential Mobility Index bestaat uit de hemelsbrede reissnelheden (in kilometers per uur) vanuit iedere postcodezone naar bestemmingen in de omgeving. Net als voor bereikbaarheid is er de mogelijkheid om deze waarde vanuit zes verschillende invalshoeken (vervoerswijze, reistijdsgrens en reisperiode) weer te geven. Ook is in de dataset informatie voorhanden over het aantal huishoudens en het aantal inwoners per postcodezone. Tot slot is bekend wat de stedelijkheidsklasse van deze postcodezone is. Dit getal varieert van 0 tot 4 waarbij 0 staat voor een lage stedelijkheid en 4 voor een hoge stedelijkheid.

Gemiddeld inkomen

Data over het gemiddeld inkomen per postcodezone is handmatig aan de dataset toegevoegd. Deze variabele is toegevoegd om de correlatie tussen het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheidswaarden te kunnen onderzoeken. De gegevens voor het gemiddeld inkomen zijn verkregen via het Centraal Bureau van Statistiek (CBS, 2011). Aangezien de data in de Goudappel Coffeng dataset uit 2008 afkomstig is, is ervoor gekozen om voor de data van het gemiddeld inkomen hetzelfde jaartal te hanteren. Er zijn verschillende soorten gemiddelde inkomens waar een keuze uit gemaakt kon worden. Voor dit onderzoek is het gemiddeld besteedbaar huishoudinkomen (hierna gemiddeld inkomen) gebruikt aangezien het alternatief persoonlijk inkomen enkele aftrekposten niet meenam. Dit zou mogelijk een vertekend beeld kunnen geven van het daadwerkelijke gemiddeld inkomen. Daarnaast leidt het jaartal tot een aantal beperkingen omdat er minder data voor het jaar 2008 beschikbaar is dan voor meer recente jaren. Het toevoegen van deze data maakt het mogelijk om voor ieder onderzoeksgebied (paragraaf 3.3) de correlatie tussen het gemiddeld inkomen en bereikbaarheid te onderzoeken. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Pearson correlatiecoëfficiënt die in de statistiek wordt gebruikt om de correlatie te bepalen tussen een tweetal variabelen van interval of rationiveau (Rodgers & Nicewander, 1988).

Stedelijkheidsklasse

De stedelijkheidsklasse was wel al beschikbaar in de dataset van Goudappel Coffeng en deze is gebruikt om te onderzoeken of de verschillende bereikbaarheidswaarden correleren met stedelijkheid. Daarvoor is gebruik gemaakt van de Spearman's rho correlatiecoëfficiënt.

Er is voor de Spearman's rho correlatiecoëfficiënt gekozen omdat de variabele stedelijkheid van ordinaal niveau is en variabelen van dit meetniveau niet met de Pearson correlatiecoëfficiënt mogen worden berekend (Rodgers & Nicewander, 1988).

Potential Mobility Index

Een derde variabele die in het onderzoek een belangrijke rol inneemt, is de Potential mobility index (PMI). Hiermee kan voor ieder onderzoeksgebied de kwaliteit van het vervoersnetwerk worden beoordeeld. Hiervoor wordt deze variabele afgezet tegen de bereikbaarheidswaarden van een postcodezone en vervolgens met behulp van een POMA-plot (zoals weergegeven in paragraaf 2.5) in beeld gebracht.

3.3 Onderzoeksgebieden

In deze paragraaf zal worden toegelicht welke Nederlandse regio's geselecteerd zijn voor het onderzoek en wat de gebiedskenmerken van deze regio's zijn.

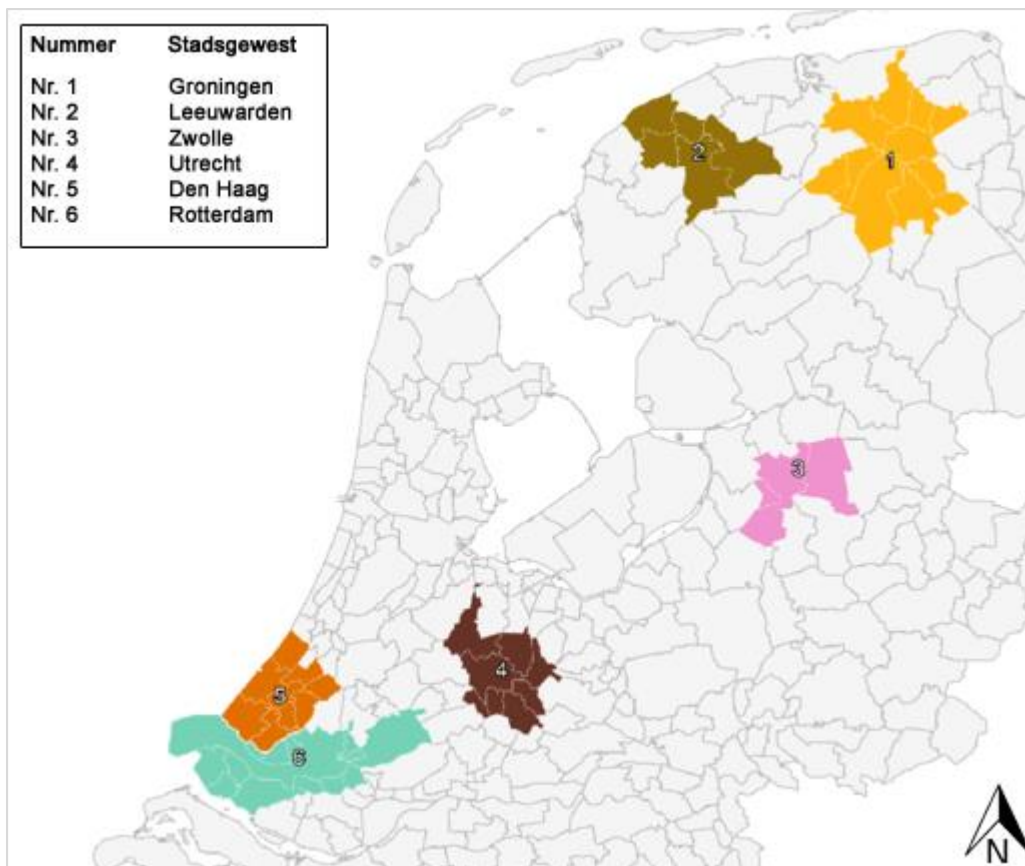
Stadsgewesten

In dit onderzoek is geen gebruik gemaakt van de WGR+ regio's, maar van stadsgewesten. De reden hiervoor is dat stadsgewesten kleinschaliger zijn en daardoor beter in te delen zijn in groepen van ongeveer gelijke omvang qua inwonersaantal. Vervolgens is de keuze gemaakt om zes stadsgewesten te selecteren. Hierbij was het doel om twee groepen te vormen van drie stadsgewesten die qua ligging en gebiedskenmerken fundamenteel verschillen. Dit resulteerde in een eerste groep met drie stadsgewesten uit Noord-Nederland: Groningen, Zwolle en Leeuwarden. Zwolle ligt in feite tussen Noord en Midden-Nederland in, maar is toch uitgekozen omdat het qua inwonersaantal (tabel 2) en ligging het beste bij Groningen en Leeuwarden paste. Daarnaast is er een groep gevormd uit drie stadsgewesten uit de Randstad: Haaglanden (hierna Den Haag), Rotterdam en Utrecht. Utrecht is hierbij een uitschieter naar beneden qua inwoneraantal (tabel 2), maar is geselecteerd vanwege haar ligging aan de buitenkant van de Randstad. Er is in dit onderzoek zodoende voor deze zes stadsgewesten gekozen, maar voor het type onderzoek hadden ook stadsgewesten uit Zuid-Nederland of Oost-Nederland gekozen kunnen worden. Dat had verder geen consequenties gehad voor de uitgevoerde analyses. Mogelijk is het interessant voor een vervolgonderzoek om meer stadsgewesten in Nederland te selecteren.

Stadsgewest	Inwoneraantal (2008)
Groningen	297.720
Zwolle	170.940
Leeuwarden	162.010
Den Haag	964.300
Rotterdam	1.159.380
Utrecht	563.940

Tabel 2: Inwonersaantallen per stadsgewest (CBS, z.d)

In figuur 4 is de ligging van de geselecteerde stadsgewesten weergegeven en de bijbehorende postcodes. Deze kaart bevat een overzicht van alle postcodes die in de analyse zijn meegenomen. De PC4 zones per stadsgewest zijn achterhaald met behulp van informatie van het CBS uit 2008 over de toenmalige indeling van Nederland naar 22 stadsgewesten (CBS, 2008). Vervolgens is voor iedere gemeente opgezocht welke postcodezones hierbij horen. Hierna zijn deze zones in de dataset geselecteerd en ingedeeld naar de zes uitgekozen stadsgewesten.



Figuur 4: Kaart stadsgewesten (RegioAtlas, 2016)

Verwachtingen stadsgewesten

De zes stadsgewesten zijn gezien hun ligging in twee groepen op te delen (Randstad en Noord-Nederland). Op voorhand valt echter niet uit te sluiten dat de stadsgewesten binnen zo'n groep sterk variëren. Zodoende is ervoor gekozen om de stadsgewesten afzonderlijk van elkaar te analyseren zodat zoveel mogelijk patronen geconstateerd kunnen worden. Wanneer de zes stadsgewesten onderling worden vergeleken zijn er op voorhand enkele verwachtingen te benoemen over hoe deze stadsgewesten mogelijk verschillen of juist overeenkomen:

- Naarmate een stadsgewest een hoger inwoneraantal heeft, is het aannemelijk dat er een grotere spreiding te zien is tussen de postcodezone met de laagste en de postcodezone met de hoogste bereikbaarheid.
- Naarmate de reistijdsgrens groter wordt (van 30 naar 45 minuten), is het aannemelijk dat de spreiding tussen de postcodezones zal afnemen. Vermoedelijk is dit effect in de stadsgewesten die aan een of meer zijden grenzen aan een natuurlijke barrière (bijvoorbeeld de Noordzee, de Waddenzee) kleiner dan in andere stadsgewesten.
- Tevens lijkt het aannemelijk dat stadsgewesten die in de nabije omgeving andere grote/middelgrote steden hebben liggen, sterker zullen profiteren van een toename van de reistijdsgrens dan andere stadsgewesten.
- Het is aannemelijk dat uit de analyse zal blijken dat het openbaar vervoer lagere bereikbaarheidswaarden heeft dan de auto en dat deze verschillen in de afgelegen stadsgewesten groter zullen zijn dan in andere stadsgewesten.

- Tevens lijkt het aannemelijk dat er verschillen te zien zullen zijn tussen de spitsperiode en de dalperiode. Vermoedelijk zijn deze verschillen groter in de stadsgewesten in de Randstad dan in die van Noord-Nederland, aangezien de congestie in eerstgenoemde regio groter zal zijn.
- Naarmate de afstand tot het centrum van het stadsgewest toeneemt, is de bereikbaarheid lager in de stadsgewesten die meer afgelegen liggen en/of aan een zijde grenzen aan een natuurlijke barrière.
- In de postcodezones met een hogere bereikbaarheid wonen verhoudingsgewijs meer mensen dan in de andere postcodezones van het betreffende stadsgewest.

3.4 Data-analyse

Deze paragraaf zal uiteenzetten hoe de onderzoeksgebieden zijn geanalyseerd en welke stappen hier achtereenvolgens voor zijn genomen.

De analyses die zijn uitgevoerd vallen allemaal onder de term beschrijvende statistiek. Baarda, de Goede en van Dijkum (2001) benoemen een aantal algemene statistische maten die ook in dit onderzoek zijn gebruikt: het gemiddelde en de range (het verschil tussen het minimale en het maximale niveau). Daarnaast is er gebruik gemaakt van spreidingsmaten om de data op te delen in groepen en zo beter de verschillen en overeenkomsten naar voren te gebruiken. Tevens zijn algemene statistische methodes zoals de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt toegepast. Laatstgenoemde drukt de standaardafwijking uit in het gemiddelde en geeft een percentage weer (Lovie, 2005). Hoe hoger het percentage, hoe groter de gemiddelde afwijking van een postcodezone in een stadsgewest ten opzichte van de gemiddelde bereikbaarheid in dat stadsgewest. Het toepassen van de variatiecoëfficiënt maakt het onderling vergelijken van de stadsgewesten eenvoudiger.

Een andere statistische maat die is gebruikt, is de correlatiecoëfficiënt. Deze coëfficiënten worden in de wetenschap gebruikt om te onderzoeken of variabelen correleren (Rodgers & Nicewander, 1988). Daarbij moet worden opgemerkt dat met correlatiecoëfficiënten geen causaliteit aan te tonen is. Dat komt omdat de correlatie die wordt gemeten eventueel door een derde onbekende variabele kan worden veroorzaakt. De correlatiecoëfficiënt meet alleen de mate waarin de set geobserveerde variabelen samenhangen en dat hoeft niet te betekenen dat die twee variabelen altijd samenhangen.

Over het algemeen wordt de Pearson correlatiecoëfficiënt gehanteerd, maar deze is alleen toepasbaar als beide variabelen van interval of rationiveau zijn. Een alternatief voor de Pearson coëfficiënt is de correlatiecoëfficiënt Spearman's rho. Deze wordt toegepast als bijvoorbeeld een van de variabelen van ordinaal meetniveau is. In dit onderzoek zullen beide coëfficiënten worden gebruikt. Voor het berekenen van de correlatie tussen de bereikbaarheidswaarden (ratio) en het gemiddeld inkomen (ratio) wordt gebruik gemaakt van de Pearson correlatiecoëfficiënt en voor het berekenen van de correlatie tussen de stedelijkheidsklasse (ordinaal) en de bereikbaarheidswaarden (ratio) van Spearman's rho. Dat komt omdat de stedelijkheidsklasse van ordinaal meetniveau is en zodoende niet met de Pearson correlatiecoëfficiënt mag worden berekend (Hauke & Kossowski, 2011).

De correlatiecoëfficiënten worden uitsluitend in dit onderzoek gebruikt om de correlatie te onderzoeken. Mochten de correlatiewaarden hoog uitvallen, is het mogelijk een interessant onderwerp voor vervolgonderzoeken om eventuele causaliteit tussen variabelen aan te tonen. De hoogte van de correlatiecoëfficiënt zegt iets over de sterkte van het verband of de mate waarin de

geobserveerde set van beide variabelen samenhangen. Beide correlatiecoëfficiënten variëren van -1 (perfecte negatieve correlatie) tot +1 (perfecte positieve correlatie). Voor het interpreteren van deze coëfficiënten bestaan vijf klassen (Hinkle, Wiersma, & Jurs, 2003):

- $0.00 < r < 0.30$: nauwelijks of geen correlatie
- $0.30 < r < 0.50$: lage correlatie
- $0.50 < r < 0.70$: middelmatige correlatie
- $0.70 < r < 0.90$: hoge correlatie
- $0.90 < r < 1.00$: zeer hoge correlatie

Zoals in tabel 3 is weergegeven, wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van zes bereikbaarheidswaarden. In tabel 3 in de kolom 'bereikbaarheidswaarden' is weergegeven hoe deze in het onderzoek zullen worden genoemd. Als het gaat over de reissnelheden van deze zes bereikbaarheidswaarden dan wordt in de tekst de naam voorafgegaan door 'Reissnelheid'. Onderstaande analyses zijn voor alle zes de bereikbaarheidswaarden uitgevoerd tenzij anders aangegeven. De waarden voor reissnelheid zijn uitsluitend voor een enkele analyse bij het beoordelen van de kwaliteit van het vervoersnetwerk gebruikt.

Groep	Omschrijving	Bereikbaarheidswaarden
Bereikbaarheid	Aantal banen dat binnen een bepaalde reistijdsgrens bereikbaar is.	AUTO SPITS 30 AUTO DAL 30 OV SPITS 30
Potential mobility index (PMI)	Reissnelheden vanuit postcodezone naar bestemmingen in omgeving.	AUTO SPITS 45 AUTO DAL 45 OV SPITS 45

Tabel 3: Gehanteerde definitie bereikbaarheidswaarden

Absolute vergelijking

De eerste stap in het onderzoek was het uitvoeren van een absolute vergelijking. Hierbij is er hoofdzakelijk gekeken naar de gemiddelde bereikbaarheid voor ieder stadsgewest afgezet tegen de omvang van het stadsgewest (uitgedrukt in het aantal inwoners). Dit gaf een globaal beeld van de grootste verschillen tussen de zes stadsgewesten.

Spreiding tussen minimale en maximale waarden

Vervolgens is het verschil tussen de postcodezone met de hoogste bereikbaarheid en de postcodezone met de laagste bereikbaarheid onderzocht. Een manier om de grootte van deze spreiding in beeld te brengen is met behulp van de variatiecoëfficiënt. Deze is voor ieder stadsgewest berekend en vervolgens zijn de verschillen en eventuele overeenkomsten tussen regio's beschreven.

30 minuten versus 45 minuten

Hierna is ingezoomd op de relatieve verschillen en overeenkomsten tussen de stadsgewesten. Het doel van deze analyse was om te achterhalen in hoeverre stadsgewesten profiteren van een ruimere reistijdsgrens (30 -> 45) en in welke stadsgewesten dit verschil het grootst is. Hiervoor is de absolute data geïndexeerd en als indexwaarde is het gemiddelde van Auto Spits 45 gekozen. Het idee hierbij was om één maatgevende waarde te selecteren en vervolgens de andere waarden hierop te indexeren. Zo kan voor ieder stadsgewest worden berekend in hoeverre de waarde afwijkt van het gemiddelde van Auto Spits 45 en dus van een maatgevende categorie. Hiervoor had overigens ook Auto Spits 30 gekozen kunnen worden als maatgevende categorie. Met maatgevend wordt bedoeld

dat de auto het meest gebruikte vervoermiddel is (Urry, 2004) en dat deze zodoende als leidend kan worden beschouwd. Uiteindelijk is per stadsgewest gekeken naar het verschil tussen de gemiddelde geïndexeerde bereikbaarheid tussen 30 minuten en 45 minuten. Deze informatie is wederom afgezet tegen de omvang van het stadsgewest om te onderzoeken of hierin een patroon te zien is.

Ruimtelijke structuur postcodezones

Een onderzoek van Wegener en Fürst (1999) beschrijft dat de bereikbaarheid die iemand ervaart mede afhankelijk is van de woonlocatie van die persoon en de arbeidslocaties in de directe omgeving. Vanuit dat perspectief is het potentieel interessant om te onderzoeken waar postcodezones met een hoge bereikbaarheidswaarden zich ruimtelijk bevinden binnen een stadsgewest en waar de postcodezones met een lage bereikbaarheidswaarden zich bevinden. Hiervoor is een analyse van Grengs (2010) gereproduceerd waarbij voor ieder stadsgewest de afstand van iedere postcodezone tot het centrum van dat stadsgewest (eveneens een postcodezone) is bepaald met behulp van een ruimtelijk visualisatieprogramma ArcMap (onderdeel van ArcGis). Deze data is vervolgens afgezet tegen de geïndexeerde bereikbaarheidswaarden van de reistijdsgrenzen van 30 en die van 45 minuten waarbij de data is geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45 en op het gemiddelde van Auto Spits 30.

Match vervoersnetwerk met spreiding inwoners

Tevens is onderzocht voor alle zes de stadsgewesten of de gebieden met een hoge bereikbaarheid meer inwoners hebben dan gemiddeld. Om dit te berekenen is het aantal te bereiken banen voor iedere bereikbaarheidswaarde en voor iedere postcodezone geïndexeerd op het gemiddelde van de eigen categorie. Vervolgens is dit getal vermenigvuldigd met het aantal inwoners in die betreffende postcodezone. Deze getallen zijn voor alle postcodezones opgeteld en gedeeld door het totaal aantal inwoners van het stadsgewest. Het resultaat is de gemiddelde gewogen bereikbaarheidsindex voor een stadsgewest (in onderstaande formule weergegeven als 'Y'). Dit is vervolgens voor alle zes bereikbaarheidswaarden berekend. Dit ziet er in een formule voor een willekeurig stadsgewest en een willekeurige bereikbaarheidswaarde als volgt uit:

$$Y = \frac{\text{Totaal alle postcodezones (Bereikbaarheid postcodezone * Inwoners postcodezone)}}{\text{Totaal inwoners stadsgewest}}$$

Het resultaat is een getal dat voor de meeste stadsgewesten rond de 100 ligt. Boven de 100 betekent dat voor het betreffende stadsgewest en de berekende bereikbaarheidswaarde meer mensen wonen in gebieden met een hoge bereikbaarheid dan gemiddeld in dat stadsgewest. Lager dan 100 betekent dat er minder mensen wonen in gebieden met een hoge bereikbaarheid dan gemiddeld in dat stadsgewest.

Aangezien de getallen zijn geïndexeerd op het gemiddelde van de eigen categorie is het mogelijk om deze waarden ook onderling te vergelijken. Een 112 voor Auto Spits 30 ten opzichte van een 106 voor Auto Spits 45 betekent zodoende dat er meer mensen wonen in gebieden met een hoge bereikbaarheid bij Auto Spits 30 dan voor Auto Spits 45 geldt.

Reissnelheden versus bereikbaarheid

Een andere analyse die is uitgevoerd om de stadsgewesten te vergelijken is een onderzoek naar de kwaliteit van het vervoersnetwerk. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van de zes verschillende hemelsbrede reissnelheden en de zes bereikbaarheidswaarden. Deze zijn tegen elkaar afgezet in een

reeks grafieken voor beide reistijdsgrenzen (30 en 45 minuten). De waarden van 30 minuten zijn geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 30 en op Reissnelheid Spits 30. Voor 45 minuten zijn deze geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45 en Reissnelheid Spits 45. Een onderdeel van deze analyse was het bepalen van de hellingshoek van de grafiek. De hellingshoek gaf inzicht in de mate waarin de bereikbaarheid voor de inwoners van een stadsgewest toeneemt bij een toename van de reissnelheid met één kilometer per uur.

Correlatie gemiddeld inkomen

Uit studies van Omer (2006) en Apparicio (2007) is gebleken dat voor sommige gebieden een verband bestaat tussen het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheid. Voor de onderliggende dataset is eveneens onderzocht of dit verband aanwezig is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Pearson correlatiecoëfficiënt. Voor ieder stadsgewest afzonderlijk is voor de spitsperiode bereikbaarheidswaarden (Auto Spits 30 en 45 en OV Spits 30 en 45) deze correlatiecoëfficiënt berekend.

Correlatie stedelijkheidsklasse

Uit studies van Black en Conroy (1977) en Horner (2004) is gebleken dat in sommige gebieden een verband bestaat tussen de stedelijkheid van een omgeving en de bereikbaarheid die mensen binnen dat gebied ervaren. Om dit te onderzoeken voor deze dataset is de Spearman's rho berekend tussen stedelijkheid en bereikbaarheid (Auto Spits 30 en 45 en OV Spits 30 en 45). Dit is voor alle zes de stadsgewesten berekend.

3.5 Conclusie

Op basis van de beschreven methodologie is de werkwijze bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag verder aangescherpt. Zo is inzichtelijk gemaakt welke methoden worden toegepast bij het analyseren van de dataset van Goudappel Coffeng. De keuze is gemaakt voor de onderzoeksstrategie bureauonderzoek, waarbij secundaire data-analyse wordt toegepast. Vervolgens zijn de zes stadsgewesten voor dit onderzoek benoemd: Groningen, Zwolle, Leeuwarden, Den Haag, Rotterdam en Utrecht. Op voorhand zijn er een aantal verwachtingen die mogelijk tot uiting komen in de verschillen en eventuele overeenkomsten tussen de stadsgewesten:

- Naarmate een stadsgewest een hoger inwoneraantal heeft, is het aannemelijk dat er een grotere spreiding te zien is tussen de postcodezone met de laagste en de postcodezone met de hoogste bereikbaarheid.
- Naarmate de reistijdsgrens groter wordt (van 30 naar 45 minuten), is het aannemelijk dat de spreiding tussen de postcodezones zal afnemen. Vermoedelijk is dit effect in de stadsgewesten die aan een of meer zijden grenzen aan een natuurlijke barrière (bijvoorbeeld de Noordzee, de Waddenzee) kleiner dan in andere stadsgewesten.
- Tevens lijkt het aannemelijk dat stadsgewesten die in de nabije omgeving andere grote/middelgrote steden hebben liggen, sterker zullen profiteren van een toename van de reistijdsgrens dan andere stadsgewesten.
- Het is aannemelijk dat uit de analyse zal blijken dat het openbaar vervoer lagere bereikbaarheidswaarden heeft dan de auto en dat deze verschillen in de afgelegen stadsgewesten groter zullen zijn dan in andere stadsgewesten.

- Tevens lijkt het aannemelijk dat er verschillen te zien zullen zijn tussen de spitsperiode en de dalperiode. Vermoedelijk zijn deze verschillen groter in de stadsgewesten in de Randstad dan in die van Noord-Nederland, aangezien de congestie in eerstgenoemde gebied groter zal zijn.
- Naarmate de afstand tot het centrum van het stadsgewest toeneemt, is de ervaren bereikbaarheid lager in de stadsgewesten die meer afgelegen liggen en/of aan een zijde grenzen aan een natuurlijke barrière.
- In de postcodezones met een hogere bereikbaarheid wonen verhoudingsgewijs meer mensen dan in andere postcodezones.

De data van de stadsgewesten zal op veel verschillende manieren worden vergeleken. Zo wordt een absolute vergelijking uitgevoerd, een relatieve vergelijking en wordt er gekeken naar het verschil in bereikbaarheid tussen de 30 minuten en de 45 minuten reistijdsgrens. Aanvullend wordt er onderzocht in hoeverre de afstand tot het centrum van het stadsgewest bepalend is voor het aantal te bereiken banen in een stadsgewest.

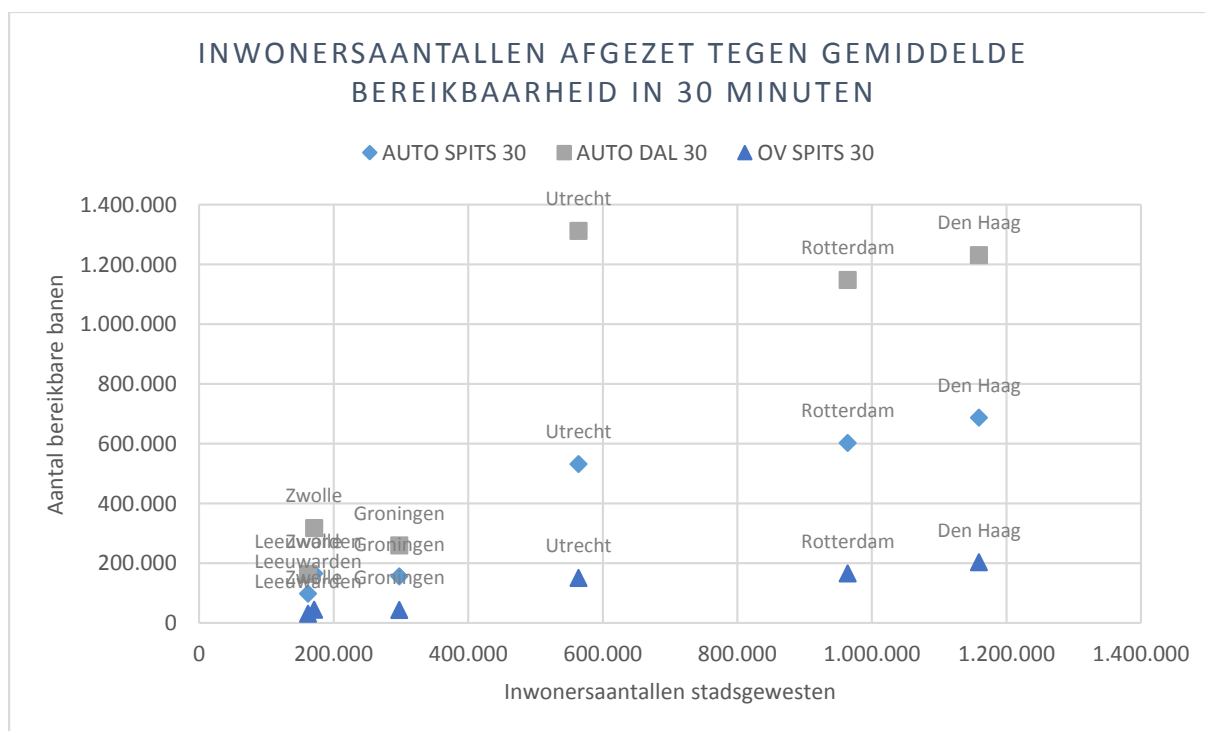
Aansluitend volgt een analyse die de match tussen het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners aantoont en deze wordt gevolgd door een algemene beoordeling van de kwaliteit van het vervoersnetwerk. Deze analyse zal worden uitgevoerd door de hemelsbrede reissnelheden (in kilometers per uur) vanuit iedere postcodezone af te zetten tegen een aantal bereikbaarheidswaarden voor de 30 minuten en voor de 45 minuten reistijdsgrens. Tot slot zal de correlatie worden berekend tussen de bereikbaarheidswaarden en het gemiddeld besteedbaar inkomen en tussen deze waarden en de stedelijkheidsklasse van een postcodezone.

Hoofdstuk 4. Analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de statistische analyses die zijn uitgevoerd voor de zes stadsgewesten. Deze stadsgewesten zijn gelegen in Noord-Nederland (Groningen, Zwolle, Leeuwarden) en in de Randstad (Den Haag, Rotterdam, Utrecht). Voor de analyses worden de stadsgewesten echter niet in deze groepsvorm behandeld, maar los van elkaar. Het hoofdstuk begint met een vergelijking van de absolute aantallen (4.1) en gaat vervolgens over op vergelijkingen door middel van indexwaarden. De eerste analyse met indexwaarden gaat over de range in bereikbaarheid binnen een stadsgewest (4.2). Vervolgens wordt verder ingezoomd op het verschil tussen de reistijdsgrenzen van 30 en 45 minuten (4.3) en is er aandacht voor de ruimtelijke structuur van de postcodezones binnen een stadsgewest (4.4). Aansluitend volgt een analyse die de match tussen het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners toelicht (4.5). Hierop volgt een meer algemene analyse van de kwaliteit van het vervoersnetwerk (4.6). Hierna gaan twee paragrafen over de correlatie tussen de bereikbaarheidswaarden en het gemiddeld inkomen van een postcodezone (4.7) en tussen de bereikbaarheid en de stedelijkheidsklasse van een postcodezone (4.8). Afsluitend volgt een paragraaf die de belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk benoemt (4.9).

4.1 Gemiddelde bereikbaarheid versus omvang stadsgewest

Bij een vergelijking op absolute aantallen zijn er tussen de zes stadsgewesten grote verschillen. Het is nuttiger om deze cijfers in perspectief te plaatsen en dat kan door bijvoorbeeld de omvang van het stadsgewest (inwonersaantallen) in de analyse mee te nemen. In grafiek 2 is het aantal inwoners per stadsgewest afgezet tegen de gemiddelde bereikbaarheid voor de 30 minuten reistijdsgrens. De bereikbaarheid bestaat uit zes verschillende waarden (onderverdeeld naar twee reistijdsgrenzen) zoals weergegeven in tabel 3 in het vorige hoofdstuk.



Grafiek 2: Inwonersaantallen afgezet tegen gemiddelde bereikbaarheid in 30 minuten

Deze grafiek toont aan dat de bereikbaarheid voor OV Spits 30 en Auto Spits 30 hoger is naarmate het stadsgewest een hoger inwoneraantal heeft. Voor Auto Dal 30 gaat dit niet op en wijkt Groningen af. In Groningen wonen meer mensen dan in Zwolle, maar de bereikbaarheid van Auto Dal 30 ligt in Zwolle hoger dan in Groningen. In Utrecht wonen minder mensen dan in Rotterdam en dan in Den Haag, maar Utrecht heeft een hogere bereikbaarheidswaarde voor Auto Dal 30.

Voor de 45 minuten reistijdsgrens geldt hetzelfde (bijlage 1). Groningen wijkt af van Zwolle en Utrecht van Rotterdam en Den Haag. Een potentiële verklaring zou kunnen zijn dat Zwolle dichter in de buurt ligt van de Randstad dan Groningen en Leeuwarden en daardoor ook banen in de Randstad binnen het bereik heeft. Voor Utrecht geldt dat zij mogelijk meer banen binnen de grenzen van het stadsgewest hebben dan Den Haag en Rotterdam. Daarnaast ligt dit stadsgewest aan de rand van de Randstad en kunnen de inwoners bij vijftien minuten extra mogelijk ook banen bereiken in andere grote steden uit de Randstad. Uit de komende analyses zal moeten blijken of dit beeld klopt.

4.2 Spreiding tussen de minimale en de maximale waarden

De absolute vergelijking toonde al enkele verschillen tussen de zes stadsgewesten. Verschillen in absolute aantallen zeggen echter minder dan verschillen in relatieve aantallen, aangezien in de Randstad meer banen beschikbaar zijn. Voor de volgende analyse zijn daarom alle aantallen bereikbare banen voor de zes verschillende bereikbaarheidswaarden geïndexeerd. Er is voor gekozen om deze te indexeren op het gemiddelde van Auto Spits 45. Dit is gedaan zodat voor ieder stadsgewest en voor iedere waarde kan worden onderzocht in hoeverre in de dalperiode en met het openbaar vervoer minder of meer banen te bereiken zijn dan met de auto in de spits in 45 minuten.

In bijlage 2 zijn per stadsgewest grafieken opgenomen voor beide reistijdsgrenzen die de relatieve verschillen in beeld brengen. Een manier om relatieve verschillen weer te geven is met behulp van de standaardafwijking. De standaardafwijking geeft een indicatie van de gemiddelde afwijking van iedere postcodezone ten opzichte van het gemiddelde van dat stadsgewest. Die getallen zouden echter lastig te vergelijken zijn en daarom is ervoor gekozen om de variatiecoëfficiënt te berekenen die de standaardafwijking uitdrukt ten opzichte van de gemiddelde bereikbaarheid (tabel 5) in ieder stadsgewest. Hoe hoger deze coëfficiënt hoe groter de spreiding in een stadsgewest.

Bereikbaarheidswaarden	Leeuwarden	Zwolle	Groningen	Utrecht	Rotterdam	Den Haag
AUTO DAL 30	164.509	317.532	259.800	1.313.084	1.148.817	1.231.403
AUTO SPITS 30	98.718	166.326	156.293	532.441	602.922	687.518
OV SPITS 30	31.148	44.617	43.494	151.019	166.124	203.627
AUTO DAL 45	336.866	855.502	471.195	3.578.733	2.294.607	2.588.356
AUTO SPITS 45	214.271	432.770	315.435	1.241.424	1.221.712	1.310.667
OV SPITS 45	89.554	162.023	103.295	540.698	472.744	574.463

Tabel 4: Gemiddelde bereikbaarheid per bereikbaarheidswaarde en per stadsgewest

Deze coëfficiënten zijn bij enkele stadsgewesten behoorlijk hoog. Om deze cijfers in het juiste perspectief te plaatsen, is het belangrijk om steeds de gemiddelde absolute bereikbaarheid uit tabel 4 in ogenschouw te nemen. Zo zijn de percentages in Groningen en Leeuwarden voor OV Spits 30 behoorlijk hoog, maar zijn dit ook twee stadsgewesten waar de gemiddelde bereikbaarheid voor OV Spits 30 lager ligt dan bijvoorbeeld in Utrecht, Rotterdam en Den Haag.

De variatiecoëfficiënten zijn nuttig om een eerste beeld te geven van de verschillen in range tussen de stadsgewesten. Ook met het oog op de benoemde verwachtingen is bijvoorbeeld te zien dat het

verschil tussen de postcodezone met de laagste bereikbaarheid en die met de hoogste bereikbaarheid voor het openbaar vervoer zichtbaar hoger ligt dan voor de auto. Deze spreiding hangt voor het openbaar vervoer niet samen met de omvang van het stadsgewest (tabel 5), aangezien de spreiding in Groningen en Rotterdam het grootst is en deze stadsgewesten in omvang groter zijn dan Zwolle en Leeuwarden.

Bereikbaarheidswaarden	Leeuwarden	Zwolle	Groningen	Utrecht	Den Haag	Rotterdam
AUTO DAL 30	23%	17%	14%	19%	12%	23%
AUTO SPITS 30	22%	19%	31%	18%	29%	46%
OV SPITS 30	93%	66%	127%	63%	57%	83%
AUTO DAL 45	24%	15%	12%	9%	13%	20%
AUTO SPITS 45	24%	15%	15%	14%	13%	23%
OV SPITS 45	43%	33%	76%	44%	34%	56%
Aantal inwoners	162.010	170.940	297.720	563.940	964.300	1.159.380

Tabel 5: Variatiecoëfficiënt per bereikbaarheidswaarde in vergelijking met omvang stadsgewest

Voor de auto is er geen duidelijk patroon waar te nemen tussen de omvang van het stadsgewest en de spreiding in een stadsgewest. De verschillen tussen de 30 minuten reistijdsgrens en de 45 minuten reistijdsgrens zijn voor de spreiding logisch te verklaren. Bij 30 minuten zijn er een aantal postcodezones die banen kunnen bereiken die andere zones niet kunnen bereiken. Als deze reistijdsgrens groter wordt, komen deze eerst onbereikbare banen binnen het bereik van meer postcodezones en zal de spreiding afnemen. De variatiecoëfficiënt is zodoende hoger voor 30 minuten dan voor de 45 minuten reistijdsgrens.

Totaal

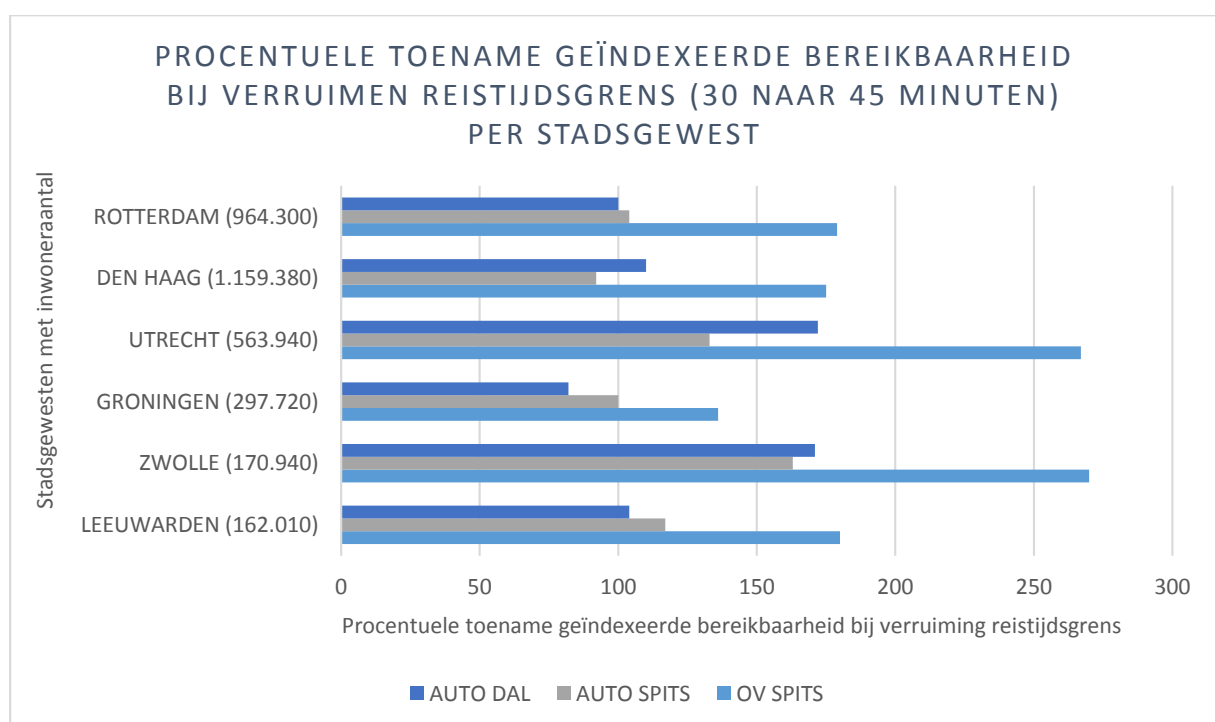
Het is opvallend dat in Leeuwarden de verschillen tussen de 30 minuten en de 45 minuten reistijdsgrens voor Auto Dal en Auto Spits kleiner zijn dan in Den Haag, Rotterdam en Groningen (vooral Auto Spits 30). In Leeuwarden zou dit mogelijk kunnen komen door de ligging dichtbij de Waddenzee, waardoor de noordelijke postcodezones niet of nauwelijks profiteren van een extra vijftien minuten. Groningen grenst eveneens met de meest noordelijke postcodezones aan de Waddenzee, maar profiteert aan de zuidzijde mogelijk van de nabijheid van Assen, waardoor er meer banen binnen het bereik liggen voor meer postcodezones. Als het effect van Assen sterker is dan dat van de Waddenzee zou dat een verklaring kunnen zijn voor het feit dat de spreiding kleiner wordt (met name voor Auto Spits 30).

Rotterdam en Den Haag laten voor de spitsperiode verschillen zien tussen de 30 minuten en de 45 minuten reistijdsgrens, maar het is vooralsnog onduidelijk waar dit aan zou kunnen liggen. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de meer afgelegen postcodezones in beide stadsgewesten bij de 45 minuten in staat zijn banen te bereiken die eerder onbereikbaar waren in de spitsperiode. Deze banen waren mogelijk wel al te bereiken in de dalperiode waardoor de spreiding in de dalperiode minder sterk afneemt dan bij de spitsperiode te zien is. Bij Zwolle en Utrecht is eveneens een kleinere range waar te nemen, waarbij Zwolle mogelijk profiteert van haar ligging dichtbij de Randstad en Utrecht vermoedelijk steeds meer banen van diezelfde Randstad kan bereiken. De volgende paragraaf gaat verder in op de verschillen tussen de 30 minuten reistijdsgrens en de 45 minuten reistijdsgrens om te onderzoeken of alle stadsgewesten evenveel profiteren van de extra vijftien minuten.

4.3 Verschil tussen 30 en 45 minuten

De spreiding wordt kleiner als de reistijdsgrens wordt verruimd. Echter profiteren alle zes de stadsgewesten ook van deze ruimere reistijdsgrens en betekent dit dat er meer banen kunnen worden bereikt in 45 minuten dan in 30 minuten? Dit is onderzocht door de gemiddeldes van alle stadsgewesten voor alle zes de bereikbaarheidswaarden met elkaar te vergelijken. De achterliggende gedachte is daarbij of de toename in het relatieve aantal bereikbare banen voor alle zes de stadsgewesten geldt. Dit is wederom onderzocht in relatie met de omvang van het stadsgewest.

Deze analyse is met dezelfde waarden uitgevoerd als gebruikt in paragraaf 4.2. Zodoende is het gemiddelde van Auto Spits 45 altijd 100. Grafiek 3 toont het procentuele verschil tussen de gemiddelde indexwaarden van de 30 minuten en van de 45 minuten reistijdsgrens. In bijlage 3 is een tabel opgenomen met de exacte indexwaarden en het procentuele verschil.



Grafiek 3: Procentuele toename geïndexeerde bereikbaarheid bij verruimen reistijdsgrens (30 naar 45 minuten) per stadsgewest

Uit grafiek 3 valt op te maken dat de toename in bereikbaarheid niet een directe relatie heeft met de omvang van het stadsgewest. Leeuwarden is het kleinste stadsgewest, maar heeft een grotere toename voor alle drie de bereikbaarheidswaarden dan Groningen. Hetzelfde geldt voor Utrecht versus Den Haag en Rotterdam. Daarnaast is te zien dat de verschillen tussen 30 minuten en de 45 minuten reistijdsgrens in Zwolle bijna even hoog zijn als in Utrecht. Zwolle ligt in tegenstelling tot Leeuwarden en Groningen relatief dicht bij de Randstad en profiteert optimaal van de vijftien minuten extra. Opmerkelijk is dat Leeuwarden een grotere toename heeft dan Groningen. Leeuwarden grenst net als Groningen aan de noordzijde aan de Noordzee en heeft niet een middelgrote stad zoals Assen binnen het bereik liggen.

Over alle stadsgewesten gezien is de procentuele toename bij het openbaar vervoer het grootst. Dit is wederom een bevestiging van de verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer. Daarnaast

toont dit aan dat de bereikbaarheid van het openbaar vervoer meer gebonden is aan een reistijdsgrens dan voor de auto geldt.

Totaal

Zwolle en Utrecht profiteren het meest van vijftien minuten extra reistijd. Voor Zwolle lijkt een logische verklaring de ligging nabij de Randstad te zijn, terwijl Utrecht aan de rand van de Randstad ligt en zodoende ook veel profijt haalt uit de extra vijftien minuten. Opmerkelijk is dat Rotterdam en Den Haag middenin de Randstad liggen, maar dat deze in procentuele groei achterblijven op Utrecht. Leeuwarden en Groningen profiteren minder en mogelijk heeft dit te maken met de geïsoleerde ligging van beide stadsgewesten. Opvallend is ook dat Leeuwarden, Groningen en Rotterdam de enige drie stadsgewesten zijn die in de spits een hogere groei aan extra banen hebben dan in de dalperiode. Het openbaar vervoer haalt daarnaast in alle zes de stadsgewesten meer profijt uit de verruiming van de reistijdsgrens dan de auto. Dat is logisch te verklaren aangezien de auto eerder in staat is die banen te bereiken dan het openbaar vervoer en het openbaar vervoer een inhaalslag maakt bij een verruiming van de reistijdsgrens. Er is echter geen relatie waar te nemen tussen deze procentuele toename voor een bepaalde vervoerswijze plus reisperiode en de omvang van het stadsgewest.

4.4 Ruimtelijke structuur postcodezones

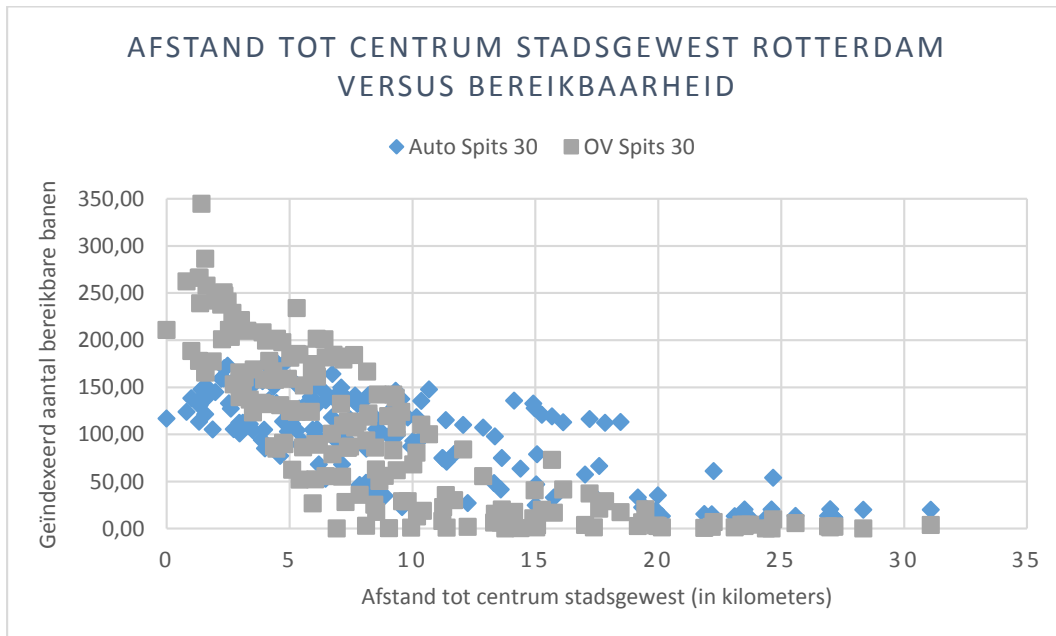
Voorgaande analyses toonden aan dat de stadsgewesten onderling variëren als het aankomt op de relatieve bereikbaarheid. Een cruciale ruimtelijke variabele in deze analyses is elke keer de omvang van het stadsgewest geweest. Voor de uitgevoerde analyse van de ruimtelijke structuur van de postcodezones is gekeken naar de afstand van iedere postcodezone tot het centrum van het stadsgewest. Voor ieder stadsgewest is met behulp van ArcMap de centrale postcodezone bepaald en vervolgens is vanuit iedere andere postcodezone de afstand tot dit punt berekend. Deze data is gekoppeld aan de reeds bekende cijfers van vier bereikbaarheidswaarden (Auto Spits 30 en 45 en OV Spits 30 en 45). De waarden voor 45 minuten zijn geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45 en die van 30 minuten op het gemiddelde van Auto Spits 30. In deze paragraaf zijn enkele grafieken ter illustratie opgenomen. De overige grafieken terug te vinden in bijlage 4.

De analyse van de afstand tot het centrum in vergelijking met de bereikbaarheidswaarden is een reproductie van een analyse die Grengs (2010) heeft uitgevoerd voor Detroit zoals reeds beschreven in 2.4. Dit maakt het mogelijk om de resultaten uit deze analyse te vergelijken met die van Grengs.

Uit de uitgevoerde analyse valt op te maken dat het patroon dat Grengs (2010) laat zien voor Detroit niet van toepassing is op de zes onderzochte stadsgewesten in Nederland. Voor de 30 minuten reistijdsgrens is het patroon bij het openbaar vervoer voor alle zes stadsgewesten overeenkomend. Naarmate een postcodezone zich dichterbij het centrum van het desbetreffende stadsgewest bevindt, is de indexwaarde voor bereikbaarheid hoger. Voor de auto is het beeld meer homogeen en lijkt de afstand geen rol te spelen voor de bereikbaarheid van banen. Rotterdam is een uitzondering op dit patroon, aangezien bij dit stadsgewest (grafiek 4) te zien is dat de mensen die wonen in een postcodezone dicht bij het centrum meer banen met de auto kunnen bereiken dan de mensen die verder van het centrum af wonen.

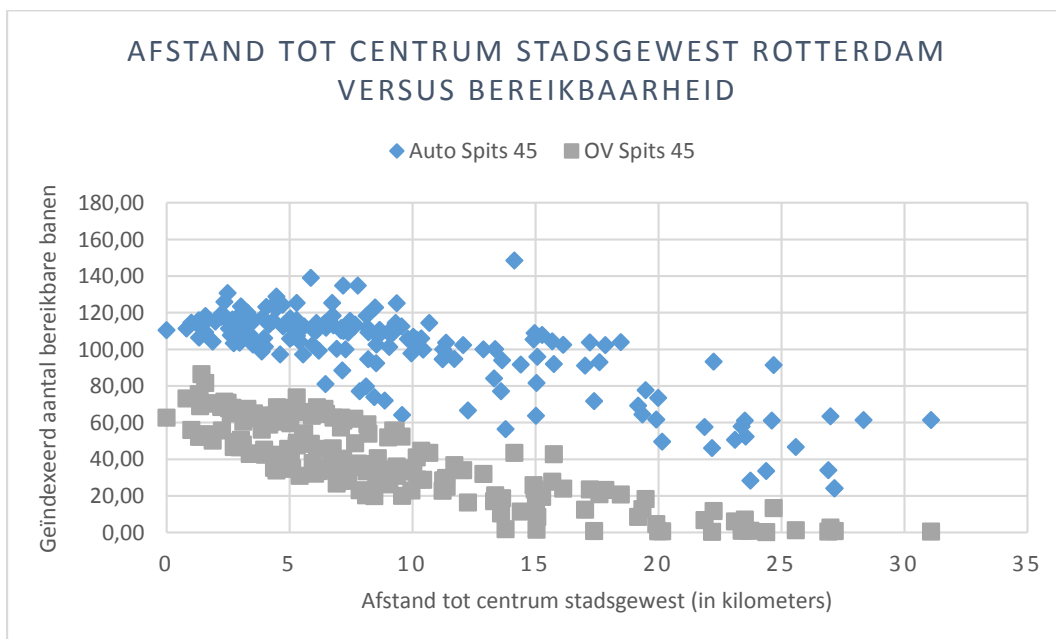
Een mogelijke verklaring voor het afwijkende patroon in Rotterdam is dat dit stadsgewest de meeste postcodezones bevat van alle zes de stadsgewesten en dat er daarnaast flink wat postcodezones zijn die op een afstand van minimaal 20 kilometer van het centrum liggen. Opvallend hierbij is dat enkele

van deze zones zich bevinden nabij de haven van Rotterdam en daar vermoedelijk voldoende banen beschikbaar zijn. Een andere mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de congestie in Rotterdam heviger is dan in andere stadsgewesten waardoor mensen met de auto veel tijd verliezen met filerijden. Daarnaast speelt de rivier de Nieuw Maas mogelijk een rol, aangezien deze maar op een beperkt aantal plekken kan worden overgestoken.



Grafiek 4: Afstand tot centrum stadsgewest Rotterdam versus bereikbaarheid bij 30 minuten reistijdsgrens

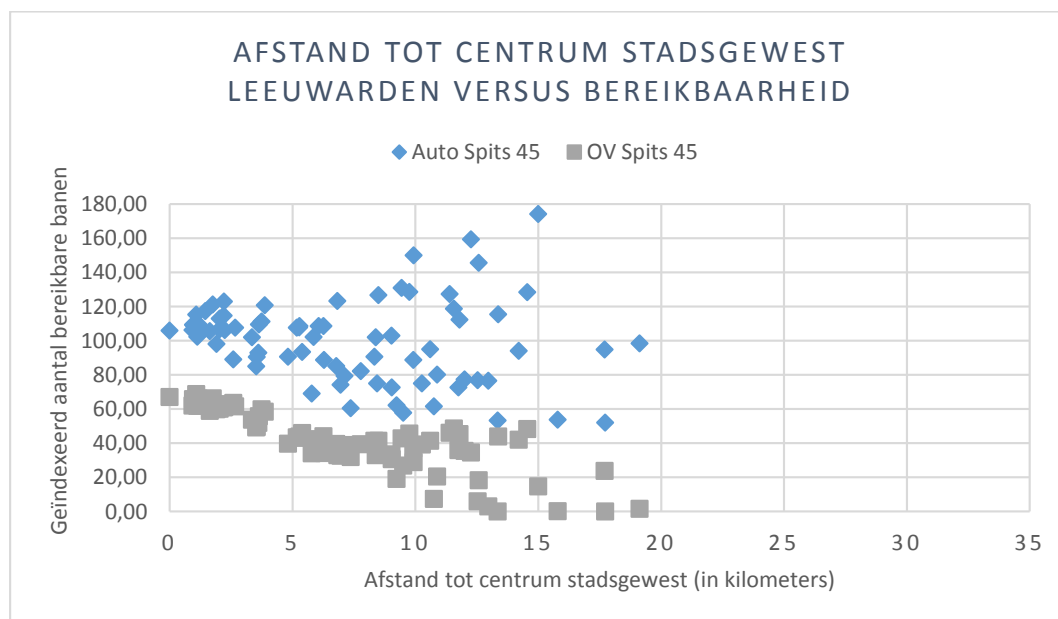
Het patroon voor de 45 minuten reistijdsgrens wijkt af van de 30 minuten reistijdsgrens. Dat heeft een logische reden aangezien de verschillen tussen postcodezones in 30 minuten groter zijn dan in 45 minuten. Bij 45 minuten komen dezelfde banen voor meer postcodezones binnen het bereik te liggen en dat is de verklaring waarom de indexwaarden op de y-as bij grafiek 4 hoger liggen dan op de y-as bij grafiek 5.



Grafiek 5: Afstand tot centrum stadsgewest Rotterdam versus bereikbaarheid bij 45 minuten reistijdsgrens

Het patroon voor de 45 minuten reistijdsgrens is bij het openbaar vervoer voor alle zes de stadsgewesten gelijk. Naarmate een postcodezone zich verder van het stadscentrum bevindt daalt de bereikbaarheid. Rotterdam is illustratief voor dit patroon zoals weergegeven in grafiek 5.

Voor de auto is dit patroon een stuk minder duidelijk. Rotterdam toont (grafiek 5) nog een redelijk gelijkmatig beeld, maar bijvoorbeeld in Leeuwarden liggen de indexwaarden van de postcodezones veel meer verspreid zoals te zien in grafiek 6. Opvallend is dat Leeuwarden voor het openbaar vervoer wel het beeld vertoond zoals in de andere stadsgewesten te zien was. Dat heeft mogelijk te maken met de ligging van Leeuwarden dicht bij de Waddenzee waardoor gebieden aan de noordzijde van Leeuwarden alleen aan de zuidzijde banen binnen het bereik hebben. Terwijl andere postcodezones die meer centraal gelegen zijn aan meer zijden banen binnen bereik hebben liggen.



Grafiek 6: Afstand tot centrum stadsgewest Leeuwarden versus bereikbaarheid

In Groningen, Den Haag en Utrecht is weer een heel ander beeld te zien. Hier maakt de afstand tot het centrum voor de auto nauwelijks uit voor het aantal bereikbare banen en liggen alle zones zo rond het gemiddelde van de 100. Voor Groningen is dit opvallend aangezien dit stadsgewest net als Leeuwarden redelijk geïsoleerd ligt.

Dat de afstand in Utrecht weinig consequenties heeft voor de bereikbaarheid is te verklaren. Utrecht ligt aan de rand van de Randstad, maar heeft aan alle zijden steden met werkgelegenheid binnen het bereik liggen. Voor Den Haag ligt dit anders aangezien Den Haag ook aan één zijde de Noordzee heeft. Voor het beeld in Den Haag is zodoende geen logische verklaring te geven. Zwolle, en zoals eerder benoemd Rotterdam, (grafiek 5) hebben voor de auto een soortgelijk patroon als voor het openbaar vervoer. In beide stadsgewesten is een relatie waar te nemen tussen de afstand tot het stadsgewest en het aantal banen dat bereiken is.

Totaal

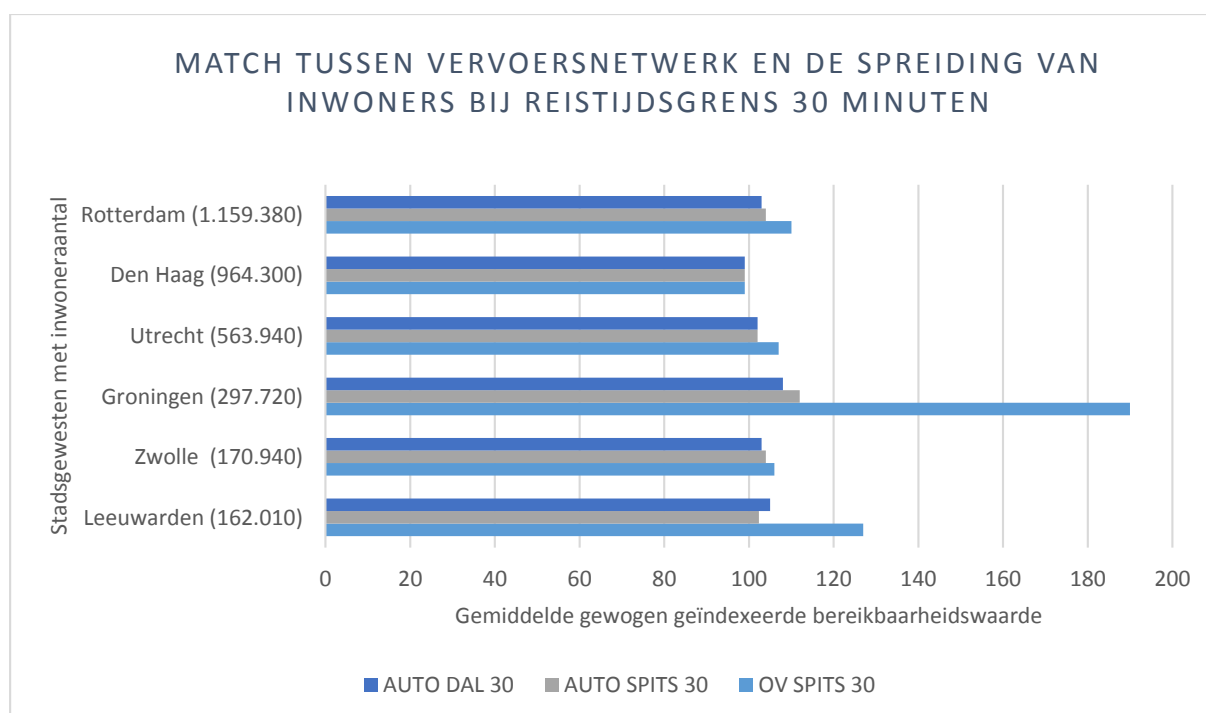
Deze analyse heeft inzicht verschaft in de relatie tussen de afstand tot het centrum en de bereikbaarheid van banen. In tegenstelling tot wat Grengs (2010) voor Detroit heeft aangetoond, is het patroon in Nederland afwijkend. De verschillen tussen de 30 minuten reistijdsgrens en de 45 minuten reistijdsgrens zijn logisch te noemen. Bij 45 minuten is er meer overlap in de bereikbare

banen en komen deze banen voor meer postcodezones binnen het bereik te liggen. Opvallend is dat Leeuwarden meer hinder lijkt te ondervinden van haar ligging bij de Waddenzee dan Groningen en dat Rotterdam voor de auto een afwijkend patroon vertoont in vergelijking tot de andere stadsgewesten.

4.5 Match tussen het vervoersnetwerk en spreiding inwoners

Voorgaande analyses hebben de absolute en de relatieve verschillen aangetoond, de verschillen tussen 30 en 45 minuten en de ruimtelijke verschillen met behulp van een analyse naar voorbeeld van Grengs (2010). Deze paragraaf gaat in op de match tussen het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners. Bruinsma e.a. (2002) concludeerden eerder dat bedrijven zich vestigen waar de woningvoorraad wordt uitgebreid en dat mensen gaan wonen waar de werkgelegenheid zich bevindt. De analyse in deze paragraaf moet aantonen of die constatering nog steeds standhoudt en of dat er daadwerkelijk meer mensen wonen op plekken met een hoge bereikbaarheid ten opzichte van de gemiddelde bereikbaarheid in dat stadsgewest.

Om dit te onderzoeken is voor ieder stadsgewest en voor iedere bereikbaarheidswaarde de gemiddelde gewogen (naar inwonertal per postcodezone) bereikbaarheidsindex vastgesteld. Aangezien hiervoor iedere bereikbaarheidswaarde op het gemiddelde van de eigen categorie is geïndexeerd, betekent een getal boven de 100 dat er meer mensen wonen in gebieden met een hogere bereikbaarheid en onder de 100 betekent het tegenovergestelde. Onderling kunnen deze in een stadsgewest ook worden vergeleken, waarbij de hogere waarde betekent dat voor deze bereikbaarheidswaarde het vervoersnetwerk een betere match heeft met de spreiding van de inwoners. Immers er wonen dan meer mensen in de gebieden (postcodezones) met een hogere bereikbaarheid. De exacte indexcijfers per stadsgewest en per bereikbaarheidswaarde zijn te bezichtigen in bijlage 5.



Grafiek 7: Match tussen vervoersnetwerk en de spreiding van inwoners bij reistijdsgrens 30 minuten

Over het algemeen liggen de gemiddelde gewogen indexwaarden voor Groningen, Zwolle en Leeuwarden hoger dan voor Utrecht, Den Haag en Rotterdam. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat in de Randstad gebieden met een hoge bereikbaarheid worden ingenomen door bedrijven en minder door de bewoners. Mogelijk dat dit effect in Groningen, Zwolle en Leeuwarden kleiner is, waardoor in deze stadsgewesten de mensen wel kunnen wonen in de postcodezones met een hoge bereikbaarheid.

Voor vijf van de zes stadsgewesten (Den Haag vormt een uitzondering) ligt de gemiddelde indexwaarde voor het openbaar vervoer hoger dan voor de auto. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat knooppunten voor het openbaar vervoer doorgaans worden gepland op plekken waar veel mensen hier gebruik van kunnen maken. Opvallend is echter dat dit vooral te zien is in Groningen en Leeuwarden en minder in bijvoorbeeld Zwolle. Zo blijkt dat er in Groningen en Leeuwarden meer mensen wonen op plekken met een hoge bereikbaarheid voor het openbaar vervoer dan dat er mensen wonen op plekken met een lage bereikbaarheid voor deze vervoerswijze. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat in Groningen en Leeuwarden meer woningbouw is gevestigd nabij knooppunten voor het openbaar vervoer zoals het treinstation en dat dit in Zwolle minder het geval is.

Voor de 45 minuten reistijdsgrens (bijlage 6) is het patroon nagenoeg gelijk voor Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Zwolle. In Groningen en Leeuwarden is voor het openbaar vervoer de indexwaarde gedaald, maar nog steeds duidelijk hoger dan in de andere vier stadsgewesten. Zo blijkt dat in deze twee stadsgewesten de reistijdsgrens een van de factoren is die verschillen in de match van het vervoersnetwerk met de bereikbaarheidswaarden van het openbaar vervoer veroorzaakt.

Totaal

Wederom komen er verschillen tussen het openbaar vervoer en de auto naar voren al geldt dit met name voor Groningen en Leeuwarden. In deze twee stadsgewesten wonen de meeste mensen op plekken met een hoge bereikbaarheid voor het openbaar vervoer bij de 30 minuten reistijdsgrens. Voor de 45 minuten reistijdsgrens zijn de verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer een stuk vlakker. Zoals ook bij eerdere analyses al bleek, wordt het bereikbaarheidslandschap dan meer homogeen en worden de verschillen kleiner.

4.6 Reissnelheden versus bereikbaarheid

De tweede analyse die is uitgevoerd is de Potential mobility index en deze verschaft inzicht in de reissnelheden vanuit ieder stadsgewest afgezet tegen de bereikbaarheidswaarden. De reissnelheden zijn uitgedrukt in kilometers per uur en geven per postcodezone de gemiddelde hemelsbrede reissnelheid vanuit een willekeurige postcodezone naar alle andere postcodezones in de omgeving weer. Voor deze analyse zijn de bereikbaarheidswaarden van 45 minuten geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45 en de reissnelheden op het gemiddelde van Reissnelheid Auto Spits 45. De bereikbaarheidswaarden van de reistijdsgrens van 30 minuten zijn geïndexeerd op Auto Spits 30 en Reissnelheid Auto Spits 30. Enkele van deze plots zijn in deze paragraaf ter illustratie opgenomen en de overige grafieken zijn terug te vinden in bijlage 7.

Van tevoren is een logische assumptie dat naarmate de reissnelheid toeneemt ook de bereikbaarheid zal toenemen. Immers als iemand verder kan rijden binnen hetzelfde tijdsbestek is de kans groter dat diegene ook meer banen zal kunnen bereiken. Dit beeld gaat ook voor alle stadsgewesten op. De variatie zit hem tussen de drie bereikbaarheidswaarden en de hellingshoek bij deze drie

bereikbaarheidswaarden. Deze helling is de toename van y (bereikbaarheidswaarde zoals Auto Spits 45) bij een toename van x (reissnelheid bijvoorbeeld Reissnelheid Auto Spits 45) met één kilometer per uur. De helling is in tabel 6 weergegeven samen met het procentuele verschil tussen de helling van 30 en die van 45 minuten.

Stadsgewest	AUTO DAL 30	AUTO DAL 45	% verschil	AUTO SPITS 30	AUTO SPITS 45	% verschil	OV SPITS 30	OV SPITS 45	% verschil
LEEWARDEN	1,75	1,73	-1%	0,88	1,66	89%	0,62	0,98	58%
ZWOLLE	1,38	2,14	55%	0,91	1,1	21%	0,69	0,84	22%
GRONINGEN	1,26	1,03	-18%	1,61	1,18	-27%	1,14	1,31	15%
UTRECHT	2,67	2,83	6%	0,97	0,86	-11%	0,46	1,17	154%
DEN HAAG	1,68	1,24	-26%	1,71	0,99	-42%	0,77	1,03	34%
ROTTERDAM	0,75	1,85	146%	0,66	0,75	14%	0,25	1,27	409%

Tabel 6: Hellingshoek per stadsgewest vergeleken voor waarden van 30 en 45 minuten reistijdsgrens

Hoe hoger de helling, hoe steiler de bereikbaarheid toeneemt bij een toename van de reissnelheid met één kilometer per uur. Een grotere helling bij de 45 minuten reistijdsgrens ten opzichte van de 30 minuten reistijdsgrens betekent dat de bereikbaarheid sterker dan lineair toeneemt. Bijvoorbeeld in Zwolle voor Auto Spits geldt dat de helling bij 30 minuten 0,91 en voor de 45 minuten reistijdsgrens 1,1 bedraagt. Voor de 30 minuten reistijdsgrens neemt de bereikbaarheid zodoende met 0,91 toe bij een toename van de reissnelheid met één kilometer per uur en voor de 45 minuten reistijdsgrens neemt de bereikbaarheid met 1,1 toe bij een toename van de reissnelheid met één kilometer per uur.

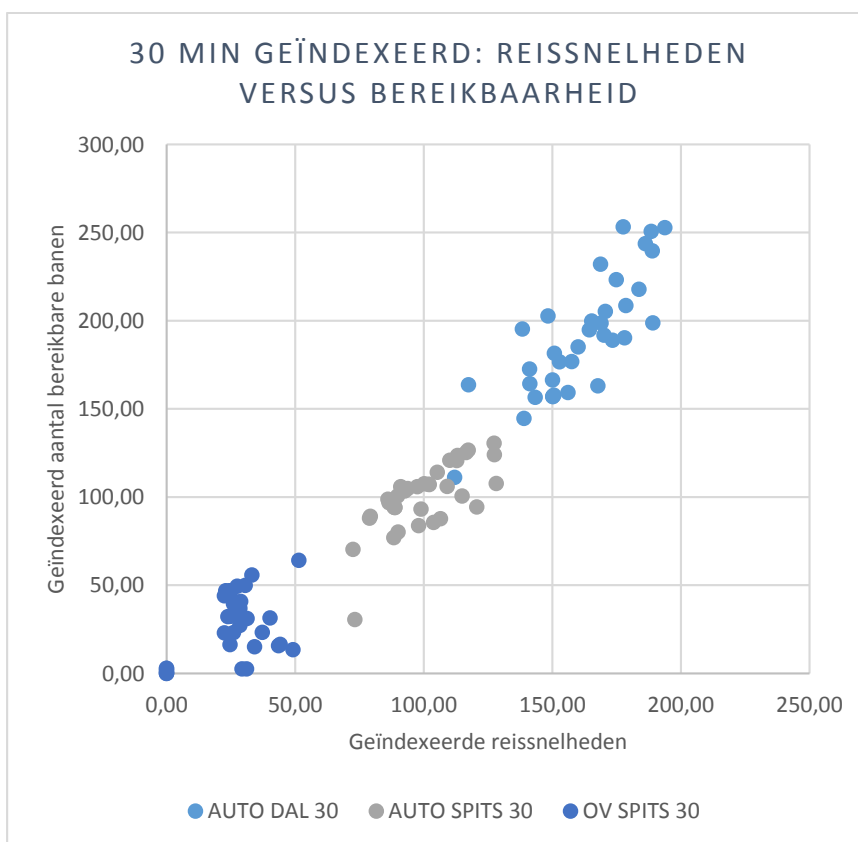
Deze helling wordt enkel in Zwolle en Rotterdam voor alle bereikbaarheidswaarden groter naarmate de reistijdsgrens wordt verruimd. In Leeuwarden is hetzelfde beeld te zien al is de toename voor Auto Spits (89% versus 21%) en voor OV Spits (58% versus 22%) een stuk groter dan in Zwolle. Daartegenover staat dat voor Auto Dal de helling nagenoeg ongewijzigd blijft (-1%). In Den Haag en Groningen leidt een hogere reissnelheid alleen voor het openbaar vervoer tot een sterkere dan lineaire toename ten opzichte van de 30 minuten reistijdsgrens. Utrecht heeft voor het openbaar vervoer een hele sterke stijging van de helling, voor Auto Dal een minimaal verschil en voor Auto Spits een afname van de helling.

Opvallend zijn de hoge procentuele verschillen in Rotterdam voor Auto Dal en OV Spits. Dit valt op aangezien deze verschillen in Den Haag een stuk kleiner zijn en beide stadsgewesten aan elkaar grenzen. Dat in Den Haag de helling niet sterker dan lineair toeneemt voor de auto is logisch te verklaren gezien de ligging van dit stadsgewest aan de Noordzee. Het patroon in Groningen is voor de auto overeenkomend met Den Haag en dit zou vermoedelijk dezelfde oorzaak kunnen hebben (de ligging nabij de Waddenzee). Opvallend is echter dat dit in Leeuwarden voor Auto Spits niet te zien is en dat het voor Auto Dal slechts een minimale procentuele afname laat zien. Daarvoor is vanuit geografisch perspectief geen logische verklaring te geven.

Vervolgens zijn de gegevens van bereikbaarheid en de reissnelheid in een reeks grafieken tegen elkaar afgezet om de verschillen tussen 30 minuten en 45 minuten naar voren te brengen. In Groningen is er een verschil tussen de groepen OV Spits 30 en de twee groepen Auto Spits 30 en Auto Dal 30. De reissnelheden voor het openbaar vervoer liggen lager en er zijn minder banen voor deze groep te bereiken. Binnen de groep OV Spits 30 zijn twee geclusterde groepen te onderscheiden. Een groep met lage reissnelheden en dito bereikbaarheidswaarden en een groep met

lage reissnelheden en een stuk hogere bereikbaarheidswaarden. Auto Spits 30 heeft hogere reissnelheden en hetzelfde geldt voor Auto Dal 30. Geen opvallend beeld aangezien eerder uit grafiek 2 (absolute vergelijking) is gebleken dat de gemiddelde bereikbaarheid voor het openbaar vervoer ruim onder die van Auto Dal en Auto Spits ligt. Als gekeken wordt naar de plot van 45 minuten valt op dat de zones sterker geclusterd zijn dan voor 30 minuten. De onderlinge verschillen tussen zones zijn afgenomen. Verder komt het patroon van Groningen grotendeels overeen met die van 30 minuten. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de meest noordelijke postcodezones bij 45 minuten eveneens in staat zijn om de dichtstbijzijnde middelgrote stad Assen te bereiken en dat daardoor de verschillen tussen zones afnemen.

Het beeld in Zwolle komt overeen met die van Groningen. Voor 30 minuten zijn de zones wat meer gespreid over de grafiek verdeeld en voor 45 minuten sterker geclusterd. Verschillen tussen het openbaar vervoer en de auto zijn net als in Groningen ook in Zwolle aanwezig (grafiek 8).



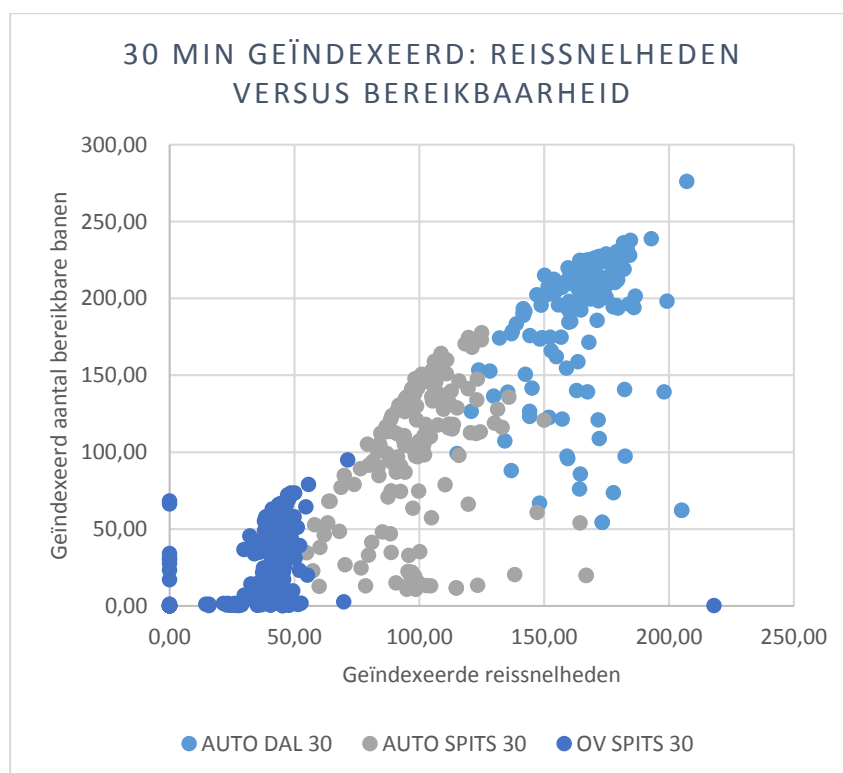
Grafiek 8: Zwolle reistijdsgrens 30 minuten

Leeuwarden wijkt duidelijk af van Zwolle en Groningen. De spreiding is zowel voor de 30 minuten reistijdsgrens als voor de 45 minuten reistijdsgrens zichtbaar aanwezig. In Leeuwarden is er een groot verschil tussen de postcodezones binnen het stadsgewest. De spreiding kan veroorzaakt worden door de geïsoleerde ligging van Leeuwarden ten opzichte van andere middelgrote steden in de omgeving. Postcodezones in het noorden van het stadsgewest grenzen daarnaast aan de Waddenzee waardoor een achterstand hebben op meer centraal gelegen postcodezones. Bij een toename van de reistijdsgrens zijn deze zones in staat dezelfde banen te bereiken en nivelleren de verschillen tussen de zones. In Leeuwarden zijn de verschillen tussen de dalperiode en de spitsperiode kleiner dan in Groningen en Zwolle. Een mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat de congestie in Leeuwarden lager is

dan in de andere twee stadsgewesten waardoor de inwoners van Leeuwarden minder verschillen ervaren tussen de spitsperiode en de dalperiode.

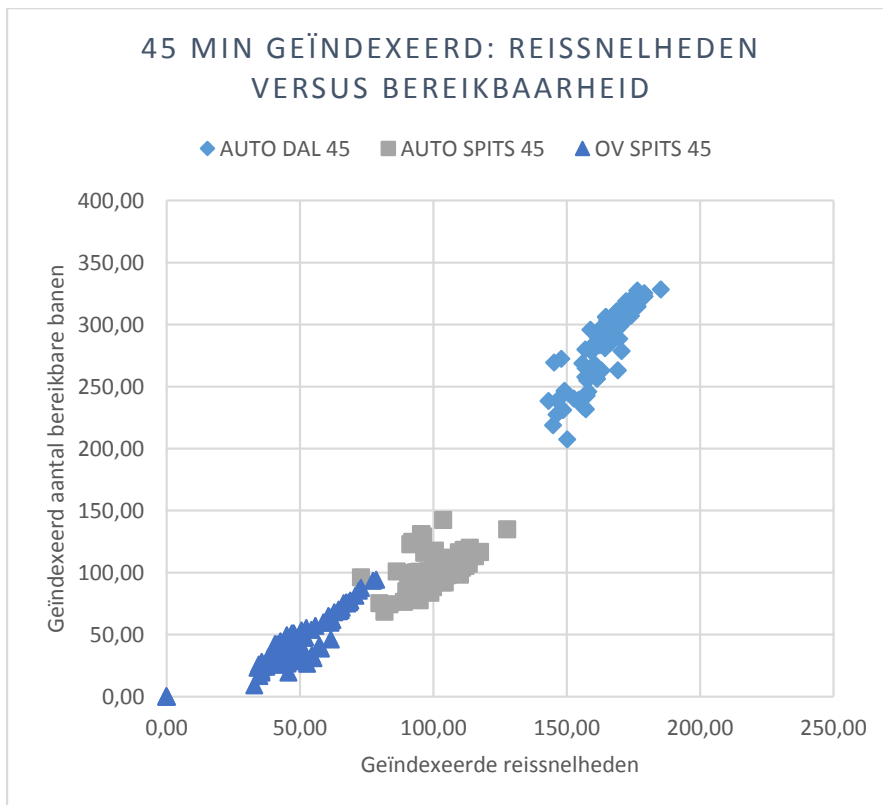
Voor Den Haag geldt dat de grafiek, op enkele zones na, een sterk geclusterd beeld weergeeft voor de 30 minuten reistijdsgrens. Verder gaat hetzelfde op als voor de noordelijke stadsgewesten en resulteren lagere reissnelheden in lagere indexwaarden voor de relatieve vergelijking. De mate van clustering neemt verder toe bij een verruiming van de reistijdsgrens naar 45 minuten.

Rotterdam is in deze analyse het enige stadsgewest dat geen duidelijke driedeling heeft in groepen. Er zijn een aantal zones die voor Auto Spits 30 minder banen kunnen bereiken dan een groot deel van de openbaar vervoer zones voor deze zelfde reistijdsgrens. Daarnaast is Auto Dal 30 grotendeels gemengd met Auto Spits 30 en deels met OV Spits 30 (grafiek 9). Voor de 45 minuten reistijdsgrens is er een sterkere mate van clustering aanwezig zoals in alle onderzochte stadsgewesten.



Grafiek 9: Rotterdam reistijdsgrens 30 minuten

Utrecht toont samen met Den Haag van de zes stadsgewesten het meest voorspelbare patroon. Een driedeling in groepen en verschillen tussen OV Spits 30 en Auto Spits 30 en tussen Auto Spits 30 en Auto Dal 30. Opvallend in Utrecht is dat voor de 45 minuten reistijdsgrens Auto Spits 45 veel dichterbij OV Spits 45 ligt dan bij Auto Dal 45 (grafiek 10). Dat wijst erop dat het openbaar vervoer in Utrecht redelijk kan concurreren met de auto in de spitsperiode, maar dat de dalperiode beide bereikbaarheidswaarden sterk voorblijft. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Zo zou het kunnen zijn dat de congestie in Utrecht heviger is dan in andere stadsgewesten, maar zou het netwerk van openbaar vervoer in Utrecht bijvoorbeeld ook efficiënter kunnen zijn dan in andere stadsgewesten.



Grafiek 10: Utrecht reistijdsgrens 45 minuten

Totaal

In deze paragraaf zijn een tweetal analyses uitgevoerd die trachten meer informatie te geven over de kwaliteit van het vervoersnetwerk. Een aanname hierbij is dat een hogere reissnelheid zou moeten leiden tot een hoger aantal banen dat bereikt kan worden. Uit de eerste analyse van de hellingshoeken bij de 30 minuten en bij de 45 minuten reistijdsgrens blijkt dat dit voor alle stadsgewesten opgaat. Opvallend is dat niet bij alle stadsgewesten de bereikbaarheid bij 45 minuten sterker dan lineair toeneemt in vergelijking met de 30 minuten reistijdsgrens (enkel in Rotterdam en Zwolle). Daarnaast is het opvallend dat het patroon in Rotterdam sterk afwijkt van die in Den Haag. Dit is opvallend aangezien beide stadsgewesten aan elkaar grenzen en het aannemelijk zou zijn dat ze min of meer zouden overeenkomen. De toename van de helling bij het verruimen van de reistijdsgrens is in Den Haag en Groningen kleiner dan in andere stadsgewesten. Dit is logisch te verklaren gezien de ligging van beide stadsgewesten aan een natuurlijke barrière (Noordzee en Waddenzee). Het valt echter op dat in Leeuwarden de bereikbaarheid wel sterker dan lineair toeneemt voor Auto Spits en voor OV Spits terwijl Leeuwarden ook aan één zijde grenst aan een natuurlijke barrière: de Waddenzee. Hiervoor is vanuit geografisch perspectief geen logische verklaring te geven.

De Potential mobility index is in beeld gebracht en is gebruikt om te onderzoeken in hoeverre de 30 minuten reistijdsgrens en 45 minuten reistijdsgrens van elkaar verschillen. Hieruit bleek op te maken dat over het algemeen het bereikbaarheidslandschap homogener wordt als de reistijdsgrens wordt verruimd. Een patroon dat ook in eerdere analyses reeds is gebleken en betekent dat meer banen voor dezelfde postcodezones binnen het bereik komen te liggen. Daarnaast bleek uit de analyse dat het openbaar vervoer over het algemeen lagere waarden (zowel reissnelheid als bereikbaarheid) heeft dan de auto. Ook dit patroon is in eerdere analyses al aan bod gekomen en is een bevestiging

dat mensen die afhankelijk van het openbaar vervoer zijn lagere hemelsbrede reissnelheden hebben en zodoende ook minder banen kunnen bereiken dan mensen die de beschikking hebben over een auto. Enkel Utrecht (en deels Rotterdam) vormt hierop een uitzondering en is het enige stadsgewest, waarbij het openbaar vervoer in de spitsperiode kan concurreren met de auto. In Groningen, Leeuwarden, Zwolle en Den Haag blijft het openbaar vervoer ver achter op de auto.

Groningen, Leeuwarden en Rotterdam hebben een afwijkend patroon van de andere drie stadsgewesten als het aankomt op de driedeling in groepen. Zo is de spreiding tussen de postcodezones in alle drie de stadsgewesten tussen postcodezones groot te noemen. Vooral in Rotterdam is er veel overlap tussen de drie bereikbaarheidswaarden en geen duidelijke driedeling in groepen zoals bijvoorbeeld in Zwolle en Den Haag te zien was. Voor Groningen en Leeuwarden heeft de spreiding een logische verklaring aangezien beide stadsgewesten aan één zijde grenzen aan een natuurlijke barrière: de Waddenzee. Voor Rotterdam geldt dit mogelijk ook aangezien dit stadsgewest ook grenst aan de Noordzee aan één zijde, maar het is wel opvallend dat dit vervolgens in Den Haag niet te zien is.

Over het algemeen geldt echter naarmate de reissnelheid toeneemt, neemt ook het aantal bereikbare banen toe. Van de zes stadsgewesten wijken Rotterdam, Groningen en Leeuwarden het meest af van dit patroon en komen Zwolle, Utrecht en Den Haag het meest overeen met dit patroon.

4.7 Bereikbaarheid in relatie tot gemiddeld inkomen

Voorgaande paragrafen hebben een aantal overeenkomsten en verschillen tussen regio's toegelicht. Een onderliggend doel van dit onderzoek is om de correlatie te onderzoeken tussen bepaalde variabelen en bereikbaarheid. In deze paragraaf worden de resultaten van deze analyse voor het gemiddeld besteedbaar inkomen van alle zes de stadsgewesten beschreven.

Bereikbaarheid en gemiddeld inkomen

Uit studies van onder andere Apparicio (2007) is gebleken dat voor sommige thema's een verband bestaat tussen het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheid. Met behulp van de Pearson correlatiecoëfficiënt is voor deze dataset onderzocht of verschillende waarden van bereikbaarheid (Auto Spits 30 en 45 en OV Spits 30 en 45) en het gemiddeld besteedbaar inkomen van een postcodezone van een stadsgewest correleren. Voor ieder stadsgewest afzonderlijk en voor het totaal van alle stadsgewesten gezamenlijk zijn deze analyses uitgevoerd.

STADSGEWESTEN	AUTO SPITS 30	AUTO SPITS 45	OV SPITS 30	OV SPITS 45
Leeuwarden	0,948	0,921	0,954	0,824
Zwolle	0,886	0,848	0,886	0,896
Groningen	0,947	0,919	0,907	0,836
Utrecht	0,823	0,920	0,957	0,972
Den Haag	0,785	0,813	0,934	0,982
Rotterdam	0,823	0,920	0,957	0,972
Totaal (alle stadsgewesten)	0,796	0,870	0,877	0,885

Tabel 7: Correlatiecoëfficiënten van alle zes de stadsgewesten geordend naar omvang en verdeeld naar de vier bereikbaarheidswaarden

In tabel 7 zijn de correlatiecoëfficiënten weergegeven voor alle zes de stadsgewesten (geordend naar omvang) en een reeks coëfficiënten voor het totaal van alle stadsgewesten. Voor ieder stadsgewest zijn de correlatiecoëfficiënten hoog te noemen. Dit betekent dat de correlatie tussen de hoogte van

het gemiddeld besteedbaar inkomen en de bereikbaarheid die iemand ervaart, sterk is. Een mogelijke verklaring voor deze hoge correlatiewaarden zou een klein verschil in besteedbaar inkomens tussen de zones kunnen zijn. Om dit te onderzoeken is de variatiecoëfficiënt voor het gemiddeld besteedbaar inkomen berekend voor ieder stadsgewest (tabel 8).

Stadsgewest	Groningen	Zwolle	Leeuwarden	Den Haag	Rotterdam	Utrecht	Totaal
Coëfficiënt	20,9%	22,9%	18,9%	35,6%	22,2%	27,6%	27,6%

Tabel 8: Variatiecoëfficiënt per stadsgewest voor het gemiddeld besteedbaar inkomen

Den Haag en Utrecht hebben een relatief hoge coëfficiënt, maar verder zijn er weinig verschillen tussen de zes stadsgewesten. Den Haag en Utrecht veroorzaken vermoedelijk ook de relatief hoge coëfficiënt bij het Totaal.

Totaal

Uit tabel 7 valt op te maken dat de coëfficiënten voor het openbaar vervoer hoger zijn dan voor de auto bij Utrecht, Den Haag en Rotterdam. Voor de andere drie stadsgewesten geldt dit enkel voor Zwolle voor Auto Spits 45 en Leeuwarden bij Auto Spits 30. Dit betekent dat de sterkte van het verband tussen de hoogte van het gemiddeld inkomen en de hoogte van het aantal banen dat iemand kan bereiken sterker is in de stadsgewesten in de Randstad dan in die van Noord-Nederland. Hetzelfde geldt voor de overgang van de 30 minuten reistijdsgrens naar de 45 minuten reistijdsgrens. De coëfficiënten zijn in de Randstad stuk voor stuk hoger voor de 45 minuten reistijdsgrens dan voor de 30 minuten reistijdsgrens, terwijl dit in Noord-Nederland minder sterk naar voren komt.

4.8 Bereikbaarheid in relatie tot stedelijkheid

Voorgaande paragrafen hebben een aantal overeenkomsten en verschillen tussen regio's toegelicht. Een onderliggend doel van dit onderzoek is om de correlatie te onderzoeken tussen bepaalde variabelen en bereikbaarheid. In deze paragraaf worden de resultaten van deze analyse voor de stedelijkheidsklasse van alle zes de stadsgewesten beschreven.

Bereikbaarheid en stedelijkheid

Uit studies van onder andere Black en Conroy (1977) en Horner (2004) is gebleken dat in sommige gebieden een verband bestaat tussen de stedelijkheid van een omgeving en de bereikbaarheid die mensen binnen dat gebied ervaren. Met behulp van de Spearman's rho coëfficiënt is voor deze dataset onderzocht of verschillende waarden van bereikbaarheid (Auto Spits 30 en 45 en OV Spits 30 en 45) en de stedelijkheidsklasse in een stadsgewest correleren. Er zijn drie analyses uitgevoerd: de totale correlatie van de dataset, alleen Randstad en alleen de stadsgewesten van Noord-Nederland. De originele SPSS-output van de correlatie berekeningen is opgenomen in bijlage 8.

Bereikbaarheidswaarden	Noord-Nederland	Randstad	Totaal
AUTO SPITS 30 met VERSTEDELIJING	0,33	0,15	0,43
AUTO SPITS 45 met VERSTEDELIJING	0,32	0,10	0,42
OV SPITS 30 met VERSTEDELIJING	0,58	0,30	0,51
OV SPITS 45 met VERSTEDELIJING	0,52	0,23	0,49

Tabel 9: Correlatiecoëfficiënten van iedere bereikbaarheidswaarde

In tabel 9 zijn de correlatiecoëfficiënten weergegeven voor de drie onderzochte groepen. Zoals uit de tabel valt op te maken zijn de correlatiewaarden relatief laag voor de stadsgewesten in de Randstad en iets hoger voor die van Noord-Nederland. Opvallend is dat de correlatiecoëfficiënten voor de groep Totaal voor de auto hoger zijn dan voor de groepen Noord-Nederland en de Randstad.

Daarnaast is het opvallend dat voor het openbaar vervoer de coëfficiënten dichter bij de groep Noord zitten dan bij de groep Randstad. Hier is geen logische verklaring voor te geven.

Totaal

Ook uit deze analyse blijken zichtbare verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer. Dit geldt voor alle drie de groepen en dit zou erop kunnen wijzen dat de bereikbaarheid voor het openbaar vervoer hoger is in gebieden met een hoge dichtheid (en andersom lage bereikbaarheid voor het openbaar vervoer in gebieden met een lage dichtheid). Een aannemelijke theorie hiervoor zou zijn dat het openbaar vervoer beter is in steden dan in de rurale gebieden. Daarnaast is het aannemelijk dat hoogbouw met een hoge dichtheid zich eerder in centra van stadsgewesten zal bevinden dan in de landelijke gebieden buiten de stad. Deze verschillen in coëfficiënten zijn zodoende enigszins te verklaren.

4.9 Conclusies

Op basis van de uitgevoerde analyses volgen in deze paragraaf de belangrijkste bevindingen die vervolgens in hoofdstuk vijf zullen leiden tot een antwoord op de centrale vraag.

De absolute vergelijking heeft vooral de verschillen tussen de Randstad en Noord-Nederland aangetoond. In de Randstad zijn duidelijk meer banen te bereiken dan in Noord-Nederland, maar de gemiddelde bereikbaarheid heeft geen directe relatie met de omvang van het stadsgewest aangezien deze in Utrecht het hoogste was en Utrecht in omvang kleiner is dan Den Haag en Rotterdam. De spreiding tussen de postcodezone met de laagste bereikbaarheid en die met de hoogste bereikbaarheid is het grootst bij 30 minuten en neemt af bij 45 minuten. Zwolle en Utrecht profiteren van hun ligging nabij de Randstad en in beide stadsgewesten is een duidelijke afname van de spreiding te zien.

Het verschil tussen 30 en 45 minuten leidt vooral voor het openbaar vervoer tot een sterke procentuele groei in het aantal te bereiken banen. Er is geen duidelijke relatie met de omvang van het stadsgewest. Auto Dal heeft over het algemeen een hogere groei dan Auto Spits, maar niet in Groningen, Leeuwarden en Rotterdam. De uitgevoerde analyse naar voorbeeld van Grengs (2010) liet zien dat het patroon voor 30 minuten bij de auto homogeen is behalve voor Rotterdam. Voor het openbaar vervoer is de bereikbaarheid in alle zes de stadsgewesten van het aantal banen lager, naarmate de afstand tot het centrum van het stadsgewest toeneemt. Daarnaast laat een hogere reistijdsgrens kleinere verschillen tussen de postcodezones zien. Logisch te verklaren aangezien bij de 45 minuten reistijdsgrens meer banen voor dezelfde postcodezones te bereiken zijn.

Match tussen het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners is vooral in Groningen en Leeuwarden duidelijk aanwezig voor het openbaar vervoer. Verschillen nemen voor beide vervoerswijzen af naarmate reistijdsgrens ruimer wordt. Noord-Nederland heeft daarnaast hogere indexwaarden dan de stadsgewesten uit de Randstad. Mogelijke verklaring hiervoor is dat bedrijven de locaties met hoge bereikbaarheid in de Randstad innemen en dat dit in Noord-Nederland minder het geval is. De analyse waarbij hemelsbrede reissnelheden tegen bereikbaarheidswaarden zijn afgezet leverde wisselende resultaten op. Er is een patroon waar te nemen dat duidt op dat een toename in reissnelheid resulteert in een toename van bereikbaarheid, maar vervolgens blijkt dat deze toename niet in elk stadsgewest sterker dan lineair toeneemt bij een verruiming van de reistijdsgrens. Dit is bijvoorbeeld in Rotterdam wel het geval, maar in Den Haag niet. Opmerkelijk aangezien beide stadsgewesten aan elkaar grenzen. Voor Groningen versus Leeuwarden geldt

hetzelfde, waarbij Leeuwarden opmerkelijk genoeg wel een sterkere dan lineaire toename ziet terwijl beide stadsgewesten te maken hebben met een natuurlijke barrière (Waddenzee) aan één zijde. Verder bleek dat ook bij deze analyse de verschillen tussen postcodezones afnemen naarmate de reistijdsgrens wordt verruimd van 30 minuten naar 45 minuten.

De uitgevoerde analyses voor de correlatiecoëfficiënten leverden eveneens wisselende resultaten op. Correlatiewaarden tussen de bereikbaarheid en het gemiddeld inkomen zijn vrij hoog en hoger in Randstad dan in Noord-Nederland. Aannemelijk is zodoende dat een hoge bereikbaarheid gepaard gaat met een hoog gemiddeld inkomen en een lage bereikbaarheid met een lager gemiddeld inkomen. Voor stedelijkheid zijn de coëfficiënten minder hoog en zijn ze voor Noord-Nederland hoger dan voor de Randstad. Tevens bleek dat het openbaar vervoer hogere waarden had dan de auto. Mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat het openbaar vervoer beter presteert in de steden dan in de landelijke gebieden en dat deze steden vaker een hoge dichtheid hebben dan de meer landelijke gebieden.

Hoofdstuk 5. Conclusies

In dit vijfde hoofdstuk worden de conclusies van dit onderzoek gepresenteerd. Paragraaf 5.1 geeft een korte terugblik op de doelstelling en de centrale vraag van dit onderzoek en tracht vervolgens een antwoord te geven op de centrale vraag. Paragraaf 5.2 betreft een reflectie op dit onderzoek en de gemaakte keuzes. Hierin wordt kritisch teruggeblikt op het uitgevoerde onderzoek en de tekortkomingen die dit onderzoek heeft. Daarnaast zullen waar mogelijk aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoeken in paragraaf 5.3.

5.1 Conclusies

De doelstelling van dit onderzoek is het uitvoeren van een vergelijkende analyse van de bereikbaarheidspatronen in Nederlandse regio's door middel van secundaire data-analyse. De bijbehorende centrale vraag luidt als volgt:

“Welke overeenkomsten en verschillen zijn er in de bereikbaarheidspatronen van Nederlandse regio's en de kwaliteit van het vervoersnetwerk?”

Dit onderzoek heeft getracht om de bereikbaarheid van zes Nederlandse regio's (Groningen, Zwolle, Leeuwarden, Den Haag, Rotterdam en Utrecht) onderling te vergelijken en bereikbaarheidspatronen voor deze stadsgewesten te belichten. Zoals uit de literatuur (Ulimwengu en Guo 2004; Geurs, 2004) is gebleken, is bereikbaarheid een breed begrip en kent het vele definities. Een van de belangrijkste opgaves in dit onderzoek was dan ook een goede afbakening van dit begrip. Uiteindelijk heeft dit erin geresulteerd dat de bereikbaarheid in dit onderzoek op een bepaalde manier wordt benaderd. Zo wordt er gekeken naar bereikbaarheid als in het aantal banen dat iemand kan bereiken en zijn deze cijfers op verschillende manieren geanalyseerd.

Om de verschillen tussen regio's aan het licht te brengen zijn zowel analyses met absolute aantallen als analyse met relatieve aantallen uitgevoerd. De bereikbaarheidswaarden in de zes geselecteerde stadsgewesten zijn afgezet tegen verschillende variabelen zoals de omvang van het stadsgewest (de inwoners), de ruimtelijke structuur (de afstand tot het centrum van het stadsgewest), de reissnelheden vanuit iedere postcodezone en de twee variabelen gemiddeld inkomen en de stedelijkheidsklasse van een postcodezone. Dat heeft ertoe geleid dat bereikbaarheid op verschillende manieren is vergeleken en dit heeft veel informatie opgeleverd over hoe deze stadsgewesten onderling met elkaar verschillen en op sommige vlakken overeenkomen.

De centrale vraag heeft een brede invalshoek en dat resulteert erin dat het antwoord op deze vraag uit meerdere onderdelen bestaat. Opvallend bij de absolute vergelijking is dat de inwoners van Utrecht verreweg de meeste banen kunnen bereiken ondanks dat Utrecht in omvang kleiner is dan Rotterdam en Den Haag. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat Utrecht meer werkgelegenheid binnen de grenzen van het stadsgewest heeft. Een andere verklaring is dat Utrecht aan de rand van de Randstad ligt en zodoende met die vijftien minuten extra steeds meer steden met hoge werkgelegenheid kan bereiken. Echter zou hetzelfde moeten opgaan voor Rotterdam en Den Haag dus het blijft gissen naar de exacte reden. De overige vijf stadsgewesten volgen redelijk het patroon van hoe groter het stadsgewest, hoe hoger de bereikbaarheid. Daarnaast komen de grote verschillen tussen bereikbaarheid per auto en bereikbaarheid per openbaar vervoer in alle stadsgewesten naar voren. Hetzelfde geldt voor de verschillen tussen de dalperiode en de spitsperiode voor de auto.

Een ander patroon was er te zien bij de spreiding tussen de minimale (postcodezone met laagste bereikbaarheid) en de maximale waarde (postcodezone met hoogste bereikbaarheid) voor bereikbaarheid. Deze spreiding is met behulp van de variatiecoëfficiënt in beeld gebracht en resulteerde in uiteenlopende resultaten. Deze coëfficiënt drukt de standaardafwijking uit in het gemiddelde en hoe hoger dit percentage hoe hoger de spreiding in een stadsgewest. Uit de onderzoeksresultaten bleek geen verband aan te tonen tussen de spreiding en de omvang van het stadsgewest. Wel bleek dat een ruimere reistijdsgrens zorgde voor een afname van de spreiding. Logisch te verklaren aangezien meer banen voor dezelfde postcodezones binnen het bereik komen te liggen en hierdoor wordt het bereikbaarheidslandschap meer homogeen. Vooral in Zwolle en Utrecht neemt de spreiding af, terwijl in Groningen en Leeuwarden dit minder te zien was. Voor de twee laatstgenoemde stadsgewesten is een mogelijke verklaring de geïsoleerde ligging in een uithoek van Nederland en de weinig grote/middelgrote steden in de nabije omgeving. Voor alle stadsgewesten geldt dat het openbaar vervoer een grotere spreiding laat zien dan de auto wat de verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer wederom bevestigt.

De derde analyse heeft onderzocht of alle stadsgewesten even veel profiteren van een betere bereikbaarheid als de reistijdsgrens wordt verruimd. Hieruit is gebleken dat het openbaar vervoer over het algemeen een hogere procentuele toename heeft dan de auto. Een logische verklaring hiervoor is dat de auto in 30 minuten al meer banen kan bereiken die het openbaar vervoer niet kan bereiken. Bij het verruimen van de reistijdsgrens komen deze banen wel binnen het bereik te liggen voor de mensen die met het openbaar vervoer reizen. De procentuele toenames voor de drie onderzochte bereikbaarheidswaarden in Zwolle en Utrecht. In deze twee stadsgewesten profiteren de inwoners het meest van een extra vijftien minuten. Vermoedelijk komt dit door de ligging van Zwolle nabij de Randstad en de ligging van Utrecht aan de rand van de Randstad. Voor beide stadsgewesten zorgt de vijftien minuten extra ervoor dat er meer banen binnen het bereik komen te liggen. Uit de analyse bleek geen verband tussen de omvang van het stadsgewest en de procentuele toename. Zwolle heeft bijvoorbeeld een hogere toename in bereikbaarheid dan de inwoners van Rotterdam en Den Haag. Eerstgenoemde is in omvang een stuk kleiner dan Rotterdam en Den Haag.

Uit een onderzoek van Grengs (2010) in Detroit bleek dat de auto substantieel betere bereikbaarheid heeft dan het openbaar vervoer en dat het openbaar vervoer ongeacht de afstand tot het stadscentrum consequent slecht scoort. Uit de gereproduceerde analyse voor de Nederlandse stadsgewesten blijkt een iets ander beeld. Voor het openbaar vervoer geldt voor de 30 minuten reistijdsgrens voor alle zes stadsgewesten dat naarmate de afstand tot het stadscentrum groter wordt, de bereikbaarheid afneemt. Voor de auto is het beeld homogeen en lijkt afstand geen rol te spelen voor de bereikbaarheid van banen. Dat is logisch te verklaren aangezien het openbaar vervoer meer aan een specifiek lijnennet is verbonden dan een auto, waardoor de auto directer op het reisdoel af kan gaan. Rotterdam wijkt af van dit patroon en in dit stadsgewest maakt de afstand tot het centrum wel uit voor de ervaren bereikbaarheid. Voor de 45 minuten reistijdsgrens is de spreiding tussen postcodezones afgenomen, maar verder blijft het patroon voor de openbaar vervoer hetzelfde. Voor de auto is het patroon een stuk wisselvalliger en varieert dit per stadsgewest. Mogelijke oorzaken zijn te vinden in natuurlijke barrières voor de stadsgewesten Den Haag (Noordzee), Groningen en Leeuwarden (beiden Waddenzee). Die barrière zorgt ervoor dat er voor enkele postcodezones geen nieuwe banen meer te bereiken zijn aan één zijde en dat vertaalt zich in afwijkende waarden ten opzichte van andere stadsgewesten.

Vervolgens is de match tussen het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners onderzocht. De verwachting was dat gebieden met een hoge bereikbaarheid ook de meeste inwoners zouden hebben. Uit de analyse is gebleken dat dit voor het openbaar vervoer opgaat en dan vooral in Groningen en Leeuwarden, maar dat dit voor de auto minder duidelijk terug te zien is. De hogere waarden in Groningen en Leeuwarden kunnen mogelijk veroorzaakt worden door relatief veel woningbouw nabij belangrijke knooppunten voor het openbaar vervoer. Mogelijk speelt dit in andere stadsgewesten minder. Dat toont wederom een verschil tussen de bereikbaarheid voor de auto en de bereikbaarheid voor het openbaar vervoer. Daarnaast bleek uit deze analyse dat deze match kleiner wordt naarmate de reistijdsgrens groter wordt. Voor 45 minuten liggen de waarden over het algemeen lager dan voor 30 minuten. Dit betekent dat de reistijdsgrens mogelijk een bepalende factor is voor de verschillen in de match tussen het vervoersnetwerk en de bereikbaarheidswaarden.

Hierna zijn de hemelsbrede reissnelheden afgezet tegen de bereikbaarheidswaarden voor dezelfde twee reistijdsgrenzen: 30 minuten en 45 minuten. De verwachting was dat een hogere reissnelheid zou resulteren in een hoger aanbod bereikbare banen. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat deze verwachting staat met de werkelijkheid. De verschillen tussen stadsgewesten zijn enerzijds te zien in de hellingshoek waarmee de bereikbaarheid toeneemt bij een vaste toename van de reissnelheid met één kilometer per uur. Anderzijds komen deze naar voren bij de drie verschillende bereikbaarheidswaarden (Auto Dal, Auto Spits en OV Spits) in een onderlinge vergelijking. Voor beiden analyses is gebleken dat het openbaar vervoer afwijkt van de auto (enkel in Rotterdam niet).

Deze hellingshoek stijgt enkel in Rotterdam en Zwolle voor alle drie de bereikbaarheidswaarden bij de 45 minuten reistijdsgrens sterker dan lineair. Dat wil zeggen dat de hellingshoek is toegenomen ten opzichte van de 30 minuten reistijdsgrens. In de andere stadsgewesten was dit patroon minder duidelijk aanwezig. De toename van de helling is in Groningen en Den Haag kleiner dan in andere stadsgewesten. Een logische verklaring zou zijn de ligging van beide stadsgewesten, aangezien ze beide grenzen aan een natuurlijke barrière (respectievelijk de Waddenzee en de Noordzee). Echter is het dan opvallend dat de helling wel toeneemt in Leeuwarden voor Auto Spits en OV Spits, aangezien Leeuwarden ook met enkele postcodezones grenst aan de Waddenzee en hetzelfde effect mogelijk verwacht had kunnen worden.

Voor de vergelijking tussen de hemelsbrede reissnelheden en de bereikbaarheidswaarden is gebleken dat de patronen in Utrecht, Den Haag en Zwolle het meest te staven zijn met de verwachtingen. In deze drie stadsgewesten is er een duidelijke driedeling in geclusterde groepen en zijn de verschillen tussen de spitsperiode (auto) en de dalperiode (auto) en tussen de spitsperiode (auto) en de spitsperiode (openbaar vervoer) het meest zichtbaar. Utrecht wijkt voor openbaar vervoer wel af van dit beeld en heeft waarden voor deze vervoerswijze die kunnen concurreren met die van Auto Spits. Mogelijk is het openbaar vervoer in Utrecht efficiënter dan in andere stadsgewesten of is de congestie heviger waardoor Auto Spits verder achterblijft op Auto Dal in dit stadsgewest. Over het algemeen geldt voor alle stadsgewesten dat de clustering van waarden sterker wordt, naarmate de reistijdsgrens toeneemt. Logische verklaring hiervoor is dat meer banen voor meer postcodezones binnen het bereik komen te liggen, waardoor de verschillen tussen zones nivelleren.

Groningen, Leeuwarden en Rotterdam hebben een afwijkend patroon van de eerdergenoemde stadsgewesten. Bij deze stadsgewesten zijn de verschillen tussen postcodezones en de drie bereikbaarheidswaarden het grootst. Met name in Rotterdam is er veel overlap tussen de drie

bereikbaarheidswaarden en geen driedeling in groepen zoals in Zwolle, Den Haag of Utrecht. Voor Groningen en Leeuwarden zijn de verschillen mogelijk te verklaren door de geografische ligging van beide stadsgewesten in de meer geïsoleerde gebieden van Nederland. De noordelijke postcodezones van Leeuwarden en Groningen hebben aan één zijde door een natuurlijke barrière (Waddenzee) minder banen in het bereik liggen en dit zorgt voor grotere verschillen tussen postcodezones. Bij een verruiming van de reistijdsgrens nemen deze verschillen af, maar is het aannemelijk dat deze nog steeds groter zullen zijn dan in een stadsgewest dat geen natuurlijke barrière in de buurt heeft. Voor Rotterdam is niet direct een logische verklaring te geven. Het stadsgewest ligt weliswaar eveneens met enkele postcodezones aan een natuurlijke barrière (de Noordzee), maar dan blijft het opvallend dat het patroon zo sterk varieert van Den Haag dat eveneens gelegen is aan diezelfde Noordzee.

Tot slot is voor ieder stadsgewest de correlatie tussen de bereikbaarheid en het gemiddeld inkomen en de correlatie tussen de bereikbaarheid en de stedelijkheidsklasse berekend. Dit leverde wisselende resultaten op. Zo zijn de correlatiewaarden voor het gemiddeld inkomen hoog te noemen, aangezien deze allemaal boven de 0,7 liggen (Hinkle, Wiersma, & Jurs, 2003). De waarden zijn hoger voor de Randstad dan voor de stadsgewesten in Noord-Nederland. Zodoende is de sterkte van het verband tussen de hoogte van het gemiddeld inkomen en de hoogte van de bereikbaarheid in de Randstad sterker dan in Noord-Nederland. Over het algemeen zijn de coëfficiënten eveneens hoger voor het openbaar vervoer dan voor de auto. Logische aanname is zodoende dat het verband tussen de hoogte van het gemiddeld inkomen en de bereikbaarheid met het openbaar vervoer sterker is dan voor de autobereikbaarheid.

De correlatie met stedelijkheid leverde lagere correlatiewaarden op (onder de 0,6). Volgens Hinkle e.a. (2003) is er dan sprake van middelmatige correlatie of lager. De correlatiewaarden zijn voor Noord-Nederland hoger dan voor de Randstad en dit duidt erop dat de sterkte van het verband tussen stedelijkheid en bereikbaarheid in Noord-Nederland sterker is dan in de Randstad. Interessanter is wellicht dat het openbaar vervoer hogere correlatiewaarden heeft dan de auto. Een aannemelijke verklaring is dat het openbaar vervoer over het algemeen hogere bereikbaarheidswaarden heeft in centra van stadsgewesten en deze centra doorgaans hogere dichtheden hebben dan de meer landelijke gebieden. Deze verschillen in correlatiewaarden zijn zodoende enigszins te verklaren.

De eindconclusie en daarmee het antwoord op de hoofdvraag is dat de bereikbaarheidspatronen variëren naargelang de bril verandert waarmee naar de data wordt gekeken. Een rode lijn door het verhaal is dat bereikbaarheidswaarden vaak hoger worden (en dat verschillen tussen zones nivelleren) naarmate de reistijdsgrens wordt verruimd, dat het openbaar vervoer in alle opzichten achter blijft op de auto en datzelfde geldt voor de spitsperiode ten opzichte van de dalperiode voor de auto. De verklaringen voor de patronen die in beeld zijn gebracht zijn eveneens divers. Zo is een andere rode draad dat Leeuwarden, Groningen en soms Den Haag en Rotterdam achterblijven bij Zwolle en Utrecht. De mogelijke verklaring is dat deze vier stadsgewesten allemaal aan één zijde grenzen aan een natuurlijke barrière. Een dergelijke barrière zorgt ervoor dat aan één zijde geen extra banen te bereiken zijn en dit is van invloed op de waarden die geconstateerd worden. Utrecht en Zwolle hebben deze barrière niet en profiteren bij een ruimere reistijdsgrens aan alle zijden van een hogere bereikbaarheid. Verder is het duidelijk geworden dat de stadsgewesten niet zomaar in twee groepen (Noord-Nederland versus Randstad) op te delen zijn, want daarvoor variëren ze te sterk. Bij enkele analyses volgen de noordelijke stadsgewesten en de stadsgewesten in de Randstad

een eigen patroon, maar doorgaans is dit meer gemengd en zijn het bijvoorbeeld Zwolle en Rotterdam die overeenkomen of Leeuwarden en Den Haag.

5.2 Reflectie

De centrale vraag had een brede invalshoek en dat heeft ertoe geleid dat het onderzoek op vele facetten van bereikbaarheid is ingegaan en vele verschillende analyses heeft beschreven. Echter zijn er wel enkele belangrijke nuances te plaatsen bij dit onderzoek en de gemaakte keuzes zodat de beschreven onderzoeksresultaten op de juiste manier geïnterpreteerd worden.

Eerst zal worden stilgestaan bij de gemaakte keuzes in dit onderzoek en de consequenties hiervan voor de bruikbaarheid. Zoals reeds belicht is de centrale vraag breed van opzet. Achteraf gezien was het handiger geweest als deze vraag verder afgebakend was zodat het antwoord op de centrale vraag ook eenvoudiger te formuleren zou zijn. Een mogelijke optie was een heel specifieke vraag geweest die dan op een grotere set stadsgewesten getoetst zou worden. Wat betreft de stadsgewesten zijn deze in eerste instantie geselecteerd om een vergelijking tussen Noord-Nederland en de Randstad mogelijk te maken. Vrij snel in het onderzoek bleek dat dit niet zo'n interessante invalshoek was en dat de stadsgewesten beter los van elkaar geanalyseerd konden worden. Dit heeft als consequentie dat mogelijk andere interessante stadsgewesten buiten beschouwing zijn gelaten, terwijl deze eventueel andere inzichten hadden kunnen opleveren. Over de dataset zijn enkele verwachtingen uitgesproken om meer richting te geven aan het onderzoek. De link tussen deze verwachtingen en de opgedane theoretische kennis had echter beter gekund, waardoor er mogelijk scherpere verwachtingen geformuleerd hadden kunnen worden.

Ook op de dataset zijn enkele nuances van toepassing. De gegevens uit deze dataset zijn uit 2008 en het is aannemelijk dat er sindsdien een hoop ruimtelijke wijzingen zijn geweest waardoor sommige stadsgewesten een aanzienlijk hogere bereikbaarheid of juist een lagere bereikbaarheid hebben. Een andere nuance die hierbij hoort is de indeling in PC4-zones. De indeling naar zes postcodecijfers (PC6) had waarschijnlijk andere resultaten opgeleverd aangezien de PC6 zich op een gedetailleerder schaalniveau bevindt ten opzichte van de PC4. Hierdoor zou het aantal zones toenemen voor ieder stadsgewest en daardoor kan er mogelijk een grotere spreiding in de data ontstaan wat mogelijk interessante bevindingen had kunnen opleveren. Een derde nuance is dat van de 22 stadsgewesten in Nederland (2008) er slechts zes zijn geselecteerd. Die keuze leidt er automatisch toe dat de onderzoeksresultaten niet te generaliseren zijn naar heel Nederland en dat ze specifiek op de zes gebieden in Nederland toepasbaar zijn.

De vierde belangrijke nuance heeft te maken met de manier waarop bereikbaarheid gemeten is. In deze dataset is het gemeten als het cumulatieve aantal bereikbare arbeidsplaatsen. Zoals in het theoretisch kader naar voren is gekomen, zijn er nog vele andere manieren om bereikbaarheid in beeld te brengen. Een beperking van dit onderzoek is zodoende dat het de competitie-effecten voor banen en de competitie-effecten tussen werkgevers om de werknemers niet heeft meegenomen. Daarnaast zijn sommige banen interessanter voor de ene inwoner dan voor de andere bijvoorbeeld omdat deze een bepaald minimum-educatieniveau vereisen. Het toevoegen van deze data zou het mogelijk maken om op een nog gedetailleerder niveau analyses uit te voeren wat de onderzoeksresultaten vermoedelijk verder ten goede zouden komen.

Al met al zijn er dus enkele beperkingen aan de dataset, maar dat betekent niet dat de uitgevoerde analyses geen waarde hebben. Het uitgevoerde onderzoek heeft enkele bekende opvattingen over bereikbaarheid kunnen bevestigen. Zo zijn de verschillen tussen de auto en het openbaar vervoer naar voren gekomen en hetzelfde geldt voor de dalperiode versus de spitsperiode. Tevens zou het opvallend kunnen worden genoemd dat de patronen van de noordelijke stadsgewesten en die van de stadsgewesten in de Randstad niet lijnrecht tegenover elkaar staan. Het is per analyse afhankelijk welke 'groepen' er kunnen worden gevormd van de overeenkomende patronen. Op voorhand lijkt een logische aanname dat de stadsgewesten in Noord-Nederland in veel opzichten achterblijven op de Randstad. Uit de onderzoeksresultaten is gebleken dat dat alleen opgaat als gekeken wordt naar het absolute aantal bereikbare banen en dat dit voor de relatieve verschillen tussen stadsgewesten niet het geval is.

5.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Het specifieke doel van dit onderzoek is geweest om meer inzicht te krijgen in de bereikbaarheidspatronen van Nederlandse stadsgewesten en hoe deze onderling variëren. Gezien het tijdsbestek waarin dit onderzoek uitgevoerd moest worden, was het niet mogelijk om alle 22 stadsgewesten (2008) te analyseren. Een eerste aanbeveling is om dit onderzoek te reproduceren en vervolgens voor alle 22 stadsgewesten uit te voeren. Dit zal ongetwijfeld andere inzichten opleveren en enkele inzichten van dit onderzoek verder versterken. Daarbij is het raadzaam om gebruik te maken van de meest recente beschikbare data zodat dit niet een vertekend beeld oplevert.

Bij het reproduceren van dit onderzoek zou een andere aanbeveling zijn om het op een hoger detailniveau uit te voeren. Raadzaam is daarbij om meerdere meetmethoden van bereikbaarheid te gebruiken en ook bijvoorbeeld het competitie-element mee te nemen in de analyse. Een andere methode om het onderzoek gedetailleerder uit te voeren is door gebruik te maken van de PC6-indeling in plaats van de in dit onderzoek gebruikte PC4-indeling. Dit zorgt ervoor dat stadsgewesten uit meer zones bestaan en dat de patronen die in dit onderzoek zijn aangetoond verder kunnen worden uitgewerkt.

Referenties

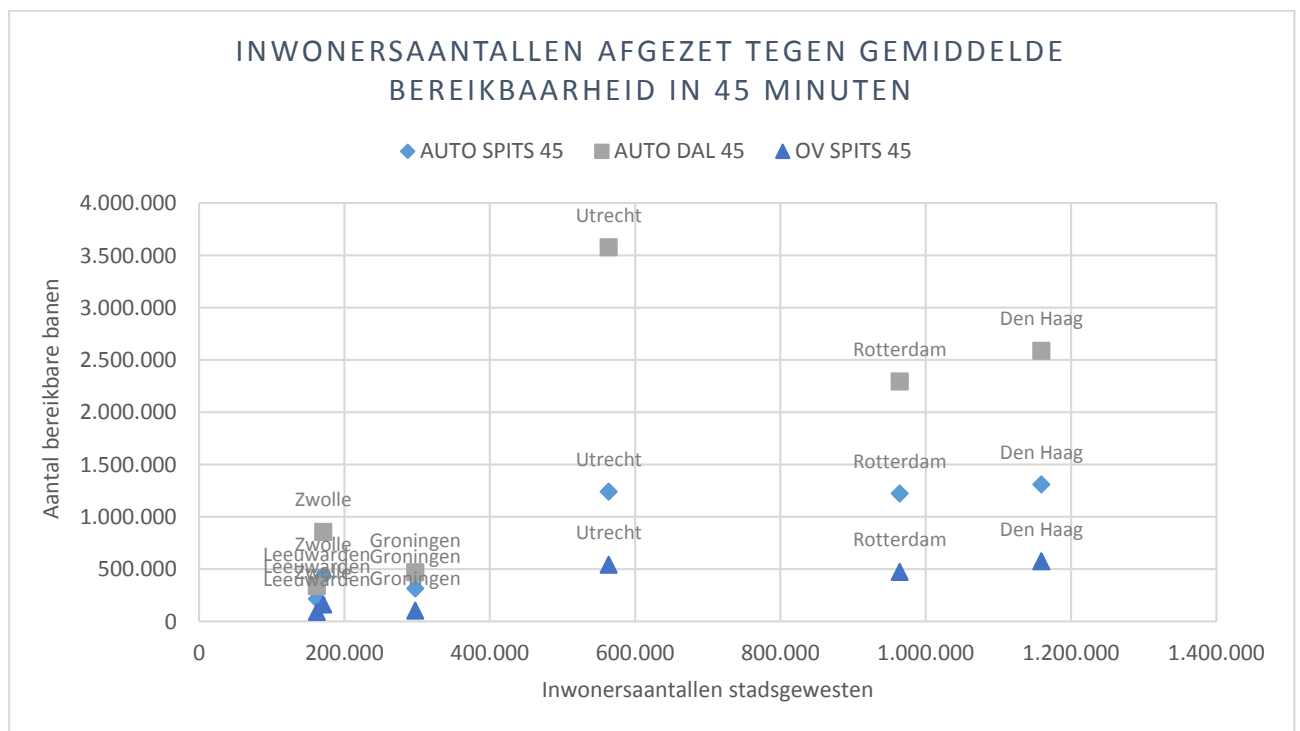
- Apparicio, P. (2007). The case of Montréal's missing food deserts: Evaluation of accessibility to food supermarkets . *International Journal of Health Geographics*, 6(4), 1-13. doi:10.1186/1476-072X-6-4
- Baarda, B., de Goede, M., & van Dijkum, C. (2011). *Basisboek Statistiek met SPSS*. Groningen: Noordhoff Uitgevers bv.
- Bastiaansen, J., Donkers, H., & Martens, K. (2013, oktober). Vervoersarmoede. *Geografie*, 6-10.
- Bertolini, L., & Cheng, J. (2013). Measuring urban job accessibility with distance decay, competition and diversity. *Journal of Transport Geograph*, 30, 100-109.
- Bertolini, L., Le Clercq, F., & Kapoen, L. (2005). Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test applications in the Netherlands and a reflection on the way forward . *Transport Policy*, 12(3), 207-220.
- Bijl, D. (2007). *Het nieuwe werken: op weg naar een productieve kenniseconomie*. Den Haag: ICT-bibliotheek.
- Black, J., & Conroy, M. (1977). Accessibility measures and the social evaluation of urban structure. *Environment and Planning A*, 9, 1013-1031.
- Bruinsma, F., Florax, R., van Oort, F., & Sorber, M. (2002). Wonen en werken: wringen binnen rode contouren. *Economisch Statistische Berichten*, 87(4361), pp. 384-387.
- Buehler, R. (2011). Determinants of Transport Mode Choice: a Comparison of Germany and the USA. *Transport Geography*, pp. 2-41.
- CBS. (2008). *Overzicht van de 22 stadsgewesten op 1 januari 2008*. Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Opgehaald van www.cbs.nl .
- CBS. (2010). *Personenautobezit van huishoudens en personen*. Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS. (2011). *Gemiddelde persoonlijke en besteedbare huishoudinkomen naar postcodegebied, 2008*. Opgeroepen op Mei 30, 2016, van www.CBS.nl: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2011/43/gemiddelde-persoonlijke-en-bestedbare-huishoudinkomen-naar-postcodegebied-2008>
- Geurs, K., & van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12, 127-140.
- Grengs, J. (2010). Job accessibility and the modal mismatch in Detroit. *Journal of Transport Geography*, 18, 42-54.
- Hägerstrand, T. (1970). What about people in regional science? *Papers of The Regional Science Association*, vol XXIV (pp. 7-21). Ninth European Congress of the Regional Science Associaton.
- Handy, S., & Niemeier, D. (1997). Measuring accesibility: an exploration of issues and alternatives. *Environment and planning*, 1175-1994.
- Hauke, J., & Kossowski, T. (2011). Comparison of values of pearson's and spearman's correlation coefficients on the same sets of data. *Quaestiones Geographicae*, 30(2), 87-93.
- Hinkle, D., Wiersma, W., & Jurs, S. (2003). *Applied statistics for the behavioral sciences*. Cengage Learning Inc.
- Horner, M. W. (2004). Exploring Metropolian Accessibility and Urban Structure. *Urban Geography*, 25(3), 264-284. doi:10.2747/0272-3638.25.3.264
- Ingram, D. (1971). The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional studies*, 5(2), 101-107.
- Levinson, D., & El-Geneidy, A. (2006). *Access to Destinations: Development of Accessibility measures*. St. Paul: Minnesota Department of Transportation, Research Services Section. Opgeroepen op maart 2016
- Lovie, P. (2005). *Coefficient of Variation*. Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science .

- Maat, K. (2010). Verstedelijking en mobiliteit: de VS versus Nederland. *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 25 en 26 november 2010* (pp. 1-15). Roermond: Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk.
- Martens, K. (2012). Justice in transport as justice in access: applying Walzer's 'Spheres of Justice' to the transport sector. *Transportation*, 39(6), 1035-1053.
- Martens, K. (2016). *Transportation planning based on principles of justice*. Routledge.
- Martens, K. (2016). Why accessibility measurement is not merely an option, but an absolute necessity. In N. Punto, & A. Hull (eds), *Accessibility tools and their applications* (pp. 1-32). Routledge.
- Miller, H. (1999). Measuring space-time accessibility benefits within transportation networks: basic theory and computational procedures. *Geographical analysis*, 1-26.
- Omer, I. (2006). Evaluating accessibility using house-level data: A spatial equity perspective. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30, 254-274.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2011). *De concurrentiepositie van Nederlandse regio's: Regionaal-economische samenhang in Europa*. Den Haag: PBL Uitgeverij.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2011). *Nederland in 2040 een land van regio's: Ruimtelijke Verkenning 2011*. Den Haag: PBL uitgeverij.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2014). *Bereikbaarheid verbeeld*. Den Haag: Uitgeverij PBL.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2015). *Wat is bereikbaarheid*. Opgehaald van [www.pbl.nl: http://www.pbl.nl/vraag-en-antwoord/wat-is-bereikbaarheid](http://www.pbl.nl/vraag-en-antwoord/wat-is-bereikbaarheid)
- RegioAtlas. (2016). *RegioAtlas brengt regionale samenwerking in kaart*. Opgeroepen op maart 16, 2016, van www.regioatlas.nl: <http://www.regioatlas.nl/kaarten/nieuw#wizard>
- Rodgers, L., & Nicewander, A. (1988). Thirteen ways to look at the correlation coefficient. *The American Statistician*, 42(1), 59-66.
- Rouwendal, J., & Meijer, E. (2001). Preferences for housing, jobs, and commuting: a mixed logit analysis. *Journal of Regional Science*, 41(3), pp. 475-505.
- Ulimwengu, J., & Guo, X. (2004). Modeling Spatial Accessibility within Discrete Choice Framework. *Selected Paper prepared for the presentation at the American Agricultural Economic Association Annual Meeting*, (pp. 1-17). Denver, Colorado.
- Urry, J. (2004). The 'System' of Automobility. *Theory, Culture & Society*, 21((4/5)), 25-39.
- van Wee, B., Dijst, M., & Geurs, K. (2002). Hoofdstuk 8: Bereikbaarheid: perspectieven, indicatoren en toepassingen. In *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen* (pp. 156-174). Bussum: Uitgeverij Coutinho.
- Vanhentenrijk, J. (2014). *De inpassing van het concept 'bereikbaarheid' in een sociale context (PhD thesis)*. Proefschrift, Hasselt.
- Verschuren, P., & Doorewaard, H. (2015). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Amsterdam: Boom Lemma uitgevers.
- Wegener, M., & Fürst, F. (1999). Land-Use Transport Interaction: State of the Art. *Deliverable 2a of the project TRANSLAND of the 4th RTD Framework Programma of the European Commission* (pp. 1-119). Dortmund: Institut für Raumplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund.

Bijlagen

- **BIJLAGE 1:** Gemiddelde bereikbaarheid 45 minuten afgezet tegen inwonersaantal
- **BIJLAGE 2:** Spreiding tussen de minimale en de maximale waarden
- **BIJLAGE 3:** Verschil tussen 30 en 45 minuten
- **BIJLAGE 4:** Ruimtelijke structuur postcodezones
- **BIJLAGE 5 en BIJLAGE 6:** Match tussen vervoersnetwerk en spreiding van de inwoners
- **BIJLAGE 7:** Potential mobility index per stadsgewest en per reistijdsgrens
- **BIJLAGE 8:** SPSS-output correlatie stedelijkheidsklasse met bereikbaarheid

Bijlage 1 Gemiddelde bereikbaarheid 45 minuten afgezet tegen inwonersaantal
Absolute vergelijking tussen de inwonersaantallen per stadsgewest met de absolute gemiddelde bereikbaarheid van de zes stadsgewesten voor de 45 minuten reistijdsgrens.

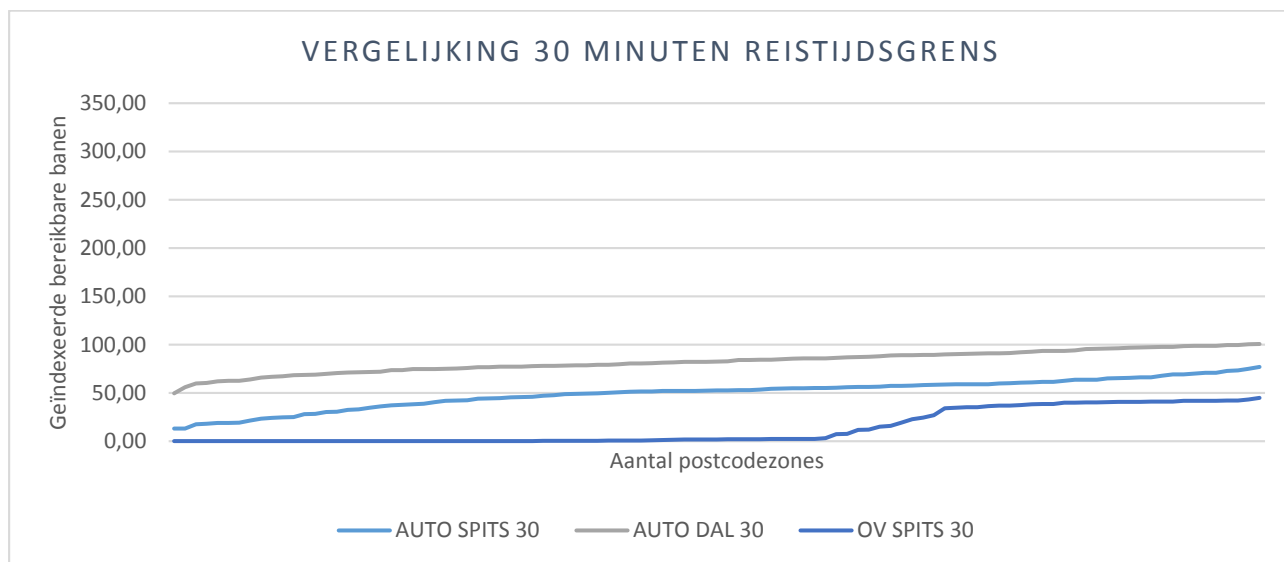


Bijlage 2 Spreiding tussen de minimale en de maximale waarden

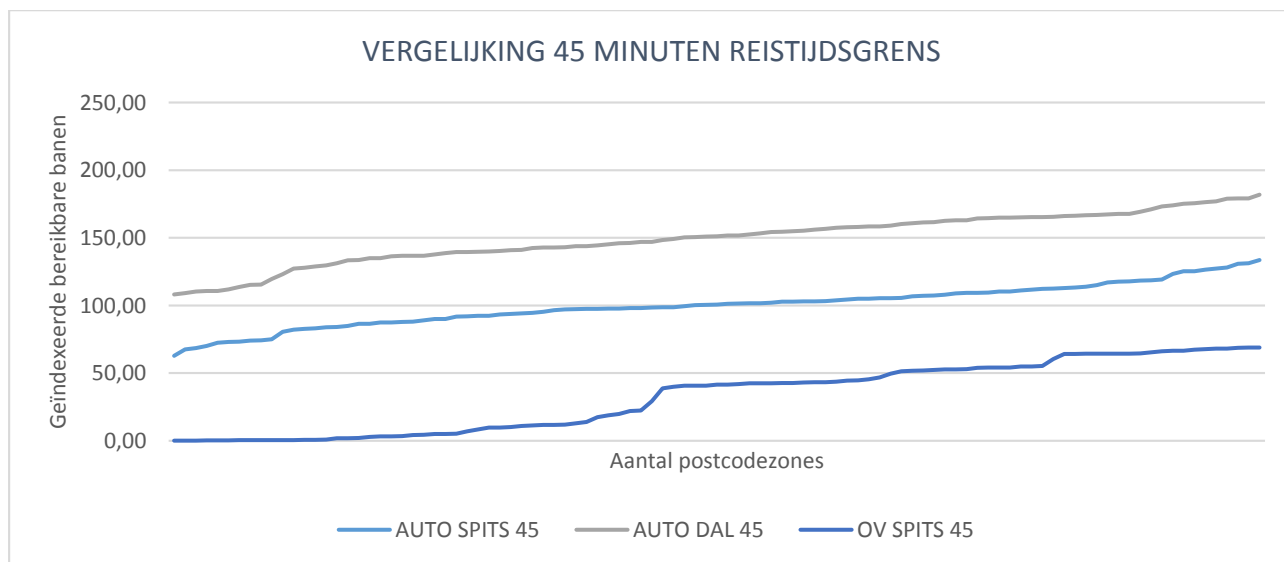
Voor alle zes stadgewesten twee grafieken weergeven van de 30 en de 45 minuten reistijdsgrens.

Alle waarden zijn geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45.

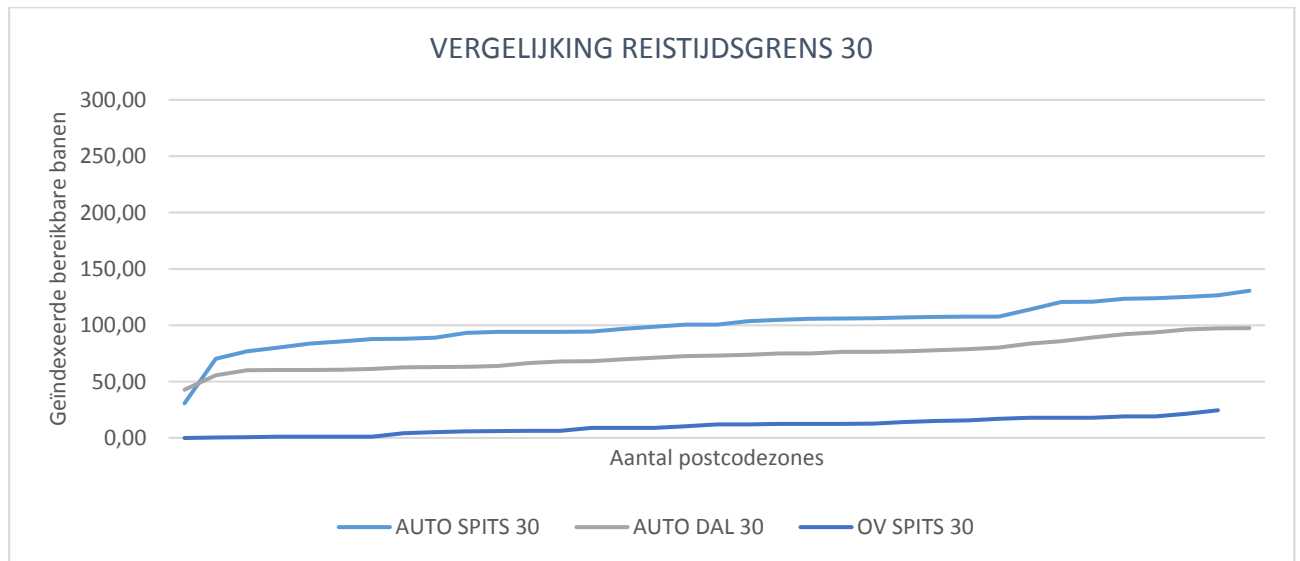
Groningen – 30 minuten



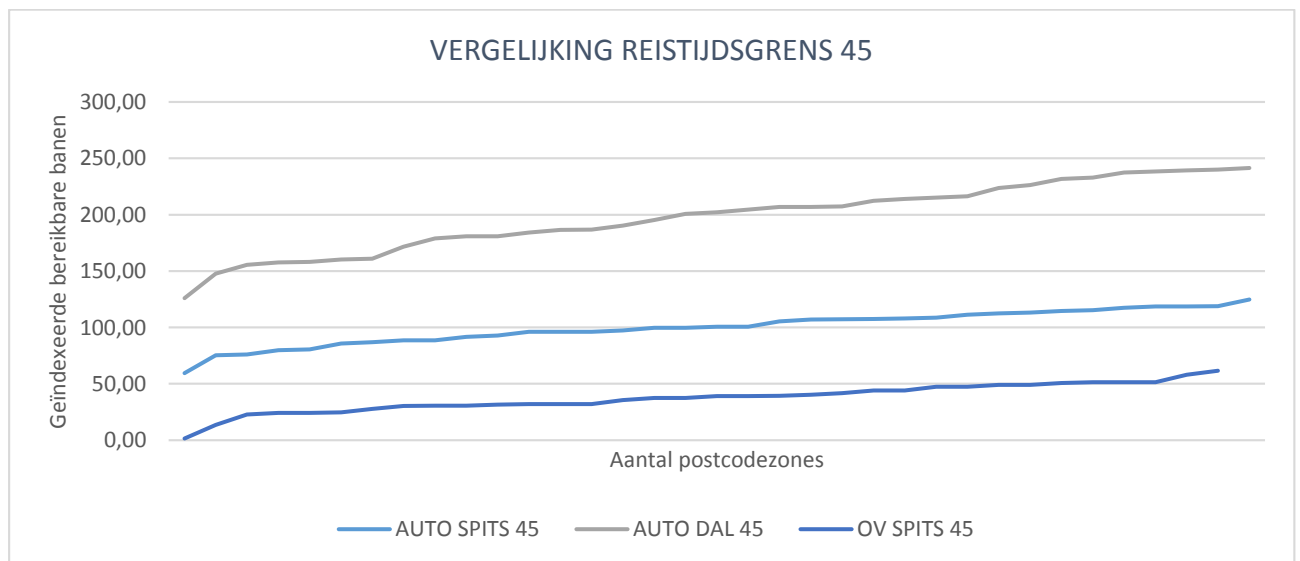
Groningen – 45 minuten



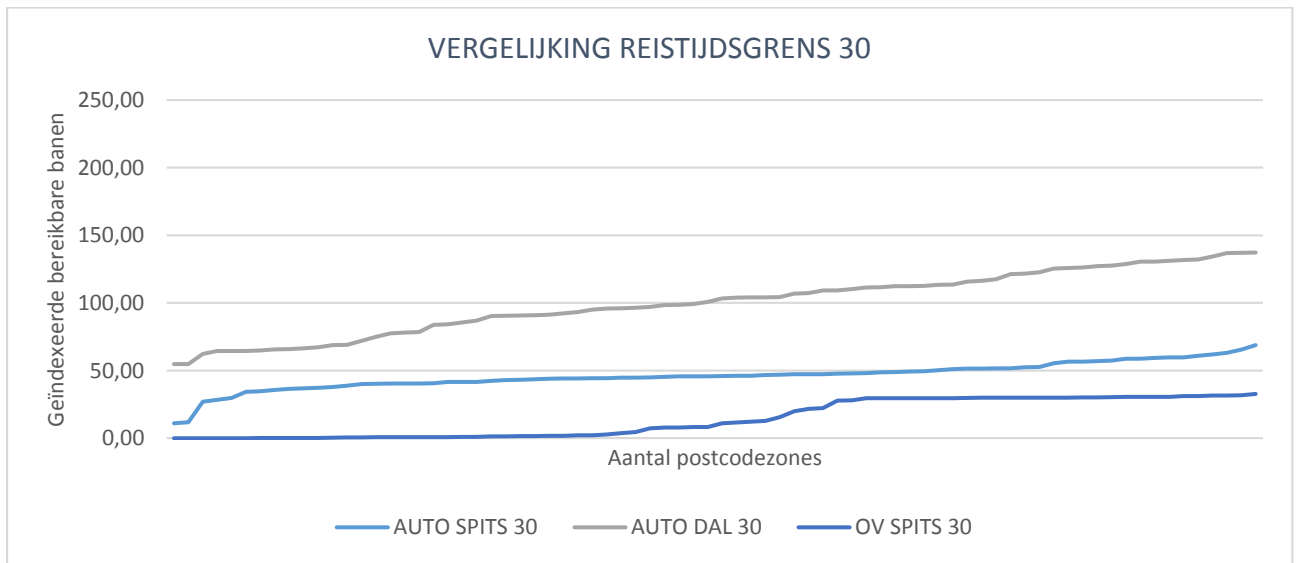
Zwolle – 30 minuten



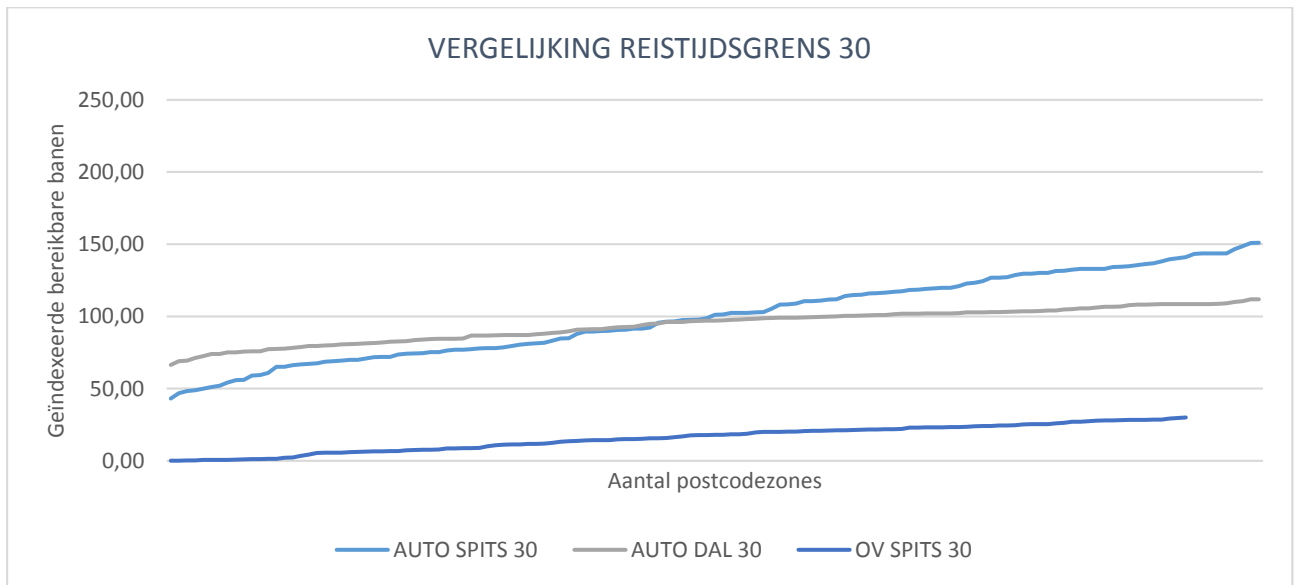
Zwolle – 45 minuten



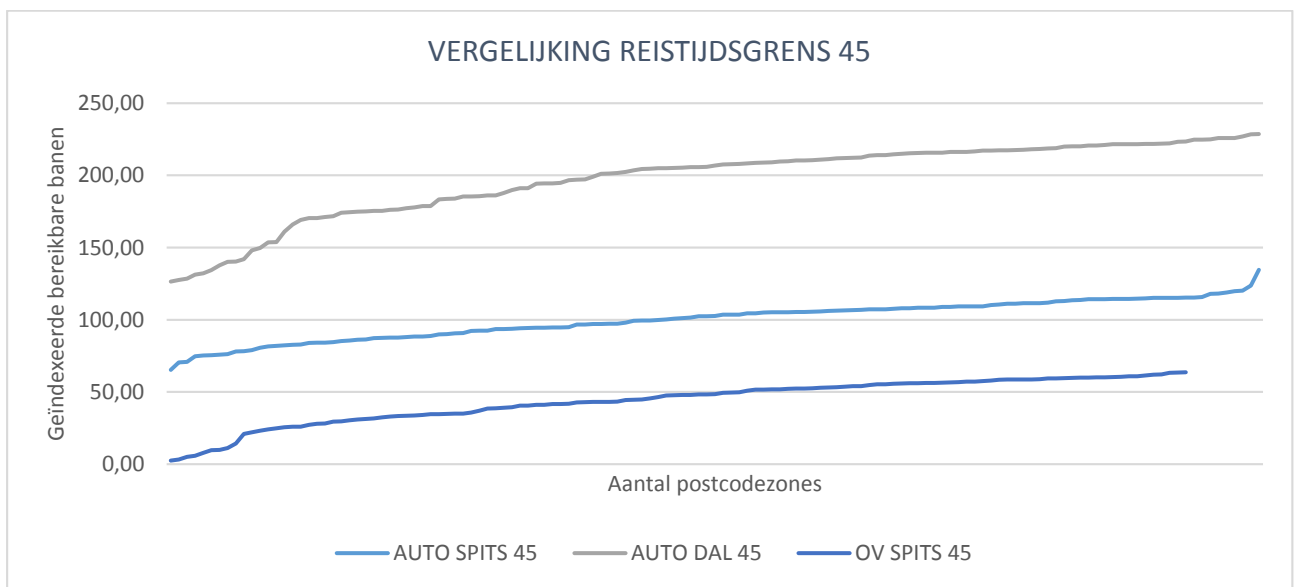
Leeuwarden – 30 minuten



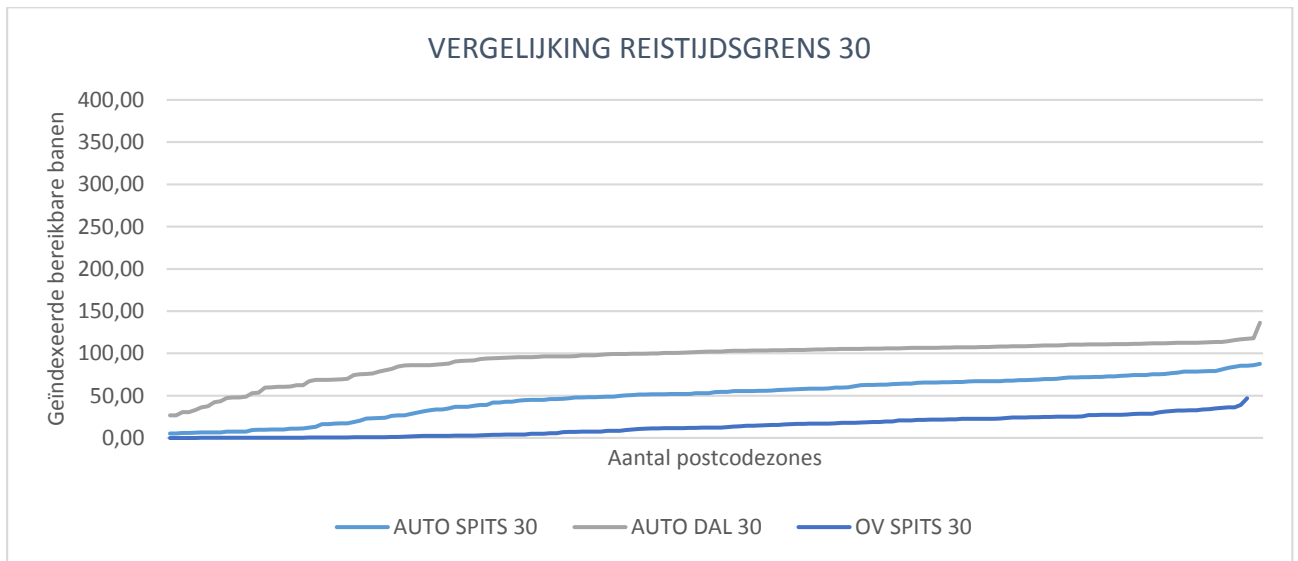
Den Haag – 30 minuten



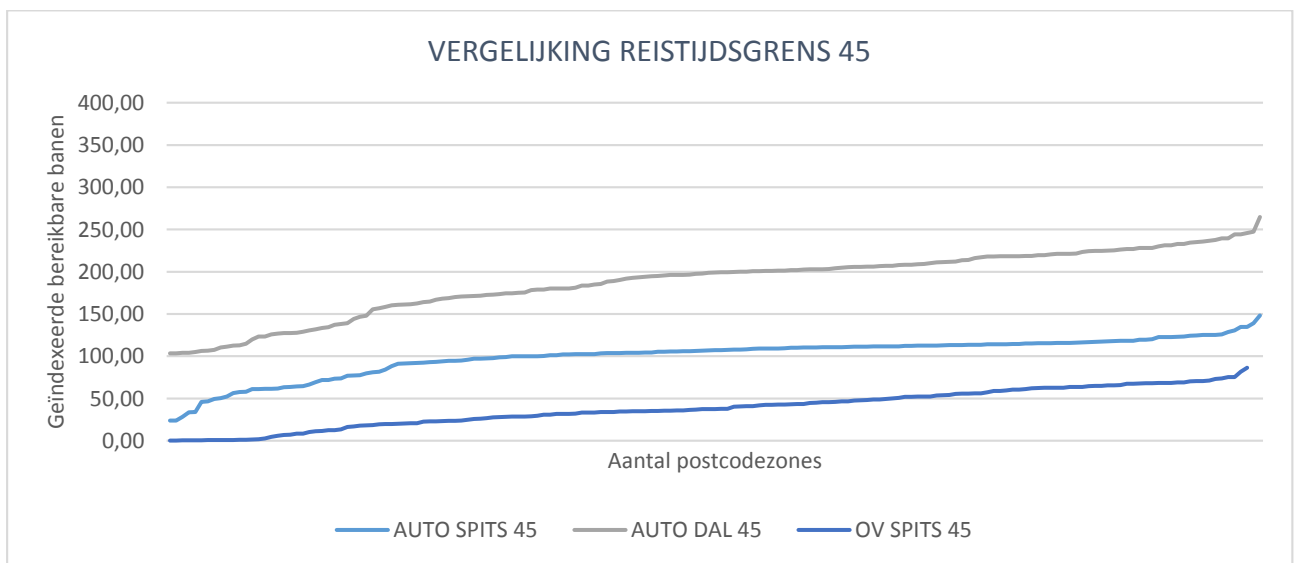
Den Haag – 45 minuten



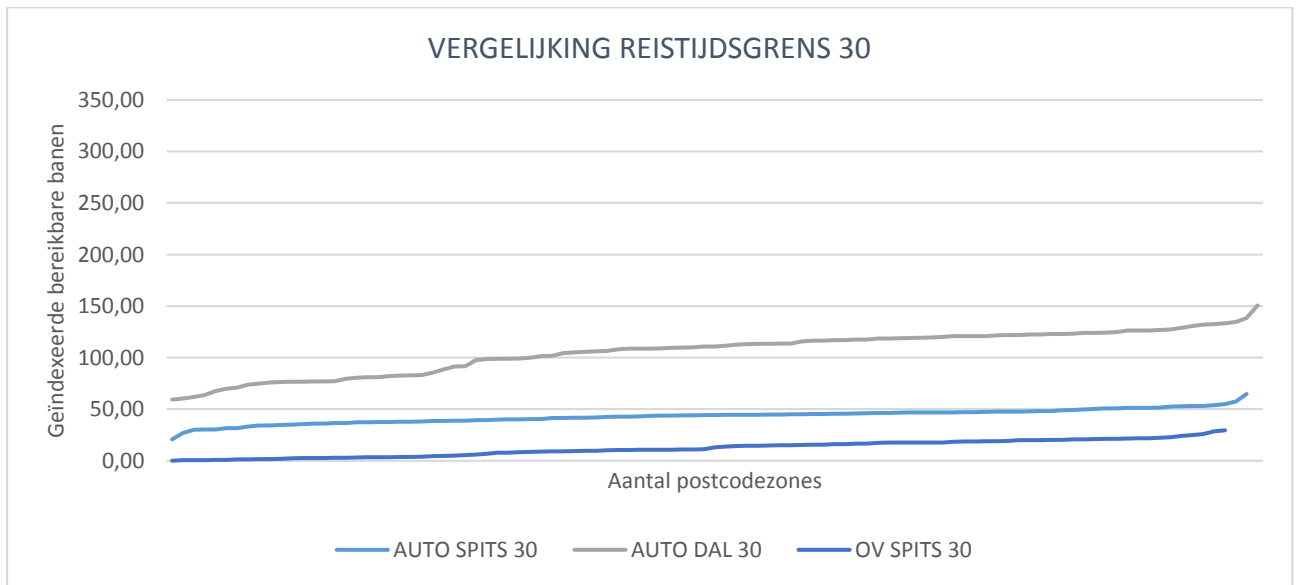
Rotterdam – 30 minuten



Rotterdam – 45 minuten



Utrecht – 30 minuten



Bijlage 3 Verschil tussen 30 en 45 minuten

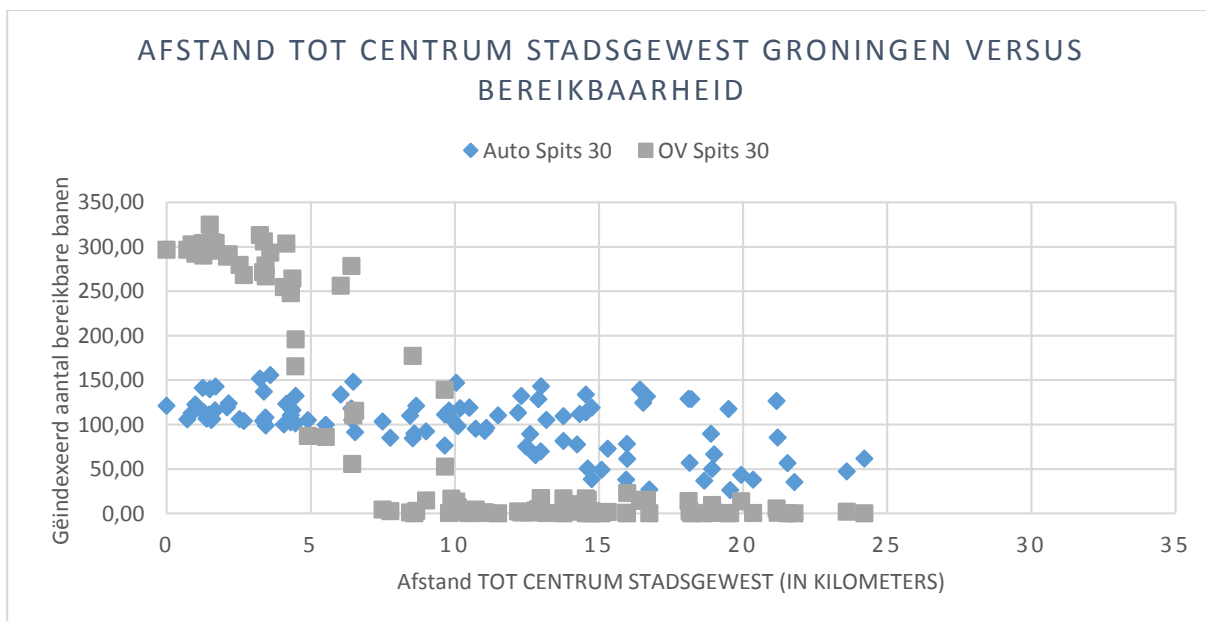
Tabel met voor alle zes de stadsgewesten de indexwaarden voor de 30 minuten en voor de 45 minuten reistijdsgrens en het procentuele verschil tussen deze twee reistijdsgrenzen in beeld.

GRONINGEN	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	50	100	82	149	14	33
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	100%		82%		136%	
INWONERS STADSGEWEST	297.720					
ZWOLLE	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	38	100	73	198	10	37
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	163%		171%		270%	
INWONERS STADSGEWEST	170.940					
LEEWARDEN	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	46	100	77	157	15	42
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	117%		104%		180%	
INWONERS STADSGEWEST	162.010					
DEN HAAG	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	52	100	94	197	16	44
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	92%		110%		175%	
INWONERS STADSGEWEST	1.159.380					
ROTTERDAM	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	49	100	94	188	14	39
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	104%		100%		179%	
INWONERS STADSGEWEST	964.300					
UTRECHT	AUTO SPITS		AUTO DAL		OV SPITS	
REISTIJDSGRENS	30	45	30	45	30	45
GEMIDDELDE	43	100	106	288	12	44
PROCENTUEEL VERSCHIL (30 -> 45)	133%		172%		267%	
INWONERS STADSGEWEST	563.940					

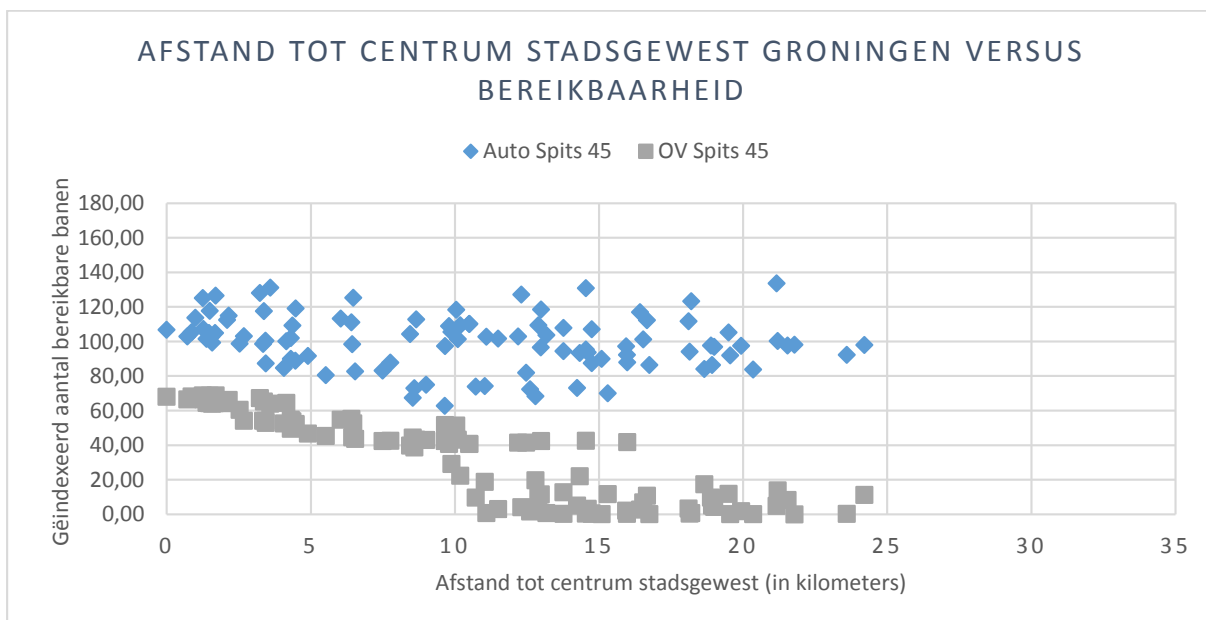
Bijlage 4 Ruimtelijke structuur postcodezones

Voor alle zes de stadsgewesten twee grafieken die de afstand tot het centrum van het stadsgewest afzetten tegen de bereikbaarheid voor de reistijdsgrenzen van 30 (geïndexeerd op Auto Spits 30) en 45 (geïndexeerd op Auto Spits 45) minuten.

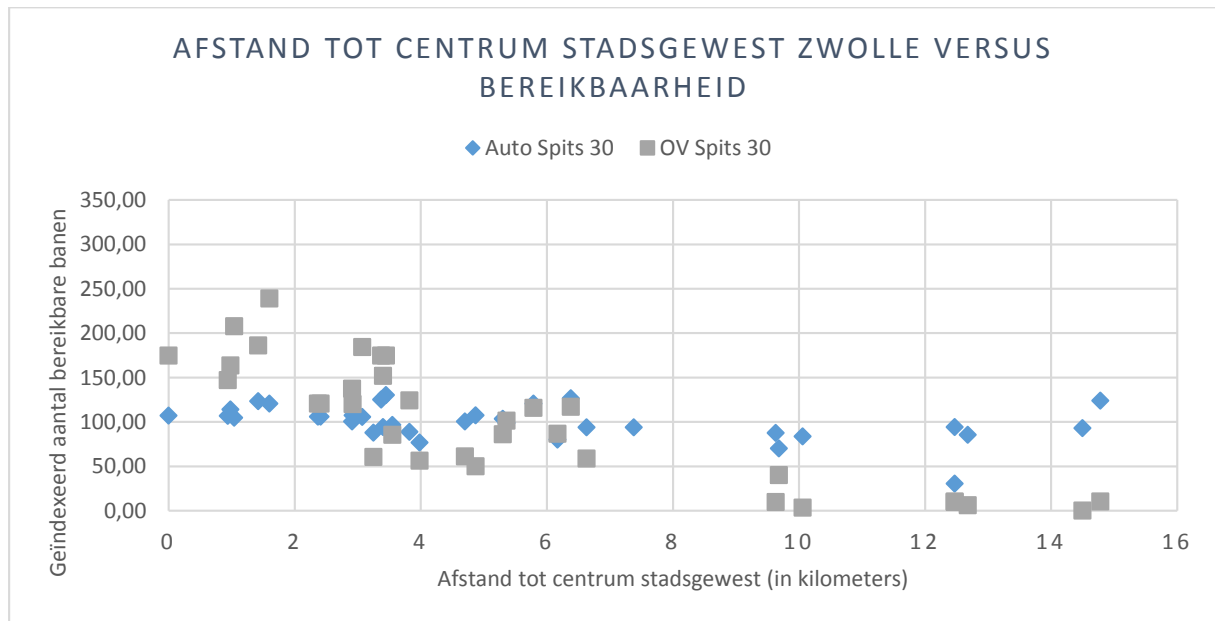
Groningen – 30 minuten



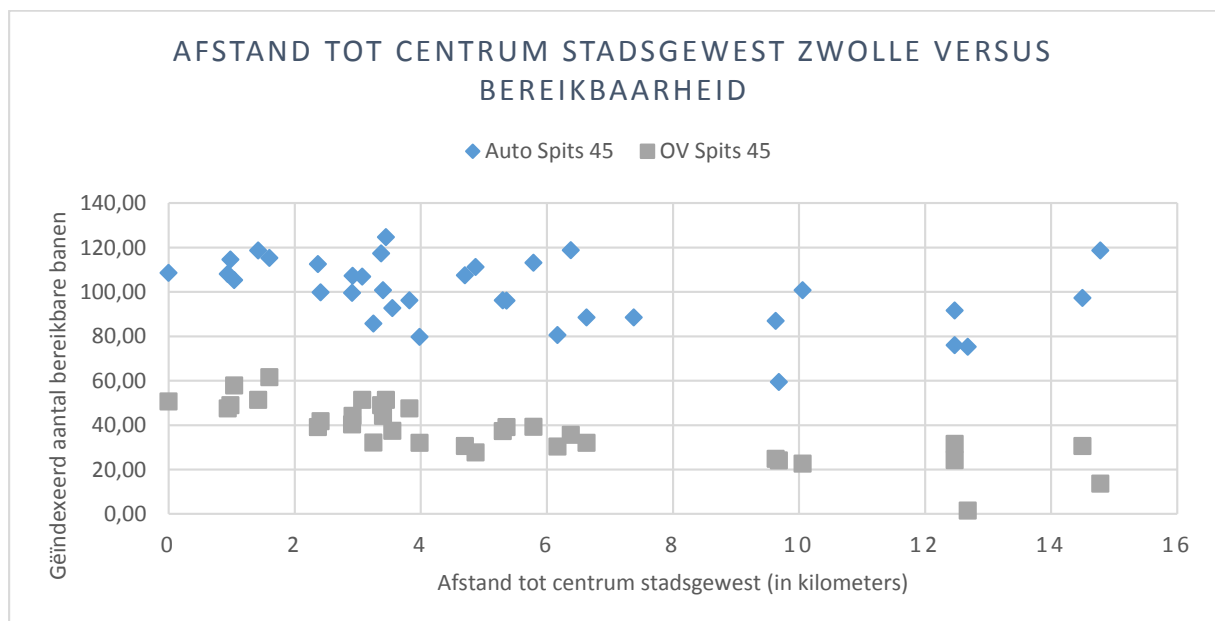
Groningen – 45 minuten



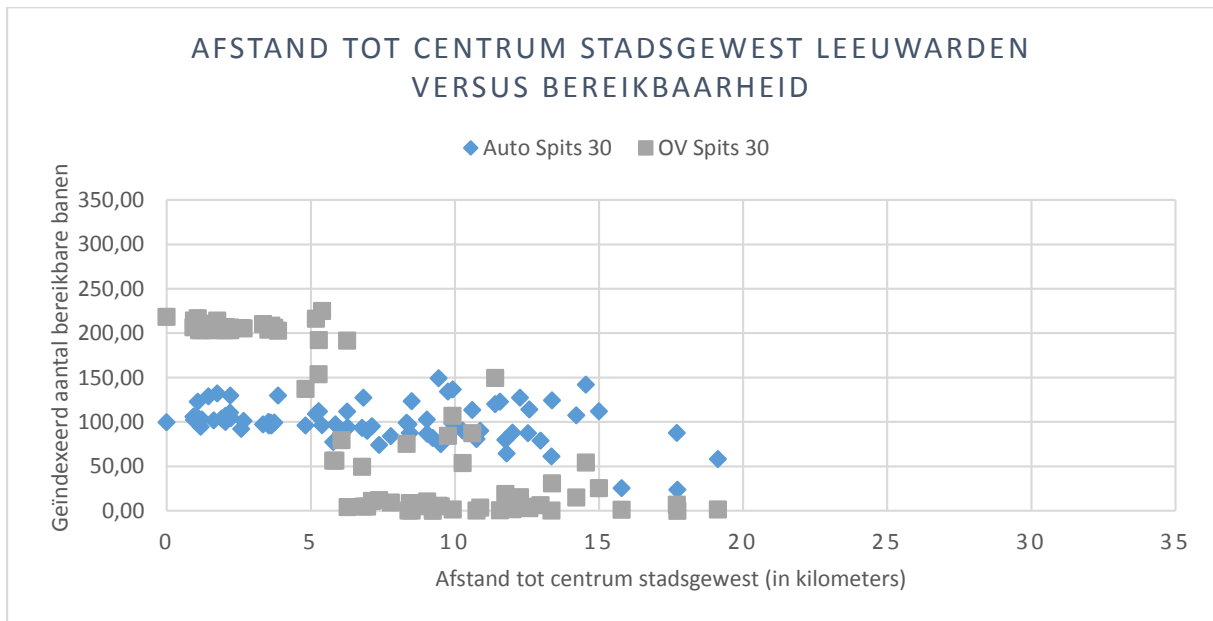
Zwolle – 30 minuten



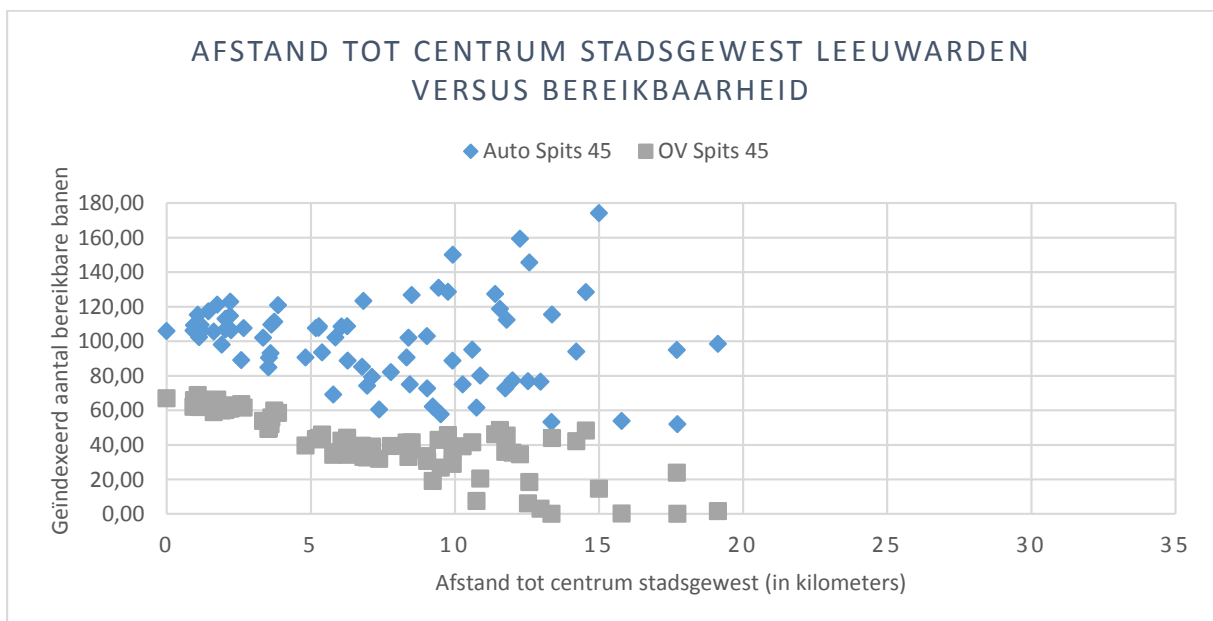
Zwolle – 45 minuten



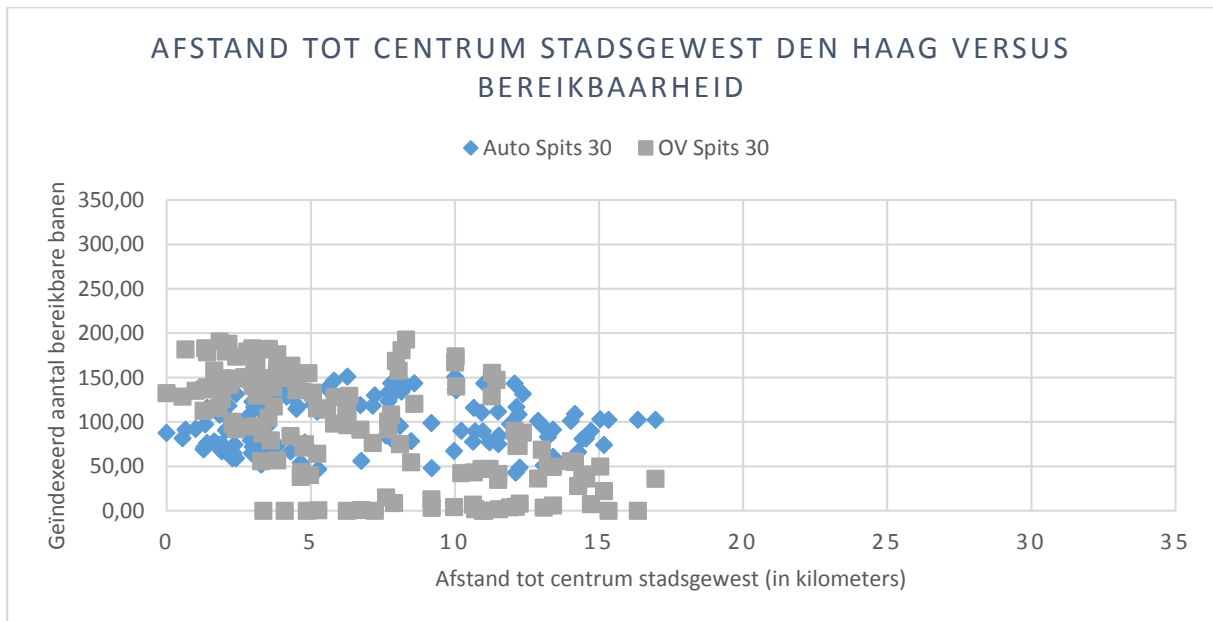
Leeuwarden – 30 minuten



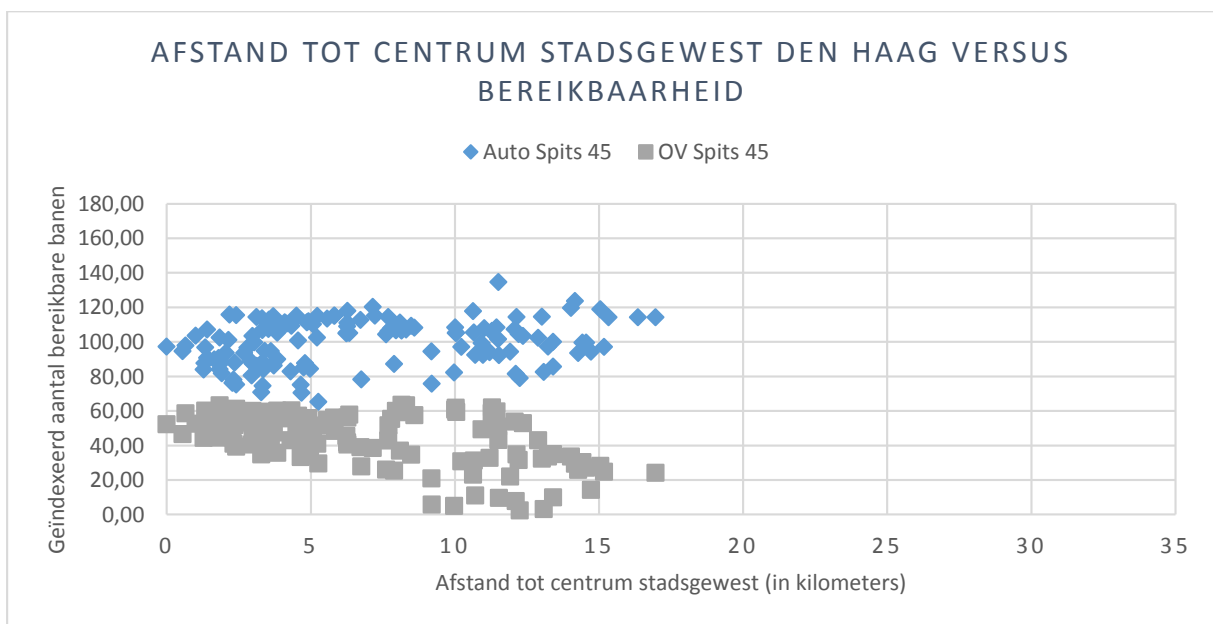
Leeuwarden – 45 minuten



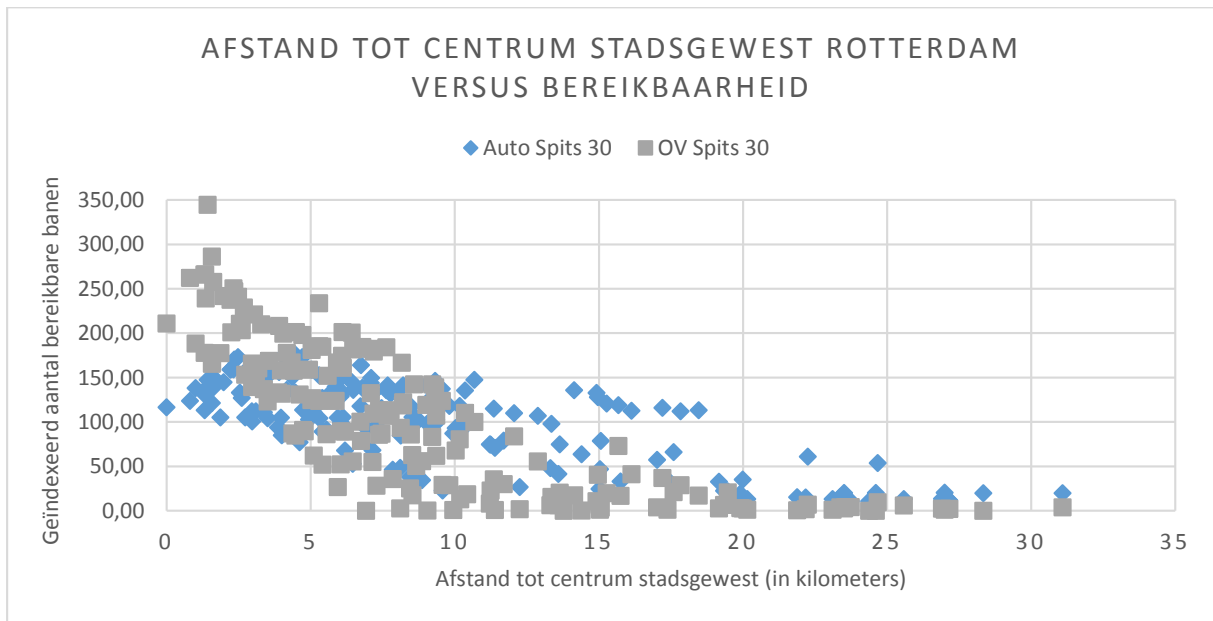
Den Haag – 30 minuten



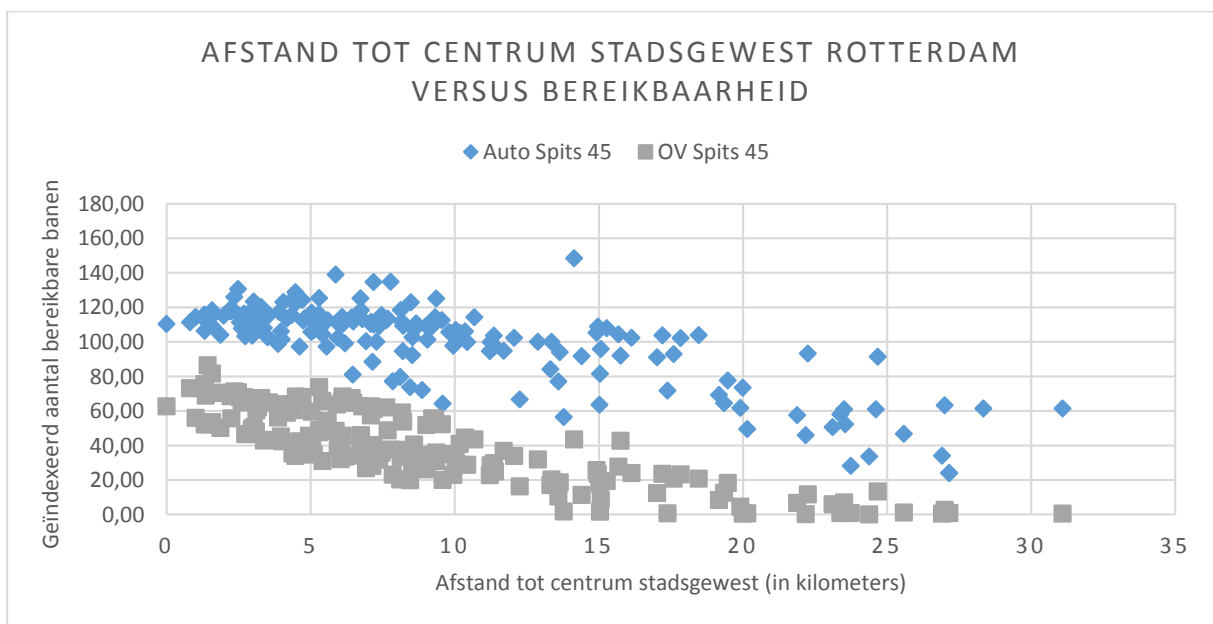
Den Haag – 45 minuten



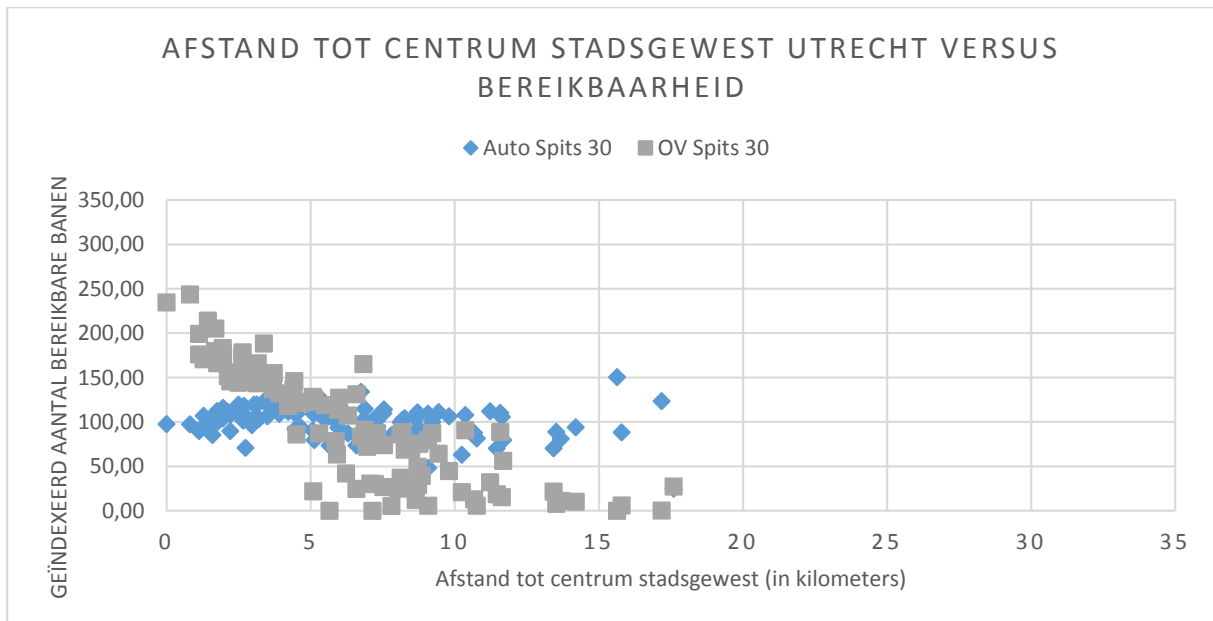
Rotterdam – 30 minuten



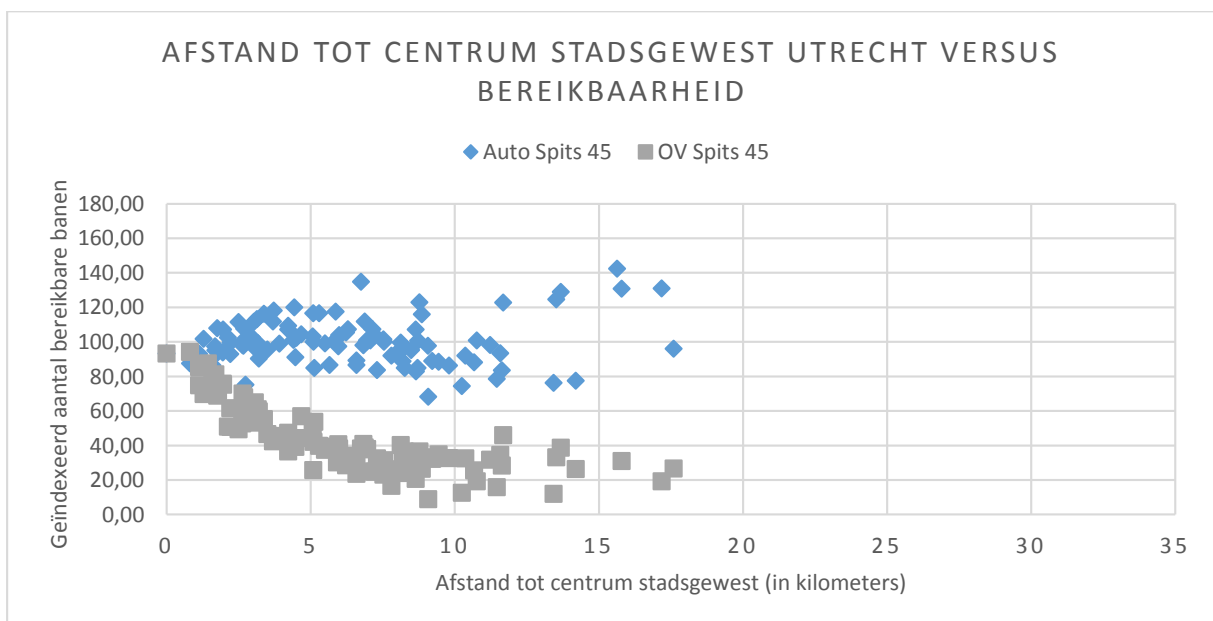
Rotterdam – 45 minuten



Utrecht – 30 minuten



Utrecht – 45 minuten



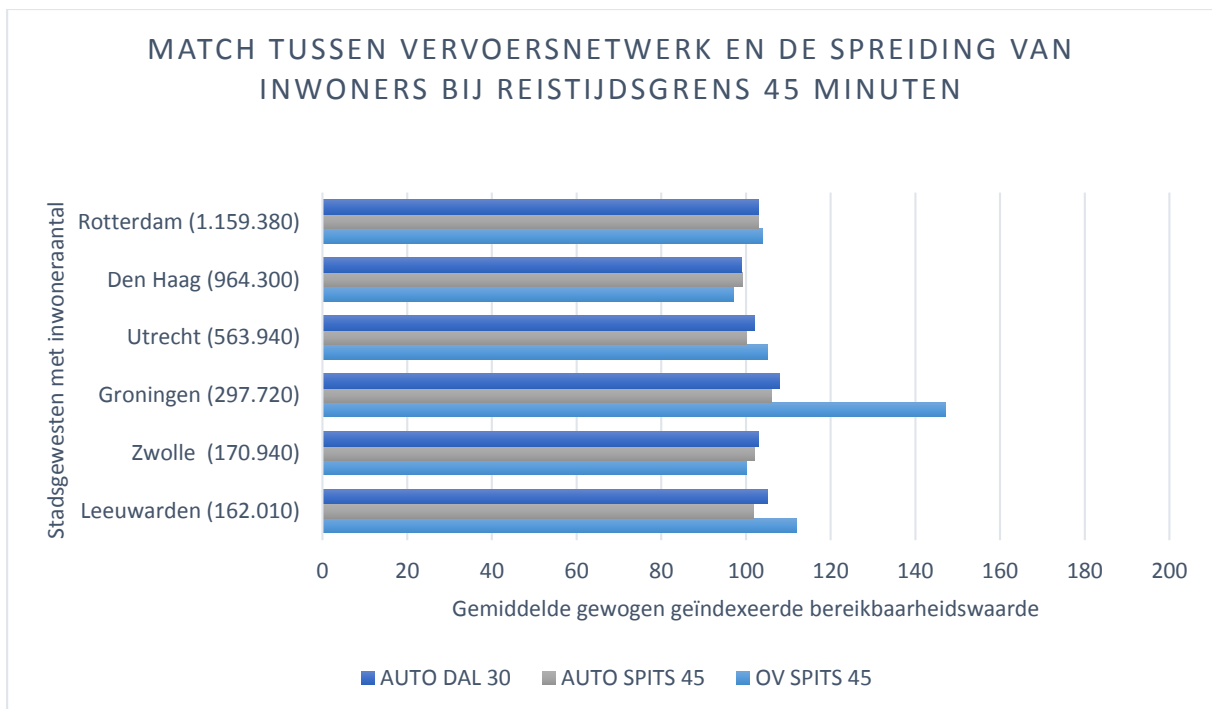
Bijlage 5 Match tussen vervoersnetwerk en spreiding van de inwoners

Een tabel met de exacte indexwaarden voor de zes stadsgewesten.

Bereikbaarheidswaarden	Leeuwarden	Zwolle	Groningen	Utrecht	Den Haag	Rotterdam
AUTO SPITS 30	102	102	106	100	99	103
AUTO SPITS 45	102	104	112	102	99	104
AUTO DAL 30	103	102	104	103	100	102
AUTO DAL 45	105	103	108	102	99	103
OV SPITS 30	115	100	147	105	97	104
OV SPITS 45	127	106	190	107	99	110
Aantal inwoners	162.010	170.940	297.720	563.940	964.300	1.159.380

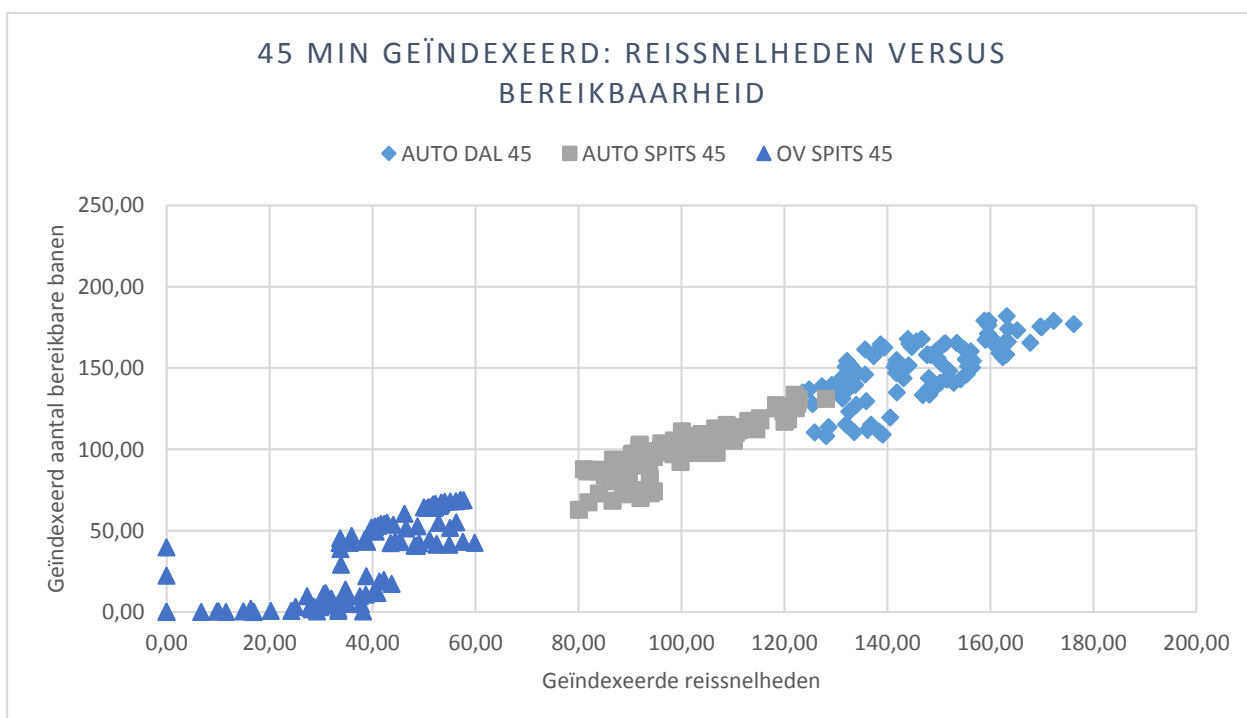
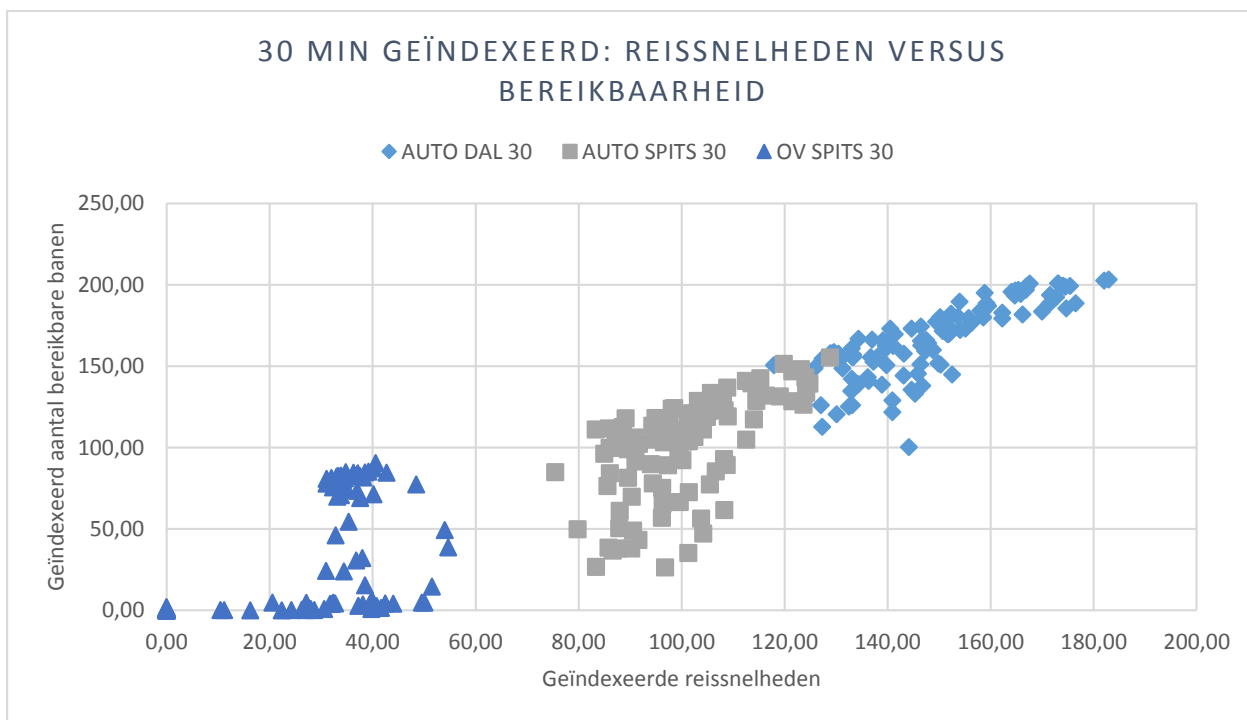
Bijlage 6 Match tussen vervoersnetwerk en spreiding van de inwoners

Een grafiek die de match van het vervoersnetwerk en de spreiding van de inwoners weergeeft voor de 45 minuten reistijdsgrens. De waarden zijn geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 45.

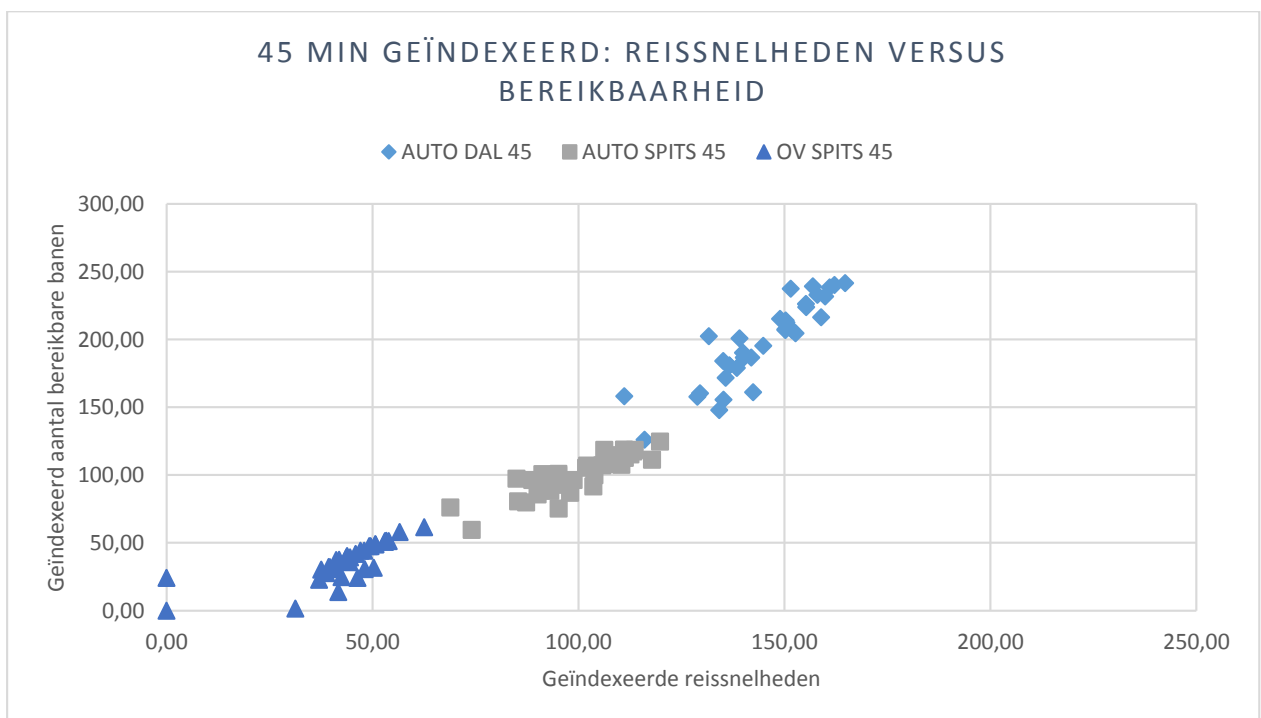
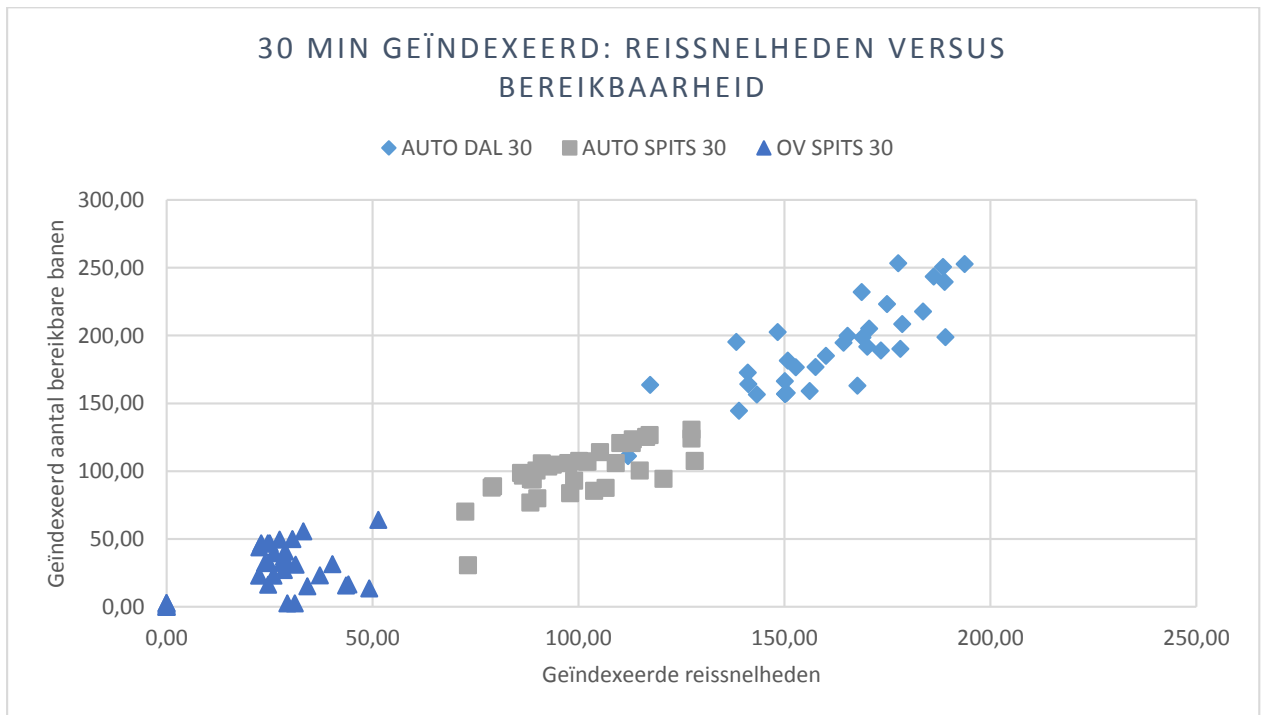


Bijlage 7 Potential mobility index per stadsgewest en per reistijdsgrens
 Voor alle zes stadsgewesten twee grafieken weergegeven van de 30 en de 45 minuten reistijdsgrens.
 Alle waarden zijn geïndexeerd op het gemiddelde van Auto Spits 30/45 en Reissnelheid 30/45.

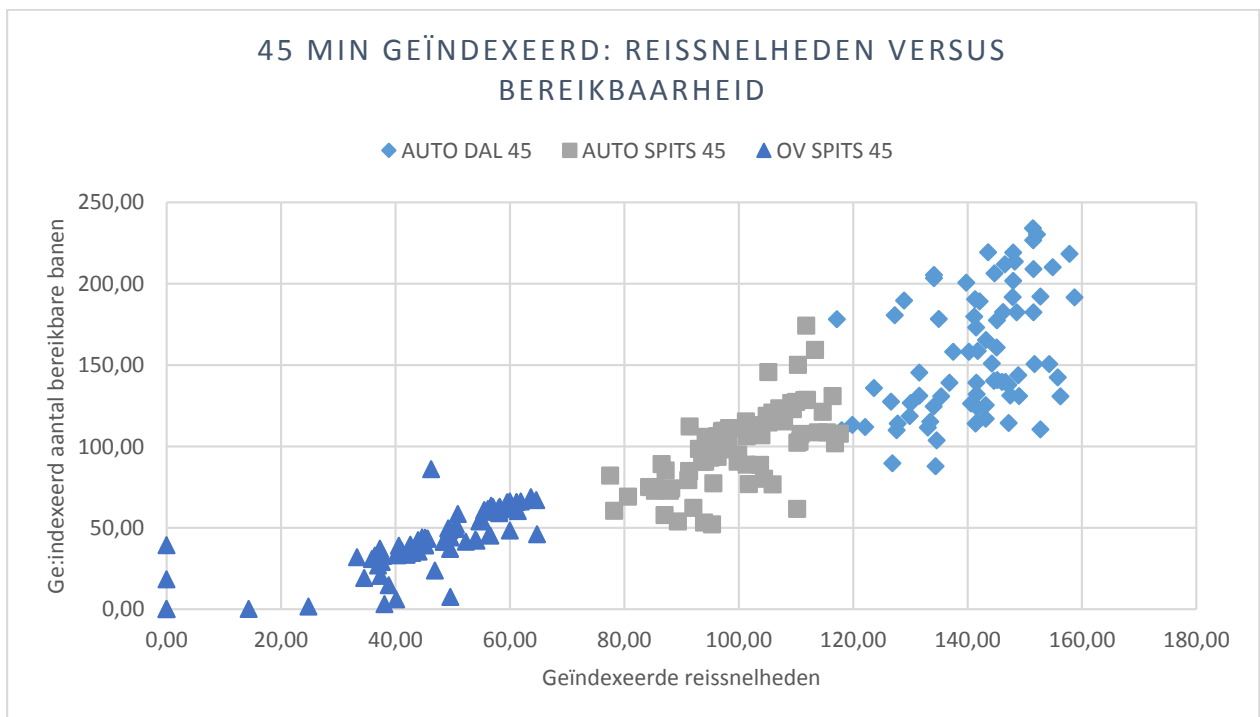
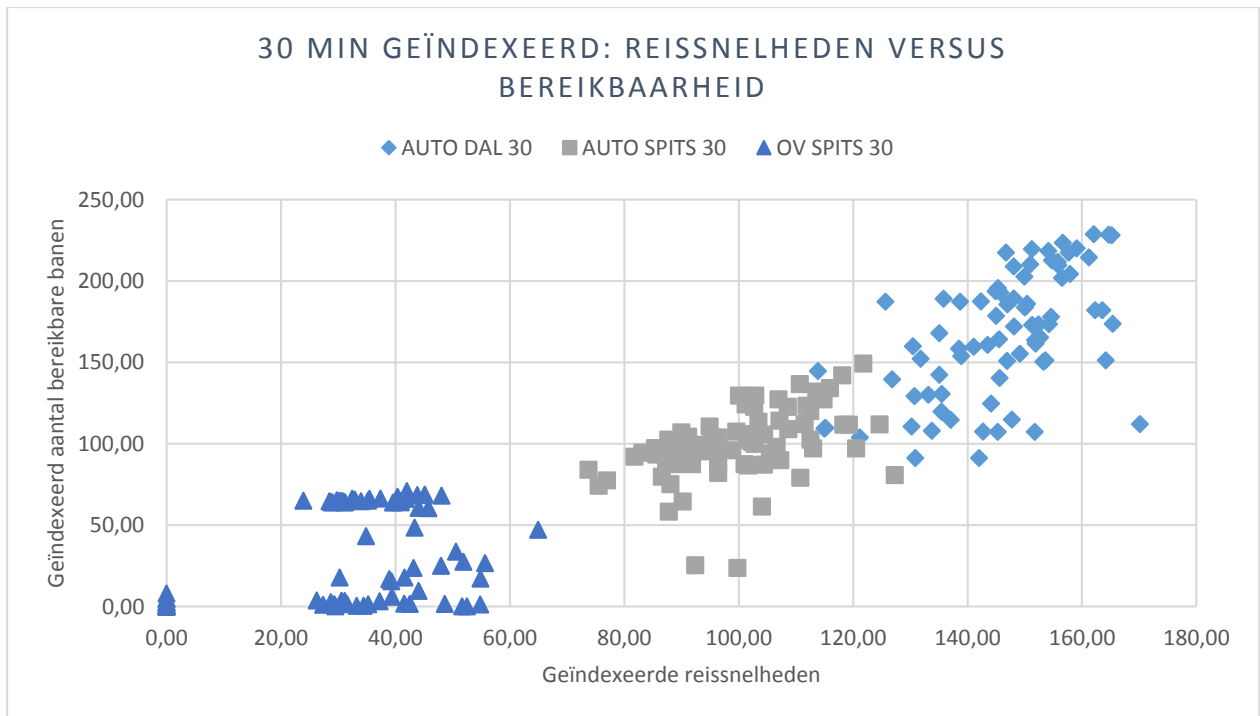
Groningen – 30 en 45 minuten



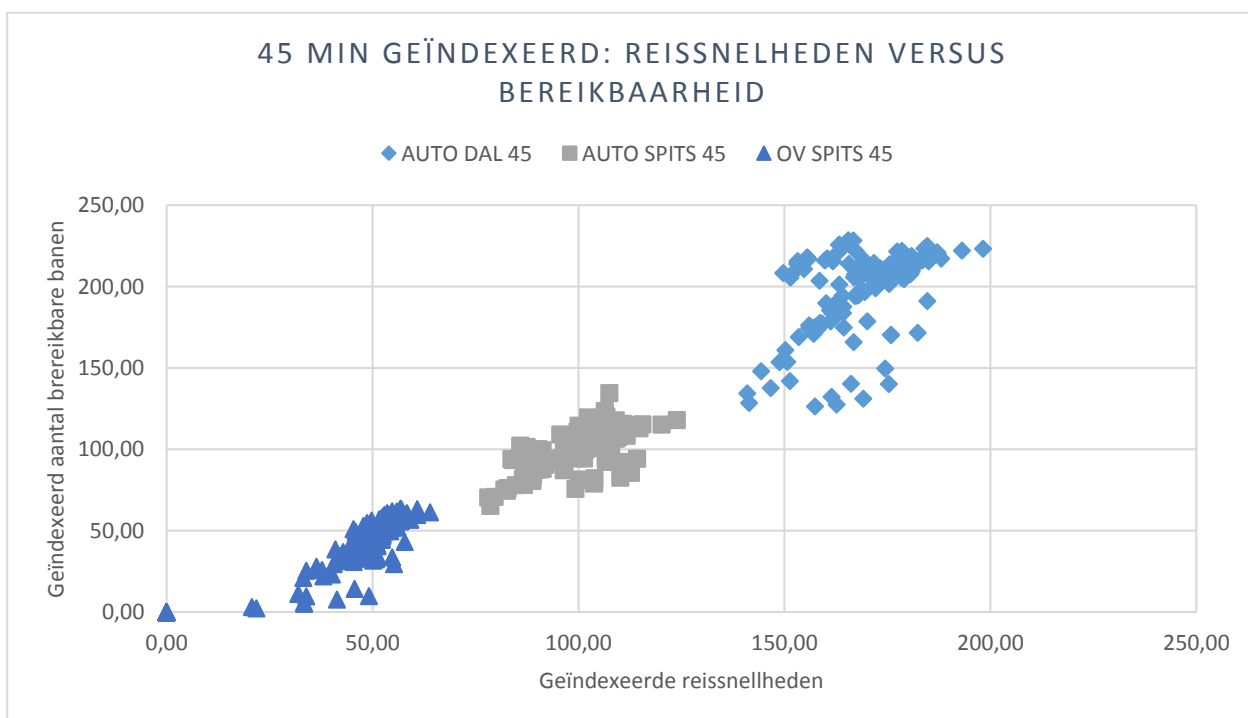
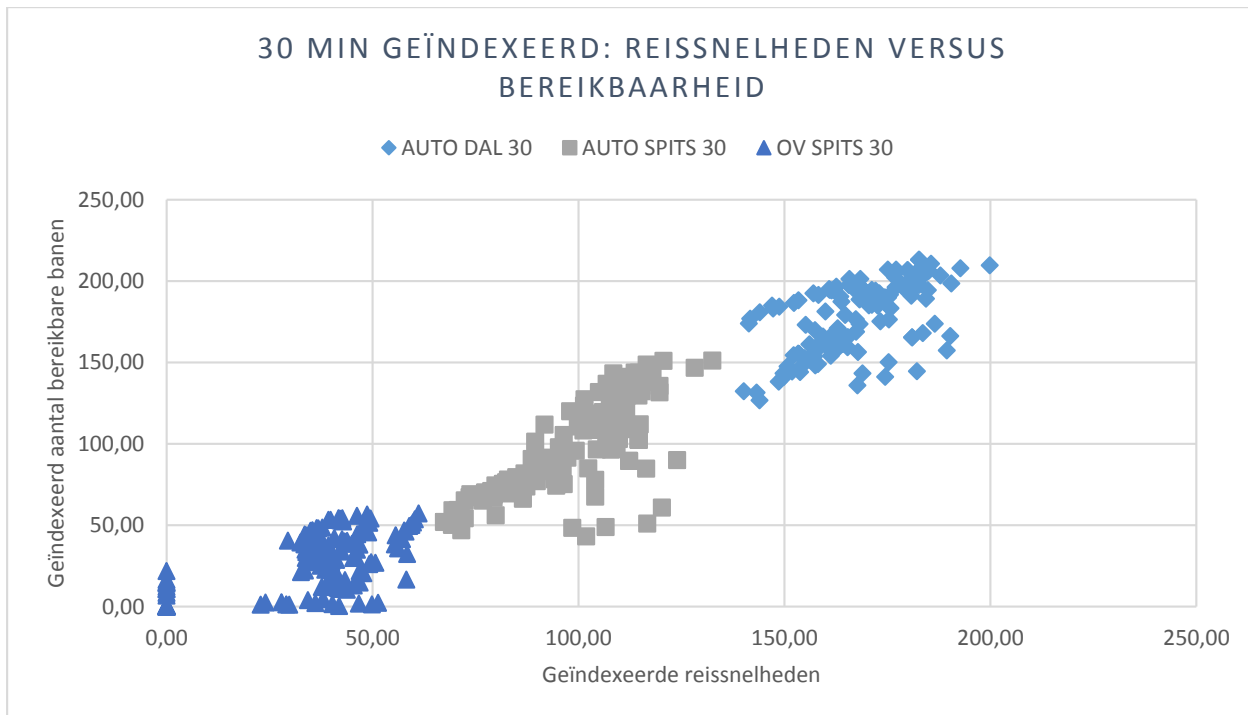
Zwolle– 30 en 45 minuten



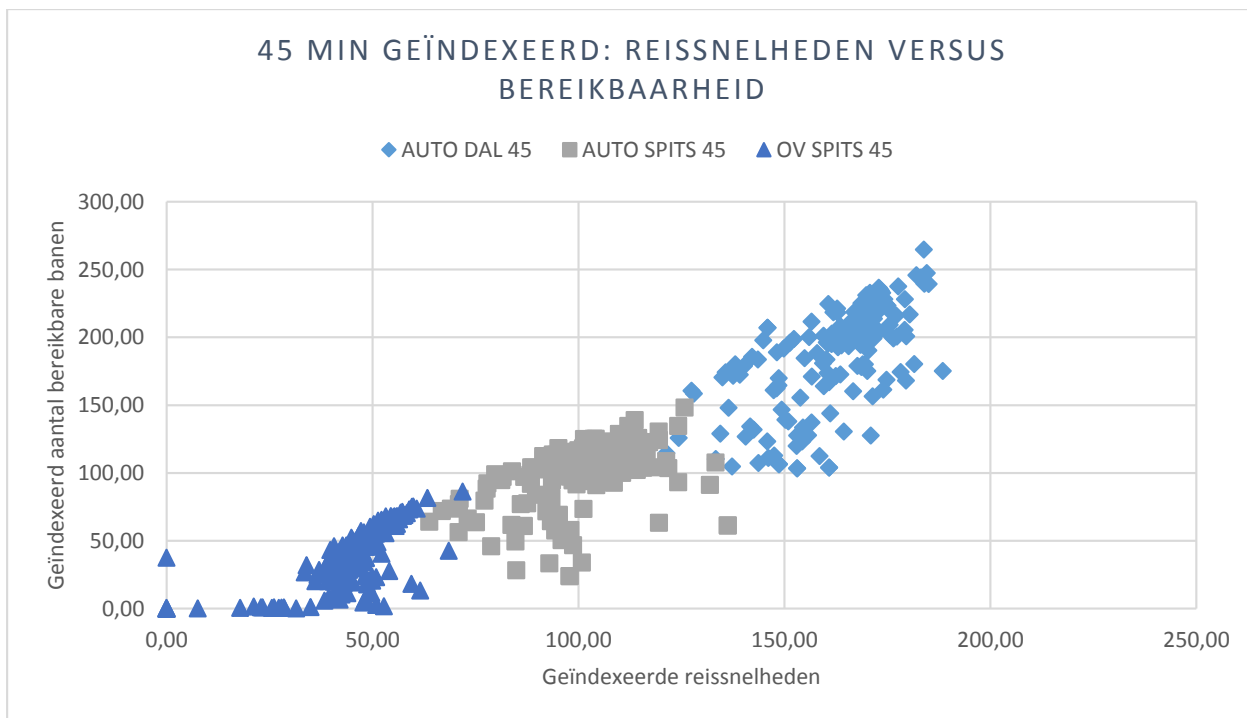
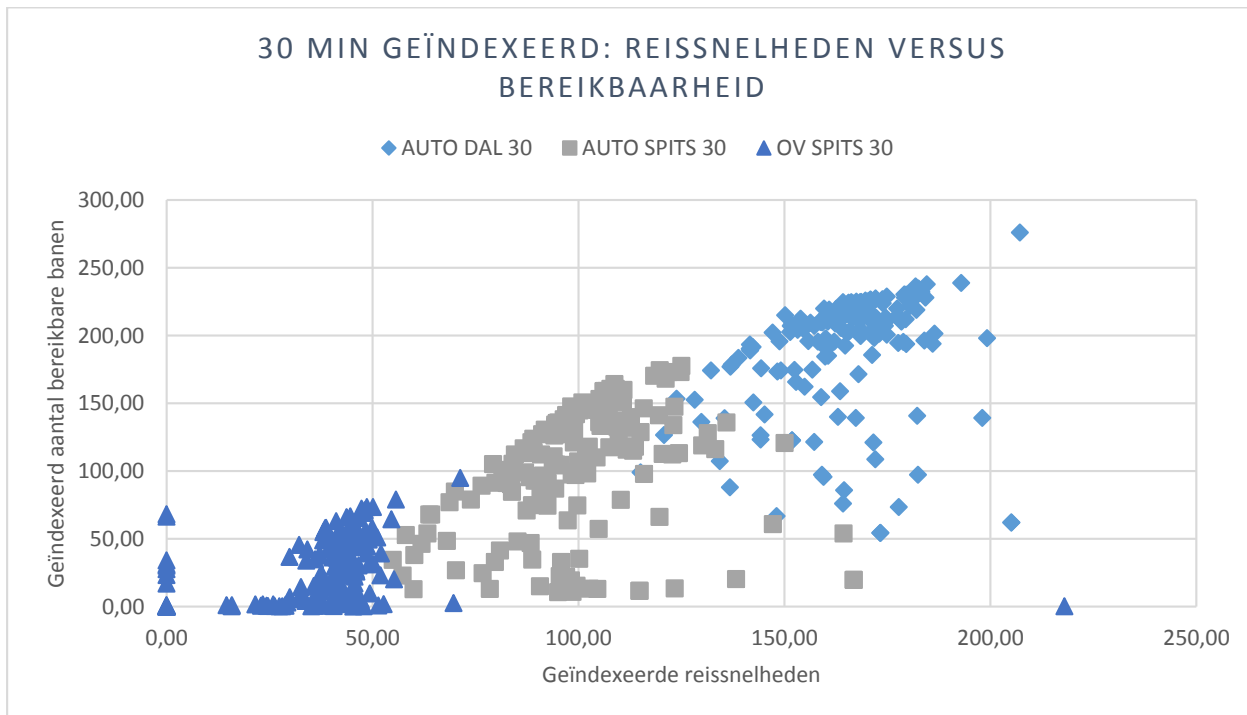
Leeuwarden – 30 en 45 minuten



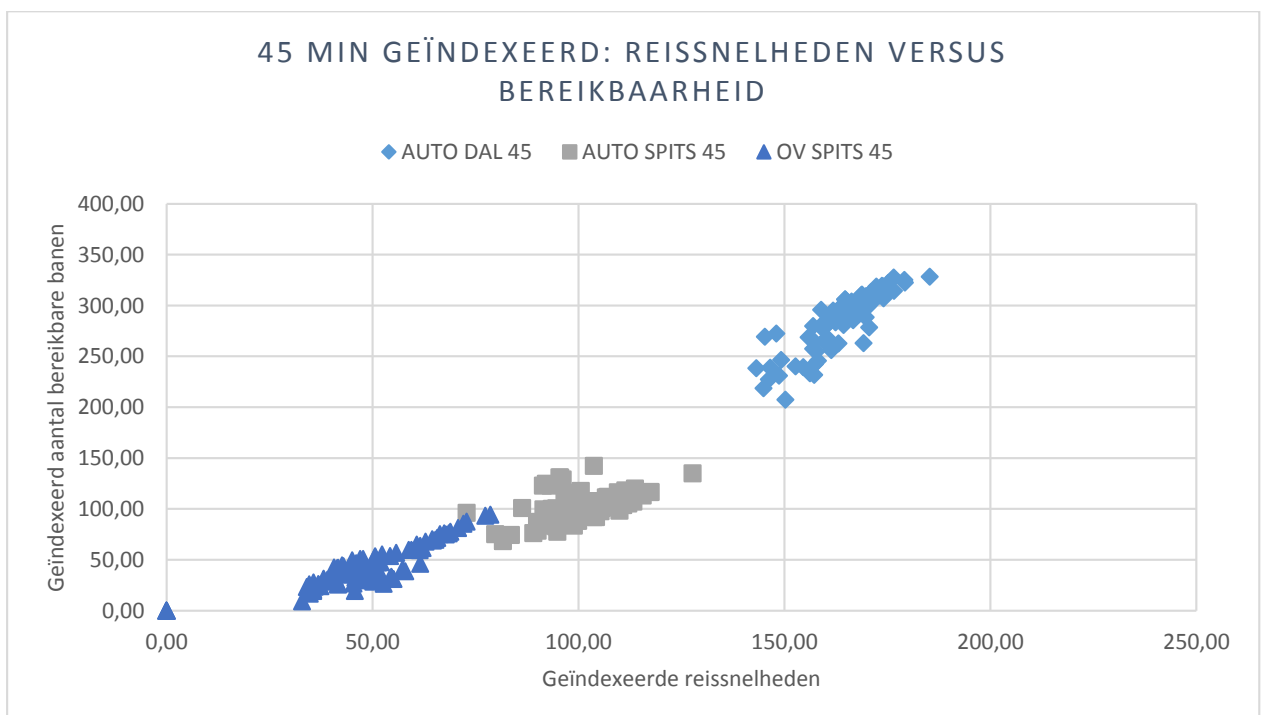
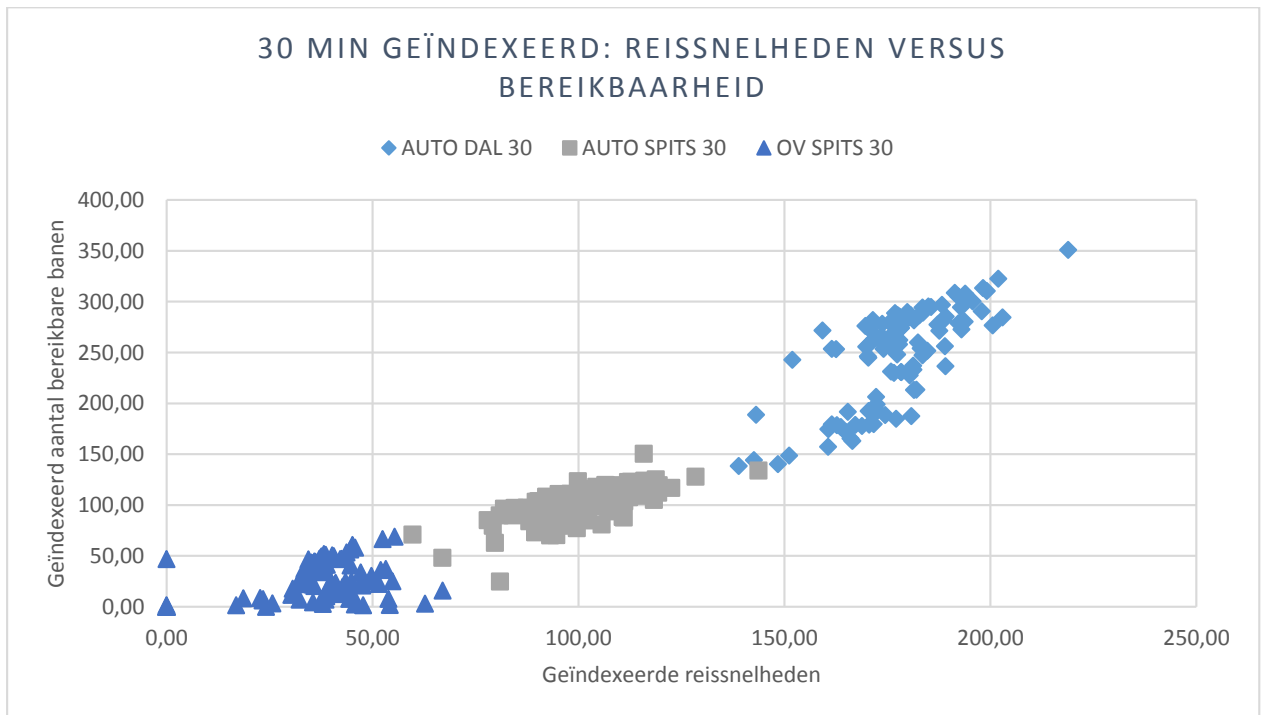
Den Haag – 30 en 45 minuten



Rotterdam – 30 en 45 minuten



Utrecht– 30 en 45 minuten



Bijlage 8 SPSS-output correlatie stedelijkheidsklasse met bereikbaarheid

Correlatie noordelijke stadsgewesten

			AUTOSPITS4 5	AUTOSPITS3 0	OVSPITS45	OVSPITS30	STEDELJKH EID
Spearman's rho	AUTOSPITS45	Correlation Coefficient	1,000	,796**	,441**	,234**	,318**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,001	,000
		N	212	212	211	211	212
	AUTOSPITS30	Correlation Coefficient	,796**	1,000	,552**	,385**	,332**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,000
		N	212	212	211	211	212
	OVSPITS45	Correlation Coefficient	,441**	,552**	1,000	,829**	,521**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,000	,000
		N	211	211	211	211	211
	OVSPITS30	Correlation Coefficient	,234**	,385**	,829**	1,000	,575**
		Sig. (2-tailed)	,001	,000	,000	.	,000
		N	211	211	211	211	211
	STEDELJKHEID	Correlation Coefficient	,318**	,332**	,521**	,575**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	.
		N	212	212	211	211	212

Correlatie stadsgewesten Randstad

			AUTOSPITS4 5	AUTOSPITS3 0	OVSPITS45	OVSPITS30	STEDELJKH EID
Spearman's rho	AUTOSPITS45	Correlation Coefficient	1,000	,813**	,472**	,481**	,095
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,054
		N	409	409	395	395	409
	AUTOSPITS30	Correlation Coefficient	,813**	1,000	,628**	,645**	,146**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,003
		N	409	409	395	395	409
	OVSPITS45	Correlation Coefficient	,472**	,628**	1,000	,929**	,230**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,000	,000
		N	395	395	395	395	395
	OVSPITS30	Correlation Coefficient	,481**	,645**	,929**	1,000	,296**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	.	,000
		N	395	395	395	395	395
	STEDELJKHEID	Correlation Coefficient	,095	,146**	,230**	,296**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,054	,003	,000	,000	.
		N	409	409	395	395	409

Totaal correlatie van alle stadsgewesten gezamenlijk

			AUTOSPITS4 5	AUTOSPITS3 0	OVSPITS45	OVSPITS30	STEDELJKH EID
Spearman's rho	AUTOSPITS45	Correlation Coefficient	1,000	,922**	,796**	,677**	,421**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000
		N	621	621	606	606	621
	AUTOSPITS30	Correlation Coefficient	,922**	1,000	,856**	,759**	,431**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,000
		N	621	621	606	606	621
	OVSPITS45	Correlation Coefficient	,796**	,856**	1,000	,914**	,490**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,000	,000
		N	606	606	606	606	606
	OVSPITS30	Correlation Coefficient	,677**	,759**	,914**	1,000	,514**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	.	,000
		N	606	606	606	606	606
	STEDELJKHEID	Correlation Coefficient	,421**	,431**	,490**	,514**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	.
		N	621	621	606	606	621