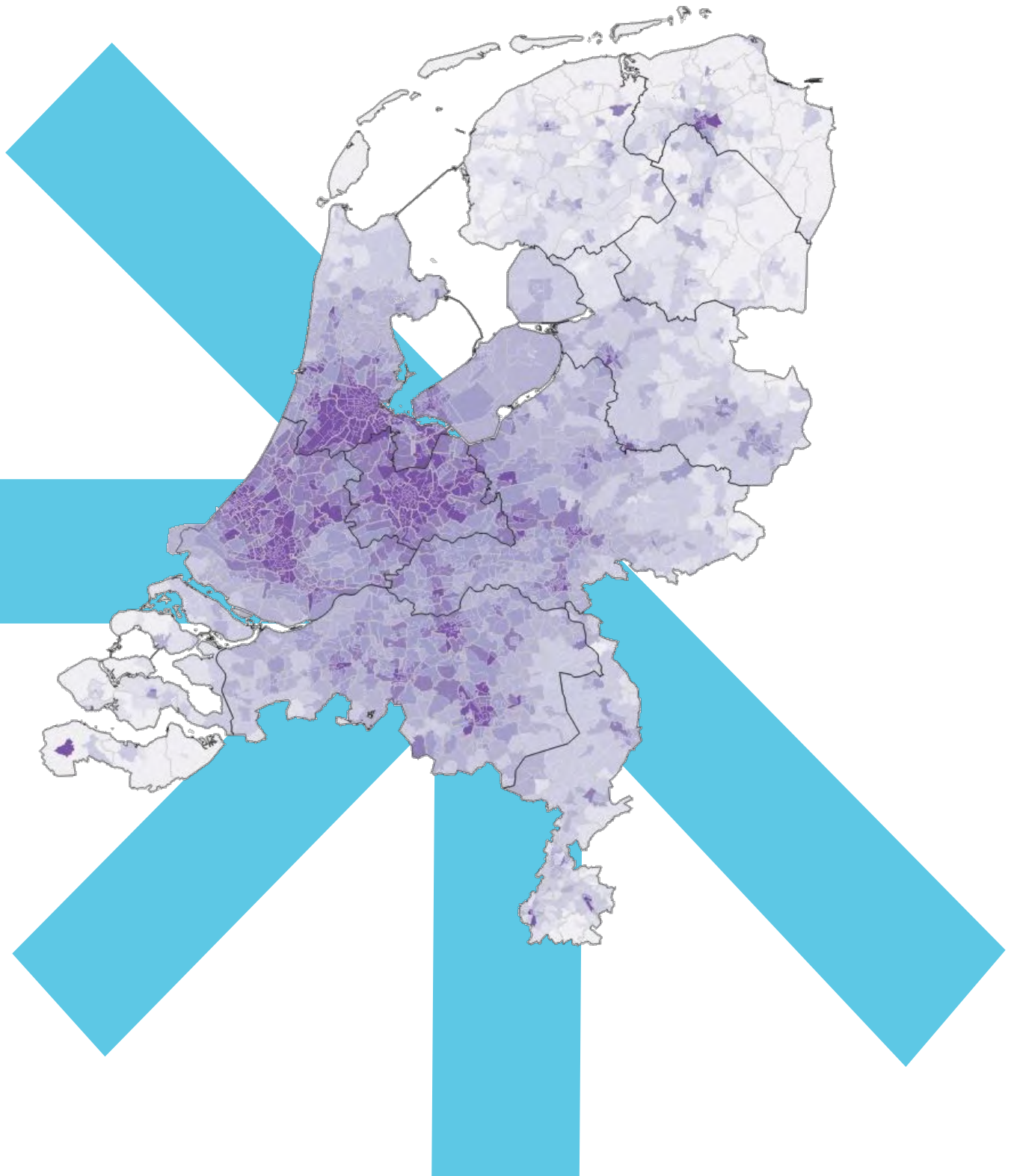


HET WONINGPRIJSEFFECT VAN DE RELATIEVE LIGGING IN WERKGELEGENHEIDSAGGLOMERATIES

"everything is related to everything else but near things are more related than distant things"

(Tobler, 1970).



Titel: *'Het woningprijseffect van de relatieve ligging in werkgelegenheidsagglomeraties'*
Bron illustratie voorblad: HBO-WO Werkgelegenheidsgraviteit per Auto: 2016 (CBS, 2016)
Instelling: Amsterdam School of Real Estate
Adres: Jollemanhof 5, 1019 GW Amsterdam
Opleiding: MSRE
Datum 23-3-2021
Auteur: dhr. Eric (e.) de Leeuw
E-mail: E_leeuw@hotmail.com
1^{ste} Begeleider: Dhr. P. Tordoir
2^{ste} Begeleider: Dhr. G.J. Peek



Voorwoord

Vanuit mijn rol als vastgoedontwikkelaar, ben ik altijd nieuwsgierig geweest naar het functioneren van de woningmarkt in de breedste zin van het woord. Tijdens mijn onderzoek naar de woningprijseffecten van het werkgelegenheidspotentieel ben ik tot inzichten en bekwaamheden gekomen die de 20 jaar jongere ik nooit had durven dromen, daar ben ik trots op. Daarom wil ik de waardering uitspreken voor iedereen die heeft bijgedragen aan dit resultaat.

Eerst en vooral ben ik mijn begeleider en mentor tijdens het schijfproces Dhr. P. Tordoir veel dank verschuldigd. Zonder de CBS-data en GIS was dit onderzoek onmogelijk geweest. Zijn steun en kritische blik heeft dit onderzoek een mooi eindresultaat opgeleverd.

Ten tweede is de steun van mijn werkgever Janssen de Jong onmisbaar geweest, ze hebben mijn de kans geboden deze droom waar te maken. Ook de mensen van de ASRE die mij tijdens het onderzoek hebben ondersteunt verdienen waardering. Daarnaast een speciale vermelding voor Dhr. G.J. Peek voor de kritische noten, Dhr. M. Dröes (UvA) en de NVM voor het ter beschikking stellen van de nodige prijsdata, Dhr. D. Konadu (ASRE) voor de begeleiding in de sortering van data en statistiek en Dhr. A. Musau (Inland Norway University of Applied Sciences) voor de begeleiding bij het schrijven van de syntax in Stata, *Takk skal du ha*.

Als laatste wil ik mijn vriendin bedanken voor de ruimte en tijd ondanks de lange avonden van afwezigheid. Ik voel mij zeer gesteund door haar luisterend oor. Het heeft ertoe aangezet dat mijn gedachtes beter waren geordend en de werkdruk relatief was. Ik ben gelukkig en dankbaar.

De onderzoeksuitkomsten geven de handvatten om een betere dialoog te kunnen voeren met beleidsmakers en strategische verwerving van grondposities. De wetenschappelijke ontrafeling ben ik gaan zien als een schilderij waarbij verschillende schildermeesters invulling geven aan de composities van hun voorgangers. Ik hoop dat onderhavig onderzoek bijdraagt aan het contrast van de wetenschappelijke discours.

Eric de Leeuw

Utrecht, 23-03-2021

Samenvatting

Het is een quasi-natuurwettelijk verschijnsel dat ons grootste doel in het leven het najagen van geluk is. Teveel forenzen maakt ons ongelukkig en ongezond, aldus het RIVM (van Leeuwen, 2018). Dichterbij de werklocatie wonen of juist dichterbij de woonplaats werken is daardoor aantrekkelijk. Van de ondervraagde respondenten uit het WOON 2018 onderzoek geeft circa 7% de werklocatie aan als één van de belangrijkste verhuismotieven (MBZK, 2019). Werk en woonlocaties zijn geografisch verdeeld, waarbij agglomeraties hun bestaansrecht aan de samenklontering van deze functies ontleen. De robuustheid van agglomeraties zorgt voor de vitaliteit en welvaart. Het is een gegeven dat de bereikbaarheid van werkgelegenheid en de hoogte van woningprijzen hierin met elkaar in verband staan (Graaf, 2019; Ritsema van Eck et al., 2020; Visser & van Dam, 2006; de Graaff, van Oort, & Boschman, 2008). Regio's, steden en dorpen met meer banen op relatieve afstand, of wel een hoger werkgelegenheidspotentieel, zijn succesvoller, welvarender en hebben een grotere aantrekkingskracht. De centrale vraag die in onderhavig onderzoek wordt gesteld is als volgt geformuleerd: *Wat is het effect van de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties op woningprijzen?*

Onderzoek naar arbeidsmarkten en woningprijseffecten zijn nodig en wetenschappelijk relevant, omdat er een sterk verband is tussen de arbeidsmarkt en woningmarkt. Hoewel basaal onderzoek de prijseffecten aantonen, zoals in de bekende rapportages 'prijs van de plek' uit 2006 en 'Stad en Land' uit 2010, is het des te relevanter de specifieke effecten van deze verbanden verder te ontrafelen binnen de kaders van de agglomeratietheorie en in de huidige tijdsgeest te waarderen. Daarmee is het onderzoek wetenschappelijk relevant door in te gaan op specifieke eigenschappen van gekozen selecties van de werkgelegenheid, de woningen en de reismodaliteiten in kwestie. Het onderzoek is zondermeer ook maatschappelijk relevant in termen van duurzame beleidsvorming. Het vertaalt het belang van banenbereikbaarheid in de woningwaardeontwikkelingen. De inzichten kunnen bijdragen aan een duurzamere kaderstelling aangaande het ruimtelijk beleid.

Om de samenhang en het verklarende aandeel van het werkgelegenheidspotentieel en overige determinanten op waarde te schatten, is een meervoudige regressieanalyse uitgevoerd met inbreng van het werkgelegenheidspotentieel middels een graviteitsscore. Het regressiemodel met 7 controle variabelen, aangevuld met het werkgelegenheidspotentieel geeft een totaal verklaarde variantie van 39%-62% ($p < .05$), naar gelang eigenschappen van gekozen selecties van de werkgelegenheid, de woningen en de reismodaliteiten in kwestie. Het effect van het naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel op woningprijzen is zes keer sterker dan het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel. Een verschil dat in vergelijking tot de uitkomsten van eerdere studies veel groter is. Hoewel dit aansluit op het bestaande onderzoek waarin de verbondenheid tussen wonen en werken basaal zijn aangetoond (Visser & van Dam, 2006; de Groot et al., 2010; Rice & Venables, 2004). Gekeken naar de onderzochte sectoren blijkt dat de informatiegerichte sectoren de meeste invloed hebben op de woningprijs per m². De werkgelegenheidspotentieel gefilterd op hoogopgeleiden uit de informatiesectorgroep, verklaart circa 23% van de woningprijsvariantie. De naar reistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel naar inkomenskwantiel laten geen duidelijke trend zien. Vastgesteld kan worden dat het verschil van de waardering van het gewogen werkgelegenheidspotentieel tussen hoogopgeleiden leeftijdsgroepen beperkt is, doch naar mate de leeftijd in de groep lager is het effect versterkt. De mate van stedelijkheid op de waardering van het werkgelegenheidspotentieel blijkt diffuus, omdat de totaal verklaarde variantie voor niet stedelijke gebieden lager is. Desondanks onderdrukken de negatieve externe effecten de waardering van het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel in stedelijke gebieden. Voor niet stedelijke gebieden is de gewogen banenbereikbaarheid per openbaar vervoer juist zeer bepalend voor de woningprijs per m². Bij de splitsing in twee absolute prijsniveaus, boven en onder de NHG grens, blijkt dat het gewogen werkgelegenheidspotentieel bij relatief duurdere woningen significant sterker van invloed is, dan bij relatief goedkopere woningen. Het is aannemelijk dat dit verschijnsel voortkomt uit het grotere belang bij hoog gespecialiseerde werkende, die relatief meer kunnen betalen, om op een plek te wonen met een betere

ontsluiting tot passende werkgelegenheid. Stedelijke gebieden bieden door goede verbindingswegen en hun centrale ligging een ideale uitkomst.

Er kan worden aangenomen dat de effecten van de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties op woningprijzen zeer sterk is. De centrale vraag is middel voorgenoemde conclusies positief beantwoord. Dit sluit aan op eerder wetenschappelijk onderzoek, hoewel kan worden aangenomen dat het naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel sterker bepalender is dan verondersteld en sterk afhankelijk van de specifieke eigenschappen van gekozen selecties van de werkgelegenheid, de woningen en de reismodaliteiten in kwestie.

Ondanks de gevalideerde en betrouwbare uitkomsten kan door herhaling van het onderzoek met inbreng van meerder onderzoeksgebieden of meerdere jaargangen de conclusies in een ander perspectief worden geplaatst. Wegens gebrek aan prijsdata omtrent huurwoningen is dit onderzoek beperkt tot de koopwoningmarkt. Herhaling van het onderzoek met inbreng van meer of andere soort prijsdata kan een relevante aanvulling geven op de uitkomsten.

1 Inhoudsopgaven

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1 Inhoudsopgaven	6
2 Inleiding - onderzoeksopzet	7
2.1 Aanleiding.....	7
2.2 Vraagstelling.....	8
2.3 Doelstelling en onderzoeksdoel.....	9
2.4 Relevantie.....	9
2.5 Onderzoeksmethode en Operationaliseren.....	9
2.6 Leeswijzer.....	10
3 Theoretische beschouwing	11
3.1 Ruimtelijk-Economische (Neo)klassieke theorie.....	11
3.2 Agglomeraties.....	12
3.3 Daily Urban System (DUS).....	14
3.4 Woningwaarde verklarende kenmerken.....	15
3.5 Graviteit - aantrekkingskrachten.....	16
3.6 Concept model.....	18
3.7 Hypothesen.....	18
4 Data & Methodologie	21
4.1 Data.....	21
4.2 Methodologie.....	24
4.3 Regressie.....	26
5 Het Effect - onderzoeksresultaten	28
5.1 Beschrijvende statistiek.....	28
5.2 Resultaten.....	33
6 Analyse	44
7 Conclusie en Reflectie	46
7.1 Conclusie.....	46
7.2 Reflectie.....	47
8 Literatuurlijst / Bronnenlijst	48
9 Bijlageboek	51
Bijlage 1: Variabelen omschrijvingen lijst.....	51
Bijlage 2.0 Outliers.....	59
Bijlage 3.0 Correlatie.....	64
Bijlage 4.0: Regressie modellen.....	65
Bijlage 5.0: Uitkomsten regressie Model, per filter en splitsingsvariabele.....	67

2 Inleiding - onderzoekopzet

2.1 Aanleiding

Het is een quasi-natuurwettelijk verschijnsel dat ons grootste doel in het leven het najagen van geluk is. Onze gezondheid is een belangrijke factor in het streven naar geluk (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000). Teveel forenzen maakt ons ongelukkig en ongezond, aldus het RIVM (van Leeuwen, 2018). Dit kan een onderbewuste prikkel geven voor een zo kort mogelijke woon-/werkreistijd. Uiteraard is dit te kort door de bocht en zijn de invloeden die ons uiteindelijk bewegen veel complexer.

Eén op de drie werkende Nederlanders pendelt tussen woonplaats en werklocatie. De meeste pendelbewegingen vinden daarbij interstedelijk plaats (Mobiliteitsalliantie, 2019; Tordoir, 2021). Gekeken naar het totaal aantal gereisde kilometers in één kalenderjaar heeft 34% een woon-werk of zakelijk karakter (Ritsema van Eck, Groot, Tennekes, Raspe, & Harms, 2020; Mobiliteitsalliantie, 2019). Bijna 80% van de Nederlandse gemeenten hebben dan ook een negatief pendelsaldo (de Groot, Marlet, Teulings, & Vermeulen, 2010). De reistijd die gemiddeld een kwartier duurt wordt als positief ervaren. Terwijl een reistijd van driekwartier of meer als nutteloos en stressvol voelt (Milakis & van Wee, 2018). Ofwel hoe reistijd wordt ervaren is relatief. Bijna een eeuw geleden illustreerde Albert Einstein relativiteit als volgt; *“Put your hand on a hot stove for a minute, and it seems like an hour. Sit with a pretty girl for an hour, and it seems like a minute. That's relativity.”*. Vrij vertaald naar de woon-werk reistijd; een relatief korte reistijd voelt positief en een relatief lange reistijd voelt negatief. Ondanks deze onderzochte voorkeuren voor reistijd blijkt dat circa 20% van de woon-werk reistijd 1,5 uur of langer te duren (Sdworx, 2018).

Dichterbij de werklocatie wonen of juist dichterbij de woonplaats werken is aantrekkelijk. Van de ondervraagde respondenten uit het WOON 2018 onderzoek geeft circa 7% de werklocatie aan als één van de belangrijkste verhuismotieven (MBZK, 2019). Hoewel de werklocatie een belangrijke verhuismotivator blijkt is het veelal niet primair urgent en wordt de motivatie niet sterk beïnvloed door de economische omstandigheden (Boumeester, Dol, & Mariën, 2015, p. 72; van Ommeren, 1999; van Ommeren, Rietveld, & Nijkamp, 2000). De arbeidsvoorwaarden hebben een effect op afstandswaardering en de motieven om te verhuizen of een langere reistijd te accepteren sterk (Hamersma, Knoope, & Zijlstra, 2019). Daarbij is verhuizen voor werk niet altijd mogelijk en afhankelijk van de plaatselijke woningmarkt (Ritsema van Eck et al., 2020). Door ICT ontwikkelingen vindt werken steeds meer locatie-/tijdsafhankelijk plaats. Echter voor circa 5,5 miljoen mensen gaat dit structureel en praktisch niet op. Zoals beroepsgroepen waarbij het product of de dienst ter plaatse wordt geconsumeerd en waarbij de sociale en/of fysieke interactie een grote rol speelt. Denk aan de schoonmaker, verkoper, arts, loodgieter, wethouder of de taxichauffeur (Frijters, 2020). Hoewel deze beroepen veranderen door ICT toepassingen, zal de fysieke relatie tussen wonen en werken belangrijk blijven. Daarnaast is het menselijk dat we altijd op zoek zijn naar sociale interactie (Tordoir, Poorthuis, & Renooy, 2015, p. 29).

Werklocaties en woonlocatie zijn geografisch verdeeld, waarbij agglomeraties hun bestaansrecht aan de samenklontering van deze functies ontleen. De robuustheid van agglomeraties zorgt voor de vitaliteit en welvaart. Het is een gegeven dat de bereikbaarheid van werkgelegenheid en de hoogte van woningprijzen hierin met elkaar in verband staan (Graaf, 2019; Ritsema van Eck et al., 2020; Visser & van Dam, 2006; de Graaff, van Oort, & Boschman, 2008). Veel banen binnen een relatief kortere reistijd geven in potentie meer kansen op de arbeidsmarkt. Deze potentie betreft het werkgelegenheidspotentieel. Hierbij speelt de agglomeratie en het dagelijkse leefgebied (Daily Urban System) waarin deze sociale interactie van wonen, werken en recreëren plaatsvindt, een grote rol. Dit dagelijkse interactiesysteem is niet voor iedereen gelijk noch is het een homogeen vastomlijnd gebied. Het kan een stadsdeel, een stad, of zelfs meerdere steden betreffen. De aard en omvang heeft alles te maken met de sociale, economische en fysieke mogelijkheden waarin iedereen anders is. Een wel homogeen principe is dat interacties tussen werken en wonen een groot aandeel hebben in het interactiesysteem. Hoe intensiever deze interacties, des te groter de aantrekkingskracht. Regio's waar de werkgelegenheid is geclusterd, ontleen grote voordelen aan voorgaande principes (Tordoir et al., 2015, p. 28; de Graaf, 2019; Bertaud, 2004).

2.2 Vraagstelling

Door PBL wordt het landschap geografisch verdeeld in drie zones: de randstad, de intermediaire en de periferie. Het meest aannemelijk is, gekeken vanuit de werkgelegenheids groei en bevolkingsgroei dat wonen volgend is naar mate de werkgelegenheid groeit. Dit is in de randstad beperkt waarneembaar wegens onvoldoende woningaanbod en wordt beïnvloed door de hogere pendeltolerantie in de periferiezone (de Graaff et al., 2008, pp. 9-10; Hoogstra, Florax, & van Dijk, 2005).

Het belang van een match tussen de beroepsbevolking en de werkgelegenheid is evident. Bedrijven zoeken binnen hun werkgebied naar een vestigingslocatie welke onder andere kan voorzien in de vraag naar gekwalificeerd personeel. Clustering, concentratie en groei van arbeidsmarkten worden steeds markanter (Tordoir et al., 2015). Bedrijven ontlenen interne en externe voordelen aan omvangrijke clusters, zoals in 1920 aangetoond door Alfred Marshall en aangevuld in 1937 door Edgar Hoover. De CLO (Compendium voor de Leefomgeving) presenteerde in 2020 de ongebalanceerde verhoudingen tussen arbeidsplaatsen en de potentiële beroepsbevolking (CBS, 2020-2). Dit verschijnsel concentreert zich op HBO en WO banen. Dit sluit aan bij het feit dat interstedelijke forenzen voornamelijk bestaan uit de hoger opgeleide beroepsbevolking (Tordoir et al., 2015). Daarbij is de Randstad de banenmotor van Nederland, omdat circa 80% van de nieuwe banen hier worden gecreëerd. Krimpgebieden worden juist gekenmerkt wegens het ontbreken van voldoende werkgelegenheid (CBS, 2020-2). De groeiende werkgelegenheid gaat hand in hand met een grotere vraag naar woningen. De vraag naar woningen in de Randstad is groter dan in de periferie. Daarbij ook groter dan het aanbod op de korte termijn. In de Randstad leidt dit tot krapte op de woningmarkt. Dit verschijnsel concentreert zich op het middensegment in de stedelijke gebieden (BPD, 2020). Tot gevolg dat veel potentiële woningkopers uitwijken naar een huurwoning of klem zitten in een ongewenste woonsituatie. De krapte in steden zorgt voor een steeds grotere prijzenkloof. Daarbij is meer woningen bouwen op de korte termijn relevant, hoewel de bereikbaarheid van banen op langere termijn relevanter lijkt. In hoeverre een betere ontsluiting tot meer werkgelegenheid invloed heeft op woningprijzen is retrospectief meetbaar, omdat zowel woningprijzen als het werkgelegenheidspotentieel bekend zijn (Weterings, van Oort, Raspe, & Thijs, 2007; Tordoir et al., 2015).

Niet alleen de vraaggroei naar beroepsbevolking en clustering van de arbeidsmarkten zorgt voor migratie en forenzen. Al eerder is bewezen dat de aanleg van ringstructuur en de komst van HOV (hoogwaardig openbaar vervoer) de groei van stedelijke agglomeraties versterkten. Waarbij snelwegnetwerken de woningvraag in het stadcentrum ontlaste en de druk vergrootte op de bereikbaarere stadsranden (Baum-Snow, 2007; Baum-Snow, 2010). Daarbij is de werkgelegenheid, ontsloten middels autosnelwegen tussen 1996 en 2018, boven gemiddeld gestegen. De werkgelegenheid bereikbaar per openbaar vervoer (bestaande stations) is in de zelfde periode beneden gemiddeld afgenomen. De werkgelegenheid bereikbaar per auto vertegenwoordigt bijna het dubbele ten opzichte van de bereikbaarheid per openbaar vervoer (CBS, 2020-3). Het mobiliteitsnetwerk van HOV, ringstructuren en snelwegen kent in de huidige vorm van gebruik zijn limiet. Dit heeft een effect op de reistijden, omdat congestie steeds verder toe neemt in en rondom de steden (Mobiliteitsalliantie, 2019). Naarmate de kwaliteit van het mobiliteitsnetwerk verbeterd, wordt het DUS (Daily Urban System) van een individu omvangrijker. De waardering van reistijdverschillen met een reistijdverval is derhalve essentieel voor de prijseffectmeting van de relatieve ligging van werken nabij wonen. Voorgaande bevindingen werken zich uit in kansen voor beleidsmakers en marktpartijen om hierop te anticiperen. Uit de vraagstelling is de nulhypothese geformuleerd; *“De relatieve ligging ten opzichte van werkgelegenheidsagglomeraties hebben een sterk woningprijseffect in en rondom deze agglomeraties”*.

De centrale vraag die in onderhavig onderzoek wordt gesteld is als volgt geformuleerd:

Wat is het effect van de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties op woningprijzen?

Ter onderbouwing en om tot beantwoording van de centrale vraag over te kunnen gaan, zijn de navolgende deelvragen opgesteld:

- 1) Welke determinanten geven een verklaring van de woningprijsvariantie?
- 2) In welke mate heeft het werkgelegenheidspotentieel invloed op de woningprijs?
- 3) In hoeverre hebben de baaneigenschappen van het werkgelegenheidspotentieel invloed op de woningprijsvariantie?
- 4) Wat is de invloed van stedelijkheid op de waardering van het werkgelegenheidspotentieel op de woningprijsvariantie?
- 5) Wat zijn de verschillen tussen woningprijsniveaus op de waardering van het werkgelegenheidspotentieel op de woningprijsvariantie?

2.3 Doelstelling en onderzoeksdoel

Dit onderzoek heeft als doelstelling het verkrijgen van inzichten op het werkgelegenheidseffect in relatie tot de woningprijsvariantie, gegeven de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties, gemeten aan de hand van het werkgelegenheidspotentieel. Het onderzoeksdoel is een samenhangende methodologische verklaring en ontrafeling van het effect, middels een probleem-analytisch kwantitatieve analyse van de verbanden in de huidige situatie.

2.4 Relevantie

Onderhavig onderzoek draagt bij aan het wetenschappelijk en maatschappelijk debat, omdat het een gedetailleerd en onderbouwd inzicht geeft van het werkgelegenheidseffect op woningprijzen.

Het onderzoek draagt bij aan het vakgebied van de geografische economie. Onderzoek naar arbeidsmarkten en woningprijseffecten zijn nodig en wetenschappelijk relevant, omdat er een sterk verband is tussen de arbeidsmarkt en woningmarkt. Hoewel basaal onderzoek de prijseffecten aantonen, zoals in de bekende rapportages 'prijs van de plek' uit 2006 en 'Stad en Land' uit 2010, is het des te relevanter de specifieke effecten van deze verbanden verder te ontrafelen binnen de kaders van de agglomeratietheorie en in de huidige tijdsgeest te waarderen. Daarmee is het onderzoek wetenschappelijk relevant door in te gaan op specifieke eigenschappen van gekozen selecties van de werkgelegenheid, de woningen en de reismodaliteiten in kwestie.

Het onderzoek is zondermeer ook maatschappelijk relevant in termen van duurzame beleidsvorming. Het vertaalt het belang van banenbereikbaarheid in de woningwaardeontwikkelingen. De inzichten kunnen bijdragen aan een duurzamere kaderstelling aangaande het ruimtelijk beleid.

Eveneens kent het onderzoek een commerciële relevantie voor de vastgoedsector, omdat na aantonen van de significantie een geografische focus kan worden aangebracht. Dit leidt tot inzichten die relevant zijn voor de strategische verwerving van grondposities en vastgoedobjecten welke mogelijk een relatief hogere waardestijging en/of rendement op langere termijn hebben.

2.5 Onderzoeksmethode en Operationaliseren

Om het bewijs van aandeel op de woningprijzen te meten wordt er een hedonische prijsanalyse op microniveau uitgevoerd. De individuele variabelen worden meegewogen in de vorming van de analyses en conclusies, omdat op microniveau meerdere factoren (zoals fysieke en omgevingseigenschappen) mede van invloed zijn op de woningprijsvariantie. Invloeden op macroniveau zijn in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Desondanks blijft deze waarderingsmethode een goede manier om onafhankelijk het verband tussen variabelen en effect te kunnen vaststellen (Boelhouwer & de Vries, 2004). De ontwikkelingen van mobiliteit(netwerken) en veranderingen van tijd-/plaats onafhankelijk werken hebben invloed op de waardering van woningprijzen. Hoewel naar verwachting de determinanten, die werken en wonen nu aan elkaar binden, fundamenteel niet anders als in de voorzienbare toekomst.

2.6 Leeswijzer

In onderhavig hoofdstuk (2) is de fundering van het onderzoek gegeven. In het navolgende hoofdstuk (3) zal een bredere en meer specifieke uiteenzetting van relevante theorieën worden behandeld en wordt deelvraag 1 beantwoord. Voor de formulering van de hypothesen aan het einde van hoofdstuk 3 volgt een onderbouwde redenering en wordt ingegaan op de ruimtelijke-economische theorieën. De hypothesen sluiten aan op de deelvragen 2 tot en met 5. In hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de data en gebruikte methodologie. De gestelde hypothesen zullen in hoofdstuk 5 empirisch worden getoetst middels kwantitatieve statistische toetsen. Dit hoofdstuk geeft statistische en gedetailleerde uitkomsten weer om de navolbaarheid te vergroten. De uitkomsten in hoofdstuk 5 geeft de input voor hoofdstuk 6 waarin de hypothesen langs de wetenschappelijk maatlat worden gelegd. De uitkomsten worden in hoofdstuk 6 in samenhang met elkaar en de eerder behandelde theorie uit hoofdstuk 3 geanalyseerd. Hoofdstuk 5 en 6 vormen daarmee het zwaartepunt. In het laatste hoofdstuk (7) volgt de slotsom waarin alle uitkomsten worden gevat om een antwoord te geven op de centrale vraag. Aansluitend wordt in het volledige onderzoek gereflecteerd op nut en waarde.

3 Theoretische beschouwing

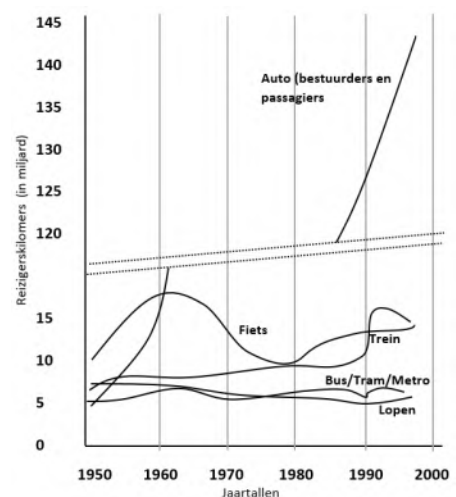
In dit hoofdstuk wordt perspectief gegeven op de belangrijkste theorieën die wonen en werken aan elkaar verbinden. Om het te verwachte prijseffect te onderzoeken is gekeken naar de krachten en determinanten die in vanuit de theorie een rol spelen. De beschouwing is gestructureerd aan de hand van de agglomeratie theorie, DUS (Daily Urban System) en de Graviteitstheorie. Uit deze theoretische beschouwing worden opvolgend de verschillende hypothesen geput, in aansluiting op de deelvragen en empirisch getoetst in de navolgende hoofdstukken.

Gebieden waarin wonen, werken, consumeren en recreëren samenkomen zijn al sinds het ontstaan van de Nederlandse structuur gewild. De hogere bevolkingsgroei door migratie en het forenzen naar en tussen plekken en gebieden waar veel mensen woonden en consumeerden, is waar te nemen vanaf de eerste eeuw na Chr. (Tacoma, 2006). Deze trend is niet geheel onvoorspelbaar. Dichtbevolkte structuren hebben massa en veel daarmee samenhangende voordelen. Door een alsmaar grotere massa ontstaan er hiërarchieën. De hiërarchische-surplus groeit, omdat een dichtbevolktere structuur een kritische massa heeft wat het ondeelbare nut vergroot. De synergie tussen massa en nut is het fundament van de magnetische werking, immers; *Het geheel is meer dan de som van de delen* (Marquard & van der Post, 2012; Tordoir, 2014).

3.1 Ruimtelijk-Economische (Neo)klassieke theorie

Hoewel inleidend basaal al is beschouwd dat dichtbevolktere regio's grote voordelen hebben, is een diepere beschouwing nodig om te komen tot welomschreven hypothesen. De historische formatie en hiërarchie van het stedelijk gebied kan nader worden verklaard uit de navolgende theorie.

De theorie van Adam Smith uit 1776 omschrijft een ongrijpbare kracht die het marktevenwicht op micro-economische schaal uitbalanceert (Warsh, 2006). De theorie is veel bekritiseerd wegens de onrealistische benadering van totale vrije concurrentie. David Ricardo, ook een groot denker uit de klassieke theorie, omschreef in 1817 dat het surplus ontstaat uit concurrentie tussen de meest vruchtbare en minst vruchtbare locaties, de efficiëntie hiervan en de voordelen die volledig ten goede komen aan de landeigenaar in de vorm van hogere huren (Wong, 1995). De hieruit geïnspireerde 'Rent Curve for Land' theorie van Van Thünen werd opgevolgd door het bit-rent-model uit 1964 van de Amerikaanse onderzoeker Alonso. Waarin Van Thünen's theorie uitgang van productiekosten en vervoerkosten, evalueerde Alonso dit tot het bit-rent-model. Het bit-rent-model gaat uit van een oplopende grondprijs naarmate de afstand tot het Central Business District (CBD) kleiner is, om reden dat grondgebruikers die het meeste voordeel ontlenen aan het CBD ook bereid zijn de hoogste prijs te betalen (Alonso, 1964). Dit sluit daarmee in de kern aan op Ricardo (1817). De curve is empirisch vaak onuitgesproken aanwezig, omdat de grondprijs ook door andere variabelen wordt bepaald. En daarbij zijn de reiskosten sterk gedaald door onder andere de massamotorisering vanaf 1950 en de verbeteringen van de vervoersnetwerken. In figuur 1 is terug te zien dat het gebruik van de personenauto grote invloed heeft gehad op de verplaatsbaarheid van het individu en de auto structureel veel intensiever wordt gebruikt dan het openbaar vervoer (Schot, 2002; CBS, 2018). De afstand tot het CBD vanuit de theorie speelt nog steeds een grote rol, hoewel is veranderd door de verbeterde verplaatsbaarheid.



Figuur 1: Ontwikkeling persoonsvervoer 1950-2000 (Schot, 2002; eigenbewerking).

De vorming van een beter functionerend netwerk, die mede de verplaatsbaarheid bespoedigd is gebonden aan ruimtelijke barrières en historische keuzes. Een stadskern, de snelwegen, het groen en het water, vormen de grove fysieke grenzen en bepalen grotendeels de keuzemogelijkheden die logischerwijs elkaar opvolgen en beperken in tijd. Naar inzicht van diverse studies maar goed ook, want de groei brengt immers ook negatieve

externe effecten mee, omdat door groeiende steden de bereikbaarheid tot voorzieningen en een gezond milieu sterk af neemt (Tordoior, 2014; Glaeser, 2011). Aansluitend op de theorie van Ricardo en Alonso kan de werkgelegenheidspotentie van een woonlocatie als 'haar vruchtbaarheid' worden gezien en bepaald derhalve de waarde van een locatie. In de volgende paragraaf is gekeken naar agglomeraties wat een beter inzicht geeft in de relatieve omvang en ligging.

3.2 Agglomeraties

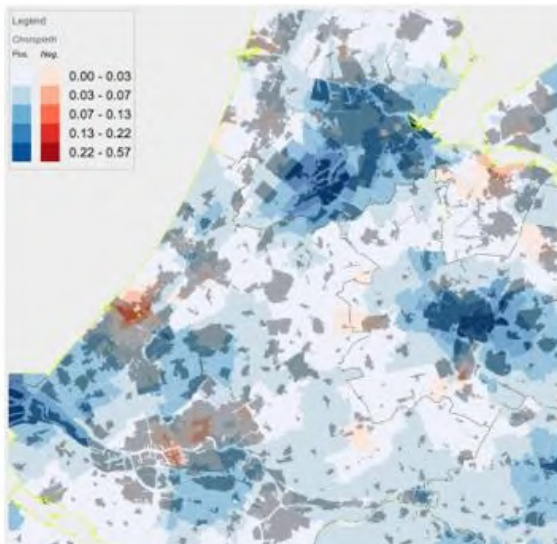
Het begrip agglomeratie is geïntroduceerd in 1926 en staat synoniem voor opeenhoping, al dus het woordenboek der Nederlandsche Taal. Het product van de afstand, massa en dichtheid bepaalt de economische aantrekkingskracht van agglomeraties en is een verklaring voor welvaartsverschillen (Tordoior, 2014; Glaeser, 2011). Arbeidsspecialisatie is een gevolg hiervan, omdat gespecialiseerde bedrijven nieuwe specialistische, vaak hoger opgeleiden, arbeidsgroepen aantrekken. Dit zorgt voor een stijging van de consumptie die bijdraagt aan nog meer welvaart waarin meer specialisatie mogelijk is (Fujita & Krugmann, 1995). De cycli speelt zich af op grote en kleine schaal.

Voorgaande cycli valt samen met de theorie van Marshall en Hoover, omtrent het vestigingsklimaat van commerciële bedrijven. Een netwerk van geclusterde bedrijven heeft veel baat bij de agglomeratie op het gebied van getalenteerde beroepsbevolking, informatie, niet-verhandelde inputs - en interne schaalvoordelen, lokalisatie en urbanisatie (Hoover, 1937). Uit het Britse onderzoek van Rice & Venables (2004) blijkt dat steden die in massa verdubbelen een productiviteitstoename hebben van circa 3% tot 8% (de Groot et al., 2010; Rice & Venables, 2004). De productiviteitstoename komt ten goede aan de welvaart. Gecentraliseerde werkgelegenheid heeft als algemeen bijeffect dat lonen gemiddeld hoger zijn (Dewey & Montes-Rojas, 2009). Dit ligt echter genuanceerder, omdat hoger opgeleiden in de steden relatief meer verdienen dan in de periferie en dit verschil minder aanwezig is onder lager opgeleiden. Deze zogenoemde loon-surplus is een gevolg van de banendichtheid en verschillen tussen de kenmerken van de werkende bevolking (de Groot, 2015). Specialisatie en diversiteit van de sector zijn belangrijke variabelen, alhoewel de banendichtheid een circa 2,5 keer groter aandeel heeft in het verklaarde loonverschil. De invloed op het loonverschil door banendichtheid is nagenoeg gelijk onder alle opleidingsniveaus. Leeftijd, geslacht en migratiestatus geven daartegenover slechts een beperkt effect (de Groot et al., 2010). In tabel 1 is vanuit de Hirschmann-Herfindahi-index op te maken, dat de informatiegerichte sectoren (*financiële dienstverlening en ICT*) de minst geografische spreiding hebben omdat hoe hoger de index hoe lager de geografische spreiding (de Groot et al., 2010). In aansluiting op de loon-surplus theorie zijn de banen met het hoogste gemiddelde jaarloon te vinden in informatiegerichte sectoren. Derhalve zullen de effecten op de woningprijsvariantie groter zijn naarmate de baandichtheid in de informatiegerichte sectoren en banen voor hoger opgeleiden een groter aandeel hebben.

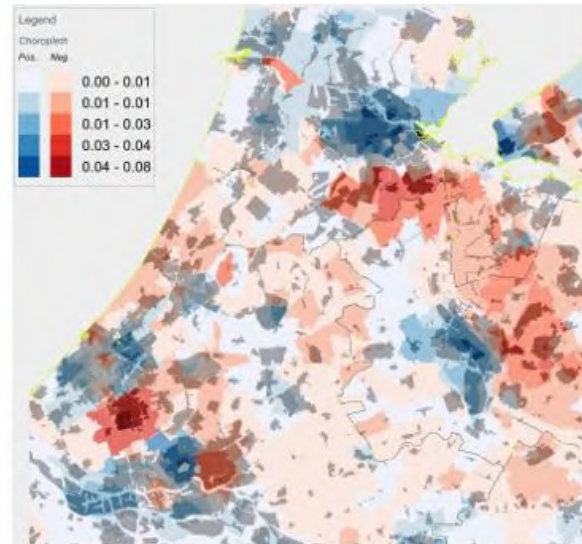
Tabel 1: bedrijfsklasse, sectorgroep, Hirschmann-Herfindahi-index locatiequotiënt, gemiddelde jaarloonbedrag (De Dominicis, Florax, & de Groot, 2008; CBS, 2020-1)(eigen bewerking).

Bedrijfsklasse SBI 1993	Sectorgroep (zie paragraaf 4.1.3)	Hirschmann-Herfindahi-index locatiequotiënt (peiljaar 2003)	Gem. jaarloonbedrag (voltijd, excl. Bijz. beloningen) (peiljaar 2003 nv)
Landbouw en visserij (01-05)	Overige	0,020	€ 19 710
Voedings-en genotmiddelen (15-16)	Persoonsgericht	0,009	€ 27 480
Detailhandel (52)	Persoonsgericht	0,001	€ 12 140
Metaal en elektrotechniek (27-35)	Materiaalgericht	0,018	€ 30 390
Cultuur en overige diensten (90-93)	Persoons/-Materiaalgericht	0,003	€ 21 570
Financiële sector (65-67)	Informatiegericht	0,017	€ 34 090
ICT-sector (72)	Informatiegericht	0,035	€ 35 990
Openbaarbestuur (75)	Informatiegericht	0,01	€ 31 660

De werkgelegenheid is in diverse onderzoeken terug te zien als sterk verklarende voorspeller voor de variantie van woningprijzen. Derhalve verklaart de bereikbaarheid van banen een deel van woningprijsdiversificatie (de Groot et al., 2010; Roback, 1982; Visser & van Dam, 2006). Regio's, steden en dorpen met een meer of betere ontsluiting tot werkgelegenheid zijn succesvoller, welvarender en hebben een grotere aantrekkingskracht. Het begrijpen van voorgaande mechanisme is van belang voor het onderzoeken van de relatieve ligging in werkgelegenheidsagglomeraties. Agglomeraties staan echter met elkaar in verbinding derhalve moeten verzorgingsgebieden worden gezien vanuit de totale schaalgrote.

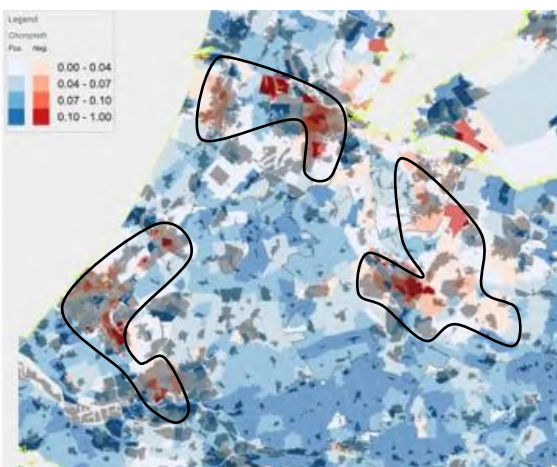


Figuur 3: Groei (blauw) en krimp (rood) van het aantal arbeidsplaatsen per bevolkingshoofd tussen 2007 en 2017, PC-4 (Bron: Microdata CBS, 1999-2018; Tordoir, 2021)

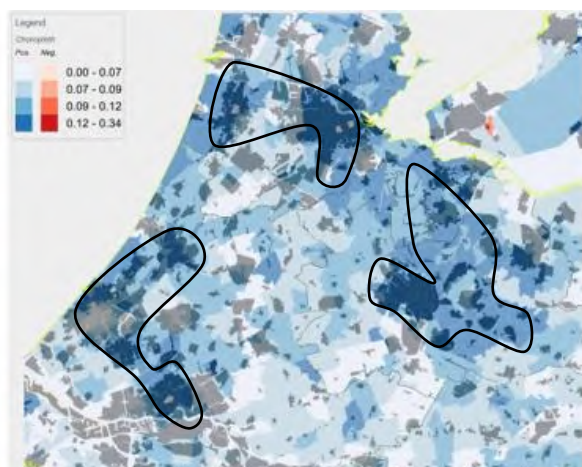


Figuur 2: Netto instroom (blauw) en uitstroom (rood) van 18 t/m 29 jarigen tussen 2015 en 2018 per bevolkingshoofd, (Bron: Microdata CBS, 1999-2018; Tordoir, 2021)

Uit figuur 2 en 3 is voorgaande theorie empirisch te beschouwen. Ruimtelijke verbanden zijn waar te nemen tussen de banengroei per bevolkingshoofd (figuur 2) en een grote instroom van jongvolwassenen (figuur 3) (Tordoir, 2021). Een belangrijke aanvulling hierbij is dat het aandeel hoger opgeleiden per generatie sterk verschilt. Heden ten dagen is circa 25% van de 55+ jarigen hoog opgeleid (hbo, wo), tegenover circa 52% in de leeftijdscategorie 25 tot 35 (Eurostat, 2020). De verdere verstedelijking van de randstad heeft een sterke wisselwerking met de groeiende banenmotor voor hoger opgeleiden. De magneetwerking van grote steden is nog groter voor hoogopgeleiden, echter dit effect wordt gedrukt door de aanwezigheid van sociale huurwoningen (Tordoir, 2021). Daarbij settelen hoger opgeleiden zich bovengemiddeld in groenrijke gebieden aan de randen van steden (figuur 4 en 5) (Tordoir, 2021).



Figuur 5: Groei (blauw) en krimp (rood) van het aandeel mensen met middenopleiding (havo/vwo/mbo) in de beroepsbevolking tussen 1999 en 2018, PC-4 (Bron: Microdata CBS, 1999-2018, Tordoir, 2021)



Figuur 4: Groei (blauw) en krimp (rood) van het aandeel mensen met hogere opleiding (hbo, WO) in de beroepsbevolking, tussen 1999 en 2018 per bevolkingshoofd, (Bron: Microdata CBS, 1999-2018, Tordoir, 2021)

Ruimtelijke relaties in prijs-hedonisch-onderzoek zijn onmisbaar evenals geografische en economische verdeeldheid. Gekeken naar de relatieve ligging in agglomeraties volgt uit voorgaande theorie een sterk waarneembare verbondenheid tussen wonen en werken. Daarbij geldt dat locaties binnen een agglomeratie niet noodzakelijk direct interacteren met elkaar, maar wel daarbuiten. De dagelijkse interacties zijn echter aan de hand van het DUS (Daily Urban System) op waarde te schatten, omdat het DUS per definitie een interactiesysteem is tussen locaties. In de navolgende paragraaf wordt aan de hand van het DUS ingegaan op de rol van het individu.

3.3 Daily Urban System (DUS)

Het DUS is een belangrijk gevolg van de waarnemingen in het vorige hoofdstuk. Het DUS verschilt van de agglomeratietheorie, omdat het niet uitsluitend een verklaring geeft voor de vorming van steden. De samenstelling van de agglomeratie in termen van opleidingsniveaus, sectoren, inkomen en leeftijden heeft invloed op het DUS. De agglomeratie faciliteert het DUS en is daarmee bepalend voor de mogelijkheden (Tordoir, 2011). Het DUS gaat daarbij om stadsgewesten en regio's en niet om individuele steden en dorpen (Tordoir, 2021). Het begrijpen van het DUS geeft meer inzicht in het functioneren van de ruimtelijke structuur (de Graaf, 2019). De welvaart van een individu bepaalt in grote mate de reismogelijkheden (het DUS), omdat indien een individu minder kan besteden aan reiskosten de absolute bereikbaarheid sterk wordt beperkt. Voorgaande mechanisme kan worden verklaard vanuit de prijselasticiteit van producten en diensten (Visser & van Dam, 2006). Opvolgend blijkt ook dat het aandeel reisbewegingen (woon-werkverkeer) gemiddeld voor circa 40% uit hoogopgeleiden en slechts voor 25% uit laagopgeleiden bestaat (Ritsema van Eck et al., 2020). Het DUS heeft daarom een operationaliseringsprobleem. Het DUS is immers voor niemand gelijk van omvang. Interpretatie van het DUS is wel mogelijk aan de hand van dagelijkse verplaatsingspatronen uitgesplitst naar kenmerken zoals opleiding, sectoren, inkomen en leeftijd (Tordoir, 2021).

In aansluiting op de moderne locatie-theorie, voorziet het DUS in een andere kijk op elementen buiten de woningeigenschappen en agglomeraties. De aanwezigheid, connectiviteit en kwaliteit van werkgelegenheid, voorzieningen, cultuur en recreatie hebben een grootte invloed op de welvaartssortering en de woningprijsvariantie (Visser & van Dam, 2006; de Groot et al., 2010). Een belangrijke stimulans voor de welvaarsortering is de connectiviteit (ontmoetingspotentie) en een sterk sociaal leven (Tordoir, 2021). Op basis van dagelijkse verplaatsingspatronen naar reisdoel blijkt dat consumenten voor hun werk langer bereid zijn te reizen dan voor voorzieningen zoals cultuur, (luxe) winkelgebied, historische binnenstad en horeca. Voorzieningen en werkgelegenheid zouden ieder de helft van de prijsvariantie verklaren (de Groot et al., 2010; Visser & van Dam, 2006). Het voorgaande principe ligt voor de stedeling en niet-stedeling genuanceerder. De keuze voor een woonplaats is ook afhankelijk van de sociale verbondenheid, dit is vooral in een niet-stedelijk gebied sterker aanwezig (Visser & van Dam, 2006, pp. 8-9). Door individuele reismogelijkheden, waardering en behoefte ontstaat er concurrentie tussen degene die de meeste waarde hechten aan de nabijheid van voorzieningen en werkgelegenheid. De balans van vraag en aanbod maakt hier automatisch onderdeel vanuit, omdat niet iedereen op dezelfde plek kan wonen. De toenemende interstedelijke pendelstromen in de afgelopen decennia zijn hier deels een gevolg van (Ritsema van Eck et al., 2020).

Concluderend heeft de reisbereidheid een mogelijke invloed op de prijswaardering van woningen en varieert naar gelang de kenmerken van de werkgelegenheid. Een belangrijke veronderstelling om tot een objectieve woningprijswaardering te komen, is door te kijken naar de dichtheid van werkgelegenheid binnen een relatieve reistijd, uitgesplitst naar kenmerken. Het voortvloeiende werkgelegenheidspotentieel is de bereikbare werkgelegenheid gecorrigeerd voor reistijdverval. Veel hedonische-prijsonderzoeken gaan echter voorbij aan de weging van reistijdverval. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de woning-/omgevingswaarderingcriteria. Opvolgend worden de begrippen reistijdverval en aantrekkingskracht nader beschreven.

3.4 Woningwaarde verklarende kenmerken

Aangenomen kan worden vanuit voorgaande theorie dat woningprijzen op microniveau alleen te verklaren zijn uit meerdere kenmerken. De belangrijkste verklarende kenmerken vanuit de theorie worden geselecteerd om de effecten van werkgelegenheid in woningprijzen zuiver te kunnen schatten in de empirische toets. Voor de inventarisatie van deze kenmerken is geput uit een drietal eerder uitgevoerde hedonische prijsstudies. Voor de demarcatie van de verklarende kenmerken worden de categorieën overgenomen uit één van de gebruikte onderzoeken (Visser & van Dam, 2006). Per categorie is een beknopte uiteenzetting gemaakt van de bevindingen.

3.4.1 Fysieke woningkenmerken

Vele kenmerken bepalen voor een consument de waarde van een woning. De fysieke woningkenmerken hebben hier een aanzienlijk belang in. Woonwensen zijn persoonlijk, hoewel doelgroepen enigszins zijn te generaliseren. Een gezin met kinderen zal immers niet snel een woning kopen met te weinig slaapkamers. De waarde voor die consument wordt gevormd door de aansluiting van de kwalitatieve vraag en het beschikbare aanbod. Daarbij is de prijs per m² een zuiver vergelijkingsinstrument, hoewel sterk afhankelijk van woningtypen en regio (Visser & van Dam, 2006). Zo is te zien in de NVM data uit 2016 dat in Utrecht-centrum een gemiddelde grondgebondenwoning circa € 2.866 per m² en een appartement circa € 2.580 per m² kost en in Leerdam was dit voor een grondgebondenwoning circa € 2.041 per m² en een appartement € 2.157 per m². De prijs per m² typeert de schaarste van ruimte in de stad ten opzichte van de periferie. De kenmerken; inhoud, woonoppervlakte, aanwezigheid garage, tuinoppervlakte en bouwperiode blijken de invloedrijkste en de belangrijkste. Voor het perceeloppervlakte is terug te zien dat hoe groter het oppervlak, hoe lager de waarde. Totaal vertegenwoordigen deze variabelen circa 20% á 25% van de verklaringskracht voor de woningprijs per m². Het woningtype en eigenschappen zijn daarmee mede bepalend voor enige variantie (Visser & van Dam, 2006). De inbreng van fysieke kenmerken is relevant bij een hedonische woningprijsanalyse, echter blijkt dit beperkt de woningprijsvariantie te verklaren (de Groot et al., 2010; Visser & van Dam, 2006).

3.4.2 Fysieke omgevingskenmerken

Directe omgevingskenmerken zijn onlosmakelijk verbonden met de woning en vaak een gegeven als gevolg van stadsplanning en stedenbouw. Dat consumenten zich hier goed bewust van zijn en dit op waarde schatten blijkt uit het WOON onderzoek (MBZK, 2019). Groen en water in de directe nabije omgeving worden hoog gewaardeerd. In verschillende prijsonderzoeken lopen de bevindingen echter uit een. Publieke voorzieningen zoals een park kunnen in de stedelijke omgeving waar ruimte schaars is als positief worden ervaren, terwijl in een meer landelijke omgeving dit als negatief wordt ervaren. Het verschil in bevinding heeft naar verluidt te maken met de afwijkende meetmethode, de gebruikte data en het operationaliseren (Visser & van Dam, 2006). Onomstotelijk staat de uitkomst vast; de aanwezigheid van recreatief groen en blauw geven positieve prijseffecten. Ondanks dat de invloeden in de totale verklarende variantie op een grove schaal niet nadrukkelijk aanwezig zal zijn. Daarbij kunnen fysieke omgevingskenmerken ook negatief uitpakken, namelijk in het geval van geluidsoverlast en luchtverontreiniging. Het domein is niet vaak onderwerp van hedonistische woningprijs analyses maar naar onderzoek wel bepalend gebleken op een fijne schaal (de Groot et al., 2010; Visser & van Dam, 2006; Wilhelmsson, 2000). In het onderzoek van Visser & van Dam (2006) zijn hiervoor de afstanden van snelwegen en bedrijventerreinen als proxy 's meegewogen. Dit bevestigt het negatieve externe effect van de industrie hoewel het zich nog beperkt laat verklaren. Anderzijds zijn überhaupt de waarnemingsdrempels van een consument ten aanzien van dit onderwerp lastig te operationaliseren (Tyrväinen, 1997). Hoewel sterk gerelateerd aan de werkelijkheid speelt perceptie een duidelijke rol. Derhalve is het generalistisch niet met zekerheid te zeggen dat de nabijheid van een oprit, snelweg of treinspoor ook direct negatief (in geluid en zicht) wordt gewaardeerd. Daarbij wordt geluid afkomstig van treinverkeer sneller negatiever ervaren dan van autoverkeer. Ook kan geluidssanering en/of aanblik (zoals bijvoorbeeld groene geluidsschermen) het negatief effect plaatselijk sterk beïnvloeden (Wilhelmsson, 2000). Geluidsoverlast is daarmee een subjectief begrip. In onderhavig onderzoek is geluidsoverlast en luchtverontreiniging niet meegewogen, hoewel het zich in specifieke verbanden kan uiten als een verstoring.

3.4.3 Sociale omgevingskenmerken

Algeheel is er een samenhang tussen de sociale cohesie in woonwijken en de mate van tevredenheid over de woonomgeving. Sociale cohesie kan worden ontleden aan de inwonerssamenstelling, de veiligheid en het aantal sociale-huurwoningen in de directe omgeving. De oververtegenwoordiging van inwoners met een migratieachtergrond en de sociale status van de buurt spelen hier een nadrukkelijke rol. Dit kan een woningprijs verschil van circa 7% geven, alhoewel de hoogte van waardering regionaal nogal verschilt. De sociale status wordt gemeten aan de hand van het inkomen per huishouden, het aandeel werkloosheid (gemeten in WW- uitkeringen), het aandeel koopwoningen en het aandeel sociale huurwoningen (MBZK, 2019; Visser & van Dam, 2006). Zoals Knol in 1998 al constateerde is het kopen van een woning steeds meer een exclusiviteit van midden- en hoge inkomens. Derhalve zijn in buurten met een relatief hoger aandeel koopwoningen ook hogere statusgroepen gaan wonen (Knol, 1998, p. 150). Daarnaast is de mate van stedelijkheid (gemeten middels 'omgevingsadressendichtheid') een bepalende factor voor woningprijsvariantie (de Groot et al., 2010). De mate van stedelijkheid blijkt een goede controleproxy voor de invloed van de sociale status op woningprijzen (Visser & van Dam, 2006; Knol, 1998; MBZK, 2019). Het kenmerk stedelijkheid is een onzuiver geoperationaliseerde variabele, omdat meer dan alleen de stedelijkheid vertegenwoordigd. De samenhang tussen stedelijkheid, voorzieningen en banen is groot. In onderhavig onderzoek zal het inbrengen van de stedelijkheid-variabele als proxy de uitkomsten kunnen verstoren.

3.4.4 Functionele omgevingskenmerken

De functionele omgevingskenmerken zijn samen te vatten in voorzieningen waaronder ook banen bereikbaarheid. Al eerder in de paragraaf 3.3 is omschreven dat de verbondenheid met voorzieningen essentieel is. Het blijkt, dat het aantal banen bereikbaar per auto circa drie à vier maal groter effect heeft op de woningprijsvariantie dan het aantal banen bereikbaar per openbaar vervoer. Met uitzondering van de steden met fijnmazige openbaarvervoersnetwerken of de aanwezigheid van lightrail of een intercity (Visser & van Dam, 2006). Het effect tussen stedelijke en niet stedelijke gebieden verschillen in uitkomst, omdat het aanbod van mogelijkheden en de intensiteit van gebruik uiteenlopen (Hamersma et al., 2019). Hoogwaardige voorzieningen zoals horeca, theater en cultuur op korte afstand blijken circa 30% van de grondprijverschillen te verklaren (de Groot et al., 2010; Visser & van Dam, 2006). Een nuance daarbij is dat, in de onderzoeken van De Groot et al. (2010) en Visser & van Dam (2006), toetsing heeft plaatsgevonden aan de hand van alle banen zonder sectorsplitsing. Daarbij gaat het onderzoek van De Groot et al. (2010) over de effecten op de grondprijzen en niet de woningprijzen. De aanwezigheid van onderwijs op korte afstand en de hoeveelheid alternatieve scholingsopties heeft vooral bij gezinswoningen een positief prijseffect. Daarbij geeft de schoolwaardering nog een extra variantie en is het basis onderwijs op korte afstand leidend (Harrison, Danielsen, & Cannon, 2015; Hwang, Kuang, & Bin, 2018). Deze onderwijs variabelen zijn buiten beschouwing gelaten, omdat in het kader van onderhavig onderzoek deze variabelen ondergeschikt zijn.

3.5 Graviteit - aantrekkingskrachten

Bereikbaarheid heeft een grote invloed op de waardering van functionele omgevingskenmerken.

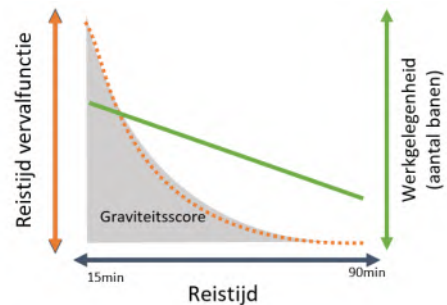
Wetenschappers in de sociale wetenschap waren zich in de jaren 50 en 60 al bewust dat de aantrekkingskracht (op basis van massa en afstand) van functies een brede verklaring geven voor forenzen en migratie. De aantrekkingskracht kan in drie bereikbaarheidsindicatoren worden gecategoriseerd (Geurs, 2006):

- contouren (zonder afnemend belang van afstand);
- zwaartekracht potentiaal (met afnemend belang van afstand);
- nabijheid inclusief competitiefactoren.

In onderhavig onderzoek wordt er gewerkt met het zwaartekracht potentiaal met reistijdverval, de uitkomst betreft het werkgelegenheidspotentieel uitgedrukt in de graviteitscore. Het zwaartekracht potentiaal omvat een aantal veronderstellingen. De eerste veronderstelling hierin is "*everything is related to everything else but near things are more related than distant things*" (Tobler, 1970). Uit onderzoek is gebleken dat bij analyse op

grove ruimtelijke schaal correlaties tussen onderzochte eenheden toenemen. Derhalve betreft een belangrijke aanvulling van bovenstaande veronderstelling; *“everything is related to everything else, but things observed at a coarse spatial resolution are more related than things observed at a finer resolution”* (Arbia, Benedetti, & Espa, 1996). Ofwel als door veralgemenisering van definities de schaal van de onderzochte data niet fijn genoeg is ontstaat er een smoothing-effect (Tobler, 1970; Tobler, 2004; Perveen & James, 2012; Boussauw, Neutens, & Witlox, 2011). Individuele woningtransacties en een zo’n fijn mogelijke ruimtelijke schaal van kenmerken is derhalve een must.

Gekeken naar het werkgelegenheidspotentieel betreft dit niet één enkele relatie, maar naar verwachting een reeks aan relaties die invloed uitoefenen tussen wonen en werken. Als voorbeeld; reistijd, reisafstand, reismak et cetera. Het werkgelegenheidspotentieel is gedefinieerd als de mogelijkheden aan werkgelegenheid gecorrigeerd voor reistijdverval. Tijd is goed relationeel meetbaar en voor individuen een gangbare meeteenheid. Het werkgelegenheidspotentieel is als volgt geoperationaliseerd in onderhavig onderzoek; *“Het aantal banen bereikbaar voor een individu, binnen een gegeven te overbruggen tijd vanuit hun woonplaats tot een locatie waar men werkt of kan werken, gecorrigeerd voor reistijdverval”*. Hieruit volgt het theoretisch figuur (figuur 6).



Figuur 6: Theoretische weergaven werkgelegenheidspotentieel (graviteitscore) (eigen bewerking)

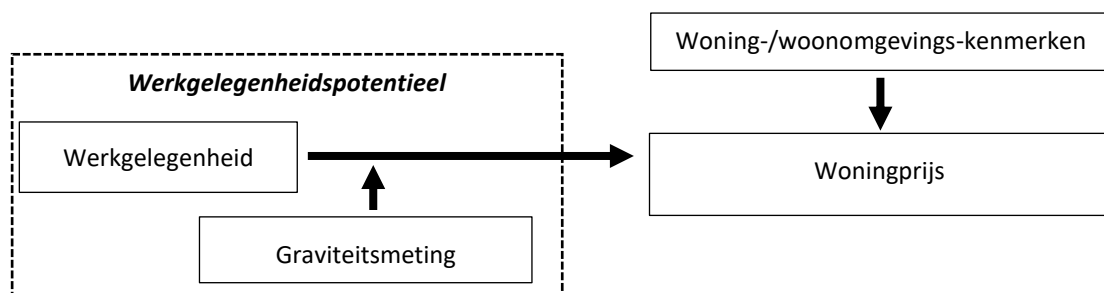
In hedonische woningprijsanalyse is het zwaartekracht potentiaal doorgaans onderbelicht. In onderzoek wordt vaak rekenschap gegeven van de verbondenheid van plekken met een kleine afstand op basis van contouren. Zoals het onderzoek ‘prijs van de plek’ (2006), waarin vanuit contouren (zonder belang van reistijd) wordt gewerkt. Hierdoor ontstaat het risico van een construct-bias, omdat door onzuivere metingen een uitkomst zoals de verklarende kracht onzuiver is (Boussauw et al., 2011, p. 9). Een verklaring hiervoor kan zijn dat graviteitsmetingen veel meer data vragen en bewerklijker zijn (Hoogendoorn-Lanser, Schaap, & Gordijn, 2011). In het onderzoek van De Groot et al. (2010) is afstand met reistijdverval en massa wel meegewogen en blijkt dat de omvang van het aanbod een positief effect heeft op de grondprijzen per m². Internationaal is het zwaartekracht potentiaal vaker onderdeel van het construct (Ahlfeldt, 2011, p. 328). Het is essentieel om te kijken naar de functie van de onderzochte voorziening (Jianguo Wu, 2006, p. 310). In onderzoek naar de woningprijzen in Belfast (Noord-Ierland) blijkt dat het zwaartekracht potentiaal nog maar matig kan worden onderbouwd met empirisch bewijs. In soortgelijk onderzoek uit Rogaland (Noorwegen) blijkt door toepassing van graviteitscores dat dit empirische bewijs wel is gevonden. Hoewel de uitkomsten significant zijn, verklaren de onderzoekers de prijsdifferentiatie vanuit een meer algemene aantrekkingskracht van de stedelijke structuur (Ahlfeldt, 2011, p. 328).

Voor het onderzoek van het zwaartekracht potentieel dient de reistijdvervalexponent zorgvuldig te worden vastgesteld (Hoogendoorn-Lanser et al., 2011; Halleck Vega, 2015; Cerdá, 2009). De reistijdvervalexponent voor werkgelegenheid is door verschillen in reissnelheid per individu heterogeen. Zoals aangegeven heeft dit voornamelijk te maken met de mogelijkheden vanuit een sociaal-/economische positie van een individu (Tordoir, Poorthuis, & Renooy, 2017, p. 79). Dit heeft grote overlap met het DUS. Desalniettemin besteden gemiddeld gesproken mensen wereldwijd en door de eeuwen heen dezelfde hoeveelheid tijd aan mobiliteit (ook wel bekend als de BREVER-wet uit 1977). Hoewel idealiter de reistijd een halfuur of minder is, blijkt dit historisch gezien ruim een uur tot anderhalf uur te zijn (van Wee, Rietveld, & Meurs, 2006; Milakis & van Wee, 2018). De bereikbaarheid is tot circa anderhalf uur reistijd in verschillende groepskenmerken leidend, omdat het in onderhavig onderzoek gaat om de waardering van het gehele potentieel. Daarnaast zullen de onderzochte uitkomsten betrouwbaarder zijn bij een effectmetingen van graviteitscores bepaald vanuit verschillende groepskenmerken (Burger, 2014; van Ham & Hooimeijer, 2008, p. 134; de Graaff et al., 2008, pp.

108-109). Onderzoek naar de hoogte van de reistijdverval, waarbij de datatransformatie en exponent navolgbaar is vastgesteld, is beperkt. In 2014 is onderzoek gedaan naar de afstandsverval exponent tussen Tsjechische steden met een minimale omvang van 25.000 inwoners. Deze is door de onderzoekers vastgesteld op gemiddeld -1,57 (Chen, 2015; Hoogendoorn-Lanser et al, 2011; Halás, Klapka, & Kladio, 2014). De afstandsverval exponent uit voorgaand onderzoek gaat indirect uit van reistijd over de weg met de auto, omdat de gebruikte data werkelijke woon-werkpendelingen van de populatie betreft. De verval exponent van gemiddeld circa -1,6 wordt voor onderhavig onderzoek overgenomen. Aansluitend is vanuit nog niet gepubliceerd onderzoek van Tordoir ter kennisgeving aangenomen dat de reistijdsverval exponent van -1,6 gevalideerd wordt door de Nederlandse pendeldata. Daarbij is de tijdsverval exponent per regio, baan(-/persoons)kenmerk, auto en openbaar vervoer als gelijk aangenomen.

3.6 Concept model

Voorgaande theorie waarin de verbondenheid van het wonen en werken is verklaard kan worden vertaald in onderstaande concept model.



Figuur 7: Concept model (eigen bewerking)

3.7 Hypotheses

Uit voorgaande literatuurstudie, inhoudende de theoretische beschouwing van de samenhang tussen wonen en werken, schetst een duidelijk beeld. De theorieën worden beproefd middels toetsing aan de hand van empirische bewijslast, waarin wordt gekeken naar verschillende groepskenmerken van het werkgelegenheidspotentieel om de effecten betrouwbaarder te kunnen duiden. De hypotheses voor deze beproeving, die aansluiten op de deelvragen 2 tot en met 5, zijn als volgt geformuleerd;

Hypothese 1

De eerste hypothese betreft het algemene effect van het werkgelegenheidspotentieel op de woningprijs per m². Hierin wordt geen onderscheid gemaakt tussen specifieke groepen. Naar verwachting uit eerder onderzoek is een positief prijseffect en een substantiële bijdrage te verwachten (Visser & van Dam, 2006; de Groot et al., 2010; Rice & Venables, 2004).

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel heeft een positief effect op de hoogte van woningprijzen per m²”

Hypothese 2

Ontwikkelingen van de ringstructuren en het openbaar vervoer worden gezien als netwerken die de stedelijke structuur hebben versterkt. Hoewel door decennia heen bekeken blijkt dat de auto veel intensiever wordt gebruikt dan het openbaar vervoer (Schot, 2002). Daarbij is de werkgelegenheid bereikbaar per auto veel sterker ontwikkeld (CBS, 2020-3). In eerder onderzoek, zonder inbreng van een graviteitsmeting heeft zich dit geleid tot de conclusie dat banen bereikbaar met de auto circa drie tot vier maal zo bepalend zijn (Visser & van Dam, 2006).

“Het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto heeft een viermaal zo groot positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per openbaar vervoer”

Hypothese 3

In deze hypothese wordt de theorie beproefd waarin is gesteld dat de werkgelegenheid van een specifieke sectorgroep bepalender is. Geografische spreidingsverschillen en specialisatiegraden zijn tussen de sectorgroepen waar te nemen (de Groot et al., 2010). Hoewel de industrie ook een hoge specialisatie heeft zullen de invloeden op woningprijzen gedempt zijn door negatieve externe effecten. De informatiegerichte sectorgroep met een grotere clustering en een hoge specialisatie zijn naar verwachting bepalender dan andere sectorgroepen.

“Het werkgelegenheidspotentieel van de informatiesectorgroep heeft het grootste positieve effect op de hoogte van woningprijzen per m²”

Hypothese 4

Bij de vierde hypothese wordt gekeken naar de verbanden tussen opleiding, het werkgelegenheidspotentieel en de hoogte van de woningprijzen. In aansluiting op een concentratie aan gespecialiseerde hoogopgeleide banen blijkt dat interstedelijke forenzen ook voornamelijk bestaan uit hoger opgeleiden (Tordoir et al., 2015). Hoger opgeleiden blijken zich vooral te settelen in de randstedelijke gebieden met een doorgaans goede ontsluiting tot deze interstedelijke netwerken (Tordoir, 2021). Het werkgelegenheidspotentieel wordt opgedeeld in groepen naar opleidingsniveau.

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel voor hoger opleidingsniveau (WO, HBO+) heeft een groter positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel voor lager opgeleiden (MBO)”

Hypothese 5

De vijfde hypothese omvat een vergelijking tussen inkomen, het werkgelegenheidspotentieel en de hoogte van de woningprijzen. Door gecentraliseerde werkgelegenheid blijken lonen doorgaans hoger te liggen (Dewey & Montes-Rojas, 2009; de Groot, 2015). Een hoger inkomen heeft tot gevolg dat consumenten meer kunnen betalen voor een zelfde woning (Visser & van Dam, 2006). Het werkgelegenheidspotentieel wordt naar kwantilen van het inkomensgemiddelden bepaald.

“Bij een gemiddeld lager inkomensniveau heeft het werkgelegenheidspotentieel een minder groot effect op de hoogte van de woningprijzen per m², dan bij een gemiddeld hoger inkomensniveau”

Hypothese 6

Bij de zesde hypothese wordt gekeken naar de verbanden tussen leeftijd, het werkgelegenheidspotentieel en de hoogte van de woningprijzen. De grote trek van jongvolwassenen naar urbane woongebieden is geografisch overeenkomstig met de groei van grote werkgelegenheidsclusters (Tordoir, 2021). Jongvolwassenen zijn naar verwachting bereid meer te betalen voor een hogere werkgelegenheidspotentieel. Gezien de grote generatieverschillen is het daarbij belangrijk te controleren op opleidingsniveau per generatie (Eurostat, 2020). Het werkgelegenheidspotentieel wordt opgedeeld in groepen van leeftijdscategorieën voor hoger opgeleiden werkgelegenheid.

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel voor hoogopgeleiden lagere leeftijdsgroepen heeft een positiever effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel voor hoogopgeleiden oudere leeftijdsgroepen”

Hypothese 7

Bij de zevende hypothese zijn voorgaande verbanden in een ander perspectief geanalyseerd. De trek naar sterk stedelijke gebieden is empirisch waarneembaar. In stedelijke gebieden worden eveneens de controle variabelen anders gewaardeerd, wat de uitkomsten van de effectmeting beïnvloed. Dit komt voort uit het verschil tussen het waarderingsmechanisme en woon-werkverplaatsingen van de typische stedelingen en niet-stedelingen (Visser & van Dam, 2006, pp. 8-9). Stedelijke en niet stedelijke gebieden verschillen in aanbod van mogelijkheden maar ook in de intensiteit van gebruik (Hamersma et al., 2019; de Groot et al., 2010). Tevens is er een loonverschil tussen de werkende bevolking in de steden en dorpen. De stedelingen verdienen naar verluid relatief meer met eenzelfde baan (de Groot, 2015). De verwachte uitkomsten tussen twee groepen stedelijkheid (steden met een adressendichtheid van \leq en $>$ dan 1500 per km²) zouden dan ook een verschil geven in de effecten.

“Het werkgelegenheidspotentieel heeft in sterk stedelijke woongebieden een hoger en positiever effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan in niet stedelijke woongebieden”

Hypothese 8

Bij de laatste hypothese is gekeken naar de effectverschillen tussen relatief duurdere en goedkopere woningen. Een woonlocatie met een betere ontsluiting tot passende werkgelegenheid is aantrekkelijk en voor hoger gespecialiseerde banen meer van belang. Daarbij zijn banen beter betaald naar mate de specialisatie hogere is (de Groot et al., 2010). Derhalve kunnen hoger gespecialiseerde banen, die leiden tot grotere belangen van het werkgelegenheidspotentieel gevolgen hebben voor het waarderingsverschil wat is terug te zien tussen prijsklasse. Het is derhalve interessant om de verschillen tussen prijsklasse te analyseren. Door een verschilanalyse tussen prijsklasse kan aangetoond worden dat het prijseffect van het toenemende werkgelegenheidspotentieel naar mate de woningprijs hoger is ook vergroot.

“Het werkgelegenheidspotentieel heeft bij hogere transactiepreizen een groter positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan bij lagere transactiepreizen”

In voorgaande paragrafen zijn de belangrijkste theorieën uit elkaar gezet, en is daarmee antwoord gegeven op deelvraag 1. In aansluiting op de deelvragen 2 tot en met 5 en met de uitkomsten van de theoretische beschouwing zijn de hypothesen in de laatste paragraaf opgesteld. De toetsing van de hypothesen zullen in de navolgende hoofdstukken plaats vinden waarna in hoofdstuk 6 de hypothesen daadwerkelijke worden verworpen of aangenomen. Daarvoor geven de volgende hoofdstukken een nader inzicht in de gebruikte data en methodologie.

4 Data & Methodologie

Na de uiteenzetting van de theorie in hoofdstuk 3 en geformuleerde hypotheses zal dit hoofdstuk de gebruikte data, operationele kaders en methodologie duiden. De gegeven beschikbare data worden nader uiteengezet in relatie tot de deelvragen en hypotheses. De uitkomsten geven de input voor de empirische analyses in hoofdstuk 5 en toetsing van de gestelde hypotheses in hoofdstuk 6.

4.1 Data

De eigenhandig samengestelde dataset is opgebouwd uit verschillende databronnen. De databronnen zijn beschikbaar gesteld in het kader van onderhavig onderzoek. De beschikbare data aangaande werkgelegenheid en woningprijsdata betreft het jaar 2015-2016, derhalve is deze jaargang als uitgangspunt genomen voor de aansluiting van de overige data. De dimensie en omschrijving van alle gebruikte variabelen zijn weergegeven in bijlage 1.0. In de volgende paragraaf staat een korte toelichting op de databronnen.

4.1.1 NVM – woningprijsdata

De dataset die is verkregen vanuit de NVM (Nederlandse vereniging van makelaars) betreffen transactie gegevens van individuele woningen. Totaal betreft het databestand 24.333 unieke transacties verdeeld over de te onderzoeken gemeenten. Dit borgt de externe validiteit. Aan de individuele transacties zijn voor de interne validiteit de fysieke woningkenmerken en transactiekennmerken gekoppeld. In bijlage 1.0 is een overzicht gegeven van de gebruikte variabelen uit de dataset. Bij de categorische-dummyvariabelen is naar de mogelijkheden van de datakwaliteit een referentiewaarde genomen. Ter borging van de betrouwbaarheid zijn de transacties die onverklaarbare variabelen omvatten zoals 1m² woonoppervlakte verwijderd uit de dataset. In paragraaf 4.3.1 wordt er nader ingegaan op de selectie van outliers.

De gegeven transacties omvatten door een beperkte registratie niet alle overgedragen woningen in de jaargang. De gegevens beperken zich tot de transacties waarbij een NVM-makelaar was betrokken. De gegeven transactiepreizen zijn een meting op het moment van verkopen, niet op het moment van kadastraal-overdragen. Transacties zonder tussenkomst van makelaars, niet NVM-makelaars of directe verkopen tussen huurders en kopers (corporaties/beleggers) zijn daarbij uitgesloten van de dataset. De NVM had in 2015-2016 circa 70%-75% marktaandeel en derhalve betreft dit een representatieve omvang (NVM, 2016).

4.1.2 Databank CBS-microdata

De CBS microdata is ontsloten vanuit het SPIP-systeem. Dit systeem omvat een Geografische Informatie System (GIS). De dataset waarmee wordt gewerkt betreft het Sociaal Statistisch Basisbestand van het CBS (CBS-SBB) aangaande de waargenomen baangegevens van alle werkzame personen (in geheel Nederland) in 2016 al dan niet gefilterd op;

Sectorgroepen waarvoor de volgende onderzoeksgroepen zijn gevormd naar categorie:

- Persoonsgericht: retail, ambacht, horeca, vervoer, zorg, onderwijs en cultuur
- Materiaalgericht: productie, dienstverlening
- Informatiegericht: commercieel en publiek (quartair)
- Overige: landbouw, metaal- en maritieme industrie, uitzend en onbekend

Opleidingsgroepen zijn als volgt onderverdeeld:

- Laag; SOI2006 <40: basis onderwijs, vmbo, avo onderbouw, mbo1
- Midden; SOI2006 39&<50: havo, vwo, mbo-2/-3/-4
- Hoog; SOI2006 >60: hbo-, wo-bachelor, hbo-, wo-master, doctor

Bruto inkomenskwantielen zijn verdeeld naar kwantielen van alle waarnemingen (in geheel Nederland). De indeling vindt plaats van de minst verdienende banen(40%) naar de best verdienende banen (81% t/m 100%):

- 0% t/m 40%
- 41% t/m 60%
- 61% t/m 80%
- 81% t/m 100%

Leeftijdsgroepen zijn als volgt onderverdeeld:

- Jonger dan 18 jaar
- 18 t/m 23
- 24 t/m 29
- 30 t/m 39
- 40 t/m 59
- 60 en ouder

De filters worden enerzijds gebruikt voor de bepaling van de definitieve graviteitscore, het analyseren van enkelvoudige verbanden en de regressie. Cellen met minder dan 10 personen zijn niet opgenomen wegens privacy regelgeving. De data wordt bewerkt met een graviteitsformule met een exponent(tijdsverval) tussen de 0 en -4 gesplitst naar CAR (auto) of OV (openbaar vervoer) (zie paragraaf 4.2.1). De uitkomsten worden gegeven op postcode-4 niveau.

4.1.3 Databank – geografische-/ omgevingseigenschappen – CBS-open data

Vanuit de Stateline open databank van het CBS is een databestand gedestilleerd waarin de voorzieningen op buurt en wijk niveau zijn gegeven. Hierbij is gefocust op de gemiddelde reisafstanden en/of het aantal voorzieningen die vanaf de postcode (woningadres) naar de dichtstbijzijnde voorzieningen (over weg) en/of de aantallen die op een gegeven afstand bereikbaar zijn. Het hierin verwerken van een graviteitscore is buiten beschouwing gelaten. De groepen die geselecteerd zijn vanuit de theoretische onderbouwing betreffen;

Fysieke omgevingskenmerken:

- Groenvoorzieningen: openbaar groen, open natuur terrein en recreatief binnenwater

Sociale omgevingskenmerken:

- Sociale status: personen met een migratieachtergrond, aandeel koopwoningen, aandeel huurwoningen-sociaal, omgevingsadressendichtheid

Functionele omgevingskenmerken:

- Verkeer: oprit hoofdverkeersweg, treinstation en overstapstation
- Vrije tijd en cultuur: museum, podiumkunst en poppodium
- Horeca: café en Restaurant
- Detailhandel: dagelijkse levensmiddelen, supermarkten

De data op buurt en wijkniveau kunnen aan de hand van postcode-4 coderingen worden gekoppeld aan de data transacties. Hierbij wordt uitgegaan van de meest voorkomende postcode in de betreffende buurt en wijk zoals in het GBR geregistreerd per 2016. Mogelijke duplicaten worden middels criteriasselectie verwijderd uit de dataset.

4.1.4 Overzicht variabelen

Een overzicht van de variabelen die gebruikt zijn in dit onderzoek met bijbehorend meetniveau staan in tabel 2, de volledige omschrijving en verantwoording is terug te lezen in bijlage 1.0.

Tabel 2: omschrijving variabelen in dataset

Code	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
Algemeen		
Gemeentecode	Nationale Gemeentelijke code	Nominaal
PC_N	4-cijverige postcode	Nominaal
NHGdummy	Transactieprijs NHG grens 2016	Ordinaal
Quantiles€m ²	Groep verdeling transactieprijs per m ² (4 cat)	Interval
Transactieprijs	Transactieprijs in €	Ratio
TransPrijsperm2	Transactieprijs / Woonopp. in € per m ²	Ratio
Fysieke woningkenmerken		
BWPER	Bouwperiode van de woning(cat)	Ordinaal
Woon	Woonopp. van de woning in m ²	Ratio
Perceel	Opp. perceel in m ²	Ratio
Tuin	Opp. van de tuin (onbebouwd) in m ²	Ratio
chckapp	Eengezinswoning of Appartement	Ordinaal
Inpandig	Wel/geen inpandig parkeren	Ordinaal
Monumentaal	Wel/Niet monumentaal	Ordinaal
Fysieke omgevingskenmerken		
GroenOpenbaarafstandkm	afstand in km openbaar groen	Ratio
open_terreinkm	afstand in km open natuurlijk terrein	Ratio
recreatiefbinnenwaterkm	afstand in km recreatief binnenwater	Ratio
Sociale omgevingskenmerken		
BNietwesterstotaalaantal	Personen met een migratieachtergrond	Ratio
WKoopwn	Aantal koopwoningen	Ratio
WHuurwnwoningcorporatie	Aantal woningen sociaal in het bezit van een corporatie	Ratio
Omgevingsadressendichtheidkm ²	De omgevingsadressendichtheid (km ²)	Ratio
Stedelijkheid	Dummy stedelijkheid < 1500 adressen per km ²	Ordinaal
Functionele omgevingskenmerken		
museumkm	afstand in km museum	Ratio
podiumkunstenkm	afstand in km podiumkunst	Ratio
caféedkm	afstand in km café e.d.	Ratio
cafésBinnen1km	aantal cafés e.d. binnen 1 km	Ratio
restaurantkm	afstand in km restaurant	Ratio
restaurants1km	aantal restaurants binnen 1 km	Ratio
DAfstandtotgrotessupermarkt	afstand in km grote supermarkt	Ratio
DAantalsuper1km	aantal grote supermarkten binnen 1 km	Ratio
DAfstandtotovdagleven	afstand in km dagelijkse levensmiddelen	Ratio
DAantaloverigedagelijkse1km	aantal dagelijkse levensmiddelen binnen 1 km	Ratio
weight_OV	Gravitatie totaal banen OV	Ratio
weight_CAR	Gravitatie banen persoonsgerichte sectoren Auto	Ratio
weight_persoon_OV	Gravitatie banen persoonsgerichte sectoren OV	Ratio
weight_persoon_CAR	Gravitatie banen persoonsgerichte sectoren auto	Ratio
weight_materiaal_OV	Gravitatie banen Materiaalgerichte sectoren OV	Ratio
weight_materiaal_CAR	Gravitatie banen Materiaalgerichte sectoren auto	Ratio
weight_info_OV	Gravitatie banen informatiegerichte sectoren OV	Ratio
weight_info_CAR	Gravitatie banen informatiegerichte sectoren auto	Ratio
weight_overig_OV	Gravitatie banen overige sectoren OV	Ratio
weight_overig_CAR	Gravitatie banen overige sectoren auto	Ratio
weight_opleidinglaag_OV	Gravitatie banen laagopgeleiden OV	Ratio
weight_opleidinglaag_CAR	Gravitatie banen laagopgeleiden auto	Ratio
weight_opleidingmidden_OV	Gravitatie banen middenopgeleiden OV	Ratio
weight_opleidingmidden_CAR	Gravitatie banen middenopgeleiden auto	Ratio
weight_opleidinghoog_OV	Gravitatie banen hoogopgeleiden OV	Ratio
weight_opleidinghoog_CAR	Gravitatie banen hoogopgeleiden auto	Ratio
weight_inkomen_40_OV	Gravitatie banen 40% laagste inkomensklasse OV	Ratio

<i>weight_inkomen_40_CAR</i>	Gravitatie banen 40% laagste inkomensklasse auto	Ratio
<i>weight_inkomen_60_OV</i>	Gravitatie banen 40%-60% inkomensklasse OV	Ratio
<i>weight_inkomen_60_CAR</i>	Gravitatie banen 40%-60% inkomensklasse auto	Ratio
<i>weight_inkomen_80_OV</i>	Gravitatie banen 60%-80% inkomensklasse OV	Ratio
<i>weight_inkomen_80_CAR</i>	Gravitatie banen 60%-80% inkomensklasse auto	Ratio
<i>weight_inkomen_100_OV</i>	Gravitatie banen 80%-100% inkomensklasse OV	Ratio
<i>weight_inkomen_100_CAR</i>	Gravitatie banen 80%-100% hoogste inkomensklasse auto	Ratio
<i>weight_1823J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 18 t/m 23 jaar OV	Ratio
<i>weight_1823J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 18 t/m 23 jaar auto	Ratio
<i>weight_2429J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 24 t/m 29 jaar OV	Ratio
<i>weight_2429J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 24 t/m 29 jaar auto	Ratio
<i>weight_3039J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 30 t/m 39 jaar OV	Ratio
<i>weight_3039J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 30 t/m 39 jaar auto	Ratio
<i>weight_4059J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 40 t/m 59 jaar OV	Ratio
<i>weight_4059J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 40 t/m 59 jaar auto	Ratio
<i>weight_60J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 60 jaar en ouder OV	Ratio
<i>weight_60J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 60 jaar en ouder auto	Ratio
<i>weight_1823J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 18 t/m 23 jaar OV	Ratio
<i>weight_1823J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie banen hoogopgeleiden 18 t/m 23 jaar auto	Ratio

Wegens een tekort aan data is de leeftijdsgroep jonger dan 18 jaar niet meegenomen.

4.2 Methodologie

Waarbij voorgaande een sommering betreft van de aangereikte data, geven navolgende paragrafen inzicht in de bredere verantwoording van de gekozen methodologie en statistiek. Na een toelichting van de graviteitscore wordt er ingegaan op de steekproefselectie. Aansluitend wordt het type meervoudige regressie behandeld en de voorwaarden van gebruik uiteengezet.

4.2.1 Graviteitscore

Centraal in dit onderzoek is de relatieve ligging als relatie tussen wonen en werken. Afhankelijk van de onderzoekseenheden zijn verschillende statistische functies mogelijk voor het berekenen van de graviteitscores (zie paragraaf 3.5). In onderhavig onderzoek is uitgegaan van de negatieve powerexponent, omdat het tijdsverval exponentieel is (Hoogendoorn-Lanser et al., 2011; Burger, 2014; de Graaff et al., 2008). De graviteitsformule omvat de som van het aantal banen (werkgelegenheid) in het postcodegebied en het aantal banen (werkgelegenheid) van de omliggende postcodegebieden op een relatieve reistijdsafstand. In dit onderzoek wordt aangenomen dat reiskosten per werknemer en werkende per huishouden een constante is. Ook de arbeidsvoorwaarden omtrent reiskostenvergoedingen is buiten beschouwing gelaten. Daarbij is uitgegaan van een reistijdmaximum van 100 minuten.

Graviteitsformule;

$$G_i = i_x + \sum_{n=1}^{100min} j_{x_n}^{-y}$$

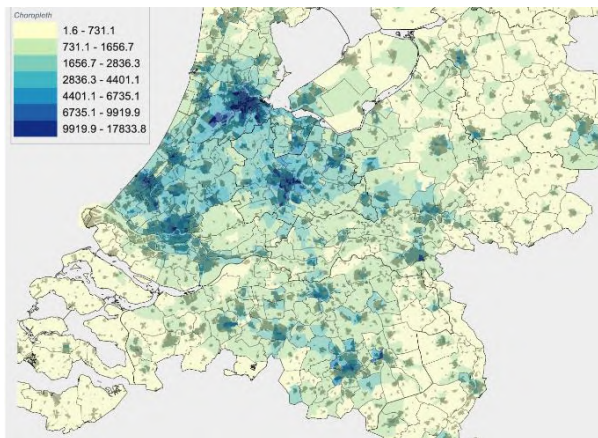
G_i = de graviteitscore van postcodegebied 'i' (werkgelegenheidspotentieel)

i_x = het aantal banen gefilterd op 'x' eigenschap in postcodegebied 'i'.

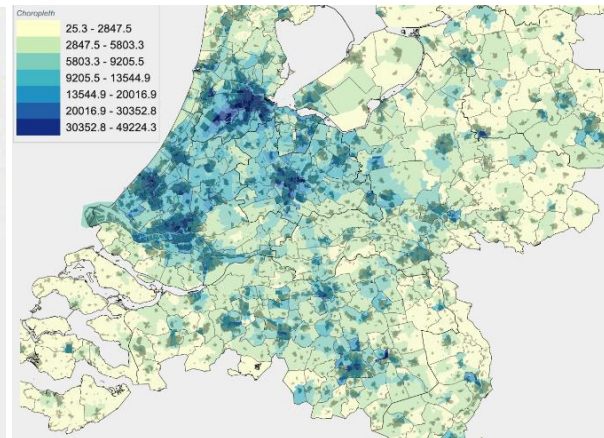
j_{x_n} = het aantal banen gefilterd op 'x' eigenschap in postcodegebied 'j' binnen een reistijd 'n' tot een reistijdmaximum van 100 minuten

-y = reistijdverval exponent gegeven op -1,6 (zie paragraaf 3.5)

De navolgende geografische demarcatie is gemaakt ter afbakening van het onderzoek. Nederland is geografisch te verdelen naar 22 grootstedelijke agglomeraties omzoomd door stadsgewesten (CBS, 2015). Dit geeft echter nog weinig inzicht in de relatieve ligging van woningen in en nabij werkgelegenheidsagglomeraties. De relatieve ligging in werkgelegenheidsagglomeraties zijn visueel inzichtelijk te maken aan de hand van graviteitskaarten.



Figuur 9: Gravitatie alle arbeid <45min-auto: 2016 (CBS, 2016)



Figuur 8: Gravitatie HBO-WO arbeid <45min-auto: 2016 (CBS, 2016)

In de figuren 8 en 9 zijn de graviteitscores, op postcode-4 gebied gepresenteerd op de graviteitkaart. Dit geeft een indicatief overzicht van de graviteit en de werkgelegenheidsagglomeraties. Door een beperking, van de reistijd over de weg per auto binnen 45 minuten, zijn de contrasten beter zichtbaar. De graviteitsscores van postcode-4 gebieden voor alle banen op een reistijd over de weg per auto binnen 45 minuten, zijn te zien in figuur 8. De graviteitsscores voor banen op HBO/WO-werkniveau op een reistijd over de weg per auto binnen 45 minuten, zijn te zien in figuur 9. De overeenkomsten van deze figuren maken de keuze voor de onderzoeksgebieden solide, omdat veel migratie en forenzen voortvloeien uit een hoogopgeleiden arbeidsmarkt (Tordoir et al., 2015).

Het onderzoek wordt afgebakend naar twee onderzoeksgebieden, door gebrek aan landelijke woningprijzdata. Bij selectie van de twee afgebakende onderzoeksgebieden zijn een aantal voorwaarde gesteld; de gebieden met een centrale-zone insgelijks een hoge graviteitscore (donker blauw in figuur 8) en een trapsgewijze scorereeks in de belendende structuur. De gebieden zijn gelegen in twee landsdelen, omdat daarmee de robuustheid van het onderzoek wordt verhoogt. De poly-centrische-structuur van Den Haag-Rotterdam is een voorbeeld waar deze interactie een andere dynamiek heeft. De meer mono-centrische-structuur van omgeving Eindhoven of Utrecht-Gorinchem zijn de verbanden van een relatieve ligging beter te onderzoeken. Op basis van de graviteitkaarten zijn twee onderzoeksgebieden geselecteerd die voldoen aan de omschreven voorwaarden. De zuidelijke as-Utrecht en zuidoostelijke as-Eindhoven zijn in geografische trapsgewijze opbouw overzichtelijk en centraal gelegen. De effecten van de radiale-snelwegen en HOV-structuren zijn hierin terug te zien. Alle postcodegebieden uit navolgend opgesomde gemeenten maken onderdeel uit van de studie.

Waarnemingsgemeenten onderzoeksgebied Zuidelijke as vanaf centrum gemeente Utrecht:

- Nieuwegein, Vianen, Gorinchem, Houten, Culemborg, Geldermalsen, Leerdam.

Waarnemingsgemeenten onderzoeksgebied Zuidoostelijke as vanaf centrum gemeente Eindhoven:

- Nuenen, Geldrop, Helmond, Weert, Heeze, Leende, Someren, Cranendonck, Waalre, Valkenswaard

De woningmarkten van voorgenoemde regio's waren rond 2016 sterk in ontwikkeling. De regionale prijsindexen in 2016 op basis van transacties in de bestaande bouw waren nagenoeg gelijk aan het landelijke gemiddelde (CBS, 2021). De regio's hebben hun eigen sectorenspecialisatie. De zuidelijke kant van de regio Utrecht heeft daarbij een economische structuurproblematiek en is relatief gezien onderontwikkeld. De regio Eindhoven heeft een zeer sterke verbondenheid heeft met universiteitssteden zoals Nijmegen, Tilburg maar ook Utrecht. Dit maakt de regio landelijk concurrerend (Tordoir, Poorthuis, & Renooy, 2015). En is de steekproefselectie derhalve betrouwbaar.

4.3 Regressie

Hoewel de focus ligt op de relatie tussen wonen en werken, zijn andere verbanden op microniveau belangrijke verklarende factor van woningprijzen (zie hoofdstuk 3.4). Voor gericht onderzoek is het meewegen van medeverklarende variabelen cruciaal. Om de samenhang en het verklarende aandeel van het werkgelegenheidspotentieel en overige determinanten op waarde te schatten, wordt er een meervoudige regressieanalyse uitgevoerd. Door inzet van een meervoudige regressie kan er gebruik worden gemaakt van de verschillende meetniveaus (nominaal, ratio of interval) in de dataset. De regressie betreft net als in vergelijkbaar onderzoek een lineaire regressie. De transactiepreizen per m² zijn als afhankelijke variabelen ingebracht en de overige variabelen als onafhankelijke (voorspellers). De nominale variabelen zijn reeds in de dataset voorgeprogrammeerd middels een 'dummy' met een waarde van 0 of 1, dan wel 1 of hoger met 0 als referentie. Per variabeel worden de gestandaardiseerde bèta coëfficiënten (b^*) gepresenteerd om de uitkomsten vergelijkbaar te maken.

Regressieformule;

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

Y = afhankelijke variabele

β_0 = Snijpunt van regressielijn y-as, onafhankelijke variabele (dummy)

$\beta_{1...n}$ = Regressie coëfficiënten onafhankelijke variabele (lineair, log.. ect)

$x_{1...n}$ = Onafhankelijke variabele (of functie hiervan zonder interactie met β)

Voor gebruik van de meervoudige regressie wordt de data gefilterd op multicollineariteit, homoscedasticiteit en autocorrelaties, omdat alle onafhankelijke transactiekenmerken geen onderlinge samenhang mogen hebben, normaal verdeeld moeten zijn met een gemiddelde van nul en een constante variantie. Normaliteit van de data is geen verplichting om te komen tot validiteit. Een voorwaarde hierbij is dat de steekproef een minimale omvang van 30 groepen heeft. De steekproef omvang is valide, omdat deze samen 192 groepen (postcodegebieden) omvat. De verschillen tussen de uitkomsten van een regressie met gebruik van non-normaal of normaal verdeelde data zijn verwaarloosbaar (Pituch, 2016). Het filteren op autocorrelaties is onnodig, omdat onderhavig onderzoek een moment opname betreft. Ruimtelijke autocorrelatie door te weinig transacties is enerzijds ondervangen door gemeentes te onderzoeken met een minimale omvang van circa 5.000 inwoners en tevens door het totaal aantal van 24.333 unieke transacties. De (onafhankelijke) controle variabelen worden constant gehouden ter borging van de betrouwbaarheid. De graviteitscore wordt ingebracht ná vaststelling van een definitief controlemodel. De 'univariabele preselectie' bepaald de omvang en inhoud van het definitieve controlemodel. Allereerst wordt de uitkomst van de correlatie per variabele op significantie onderzocht en een eerste samenstelling gemaakt. Opvolgend worden alle variabelen met een lagere b^* (betá) dan 0,1 in een verkennende regressie (exclusief de graviteitscore) uitgesloten. De overgebleven variabelen vormen de variabelen van het definitieve controlemodel. Hierbij wordt er getracht minimaal één variabelen per onderdeel aan te houden.

4.3.1 Heteroscedasticiteit

De datapunten van de variabelen dienen een oneindige homogene variantie te hebben. En derhalve moet de 0-hypothese dat de datapunten heteroscedastisch verdeeld zijn worden verworpen. Indien dit niet het geval is kan het gevolg hiervan zijn dat het model wel zuiver is maar niet goed functioneert. De standaardfouten worden als dan niet correct weergegeven. Uit empirisch onderzoek is gebleken dat economische data veelal heteroscedastisch is, dit wordt ondervangen door gebruik van de robust-functie. Op deze wijze zijn de uitkomsten gecorrigeerd voor heteroscedasticiteit en zijn de heteroscedastisch robuuste standard errors berekend. Het heeft geen effect op de coëfficiënten uit het model, wel voor de standard errors en daarom ook de t-waardes (Stock & Watson, 2019).

Filtering van de dataset op uitschieters (outliers) heeft plaatsgevonden. In bijlage 2.0 zijn de scatterplots terug te vinden van de onderzochte variabelen en zijn de uitschieters uitgelicht. Naar aanleiding van de analyse zijn de twee veel voorkomende transacties verwijderd uit de dataset.

4.3.2 Multicollineariteit & Correlatie

Ter uitsluiting van multicollineariteit zullen variabelen worden getoetst op correlaties, ofwel de sterkte van onderlinge samenhang. De volledige correlatiematrix is terug zien in bijlage 3.0. De significante correlerende onafhankelijke variabelen met een onderlinge correlatie van $> 0,7$ zijn uitgelicht. De variabelen die de kleinste correlatie hebben met de afhankelijke variabelen wordt uitgesloten. De meterniveaus van de variabelen betreffen ordinaal en interval, derhalve kan er worden gewerkt met een *Pearson-r*. Na de opzet van het definitieve regressie model wordt er een VIF test uitgevoerd. Hierin wordt getest in welke mate er nog sprake is van multicollineariteit. Indien de uitkomsten een lagere waarden dan <10 hebben kan er worden aangenomen dat er geen sprake is van multicollineariteit.

Door gebruik van de datafilters worden enkelvoudige verbanden accurater geanalyseerd. Mede hier vanuit wordt er een nieuwe graviteitscore samengesteld, om een hoog verklarend fijn gefilterd verband op waarde te schatten. De nieuw gefilterde graviteitscore is maximaal op twee verschillende groepen gefilterd om de data zuiver te houden. Bijvoorbeeld één leeftijdscategorie en één sectorgroep. De nieuw samengestelde graviteitscore wordt bepaald door de twee sterkst samenhangende groepen van werkgelegenheidspotentieel met de afhankelijke variabelen.

Aan de hand van bovenstaande afbakening en operationalisering zullen de effecten aan de hand van specialistische methodes worden onderzocht. Het navolgende hoofdstuk omvat de uitkomsten van statistische toetsing die de opbouw van de eerder geformuleerde hypothesen in hoofdstuk 3 volgen. In hoofdstuk 6 worden de hypothesen nader getoetst aan de gevonden effecten.

5 Het Effect - onderzoeksresultaten

De in hoofdstuk 4 omschreven data en methode worden nader gebruikt voor de meting van het effect. In dit hoofdstuk worden de empirische effecten nader uiteengezet en omschreven. Het betreft een beschrijving van de resultaten van statische beschrijvingsvormen, samenhangtoetsen, verdelingsvormen en meervoudige regressies. De resultaten, interpretatie en toetsing van de hypothesen uit hoofdstuk 3 worden in hoofdstuk 6 omschreven. In de navolgende statistiek is gefocust op de transactieprijs per m² woonoppervlakte en het werkgelegenheidspotentieel. De uitkomsten volgen uit de 24.901 overgebleven transacties na de preselecties. De mate waarin een onafhankelijke variabele in de regressieanalyse bijdraagt (verklaarde variantie R^2) wordt uitgedrukt in een F -waarde, daarnaast zullen de gestandaardiseerde bèta coëfficiënten worden omschreven. Het significantieniveau alpha (P -waarde) is bepaald op 0,05 waarmee een 95% significantie wordt getoetst. De variabelen die het significantieniveau overschrijden worden gekenmerkt in de presentatie van de uitkomsten.

5.1 Beschrijvende statistiek

5.1.1 Beschrijvingsvormen en waarden

In de navolgende analyse zijn de centrale variabelen nader uiteengezet. Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste statistische beschrijvingsvormen van de centrale variabelen en de verschillende onderzoeksgroepen van het werkgelegenheidspotentieel. Opvolgend worden de uitkomsten in de juiste context beschreven.

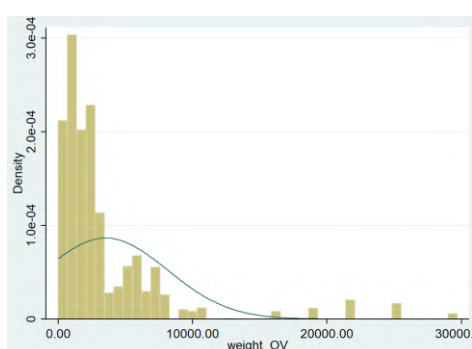
Tabel 3: Beschrijvingsvormen variabelen (zie Tabel 2 en Bijlage 1 voor een volledige omschrijving van de variabelen)

Variabelen		Mean	St. dev.	Min	Max	Median
TransPrijsperm2		€2.255,41	€719,03	€566,67	€7.127,66	€2.115,39
weight_OV	Tot.	3.520	4.606	1	29.702	2.092
weight_CAR		9.746	5.989	1.292	36.062	8.163
weight_persoon_OV	sectoren	3.520	1.819	0	11.106	685
weight_persoon_CAR		3.209	2.175	423	13.713	2.815
weight_materiaal_OV		359	630	0	8.285	100
weight_materiaal_CAR		1.229	703	198	9.195	1.094
weight_info_OV		1.418	2.577	0	27.406	595
weight_info_CAR		3.937	3.355	305	30.160	2.967
weight_overig_OV		511	788	0	4.515	240
weight_overig_CAR		1.452	1.001	272	7.066	1.168
weight_opleidinglaag_OV		Opleiding	423	518	0	3.075
weight_opleidinglaag_CAR	1.132		621	186	4.385	1.006
weight_opleidingmidden_OV	1.013		1.308	0	7.445	605
weight_opleidingmidden_CAR	2.724		1.623	387	9.054	2.394
weight_opleidinghoog_OV	1.205		1.816	0	15.171	595
weight_opleidinghoog_CAR	3.415		2.523	333	17.605	2.787
weight_inkomen_40_OV	Inkomen	384	580	0	3.235	175
weight_inkomen_40_CAR		1.018	731	113	3.965	888
weight_inkomen_60_OV		527	655	0	3.840	295
weight_inkomen_60_CAR		1.456	848	202	4.770	1.250
weight_inkomen_80_OV		963	1.188	0	7.080	561
weight_inkomen_80_CAR		2.645	1.510	404	8.742	2.255
weight_inkomen_100_OV		1.557	2.166	0	16.046	871
weight_inkomen_100_CAR		4.379	2.853	511	19.010	3.750
weight_1823J_OV_opleidinghoog	Leeftijd (hoog opgeleiden)	615	487	54	3.525	56
weight_1823J_CAR_opleidinghoog		213	350	0	3.075	10
weight_2429J_OV_opleidinghoog		1.130	842	100	5.934	496
weight_2429J_CAR_opleidinghoog		399	602	0	5.130	85
weight_3039J_OV_opleidinghoog		1.450	1.044	154	7.087	919
weight_3039J_CAR_opleidinghoog		516	761	0	6.060	192
weight_4059J_OV_opleidinghoog		137	93	11	581	1199
weight_4059J_CAR_opleidinghoog		51	66	0	485	275
weight_60J_OV_opleidinghoog		75	67	6	471	120
weight_60J_CAR_opleidinghoog		28	52	0	420	30

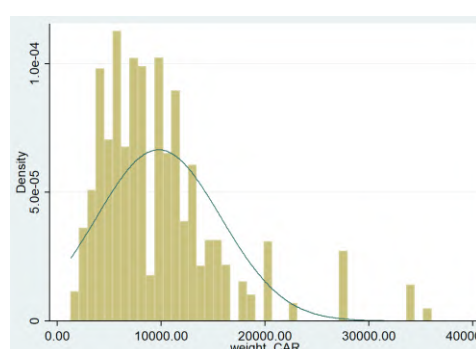
* weergegeven waarden in tabel afgerond op hele getallen.

De transactiepreizen per m² zijn gelegen tussen de € 567,- en € 7.128,- met een gemiddelde van € 2.255,- en een mediaan van circa € 2.115,-. De hoogste banenclusters op basis van de maximale graviteitscores zijn te vinden in de informatiegerichte sectoren, hoogopgeleiden en hoogste inkomensgroep. De hoogte van de maximale graviteitscore zijn in enigermate vertalingen van een meer of minder geografische spreiding. Hoewel dit ook in verhouding staat tot het totaal aantal banen in deze groep. Als voorbeeld de persoonsgerichte banen (*weight_persoon_CAR*) met een maximale score van 13.713. Ten opzichte van de meer geografisch geclusterde informatiegerichte banen (*weight_info_CAR*) met een maximale score van 30.160. In de leeftijdsgroepen is deze clustering minder nadrukkelijk aanwezig.

Uit het gemiddelde en de mediaan is op te maken dat de graviteitscores rechts-scheef zijn verdeeld. Dit komt door de clustering van banen en de exponentiële weging. Onderstaande histogrammen bevestigen dit vermoeden. De transformatie van de data heeft ondanks deze uitkomsten niet plaats gevonden, omdat er voldoende onderzoeksgroepen zijn en de verbanden tussen het werkgelegenheidspotentieel derhalve niet sterk beïnvloed (zie hoofdstuk 4.3) (Pituch, 2016).



Figuur 10: histogram 'Weight_OV'



Figuur 11: histogram 'Weight_CAR'

5.1.2 Correlatie – controle variabelen

Middels een 'univariabele preselectie' zullen de controle variabelen worden geselecteerd. Voor wat betreft de fysieke en sociale woning-/omgevingskenmerken kan er worden aangenomen dat de drempelwaarden niet significant worden overschreden. De kenmerken in tabel 4 worden derhalve in de verkennende regressieanalyse ingebracht. De uitkomsten van de correlatiematrix zijn in bijlage 3.0 opgenomen.

Tabel 4: overzicht geselecteerde controle variabelen, fysieke en sociale woning-/omgevingskenmerken

Code	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
Fysieke woningkenmerken		
BWPER	Bouwperiode van de woning(cat)	Ordinaal
Woon	Woonopp. van de woning in m ²	Ratio
Perceel	Opp. perceel in m ²	Ratio
Tuin	Opp. van de tuin (onbebouwd) in m ²	Ratio
chckapp	Eengezinswoning of Appartement	Ordinaal
Inpandig	Wel/geen inpandig parkeren	Ordinaal
Monumentaal	Wel/Niet monumentaal	Ordinaal
Fysieke omgevingskenmerken		
GroenOpenbaarafstandkm	afstand in km openbaar groen	Ratio
open_terreinkm	afstand in km open natuurlijk terrein	Ratio
recreatiefbinnenwaterkm	afstand in km recreatief binnenwater	Ratio
Sociale omgevingskenmerken		
BNietwesterstotaalaantal	Personen met een migratieachtergrond	Ratio
WKoopwn	Aantal koopwoningen	Ratio
WHuurwnwoningcorporatie	Aantal woningen sociaal in het bezit van een corporatie	Ratio

De overschrijdingen van de drempelwaarde van $p > 0,7$ tussen functionele omgevingskenmerken zijn voornamelijk gevonden tussen voorzieningen met een gelijksoortige functie. In tabel 5 zijn de gevonden uitkomsten gepresenteerd. Een logische uitkomst vanuit de redenering dat veel winkels en/of horeca vaak geclusterd zijn gelegen. De kritische uitkomsten zijn nader uiteen gezet en weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: correlatiematrix, drempelcorrelaties (rood) controle variabelen functionele omgevingskenmerken

	Variabelen	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Transactieprijs per m ²	-								
2	caféedkm	-0.16	-							
3	caféed1km	0.31	-0.46	-						
4	restaurantkm	-0.23	0.58	-0.45	-					
5	restaurants1km	0.41	-0.35	0.91	-0.40	-				
6	DAfstandtotovdagelven	-0.19	0.64	-0.38	0.83	-0.33	-			
7	DAantaloverigedagelijkse1 km	0.40	-0.49	0.76	-0.56	0.80	-0.50	-		
8	DAfstandtotgrotesupermarkt	-0.15	0.43	-0.32	0.66	-0.28	0.70	-0.42	-	
9	DAantalsuper1km	0.31	-0.53	0.71	-0.64	0.67	-0.59	0.87	-0.56	-

* niet significant (p -waarde $> .05$);

- weergegeven correlaties afgerond op 2 decimalen;

De rood gemarkeerde significante correlaties overtreffen de $>0,7$ drempel. Het aantal cafés en restaurants binnen 1km hebben een samenhang van 0,91 ($p < .05$). De afstand tot het dichtstbijzijnde café heeft tevens een samenhang van 0,71 ($p < .05$) met het aantal supermarkten binnen 1km. Restaurants hebben met een correlatie van 0,41 ($p < .05$) een hogere samenhang met de afhankelijke variabelen, de transactieprijs per m². Bij het uitsluiten van cafés binnen 1km zijn de overschrijdingen van de correlatie met supermarkten niet meer relevant. Derhalve worden de volgende variabelen ter vertegenwoordiging van de functionele omgevingskenmerken ingebracht bij de verkennende regressieanalyse om te komen tot een definitief controlemodel.

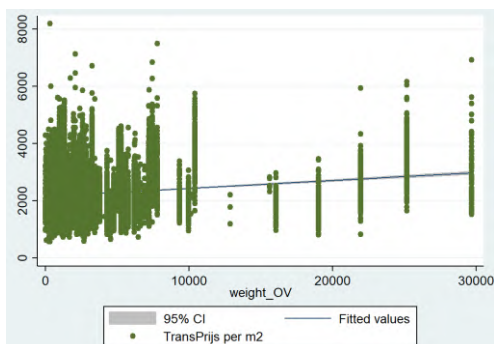
Tabel 6: overzicht geselecteerde controle variabelen functionele omgevingskenmerken

Code	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
Functionele omgevingskenmerken		
museumkm	afstand in km museum	Ratio
podiumkunstenkm	afstand in km podiumkunst	Ratio
caféedkm	afstand in km café e.d.	Ratio
restaurantkm	afstand in km restaurant	Ratio
restaurants1km	aantal restaurants binnen 1 km	Ratio
DAfstandtotgrotesupermarkt	afstand in km grote supermarkt	Ratio
DAantalsuper1km	aantal grote supermarkten binnen 1 km	Ratio

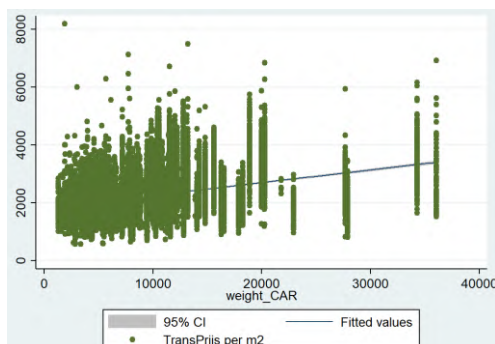
De samenhang analyse tussen het werkgelegenheidspotentieel per sectorgroep, inkomensgroep en voorzieningen is niet nader opgemaakt. Het verband is logisch en overwegend significant positief, het overschrijd de drempelwaarde van $>0,7$ niet, noch komen hier opvallende trends of verschillen in naar voren.

5.1.3 Correlatie – werkgelegenheidspotentieel

Om een eerste analyse te kunnen doen van de effecten tussen het werkgelegenheidspotentieel en de transactieprezen per m² worden de correlaties geanalyseerd. In de navolgende verdieping naar deze samenhang is er gekeken naar verschillende groepsindelingen; sector, opleiding, inkomen en leeftijd. Om te komen tot een fijnere graviteitscore is het gewogen werkgelegenheidspotentieel gefilterd op maximaal twee groepen. Hiervoor worden de groepen geselecteerd die de hoogste correlatie hebben met de afhankelijke variabelen. De figuren 12 en 13 geven een eerste verkenning weer middels de scatterplots van de transactieprezen per m² en de graviteitscore van openbaar vervoer en auto bereikbaarheid.



Figuur 13: scatterplot 'TransPrijsperm2' 'Weight_OV'



Figuur 12: scatterplot 'TransPrijsperm2' 'Weight_CAR'

De verbanden zijn positief gecorreleerd gezien de puntwolken en trendlijnen. Aansluitend is de correlatie van het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto gegeven op 0,36 ($p < .05$) en sterker dan het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per OV gegeven op 0,18 ($p < .05$). Derhalve betreft de proportie verklarende variantie (R^2), uit voorgaande enkelvoudig verband, voor *weight_CAR* circa 13% ($p < .05$) en voor *weight_OV* circa 3% ($p < .05$). De samenhang tussen het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto en de transactiepreizen per m² zijn bij alle onderzoeksgroepen significant hoger. De gevonden correlaties tussen de transactieprijs per m² en het werkgelegenheidspotentieel per onderzoeksgroep gesplitst naar openbaar vervoer en autobereikbaarheid zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7: correlatiematrix 'TransPrijsperm2' en het werkgelegenheidspotentieel per groep (zie Tabel 2 en bijlage 1 voor een volledige omschrijving van de variabelen)

	TransPrijsperm2	
	Openbaar vervoer (OV)	Auto (CAR)
<i>weight_OV</i> / <i>weight_CAR</i>	0,18	0,36
<i>weight_persoon_OV</i> / <i>weight_persoon_CAR</i>	0,13	0,30
<i>weight_materiaal_OV</i> / <i>weight_materiaal_CAR</i>	-0,02	0,14
<i>weight_info_OV</i> / <i>weight_info_CAR</i>	0,24	0,43
<i>weight_overig_OV</i> / <i>weight_overig_CAR</i>	-0,02	-0,03
<i>weight_opleidinglaag_OV</i> - / <i>weight_opleidinglaag_CAR</i>	0,02	0,15
<i>weight_opleidingmidden_OV</i> - / <i>weight_opleidingmidden_CAR</i>	0,14	0,31
<i>weight_opleidinghoog_OV</i> - / <i>weight_opleidinghoog_CAR</i>	0,26	0,45
<i>weight_inkomen_40_OV</i> - / <i>weight_inkomen_40_CAR</i>	0,21	0,36
<i>weight_inkomen_60_OV</i> - / <i>weight_inkomen_60_CAR</i>	0,15	0,33
<i>weight_inkomen_80_OV</i> - / <i>weight_inkomen_80_CAR</i>	0,12	0,31
<i>weight_inkomen_100_OV</i> - / <i>weight_inkomen_100_CAR</i>	0,20	0,40
<i>weight_1823J_OV_opleidinghoog</i> / <i>weight_1823J_CAR_opleidinghoog</i>	0,29	0,45
<i>weight_2429J_OV_opleidinghoog</i> / <i>weight_2429J_CAR_opleidinghoog</i>	0,28	0,46
<i>weight_3039J_OV_opleidinghoog</i> / <i>weight_3039J_CAR_opleidinghoog</i>	0,26	0,45
<i>weight_4059J_OV_opleidinghoog</i> / <i>weight_4059J_CAR_opleidinghoog</i>	0,25	0,44
<i>weight_60J_OV_opleidinghoog</i> / <i>weight_60J_CAR_opleidinghoog</i>	0,21	0,42

* niet significant (p -waarde $> 0,05$);

- weergegeven correlaties afgerond op 2 decimalen;

De geografisch meer geclusterde sectorgroepen, zoals terug te lezen in paragraaf 5.1.1, zijn in de groep tevens het hoogst gecorreleerd. Daarbij is de onderzochte sectorgroep informatiegericht bereikbaar per auto met een correlatie van 0,43 ($p < .05$) de hoogste correlatie binnen de verschillende sectorgroepen. De hoger-opgeleiden-banen hebben daarnaast een circa 3-keer hogere samenhang ($r = 0,45$; $p < .05$) dan lager opgeleiden ($r = 0,15$; $p < .05$). Deze verschillen zijn minder groot binnen de inkomenskwantielen, ook is hier geen duidelijk verband terug te zien. Gekeken naar de correlaties tussen de verschillende hoogopgeleiden leeftijdsgroepen en de transactieprijs per m² is er een sterk positief verband waargenomen en zijn de verbanden tussen

weight_2429J_CAR ($r=0,46$ $p<.05$) en *weight_1823J_OV* ($r=0,29$; $p<.05$) het sterkste. De uitkomsten geven geen duidelijke verschillen tussen de leeftijdsgroepen.

Naar aanleiding van bovenstaande analyse wordt de fijnere graviteitscore gefilterd op twee groepen. Werkgelegenheid in de informatiegerichte sectorgroep en hoogopgeleiden. De correlatie van de gefilterde gravitatie met de transactieprijs per m² betreft voor *weight_filter_CAR* 0,45 ($p<.05$) en *weight_filter_OV* 0,26 ($p<.05$). De uitkomsten geven geen hogere correlatie dan de hoogopgeleiden leeftijdsgroepen *weight_2429J_CAR* ($r=0,46$ $p<.05$), hoewel de geselecteerde filters binnen de eigen groep een duidelijkere trend weergeven. De nieuw samengestelde variabelen die aanvullend worden gebruikt in de regressieanalyses zijn in onderstaande tabel omschreven.

Tabel 8: nieuw samengestelde variabelen werkgelegenheidspotentieel

Code	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
<i>weight_filter_OV</i>	Gravitatie banen gefilterd op hoogopgeleiden informatiegerichte sectoren OV	Ratio
<i>weight_filter_CAR</i>	Gravitatie banen gefilterd op hoogopgeleiden informatiegerichte sectoren auto	Ratio

5.1.4 Correlatie - Regionale verschillen werkgelegenheid

Naast de verschillen tussen vervoerstypen en groepen is de mate van stedelijkheid geanalyseerd. Tussen de groepen 'stedelijkheid' verschilt de afhankelijke variabele sterk. Als groepsverdeling voor stedelijkheid wordt er gekeken naar de adressendichtheid per km². Hierbij is een splitsing gemaakt tussen postcodegebieden met een adressendichtheid van <1.500 en ≥ 1.500 . De verbanden zijn voor autobereikbaarheid in een stedelijk gebied sterker ($r=0,36$; $p<.05$) dan openbaar vervoer ($r=0,16$; $p<.05$). In niet stedelijk gebied zijn deze verschillen (auto; $r=0,24$; $p<.05$) (openbaar vervoer; $r=0,19$; $p<.05$) minder nadrukkelijk aanwezig.

5.1.5 Correlatie - Prijscategorie verschillen werkgelegenheid

Bovenstaande waarnemingen zijn relatief, zoals opgemerkt zijn de woningprijzen en stedelijkheid positief gecorreleerd. Een splitsing van de samenhang niet op geografische dichtheid maar in prijscategorieën geeft een ander inzicht. De uitsplitsing is gemaakt op kwartielen van de transactieprijs per m² en op absolute transactieprijs in twee groepen. De splitsingsgrens van de absolute transactieprijs is genomen boven en onder de NHG grens á € 225.000,- (peildatum 2016). Onderstaand de verschillende uitkomsten van de samenhang binnen deze groepen.

Tabel 9: correlatiematrix, 'transprijsperm2' en het werkgelegenheidspotentieel onderverdeeld in '4 kwartielen' en twee groepen van absolute transactieprijs

	TransPrijsperm2							
	Openbaar vervoer (OV)				Auto (CAR)			
kwartieel €/m ²	Q1 - €/m ²	Q2 - €/m ²	Q3 - €/m ²	Q4 - €/m ²	Q1 - €/m ²	Q2 - €/m ²	Q3 - €/m ²	Q4 - €/m ²
N-kwantiel	6.231	6.221	6.233	6.216	6.231	6.221	6.233	6.216
Min-max kwantiel €/m ²	€566 - €1769	€1.769 - €2.115	€2.115 - €2.588	€2.588 - €7.127	€566 - €1769	€1.769 - €2.115	€2.115 - €2.588	€2.588 - €7.127
<i>weight_OV</i> / <i>weight_CAR</i>	*-0,01	-0,03	0,03	0,13	*0,01	*-0,00	0,09	0,23
NHGdummy	0 – prijs > NHG		1 – prijs ≤ NHG		0 – prijs > NHG		1 – prijs ≤ NHG	
N-kwantiel	12.467		12.434		12.467		12.434	
Min-max prijs	€225.000 <		≤€225.000		€225.000 <		≤€225.000	
<i>weight_OV</i> / <i>weight_CAR</i>	0,21		0,11		0,42		0,34	

* niet significant (p-waarde > 0,05);

- weergegeven correlaties afgerond op 2 decimalen;

Uit tabel 9 is een significant groter verband op te maken tussen duurdere woningen per m² en het werkgelegenheidspotentieel. Ondanks dat de correlaties van de ongefilterde werkgelegenheidspotentieel in het 1^{ste} en 2^{de} kwantiel niet significant zijn. De correlaties in het 4^{de} kwantiel zijn substantieel hoger voor zowel openbaar vervoer als autobereikbaarheid. De verbanden in het 4^{de} kwantiel zijn significant het sterkste, $weight_OV, r = 0,13; p < .05$ en $weight_CAR, r = 0,23; p < .05$. Gekeken naar de absolute betaalbaarheid zijn de effecten beter te duiden. De relatie tussen het werkgelegenheidspotentieel bij woningen met een absolute hogere prijs is sterker. Tussen de groepen gesplitst op absolute transactieprijs is de correlatie van het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto voor duurdere woningen 3-maal groter dan de bereikbaarheid per openbaar vervoer.

5.2 Resultaten

Uit voorgaande samenhangtoetsen blijkt de onderlinge verwevenheid van het werkgelegenheidspotentieel en woningprijzen sterk. Een meervoudige regressie kan deze verbanden zuiverder en de complexiteit beter vatten. In de opvolgende paragrafen zijn de onafhankelijke controle variabelen constant gehouden. Middels de 'univariabele preselectie' in paragraaf 5.1.2 zijn totaal 20 denkbare controle variabelen geselecteerd (zie tabel 4 en 6). De controle variabelen worden voor definitieve selectie aan de hand van de b^* (bèta) op invloedrijkheid uitgesloten. Alle variabelen uit het verkennende controlemodel met een $b^* < 0,1$ worden uitgesloten. Voor iedere kenmerksgroep wordt minimaal één variabele aangehouden. In bijlage 4.0 is de volledige uitkomst van de verkennende regressie terug te lezen. Zie tabel 10 voor de definitieve variabelen van het definitieve controlemodel. De in dit hoofdstuk gepresenteerde figuren met b^* zijn indien de p -waarde $< 0,05$ wordt overschreden gemarkeerd met een (*).

Tabel 10: overzicht geselecteerde variabelen woning-/omgevingskenmerken voor het definitieve controlemodel (zie Tabel 2 en bijlage 1 voor een volledige omschrijving van de variabelen)

Code	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
Fysieke woningkenmerken		
BWPER	Bouwperiode van de woning(cat)	Ordinaal
Woon	Woonopp. van de woning in m ²	Ratio
Perceel	Opp. perceel in m ²	Ratio
Sociale omgevingskenmerken		
Wuurwnwoningcorporatie	Aantal woningen sociaal in het bezit van een corporatie	Ratio
Fysieke omgevingskenmerken		
open_terreinkm	afstand in km open natuurlijk terrein	Ratio
Functionele omgevingskenmerken		
museumkm	afstand in km museum	Ratio
restaurants1km	aantal restaurants binnen 1 km	Ratio

Het definitieve controlemodel verklaart met de 7 controle variabelen de transactieprijs per m² voor circa 39%, deze uitkomst is significant ($F(15, 23.791) = 856,18$). Multicollineariteit is uitgesloten, omdat de $VIF < 10$ is. Derhalve wordt aangenomen dat het model betrouwbaar is om de effecten van het werkgelegenheidspotentieel verder te onderzoeken.

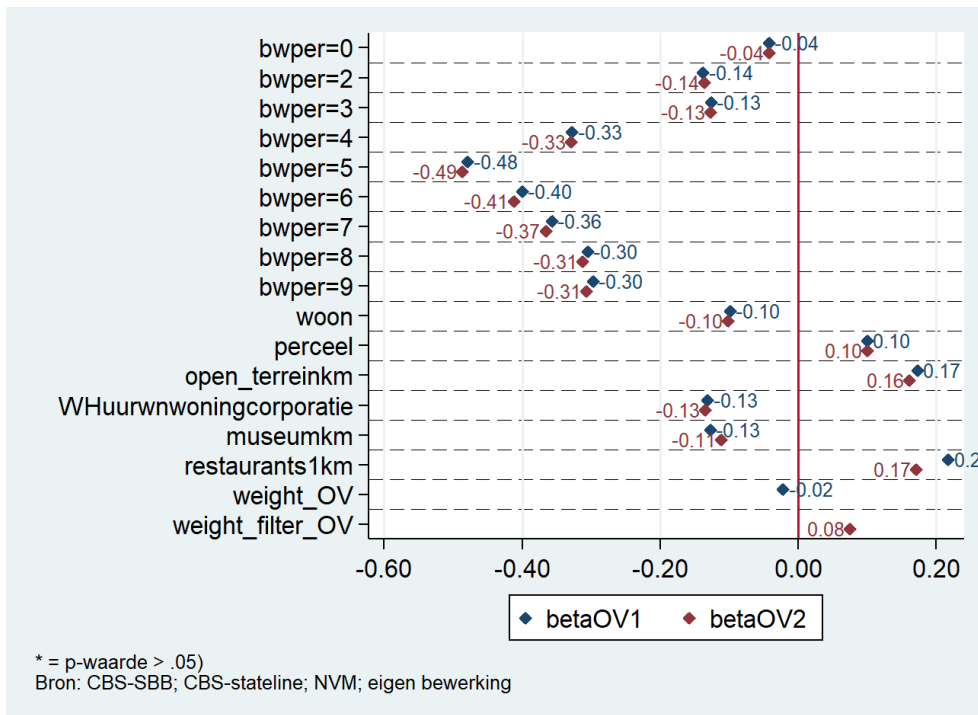
5.2.1 Regressie - Gefilterde en ongefilterde werkgelegenheidspotentieel

In de opvolgende analyse is gekeken naar de invloeden van het werkgelegenheidspotentieel, gefilterd en ongefilterd. Het gefilterde werkgelegenheidspotentieel omvat de hoogopgeleidenbanen in de informatie gerichte sectoren. De ongefilterde werkgelegenheidspotentieel omvat alle banen zonder enige preselectie.

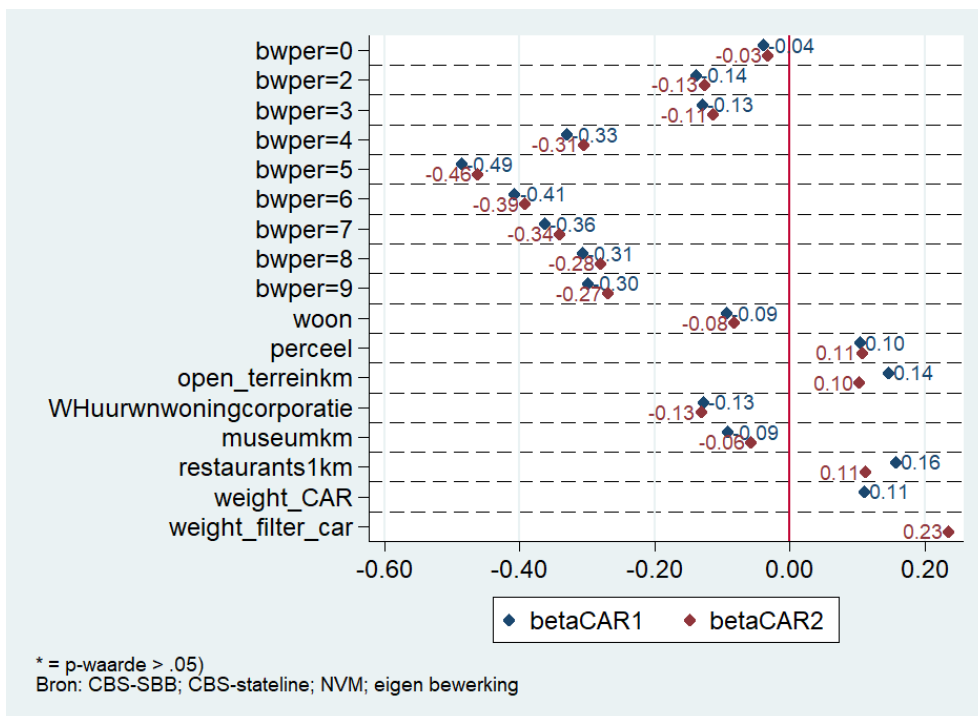
Bij de toevoeging van het gefilterde werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per OV stijgt de proportie verklarende variantie ($R^2 = .3937; F(16, 23.790) = 830,83; p < .05$). Het model met toevoeging van het gefilterde werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto geeft met 42% verklaarde variantie een betere uitkomst ($R^2 = .4207; F(16, 23790) = 879,97; p < .05$). De modellen geven een betere verklaring dan het controlemodel,

omdat de ROOT-MSE is gedaald. Multicollineariteit kan worden uitgesloten, omdat uit de VIF-waarde <10 is. De gestandaardiseerde coëfficiënten uit de modellen zijn samengevat in de navolgende figuren 14 en 15.

Uit de gestandaardiseerde coëfficiënten is op te maken dat het ongefilterde en gefilterde werkgelegenheidspotentieel een sterk positief significante invloed heeft. Daarbij zijn de variabelen voor openbaar vervoer en auto bereikbaarheid positief significant. Autobereikbaarheid is circa een factor 6 sterker dan het openbaar vervoer gekeken naar het ongefilterde werkgelegenheidspotentieel. De variabelen *weight_filter_OV*, $b^*=0,08$, $t=7,66$, $p<.05$, hebben een significante matig sterke invloed op de woningprijzen per m², terwijl *weight_filter_CAR*, $b^*=0,23$ $t=24,60$ $p<.05$ een zeer sterke invloed heeft.



Figuur 14: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, totaal gefilterd en ongefilterd bereikbaar per openbaar vervoer



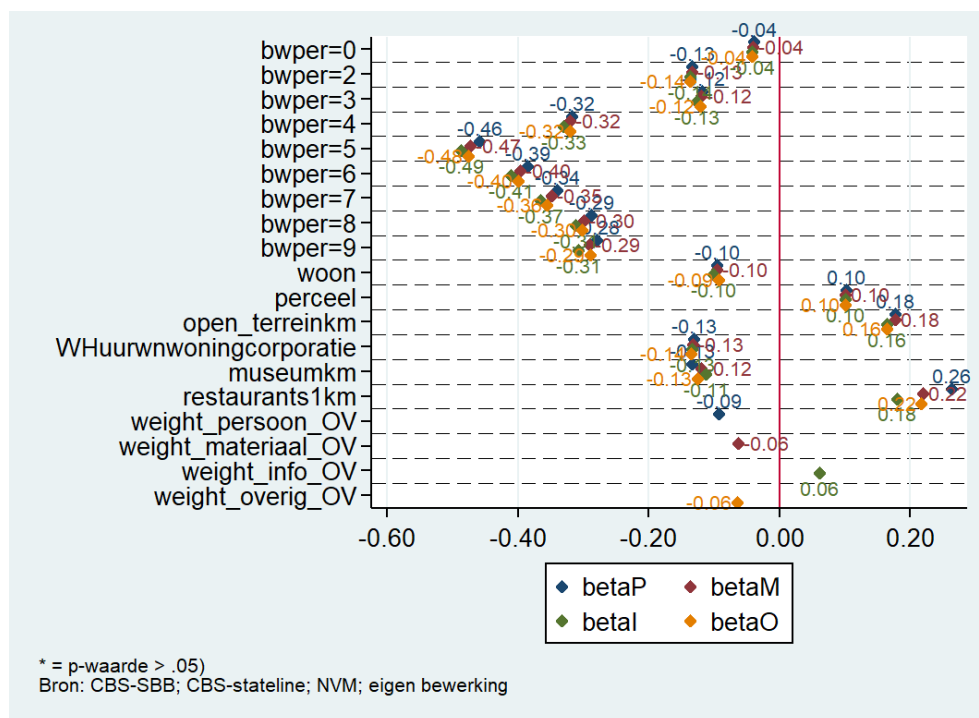
Figuur 15: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, totaal gefilterd en ongefilterd bereikbaar per auto

5.2.2 Regressie - Per filtergroep het werkgelegenheidspotentieel

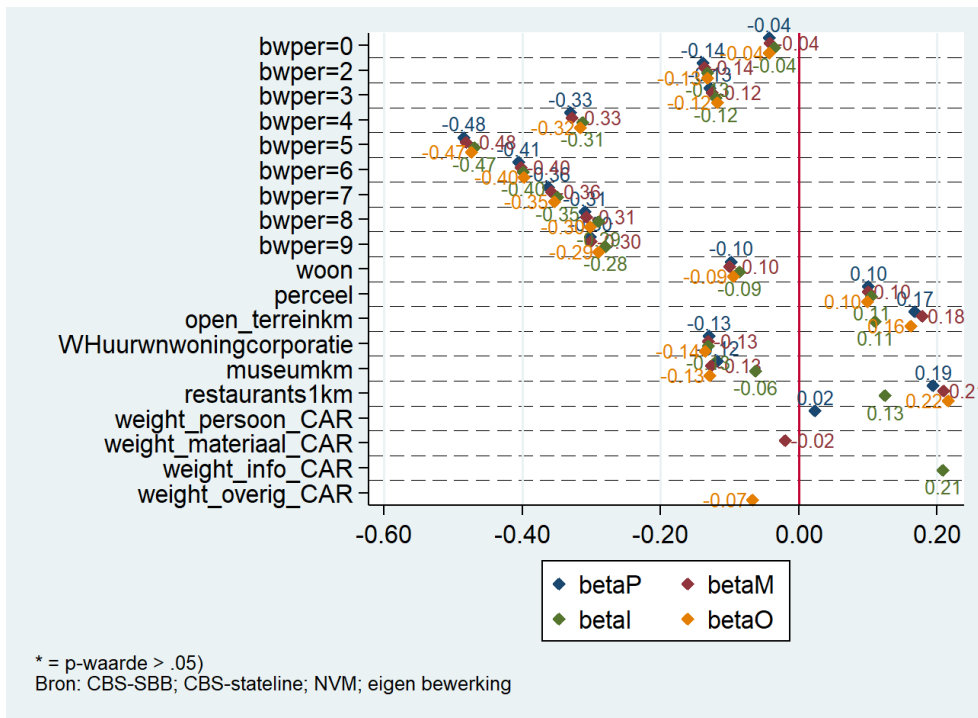
De verwachting dat de informatiegerichte sectorgroep en hoogopgeleiden banen de grootste samenhang met de afhankelijke variabelen hebben, zoals in paragraaf 5.1.3 is verondersteld. Vanuit de onderliggende regressies zijn significante modelverklaringen gevonden voor de invloeden van de werkgelegenheid voor sectorgroepen, opleidingsniveaus, inkomensniveaus en leeftijdsgroepen.

De proportie verklaarde varianties liggen circa tussen de 39% en 42% $p < .05$ (zie bijlage 5.0). Daarmee zijn de uitkomsten vergelijkbaar, hoewel het eveneens aantoont dat de proportie verklaarde variantie niet significant hoger is. Multicollineariteit kan worden uitgesloten, omdat uit de VIF test blijkt dat de VIF-waarden < 10 zijn. De uitkomsten van de individuele b^* per variabelen is per filtergroep geïnterpreteerd en voor alle regressies inzichtelijk gemaakt in de navolgende figuren 16 tot en met 23.

Alle b^* waarden uit de regressies zijn significant. Alle b^* waarden gekeken naar de werkgelegenheid bereikbaar per openbaar vervoer zijn significant negatief, met uitzondering van de *weight_info_OV* welke zwak positief is. In verhouding geeft b^* *weight_info_OV* ($b^* = 0,06$, $t = 6,24$, $p < .05$) een bijna 3 keer positiever effect dan b^* *weight_persoon_OV* ($b^* = -0,09$, $t = -13,61$, $p < .05$). Deze effecten zijn voor alle sectorgroepen gekeken naar werkgelegenheid bereikbaar per auto, eveneens zwak met uitzondering van de informatiegerichte sectorgroep. Deze heeft met een significante b^* van 0,21 een zeer sterke positieve invloed op de woningprijs per m^2 . In vergelijking met *weight_persoon_CAR* ($b^* = 0,02$, $t = 2,95$, $p < .05$) circa een factor 10 sterker. In de figuren 16 en 17 zijn de b^* voor de banenbereikbaarheid per OV en CAR per sectorgroep weergegeven.

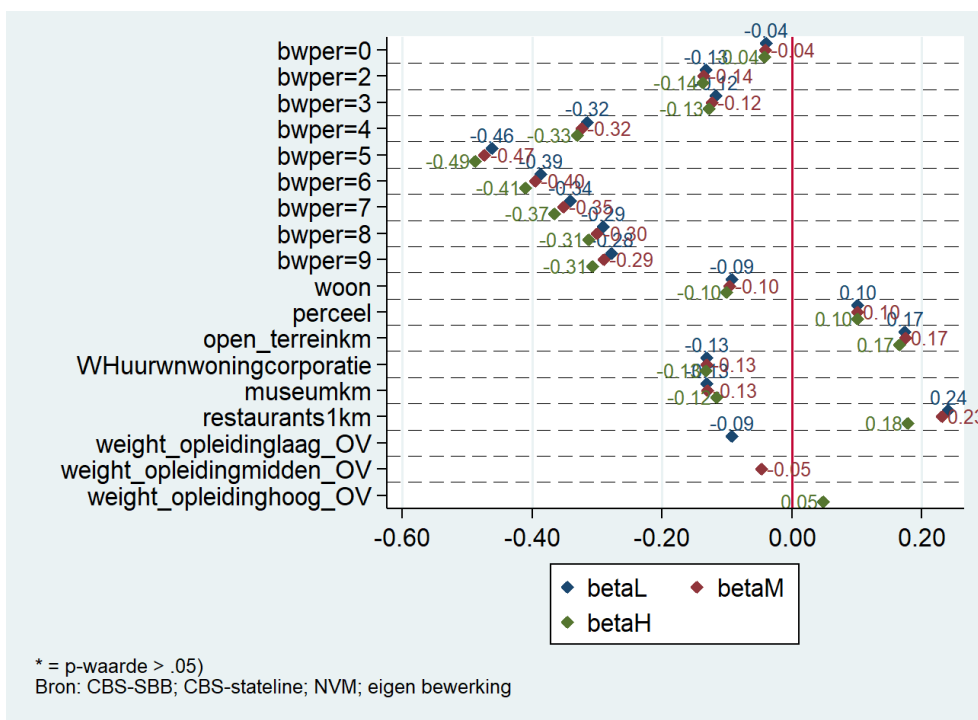


Figuur 16: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per sectorgroep bereikbaar per openbaar vervoer

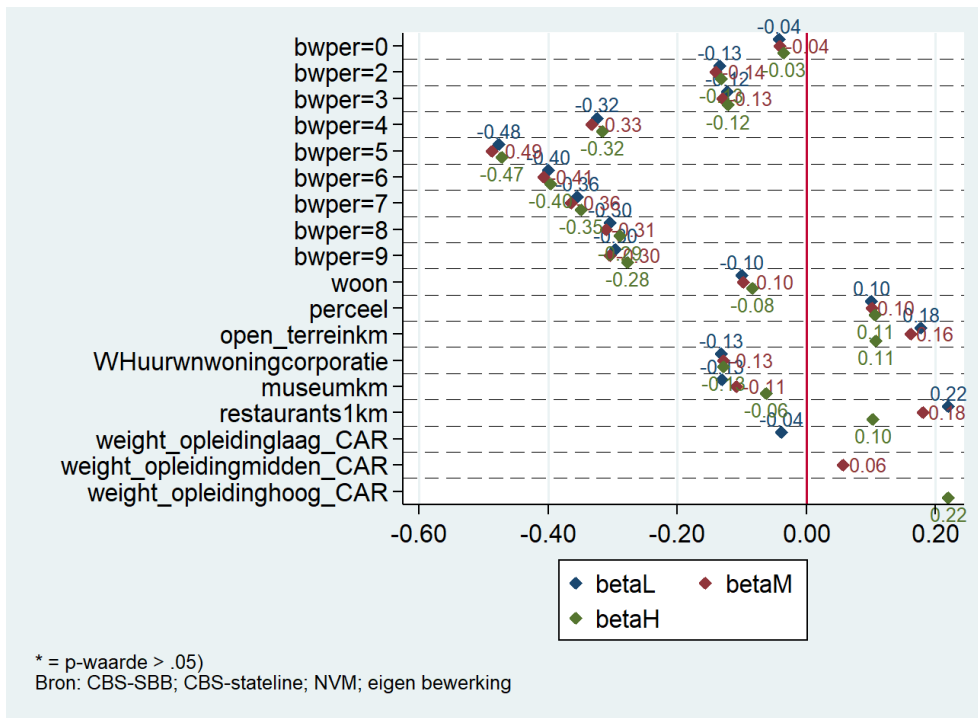


Figuur 17: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per sectorgroep bereikbaar per auto

Bij de toevoeging van het werkgelegenheidspotentieel naar opleidingsniveau bereikbaar per openbaar vervoer geven de b^* van $weight_opleidinglaag_OV$ en $weight_opleidingmidden_OV$ een negatief effect weer. Naarmate het opleidingsniveau hoger is het effect echter positiever. De resultaten verklaren dat betere banenbereikbaarheid per openbaar vervoer voor hoogopgeleiden een positief effect heeft op de woningprijs per m². De banenbereikbaarheid per auto voor midden en hoogopgeleiden hebben een positieve invloed op de woningprijs per m². De variabele $weight_opleidinghoog_CAR$ ($b^*=0,22$, $t=23,26$, $p<.05$) heeft een zeer sterk significant positief effect. Daarnaast heeft de banenbereikbaarheid voor lager opgeleiden een significant negatief effect ($b^*=-0,04$, $t=-6.82$, $p<.05$). De resultaten zijn terug te zien in de figuren 18 en 19.

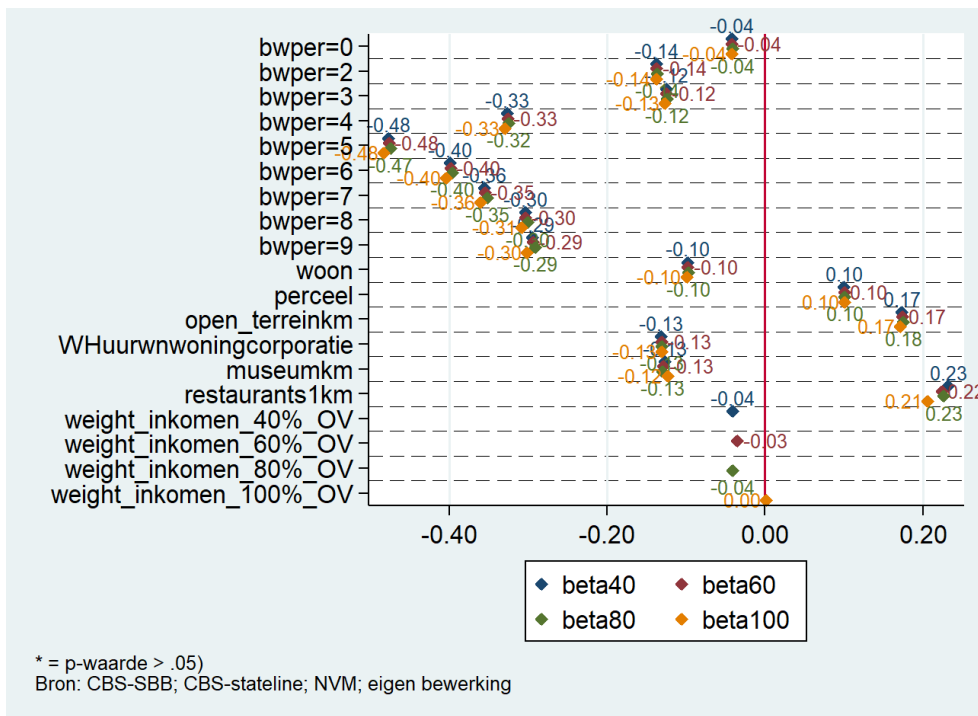


Figuur 18: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per opleidingsniveau bereikbaar per openbaar vervoer

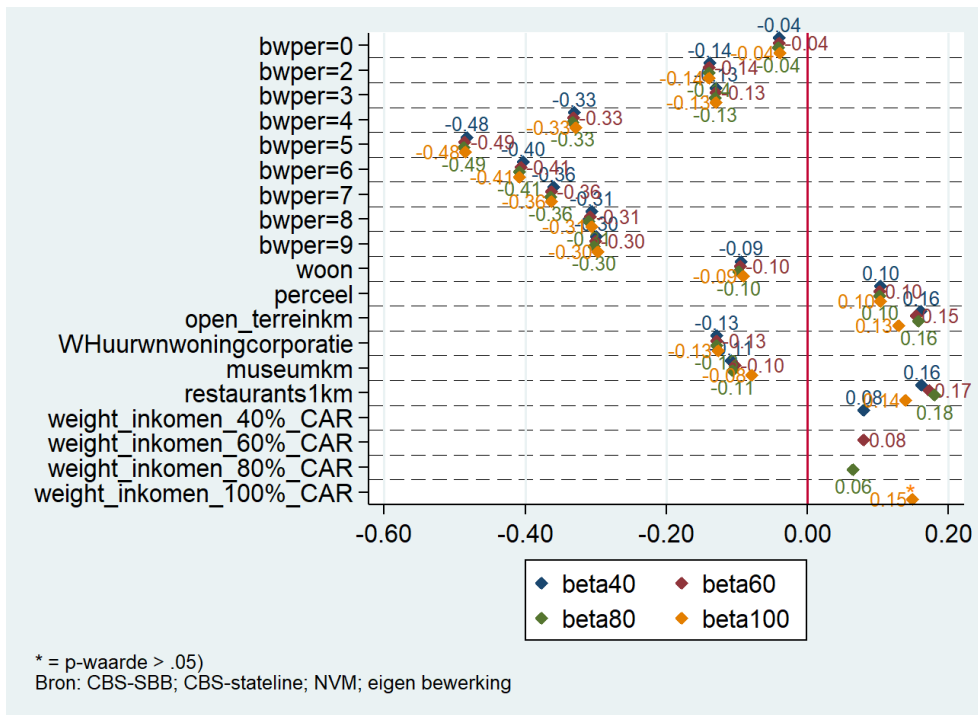


Figuur 19: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per opleidingsniveau bereikbaar per auto

De resultaten naar inkomenskwantilen in figuur 20 geven een belangrijk inzicht voor wat betreft openbaar vervoer. Alle effecten van werkgelegenheid zijn zwak negatief of neutraal. De uitkomst van *Weight_inkomen_100%_OV* is met een *p*-waarde van 0,87 niet significant. Ofwel betere bereikbaarheid van beter betalende banen per openbaar vervoer heeft een negatief effect op de woningprijs per m². Gekeken naar de banenbereikbaarheid per auto naar inkomenskwantilen zijn alle uitkomsten positief significant. Het effect van de variabele *Weight_inkomen_100%_CAR* is met een *b** van 0,15 (*t*=16,20, *p*<.05) circa 2 maal sterker dan lager betaalde banen (zie figuur 21).

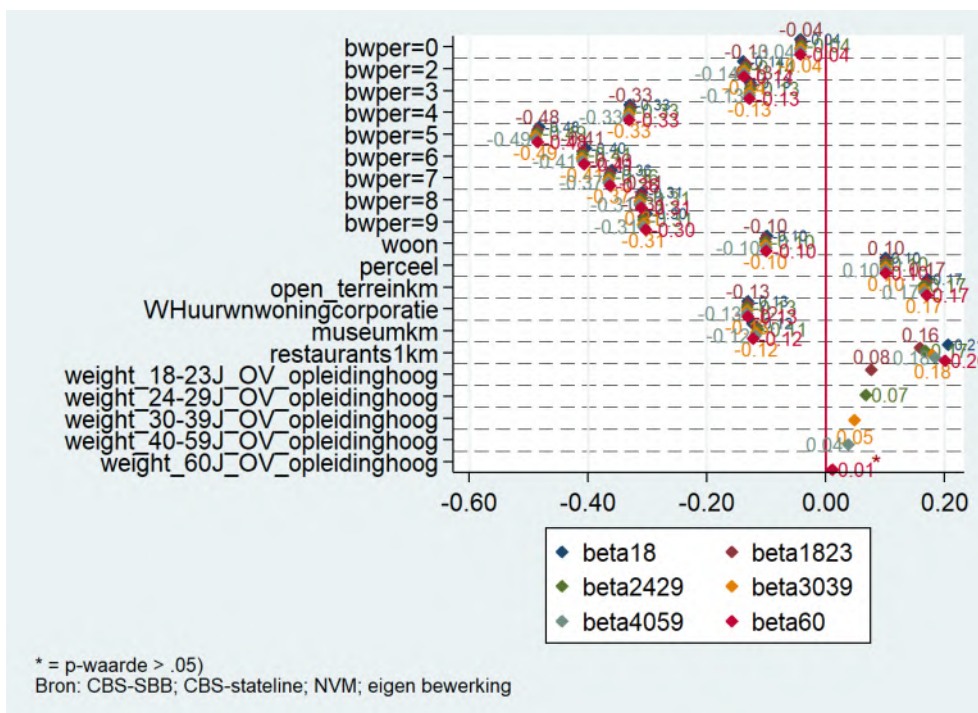


Figuur 20: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per inkomensniveau bereikbaar per openbaar vervoer

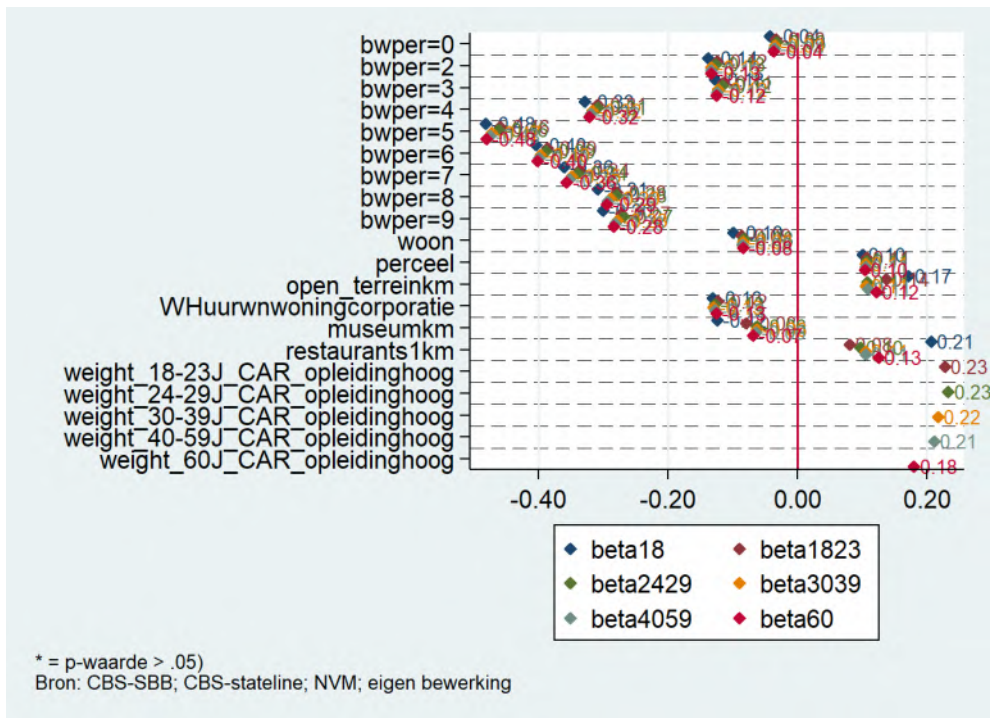


Figuur 21: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per inkomensniveau bereikbaar per auto

De uitkomsten van de graviteitsmetingen gefilterd naar leeftijdsgroepen worden betrouwbaarder door te kijken naar alleen banen voor hoogopgeleiden. De correlatie tussen hoger opgeleiden en lagere leeftijdsgroepen is relatief hoger. De leeftijdsgroep van jonger dan 18 jaar is wegens een te kort aan data buiten beschouwing gelaten. Beschouwende de uitkomsten van banenbereikbaarheid gefilterd naar leeftijdsgroepen, is op te maken dat de hoogopgeleiden jongere leeftijdsgroepen een hogere waardering geven aan een betere baanbereikbaarheid (zie figuren 22 en 23). Dit is zowel voor openbaar vervoer als voor de baanbereikbaarheid per auto het geval. Hoewel de significante uitkomsten positief verschillen, zijn de verschillen niet uitgesproken groot. De variabele *weight_60J_OV_opleidinghoog* is met een *p*-waarde van 0,252 niet significant, alle overige *b** waarden zijn wel significant. Zie ook figuur 22 en 23.



Figuur 22: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per leeftijdsgroep hoogopgeleiden bereikbaar per openbaar vervoer



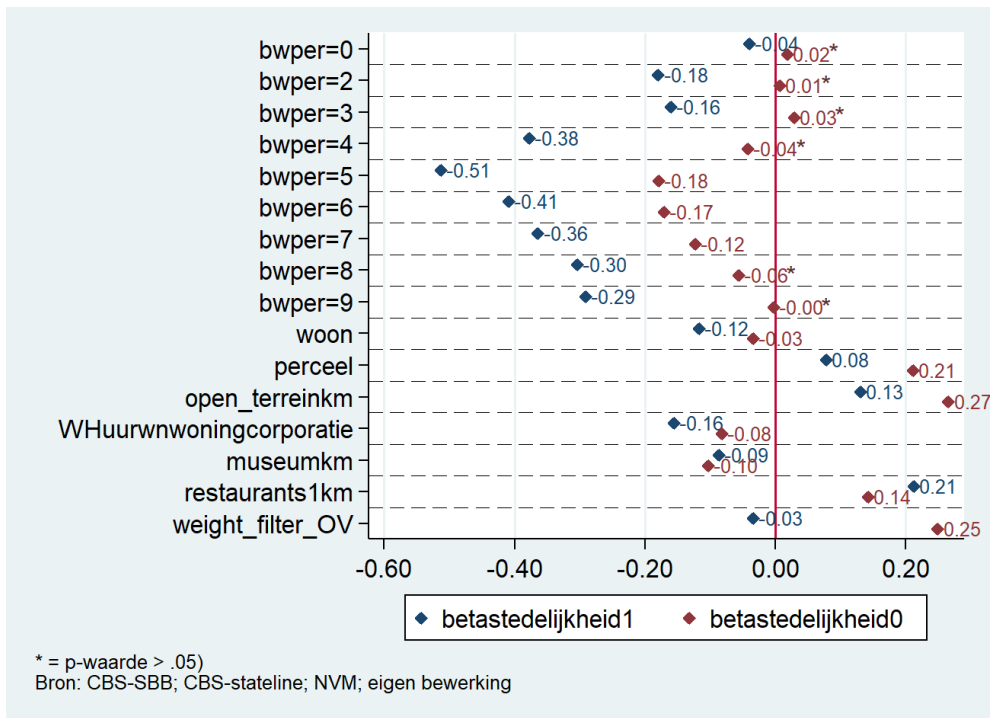
Figuur 23: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, per leeftijdsgroep hoogopgeleiden bereikbaar per auto

Gekeken naar alle onderzochte groepen en uitkomsten zijn de effecten van de baanbereikbaarheid per auto in het model met inbreng van de variabele *weight_24-29J_CAR_opleidinghoog* het sterkste ($b^*=0,23$, $t=24,83$, $p<.05$). Het model heeft een significante R^2 van 42%.

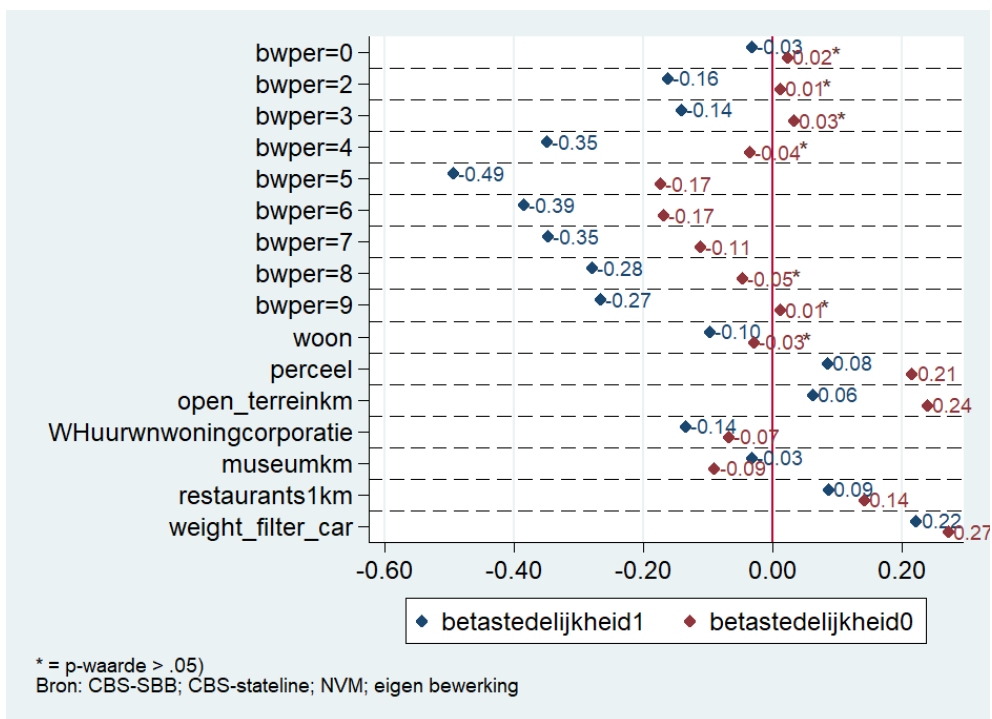
5.2.3 Regressie - Regionale verschillen werkgelegenheidspotentieel

Aansluitend op paragraaf 5.1.4 zijn de regionale verschillen onderzocht. De uitkomsten van de regressies zijn in bijlage 5.0 samengevat. Door gebruik te maken van het gefilterde werkgelegenheidspotentieel zullen de effecten sterker zijn. Het model van niet stedelijke gebieden met inbreng van de banenbereikbaarheid per openbaar vervoer geeft een zwakke verklaring ($R^2=.2093$; $F(16, 6.210)= 76,59$; $p<.05$). Het model van niet stedelijke gebieden met inbreng van de banenbereikbaarheid per auto is sterker doch zwak ($R^2=.2202$; $F(16, 6.227)= 79,20$; $p<.05$). Desalniettemin geeft het model van stedelijke gebieden een hogere proportie verklaarde variantie, voor bereikbaarheid per openbaar vervoer betreft dit een R -square van 0,44 ($F(16, 17563)= 841,74$; $p<.05$) en voor autobereikbaarheid een R -square van 0,46 ($F(16, 17563)= 855,97$; $p<.05$).

De b^* waarden tussen de groepen stedelijkheid verschillen. De variabele *weight_filter_OV* is bij sterk stedelijke gebieden negatief ($b^*=-0,03$, $t=-3,9$, $p<.05$), ten opzichte van een sterkpositieve invloed in niet stedelijke gebieden ($b^*=0,25$, $t=11,11$, $p<.05$). Deze trend is ook te zien bij de b^* van de variabele *weight_filter_car*. De bereikbare werkgelegenheidspotentie per auto en openbaar vervoer is in niet stedelijke gebieden sterker bepalend dan de overige voorzieningen, omdat de b^* in beide modellen hoger zijn dan variabelen zoals *restaurants1km* en *open_terreinkm*. In de meer stedelijke gebieden heeft de baanpotentie per openbaar vervoer geen aanzienlijk aandeel, hoewel de afstand tot voorzieningen (*restaurants1km* en *open_terreinkm*) een zeer belangrijk positief aandeel hebben. In de sterk stedelijke gebieden is het referentie bouwjaar tussen 1500-1905 dominant, dit is mogelijk een proxy voor de invloeden van het wonen in een monumentaal centrumgebied. De b^* van de bouwjaar zijn in niet stedelijke gebieden niet significant, het vergelijk van de effecten is daarmee niet met 95% betrouwbaarheid te veronderstellen op dit onderdeel. De uitkomsten van de gestandaardiseerde coëfficiënten zijn samengevat in figuur 24 en 25.



Figuur 24: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_OV' adressen per km² < 1.500 (niet stedelijk) dummy=0, adressen per km² > 1.500 (sterk stedelijk) dummy=1



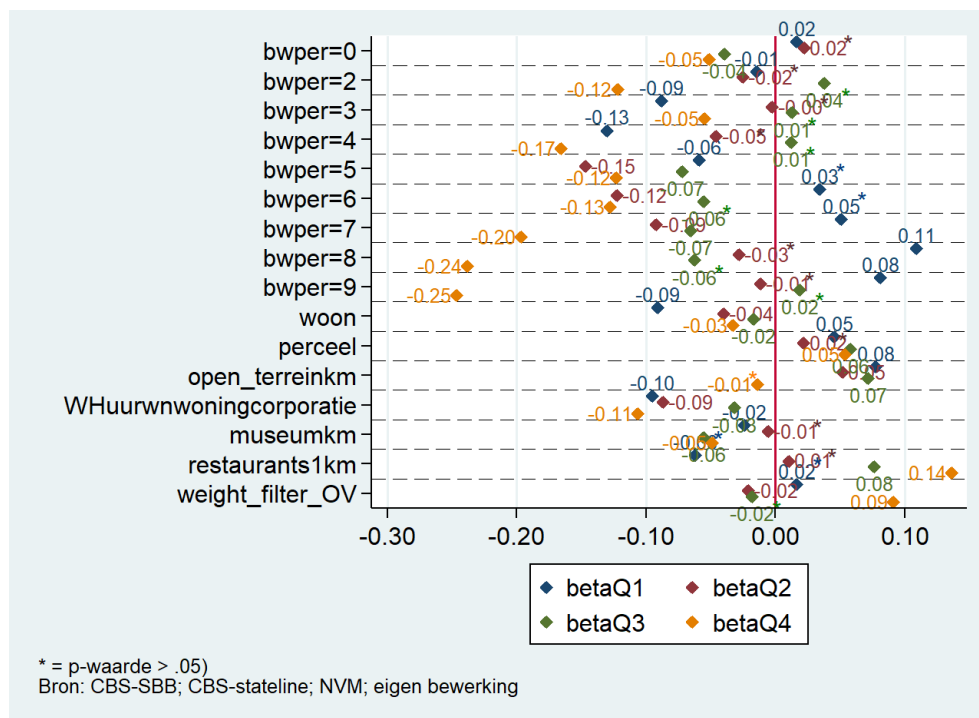
Figuur 25: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_CAR' adressen per km² < 1.500 (niet stedelijk) dummy=0, adressen per km² > 1.500 (sterk stedelijk) dummy=1

5.2.4 Regressie - Prijscategorie verschillen werkgelegenheid

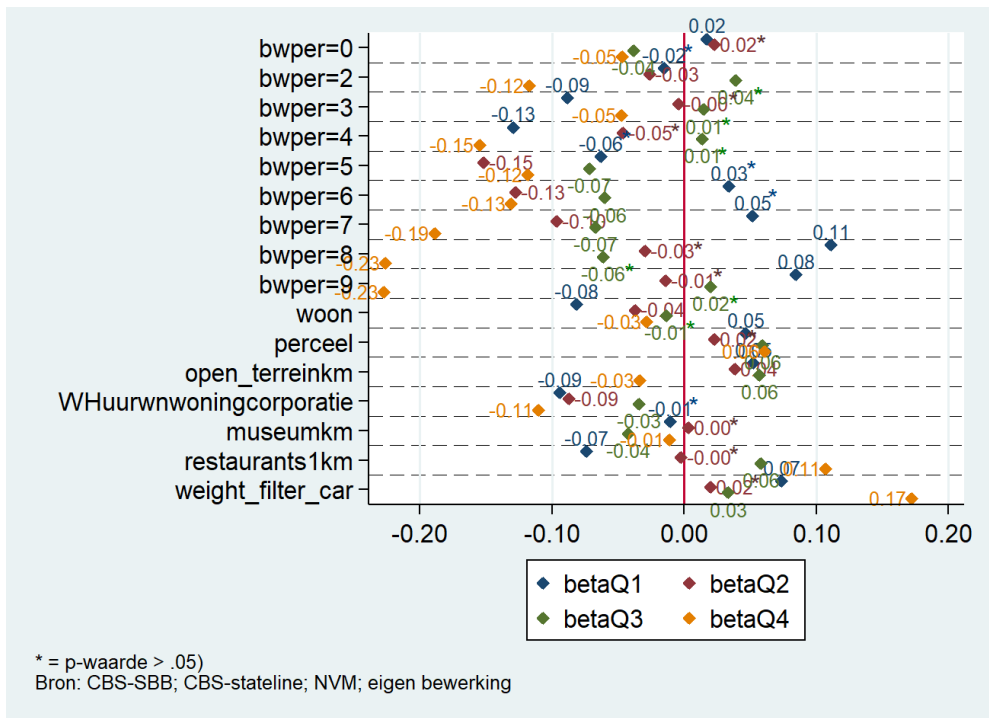
Zoals gebleken heeft de woningprijs per m² een grote samenhang met het werkgelegenheidspotentieel naar mate de woningprijs relatief hoger is. Hoewel de verschillen gekeken naar de kwantilen prijs per m² zwak zijn waar te nemen. De proportie verklaarde variantie in de modellen Q1 t/m Q3 zijn slechts circa 7,5%, 3,5% en 4% ($p < .05$), daarentegen geeft Q4 een R^2 van 17% ($p < .05$). Voor de banenbereikbaarheid per auto betreft dit eenzelfde zwakke uitkomst. De uitkomsten van de modellen gesplit op absolute transactiepreizen zijn significant sterk. De proportie verklaarde variantie in de modellen voor relatief goedkopere woningen (prijs \leq NHG) is significant groter. Zowaar geven de modellen met een R -squared van circa 62% ($p < .05$) de sterkste verklaring binnen het gehele onderzoek.

De sterk afwijkende R^2 laat eenzelfde doorvertaling zien in de gestandaardiseerde coëfficiënten van de variabelen. Een belangrijke constatering is dat de controle variabelen veelal niet significant zijn. De variabelen voor zowel de banenbereikbaarheid per openbaar vervoer ($b^*=0,09$, $t=4,43$, $p < .05$) als per auto ($b^*=0,17$, $t=8,74$, $p < .05$) zijn in de hoogste prijsklasse per m² (betaQ4) significant positief. Hoewel de modellen en werkgelegenheidsvariabelen significant zijn, kan er niet op basis van deze uitkomsten met 95% zekerheid worden aangenomen dat de gepresenteerde b^* een juiste weergave zijn. De uitkomsten van de gestandaardiseerde coëfficiënten zijn samengevat in figuur 26 en 27.

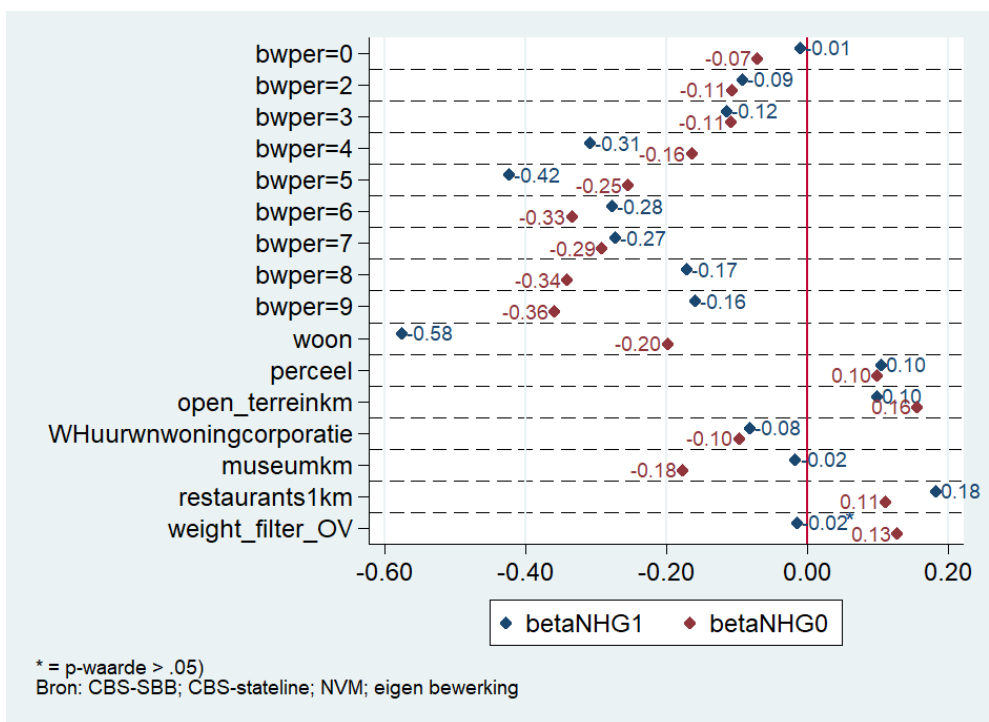
In tegenstelling tot de kwantilen geeft de splitsing naar absolute transactiepreizen betrouwbaardere uitkomsten. De variabele *weight_filter_OV* verschilt tussen relatief goedkopere en duurdere woningen sterk. Met een $b^*=0,13$ ($p < .05$) is banenbereikbaarheid per openbaar vervoer circa 6 á 7 maal positiever voor duurdere woningen. De *weight_filter_OV* b^* is voor relatief goedkopere woningen met een p -waarde van 0,08 niet significant. Bij de modellen met inbreng van het banenpotentieel bereikbaar per auto zijn de uitkomsten vergelijkbaar. Voor beide groepen is de b^* positief waarbij het onderlinge verschil circa een factor 3 is. De werkgelegenheidspotentie voor relatief duurdere woningen is zeer bepalend gekeken naar de $b^*=0,28$ ($t=20,00$, $p < .05$). De *weight_filter_CAR* heeft circa een factor 2 groter effect op de woningpreizen per m² dan het aantal restaurants binnen 1km. Zie ook navolgend figuur 28 en 29.



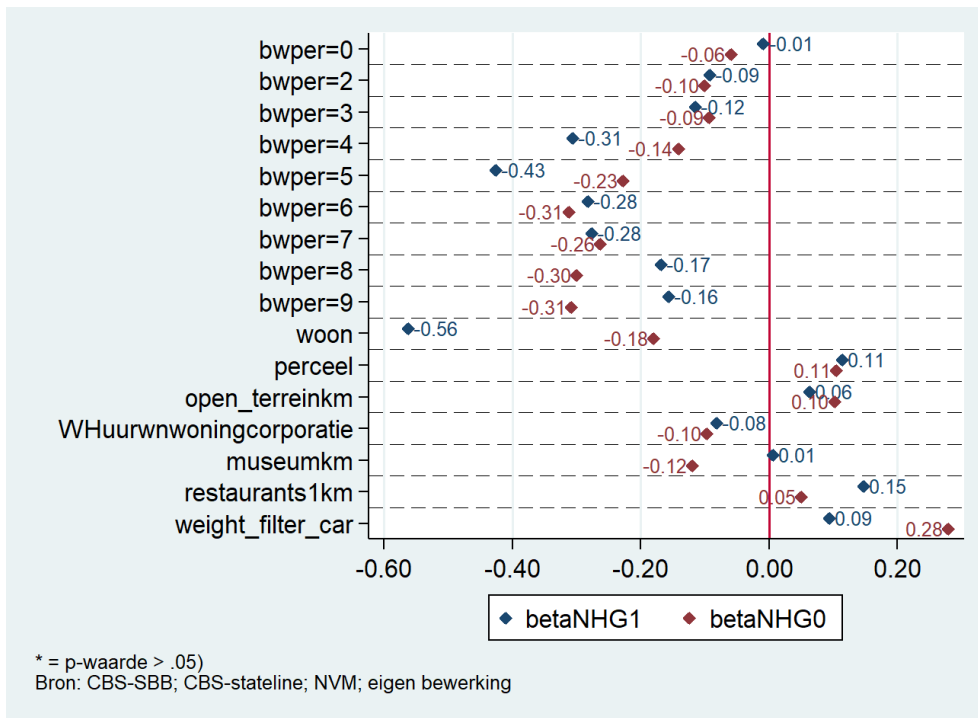
Figuur 26: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_OV' transactiepreizen per m² in 4 kwantilen



Figuur 27: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_CAR' transactieprizen per m² in 4 kwartielen



Figuur 28: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_OV' transactieprizen per m² in 2 prijscategorieën



Figuur 29: gestandaardiseerde coëfficiënten uitkomsten regressie, verkennend met gefilterde graviteitscore 'Weight_filter_CAR' transactieprizen per m² in 2 prijscategorieën

De uitkomsten zoals gepresenteerd in voorgaande figuren en omschrijvingen vormen het empirische bewijs hoe, in het kader van onderhavig onderzoek, wonen en werken met elkaar zijn verbonden. De modeluitkomsten geven een in eerste opzicht duidelijk beeld dat werkgelegenheid een belangrijke voorspeller blijkt voor de woningprijsvariantie. In het volgende hoofdstuk worden de uitkomsten nader geïnterpreteerd en de opgestelde hypothesen uit hoofdstuk 3 getoetst.

6 Analyse

Alle beschreven statistiek en uitkomsten van de diverse analyses in hoofdstuk 5 worden hierna in context geplaatst. De theorie wordt beproefd op waarde en kracht, omdat de gevormde hypothesen worden getoetst aan de uitkomsten van de empirie. De navolgende interpretatie geeft per hypothese een aanvulling op de theorie zoals die is omschreven in de onderbouwing van hoofdstuk 3. Gevonden verbanden zijn geen bewijs van causaliteit, waardoor de uitkomsten nader worden gemotiveerd. In hoofdstuk 7 is er een hoofdconclusie getrokken op basis van de uitkomsten. Vanuit de stapsgewijze methode zijn er meerdere uitkomsten te analyseren. Door gebruik van het theoretisch onderbouwde regressiemodel zijn de uitkomsten van de effecten betrouwbaar. De inbreng van de graviteitscore zorgt voor inzage in de effecten van de belangen van baanbereikbaarheid voor woningprijzen.

Hypothese 1

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel heeft een positief effect op de hoogte van woningprijzen per m²”

Algeheel zijn de effecten van het totale werkgelegenheidspotentieel op de woningprijzen per m² significant positief verklaard. Dit verband is significant verklaard in zowel de correlatie als de regressie. Hoewel de bèta's een beperkte invloed laten zien voor het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel. De eerste hypothese is daarmee bevestigd en wordt aangenomen.

Hypothese 2

“Het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per auto heeft een viermaal zo groot positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per openbaar vervoer”

Deze effecten zijn significant verklaard in de correlatieanalyse. Daarnaast geeft de regressie met de gefilterde graviteit op hoogopgeleiden uit de informatiesectorgroep een significante uitkomst en een duidelijk verschil tussen bereikbaarheid per openbaar vervoer en auto. De verklarende kracht van het model is significant. De gestandaardiseerde coëfficiënten van het naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel is in alle regressies consequent hoger dan het naar reistijden met het openbaar vervoer. Het verschil is circa een factor 6 gekeken naar de volledige baanpotentie. De hypothese wordt aangenomen.

Hypothese 3

“Het werkgelegenheidspotentieel van de informatiesectorgroep heeft het grootste positieve effect op de hoogte van woningprijzen per m²”

Deze verbanden zijn empirisch aangetoond en de onderbouwing is zeer sterk. De gevonden correlaties zijn sterk positief voor zowel de werkgelegenheidspotentieel bereikbaar per openbaar vervoer als auto. De hypothese wordt aangenomen.

Hypothese 4

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel voor hoger opleidingsniveau (WO, HBO+) heeft een groter positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel voor lager opgeleiden (MBO)”

Ondanks dat het significantieniveau voor banenbereikbaarheid naar autoreistijden voor middenopgeleiden wordt overschreden, is de overschrijding met een *P-waarde* van 0,06 beperkt. De hypothese wordt, met hoge betrouwbaarheid van de significante uitkomsten, aangenomen.

Hypothese 5

“Bij een gemiddeld lager inkomensniveau heeft het werkgelegenheidspotentieel een minder groot effect op de hoogte van de woningprijzen per m², dan bij een gemiddeld hoger inkomensniveau”

Een verband tussen inkomensniveaus en een hogere woningprijs per m² is onvolledig aangetoond. Hoewel de uitkomsten significant zijn en de banen bereikbaar naar autoreistijden in de hoogste inkomenskwantiel een groot effect hebben. De hypothese wordt derhalve verworpen, hoewel nader onderzoek naar de effecten ontegenzeggelijk nodig is voor een betere analyse.

Hypothese 6

“Een toenemend werkgelegenheidspotentieel voor hoogopgeleiden lagere leeftijdsgroepen heeft een positiever effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan het werkgelegenheidspotentieel voor hoogopgeleiden oudere leeftijdsgroepen”

Gekeken naar de correlaties is het verband zwak positief en geen nadrukkelijk verschil aanwezig tussen de groepen. De regressie uitkomsten geven een ietwat duidelijker verschil weer. Deze verschillen tussen de groepen geven een duidelijke trend weer, dat banen bereikbaarheid voor hoogopgeleiden jonge leeftijdsgroepen een groter effect hebben. De uitkomsten zijn alle significant, met uitzondering van de het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel voor de hoogopgeleiden leeftijdsgroep 60+. De hypothese wordt aangenomen.

Hypothese 7

“Het werkgelegenheidspotentieel heeft in sterk stedelijke woongebieden een hoger en positiever effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan in niet stedelijke woongebieden”

De uitkomsten geven een significante uitkomst van een verschil tussen sterk stedelijke en niet stedelijke woongebieden. Hoewel het openbaar vervoer niet sterk afwijkt in correlatie geven de regressies een duidelijker beeld. De verklaarde variantie van de modellen aangaande de niet stedelijke gebieden zijn zwakker, er dient nader onderzoek gedaan te worden naar determinanten die deze verschillen beter kunnen duiden. Desalniettemin is te zien dat het werkgelegenheidspotentieel in niet stedelijke gebieden bereikbaar per OV een grote invloed hebben op de woningprijs per m². In het stedelijke gebied zijn de uitkomsten zwak, wat naar verwachting een proxy is voor negatieve externe effecten (overlast van het spoor). Gekeken naar de autobereikbaarheid geeft dit in het sterk stedelijke gebied wel een sterkere verklaring dan voor niet stedelijke gebieden. Voorzieningen in het stedelijke gebied hebben dan ook een kleiner aandeel in de verklaring van de woningprijs per m², dit kan wederom door negatieve externe effecten komen. De hypothese wordt verworpen omdat de uitkomsten geen zuivere effecten weergegeven.

Hypothese 8

“Het werkgelegenheidspotentieel heeft bij hogere transactiepreizen een groter positief effect op de hoogte van woningprijzen per m², dan bij lagere transactiepreizen”

De significante uitkomsten geven een interessante inzicht op prijswaarderingen. De regressie uitkomsten zijn significant, echter blijkt 75% van de laagste transactiepreizen per m² (Q1 t/m Q3) niet te verklaren. De uitkomsten van de gestandaardiseerde coëfficiënten zeggen derhalve nog maar weinig over de gevonden uitkomsten. De splitsing naar absolute transactiepreizen geeft daarentegen betrouwbaardere uitkomsten. De groep met de relatief lagere transactiepreizen geeft een zeer hoge significante verklaarde variantie van 62%. De verschillen van waardering bij relatief goedkopere en duurdere woningen zijn goed inzichtelijk. Het gewogen werkgelegenheidspotentieel voor duurdere woningen is significant sterker voor zowel autoreistijden als openbaar vervoer. Derhalve wordt de hypothese aangenomen.

7 Conclusie en Reflectie

7.1 Conclusie

Middels de empirische toetsing van de geformuleerde hypothesen, kan er antwoord worden gegeven op de centrale vraag; *“Wat is het effect van de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties op woningprijzen?”*. De ontrafelingen van de effecten hebben plaats gevonden middels de theoretische beschouwing en analyse van correlaties en regressies. In de navolgende eindconclusie worden de gevonden effecten samengevat en in onderlinge relaties omschreven. Ter weging van het werkgelegenheidspotentieel is de graviteitscore berekend met de gevalideerde reistijdsvervallexponent van -1,6. Voor de verdere ontplooiing van de effecten is een splitsing gemaakt tussen de bereikbaarheid per auto en per openbaar vervoer, omdat de splitsing op deze twee vervoerstypen een betrouwbaardere uitkomst geven. Daarnaast is er gekeken naar de verschillende eigenschappen van de werkgelegenheid zoals; sector, opleiding, inkomen en leeftijd. Ook is er gekeken naar de invloed op de waardering van de effecten tussen de mate van stedelijkheid en prijsniveaus.

Op basis van de theoretische beschouwing is er een complete uiteenzetting gegeven van de determinanten die de woningprijsvariantie verklaren. Voor een onderbouwde beschouwing zijn de variabelen in vier categorieën ingedeeld en middels een ‘univariabele preselectie’ op betrouwbaarheid en waarde getoetst. Het vastgestelde definitieve controlemodel omvat 7 variabelen en geeft een totaal verklaarde variantie van circa 39% ($p < .05$). Het model aangevuld met het werkgelegenheidspotentieel geeft een totaal verklaarde variantie van 39%-62% ($p < .05$), naar gelang eigenschappen van gekozen selecties van de werkgelegenheid, de woningen en de reismodaliteiten in kwestie. Het effect van het naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel op woningprijzen is zes keer sterker dan het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel. Een verschil dat in vergelijking tot de uitkomsten van eerdere studies veel groter is. Hoewel dit aansluit op het bestaande onderzoeken waarin de verbondenheid tussen wonen en werken basaal zijn aangetoond (Visser & van Dam, 2006; de Groot et al., 2010; Rice & Venables, 2004). Gekeken naar de onderzochte sectoren blijkt dat de informatiegerichte sectoren de meeste invloed hebben op de woningprijs per m². Zoals eveneens vanuit het onderzoek van De Groot et al. (2010) verwacht, blijken hoogopgeleidenbanen structureel bepalender te zijn. De werkgelegenheidspotentieel gefilterd op hoogopgeleiden uit de informatiesectorgroep, verklaart circa 23% van de totaal verklaarde variantie á 42% ($p < .05$). Dit sluit aan bij de hoge specialisatiegraad in deze sectorgroep (De Groot et al., 2010). Bij een uitsplitsing per inkomensgroep en (hoogopgeleiden)leeftijdsgroep is een meer genuanceerder beeld ontstaan. De naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel in de hoogste inkomenskwantiel zijn als sterk bepalend aan te nemen, hoewel de inkomenskwantielen onderling geen duidelijke trend laten zien. De interpretatie vanuit het onderzoek van Visser & van Dam (2006), dat bij hogere inkomsten meer betaald kan worden voor de zelfde woning is niet volledig tot uiting gekomen. Vastgesteld kan worden dat het verschil van de waardering van het gewogen werkgelegenheidspotentieel tussen hoogopgeleiden leeftijdsgroepen beperkt is, doch naar mate de leeftijd in de groep lager is het effect versterkt. Dit sluit deels aan op de waarnemingen dat jongvolwassenen dichter op grotere werkgelegenheidsclusters willen wonen (Tordoir, 2021). De mate van stedelijkheid op de waardering van het werkgelegenheidspotentieel blijkt diffuus, omdat de totaal verklaarde variantie van de regressie van niet stedelijke gebieden substantieel lager is. Desondanks drukken de negatieve externe effecten de waardering van het naar reistijden met het openbaar vervoer gewogen werkgelegenheidspotentieel in stedelijke gebieden. Voor niet stedelijke gebieden is de gewogen banenbereikbaarheid per openbaar vervoer juist zeer bepalend voor de woningprijs per m². De verwachte verschillen in waardering vanuit onder andere het onderzoek van Hamersma et al. (2019) tussen stedelijk en niet stedelijk komen hier sterk in terug. Bij de splitsing in prijsniveaus is gebleken dat kwantielen op basis van prijs per m² een zeer lage totaal verklarende variantie geven. Naar verwachting worden de woningen met een lagere prijs per m² door andere variabelen bepaald. Door de splitsing in twee absolute prijsniveaus, boven en onder de NHG grens, zijn de modeluitkomsten wel betrouwbaar. Hieruit blijkt dat het gewogen werkgelegenheidspotentieel bij relatief duurdere woningen significant sterker van invloed is, dan bij relatief goedkopere woningen. Het is aannemelijk dat dit verschijnsel voortkomt uit het grotere belang bij hoog

gespecialiseerde werkende, die relatief meer kunnen betalen, om op een plek te wonen met een betere ontsluiting tot passende werkgelegenheid. Gekeken naar de uitkomsten te samen geeft het een volgend beeld. Baanbereikbaarheid voor hoogopgeleiden jongeren en de informatiegerichte sector stuwen de woningprijzen per m² ophoog. Jongeren gaan door hun hogere opleiding sneller meer verdienen dan hun voorgaande generatie, hoger opgeleiden en de meest verdienende zijn bereid meer te betalen om te wonen op de plek met de hoogste werkgelegenheidspotentie. Daarnaast kan de prijsvariantie van duurdere woningen beter worden verklaard vanuit de werkgelegenheidspotentie voor hoogopgeleiden in de informatiegerichte sector.

Tot slot kan er worden aangenomen dat de effecten van de relatieve ligging van wonen in werkgelegenheidsagglomeraties op woningprijzen sterk is. Dit sluit aan op eerder wetenschappelijk onderzoek, hoewel is gebleken dat het naar autoreistijden gewogen werkgelegenheidspotentieel sterker bepalender is dan verondersteld. De uitspraak dat werkgelegenheid de helft van de woningprijsvariantie bepaald moet worden genuanceerd, omdat door weging middels reistijdverval, de gekozen selecties van werkgelegenheid, de woningeigenschappen en de reismodaliteiten in kwestie grote verschillen in de effecten geven. In de volgende en laatste paragraaf wordt het onderzoek en uitkomsten nader gereflecteerd. Daarnaast worden enkele aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

7.2 Reflectie

Het onderzoek bestaat uit een samengestelde dataset van zowel opensource als closedsource data. Hoewel zorgvuldig samengesteld kunnen de sociale-/functionele omgevingskenmerken op individueel woningniveau genuanceerder liggen. Desondanks door de triangulatie van verschillende databronnen is de dataverzamelingsgeldigheid gewaarborgd. Daarbij is de overdraagbaarheid van de gevonden uitkomsten gewaarborgd, omdat de rol van de onderzoeker geen belang heeft gehad bij de uitkomsten. De data is duidelijk en navolgbaar samengevoegd in overleg met een onafhankelijk kundige beoordelaar.

Het onderzoek betreft slechts één jaar en kan worden gezien als een momentopname. Door de inbreng van meerdere jaren over een langere periode van economische vooruitgang en neergang kunnen de effecten in perspectief worden geplaatst. De vertaling van banenbereikbaarheid in de woningwaardeontwikkeling is daarmee beter te onderzoeken. Hierbij kan er worden gekeken naar relatieve prijsstijgingen in relatie tot de groei van het werkgelegenheidspotentieel. Derhalve kan het een betere bijdragen geven aan de dialoog over investeringen in het vestigingsklimaat voor sectoren en ontwikkelingen van mobiliteitsnetwerken. Wegens gebrek aan prijsdata is dit onderzoek beperkt tot de koopwoningmarkt, het onderzoek kan in een ander perspectief worden geplaatst door herhaling van het onderzoek op basis van huurprijzen van woningen. Daarnaast zijn voorgaande conclusies gebaseerd op twee onderzoeksgebieden. Op de achtergrond gekeken naar de uitkomsten per onderzoeksgebied ontstaat er een genuanceerder doch bevestigend beeld. Desalniettemin kan het interessant zijn het onderzoek te herhalen met inbreng van meerdere onderzoeksgebieden, om zo de invloed van de regionale context verder te elimineren. De vertaling van reistijdverval in een exponent en betreft een inschatting op basis van het theoretisch kader. Beproevingen met deze exponent in relatie tot de reismodaliteit kunnen een nauwkeurige beeld geven binnen het zelfde conceptmodel. De graviteitscores bepalen van andere sociale-/functionele omgevingskenmerken kan hierin tevens een nuttige aanvulling zijn. Daarnaast zal door de toenemende arbeidsparticipatie van vrouwen een onderzoek met als uitgangspunt de competitiefactoren tussen locaties van wonen en werken relevanter worden. Gekeken naar de toekomst, bij een ontwikkeling zoals zelfrijdende mobiliteit maar ook recente ontwikkelingen van intensiever thuiswerken kan de verhouding tussen afstand en tijd opnieuw worden gedefinieerd. De waardering van reistijd komt daarbij mogelijk hoger uit, omdat mensen hun tijd efficiënter kunnen invullen. Het kan een trendbreuk veroorzaken waarbij mensen decentraal hun woonvraag wensen te nuttigen. Dit is op basis van de huidige data nog niet vast te stellen, hoewel eerdere publicaties aangaande de waarde van tijd dit voorzichtig voorspellen.

"If we knew what it was we were doing, it would not be called research." - Albert Einstein

8 Literatuurlijst / Bronnenlijst

- Ahlfeldt, G. (2011). *IF ALONSO WAS RIGHT: MODELING ACCESSIBILITY AND EXPLAINING THE RESIDENTIAL LAND GRADIENT*. London: JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE, VOL. 51, NO. 2.
- Alonso, W. (1964). *Location and land Use*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press Barr, N. (2012). Oxford University Press: Economics of the Welfare state. .
- Arbia, G., Benedetti, R., & Espa, G. (1996). *Effects of the MUAP on image classification*. *Geographical Systems* 1, 123-141.
- Baum-Snow, N. (2007, 5 1). Did Highways Cause Suburbanization? *The Quarterly Journal of Economics*, 122(2), 755-805.
- Baum-Snow, N. (2010, 5 2). Changes in Transportation Infrastructure and Commuting Patterns in US Metropolitan Areas 1960-2000. *AMERICAN ECONOMIC REVIEW*, 100(2), 378-382.
- Bertaud, A. (2004). The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence? . Berkeley, CA: *Institute of Urban and Regional Development, UC Berkeley*.
- Boelhouwer, P., & de Vries, P. (2004). *Langetermijnevenwicht op de koopwoningmarkt (relatie woningprijs, inkomen en woningproductie)*. Utrecht: NETHUR.
- Boumeester, H., Dol, K., & Mariën, G. (2015). *Verhuiscwensen en feitelijk gedrag op de Nederlandse woningmarkt 2006-2011*. Delft: TU Delft.
- Boussauw, K., Neutens, T., & Witlox, F. (2011). *Pendel in en om de compacte stad: een ruimtelijke analyse van de afstand tot het werk*. Gent: Universiteit Gent.
- BPD. (2020, april 20). *Hittekaart 2020: aantal woningverkopten blijft laag en de prijzen stijgen door woningmarkt nagenoeg op slot*. Opgehaald van <https://www.bpd.nl/>: <https://www.bpd.nl/actueel/nieuws/hittekaart-2020-aantal-woningverkopten-blijft-laag-en-de-prijzen-stijgen-door-woningmarkt-nagenoeg-op-slot>
- Burger, M. E. (2014). *Multiple perspectives on functional coherence: heterogeneity and multiplexity in the Randstad*. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 105(4), 444-464.
- CBS. (2015). *Indeling van Nederland in 22 grootstedelijke agglomeraties en stadsgewesten*. CBS.
- CBS. (2018). *Reizigerskilometers in Nederland door de Nederlandse bevolking*. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl002411-reizigerskilometers-personevervoer>
- CBS. (2020-1, 12 3). *cbs statline*. Opgehaald van opendata.cbs.nl: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37169ewl/table?ts=1610287438785>
- CBS. (2020-2). *Nabijheid wonen en werken, 1996-2018 [10]*. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2134-nabijheid-wonen---werken?ond=20908>
- CBS. (2020-3). *Openbaarvervoer-, auto- en multimodale ontsluiting werkgebieden, 1996-2018 [14]*. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. Opgehaald van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2139-openbaarvervoer--auto--en-multimodale-ontsluiting-werkgebieden?ond=20908>
- CBS. (2021, 15 3). *cbs statline*. Opgehaald van opendata.cbs.nl: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83913NED/table?ts=1615404500081>
- Cerdá, A. (2009). *Accessibility: a performance measure for land-use and transportation planning in the Montréal Metropolitan Region*. Montréal, Canada.: School of Urban Planning, McGill University.
- Chen, Y. (2015). *The Distance-Decay Function of Geographical Gravity Model: Power Law or Exponential Law?* Beijing: Department of Geography, College of Urban and Environmental Sciences, Peking University.
- De Dominicis, L., Florax, R. J., & de Groot, H. L. (2008). *De Ruimtelijke Verdeling van Economische Activiteit: Agglomeratie- en Locatiepatronen in Nederland*. *Kwartaalschrift Economie*, 5(1), 71-99.
- de Graaf, E. (2019). Daily Urban Systems explained from the household perspective. *EUROPEAN PLANNING STUDIES*(VOL 27, NO 1), 107-125.
- de Graaff, T., van Oort, F., & Boschman, S. (2008). *Woon-werkdynamiek in nederlandse gemeenten*. Den Haag: NAI Uitgevers Rotterdam, Ruimtelijk Planbureau.
- de Groot, H. L. (2015). *Arbeids- en woningmarktdynamiek*. Platform 31. Amsterdam: VU University Amsterdam.
- de Groot, H., Marlet, G., Teulings, C., & Vermeulen, W. (2010). *Stad en land*. Den Haag: CPB.
- Dewey, J., & Montes-Rojas, G. (2009). *Intercity wage differentials and intracity workplace centralization*. *Regional Science and Urban Economics*. 39, 602-609.
- Eurostat. (2020, 5 29). *Hoogst behaald onderwijsniveau*. Opgehaald van [Onderwijsin cijfers](https://www.onderwijsin cijfers.nl/), CBS: <https://www.onderwijsin cijfers.nl/kengetallen/onderwijs-algemeen/hoogst-behaald-opleidingsniveau>
- Frijters, S. (2020, 3 15). Thuiswerken? Niet voor de arts, schoonmaker en buschauffeur. *Volkskrant*. Opgehaald van <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/thuiswerken-niet-voor-de-arts-schoonmaker-en-buschauffeur~b182dbae/>
- Fujita, M., & Krugmann, P. (1995). *Circular causality in spatial agglomeration of firms and workers*. *reg. Sci. Urban econ* 25, pg 505-528.
- Geurs, K. T. (2006). *Accessibility, land use and transport*. Utrecht: Universiteit Utrecht.

- Glaeser, E. (2011). *The Triumph of the City*. New York: Penguin Press.
- Graaf, E. A. (2019). Daily urban systems explained from the household perspective. *EUROPEAN PLANNING STUDIES*, 27(1), 106-125.
- Halás, M., Klapka, P., & Kládvo, P. (2014). Distance-decay functions for daily travel-to-work flows. *Journal of Transport Geography*, 2014(107-119).
- Halleck Vega, S. M. (2015). *Cross-sectional dependence and regional labor market dynamics*. Groningen: University of Groningen, SOM research school, 2015 Sol Maria Halleck Vega.
- Hamersma, M., Knoope, M., & Zijlstra, T. (2019). *Maatschappij in beweging: Ontwikkelingen in wonen en werken en gevolgen voor woon-werkverkeer*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Harrison, D., Danielsen, B., & Cannon, S. (2015). *School vouchers and home prices : premiums in school districts lacking public schools*. Vermont: Journal of housing research.
- Hoogendoorn-Lanser, S., Schaap, N., & Gordijn, H. (2011). *Bereikbaarheid anders bekeken*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Hoogstra, G., Florax, R., & van Dijk, J. (2005). *Do 'jobs follow people' or 'people follow jobs'? a meta-analysis of carlino-mills studies*. Groningen: Working paper, Universiteit Groningen.
- Hoover, E. (1937). *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Hospers, G., & Renooy, P. (2021). *De Wereld van de Stad (Theorie, praktijk, toekomst)*. Amsterdam: Berghauser Pont Publishing.
- Hwang, J. W., Kuang, C., & Bin, O. (2018). *Are all Homeowners Willing to Pay for Better Schools? – Evidence from a Finite Mixture Model Approach*. Journal of Real Estate Finance & Economics, Springer Science+Business Media, LLC.
- Jianguo Wu, K. B. (2006, p310). *Scaling and Uncertainty Analysis in Ecology: Methods and Applications*. Dordrecht: Springer.
- Knol, F. (1998). *Van hoog naar laag; van laag naar hoog: de sociaal-ruimtelijke ontwikkeling van wijken in de periode 1971-1995*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.: scp-Cahier 152.
- Marquard, A., & van der Post, W. (2012). *Basissyllabus 'Inleiding Marktanalyse'*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.
- MBZK. (2019, April). Ruimte voor wonen, Kernpublicatie(interactief) WOON 2018. *Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties*.
- Milakis, D., & van Wee, B. (2018). *"For me it is always like half an Hour" Exploring the acceptable travel time concept in the US and European contexts*. Transport Policy.
- Mobiliteitsalliantie. (2019). *Trends en Ontwikkelingen - Achtergrondinformatie*. Mobiliteitsalliantie. Opgehaald van <https://mobiliteitsalliantie.nl/wp-content/uploads/2019/06/Trends-en-ontwikkelingen.pdf>
- NVM. (2016). *NVM publicatie woningmarkt eerste kwartaal cijfers 2016-q1*. NVM.
- Perveen, S., & James, L. (2012). *Changes in Correlation Coefficients with Spatial Scale and*. LLC: The Professional Geographer 64, 1–12.
- Pituch, J. P. (2016). *APPLIED MULTIVARIATE STATISTICS FOR THE SOCIAL SCIENCES, Analyses with SAS and IBM's SPSS*. 711 Third Avenue, New York, NY 10017: Routledge.
- Rice, P., & Venables, A. (2004). *Spatial determinants of productivity: analysis for the regions of Great Brittan*. CEPR Discussion Paper, NO 4527.
- Ritsema van Eck, J., Groot, J., Tennekes, J., Raspe, O., & Harms, L. (2020). *DAGELIJKSE VERPLAATSINGSPATRONEN INTENSIVERING VAN STEDELIJKE NETWERKEN?* Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Roback, J. (1982). *Wages, rents and the quality of life*. Journal of Political Economy vol 90, no 6, 1275.
- Schot, H. L. (2002). *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 5 Transport, communicatie*. Zutphen: Stichting Historie der Techniek.
- Sdworx. (2018, September 20). *Nederlandse werknemers besteden de meeste tijd aan woon-werkverkeer in Europa*. Opgehaald van <https://www.sdworx.nl/nl-nl/press/2018/20180920-mobiliteit>
- Seligman, M., & Csikszentmihalyi, M. (2000). *Positive psychology: An introduction*. American Psychologist.
- Stock, J., & Watson, M. (2019). *Introduction to Econometrics, 4th Edition*. Pearson Education Limited.
- Tacoma, L. (2006). *Migratie in de Oudheid, een onderzoeksagenda*. Leiden: leidenuniv.
- Tobler, W. (1970). *A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region*. Economic Geography, 46, 234–240.
- Tobler, W. (2004). *On the First Law of Geography: A Reply*. Geography Department, University of California, Santa Barbara: Annals of the Association of American Geographers .
- Tordoir, P. (2011). *Fixatie op de stad*. AGORA.
- Tordoir, P. (2014). *Ruimtelijke structuur voor concurrentiekracht en Welvaart*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate, Ruimtelijk Economisch Atelier Tordoir.
- Tordoir, P. (2021). *Economische visies op de stad: arena voor marktwerking en innovatie*. In Hospers, G.; Renooy, P., *De Wereld van de Stad (Theorie, praktijk, toekomst)* (p. 49- 66). Amsterdam: Berghauser Pont Publishing.
- Tordoir, P., Poorthuis, A., & Renooy, P. (2015). *De veranderende geografie van nederland: De opgaven op mesoniveau*. Amsterdam: Refioplan.
- Tordoir, P., Poorthuis, A., & Renooy, P. (2017). *Pas de deux? Het ruimtelijk samenspel van cultuur en economie in Nederland: een beleidsverkenning*. Amsterdam: regioplan.
- Tyrväinen, L. (1997). *The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method*. Landscape and Urban Planning 37: 211-222.

- van Ham, M., & Hooimeijer, P. (2008). Regional Differences in Spatial Flexibility: Long Commutes and Job Related Migration Intentions in the Netherlands. *Springer: Applied Spatial Analysis and Policy* 2(2), 129-146.
- van Leeuwen, M. (2018, 7 25). Hoe langer de Reistijd , Hoe ongezonder de forens. *Algemeen Dagblad online*. Opgehaald van <https://www.ad.nl/binnenland/hoe-langer-de-reistijd-hoe-ongezonder-de-forens~a2bbde0b/?referrer=https://www.welingelichtekringen.nl/gezond/826599/lang-forenzen-maakt-ongelukkiger-en-ongezonder.html>
- van Ommeren, J. (1999). *Job Moving, Residential Moving, and Commuting: A search perspective*.
- van Ommeren, J., Rietveld, P., & Nijkamp, P. (2000). *Job Mobility, residential mobility and commuting. Annuals of Regional Science*. Annuals of Regional Science.
- van Wee, B., Rietveld, P., & Meurs, H. (2006). *Is average daily travel time expenditure constant? in search of explanations for an increase in average travel time*. *Journal of Transport Geogaphy*, volume 14, Issue 2, March 2006, Pages 106-122.
- Visser, P., & van Dam, F. (2006). *De prijs van de plek: Woonomgeving en woningprijs*. Ruimtelijk Planbureau, Den Haag. NAI Uitgevers, Rotterdam.
- Warsh, D. (2006). *Knowledge and the Wealth of Nations: a Story of Economic Discovery*. New York: W.W. Norton.
- Weterings, A., van Oort, F., Raspe, O., & Thijs, V. (2007). *Clusters en economische groei*. RIVM, Ruimtelijk Planbureau, Den Haag. NAI Uitgevers, Rotterdam.
- Wilhelmsson, M. (2000). *Traffic noise and property values*. Stockholm: Department of Real Estate and Construction Management, Royal Institute of Technology, Sweden.
- Wong, K. (1995). *International Trade in Goods and Factor Mobility*. Cambridge (Mass.): MIT Press.

9 Bijlageboek

Bijlage 1: Variabelen omschrijvingen lijst

Bestandsnaam	Omschrijving / Operationalisatie	Meetniveau
Gemeentecode	Nationale Gemeentelijke code	Nominaal
PC_N	4-cijverige postcode	Nominaal
BWPER	Bouwperiode van de woning BWPER -1 Geen bouwjaar/woning mogelijk BWPER 0 Onbekend, voor 1500 of na transactiejaar BWPER 1 _(referentie) 1500-1905 BWPER 2 1906-1930 BWPER 3 1931-1944 BWPER 4 1945-1959 BWPER 5 1960-1970 BWPER 6 1971-1980 BWPER 7 1981-1990 BWPER 8 1991-2000 BWPER 9 > 2001	Ordinaal
Woon	Woonoppervlakte van de woning in m ²	Ratio
Perceel	Oppervlakte van het perceel waarop de woning is gevestigd in m ²	Ratio
Tuin	Oppervlakte van de tuin (onbebouwd) in m ²	Ratio
chckapp	0 Eengezinswoning 1 Appartement	Ordinaal
Inpandig	0 Geen inpandige parkeergelegenheid 1 Inpandige parkeergelegenheid	Ordinaal
Monumentaal	0 Niet monumentaal 1 Monumentaal	Ordinaal
Transactieprijs	Transactieprijs in €	Ratio
TransPrijsperm2	Quotiënt Transactieprijs en Woonoppervlakte in € per m ²	Ratio
NHGdummy	0 transactieprijs boven de NHG grens 2016 (á €225.000,-) 1 transactieprijs Onder of gelijk aan de NHG grens 2016 (á €225.000,-)	Ordinaal
Quantiles€m ²	Groep verdeling naar kwantielen van de transactieprijs per m ²	Interval
GroenOpenbaarafstandkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde openbaar groen, berekend over de weg.	Ratio
open_terreinkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde open natuurlijk terrein, berekend over de weg.	Ratio

	Terrein in gebruik als open natuur, zoals heide, duinen, zandverstuivingen, strand, riet en biezten, kwelders, drooggevalen gronden en blauwgrasland.	
recreatiefbinnenwaterkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde recreatief binnenwater, berekend over de weg. Recreatief Binnenwater in gebruik voor recreatie, zoals recreatieplassen, water in park en plantsoen, golfterrein, jachthavens en roeibanen. Het terrein heeft een omvang van minimaal één hectare. Alleen voor jachthavens geldt een ondergrens van 0,5 hectare voor het watergedeelte.	Ratio
BNietwesterstotaalaantal	Personen met een migratieachtergrond Het aantal personen met een migratieachtergrond op 1 januari. Persoon met een migratieachtergrond met als herkomstgroepering een van de landen in de werelddelen Afrika, Latijns-Amerika en Azië (exclusief Indonesië en Japan) of Turkije. Op grond van hun sociaaleconomische en sociaal-culturele positie worden personen met een migratieachtergrond uit Indonesië en Japan tot de westerse personen met een migratieachtergrond gerekend. Het gaat vooral om mensen die in het voormalig Nederlands-Indië zijn geboren en werknemers van Japanse bedrijven met hun gezin.	Ratio
WKoopwn	Woningen die eigendom zijn van de (toekomstige) bewoner(s) of in gebruik als tweede woning. Peildatum: 1 januari van het desbetreffende jaar. Het aantal is vermeld als percentage van het totaal aantal woningen en vermeld bij 20 woningen of meer per buurt en wanneer het aandeel woningen met eigendom onbekend 50 procent of minder bedroeg.	Ratio
WHuurwnwoningcorporatie	Woningen die niet bewoond worden door de eigenaar van de woning. Bij woningen waar geen bewoner geregistreerd is, gaat het om woningen waarvan het aannemelijk is dat de woning bestemd is voor de huurmarkt. Huurwoningen in eigendom van 'toegelaten instellingen volkshuisvesting'. Het betreft het aantal huurwoningen waarvan is vastgesteld dat de eigenaar een toegelaten instelling is. Het betreft niet het aantal sociale huurwoningen, omdat er alleen is vastgesteld	Ratio

	<p>wie de eigenaar is en er niet is gekeken naar de hoogte van de huurprijs.</p> <p>Toegelaten instellingen: woningbouwvereniging, woningstichting, woningcorporatie.</p> <p>Sociale huurwoningen: woningen met een huur onder de liberalisatiegrens.</p> <p>Peildatum: 1 januari van het desbetreffende jaar.</p> <p>Het aantal is vermeld als percentage van het totaal aantal woningen en vermeld bij 20 woningen of meer per buurt en wanneer het aandeel woningen met eigendom onbekend 50 procent of minder bedroeg.</p>	
Omgevingsadressendichtheidkm2	<p>De omgevingsadressendichtheid (OAD) van een buurt, wijk of gemeente is het gemiddeld aantal adressen per vierkante kilometer binnen een cirkel met een straal van één kilometer op 1 januari.</p> <p>De OAD beoogt de mate van concentratie van menselijke activiteiten (wonen, werken, schoolgaan, winkelen, uitgaan etc.) weer te geven. Het CBS gebruikt de OAD om de stedelijkheid van een bepaald gebied te bepalen.</p> <p>Voor de berekening hiervan wordt eerst voor ieder adres de OAD vastgesteld. Daarna is het gemiddelde berekend van de omgevingsadressendichtheden van alle afzonderlijke adressen binnen het beschouwde gebied. De adressen zijn afkomstig uit het Geografisch Basisregister van het betreffende jaar (definitieve versie). Dit register bevat alle adressen van Nederland die zijn voorzien van een postcode, gemeentecode en wijk- en buurtcode.</p> <p>De gemeentelijke OAD in deze publicatie wijkt af van de gemeentelijke OAD in de Regionale Kerncijfers Nederland (RKN). In deze laatste publicatie wordt de OAD berekend zonder gegevens over de nieuwe adressen van het betreffende kalenderjaar. Het gemeentelijk cijfer van de OAD in deze publicatie komt overeen met de definitieve OAD in de publicatie Maatstaven ruimtelijke gegevens Financiële verhoudingswet (Fvw).</p>	Ratio
Stedelijkheiddummy	<ol style="list-style-type: none"> 0. Omgevingsadressendichtheid onder de 1.500 adressen per km² (niet stedelijk) 1. Omgevingsadressendichtheid boven de 1.500 adressen per km² (sterk stedelijk) 	Ordinaal
oprit_hoofdverkeerswegkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot de dichtstbijzijnde oprit van een rijks- of provinciale weg, berekend over de weg.	Ratio

	<p>Toegang tot een rijks- of provinciale weg. Als uitgangspunt voor de opritten is het Nationale Wegenbestand (een product van Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu) gebruikt.</p>	
treinstationskm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde treinstation, berekend over de weg.	Ratio
overstapstationkm	<p>De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde belangrijke overstapstation, berekend over de weg.</p> <p>Treinstations van grote omvang of met belangrijke overstapmogelijkheden.</p>	Ratio
museumkm	<p>De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde museum, berekend over de weg.</p> <p>Een museum is een permanente instelling ten dienste van de samenleving en haar ontwikkeling, toegankelijk voor publiek, niet gericht op het maken van winst, die de materiële getuigenissen van de mens en zijn omgeving verwerft, behoudt, wetenschappelijk onderzoekt, presenteert en hierover informeert voor doeleinden van studie, educatie en genoegen.</p>	Ratio
podiumkunstenkm	<p>De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot de dichtstbijzijnde locatie van podiumkunst, berekend over de weg.</p> <p>Kunstvormen die worden uitgevoerd door professionele acteurs en actrices voor een levend publiek. De professionele podiumkunsten vinden plaats op locaties als schouwburgen en concertgebouwen, maar ook in buurtcentra en op poppodia. Locaties met podiumkunsten als nevenactiviteit zijn wel opgenomen in de cijfers. Festivals tellen niet mee.</p>	Ratio
caféedkm	<p>De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde café e.d., berekend over de weg.</p> <p>Café, koffiehuis, coffeeshop, discotheek, seks/nachtclub en partycentrum.</p>	Ratio
cafésBinnen1km	Het gemiddeld aantal cafés e.d. binnen 1 km over de weg voor alle inwoners van een gebied.	Ratio

	Café, koffiehuis, coffeeshop, discotheek, seks/nachtclub en partycentrum.	
restaurantkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde restaurant, berekend over de weg. Restaurant, café-restaurant en afhaal/thuisbezorging.	Ratio
restaurants1km	Het gemiddeld aantal restaurants binnen 1 km over de weg voor alle inwoners van een gebied. Restaurant, café-restaurant en afhaal/thuisbezorging.	Ratio
hotelkm	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde hotel e.d., berekend over de weg. Hotels, hostels en hotel-restaurants.	Ratio
hotelsed1km	Het gemiddeld aantal hotels e.d. binnen 1 km over de weg voor alle inwoners van een gebied. Hotels, hostels en hotel-restaurants.	Ratio
DAfstandtotgrosupermarkt	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot de dichtstbijzijnde grote supermarkt, berekend over de weg. Grote supermarkt: Winkel met meerdere soorten dagelijkse artikelen en een minimale oppervlakte van 150 m ² .	Ratio
DAantalsuper1km	Het gemiddeld aantal grote supermarkten binnen een vaste afstand over de weg voor alle inwoners van een gebied. Grote supermarkt: Winkel met meerdere soorten dagelijkse artikelen en een minimale oppervlakte van 150 m ² .	Ratio
DAfstandtotovdagleven	De gemiddelde afstand in km van alle inwoners in een gebied tot de dichtstbijzijnde overige winkels voor dagelijkse levensmiddelen, berekend over de weg. Overige winkels voor dagelijkse levensmiddelen: Groenteboer, bakker, vlaaienwinkel, toko, chocoladewinkel, koffie/theewinkel, delicatessenwinkel, kaaswinkel, mini supermarkt, notenwinkel, poelier, reformwinkel, slagerij, slijterij, tabakswinkel, visboer, zoetwarenwinkel, nachtwinkel, diepvriesartikelenwinkel, wijnwinkel en ziekenhuiswinkel.	Ratio

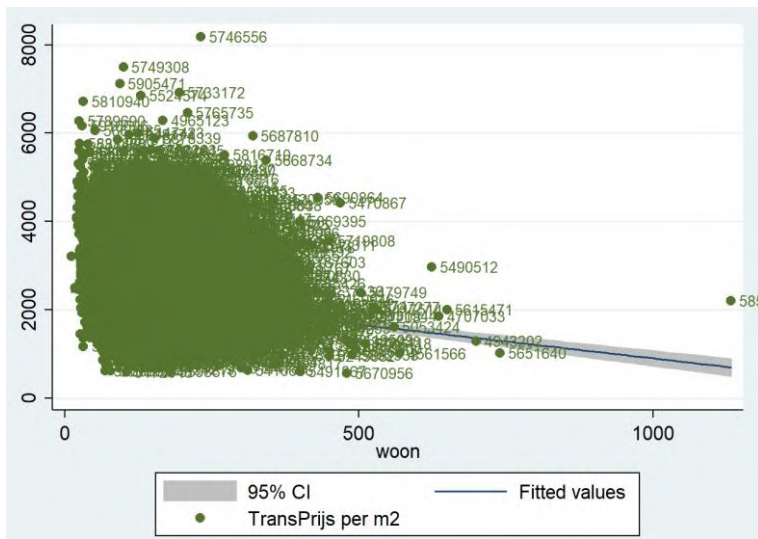
DAantaloverigedagelijkse1km	<p>Het gemiddeld aantal overige winkels voor dagelijkse levensmiddelen binnen een vaste afstand over de weg voor alle inwoners van een gebied.</p> <p>Overige winkels voor dagelijkse levensmiddelen: Groenteboer, bakker, vlaaienwinkel, toko, chocoladewinkel, koffie/theewinkel, delicatessenwinkel, kaaswinkel, mini supermarkt, notenwinkel, poelier, reformwinkel, slagerij, slijterij, tabakswinkel, visboer, zoetwarenwinkel, nachtwinkel, diepvriesartikelenwinkel, wijnwinkel en ziekenhuiswinkel.</p>	Ratio
<i>weight_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_persoon_OV</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de persoonsgerichte sectoren bereikbaar per openbaar vervoer</p> <p>Persoonsgerichte sectoren: Retail, ambacht, horeca, vervoer, Zorg, onderwijs en cultuur</p>	Ratio
<i>weight_persoon_CAR</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de persoonsgerichte sectoren bereikbaar per auto over de weg</p> <p>Persoonsgerichte sectoren: Retail, ambacht, horeca, vervoer, Zorg, onderwijs en cultuur</p>	Ratio
<i>weight_materiaal_OV</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de Materiaalgerichte sectoren bereikbaar per openbaar vervoer</p> <p>Materiaalgericht: Productie, Dienstverlening</p>	Ratio
<i>weight_materiaal_CAR</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de Materiaalgerichte sectoren bereikbaar per auto over de weg</p> <p>Materiaalgericht: Productie, Dienstverlening</p>	Ratio
<i>weight_info_OV</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de informatiegerichte sectoren bereikbaar per openbaar vervoer</p> <p>Informatiegericht: Commercieel en Publiek (Quartair)</p>	Ratio
<i>weight_info_CAR</i>	<p>Gravitatie van het aantal banen in de informatiegerichte sectoren bereikbaar per auto over de weg</p> <p>Informatiegericht: Commercieel en Publiek (Quartair)</p>	Ratio

<i>weight_overig_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen in de overige sectoren bereikbaar per openbaar vervoer Overige: Landbouw, metaal- en maritieme industrie, uitzend en onbekend	Ratio
<i>weight_overig_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen in de overige sectoren bereikbaar per auto over de weg Overige: Landbouw, metaal- en maritieme industrie, uitzend en onbekend	Ratio
<i>weight_opleidinglaag_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor laagopgeleiden bereikbaar per openbaar vervoer Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS <40: Basis onderwijs, Vmbo, avo onderbouw, mbo 1	Ratio
<i>weight_opleidinglaag_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor laagopgeleiden bereikbaar per auto over de weg Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS <40: Basis onderwijs, Vmbo, avo onderbouw, mbo 1	Ratio
<i>weight_opleidingmidden_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor midden opgeleiden bereikbaar per openbaar vervoer Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS 39<50: Havo, vwo, mbo	Ratio
<i>weight_opleidingmidden_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor midden opgeleiden bereikbaar per auto over de weg Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS 39<50: Havo, vwo, mbo	Ratio
<i>weight_opleidinghoog_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor hoogopgeleiden bereikbaar per openbaar vervoer Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS >60: Hbo-, wo-bachelor, Hbo-, wo-master, doctor	Ratio
<i>weight_opleidinghoog_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor hoogopgeleiden bereikbaar per auto over de weg Standaard Onderwijsindeling 2006 - CBS >60: Hbo-, wo-bachelor, Hbo-, wo-master, doctor	Ratio
<i>weight_inkomen_40_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 40% laagste inkomensklasse bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_inkomen_40_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 40% laagste inkomensklasse bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_inkomen_60_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 40%-60% inkomensklasse bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_inkomen_60_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 40%-60% inkomensklasse bereikbaar per auto over de weg	Ratio

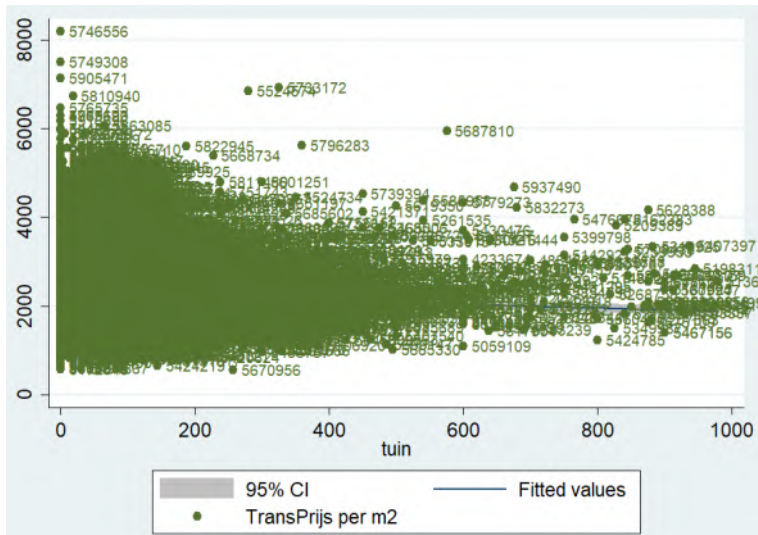
<i>weight_inkomen_80_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 60%-80% inkomensklasse bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_inkomen_80_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 60%-80% inkomensklasse bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_inkomen_100_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 80%-100% inkomensklasse bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_inkomen_100_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen voor 80%-100% hoogste inkomensklasse bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_filter_OV</i>	Gravitatie van het aantal banen gefilterd voor hoogopgeleiden personen in de informatiegerichte sectoren bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_filter_CAR</i>	Gravitatie van het aantal banen gefilterd voor hoogopgeleiden personen in de informatiegerichte sectoren bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_1823J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 18 t/m 23 jaar bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_1823J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 18 t/m 23 jaar bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_2429J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 24 t/m 29 jaar bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_2429J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 24 t/m 29 jaar bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_3039J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 30 t/m 39 jaar bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_3039J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 30 t/m 39 jaar bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_4059J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 40 t/m 59 jaar bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_4059J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 40 t/m 59 jaar bereikbaar per auto over de weg	Ratio
<i>weight_60J_OV_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 60 jaar en ouder bereikbaar per openbaar vervoer	Ratio
<i>weight_60J_CAR_opleidinghoog</i>	Gravitatie het aantal banen voor hoogopgeleiden personen 60 jaar en ouder bereikbaar per auto over de weg	Ratio

Bijlage 2.0 Outliers

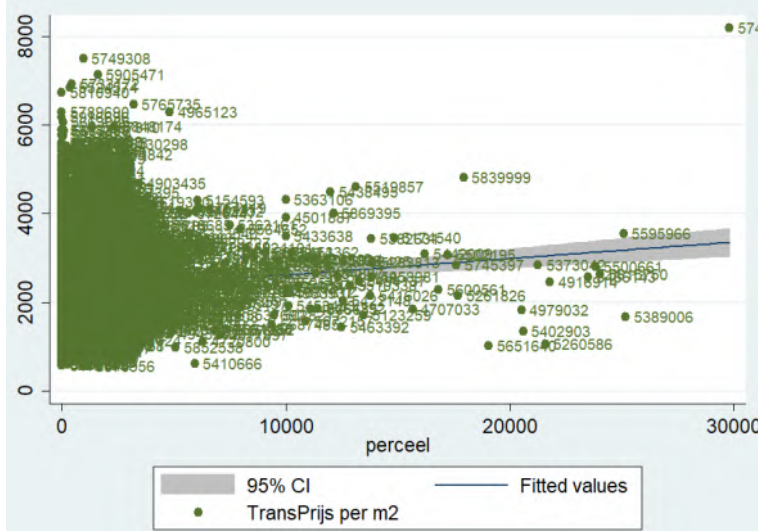
Naar aanleiding van onderstaande is data punt 5746556 en 5749308 verwijderd uit de dataset.



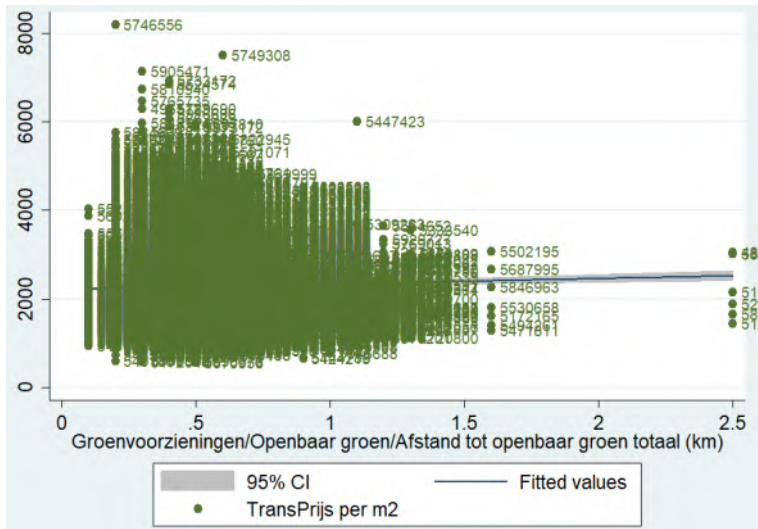
5746556, 5749308, 5858637, 5905471, 5733172



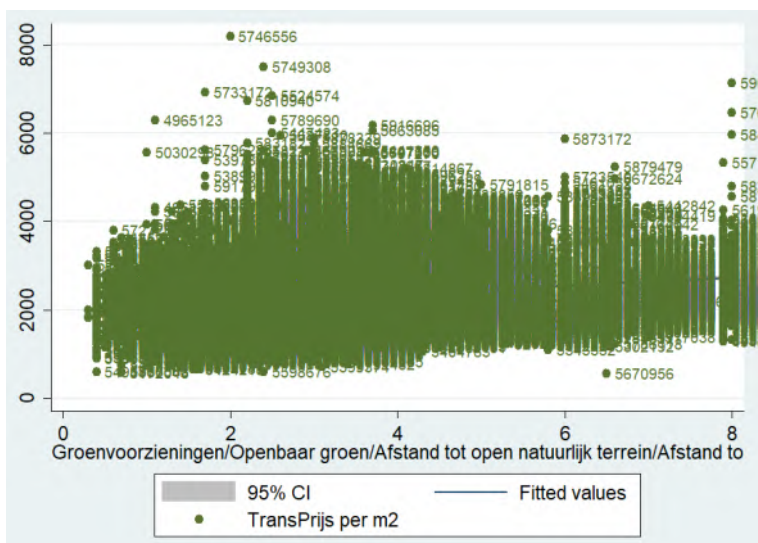
5746556, 5749308, 5905471, 5733172



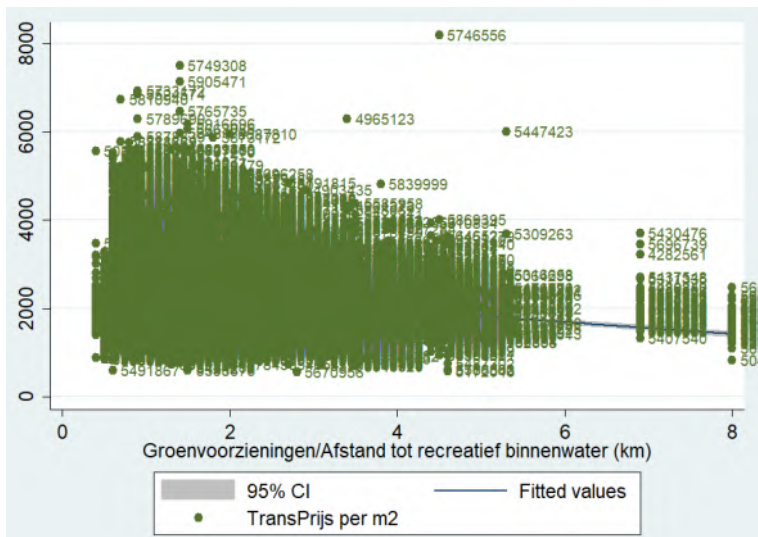
5749308, 5746556, 5905471



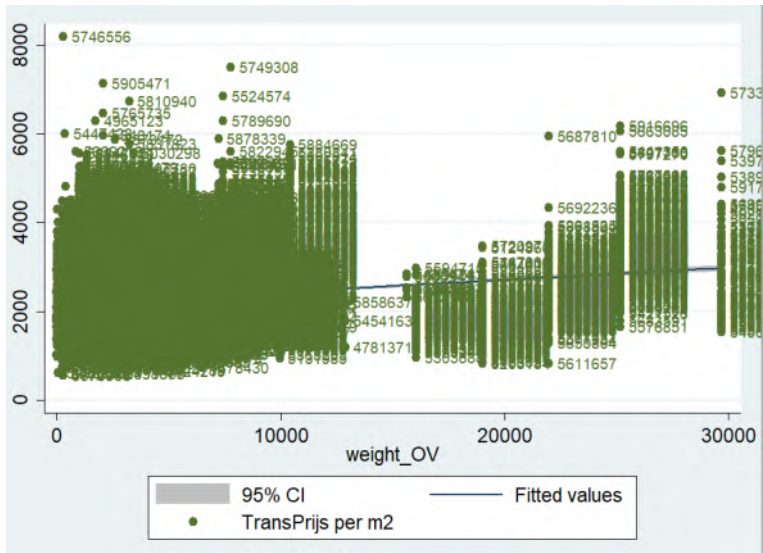
5746556, 5749308



5746556, 5749308



5746556, 5749308



5746556, 5749308

Bijlage 3.0 Correlatie

Correlatiematrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
		TransPrijsperm2	woon	perceel	tuin	GroenOpenbaarafstandkm	open_terreinkm	recreatiefbinnenwaterkm	BNietwesterstotaalaantal	WKoopwn	WHuurwnwoningcorporatie	Omgevingsadressendichtheidkm2	museumkm	podiumkunstenkm	caféedkm	cafésBinnen1km	restaurantkm	restaurants1km	DAfstandtotovdagleven	DAantaloverigedagelijkse1km	DAfstandtotgrosupermarkt	DAantalsuper1km		
1	TransPrijsperm2	1,00																						
2	woon	-0,10	1,00																					
3	perceel	0,03	0,35	1,00																				
4	tuin	-0,05	0,37	0,10	1,00																			
5	GroenOpenbaarafstandkm	0,03	0,02	0,08	0,04	1,00																		
6	open_terreinkm	0,22	-0,09	-0,05	-0,10	0,04	1,00																	
7	recreatiefbinnenwaterkm	-0,19	0,14	0,14	0,17	0,14	-0,15	1,00																
8	BNietwesterstotaalaantal	-0,12	-0,17	-0,10	-0,14	-0,16	0,31	-0,08	1,00															
9	WKoopwn	-0,05	0,23	0,13	0,20	0,05	0,13	0,21	-0,25	1,00														
10	WHuurwnwoningcorporatie	-0,23	-0,10	-0,06	-0,06	-0,11	-0,22	-0,06	0,40	-0,67	1,00													
11	Omgevingsadressendichtheidkm2	0,43	-0,35	-0,20	-0,31	-0,01	0,18	-0,31	0,19	-0,50	0,09	1,00												
12	museumkm	-0,22	0,19	0,14	0,17	-0,12	0,35	0,28	0,10	0,40	-0,09	-0,49	1,00											
13	podiumkunstenkm	-0,27	0,22	0,19	0,23	0,05	-0,10	0,38	-0,13	0,36	-0,06	-0,57	0,57	1,00										
14	caféedkm	-0,16	0,16	0,10	0,12	-0,21	0,12	0,13	0,07	0,27	-0,05	-0,42	0,56	0,34	1,00									
15	cafésBinnen1km	0,32	-0,10	-0,08	-0,14	0,16	-0,03	-0,13	-0,16	-0,34	-0,09	0,60	-0,46	-0,37	-0,46	1,00								
16	restaurantkm	-0,23	0,23	0,15	0,21	-0,14	0,08	0,29	-0,06	0,51	-0,22	-0,60	0,59	0,44	0,58	-0,45	1,00							
17	restaurants1km	0,41	-0,10	-0,07	-0,14	0,10	0,02	-0,18	-0,16	-0,28	-0,10	0,61	-0,39	-0,32	-0,35	0,91	-0,40	1,00						
18	DAfstandtotovdagleven	-0,19	0,20	0,15	0,17	-0,07	0,08	0,33	-0,09	0,42	-0,24	-0,54	0,56	0,38	0,64	-0,38	0,83	-0,33	1,00					
19	DAantaloverigedagelijkse1km	0,40	-0,21	-0,11	-0,19	0,27	0,09	-0,17	-0,01	-0,39	0,00	0,72	-0,48	-0,40	-0,49	0,76	-0,56	0,80	-0,50	1,00				
20	DAfstandtotgrosupermarkt	-0,16	0,20	0,19	0,15	-0,06	0,03	0,30	-0,11	0,39	-0,20	-0,49	0,46	0,36	0,43	-0,32	0,66	-0,28	0,71	-0,43	1,00			
21	DAantalsuper1km	0,31	-0,25	-0,13	-0,21	0,19	0,05	-0,16	0,12	-0,46	0,11	0,77	-0,47	-0,42	-0,53	0,71	-0,64	0,67	-0,59	0,87	-0,57	1,00		

* niet significant (p-waarde > .05);

- weergegeven correlaties afgerond op 2 decimalen;

- dummyvariabelen Inpandig, Monumentaal worden op multicollineariteit gecontroleerd middels de VIF test bij de Regressie

Bijlage 4.0: Regressie modellen

regress TransPrijsperm2 ib1.bwper woon perceel tuin chckapp inpandig monument GroenOpenbaarafstandkm
open_terreinkm recreatiefbinnenwaterkm BNietwesterstotaalaantal WKoopwn WHuurwnwoningcorporatie
museumkm podiumkunstenkm caféedkm restaurantkm restaurants1km DAFstandtotgrotesupermarkt
DAantalsuper1km , vce(robust) beta

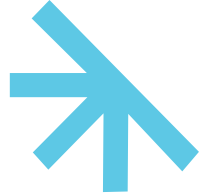
Verkennde Controlemodel ongefilterd op $\beta > 0,1$:

Linear regression

Number of obs	=	23,807
F(28, 23778)	=	500.46
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.4189
Root MSE	=	554.54

TransPrijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	Beta
bwper					
0	-351.8919	43.11853	-8.16	0.000	-.0415808
2	-291.2629	28.06093	-10.38	0.000	-.1281008
3	-394.9621	32.19591	-12.27	0.000	-.1264343
4	-891.1817	28.80458	-30.94	0.000	-.3274413
5	-1000.781	26.70716	-37.47	0.000	-.4739774
6	-869.4068	27.00353	-32.20	0.000	-.3962509
7	-811.1261	26.62248	-30.47	0.000	-.3623577
8	-668.7072	26.17681	-25.55	0.000	-.3073776
9	-522.2439	26.43243	-19.76	0.000	-.274537
woon	-2.639439	.1415677	-18.64	0.000	-.1707582
perceel	.1097595	.0122749	8.94	0.000	.1217688
tuin	.7721001	.0693323	11.14	0.000	.0857464
chckapp	-75.04081	10.13523	-7.40	0.000	-.0495956
inpandig	151.9116	16.17956	9.39	0.000	.0506452
monument	95.54931	67.61142	1.41	0.158	.0116025
GroenOpenbaarafstandkm	-295.2628	21.14419	-13.96	0.000	-.0790589
open_terreinkm	81.49054	3.035112	26.85	0.000	.1900641
recreatiefbinnenwaterkm	-33.42555	4.083077	-8.19	0.000	-.0468025
BNietwesterstotaalaantal	-.1076632	.0092438	-11.65	0.000	-.0669293
WKoopwn	-.6810378	.3490867	-1.95	0.051	-.0193704
WHuurwnwoningcorporatie	-4.968815	.3215074	-15.45	0.000	-.1328867
museumkm	-39.58932	3.216774	-12.31	0.000	-.0980271
podiumkunstenkm	-9.512778	1.822925	-5.22	0.000	-.0340763
caféedkm	50.08854	6.545979	7.65	0.000	.0465844
restaurantkm	-112.873	13.34272	-8.46	0.000	-.0708391
restaurants1km	4.553674	.2026451	22.47	0.000	.2171198
DAfstandtotgrotesupermarkt	-57.06205	12.12095	-4.71	0.000	-.0367519
DAantalsuper1km	-14.96642	3.449241	-4.34	0.000	-.0460707
_cons	3495.837	46.54406	75.11	0.000	.

- Variabelen Museumkm is afgrond 0,1.



Definitief Controlemodel gefilterd op $\beta > 0,1$

```

Linear regression                Number of obs   =    23,807
                                F(15, 23791)    =    856.18
                                Prob > F             =    0.0000
                                R-squared            =    0.3895
                                Root MSE         =    568.21
    
```

TransPrijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	Beta
bwper					
0	-356.0305	43.93299	-8.10	0.000	-.0420698
2	-313.1823	28.46176	-11.00	0.000	-.1377412
3	-396.8155	33.04769	-12.01	0.000	-.1270276
4	-896.2614	29.4793	-30.40	0.000	-.3293077
5	-1018.272	27.37625	-37.20	0.000	-.4822615
6	-885.6743	27.60343	-32.09	0.000	-.4036652
7	-806.58	27.36195	-29.48	0.000	-.3603268
8	-670.5165	26.89825	-24.93	0.000	-.3082093
9	-572.2071	27.1494	-21.08	0.000	-.300802
woon	-1.533159	.1200911	-12.77	0.000	-.0991876
perceel	.0907682	.0114863	7.90	0.000	.1006995
open_terreinkm	73.79785	2.673474	27.60	0.000	.1721221
WHuurwnwoningcorporatie	-4.887385	.1884084	-25.94	0.000	-.1307089
museumkm	-49.89446	2.637493	-18.92	0.000	-.1235436
restaurantlkm	4.340076	.1678928	25.85	0.000	.2069355
_cons	3064.68	32.65928	93.84	0.000	.

Variable	VIF	1/VIF
bwper		
0	1.15	0.866535
2	3.02	0.331136
3	2.14	0.467842
4	2.56	0.391153
5	3.68	0.271745
6	3.48	0.287106
7	3.35	0.298459
8	3.35	0.298684
9	4.16	0.240559
woon	1.24	0.805830
perceel	1.15	0.866056
open_terre~m	1.44	0.695995
WHuurwnwon~e	1.11	0.897978
museumkm	1.66	0.601725
restaura~lkm	1.44	0.692127
Mean VIF	2.33	



Bijlage 5.0: Uitkomsten regressie Model, per filter en splitsingsvariabele

Uitkomsten regressiemodellen - incl. controle variabelen

	Transactiepreizen per m ²	
	Verkennde Controlemodel	Definitief Controlemodel
F-waarde	500,46	856,18
Prob > F	< .001	< .001
R ²	0,4189	0,3895
Root MSE	554,54	568,21
VIF	< 10	< 10

	Transactiepreizen per m ²			
	Openbaar vervoer		Auto	
	Ongefilterd	Gefilterd	Ongefilterd	Gefilterd
F-waarde	813,74	830,83	826,43	879,97
Prob > F	< .001	< .001	< .001	< .001
R ²	0,3898	0,3937	0,3964	0,4207
Root MSE	568,08	566,30	564,99	553,52
VIF	< 10	< 10	< 10	< 10

Sectorgroep	Transactiepreizen per m ²							
	Openbaarvervoer				Auto			
	Persoon	Materiaal	Info	Overige	Persoon	Materiaal	Info	Overige
F-waarde	825,00	814,35	829,82	810,43	800,61	804,62	869,49	809,87
Prob > F	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
R ²	0,3949	0,3933	0,3924	0,3935	0,3898	0,3899	0,4153	0,3937
VIF	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Opleiding	Laag	Midden	Hoog		Laag	Midden	Hoog	
F-waarde	813,76	808,34	819,71		804,65	813,68	856,58	
Prob > F	< .001	< .001	< .001		< .001	< .001	< .001	
R ²	0,3969	0,3911	0,3910		0,3908	0,3916	0,4138	
VIF	< 10	< 10	< 10		< 10	< 10	< 10	
Inkomen	<40%	39%-60%	61% -80%	81%-100%	<40%	39%-60%	61% -80%	81%-100%
F-waarde	805,68	809,87	810,85	817,74	811,27	821,12	818,53	835,30
Prob > F	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
R ²	0,3905	0,3904	0,3908	0,3895	0,3929	0,3934	0,3922	0,4019
VIF	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Openbaarvervoer							
leeftijd (hoogopgeleiden)	<18	18-23	24-29	30-39	40-59	≥60		
F-waarde	-	824,53	824,86	820,71	817,41	814,14		
Prob > F	-	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001		
R ²	-	0,3929	0,3924	0,3910	0,3904	0,3896		
VIF	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10		
	Auto							
leeftijd	<18	18-23	24-29	30-39	40-59	≥60		
F-waarde	-	862,34	873,41	858,83	846,28	843,47		
Prob > F	-	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001		
R ²	-	0,4152	0,4175	0,4136	0,4119	0,4067		
VIF	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10		



	Transactiepreizen per m ²			
	Openbaar vervoer		Auto	
	0	1	0	1
Stedelijkheidsdummy				
F-waarde	76,59	841,74	79,20	855,97
Prob > F	< .001	< .001	< .001	< .001
R ²	0,2093	0,4361	0,2202	0,4569
Root-MSE	469,73	583,66	466,47	572,79
VIF	< 10	< 10	< 10	< 10

- Stedelijkheidsdummy : adressen per km² <1.500 (niet stedelijk) dummy=0, adressen per km² >1.500 (sterk stedelijk) dummy=1.

	Transactiepreizen per m ²							
	Openbaar vervoer				Auto			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Kwantielen €/m ²								
F-waarde	31,25	14,13	15,85	84,08	33,35	14,16	15,76	89,66
Prob > F	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
R ²	0,0757	0,0364	0,0414	0,1732	0,0793	0,0363	0,0419	0,1849
Root-MSE	200,98	97,204	129,58	535,76	200,59	97,21	129,55	531,95
VIF	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Verdeling NHGdummy	0 – prijs > NHG		1 – prijs ≤ NHG		0 – prijs > NHG		1 – prijs ≤ NHG	
F-waarde	419,64		724,97		451,63		725,25	
Prob > F	< .001		< .001		< .001		< .001	
R ²	0,39		0,62		0,42		0,62	
Root-MSE	566,11		380,74		551,85		378,27	
VIF	< 10		< 10		< 10		< 10	