



**DIVERSITEIT OP KANTOORLOCATIES EN DE HUURPRIJS  
VAN KANTOREN**

**Scriptie Master of Science in Real Estate  
Amsterdam School of Real Estate**

**K.S. Gerrits**

**2019**

# **DIVERSITEIT OP KANTOORLOCATIES EN DE HUURPRIJS VAN KANTOREN**

Scriptie Master of Science in Real Estate, Amsterdam School of Real Estate

Utrecht, mei 2019

## **Auteur**

K.S. (Koen) Gerrits MSc

[gerritskoen@gmail.com](mailto:gerritskoen@gmail.com)

## **Eerste beoordelaar**

Prof. dr. E.F. Nozeman (Amsterdam School of Real Estate)

## **Tweede beoordelaar**

Drs. J. Schrader MSRE (Amsterdam School of Real Estate)

## **Status**

Definitief, 10 mei 2019

# Voorwoord

Dit onderzoek gaat over stedelijke diversiteit. In het bijzonder gaat het over de relatie tussen diversiteit in sectoren op Nederlandse kantoorlocaties en de huurprijs van kantoorruimte. Deze scriptie is uitgevoerd ter afsluiting van de studie Master of Science in Real Estate (MSRE) aan de Amsterdam School of Real Estate.

Mijn wens was om een kwantitatief onderzoek uit te voeren in een onderwerp dat mij interesseert. Dat is gelukt. Mijn persoonlijke aanleiding was een casus bij mijn werkgever GREEN Real Estate waarbij een multifunctioneel gebouw op een stationslocatie voor de helft beschikbaar kwam. De beschikbaar gekomen ruimte diende voorheen als onderwijsruimte. Een voor de hand liggende keuze was in te zetten op de transformatie naar kantoorruimte. Dit heeft geleid tot de verdieping in kantoren op stationslocaties. Ik heb het onderzoek ervaren als een leerzaam en intensief traject.

Ik ben JLL, Vastgoeddata en NVM Business erkentelijk voor het beschikbaar stellen van de data. Met name dank aan Adam Ohayon (Vastgoeddata) en Michiel Boonen (JLL) voor het meedenken in de opzet en de datapreparatie. Ik wil Douglas Konadu (ASRE) bedanken voor zijn geduldige uitleg en hulp bij de statistische analyses. Daarnaast dank aan mijn familie, vrienden, studiegenoten en collega's voor alle hulp, steun en begrip. Tot slot wil ik Ed Nozeman, mijn begeleider tijdens dit onderzoek, hartelijk danken voor zijn scherpe feedback en aanstekelijke enthousiasme.

Koen Gerrits

Utrecht, mei 2019

# Samenvatting

Het onderzoek heeft zich gericht op de relatie tussen de diversiteit in sectoren op kantoorlocaties en de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte. De aanleiding was de verwondering naar de vraag naar nieuwe kantoorruimte gelegen in dynamische centrumgebieden en stationslocaties met een breed voorzieningenpakket terwijl veel van het bestaande aanbod beschikbaar is op de kantorenparken langs de snelwegen. Minder aanbod is beschikbaar op de stationslocaties door opname van de markt in combinatie met de beperkte nieuwbouw naar kantoren. In meerdere onderzoeken is aangetoond dat in het algemeen de nabijheid van een station een positieve bijdrage levert aan de hoogte van de huurprijs maar dat dit niet geldt in alle gevallen. Plekken rondom stations kenden een grotere waarschijnlijkheid op het aantrekken van nieuwe bedrijvigheid en daarmee het ontstaan van agglomeraties.

In de theorie zijn twee vormen van agglomeratievoordelen te onderscheiden: lokalisatie- en urbanisatievoordelen. Lokalisatievoordelen zijn agglomeratievoordelen die zich voordoen als gevolg van de concentratie in één sector of branche in een gebied en kunnen worden gemeten aan de hand van de specialisatie in één sector in een gebied. Urbanisatievoordelen betreffen besparingen voor bedrijven die behaald kunnen worden doordat verschillende soorten bedrijven dichtbij elkaar zijn gevestigd in een stedelijke omgeving en kunnen worden gemeten aan de hand van de diversiteit van alle sectoren in een gebied. Urbanisatievoordelen bieden het theoretisch raamwerk voor dit onderzoek. Het probleem is dat de relatie tussen urbanisatievoordelen en de hoogte van de huurprijs in bestaand onderzoek zowel positief als negatief is gebleken afhankelijk van het onderzoeksgebied, tijdsperiode en meetwijze.

Door middel van een meervoudige lineaire regressie is het verband getoetst tussen de gerealiseerde huurprijs per m<sup>2</sup> en de mate van diversiteit van de kantoorlocatie in het betreffende jaar van de huurtransactie. De gebruikte data zijn huurtransacties afkomstig van makelaars en werkgelegenheidscijfers op formele en centrale kantoorlocaties in de Noordvleugel van de Randstad in de periode 2011 tot en met 2018. Het doel van het onderzoek was om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de diversiteit in sectoren op kantoorlocaties en de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte.

In dit onderzoek is - gecontroleerd voor diverse pand- en locatiekenmerken - een significant negatief verband aangetroffen tussen diversiteit en de hoogte van huurprijs per m<sup>2</sup>. De toename in diversiteit met één unit leidt tot een lagere huurprijs per m<sup>2</sup> tussen de 0,3% en 0,5%. Het effect van de toename in diversiteit met een standaardafwijking van 7,58, het overige gelijkblijvend, betekent slechts een verandering van de huurprijs per m<sup>2</sup> van -1,7%. Statistisch en economisch gezien is dit verband niet sterk. Het effect van diversiteit op grote kantoorlocaties (>250.000 m<sup>2</sup>) is positief maar niet significant. Vanuit de benadering dat diversiteit normaliter groter is in grotere steden is gekeken naar de relatie tussen diversiteit en de huurprijs per m<sup>2</sup> in Amsterdam en Utrecht als grootste gemeenten in de onderzoeksgroep maar hier is geen significante relatie gevonden. De centrumgebieden en stationslocaties zijn nader bekeken. De interactie tussen diversiteit en centrumlocaties in relatie tot de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> is neutraal gebleken. Voor formele (niet-centrum) locaties is interactie met diversiteit op de huurprijs per m<sup>2</sup> negatief. Een interactie tussen diversiteit en huurprijsgroei in relatie tot de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> kon niet worden aangetoond.

# Inhoudsopgave

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INLEIDING .....</b>                                                               | <b>6</b>  |
| 1.1 AANLEIDING .....                                                                    | 6         |
| 1.2 PROBLEEM- EN DOELSTELLING .....                                                     | 7         |
| 1.3 ONDERZOEKSVRAAG .....                                                               | 8         |
| 1.4 RELEVANTIE .....                                                                    | 8         |
| 1.5 AFBAKENING .....                                                                    | 9         |
| 1.6 LEESWIJZER .....                                                                    | 10        |
| <b>2. THEORETISCH KADER .....</b>                                                       | <b>11</b> |
| 2.1 WERKING VAN DE KANTORENMARKT .....                                                  | 11        |
| 2.2 (NEO)KLASSIEKE LOCATIETHEORIEËN .....                                               | 13        |
| 2.3 VAN TRANSPORTKOSTEN NAAR AGGLOMERATIEVOORDELEN .....                                | 14        |
| 2.4 LOKALISATIE- EN URBANISATIEVOORDELEN .....                                          | 16        |
| 2.5 VOORAFGAAND ONDERZOEK OVER AGGLOMERATIE-EFFECTEN EN DE HUURPRIJS VAN KANTOREN ..... | 19        |
| 2.6 LOCATIEFACTOREN EN PANDEIGENSCHAPPEN .....                                          | 23        |
| 2.7 CONCLUSIE .....                                                                     | 24        |
| <b>3. NEDERLANDSE KANTORENMARKT .....</b>                                               | <b>26</b> |
| 3.1 KANTOORLOCATIES IN NEDERLAND .....                                                  | 26        |
| 3.2 MARKTBEELD .....                                                                    | 27        |
| <b>4. METHODOLOGIE EN DATASELECTIE .....</b>                                            | <b>31</b> |
| 4.1 HOOGTE VAN DE HUURPRIJS .....                                                       | 31        |
| 4.2 HUURPRIJSGROEI .....                                                                | 31        |
| 4.3 DATASELECTIE .....                                                                  | 32        |
| 4.4 VEREISTEN AAN MEERVOUDIGE LINEAIRE REGRESSIE .....                                  | 37        |
| 4.5 BESCHRIJVENDE STATISTIEK .....                                                      | 39        |
| <b>5. RESULTATEN .....</b>                                                              | <b>45</b> |
| 5.1 SAMENHANG TUSSEN DE DIVERSITEIT EN DE HUURPRIJS .....                               | 45        |
| 5.2 DIVERSITEIT EN HOOGTE VAN DE HUURPRIJS PER $m^2$ .....                              | 45        |
| 5.3 DIVERSITEIT EN HUURPRIJSONTWIKKELING .....                                          | 50        |
| <b>6. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN .....</b>                                              | <b>54</b> |
| 6.1 CONCLUSIE .....                                                                     | 54        |
| 6.2 DISCUSSIE .....                                                                     | 55        |
| 6.3 AANBEVELINGEN .....                                                                 | 58        |
| 6.4 REFLECTIE .....                                                                     | 60        |
| <b>BIBLIOGRAFIE .....</b>                                                               | <b>62</b> |
| <b>BIJLAGE 1. AANNAMES BIJ MEERVOUDIGE REGRESSIE .....</b>                              | <b>68</b> |
| <b>BIJLAGE 2. FIGUREN EN TABELLEN .....</b>                                             | <b>71</b> |

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In de media wordt gesproken over recordinvesteringen in Nederlands kantorenvastgoed (Rooijers, 2018a) en de dringende behoefte aan nieuwbouw van kantoren (Van Belzen, 2017; Rooijers, 2018b; Van Leeuwen, 2018). De grote investeringsvolumes lijken gedreven door een ruime beschikbaarheid aan kapitaal, vooral van buitenlandse beleggers (Buitelaar, 2017). Als iconisch voorbeeld hiervan vond in 2017 de grootste single asset kantorendeal tot nu toe plaats: de aankoop van het gebouw Atrium aan de Amsterdamse Zuidas door een Franse belegger (Rooijers, 2017). Maar ondanks een daling van leegstand in 2017, is de leegstand op de kantorenmarkt over een langere periode gezien nog steeds hoog (Buitelaar, 2017).

Om de behoefte aan nieuwbouw ondanks deze hoge leegstand te kunnen uitleggen, spreekt de Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM) over een mismatch in vraag en aanbod op de kantorenmarkt die ontstaan is door de beperkte nieuwbouwproductie van de afgelopen jaren. De vraag bestaat vooral uit "kantoren in dynamisch en multimodale ontsloten gebieden met een breed pakket aan voorzieningen" (NVM Business, 2017, p.24). Hiermee wordt bedoeld op centrumgebieden en stationslocaties. Dit terwijl volgens de NVM Business (2017) veel van het bestaande aanbod beschikbaar is op de kantorenparken langs de snelwegen. Dit beeld wordt bevestigd door Rabo Real Estate Finance (2018) met als toelichting dat de direct beschikbare ruimte niet aan de wensen van de zoekvraag voldoet.

De vraag naar kantoren op stationslocaties is de afgelopen jaren groter geworden. Door opname van de markt in combinatie met de beperkte nieuwbouw is minder aanbod beschikbaar op de stationslocaties. De relatieve krapte is zichtbaar in de ontwikkeling van de huurprijs. Vanaf 2009 stijgt de huurprijs op stationslocaties harder dan op snelweglocaties. Ook de gemiddelde gerealiseerde huurprijs is hoger. De hoogste gemiddelde huurprijs wordt gehaald op kantoorlocaties die toegang hebben tot zowel het station als de snelweg (Cushman & Wakefield, 2016). In meerdere onderzoeken is aangetoond dat de nabijheid van een station een positieve bijdrage levert aan de hoogte van de huurprijs (De Graaff, Rietveld & Debrezion, 2009; Van Hees, 2016), vastgoedwaarden (Debrezion, Pels & Rietveld, 2007) of een positieve relatie heeft met bedrijfsverplaatsingen (De Bok & Sanders, 2004). Hierbij geldt dat de invloed van het station aanzienlijk afneemt naarmate de afstand tot het station groter wordt (*distance decay*). In onderzoek van De Graaff et al. (2007, p.18) wordt waargenomen dat een hogere huurprijs dankzij de nabijheid van een station snel verdwijnt op het moment dat een kantoor verder dan 1 kilometer van het station ligt; de verklaring hiervoor is dat de kantoorgebruiker zich veelal te voet vanaf het station naar het kantoor beweegt. Anders dan bij woningen, is het effect van een station op de prijs commercieel vastgoed over veel kortere afstanden zichtbaar (Debrezion, Pels & Rietveld, 2006). Ook laten onderzoeken zien dat de aanwezigheid van een station niet in alle gevallen een significante bijdrage levert aan de prestaties van kantoren (Koster, 2013; Geurs, Koster & De Visser, 2013; Van Hees, 2016).

Uit onderzoek van Geurs et al. (2013) blijkt de werkgelegenheid op stationslocaties in de Zuidelijke Randstad in de periode tussen 2000 en 2010 minder hard te zijn gegroeid dan bij snelweglocaties. Voorts blijkt uit bovengenoemd onderzoek dat de stationslocaties géén lagere leegstand vertonen dan de snelweglocaties én statistisch gezien géén grotere kans

hebben om verhuurd te raken. Dit zou kunnen betekenen dat de voornoemde huurstijging van kantoren op stationslocaties een recenter fenomeen is. Geurs, Koster en De Visser (2013, p.5) vragen zich af of naast het station ook andere factoren van invloed zijn op de kantorenleegstand zoals kenmerken van panden (onder andere de grootte en het bouwjaar) en locatiekenmerken (onder andere afstand tot de open ruimte en het stadscentrum). Debrezion et al. (2007) stellen in een metastudie vast dat het effect van stations op prijzen van commercieel vastgoed zich vooral lokaal voordoet. Remøy (2010) concludeert dat de monofunctionaliteit van de locatie, het gebrek aan status en het gebrek aan voorzieningen bijdragen aan de kans op de structurele leegstand van kantoorruimte. Deze conclusie sluit aan bij de voornoemde stelling dat kantoorgebruikers onder meer de behoefte hebben aan een dynamische locatie met een breed pakket aan voorzieningen (NVM Business, 2017). Volgens Koster (2013, p.37) zijn stations van oudsher een belangrijke factor in het ontstaan van agglomeraties<sup>1</sup>. Plekken rondom stations kenden een grotere waarschijnlijkheid op het aantrekken van nieuwe bedrijvigheid. Kennis over de agglomeraties van bedrijven kunnen inzicht bieden in de vraag hoe de bedrijvigheid in de centrum- en stationslocaties is opgebouwd opdat de prestaties van kantoren in deze gebieden te kunnen duiden.

## 1.2 Probleem- en doelstelling

De wijze waarop agglomeratie-effecten zich voordoen is verschillend. In de literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten tweegebracht door de nabijheid van bedrijven in dezelfde sector (lokalisatievoordelen) en door een verscheidenheid aan bedrijven en functies (urbanisatievoordelen) (Rosenthal & Strange, 2002; De Bok & Van Oort, 2011). Alle vormen van agglomeraties kunnen direct invloed hebben op de prestaties van bedrijven en hun locatiebeslissingen. Indirect dragen agglomeraties bij aan economische groei, werkgelegenheid, innovaties en kennisoverdracht tussen bedrijven (De Bok & Van Oort, 2011). Agglomeratievoordelen doen zich voor als de positieve externe voordelen opwegen tegen de hogere kosten van het vestigen in een agglomeratie (Manshanden, 1996).

In relatie tot Nederlandse kantoorlocaties lijken snelweglocaties meer gericht op de voordelen door het effect van *specialisatie* (in dezelfde sector) terwijl centrum-/stationslocaties meer gericht lijken op de voordelen van het effect van *diversiteit* (in meerdere sectoren). Gezien de toegenomen populariteit van de centrum-/stationslocaties komt de vraag op wat de bijdrage van de diversiteit als graadmeter van de urbanisatievoordelen in de aantrekkelijkheid van kantoren op kantoorlocaties is.

In een metastudie van De Groot, Poot en Smit (2009) wordt geconcludeerd dat de resultaten van voorafgaande onderzoeken wijzen naar een significante positieve relatie tussen diversiteit en werkgelegenheidsgroei. Gekeken naar de relatie tussen hoogte van de huurprijs van kantoren en urbanisatievoordelen zijn minder onderzoeken voorhanden. In eerder uitgevoerd onderzoek wordt een significante relatie gemeten tussen

---

<sup>1</sup> Een agglomeratie is een geografische concentratie van activiteiten. Als gevolg van agglomeraties kunnen besparingen behaald worden door het terugdringen van de gemiddelde kosten van de productie of diensten (Wheeler, Muller, Thrall, & Fik, 1998). In tegenstelling tot schaalvoordelen, die een toenemende omvang van de productie nodig hebben om een grotere efficiëntie te behalen, worden agglomeratievoordelen louter behaald door de fysieke concentratie van activiteiten (Geltner, Miller, Clayton, & Eichholtz, 2001).

urbanisatievoordelen en de huurprijs (Van Hees, 2016; Bollinger, Ihlanfeldt & Bowes, 1998; Jennen & Brounen, 2009; Koster, 2013). Echter, ten eerste is specifiek de relatie tussen diversiteit en de hoogte van de huurprijs zowel positief als negatief gebleken. Ten tweede is opvallend dat de meetwijze van de agglomeratievoordelen in de laatstgenoemde onderzoeken onderling verschillend is en in vergelijking met de meetwijze de onderzoeken naar werkgelegenheidsgroei. Ten derde valt op dat de onderzoeken naar werkgelegenheidsgroei doorgaans zijn gericht op alle sectoren én op steden in totaliteit.

Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de diversiteit in bedrijven, organisaties en functies in kantorenlocaties en de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte.

### 1.3 Onderzoeksvraag

Uit de probleem- en doelstelling van dit onderzoek volgt de volgende centrale onderzoeksvraag:

*Is er een verband tussen de mate van diversiteit op Nederlandse kantoorlocaties en de hoogte van de gerealiseerde huurprijs van een kantoor?*

#### **Deelvragen**

1. Waarom kiezen bedrijven volgens de bestaande locatie- en agglomeratietheorie voor een (specifieke) kantoorlocatie?
2. Hoe kunnen agglomeratievoordelen op kantoorlocaties worden gemeten?
3. Wat is de mate van diversiteit in sectoren van kantoorlocaties?
4. Kan de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte op kantoorlocaties worden verklaard aan de hand van agglomeratie-effecten en zo ja in welke mate?
5. Leidt meer diversiteit op een kantoorlocatie tot een hogere huurprijs van kantoorruimte en zo ja onder welke voorwaarden?

### 1.4 Relevantie

De toegenomen aandacht voor kantoren op multimodale locaties in combinatie met de ogenschijnlijk betere prestatie van locaties mét station dan locaties zonder station maakt het gekozen onderzoeksthema actueel. Vanwege de grote impact van vastgoed op de maatschappij is het relevant meer inzicht te vergaren. De (lokale) economie en leefbaarheid profiteren van goed functionerende kantoorlocaties. Inzicht in de totstandkoming van huurprijzen kan nuttig zijn voor investeerders, eindgebruikers, adviseurs en beleidsmakers.

In een brede context wordt veel empirisch onderzoek gedaan naar de ruimtelijke omstandigheden en het ontstaan van agglomeraties (Atzema, Lambooy, Rietbergen, & Wever, 2012, Duranton & Puga, 2004). In de literatuur is onderzoek van oudsher gericht op agglomeratievoordelen voor producerende bedrijven of industriële clusters; niet voor kantoorlocaties (Koster, 2013, Puga & Duranton, 2004). Terwijl voor kantoorlocaties een discussie gaande is over de toenemende effecten van informatietechnologieën en de afnemende transportkosten dat zou leiden tot lagere huurprijzen voor kantooragglomeraties (Jennen & Brounen, 2009). Met nieuw onderzoek kan mogelijk worden ingegaan op de relatie tussen specialisatie en diversiteit van bedrijven en de huurprijs van kantoren op kantoorlocaties. Daarnaast kunnen de effecten van



agglomeraties op locatiebeslissingen van bedrijven nogal verschillen, afhankelijk van plaats, tijd en sector (De Groot et al., 2009).

Een ander aspect in bestaand onderzoek naar agglomeraties is dat onderzoek van oudsher werd gedaan op basis van geaggregeerde data van steden en/of sectoren (De Bok & Van Oort, 2011; Koster, 2013). Dit geeft inzicht in economische ontwikkelingen van steden en sectoren maar minder in de agglomeratie-effecten van individuele kantoren. Recentere onderzoeken (vanaf circa 2000) richten zich vaker op het effect van de agglomeratievoordelen op microniveau. Dit zou deels kunnen worden verklaard door de hogere beschikbaarheid aan data op microniveau. Het uitvoeren van onderzoek op microniveau voor dit onderzoek, namelijk via individuele huurtransacties en sectorinformatie op adresniveau, draagt verder bij aan de kennis over de relatie tussen agglomeratie-effecten en de huurprijs van vastgoed.

## 1.5 Afbakening

De belangrijkste graadmeter van de vraag naar kantoorruimte is de werkgelegenheid in de sectoren verzekeringen, vastgoed, financiële en zakelijke dienstverlening, openbaar bestuur en advocatuur (Geltner et al., 2001; Zuidema & Van Elp, 2010). Een groot deel van deze werkgelegenheid bevindt zich in de Randstad.

Het onderzoek beperkt zich tot de Noordvleugel van de Randstad met dichtbevolkte gebieden zoals Amsterdam en Utrecht. De voornaamste reden is dat de Noordvleugel een gedifferentieerde samenstelling heeft van kenniswerkers in transport, groothandel, financiële en zakelijke dienstverlening, leisure en onderwijs (Lambooy, 1997). Dit sluit aan bij de sectoren die in de eerste alinea genoemd worden als graadmeter voor de vraag naar kantoorruimte. Ter vergelijking, de Zuidelijke Randstad<sup>2</sup> heeft haar economische basis in transport en gerelateerde logistieke functies, verzekeringen en havengerelateerde petrochemische industrie en specifiek Den Haag bevat overheidsgerelateerde activiteiten (Lambooy, 1997). Een andere reden om het onderzoek te beperken tot een gedeelte van de Randstad is beheersbaarheid en beschikbaarheid van de data. De beoogde kantoorlocaties in de Noordvleugel omvatten circa 26.000 unieke postcodes waarbij voor elke postcode de bijbehorende huurtransacties en werkgelegenheidscijfers benodigd zijn.

De Noordvleugel strekt zich uit vanaf Haarlem via Amsterdam tot aan Utrecht en Amersfoort. In Europees verband bekeken is de Noordvleugel vergelijkbaar in grootte, dichtheid en sectoropbouw met andere economische regio's zoals Beieren in Duitsland en Catalonië in Spanje (Jacobs, Koster, & Van Oort, 2013).

Dit onderzoek richt zich uitsluitend op de centrale en formele kantoorlocaties. Overige kantoorlocaties, waar kantoorruimte onderdeel is van een andersoortig gebied (bijvoorbeeld een woonwijk) worden buiten beschouwing gelaten. Voor de afbakening van individuele kantoorlocaties is gebruik gemaakt van het onderzoek Ranking Offices van JLL (2016). In het onderzoek is op zescijferig postcodeniveau vastgesteld welke gebieden onderdeel uitmaken van de kantoorlocatie.

---

<sup>2</sup> "De Zuidelijke Randstad werd voorheen de Zuidvleugel van de Randstad genoemd. Het omvat het gebied tussen Dordrecht en Leiden. Rotterdam en Den Haag zijn de grootste steden in het gebied." (Geurs et al., 2013, p6).

## 1.6 Leeswijzer

Dit hoofdstuk heeft een introductie gegeven van het onderzoek met daarin de aanleiding, het doel van het onderzoek, de onderzoeksvragen en het onderzoeksmodel. Ook is stilgestaan bij de relevantie en afbakening.

In hoofdstuk 2 wordt het theoretisch kader voor het onderzoek weergegeven. Na een introductie over het ontstaan van locatietheorieën gaat dit verder in op externaliteiten voor bedrijven gevestigd op een kantoorlocatie. In het bijzonder wordt het concept van agglomeratie-effecten verder uitgewerkt. Ook is aandacht voor andere locatiefactoren die van belang zijn voor gevestigde bedrijven in kantoorgebieden. In dit hoofdstuk worden deelvragen 1 en 2 beantwoord.

Om context te geven bij de marktsituatie van de kantoren in Nederland wordt in hoofdstuk 3 het marktbeeld toegelicht.

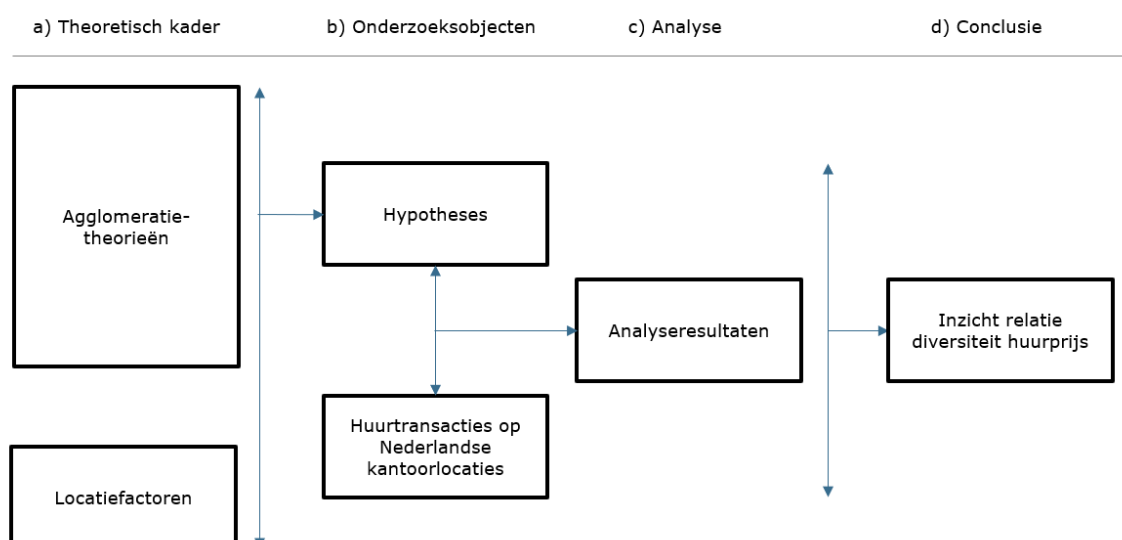
Hoofdstuk 4 omvat de opzet van het onderzoek en methodische verantwoording. Hier worden de meetwijzen en toepassing van gebruikte variabelen toegelicht alsmede de datasetselectie.

Hoofdstuk 5 bevat een weergave van de onderzoeksresultaten. Aan de hand van statistisch onderzoek worden de hypothesen uit hoofdstuk 2 getest op hun geldigheid.

De bevindingen en resultaten uit de voorgaande hoofdstukken worden gebruikt in de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag. In Hoofdstuk 6 wordt antwoord gegeven deelvragen 3, 4, 5 en de centrale vraag, gevolgd door een discussie. Ook worden in dit hoofdstuk aanbevelingen gedaan naar aanleiding van de bevindingen en volgt een reflectie over de uitvoering en bruikbaarheid van het uitgevoerde onderzoek.

Het onderzoeksproces is schematisch weergegeven in Figuur 1.

*Figuur 1. Onderzoeksproces*



## 2. Theoretisch kader

Het principe dat bedrijven en organisaties hun activiteiten clusteren in kantoren is relatief nieuw. Ondanks dat kantoorwerkzaamheden al langer plaatsvonden als een onderdeel van (industriële) bedrijven wordt pas vanaf 1920 de kantoorwerkplek gezien als een zelfstandige bedrijfsactiviteit. De wetenschappelijke benadering van de kantoorwerkplek als zelfstandige bedrijfsactiviteit wordt gerationaliseerd aan de hand van het arbeidsproces; taken worden gesplitst in repeteerbare deelactiviteiten en de prestaties worden meetbaar gemaakt (Beukering, Van Oevering en Donkers, 2010). Ook krijgen de kantoorgebouwen door het toepassen van architectuur (bijvoorbeeld De Stijl of De Nieuwe Zakelijkheid) hun eigen identiteit (Donkers, 2017). De wetenschappelijke basis van dit onderzoek wordt gevormd door inzichten uit de (neo)klassieke, behaviorale en institutionele locatietheorieën, de ideeën van onder andere van Marshall (1920), Arrow (1962) en Romer (1986) over lokalisatie-effecten en de opvattingen van Hoover (1937), Vernon (1962) en Jacobs (1984) over tot stedelijke agglomeraties.

### 2.1 Werking van de kantorenmarkt

Uit onderzoek van Economisch Instituut voor de Bouw blijkt dat de kantorenmarkt zich pas laat aanpast aan de vraag (Zuidema et al., 2010). Daarbij speelt een rol dat de markt ondoorzichtig is en bouwtijden lang zijn. Eerst zal uiteengezet worden hoe aanpassingen op de kantorenmarkt tot stand komen en wat het effect is op de huurprijs.

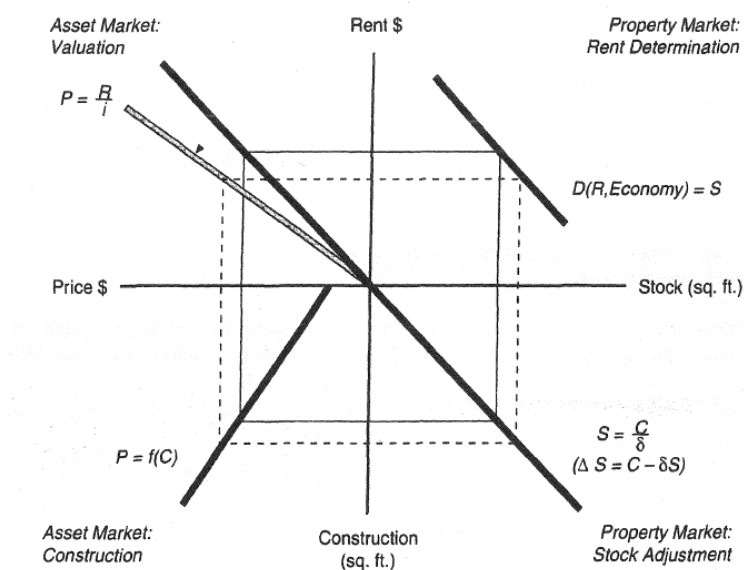
De lengte van de gemiddelde vastgoedcyclus van de Nederlandse kantorenmarkt wordt geschat op circa acht jaar. Ter vergelijking: die van de woningmarkt wordt geschat op circa 30 jaar (Theebe, 2017). In een cyclus zijn fases van herstel, expansie, terugval en recessie zichtbaar. Met behulp van het vierkwadrantenmodel van DiPasquale en Wheaton (1996) wordt de marktwerking op de kantorenmarkt uitgelegd waarbij specifiek wordt gekeken naar het huidige marktbeeld met een ruime beschikbaarheid van kapitaal. Voor een uitgebreide analyse en volledige uitleg van de Nederlandse kantorenmarkt wordt verwezen naar de publicaties van het Economisch Instituut voor de Bouw over het Kantorenmodel in Nederland (Zuidema et al., 2011).

#### **Vierkwadrantenmodel als denkraam**

Het vierkwadrantenmodel is een denkraam dat gebruikt kan worden om effecten van exogene schokken op de markt, dat wil zeggen schokken van buitenaf en in dit geval van buiten de kantorenmarkt, te verklaren met een zelfcorrigerend model. Het externe effect in dit scenario is de ruime beschikbaarheid van kapitaal bij beleggers. Het vierkwadrantenmodel bestaat uit vier deelmarkten met elk hun eigen vraag- of aanbodcurve die rechtstreeks op elkaar reageren. In principe kan uit elk kwadrant gestart worden; in dit voorbeeld wordt gestart bij een verandering op de beleggingsmarkt in het kwadrant linksboven in Figuur 2 ('Asset Market: Valuation'). De hedendaagse beleggingsmarkt wordt gekenmerkt door een lage langetermijnrente en een hoge bereidheid van kapitaalverstrekkers. De lage rente zorgt ervoor dat beleggers genoeg nemen met een lager rendement op hun investering, met als resultaat een afvlakking van de *yield curve* (aanvangsrendement). De curve representeert de verhouding tussen de hoogte van het aanvangsrendement en de prijs van vastgoed en begint altijd in de oorsprong (DiPasquale en Wheaton, 1996, hoofdstuk 1). De vlakkere curve (in het kwadrant linksboven) zorgt voor hogere vastgoedprijzen die zich via de stippellijn vertaalt

naar de ontwikkelmarkt ('Asset Market: Construction') in het kwadrant linksonder. Deze curve begint niet in de oorsprong omdat altijd een basisprijs van toepassing is voordat het voor een ontwikkelaar interessant is om te gaan bouwen (Theebe, 2015). Volgens het model leidt dit tot een hoog bouwvolume dat vervolgens (via de stippellijn naar het kwadrant rechtsonder) zorgt voor een aanpassing in de voorraad op de ruimtemarkt ('Property Market: Stock Adjustment'). In dit scenario betekent een groot bouwvolume meer voorraad die uiteindelijk leidt tot een verlaging van de huurprijs op de huurdersmarkt ('Property Market: Rent Determination') in het kwadrant rechtsboven, uitgaande van een gelijkblijvende gebruikersvraag. Hiermee is het uiteindelijke effect van ruime beschikbaarheid van kapitaal op de huurprijs in theorie aangetoond.

Figuur 2. Vierkwadrantenmodel (Bron: DiPasquale & Wheaton, 1996)



In de praktijk is een ander marktbeeld zichtbaar. Ondanks stijgende vastgoedprijzen (op de 'Asset Market: Valuation') was afgelopen jaren beperkt sprake van nieuwbouwproductie (op de 'Asset Market: Construction' (NVM Business, 2017), terwijl dit wel verwacht zou worden volgens het vierkwadrantenmodel. Een verklaring hiervoor kan zijn dat door de ruime beschikbare voorraad overheden voorzichtiger zijn geworden in de ruimtelijke procedures; nieuwe plannen goedkeuren in een markt met veel leegstaande kantoren is lastiger te verantwoorden dan in een markt waar sprake is van krapte. Een tweede mogelijke verklaring is dat investeerders terughoudend zijn in het initiëren van projecten op risico<sup>3</sup> gezien de scherpe aanvangsrendementen die een risico op leegstand bij oplevering niet verantwoord maken. Een derde mogelijke verklaring is dat de financieringsbereidheid voor bouwfinanciering lager is dan voor bestaande vastgoedobjecten.

Een aanpassing in het aanbod vindt wel plaats door transformaties van kantoren naar andere functies (e.g. wonen) waarbij een deel van de (ongeschikte) voorraad uit de markt wordt gehaald. Ondanks een dergelijk ingrijpen is de leegstand op de kantorenmarkt relatief hoog (Buitelaar, 2017). De leegstaande kantoren zijn lang niet in alle gevallen geschikt of staan op verkeerde locaties waardoor een relatieve schaarste op de markt

<sup>3</sup> Met projecten op risico wordt bedoeld op de realisatie van nieuwbouwplannen zonder dat al een eindgebruiker gecontracteerd is.

bestaat. Met als gevolg dat de huurprijs niet daalt. Sterker nog, op de goede locaties is het omgekeerde waar: de huurprijzen stijgen en incentives<sup>4</sup> worden lager (Buitelaar, 2017; JLL, 2016), waarbij kantoren van slechtere kwaliteit en op slechte locaties achterblijven. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er geen sprake is van één ruimtemarkt met één voorraad. Als gevolg hiervan zal de hoogte van de huurprijs per locatie verschillen.

## 2.2 (Neo)klassieke locatietheorieën

De relatie tussen het nut van een locatie en de prijs die daarvoor betaald wordt, is in de economische geografie een bekend onderzoeksthema. De locatietheorieën uit de economische geografie zoeken naar verklaringen voor de universele grondbeginselen die alle soorten van economische activiteit die een locatie bepalen en beïnvloeden (Wheeler et al., 1998). In de klassieke en neoklassieke economie staan deductieve modellen centraal om de werkelijkheid te verklaren. De (neo)klassieke modellen gaan gepaard met een set van assumpties en uitgangspunten waarbij producenten in een economie uit zijn op winstmaximalisatie bij gegeven kosten en consumenten op zoek zijn naar nutsmaximalisatie bij een gegeven inkomen (Atzema et al., 2012). Daarnaast wordt verondersteld dat sprake is van een homogeen en gelijk landschap met identieke eigenschappen, een uniforme opbouw van transportkosten over dit landschap en één centrale afzetmarkt (Wheeler et al., 1998).

### **De rol van transportkosten**

In de vertaling naar de ruimtelijke economie en structuren ligt in veel klassieke modellen nadruk op de transportkosten en de afstand tot het centrum van de markt. Belangrijke grondleggers van klassieke locatietheorieën zijn Von Thünen en Weber (Atzema et al., 2012; Wheeler et al., 1998). Von Thünen (1826) ontwikkelde een theorie naar aanleiding van het grondgebruik in de landbouw. Doordat transportkosten per type landbouwgewas verschillen, zijn boeren die gewassen verbouwen met hoge transportkosten bereid relatief meer huur te betalen om dichterbij de markt te zitten. In navolging van eerdere bevindingen van de klassieke econoom Ricardo heeft Von Thünen (1826) zijn theorie over de relatie tussen huur en grondgebruik ontwikkeld. Deze theorie is later door Alonso uitgewerkt in de Bid Rent theorie die van toepassing is op grote steden. De theorie veronderstelt dat in centrale plaatsen verschillende soorten voorzieningen strijden om de beste locatie. De beste locaties hebben de hoogste huurprijs. Dit principe is weergegeven in Figuur 3. Centraal binnen de Bid Rent theorie staat de Bid Rent Curve die de relatie weergeeft tussen het grondgebruik in het (markt)centrum en prijs van de grond. De gedachte van de Bid Rent Curve is nog steeds toepasbaar op de hedendaagse kantorenmarkt waarbij geldt dat hoe dichterbij het centrale zakencentrum, hoe hoger de huurprijzen. Echter, de set aan assumpties onderliggende aan de Bid Rent Curve sluit niet aan op de complexe realiteit. Neem als voorbeeld dat in de praktijk geen sprake is van één markt maar meerdere varianten in de vorm van afzetmarkten, arbeidsmarkten en leveranciersmarkten. De econoom Weber (1909) voegt naast transportkosten ook het effect van arbeids- en productiekosten toe aan zijn locatietheorie. Ook werd rekening gehouden met externe schaalvoordelen wat de basis is voor agglomeratievoordelen voor bedrijven. Met behulp van de theorie van Weber kan op basis van regionale geografische verschillen worden beredeneerd waarom bepaalde sectoren zich regionaal concentreren

---

<sup>4</sup> Een (huur)incentive is een financiële of niet-financiële factor die een huisvestingskeuze mogelijk maakt of stimuleert in de vorm van huurvrije periode, tegemoetkoming van de inrichtingskosten of tekengeld (Buitelaar, 2015).

(Atzema et al., 2012; Wheeler et al., 1998). Eveneens biedt de theorie van de Bid Rent Curve de basisprincipes voor verdichting en verstedelijking.

Beargumenteerd kan worden dat de rol van transportkosten in de kantorenmarkt beperkt is. Neem als voorbeeld dat de overdracht van kennis en informatie niet direct gebonden is aan transportkosten. Desondanks kan de theorie van de Bid Rent Curve gebruikt worden. Door het belang van persoonlijk contact en sociale interactie zoeken mensen elkaar op. De ontmoetingen concentreren zich in centrale plaatsen waar de omstandigheden, gebouwen en voorzieningen het best blijken te zijn. Hoe dichter op het centrum, hoe hoger de huurprijs. Deze centrale locaties zijn minder gebonden en kunnen ontstaan op uiteenlopende plekken, ongeacht de (afwezigheid van) transportkosten (Geltner et al., 2001). Voor kantoorruimte wordt het positieve effect van één-op-één persoonlijk contact (face-to-face) in postindustriële metropoolregio's gezien als meest belangrijk centrale kracht. Ongeacht de ontwikkelingen in informatietechnologie, blijft het één-op-één persoonlijk contact een belangrijk factor in de bepaling van de huurprijs van kantoorruimte (Jennen & Brounen, 2009).

### **Centrale Plaatsen Theorie en markthiërarchie**

In de neoklassieke economie is naast transportkosten aandacht voor de werking van markten zoals het beheersen en uitbreiden van marktgebieden, het behalen van interne schaalvoordelen en het bestaan van andere marktvormen dan volledige mededinging. Dit betekent in afwijking van de klassieke modellen dat naast de eigen productiekosten ook het gedrag van de concurrent ertoe doet (Atzema et al., 2012). Een belangrijk neoklassiek model is de Centrale Plaatsen Theorie van Christaller (1933) die de markt onderverdeelt in hexagonale marktgebieden, elk met hun eigen hiërarchie en rangorde. Hierdoor ontstaat een fijnmazig spreidingspatroon waarbij de grootschalige voorzieningen meerdere marktgebieden bedienen en de kleinschalige voorzieningen zich beperken tot hun eigen (kleinere) marktgebied (Geltner et al., 2001; Atzema et al., 2012; Wheeler et al., 1998). De Centrale Plaatsen Theorie is bruikbaar in de duiding van voorzieningenniveaus. De Centrale Plaatsen Theorie is uitgebreid en verfijnd door Lösch (1939) die de onderliggende economische rationele beginselen aantoonde. Dit biedt de basis voor de vertaling van agrarische productie naar commerciële activiteiten. Een constatering van Lösch was dat een surplus van de geproduceerde goederen verkocht kan worden aan derden. Dit biedt de mogelijkheid voor het ontstaan van nieuwe activiteiten die op hun beurt te maken hebben met de transportkosten van de producent tot aan de nieuwe markt (Wheeler et al., 1998).

Er dient te worden opgemerkt dat de theorieën in de neoklassieke economie gepaard gaan met een set van assumpties die niet één-op-één toepasbaar is binnen de hedendaagse complexe werkelijkheid van de kantorenmarkt. Maar met deze beperking in acht genomen, bieden de (neo)klassieke theorieën inzicht in de drijfveren van bedrijven in hun vestigingsplaatskeuze.

## **2.3 Van transportkosten naar agglomeratievoordelen**

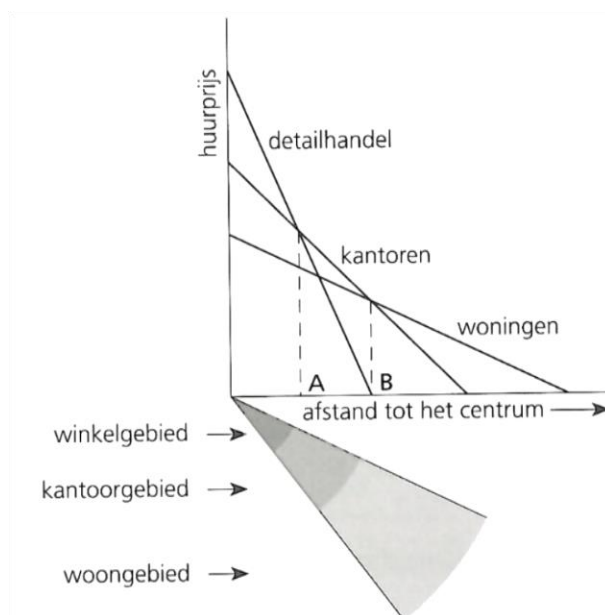
De Bid Rent Curve is geïntroduceerd als belangrijk concept in de stedelijke economie. Vanuit het principe om transportkosten tot het marktcentrum te minimaliseren, ontstaat het punt waar een gebruiker - gegeven zijn maximale nut - bereid is tot het betalen van een maximale huur of residuele waarde van de grond (Geltner et al., 2001). Voor verplaatsbare productiegoederen ontstaat volgens de theorie een lineaire verhouding

tussen transportkosten en huur in relatie tot de afstand van de markt. Dit is inclusief de assumptie dat grondstoffen en hulpbronnen overal gelijkelijk voorhanden zijn. In dit denkraam nemen steden doorgaans de rol aan van de centrale (afzet)markt waar handel en economisch activiteiten plaatsvinden. De stad kenmerkt zich door een hoge dichtheid van mensen en activiteiten (Wheeler et al., 1998).

### Dienstensector in relatie tot de Bid Rent Curve

Stedelijke groei vond van oudsher plaats rondom industriële bedrijven (secundaire sector), waarbij fabrieken als werkgever centraal stonden in de gemeenschap. Aanvullend fungeert de tertiaire sector (het aanbieden van diensten) als belangrijke aanjager in de vorming van de steden en het stimuleren van stedelijke groei (Wheeler et al., 1998). De nadruk in de economie is in de tijd verschoven van agrarische sector naar de dienstensector. De dominantie van de agrarische sector is duidelijk zichtbaar in de (neo)klassieke locatiemodellen. Echter, de hulpbronnen voor de hedendaagse tertiaire sector zoals arbeid, voorzieningen en locaties voor huisvesting laten zich minder makkelijk verplaatsen dan bij de agrarische sector. Het gevolg voor dienstverlenende kantoren is dat zij dichtbij concentraties van de beroepsbevolking willen zitten (Tordoir, 2014). Wanneer de Bid Rent Curve (Figuur 3) opnieuw wordt bekeken in het licht van de hedendaagse (economische) activiteiten ontstaat een beeld waarin de opbouw van een stad herkend kan worden: detailhandel in het centrum, kantoorlocaties rondom en wonen aan de rand van de stad. De uitwisseling van diensten wordt gekenmerkt door veel persoonlijke mobiliteit en vervoerskosten. Dit is één van de redenen waarom het loont voor de aanbieders van diensten en hun gebruikers om dicht bij elkaar te gaan zitten. Vanuit de theorie van de Bid Rent Curve worden de grondkosten afgewogen tegen de opbrengsten van de locatie. Het centrum van een stad wordt gekenmerkt door een hoge bevolkingsdichtheid en relatief de meeste contact-intensieve functies zoals zakelijke diensten en winkels. Detailhandel en vervolgens kantoren behalen dichtbij het centrum de hoogste opbrengsten en zijn derhalve bereid de residuele grondkosten te betalen (Tordoir, 2014).

Figuur 3. Bid Rent Curve in steden (bron: Atzema, 2012)



## Externe effecten door nabijheid van andere bedrijven

Het vestigen in de stad verkleint de afstand tot het marktcentrum. Daarnaast hebben steden voordelen doordat economische activiteiten dichtbij mensen zijn gevestigd, het ene type economische activiteit dichtbij de andere economisch activiteit en de ene persoon dichtbij de andere persoon (Wheeler et al., 1998). De stad biedt voordelen die niet enkel aan de hand van de Bid Rent Curve verklaard kunnen worden. Wanneer de schaal van de stedelijke omgeving productiviteit toevoegt is er sprake van economieën met (positieve) externe effecten<sup>5</sup> (Rosenthal & Strange, 2002). De geografische dimensie is de basisverklaring waarom de stad bestaat: het vestigen in elkaars nabijheid is voordelig. Wanneer partijen dichter bij elkaar zijn, geeft dat meer potentie voor interactie (Rosenthal & Strange, 2002). Historisch gezien zijn agglomeraties het resultaat van efficiëntie en strategisch voordelen van een specifieke plek, vaak veroorzaakt door de geografische eigenschappen zoals toegang tot water, bepaalde grondstoffen en door de kenmerken van het landschap, die vervolgens zich vertalen in handelsroutes (Groot et al., 2009). De voordelen die ontstaan door geografisch nabijheid van bedrijven binnen een enkele branche of sector worden samengevat als *lokalisatievoordelen* (Rosenthal en Strange, 2002; De Groot et al., 2009; Henderson et al., 1995). Wanneer de voordelen van ruimtelijke concentratie zich voordoen bij alle sectoren in een stad als gevolg van de stedelijke schaal en diversiteit wordt dit aangeduid als *urbanisatievoordelen* (Glaeser, Kallal, Scheinkman, & Shleifer, 1992; de Groot et al., 2009; Henderson, Kuncoro & Turner, 1995; Rosenthal & Strange, 2002).

## 2.4 Lokalisatie- en urbanisatievoordelen

### Lokalisatievoordelen

Lokalisatievoordelen zijn agglomeratievoordelen die zich voordoen als gevolg van de concentratie in één sector of branche in een gebied. Specialisatie in een locatie zorgt voor versterking van de eigen sector die opweegt tegen de reis- en transportkosten (Henderson et al., 1995). De basis voor de lokalisatietheorieën wordt toegeschreven aan het werk van Marshall (1920), Arrow (1962) en Romer (1986) vanwege hun vergelijkbare nadruk op economische specialisatie (Glaeser et al., 1992; van Oort, 2002) (*MAR-Externaliteiten*). Marshall toonde in zijn onderzoek de drie belangrijke bronnen van agglomeraties: knowledge spillovers, het delen van gespecialiseerde arbeidskrachten (*labor market pooling*) en het aantrekken van gespecialiseerde toeleveranciers (Rosenthal & Strange, 2002; Duranton & Puga, 2004). De gedachte van Marshall is dat het clusteren van gelijksoortige bedrijven leidt tot een hogere toename van arbeidsproductiviteit van een specifieke sector in een stad ten opzichte van de totale arbeidsproductiviteit van dezelfde sector in alle steden (Duranton & Puga, 2004). De hypothese van Marshall dat kennis voornamelijk sectorspecifiek is en dat lokale of regionale specialisatie bijdraagt aan economisch groei is later geformaliseerd door Arrow in 1962 (Van Oort, 2002). Romer heeft dit uitgewerkt in een zogeheten endogeen groeiemodel dat ervan uit gaat dat lokalisatie-externaliteiten de drijvende kracht zijn voor technologische innovatie en daarmee economisch groei (Henderson et al., 1995).

---

<sup>5</sup> Externe effecten zijn ongeprijsde effecten van interacties tussen actoren en hun omgeving (Tordoir, 2012). Deze effecten kunnen zich bedoeld of onbedoeld voordoen als gevolg van de communicatie tussen economische actoren door de tijd heen (Henderson et al., 1995).



De theorie van MAR-externaliteiten richt zich op de voordelen voor bedrijven zich te vestigen in een cluster van dezelfde sector of branche. Kennis wordt vergaard door dichtbij andere bedrijven gevestigd te zijn, zonder dat daar in feite een vergoeding voor betaald wordt (Glaeser et al., 1992). Een cluster is een kritische massa van bedrijven in een specifieke sector op een specifieke locatie (Porter, 1998). De locatie is hier een breed begrip; het kan gaan om een land, provincie, stad of een deel van de stad (Jennen & Brounen, 2009). In eerdere bijdragen van onder andere Marshall (1920) lag de nadruk op minimaliseren van de afstanden tussen partijen opdat snelheid waarmee men handel kan drijven zo groot mogelijk is. Meer recent wordt de nadruk gelegd op de sociale en culturele aspecten van nabijheid. De aandacht verschuift van hoge transactie-efficiëntie naar het creëren van een lokaal milieu dat de basis biedt voor innovatie en het versterken van de concurrentiepositie van de sector (Malmberg, Malmberg & Lundquist, 2000).

### **Urbanisatievoordelen**

Urbanisatievoordelen betreffen besparingen voor bedrijven die behaald kunnen worden doordat verschillende soorten bedrijven dichtbij elkaar zijn gevestigd in een stedelijke omgeving. De voordelen ontstaan als gevolg van de aanwezige diversiteit en door een lokale stedelijke omvang (Henderson et al., 1995; Lambooy, 1998; Abdel-Rahman en Anas, 2004). In tegenstelling tot lokalisatievoordelen geldt dat bij urbanisatievoordelen deze van toepassing zijn op alle bedrijven in het gebied, niet alleen op de bedrijven in een specifieke sector (Malmberg et al., 2000; Jennen en Brounen, 2009). Toch zijn urbanisatie- en lokalisatievoordelen tot op zekere hoogte vormgegeven door hetzelfde mechanisme, namelijk nabijheid. Onderscheid kan gemaakt worden door een verschil in de nadruk die gelegd wordt op de omgeving. Urbanisatievoordelen zijn meer gerelateerd aan het delen van (basis)voorzieningen, bronnen en instituties en aan publieke voorzieningen zoals infrastructuur. Lokalisatievoordelen zijn meer gerelateerd aan de traditionele benadering van toenemende economische efficiëntie van transacties tussen bedrijven door lokale nabijheid (Malmberg et al., 2000).

Het concept van urbanisatievoordelen is een belangrijke theoretische onderlegger voor dit onderzoek; het biedt handvatten voor het begrip diversiteit op kantoorlocaties alsook voor de effecten van diversiteit op de gevestigde bedrijven. De basis voor de conceptuele uitwerking van urbanisatievoordelen is onder andere gelegd door Hoover (1937) en door Hoover en Vernon (1962). Dit concept is later verder uitgewerkt door Jacobs in 1984. Het werk van Jacobs is met name relevant vanwege de vertaling naar lokale structuren en stedelijke regio's (Lambooy, 1998). De theorie van Jacobs stelt dat variatie in sectoren boven specialisatie bijdraagt aan economische groei omdat in gediversifieerde steden een grotere uitwisseling van verschillende ideeën is (Glaeser et al., 1992) (*Jacobs-externaliteiten*). Voor steden gericht op lokalisatievoordelen geldt dat hun grootte afhankelijk is van de specialisatie in een sector in relatie tot transport- en congestiekosten. Steden gericht op urbanisatievoordelen hebben juist baat bij een grote gediversifieerde bedrijvigheid (Henderson et al., 1995).

### **Voordelen van beide agglomeratievoordelen**

In Tabel 1 zijn de verschillen tussen lokalisatie- en urbanisatievoordelen weergegeven.

De toegang tot arbeidsmarkten kenmerkt zich voor lokalisatievoordelen door een hogere beschikbaarheid van de gespecialiseerde krachten die zorgen voor een lager risico op werkloosheid en arbeidstekorten bij bedrijven (Krugman, 1991a). Voor urbanisatievoordelen versterken toegang tot een multifunctionele arbeidsmarkt en de

aanwezigheid van goede publieke voorzieningen en infrastructuur de economische groei (De Bok & Van Oort, 2011). De Bok en Van Oort (2011) schrijven de voordelen toe aan relatieve stedelijke dichtheid, niet per se aan de door Jacobs genoemde diversiteit. Gebieden met een hoge dichtheid herbergen in veel gevallen kennisinstellingen zoals universiteiten of research & development (R&D)-instellingen die op hun beurt innovatie en kennisoverdracht aanmoedigen. De aanwezigheid van een grote interne markt biedt een grotere stabiliteit en verlaagt transactiekosten voor alle bedrijven (De Bok & Van Oort, 2011). Bij het plaatsen van arbeidskrachten gaat een vergelijkbare gedachte op: meerdere sectoren vereisen hetzelfde type arbeidskrachten met vaardigheden zoals computerprogrammeurs (O'Sullivan, 2012).

Bij het delen van toeleveranciers en voorzieningen kan bij lokalisatie gedacht worden aan het aantrekken van gespecialiseerde toeleveranciers die ondersteuning voor het produceren van onverhandelbare gespecialiseerde middelen zoals set van vaardigheden, grondstoffen of hulpmiddelen die nodig zijn voor het productieproces en door hun specialisme oninteressant voor andere sectoren zijn (Duranton & Puga, 2004; Krugman, 1991a; Rosenthal & Strange, 2002). Bij urbanisatie gaat het om voordelen voor alle sectoren zoals voorzieningen en leveranciers zoals banken, accountants, onderhoudspartijen en verzekeringen.

*Knowledge spillovers* bij lokalisatievoordelen doen zich voor tussen gespecialiseerde bedrijven die kennis en informatie in elkaars nabijheid bewust of onbewust delen om tot een hogere productiefunctie te komen dan geïsoleerde bedrijven (Krugman, 1991a). Bij urbanisatievoordelen doen knowledge spillovers zich voor maar dan tussen verschillende sectoren, waarbij overdracht van kennis gefaciliteerd wordt door fysieke nabijheid (O'Sullivan, 2012). De mogelijkheid om te leren van elkaars ideeën en daarmee de eigen productiviteit te verhogen is een reden waarom partijen bereid zijn een hogere huur te betalen om in de stad te kunnen werken (Glaeser et al., 1992).

*Tabel 1. Verschil in benadering tussen lokalisatie- en urbanisatievoordelen*

| Onderwerp                       | Lokalisatievoordelen                          | Urbanisatievoordelen                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Delen van arbeidsmarkten        | Toegang tot een gespecialiseerde arbeidsmarkt | Kostenvoordelen door toegang tot een grote arbeidsmarkt        |
| Voorzieningen en toeleverancier | Toegang tot gespecialiseerde leveranciers     | Kostenvoordelen door toegang tot klanten                       |
| Knowledge spillovers            | Sectorspecifiek                               | Tussen verschillende commerciële of wetenschappelijke sectoren |
|                                 | <i>MAR-externaliteiten</i>                    | <i>Jacobs-externaliteiten</i>                                  |

*Noot. Vertaald en bewerkt van Agglomeration economies, accessibility, and the spatial choice behaviour of relocating firms, door M. de Bok & F. van Oort, 2011, Journal of Transport and Land Use, 4(1) p.10. Minneapolis, MN: JTLU.*

In de literatuur worden urbanisatie- en lokalisatievoordelen, ondanks een vergelijkbare oorsprong, vaak neergezet als elkaars tegenhangers vanwege de verschillende fundamentele benadering van het behalen van agglomeratievoordelen. In eerdere onderzoeken zoals Glaeser et al. (1992) en Van Oort (2002) zijn deze stromingen tegenover elkaar geplaatst om de verschillen en werking ervan te duiden (Atzema et al., 2012). Het is niet het doel van dit onderzoek is om deze theoretische benaderingen tegenover elkaar te zetten. Desondanks helpt het om bewust te zijn van het onderscheid maar ook de verbondenheid tussen beide stromingen om de resultaten in een bredere context te kunnen beoordelen. Neem bijvoorbeeld de interpretatie van het Nederlandse stimuleringsbeleid. Het huidige topsectorenbeleid (en daarvoor het clusterbeleid) is gericht

op het stimuleren van specifieke sectoren in specifieke regio's en richt zich daarmee op lokalisatievoordelen (Tordoir, 2014).

## 2.5 Voorafgaand onderzoek over agglomeratie-effecten en de huurprijs van kantoren

Onderzoek naar agglomeratie-effecten kent een ruime theoretische onderlegger en veel empirisch onderzoek is verricht naar het ontstaan en het effect hiervan op de ruimtelijke omgeving (Atzema et al., 2012, Duranton & Puga, 2004). In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt tussen de onderzoeken naar agglomeratievoordelen in de brede zin en naar onderzoeken waarbij de vertaling naar de hoogte van de huurprijs wordt gemaakt. Daarbij is gericht gezocht naar de recentere onderzoeken vanaf de jaren 1990, die zo veel als zinvol is in chronologische volgorde zijn beschouwd.

### Agglomeratie-effecten en werkgelegenheidsgroei

Naar de ruimtelijke omstandigheden en het ontstaan van agglomeraties is veel empirisch onderzoek verricht (Atzema et al., 2012, Duranton & Puga, 2004). In de literatuur is veel onderzoek verricht naar agglomeratievoordelen maar de focus ligt van oudsher op producerende bedrijven of industriële clusters (Koster, 2013; Puga & Duranton, 2004). Naar agglomeratievoordelen op specifiek kantorenlocaties is minder empirisch onderzoek verricht. Toch zijn de bestaande onderzoeken naar de producerende bedrijven interessant omdat de schaal, databronnen en bruikbaarheid van de algemene uitkomsten aansluiten bij de doelstelling van dit onderzoek.

Tabel 2. Overzicht van onderzoeken naar agglomeratie-effecten en werkgelegenheidsgroei

| Onderzoek                | Afhankelijke variabele(n)/ onderzoeksobjecten/ land/ periode                  | Meet-niveau       | Meetwijze van agglomeratie-effecten <sup>6</sup> | Bijdrage van diversiteit                              | Bijdrage van specialisatie                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Glaeser et al. (1992)    | Werkgelegenheidsgroei in steden in Verenigde Staten van Amerika van 1956-1987 | Steden (meso)     | Arbeidsplaatsen in de grootste sectoren          | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Significante negatieve bijdrage in alle gevallen      |
| Henderson, et al. (1995) | Werkgelegenheidsgroei in steden in Verenigde Staten van Amerika van 1970-1987 | Steden (meso)     | Arbeidsplaatsen in de productie en maakindustrie | Geen eenduidig bewijs                                 | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant |
| Paci & Usai (1999)       | Werkgelegenheidsgroei in gebieden in Italië van 1978-1995                     | Steden (meso)     | Arbeidsplaatsen in de productie en maakindustrie | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant |
| Van Oort (2002)          | Werkgelegenheidsgroei in gemeenten in Nederland van 1991-1997                 | Bedrijven (micro) | Arbeidsplaatsen in alle sectoren                 | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Negatieve bijdrage niet in alle gevallen significant  |
| Van Oort & Atzema (2004) | Werkgelegenheid, groei en nieuwe bedrijven in Nederland van 1996-2000         | Bedrijven (micro) | Arbeidsplaatsen in ICT-sector                    | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant |

<sup>6</sup> Agglomeratie-effecten in de vorm van lokalisatie- en urbanisatievoordelen.

| Onderzoek                 | Afhankelijke variabele(n)/ onderzoeksobjecten/ land/ periode    | Meet-niveau       | Meetwijze van agglomeratie-effecten <sup>6</sup>                | Bijdrage van diversiteit                              | Bijdrage van specialisatie                            |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| De Bok en Van Oort (2011) | Bedrijfsverplaatsingen in Zuid-Holland, Nederland van 1990-1996 | Bedrijven (micro) | Arbeidsplaatsen in alle sectoren en toegang tot de arbeidsmarkt | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant |

Glaeser et al. (1992) tonen aan dat diversiteit, niet specialisatie, bijdraagt aan werkgelegenheidsgroei. De verklaring is dat locaties die interessant zijn voor een specifieke sector in veel gevallen ook interessant zijn voor andere sectoren. Het is lastig voor gespecialiseerde gebieden om een stabiele vraag naar arbeidskrachten te behouden met het risico dat arbeidskrachten verhuizen naar andere regio's waar de vraag hoger is. Daarbij geldt, hoe groter de stad, hoe groter normaliter de diversiteit is (Wheeler et al., 1998; Glaeser et al., 1992). Henderson et al. (1995) en Paci & Usai (1999) gebruiken vergelijkbare benaderingen waarbij agglomeratie-effecten worden aangetoond door middel van economische groei maar de bijdrage van diversiteit is wisselender dan bij Glaeser et al. (1992). In de Nederlandse context tonen Van Oort (2002) en Van Oort en Atzema (2004) aan dat diversiteit bijdraagt aan werkgelegenheidsgroei. Eerder is aangetoond dat agglomeratievoordelen voornamelijk kapitaliseren in huurprijzen (Koster, 2013, p.16 en p.27). De veronderstelling kan gedaan worden dat diversiteit naast groei in werkgelegenheid ook leidt tot een groei in huurprijzen. Dit suggereert de volgende hypothese:

*Hypothese 1: Huurtransacties op kantoorlocaties met een hoge diversiteit hebben een positieve relatie met de huurprijsgroei van kantoren.*

MAR-externaliteiten (specialisatie) dragen bij aan economische groei maar alleen in het geval van traditionele sectoren (Henderson et al, 1995; de Bok & van Oort, 2011). Voor hightech-industrieën spelen juist Jacobs-externaliteiten (diversiteit) een belangrijke rol bij economische groei terwijl traditionele sectoren (zoals de maakindustrie) de voorkeur zullen geven aan MAR-externaliteiten. Paci & Usai (1999) ondersteunen de bevinding van Henderson et al. (1995) dat hightech-industrieën meer baat hebben bij Jacobs-externaliteiten. In alle sectoren ondervinden innovatieve activiteiten op een lokaal niveau positieve effecten van MAR- en Jacobs-externaliteiten (Paci & Usai, 1999). Tevens wordt geconcludeerd dat technologische spillovers geneigd zijn zich te verspreiden over meerdere gebieden en zich niet laten beperken door arbitraire grenzen. Hier is sprake van een ruimtelijke autoregressie waarbij lokale systemen elkaar beïnvloeden. Duranton en Puga (2004) onderkennen dat het onderscheiden van en vervolgens het meten van de lokalisatie- en urbanisatie-externaliteiten lastig is.

Frank van Oort (2002) heeft lokalisatie- en urbanisatievoordelen tegenover elkaar geplaatst in een Nederlandse context en gemeten op microniveau. Het onderzoek laat zien dat gebieden met grote diversiteit (Jacobs-externaliteiten) significant de hoogste werkgelegenheidsgroei laten zien (Van Oort, 2002). De kanttekening wordt geplaatst dat de urbanisatievoordelen zich wellicht uitstrekken over de gehele Randstad (Van Oort, 2002). Gekeken naar verhuisbewegingen en nieuwe bedrijven kunnen zowel diversiteit als specialisatie een positieve significante bijdrage leveren, afhankelijk van de context (De Bok & Van Oort, 2011; Van Oort & Atzema, 2004). Volgens De Bok en Van Oort (2011) genieten agglomeratie-effecten de voorkeur van bedrijven om te blijven op hun eigen locatie (keep-factor). Wanneer toch een verplaatsing plaatsvindt, is een significante voorkeur voor een

vestigingslocatie dichtbij de oorspronkelijke locatie. Tevens is een significante voorkeur voor directe bereikbaarheid aan een snelwegafrit of treinstation, ook al verschilt het laatste per sector. De Bok en Van Oort concluderen dat jonge bedrijven en startups (significant) baat hebben bij diversiteit maar dat aanvullend onderzoek nodig is over langere perioden; eenzelfde conclusie trekken Duranton en Puga (2001) en Henderson et al. (1995). In totaliteit is de bijdrage van diversiteit zeer beperkt en wordt geconcludeerd dat bedrijfsverplaatsingen de grootste gelijktijdige invloed ondervinden van toegang tot de bevolking en de arbeidsmarkt, specialisatie en nabijheid van auto- en OV-infrastructuur (De Bok en Van Oort, 2011).

De Groot, Poot en Smit (2009) geven aan in een metastudie over agglomeratie-externaliteiten, innovatie en regionale groei dat de effecten van agglomeraties op locatiebeslissingen van bedrijven nogal kunnen verschillen afhankelijk van plaats, tijd en sector. Uit een telling in 31 wetenschappelijke publicaties over een periode van 1992 tot en met 2006 in meerdere landen blijkt dat een significante positieve bijdrage bestaat van diversiteit (Jacobs) en concurrentie (Porter) aan groei maar dat geen sluitend bewijs gevonden is voor het effect van specialisatie (MAR). Naar aanleiding van de door hen uitgevoerde metaregressieanalyse geven de Groot et al. (2009) nuances voor vervolgonderzoek, namelijk dat hightech-sectoren met name baat hebben bij diversiteit. Ook tonen zij via recentere data sterkere effecten voor diversiteit en specialisatie. Een verklaring hiervoor wordt gegeven aan de hand van de stelling van Glaeser (1998) dat de kracht van agglomeraties op lange termijn de negatieve externaliteiten kan overwinnen (Groot et al., 2009).

### **Agglomeratie-effecten en de huurprijs van kantoorruimte**

Voor dit onderzoek is relevant om te weten of agglomeratie-effecten positief of negatief tot uitdrukking komen in de huurprijs van vastgoed en in het bijzonder de huurprijs van kantoorruimte.

*Tabel 3. Overzicht van onderzoeken naar agglomeratie-effecten en de huurprijs van kantoorruimte*

| <i>Onderzoek</i>        | <i>Afhankelijke variabele(n)/ onderzoeksobjecten/ land/ periode</i>           | <i>Meet-niveau</i> | <i>Meetwijze van agglomeratie-effecten<sup>7</sup></i>               | <i>Bijdrage van diversiteit</i>                  | <i>Bijdrage van specialisatie</i>            |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Bollinger et al. (1998) | Huurgegevens van kantoortransacties in Atlanta, VS van 1990-1996              | Adres (micro)      | Arbeidsplaatsen in alle sectoren                                     | Significante negatieve bijdrage in alle gevallen | Geen eenduidig bewijs (positief en negatief) |
| De Graaff et al. (2007) | Huurgegevens van kantoortransacties C&W in Nederland van 1983-2005            | Adres (micro)      | Fysieke nabijheid van andere kantoren                                | Niet beschikbaar                                 | Niet beschikbaar                             |
| Weterings et al. (2009) | Huurgegevens van kantoortransacties Strabo en C&W in Nederland van 1995-2007  | Adres (micro)      | Agglomeratievoordelen niet te meten op buurniveau                    | Niet beschikbaar                                 | Niet beschikbaar                             |
| Jennen & Brounen (2009) | Huurgegevens van kantoortransacties C&W in Stadsregio Amsterdam van 1995-2007 | Adres (micro)      | Gewogen dichtheid in m <sup>2</sup> van kantoorsectoren <sup>8</sup> | Indicatie voor geen of neutrale bijdrage         | Indicatie voor positieve bijdrage            |

<sup>7</sup> Agglomeratie-effecten in de vorm van lokalisatie- en urbanisatievoordelen.

<sup>8</sup> Kantoorsectoren zijn door Jennen en Brounen gedefinieerd als de sectoren financiële dienstverlening, verzekering en vastgoed (Jennen & Brounen, 2009).

| Onderzoek                | Afhankelijke variabele(n)/ onderzoeksobjecten/ land/ periode                                   | Meet-niveau   | Meetwijze van agglomeratie-effecten <sup>7</sup>                 | Bijdrage van diversiteit                              | Bijdrage van specialisatie |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| Koster (2013, pp. 27-45) | Huurgegevens van winkels, kantoren en bedrijfsruimten in Zuid-Holland, Nederland van 1990-2010 | Adres (micro) | Bevolkings-dichtheid/-omvang                                     | Positieve bijdrage, niet altijd significant           | Geen eenduidig bewijs      |
| Koster (2013, pp. 47-75) | Huurgegevens van kantoren en bedrijfsruimten Strabo/VTIS in Nederland van 1997-2011            | Adres (micro) | Arbeidsplaatsen in alle sectoren                                 | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Geen eenduidig bewijs      |
| Van Hees (2017)          | Huurgegevens van kantoren in Nederland van                                                     | Adres (micro) | Arbeidsplaatsen in alle sectoren en bevolkings-dichtheid/-omvang | Positieve bijdrage, niet in alle gevallen significant | Geen eenduidig bewijs      |

Bollinger, Ihlanfeldt en Bowes (1998) beargumenteren op basis van onderzochte kantoortransacties in Atlanta, Verenigde Staten van Amerika dat *face-to-face* agglomeraties een belangrijke determinant zijn in de huurprijs van kantoorruimte. Naast de face-to-face ontmoetingen is een significante negatieve bijdrage in het model gemeten vorm van diversiteit binnen 18 sectoren in kantoorwerkgelegenheid. De bijdrage van specialisatie varieert tussen positief en negatief afhankelijk van de sector.

De Graaff, Debrezion en Rietveld hebben in 2007 een studie gedaan naar de invloed van bereikbaarheid op de vastgoedwaarden van kantoren. Naast bereikbaarheid per spoor, over de weg en afstand tot Schiphol is ook de nabijheid van andere kantoren meegenomen, als afgeleide voor agglomeratie-effecten. De conclusie van het onderzoek is dat de nabijheid van bedrijven belangrijk is maar geen direct effect heeft op de huur (maar indirect verklaard wordt door niet-geobserveerde factoren). Van significant belang zijn de afstand tot Schiphol, de omvang van de beroepsbevolking en een dichtbijgelegen NS-station.

Specifieker gericht op agglomeratie-effecten hebben Jennen en Brounen (2009) de huurprijzen geanalyseerd aan de hand van de kantorenmarkt van Groot-Amsterdam gedurende de periode 2000 tot en met 2005. Hun onderzoek neemt naast de afstand tot de snelweg, trein, gebouw- en contractgrootte ook het effect van clustering van kantoorruimte mee. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen aanwezige werkgelegenheid in de groep financieel-verzekering-vastgoed (kantoorsectoren) en de groep overige sectoren om te kunnen toetsen op respectievelijk lokalisatie- en urbanisatievoordelen. De conclusie is dat specialisatie in kantoorsectoren op een locatie een indicatie geeft voor een hogere huur. Voor de urbanisatievoordelen (vanuit de relatie tussen bewoners en de werkgelegenheid in kantoren) is er géén indicatie voor een hogere huur. Deze benadering is, ondanks dat het een indicatie betreft, opvallend omdat de auteurs een definitie en een meetwijze hanteren voor lokalisatie- en urbanisatievoordelen die niet aansluit bij de andere onderzoeken.

Het proefschrift van Koster uit 2013 gaat in op de relatie tussen agglomeratievoordelen en de hoogte van de huurprijs van alle commerciële objecten (kantoor maar ook andere vastgoedtypen). Bij een verdubbeling in agglomeratie-effecten in de tijd treedt een prijsstijging op van 3,5% (prijselasticiteit van 0,05) voor alle bedrijven in het onderzoek. In één van de modellen is onderscheid gemaakt in de werkgelegenheid tussen eigen en

alle sectoren. Hierdoor kunnen respectievelijk lokalisatie- en urbanisatievoordelen worden gemeten. Het blijkt dat het effect van agglomeratievoordeel voor alle sectoren (urbanisatie) vergelijkbaar is met het agglomeratievoordeel voor een specifieke sector (lokalisatie). Volgens Koster zijn deze variabelen gedeeltelijk aan elkaar gecorreleerd. Daarnaast wordt aangegeven dat specialisatie in de eigen sector geen significant effect heeft op de huurprijs boven het agglomeratievoordeel dat geldt voor alle sectoren.

Van Hees heeft recent (2017) in zijn scriptie de effecten van bereikbaarheid op de huurprijs van Nederlandse kantoren onderzocht. Hierbij zijn ook agglomeratievoordelen opgenomen in de analyse. De lokalisatievoordelen zijn berekend op basis van het werkgelegenheidsaandeel in de eigen sector (op basis van SBI-codes) en de urbanisatievoordelen op basis van de bevolkingsdichtheid van een gemeente. Net als Koster (2013), bevestigt ook Van Hees dat specialisatie in kantoorsectoren niet significant leidt tot een hogere huurprijs.

Urbanisatievoordelen leveren een duidelijke bijdrage aan de hoogte van de huurprijs van kantoren (Koster 2013; Van Hees 2017). In het onderzoek van Van Hees (2017) zijn urbanisatievoordelen gemeten aan de hand van bevolkingsomvang waarbij geldt dat in het model een stijging met 100.000 inwoners leidt tot een voorspelde huurprijsstijging van € 4,49 per m<sup>2</sup>. Koster (2013, p.59) concludeert dat een standaarddeviatie in de agglomeratievariabele (dichtheid) leidt tussen 10% en 13,1% meer huur, afhankelijk van het instrument. Het hoogste effect reikt niet verder dan zeventien kilometer. Wanneer gemeten wordt op zescijferig postcodeniveau is het agglomeratie-effect op de huurprijs van kantoren beperkt tot elf kilometer. De verklaring hiervoor is dat agglomeratievoordelen zich lokaal voordoen en vertalen zich daarom waarschijnlijk eenvoudiger in een hogere huurprijs dan in hogere lonen. Een kantoorlocatie kan gezien worden als een lokaal en afgebakend gebied waarbinnen dit effect kan optreden. De veronderstelling kan gedaan worden dat een hoge diversiteit in een kantoorlocatie, met diversiteit als graadmeter voor urbanisatievoordelen, leidt tot een hogere huurprijs:

*Hypothese 2: Huurtransacties op kantoorlocaties met een hoge diversiteit kennen een hogere huurprijs dan kantoorlocaties met een lage diversiteit.*

Samenvattend kan gezegd worden dat het bestaan van agglomeratievoordelen in zijn algemeenheid significant kan worden aangetoond maar de uitwerking verschilt. Dit past in het beeld van De Groot et al. (2009) dat de agglomeratievoordelen bestaan maar verschillend zijn afhankelijk van de plaats, tijd en sector. Van Oort (2002) wijst erop dat urbanisatievoordelen zich mogelijk voordoen over de gehele Randstad. Dit staat haaks op de constatering van Koster (2013) waar het effect van agglomeratievoordelen op de huurprijs van commercieel vastgoed vooral een lokaal effect betreft. Onderzoek waar onderscheid gemaakt wordt in het effect van urbanisatie- en lokalisatievoordelen op de huurprijs zijn minder talrijk dan de onderzoeken naar werkgelegenheidsgroei. Daar komt bij dat de meetwijze voor agglomeratie-effecten in onderzoeken naar huurprijzen uiteenloopt. In de methodologie van dit onderzoek dient de auteur zich bewust te zijn van deze tegenstelling in de definitie en toetsing van de variabelen en meetwijze.

## 2.6 Locatiefactoren en pandeigenschappen

De motivatie van bedrijven en organisaties om zich te vestigen op een locatie hebben verschillende oorsprongen. In Nederland zijn meerdere studies uitgevoerd naar de belangrijkheid van de individuele locatiefactoren (Pellenbarg & Meester, 2006; De Graaff

et al., 2007; Oort et al., 2007). De locatiefactoren bestaan uit een combinatie van harde locatiefactoren, zoals bereikbaarheid, arbeidsmarkt en de oppervlakte van een gebouw, en uit zachte locatiefactoren, zoals uitstraling, imago en levendigheid van de omgeving (Atzema et al., 2012; Jansen, 2009). Eichholtz, Kok & Quigley (2010) beargumenteren om controlevariabelen toe te voegen in de vorm van locatiefactoren om deelmarkten en specifieke objecteneigenschappen te kunnen identificeren.

*Tabel 4. Locatiefactoren en pandeigenschappen van invloed op de huurprijs van kantoren (Weterings et al., 2009)*

| <i>Kenmerk</i>                  | <i>Onderdelen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Huurcontract en de huurder      | De duur van het huurcontract, afspraken tussen verhuurder en huurder, hoofdactiviteit van de huurder                                                                                                                                                                                    |
| Pand                            | Oppervlakte, bouwjaar, afwerkingsniveau, parkeervoorzieningen en interne voorzieningen                                                                                                                                                                                                  |
| De locatie van het pand         | Groen, openbare ruimte en het bebouwingstype rondom het pand, de aanwezigheid van voorzieningen in de buurt van het pand, de aanwezigheid van andere bedrijfsactiviteiten op de locatie, de relatieve ligging van het pand ten opzichte van het centrum, de bereikbaarheid van het pand |
| (Regionale) marktomstandigheden | De vraag-aanbodverhoudingen en de mate van leegstand                                                                                                                                                                                                                                    |

In de publicatie van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) onderzoeken Weterings, Dammers, Breedijk, Boschman & Wijngaarden (2009) de waarde van de kantooromgeving aan de hand van huurtransacties tussen 1995 en 2007 van kantoorgebouwen in Nederland. Net als bij De Graaff et al. (2007) maken Weterings et al. (2009) gebruik van een hedonische prijsanalyse. De data zijn afkomstig van Strabo/VTIS en DTZ Zadelhoff. De variabelen die zijn meegenomen zijn gebouwkenmerken, het effect van voorzieningen in de buurt zoals winkels, cultuur en natuur maar ook de aanwezigheid van andere bedrijven. Deze meetwijze is niet vergelijkbaar met de meetwijze van diversiteit of specialisatie bij de onderzoeken naar werkgelegenheidsgroei (zoals De Bok en Van Oort (2004)) maar geeft wel een indicatie van het belang van nabijheid in de kantooromgeving. De conclusie van het onderzoek is dat voorzieningen zoals winkels en horeca in een straal van 500 meter rondom het pand het minst sterk samenhangen met de verschillen in huurprijs. De huurprijs wordt wel positief beïnvloed door andere kantoren in de buurt. Hierin wordt gespecificeerd of dit kantoor een gelijksoortige of andersoortige sector betreft. In het onderzoek van Weterings et al. (2009) worden de locatiefactoren en pandeigenschappen onderverdeeld in vier groepen, weergegeven in Tabel 4.

Voor de relatief beperkte omvang van de Noordvleugel van de Randstad is het voldoende om controlevariabelen te beperken tot de locatie- en pandspecifieke kenmerken. Het is niet nodig te corrigeren voor verschillen in cultuur, belastingen en landschappelijke beperkingen omdat deze verschillen verwaarloosbaar zijn (De Bok & Van Oort, 2011).

## 2.7 Conclusie

In het theoretisch kader is antwoord gegeven op de deelvragen:

### **Waarom kiezen bedrijven volgens de bestaande locatie- en agglomeratietheorie voor een (specifieke) kantoorlocatie?**

Het vestigen van een kantoorlocatie in de stad verkleint de afstand tot het marktcentrum. Het principe vanuit de (neo)klassieke locatietheorieën om transportkosten tot het



marktcentrum te minimaliseren gaat voor kantoren nog steeds op, ook al doen marktcentra zich voor in verschillende vormen zoals een arbeids- of afzetmarkt. Wanneer de schaal van de stedelijke omgeving productiviteit toevoegt, is sprake van (positieve) externe effecten of agglomeratievoordelen (Rosenthal & Strange, 2002). Deze kunnen zich voordoen in de vorm van lokalisatievoordelen als gevolg van de concentratie in één sector of branche in een gebied. Of in de vorm van urbanisatievoordelen doordat verschillende soorten bedrijven bij elkaar zijn gevestigd in een stedelijke omgeving.

### **Hoe kunnen agglomeratievoordelen op kantoorlocaties worden gemeten?**

Lokalisatievoordelen kunnen gemeten worden aan de hand van de specialisatie in één sector in één locatie ten opzichte van de werkgelegenheid in alle locaties. Urbanisatievoordelen kunnen gemeten worden aan de hand van de diversiteit in de werkgelegenheid van sectoren in één locatie.

### 3. Nederlandse kantorenmarkt

In het vorige hoofdstuk is het theoretische kader gegeven. Om de gebruikte data van de Nederlandse kantorenmarkt in de juiste context te plaatsen wordt in dit hoofdstuk stil gestaan bij de definitie van kantoorlocaties en bij het huidige marktbeeld van de kantorenmarkt.

#### 3.1 Kantoorlocaties in Nederland

Voor de definitie van kantoorruimte wordt aansluiting gezocht bij de omschrijving van Bak (2017) waarbij een kantoor gedefinieerd wordt als een zelfstandige eenheid die grotendeels in gebruik of te gebruiken is voor bureaugebonden werkzaamheden of ondersteunende activiteiten. Van Gool, Jager & Weisz (2013) benadrukken ook de zelfstandigheid van de activiteiten. Een kantoor betreft namelijk een zelfstandig te gebruiken ruimtelijk bedrijfsmiddel waar onder andere beleidsmatige, organisatorische, commerciële en administratieve activiteiten plaatsvinden. Daarmee wordt in beide omschrijvingen kantoorruimte als een onderdeel van andersoortig vastgoed uitgesloten.

In publicaties van het Economisch Instituut voor de Bouw over de kantorenmarkt wordt door Van Elp, De Kok, Saitua Nistal en Zuidema (2011) een segmentering gemaakt van Nederlandse kantoorlocatie. De segmentering van Van Elp et al. is opgesteld vanuit een samenwerking met de Bedrijfslocatiemonitor als onderdeel van het Planbureau voor de Leefomgeving dat in een kantorenmodel ramingen maakt naar de ruimtevraag en de uitbreidingsvraag naar kantoorruimte.

1. *Centrale locaties*

Het primaire kenmerk van centrale locaties is de ligging nabij het centrum of onderdeel uitmakende van het stadscentrum. Andere kenmerken zijn multifunctionaliteit, levendigheid en doorgaans een goede ontsluiting met het openbaar vervoer. Bereikbaarheid met de auto is doorgaans minder goed en parkeeroplossingen zijn schaars en kostbaar. De concentratie van kantoorgebouwen is gevarieerd. Dit kunnen grote zelfstandige kantoorgebouwen voor één of enkele gebruikers zijn, bijvoorbeeld rondom een centraal treinstation. Maar het kunnen ook kleinschaliger multi-tenant gebouwen zijn in het stadscentrum.

2. *Formele locaties*

Hieronder vallen grote kantoorconcentraties op bedrijventerreinen en monofunctionele kantoorlocaties. Het zijn zakelijke werklocaties met uniforme en doorgaans relatief nieuwe gebouwen. Bereikbaarheid per auto is doorgaans goed inclusief ruime parkeervoorzieningen. Bereikbaarheid per openbaar vervoer is minder vanzelfsprekend maar kan aanwezig zijn in de vorm van een (kleiner) treinstation of andere verbindingen zoals tram of bus.

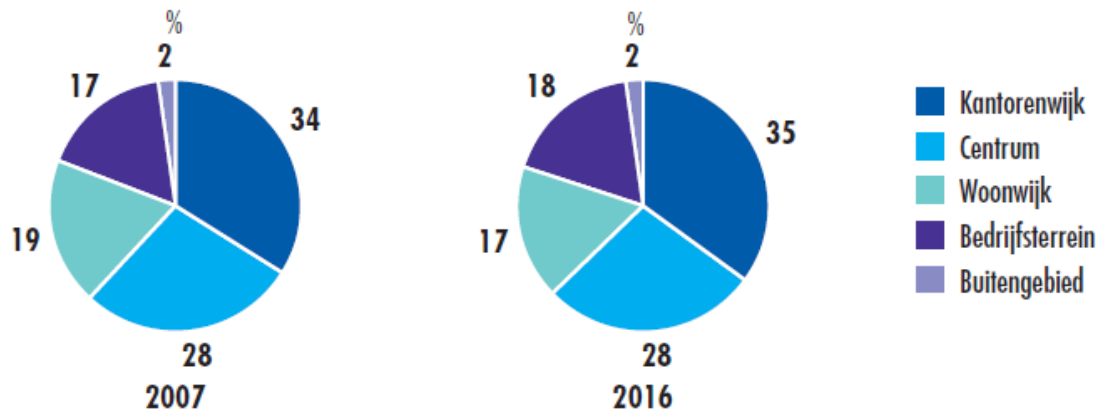
3. *Overige locaties*

Dit betreft verspreide kantoorconcentraties in bijvoorbeeld het buitengebied of in woonwijken. De typen gebouwen zijn divers (o.a. kantoorvilla's, grachtenpanden of zelfstandige kantoorpanden). De bereikbaarheid voor dit type locaties is wisselend, zowel per auto als per openbaar vervoer.

In Nederland bevindt circa 28% van de voorraad (in m<sup>2</sup>) van de kantoorgebouwen zich op centrale kantoorlocaties (*centrum*) en circa 53% op de formele locaties (*kantorenwijk* en

*bedrijfsterrein*). De overige locaties (*woonwijken* en *buitengebied*) beslaan samen 19% van de voorraadmarkt (Bak, 2017). De verhouding in 2016 tussen de typen kantoorlocaties is weergegeven in Figuur 4.

Figuur 4. Voorraad kantoorruimte naar locatietype (Bak, 2017)

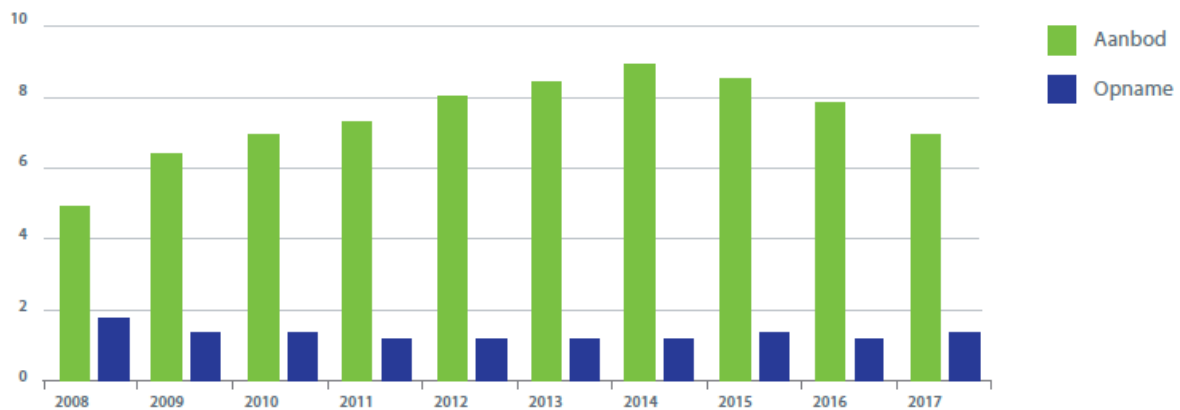


## 3.2 Marktbeeld

De totale voorraad omvat medio 2018 circa 47,4 miljoen m<sup>2</sup> kantoorruimte waarvan circa 6,2 miljoen m<sup>2</sup> tot het beschikbare aanbod behoort (Cushman & Wakefield, 2018). De aantrekkende economie van de afgelopen jaren heeft gezorgd voor verbeteringen op de kantorenmarkt. Maar ondanks de economisch groei komt de geregistreerde opname van kantoorruimte nauwelijks boven voorgaande jaren uit, dit is zichtbaar in Figuur 5 waarbij de opname vanaf 2008 schommelt tussen de één en twee miljoen m<sup>2</sup> per jaar. In 2017 werd circa 1,2 miljoen m<sup>2</sup> in gebruik genomen (Rabo Real Estate Finance, 2018). Een van de verklaringen volgens Rabo Real Estate Finance (2018) is dat kantoorwerk steeds vaker buiten de traditionele kantoorruimte plaatsvindt, zonder langlopende huurovereenkomsten. Denk aan flexibele kantoorruimte in *serviced offices*, in hotels of horecagelegenheden op stations of langs snelwegen. Een andere verklaring is dat nog steeds kantoorgebouwen aan de voorraad onttrokken worden voor sloop of transformatie. In 2016 werd voor 1,26 miljoen m<sup>2</sup> aan de voorraad onttrokken. Dit betrof respectievelijk in 2008 en 2012 slechts 162.000 m<sup>2</sup> en 429.000 m<sup>2</sup> per jaar (Bak, 2017). Het merendeel van de onttrekking aan de voorraad betrof transformatie naar andere functies. Daarvan is het aandeel van transformatie naar woonruimte het grootst (Rabo Real Estate Finance, 2018).

In 2017 was de onttrekking met 950.000 m<sup>2</sup> aan de voorraad voor het eerst sinds acht jaren lager dan het voorgaande jaar. De nieuwbouw in 2017 betrof circa 340.000 m<sup>2</sup>. Per saldo is de voorraad dus gekrompen (-610.000 m<sup>2</sup>) (Rabo Real Estate Finance, 2018). De nieuwbouw van kantoren in de afgelopen jaren heeft voor een groot deel plaatsgevonden in de vier grote steden Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht (G4) (NVM Business, 2017). Typerend voor de kantorenmarkt is de vertragende aanpassing van de markt: ondanks de toenemende vraag naar nieuwe kantoren neemt de totale voorraad af. De duidelijke cyclus op de kantorenmarkt wordt vergeleken met de varkenscyclus waarin perioden van schaarste en overaanbod elkaar afwisselen. Kortgezegd, door de ondoorzichtigheid van de markt en combinatie met conjunctuurgevoeligheid van de vraag naar kantoren en de lange bouwtijd komen nieuwe kantoren pas relatief laat beschikbaar (Zuidema et al., 2010).

Figuur 5. Aanbod en opname van kantoorruimte (Rabo REF, 2018)



Zoals ook in de aanleiding genoemd spreekt NVM Business (2017) over een mismatch van vraag en aanbod op de kantorenmarkt die ontstaan is door de beperkte nieuwbouwproductie van afgelopen jaren. Ondanks dat het merendeel van de gebruikers eerst bestaande bouw overweegt vanwege de snelheid van beschikbaarheid, ligging en eventuele imagoschade door nieuwbouw, sluit het bestaande aanbod niet altijd aan op de behoefte (CoreNet & FMN, 2013). NVM Business (2017) concludeert dat tweederde van het aanbod langer dan drie jaar leeg staat. Dit aanbod dient volgens NVM Business (2017) onttrokken te worden aan de voorraad of verbouwd te worden tot kantoorruimte die wel aansluit op de behoefte.

### Trends van kantoorgebruikers

In publicaties van Syntrus Achmea (2018), NVM Business (2017), Rabo Real Estate Finance (2018), JLL (2016), CoreNet & FMN (2013) en CBRE (2011) worden de verschillende trends genoemd in de gebruikersbehoefte van kantoren.

- *Veranderend ruimtegebruik.* De vraag van gebruikers verschuift naar een hogere kwaliteit kantoren met een uitgebreider serviceniveau en grotere flexibiliteit (JLL, 2016). Concepten zoals Het Nieuwe Werken hebben reeds hun entree gemaakt, gericht op een efficiënte en flexibele werkplek. In combinatie met de komst van smart offices - waarbij het kantoorgebruik met sensoren en data optimaal benut kan worden - wordt de vaste werkplek minder vaak toegepast en daalt het gemiddeld ruimtegebruik per werknemer tot onder de 20 m<sup>2</sup> (CBRE, 2011; CoreNet & FMN, 2013; NVM Business, 2017).
- *Kleinschalige units en flexibele kantoorconcepten.* Als gevolg van het veranderende ruimtegebruik is de behoefte bij gebruikers om te huren voor kortere perioden en in flexibel indeelbare kantoren (CoreNet & FMN 2013; Syntrus Achmea, 2018). De flexibele en volledige serviced offices zijn afgelopen jaren sterk gegroeid (JLL, 2016). Deze flexibele kantoorconcepten zijn populair in centra van grote steden en in voorheen industriële panden op bedrijventerrein (NVM Business, 2017), waarbij gebruikers voor zeer korte duur en/of in abonnementsvorm kunnen huren. Ook de traditionele huurovereenkomsten betreffen steeds vaker kleinschaliger units (onder de 1000 m<sup>2</sup>). Dit zorgt voor een groei in het aantal multi-tenant kantoorgebouwen (Syntrus Achmea, 2018).
- *Belang van voorzieningen.* In aansluiting op de vorige trend geven CBRE (2011), CoreNet & FMN (2013), NVM Business (2017) en Syntrus Achmea (2018) aan dat het voorzieningenniveau in en rondom het kantoor steeds belangrijker wordt

gevonden door kantoorgebruikers. Dit betreft horeca, winkels, recreatie- en sportfaciliteiten. De overgang van voorzieningen tussen privé en werk is minder hard. Kantoren op centrum- en stationslocaties spelen hierop in door zich te richten op de voorzieningen in de omgeving (Syntrus Achmea, 2018). Bij monofunctionele kantoorlocaties investeren verhuurders vaker in de zelfvoorzienendheid van het gebouw. Dit betekent dat een 'sociaal hart' wordt toegevoegd op de begane grond met kleinschalige horeca en vergaderruimten (JLL, 2016). De gedachte is dat het voorzieningenniveau in de omgeving minder van belang is door de aanwezigheid van voorzieningen in het gebouw zelf.

- *Populariteit van centrumlocaties.* De combinatie van behoefte aan kleinere units, flexibele concepten en een breed voorzieningenpakket maken centrum- en stationslocaties aantrekkelijk voor nieuwe kantoren. Voor grotere bedrijven blijven kantorenparken als vestigingslocatie aantrekkelijk (JLL, 2016; NVM Business, 2017). CoreNet & FMN (2013) licht toe dat de bereikbaarheid per auto nog steeds het belangrijkste keuzecriterium is maar dat openbaar vervoer steeds belangrijker wordt. Ook de kwaliteit van de omgeving is belangrijk. Op de toplocaties in grote steden is een tekort aan kwalitatieve kantoorruimte, het opnamepotentieel wordt niet volledig benut. Dit geldt ook voor de binnensteden en locaties rondom centrale treinstations (Rabo Real Estate Finance, 2018).
- *Behoeftte aan duurzaamheid.* Naast de wettelijke vereiste dat kantoorruimte vanaf 2023 minimaal energielabel C moet zijn, geven meer bedrijven de voorkeur aan duurzame kantoorruimte (CBRE, 2011; CoreNet & FMN, 2013; NVM Business, 2017; Rabo Real Estate Finance, 2018). Duurzaamheid begint de standaard te worden. Wanneer een kantoor niet duurzaam is wordt dit gezien als een disqualifier (CoreNet & FMN, 2013). Syntrus Achmea (2018) voegt hieraan toe dat naast de trend van duurzaamheid ook een gezonde werkomgeving steeds belangrijker wordt. Denk aan de kwaliteit van verlichting en werkplekfaciliteiten voor staand werken en bewegen.

## **Tweedeling in de markt**

Het economisch herstel van de markt zorgt voor een daling van de leegstand. Dit komt deels door een aantrekkende gebruikersmarkt en deels door de onttrekking aan de voorraad door transformatie (JLL, 2016). Maar ondanks dat de leegstand ten opzichte van afgelopen jaren is afgenomen, is de leegstand in internationaal perspectief nog steeds hoog (Buitelaar, 2017). Volgens Buitelaar (2017) heeft dit verschillende oorzaken: de heterogeniteit van de markt zorgt ervoor dat het (gemiddelde) leegstandspercentage van de markt gemaskeerd en gecompenseerd wordt door de aantrekkelijke locaties; deze verbloemen de huurdaling op minder aantrekkelijke locaties. Ook worden courante gebouwen en locaties in het algemeen sneller weer verhuurd waardoor de mindere courante kantoren achterblijven (Buitelaar, 2017). De polarisatie in de markt is zichtbaar in middelgrote steden buiten de Randstad waar kantoorlocaties met hoge leegstand zijn (JLL, 2016). Dit beeld wordt bevestigd door Rabo Real Estate Finance (2018) dat waarneemt dat het aantal onttrekkingen in de vier grote steden (G4) in 2017 ten opzichte van voorgaande jaren voor het eerst afneemt maar de onttrekkingen in de overige kantoorsteden buiten de G4 doorgaan. In de middelgrote steden is nog een groot potentieel aan onbenutte kantoren aanwezig terwijl de ruimtevraag naar kantoren daar lager is dan in de G4. Dit wordt beaamd door Syntrus Achmea (2018) die aangeeft dat voor kantoorruimte die uit de gratie is bij gebruikers actief ingezet dient te worden op verkoop of rekening gehouden dient te worden met afboekingen. Opvallend is dat de afstand tussen een toplocatie zoals de Amsterdamse Zuidas tot de perifere kantorenlocaties zoals

Hoofddorp of Amsterdam Zuidoost slechts een aantal kilometers is (Syntrus Achmea, 2018). De verschillen tussen de G4-steden Amsterdam en Utrecht ten opzichte van de overige steden in de Noordvleugel van de Randstad is opgenomen in Tabel 5. Amsterdam en Utrecht laten de laagste leegstandspercentages zien van respectievelijk 5,9% en 6,5%. Steden buiten de G4 laten de hoogste leegstand zien zoals bijvoorbeeld Almere (23,3%) en Amersfoort (18,4%).

*Tabel 5. Kengetallen van gemeenten in de Noordvleugel van de Randstad (bron Cushman & Wakefield, 2018)*

| Gemeente       | Opname<br>(in m <sup>2</sup> ) | Aanbod<br>(in m <sup>2</sup> ) | Leegstand<br>(medio 2018) | Kantoren-<br>voorraad<br>(in m <sup>2</sup> ) | Bandbreedte<br>huurprijzen (in euro per<br>m <sup>2</sup> /jaar) |      |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|
|                |                                |                                |                           |                                               | Min                                                              | Max  |
| Alkmaar        | n.b.                           | n.b.                           | n.b.                      | n.b.                                          | n.b.                                                             | n.b. |
| Almere         | 5.000                          | 128.000                        | 23,3%                     | 548.000                                       | 55                                                               | 165  |
| Amersfoort     | 10.000                         | 162.000                        | 18,4%                     | 817.750                                       | 75                                                               | 160  |
| Amstelveen     | 8.000                          | 47.000                         | 8,0%                      | 536.000                                       | 100                                                              | 195  |
| Amsterdam      | 155.000                        | 482.000                        | 6,5%                      | 5.860.000                                     | 100                                                              | 450  |
| Diemen         | -                              | 20.000                         | 11,5%                     | 177.000                                       | 85                                                               | 150  |
| Haarlem        | n.b.                           | n.b.                           | n.b.                      | n.b.                                          | n.b.                                                             | n.b. |
| Haarlemmermeer | 8.000                          | 167.000                        | 9,9%                      | 1.372.000                                     | 75                                                               | 385  |
| Hilversum      | 2.000                          | 58.000                         | 10,3%                     | 525.000                                       | 105                                                              | 145  |
| Houten         | -                              | 23.000                         | 9,0%                      | 227.000                                       | 100                                                              | 120  |
| Nieuwegein     | 1.000                          | 75.000                         | 14,5%                     | 452.000                                       | 65                                                               | 120  |
| Utrecht        | 51.000                         | 231.000                        | 5,9%                      | 2.709.000                                     | 65                                                               | 265  |
| Woerden        | n.b.                           | n.b.                           | n.b.                      | n.b.                                          | n.b.                                                             | n.b. |
| Zaanstad       | n.b.                           | n.b.                           | n.b.                      | n.b.                                          | n.b.                                                             | n.b. |

## 4. Methodologie en datasetselectie

In hoofdstuk 2 en 3 zijn het theoretische en contextuele kader gegeven bij het onderzoek. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de data en de methoden voor de uitvoering van het onderzoek. Specifiek wordt ingegaan op de methoden en technieken om de opgestelde hypothesen met betrekking tot hoogte van de huurprijs en de huurprijsontwikkeling te kunnen toetsen op hun geldigheid.

### 4.1 Hoogte van de huurprijs

Om inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de diversiteit op kantorenlocaties en de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte wordt gestart met een raamwerk voor het verklaren van de huurprijzen waarin ook andere variabelen worden opgenomen. Naast de diversiteit als een verklarende variabele zijn in paragraaf 2.6 locatiefactoren en pandeigenschappen aan bod gekomen die van invloed zijn op de hoogte van de huur. Deze worden opgenomen als controlevariabelen. Het verband met de huurprijs van kantoorruimte als afhankelijke variabele wordt getoetst aan de hand van meerdere onafhankelijke variabelen. Om het verband tussen de huurprijs per m<sup>2</sup> te toetsen aan de hand van de meerdere onafhankelijke variabelen wordt gebruik gemaakt van een meervoudige regressie, weergegeven in de volgende vergelijking (Buijs, 2012):

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Waarbij  $Y$  de gemiddelde huurprijs van kantoorruimte per m<sup>2</sup> is en  $X_k$  de onafhankelijke variabelen weergeven. De bèta ( $\beta$ ) per variabele geeft de richtingscoëfficiënt aan die de steilheid van de regressielijn bepaalt (Marquard en Ronteltap, 2015). De storingsterm ( $\varepsilon$ ) geeft een algemene indicatie aan van de waargenomen uitkomsten van  $Y$  die volledig verklaard kunnen worden uit de opgenomen variabelen ( $X$ ,  $Z$ , et cetera).

### 4.2 Huurprijsgroei

Om de tweede hypothese te toetsen is een analyse van de huurprijsgroei van de kantoorgebieden nodig. Op basis van het eerste voorgestelde model wordt huurprijsontwikkeling toegevoegd. Om een uitspraak te kunnen doen over de huurprijsontwikkeling van gebieden in relatie tot de diversiteit wordt een interactie-effect toegevoegd aan het model.

Het model voor de analyse van huurprijsgroei ziet er als volgt uit:

$$Y = \alpha + \beta_1 PD_j + \beta_2 PS_{js} + \beta_3 HG_j + \beta_4 PDHG_j + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Waarbij  $HG_j$  is toegevoegd en staat voor de huurprijsontwikkeling in een jaar voor een gegeven kantoorlocatie ( $j$ ). De combinatie  $PDHG_j$  is het interactie-effect tussen de diversiteit en de huurprijsontwikkeling voor een gegeven kantoorlocatie ( $j$ ).

Voor de variabele huurprijsontwikkeling ( $HG_j$ ) is de huurgroei berekend door voor elke kantoorlocatie de verandering vast te stellen in de gemiddelde reële huurprijs (gecorrigeerd voor inflatie) ten opzichte van het voorgaande jaar. Voor de berekening is als ondergrens gehanteerd dat een kantoorlocatie in totaal tenminste 80 waarnemingen (gemiddeld 10 per jaar) dient te hebben en in elk afzonderlijk jaar ten minste vijf waarnemingen om een gemiddelde te kunnen berekenen. Van de dataset voldoen 12 van

de 54 kantoorlocaties aan de criteria. Uitgedrukt in het aantal observaties hebben de twaalf kantoorlocaties, waarvan de huurgroei is vastgesteld, 2.699 van de 4.350 observaties. Een overzicht van de kantoorlocaties gebruikt in deze berekening is opgenomen in Tabel 19 in de bijlagen.

## 4.3 Dataselectie

### Afhankelijke variabele

#### ***Huurtransacties kantoorruimte***

De huurprijs van kantoorruimte per m<sup>2</sup> VVO<sup>9</sup> is afkomstig uit twee bronnen: (1) het Vastgoed Transactie Informatie Systeem (VTIS) van onderzoeksbureau Strabo bv (Strabo, 2018) en (2) Transactiegegevens van de Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM Business, 2018). Beide datasets bevatten transactiegegevens over de periode van 2011 tot en met juni 2018. De aangeleverde datasets van Strabo en NVM bevatten 4.360 bruikbare waarnemingen. De voornaamste keuze om géén data te gebruiken van de periode vóór 2011 heeft ermee te maken dat er geen werkgelegenheidscijfers bemachtigd kon worden die verder teruggaan dan 2011. In de periode 2011 tot en met 2018 is de markt herstellende van de financiële crisis in 2007-2009 en toont omstreeks 2014 een opgaand marktbeeld. Een uitgebreider marktbeeld is reeds geschetst in paragraaf 3.2. De huurprijs betreft de transactiehuurprijs per m<sup>2</sup> per jaar zonder correcties voor incentives zoals huurvrije periode. Hiervan is gecorrigeerd voor dubbele waarnemingen tussen Strabo/VTIS en NVM Business waarbij transacties dezelfde waarde hadden op basis van het transactiejaar, -maand, het volledig adres en de huurprijs per m<sup>2</sup>. Daarnaast zijn correcties aangebracht voor uitschieters en ontbrekende waarden, nader toegelicht in paragraaf 4.4.

Alle huurprijzen zijn aangepast naar de reële huurprijzen op prijspeil januari 2018 aan de hand van het jaargemiddelde van de Consumentenprijsindex (basisjaar 2006) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Deze berekeningswijze is gebruikelijk in de huurprijsaanpassingen in huurovereenkomsten voor commercieel vastgoed.

### Onafhankelijke variabelen

#### ***Agglomeratie-effecten***

De agglomeratie-effecten worden gemeten aan de hand van werkgelegenheidscijfers. De Bok en Van Oort (2011) gebruiken een duidelijk model inclusief meetwijzen van de begrippen concentratie (voor het meten van specialisatie) en diversiteit. Anders dan in het onderzoek van De Bok en Van Oort wordt in dit onderzoek geen gebruik gemaakt van een zogeheten *range band*. In plaats daarvan wordt gewerkt met afgebakende kantoorgebieden die fungeren als een afgebakend lokaal systeem (Paci & Usai, 1999). De werkgelegenheidscijfers zijn afkomstig uit de database van Vastgoeddata (2018) waarbij de werkgelegenheidscijfers zijn ontvangen op zescijferig postcode-niveau per sector zoals bijgehouden door het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA) tot en met 2014 en vanaf 2015 door kredietinformatieleverancier Creditsafe. De sector is gedefinieerd volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) 2008 tot op het vijfde (meest gedetailleerde)

---

<sup>9</sup> Verhuurbaar vloeroppervlakte (VVO) is de vloeroppervlakte van een kantoorruimte zonder verkeersruimten, technische ruimten, vides en andere algemene ruimten. De VVO wordt vermeerderd met een aandeel in de algemene ruimten naar rato van het gehuurde oppervlakte ten opzichte van het totale verhuurbare oppervlakte in het gebouw.



niveau. Voor de berekening van diversiteit en specialisatie is gekozen om te werken met het hoogste niveau van afdelingen (letters) omdat dit aansluit bij de aggregatieniveaus zoals gebruikt door Paci en Usai (1999) en De Bok en Van Oort (2011). Dit geeft tegelijkertijd voldoende inzicht in de verdeling van kantoorsectoren zoals omschreven in paragraaf 1.5 van ICT (afdeling J), financiële dienstverlening (afdeling K), vastgoed (afdeling L), zakelijke dienstverlening (afdeling M) en overheid (afdeling O).

### *Diversiteit*

De diversiteit ( $PD_j$ ) wordt per jaar gemeten voor locatie  $j$  aan de hand van de volgende vergelijking:

$$PD_j = \frac{1}{(S-1)E_{SR_j}} \sum_{s=1}^{S-1} E_{sR_j}$$

De vergelijking gaat ervan uit dat het aantal sectoren  $S$  gesorteerd wordt in oplopende volgorde. Vervolgens wordt  $S-1$  vermenigvuldigd met de werkgelegenheid van de grootste sector  $E_{SR_j}$ . Deze grootte wordt vergeleken met de som van alle werkgelegenheid in één locatie  $E_{SR_j}$  met uitzondering van de grootste sector (als gevolg van de oplopende sortering). De diversiteit wordt uitgedrukt in een getal tussen 0 en 1 waarbij 1 volledig gediversifieerd betekent. In de analyse worden deze waarden vermenigvuldigd met factor 100 voor de leesbaarheid van de modellen bij de resultaten.

### *Specialisatie*

De specialisatie ( $PS_{js}$ ) wordt per jaar gemeten voor elke locatie  $j$  en voor elke sector  $s$  aan de hand van de volgende vergelijking:

$$PS_{js} = \frac{E_{sR_j} / \sum_s E_{sR_j}}{\sum_j E_{sR_j} / \sum_j \sum_s E_{sR_j}}$$

Het eerste gedeelte vergelijkt de werkgelegenheid van één sector op één locatie  $E_{sR_j}$  met de som van alle werkgelegenheid van de betreffende sector over alle locaties in het onderzoeksgebied. Het tweede gedeelte bevat een verhouding tussen de werkgelegenheid in één locatie ten opzichte van de werkgelegenheid van alle sectoren in het gehele onderzoeksgebied.

### **Locatiefactoren en pandeigenschappen.**

In het onderzoek worden meerdere locatiefactoren toegevoegd die gelden als controlevariabelen in het onderzoek. Eichholtz et al. (2010) en Koster (2013) geven aan dat hoofdzakelijk drie benaderingen bestaan om te controleren voor ruimtelijke variatie in de huurprijs. De eerste benadering is het opnemen van een dummy voor elke deelmarkt (winkels, kantoren, bedrijfsruimten e.d.). Omdat dit onderzoek zich alleen richt op kantoren wordt dit achterwege gelaten. Ten tweede gaat het om het isoleren van specifieke locaties, dit kunnen steden of gebieden zijn. In dit geval worden groepen gemaakt van kantoorlocaties die als controlevariabelen worden opgenomen. Ten derde worden specifieke locatiefactoren opgenomen zoals afstand tot het treinstation. Een overzicht van de opgenomen variabelen is te vinden in Tabel 6.

Naast de locatiemarken worden ook pandkenmerken toegevoegd zoals de oppervlakte en het bouwjaar. Deze eigenschappen geven een indicatie van de kwaliteit en schaal van het pand waarop de transactie betrekking heeft. Bij voorkeur worden ook specifieke

kenmerken van de huurovereenkomst opgenomen zoals duur van het contract of incentives in de vorm van huurkortingen of huurvrije perioden. Maar deze gegevens zijn buiten beschouwing gelaten omdat de invoer niet consequent is opgenomen of is te onderscheiden in de datasets van NVM Business en/of Strabo/VTIS. De kenmerken van de huurovereenkomst kunnen van invloed zijn op de hoogte van de huurprijs (Weterings et al., 2009; Buitelaar, 2015).

Tabel 6. Overzicht van de variabelen met betrekking tot de locatiefactoren en pandeigenschappen

| Variabelenaam                 | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Databron                                   | Categorie/<br>meetwijze                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Oppervlakte</i>            | De oppervlakte van de gehuurde kantoorruimte van de transactie.<br>De verdeling van categorieën is gebaseerd op de verdeling van NVM Business (2018) waarbij de kleinste en grootste categorie zijn aangepast op basis van het aantal observaties. <sup>10</sup>                                                                                                                                                   | NVM Business (2018)<br>Strabo (2018)       | A. 50-100 m <sup>2</sup><br>B. 101-200 m <sup>2</sup><br>C. 201-300 m <sup>2</sup><br>D. 301-500 m <sup>2</sup><br>E. 501-1000 m <sup>2</sup><br>F. 1001-2000 m <sup>2</sup><br>G. >2000 m <sup>2</sup> |
| <i>Ouderdom</i>               | Het bouwjaar van het pand wordt gebruikt als afgeleide voor de kwaliteit en afwerkingsniveau van het pand (Eichholtz et al., 2010; Levkovich et al., 2018). Het bouwjaar als indicator voor kwaliteit wordt vaker gebruikt omdat gedetailleerde informatie vaak niet voorhanden is (Weterings et al., 2009). De berekening van Ouderdom is het bouwjaar verminderd met het transactiejaar (Weterings et al., 2009) | NVM Business (2018)<br>Vastgoeddata (2018) | A. 0-5 jaar<br>B. 6-10 jaar<br>C. 11-25 jaar<br>D. 25 jaar en ouder                                                                                                                                     |
| <i>Energielabel</i>           | Het energielabel is toegevoegd om een indicatie te geven van de duurzaamheid en kwaliteit van een object. Een hoog energielabel is een indicatie tot een hogere waarde en daarmee huurprijs (Eichholtz, 2010).                                                                                                                                                                                                     | EP Online (2018)                           | A. A of hoger<br>B. Lager dan A<br>C. Niet vastgesteld/<br>niet achterhaald                                                                                                                             |
| <i>Nieuwbouw</i>              | Nieuwbouw heeft een positief effect op de huur. Bij nieuwbouw is sprake van hogere kwaliteit dat zich vertaalt in een hogere huur (Weterings et al., 2009).                                                                                                                                                                                                                                                        | NVM Business (2018)<br>Strabo (2018)       | A. Nieuwbouw<br>B. Bestaand                                                                                                                                                                             |
| <i>Afstand tot de snelweg</i> | De afstand tot de snelweg is gemeten als reistijd per auto vanaf het hart van kantoorgebied tot de dichtstbijzijnde snelweg. De afstand tot de snelweg heeft invloed op hoogte van de huurprijs (Koster 2013b; De Graaff et al., 2007; Weterings et. Al, 2009). Meetmoment 2016.                                                                                                                                   | JLL (2016)                                 | In gehele minuten.                                                                                                                                                                                      |
| <i>Aantal snelwegen</i>       | Vanuit de bevinding dat de afstand tot de snelweg invloed heeft op de hoogte van de huurprijs is ook het aantal snelwegen rondom het kantoorgebied opgenomen. Meetmoment 2016.                                                                                                                                                                                                                                     | JLL (2016)                                 | A. Eén snelweg<br>B. Twee snelwegen<br>C. Drie snelwegen<br>D. Meer dan drie snelwegen                                                                                                                  |

<sup>10</sup> De observaties met een oppervlakte kleiner dan de 50 m<sup>2</sup> worden buiten beschouwing gelaten omdat bij de kleinere oppervlaktes de huurprijs uitgedrukt per vierkante meter niet per se representatief hoeft te zijn voor de gemaakte afspraken in de huurovereenkomst. Hier kan sprake zijn van een unitprijs van de ruimte.

| Variabelenaam                            | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Databron                             | Categorie/<br>meetwijze                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <i>Afstand tot het treinstation</i>      | De afstand tot het station is gemeten in kilometers vanaf het hart van kantoorgebied als gebied tot het treinstation. De afstand tot een treinstation heeft invloed op hoogte van de huurprijs (Koster 2013b; Debrezion et al., 2007; De Graaff et al., 2007; Weterings et. Al, 2009). Meetmoment 2016.                                                       | JLL (2016)                           | In kilometers tot op één decimaal.                          |
| <i>Leegstandspercentage</i>              | Het beschikbare aanbod dat leeg staat in het gebied ten opzichte van de totale voorraad in het gebied, gemeten in 2016.                                                                                                                                                                                                                                       | JLL (2016)                           | In percentage (vermenigvuldigd met 100 voor berekenen)      |
| <i>Totale oppervlakte kantoorlocatie</i> | De totale oppervlakte van kantoorruimte in de kantoorlocatie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JLL (2016)                           | In vierkante meters (m <sup>2</sup> )                       |
| <i>Type locatie</i>                      | Voor elke locatie is aangegeven of dit een formele of centrumlocatie betreft volgens de definitie Van Elp et al. (p.20, 2011).                                                                                                                                                                                                                                | JLL (2016)                           | Dummyvariabele, Centrumlocatie=1                            |
| <i>Huurgroei</i>                         | Groei van de gemiddelde huurprijs per kantoorlocatie ten opzichte van het voorgaande jaar. Om de gemiddelde huurprijs voor elke kantoorlocatie te kunnen vaststellen is als ondergrens gehanteerd per kantoorlocatie een totaal minimum van 80 waarnemingen (gemiddeld 10 per jaar) dient te hebben en in elk afzonderlijk jaar ten minste vijf waarnemingen. | NVM Business (2018)<br>Strabo (2018) | In percentage (vermenigvuldigd met 100 voor berekenen)      |
| <i>Huurprijsontwikkeling</i>             | Uit de eerste verkenning is gebleken dat variabele <i>huurprijsgroei</i> geen significante relatie oplevert in het eerste model. Om te kijken naar de relatie tussen huurgroei en diversiteit is een dummyvariabele gebruikt om bij te houden wanneer sprake is van positieve of negatieve huurprijsontwikkeling in het jaar dat transactie plaatsvindt.      | NVM Business (2018)<br>Strabo (2018) | Dummyvariabele, positieve huurgroei in het transactiejaar=1 |

### Niet opgenomen variabelen

In de onderzoeken van Koster (2013) en Van Hees (2013) wordt bevolkingsdichtheid gehanteerd ter indicatie van de aanwezigheid van voorzieningen. Bij de inventarisatie van de bevolkingsdichtheid hebben zich twee bezwaren voorgedaan. Ten eerste en de voornaamste reden is dat afgevraagd kan worden of het aantal inwoners een terechte graadmeter is voor het voorzieningenniveau in afgebakende kantoorlocaties zoals gebruikt in dit onderzoek. Immers, het meten van bevolking kan een vertekend beeld geven van de dichtheid aangezien in bepaalde centrale of formele kantoorgebieden waar relatief weinig bewoning plaatsvindt in de praktijk wel voorzieningen aanwezig zijn. Ten tweede is een gedetailleerd bestand nodig van het aantal actuele inwoners op zescijferig postcodeniveau. Dit bestand is bij het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) niet kosteloos en zonder maatwerk beschikbaar. Als alternatief is overwogen om de dichtheid uit te drukken op basis van de bebouwde oppervlakte ten opzichte van de totale oppervlakte grond. Echter, ook hiervoor geldt dat deze gegevens uit het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) door het Kadaster niet kosteloos en zonder maatwerk voor deze omvang beschikbaar gesteld kunnen worden.

In het onderzoek van Jennen en Brounen (2009) is ook de gebouwgrootte (van het gebouw waar de huurtransactie onderdeel vanuit maakt) opgenomen. De gedachte is dat gebouwgrootte een positieve relatie heeft met het aantal face-to-face contacten. De locatie

doet ertoe bij het aantal face-to-face contacten tegenover de communicatie op afstand waarbij de locatie minder of niet relevant is (Bollinger et al., 1998, Jennen & Brounen, 2009). De informatie over de gebouwgrootte is niet beschikbaar in de gebruikte databronnen en is niet als separate bron in bulk beschikbaar gevonden. Het handmatig inventariseren van de gebouwgrootte en toevoegen aan de individuele transacties (4000+) is niet als reëel beoordeeld.

## **Selectie van kantoorlocaties**

### *Onderzoeksgebieden*

In het onderzoek zijn 53 kantoorlocaties opgenomen die vallen binnen de Noordvleugel van de Randstad. In paragraaf 1.5 is reeds toegelicht dat is gekozen voor deze afbakening omdat de werkgelegenheid in kantorenbanen zich bevindt in de Randstad en dat specifiek de Noordvleugel een gedifferentieerde samenstelling bevat van kenniswerkers in transport, groothandel, financiële en zakelijke dienstverlening, leisure en onderwijs (Lambooy, 1997). De afbakening van de kantoorlocaties is tot op zescijferig postcodeniveau afkomstig van JLL uit het onderzoek *Ranking Offices* (2016). Voor elke afzonderlijke kantoorlocatie zijn de berekeningen voor diversiteit en specialisatie uitgevoerd en zijn de overige variabelen opgenomen.

Het gaat hier om de centrale en formele kantoorlocaties. Overige kantoorlocaties, waar kantoorruimte onderdeel is van een andersoortig gebied (bijvoorbeeld een woonwijk), zijn geen onderdeel van het onderzoek *Ranking Offices*. Er is gekozen om de overige locaties niet in dit onderzoek toe te voegen omdat de overige kantoorlocaties met verspreide kantoorconcentraties niet aansluiten bij de definitie van een agglomeratie die zich kenmerkt door het behalen van voordelen louter door de fysieke concentratie van activiteiten (Geltner et al, 2001). Daarnaast is het afbakenen van de overige locaties lastig uitvoerbaar en arbitrair. Door het gebrek aan een gebiedsafbakening is onduidelijk tot hoever eventuele agglomeratievoordelen dienen te worden gemeten. Als gevolg kan niet worden bepaald welke postcodes, transacties of kengetallen toegerekend mogen worden aan het gebied.

### *Controlevariabelen*

Om te corrigeren voor de ruimtelijke variatie in de huurprijs wordt bij voorkeur elk gebied opgenomen als zijn eigen controlevariabele. Elk gebied is constant in de tijd en zorgt ervoor dat de verklarende factoren van het gebied zijn opgenomen in de resultaten in plaats van deze individuele factoren per gebied te definiëren. Niet elke kantoorlocatie bevat voldoende waarnemingen om te kunnen fungeren als controlevariabele. Om die reden zijn de controlevariabelen van de kantoorgebieden teruggebracht tot 18 groepen (variabele *Groep\_gebied*) waarbij de groep bestaat uit voldoende (i.e. >50) waarnemingen, opgesomd in de volgorde van beoordeling van de drempelwaarde: individueel gebied, samengevoegd tot gemeente of samengevoegd tot regio. Als voorbeeld, de groep 'Amsterdam omgeving' wordt gebruikt voor de waarnemingen uit Amstelveen, Diemen en Zaandam omdat de kantoorlocaties en gemeenten afzonderlijk niet voldoende waarnemingen bevatten. Een punt van aandacht is dat de kantoorlocatie Amsterdam Duivendrecht niet is opgenomen in het onderzoek omdat van deze kantoorlocatie géén lijst met postcodes ten behoeve van de gebiedsafbakening beschikbaar is. Een volledig overzicht van alle kantoorlocaties is opgenomen in Tabel 19 in Bijlage 2.

## Gebruik van factorvariabelen

De categorische variabelen fungeren in het regressiemodel als dummyvariabelen. In de berekening wordt gewerkt met de functie van factorvariabelen in Stata die dezelfde functie kunnen aannemen als een dummy zou doen (Stata, 2019). De factorvariabele heeft, net als een dummy, een eigen coëfficiënt die in de regressievergelijking de gemiddelde invloed op de afhankelijke variabele weergeeft (Buijs, 2012; Stata, 2019).

## 4.4 Vereisten aan meervoudige lineaire regressie

Brooks en Tsolacos (2010) stellen de volgende vereisten voor het toepassen van een meervoudige regressieanalyse:

1. De parameters in het model zijn lineair.
2. De variabelen zijn niet onderling gecorreleerd (multicollineariteit).
3. Voldaan wordt aan de onderliggende aannames van het klassieke lineaire regressiemodel (waaronder homo-/heteroscedasticiteit).
4. De afhankelijke variabele wordt aangenomen stochastisch te zijn door bijvoorbeeld normaal verdeeld te zijn.

Het is van belang te kunnen voldoen aan deze veronderstellingen om gebruik te mogen maken van een lineaire regressie en om betrouwbare uitspraken te mogen doen over de uitkomsten van het model.

### 1. De parameters in het model zijn lineair

Het basismodel is getest op lineariteit. De onafhankelijke variabelen als collectief zijn getest op een lineair verband ten opzichte van de afhankelijke variabele aan de hand van een scatterplot inclusief regressielijn. Het model toont een lineair verband, opgenomen in Figuur 14 in de Bijlage 2. Ook is voor elke onafhankelijke variabele getest op lineariteit in relatie tot de afhankelijke variabele. In afzonderlijke scatterplots (Figuur 17 in Bijlage 2) is vastgesteld dat alle onafhankelijke variabelen een lineaire coëfficiënt laten zien met de afhankelijke variabele gebaseerd de regressielijn in elke grafiek.

### 2. De variabelen zijn niet onderling gecorreleerd (multicollineariteit)

De impliciete aanname is dat de variabelen niet onderling gecorreleerd zijn. In de praktijk betekent dit dat bij het uitvoeren van een regressieanalyse de verklarende variabelen niet te sterk met elkaar gecorreleerd mogen zijn (Brooks en Tsolacos, 2010). In het algemeen treedt bij een beperkte mate van onderlinge samenhang tussen de onafhankelijke variabelen geen verlies van precisie van het model op. Wanneer de verklarende variabelen te sterk met elkaar gecorreleerd zijn, is er sprake van multicollineariteit. Ten eerste zorgt dit ervoor dat het onderscheid in de bijdrage van verklarende variabele niet te maken is en ten tweede dat het regressiemodel gevoelig wordt voor kleine veranderingen in de verklarende variabelen (Brooks en Tsolacos, 2010). Voor de variabelen met een ratioschaal is een correlatietabel gebruikt voor de onderlinge samenhang. De (categorische) factorvariabelen en dummyvariabelen zijn samen met andere variabelen toegevoegd in een Spearman rangcorrelatie. De uitkomsten van beide typen correlaties zijn toegevoegd als Tabel 20 in de Bijlage 2. Daaruit valt op dat de variabelen *Nieuwbouw*, het *Aantal snelwegen* en *Totale Oppervlakte Kantoorlocatie* een hoge correlatie kennen met meerdere andere variabelen waaronder *Afstand tot de snelweg*. De variabele *Nieuwbouw* is een afgeleide om pandkwaliteit te meten, net als de variabelen *Bouwjaar* en *Ouderdom*.

Vanwege de hoge correlatie van *Nieuwbouw* met deze variabelen is de eerstgenoemde uit het model gelaten. Hetzelfde geldt voor het *Aantal snelwegen* die een afgeleide is voor de invloed van de snelweg die ook wordt meegenomen dankzij de variabele *Afstand tot de snelweg*. Het laten vervallen van *Nieuwbouw* en *Aantal snelwegen* is niet onoverkomelijk omdat andere variabelen (waaronder de *Afstand tot de snelweg* en *Ouderdom*) vergelijkbare eigenschappen hebben. De *Totale Oppervlakte Kantoorlocatie* is uitgesloten vanwege een hoge correlatie met andere variabelen waaronder *Afstand tot de snelweg*. Aan de laatstgenoemde variabele wordt de voorrang gegeven omdat de afstand tot de snelweg samen met de afstand tot het station als belangrijke locatiefactoren worden gerekend. Om toch een analyse te kunnen uitvoeren waarbij rekening wordt gehouden met de totale oppervlakte van de kantoorlocatie wordt een apart regressiemodel (specificatie) opgesteld.

Van de groep variabelen zonder *Nieuwbouw* en *Aantal Snelwegen* is ter controle de *variance inflation factor* (VIF) berekend. De tolerantie van de VIF-score is een indicatie hoe sterk de samenhang tussen de variabelen is. In het algemeen geldt dat de kans op multicollineariteit klein is bij een tolerantie hoger dan 0,1 of een VIF-score van kleiner dan 10 (Hair et al. 2014). Alle variabelen hebben een VIF-score lager dan 10 met uitzondering van de controlevariabele Grp5 (VIF-score van 12,05). Dit is één van de dummyvariabele van *Groep\_gebied*.

### **3. Onderliggende aannames van het klassieke lineaire regressiemodel**

Door Brooks en Tsolacos (2010) worden vijf onderliggende aannames genoemd die ten grondslag liggen aan de klassieke lineaire regressie. Deze aannames worden getest aan de hand van het gedrag van de standaardfout. De resultaten hiervan zijn toegevoegd in Bijlage 1.

### **4. De afhankelijke variabele is stochastisch**

Aangenomen wordt dat de afhankelijke variabele stochastisch is in een bepaalde vorm door bijvoorbeeld een normale verdeling te kennen (Brooks en Tsolacos, 2010). De variabele huurprijs is beoordeeld op de scheefheid (skewness) en gepiektheid (kurtosis) in de verdeling. In de beoordeling valt op dat er sprake is van een zeer scheve en gepiekte verdeling door een klein aantal hoge huurprijzen en een groot aantal waarnemingen van lage huurprijzen. Na beoordeling van individuele waarnemingen gaat het om een combinatie van meetfouten (onjuiste invoer met fictieve getallen) en vermoedelijke uitschieters. In economische en vastgoedmodellen komt het vaker voor dat de normale verdeling niet kan worden aangetoond door de aanwezigheid van extreme waarnemingen (Brooks en Tsolacos, 2010). Om deze waarnemingen buiten beschouwing te laten is gekozen voor een ondergrens van de laagste gemiddelde markthuurprijs in het onderzoeksgebied van € 55 per m<sup>2</sup> (Almere) en een bovengrens van de hoogste gemiddelde markthuurprijs van € 450 per m<sup>2</sup> (Amsterdam) (Cushman & Wakefield, 2018). Na het begrenzen van de dataset blijven 4.237 waarnemingen over.

Door de afbakening is de scheefheid verbeterd (skewness 0,83) maar nog steeds is sprake van een hoge kurtosis (3,47), waarbij de aantekening moet worden gemaakt dat een verdeling met hoge kurtosis (leptokurtic) kenmerkend is voor vastgoeddata (Brooks en Tsolacos, 2010). Ook is gebleken dat de data de aanname rondom de homogeniteit van variantie hebben geschonden. Hierom en vanwege de aanwezige skewness is een natuurlijke logaritmische datatransformatie toegepast op de huurprijzen, waarbij een verbetering van de datakwaliteit wordt beoogd.

De normaliteit neigt na de toepassing van de datatransformatie naar een normale verdeling, nader toegelicht in Bijlage 1. Tevens is in de bijlage toegelicht hoe de uitschieters zijn beoordeeld. De onbruikbaarheid van de uitschieters had veelal te maken met een onterechte kwalificatie van de verhuurde ruimte als kantoorruimte terwijl dit bij controle een woning of horecaruimte betrof.

### Model 1: Hoogte van de huur

Na logaritmische transformatie van huurprijs en aanpassingen naar aanleiding van de datacontrole ziet het regressiemodel er als volgt uit:

$$\log(Y) = \alpha + \beta_1 PD_j + \beta_2 PS_{js} + \beta_k X_k + \beta_3 D_j + \varepsilon$$

Waarbij geldt dat  $Y$  de gemiddelde huurprijs van kantoren per m<sup>2</sup> is,  $PD_j$  is de maatstaf voor diversiteit,  $PS_{js}$  is de maatstaf voor specialisatie,  $X_k$  staat voor de controlevariabelen (Leegstand, Afstand tot de snelweg, Afstand tot het station, Bouwjaar, Ouderdom en Energielabel) en  $D_j$  staat voor de dummyvariabelen voor elk gebied.

### Model 2: Huurprijsgroei toegevoegd als onafhankelijke variabele

Het model voor huurprijsgroei ziet er na de datatransformatie als volgt uit:

$$\log(Y) = \alpha + \beta_1 PD_j + \beta_2 PS_{js} + \beta_3 HG_j + \beta_4 PDHG_j + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Waarbij  $HG_j$  is toegevoegd en staat voor de huurprijsontwikkeling in een jaar voor een kantoorlocatie ( $j$ ). De combinatie  $PDHG_j$  is het interactie-effect tussen de diversiteit en de huurprijsontwikkeling voor een kantoorlocatie ( $j$ ).

### Onbruikbare of dubbele observaties

In de oorspronkelijke selectie zijn 6.325 observaties (individuele huurtransacties) opgenomen afkomstig uit het zoekgebied (Noordvleugel van de Randstad). Hiervan liggen 1.045 niet op een formele of centrale kantoorlocatie. In de datasets zijn 177 dubbele of overlappende observaties in de datasets waargenomen. Daarnaast is het voor 124 observaties niet mogelijk gebleken om te achterhalen wat het bouwjaar is. In totaal worden 1.346 onbruikbare en dubbele observaties niet meegenomen in de analyse.

## 4.5 Beschrijvende statistiek

### Beschrijvende statistiek voor Model 1 en 2

De beschrijvende statistiek van Model 1 en 2 is opgenomen in Tabel 7, Tabel 8 en Tabel 9. De huurprijs per vierkante meter per jaar varieert tussen € 55 per m<sup>2</sup> waargenomen in Alkmaar en € 448 per m<sup>2</sup> waargenomen in Amsterdam. Opvallend is dat een aantal gebieden hoge leegstandspercentages kent van boven de 30%. Dit zijn Almere - Centrum, Amstelveen - Kronenburg, Haarlemmermeer - Badhoevedorp en Haarlemmermeer - Beukenhorst-West en Utrecht - Lage Weide en Utrecht - Papendorp. Het gemiddelde leegstandspercentage (14,4%) ligt lager maar binnen één kantoorgebied kan de leegstand relatief hoog zijn. In Tabel 8 zijn de frequenties van de categorische variabelen opgenomen. Noemenswaardig is het grote aandeel van oude gebouwen (Ouderdom 25 jaar en ouder); dit heeft onder andere te maken met de observaties uit de historische binnensteden van Amsterdam, Amersfoort, Haarlem, Utrecht en Hilversum. Dit is tevens

een mogelijke verklaring voor het relatief grote aantal nog niet vastgestelde energielabels. De verplichting voor een energielabel is ingevoerd in het Bouwbesluit van 2012.

Tabel 7. Beschrijvende statistiek van de continue variabelen

| <b>Variabele (N=4.237)</b>                                | <b>Gemidd.</b> | <b>Std. Dev.</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------|------------|
| Huum2 (€/m2)                                              | 177,72         | 68,81            | 55,05      | 447,58     |
| Leegstand (%)                                             | 14,43          | 8,35             | 2,62       | 43,60      |
| Afs_station (km)                                          | 1,30           | 1,17             | 0,10       | 7,50       |
| Afs_snelweg (minuten)                                     | 6,24           | 2,96             | 2,00       | 11,00      |
| Div_SBI (punten)                                          | 21,98          | 7,09             | 4,63       | 43,59      |
| Spec_J_IT (punten)                                        | 1,06           | 1,08             | 0,05       | 7,17       |
| Spec_K_fin (punten)                                       | 0,84           | 0,81             | -          | 6,21       |
| Spec_L_OG (punten)                                        | 1,11           | 0,69             | -          | 9,05       |
| Spec_M_Zak (punten)                                       | 1,00           | 0,40             | 0,07       | 3,28       |
| Spec_O_Ov (punten)                                        | 1,03           | 0,93             | -          | 7,92       |
| Totale oppervlakte kantoorlocatie (m <sup>2</sup> x1.000) | 463,62         | 326,50           | 75,97      | 1.049,24   |
| Huurgroei (%)                                             | 0,25           | 6,37             | -26,32     | 26,19      |
| Huurprijsontwikkeling (Groter dan gemiddeld=1)            | 0,35           | 0,48             | -          | 1,00       |
| Type locatie (Centrum=1)                                  | 0,52           | 0,50             | -          | 1,00       |

Tabel 8. Beschrijvende statistiek van de categorische variabelen

| <b>Groep (controlevariabelen)</b> | <b>N</b> | <b>Oppervlakte</b>       | <b>N</b> | <b>Energielabel</b> | <b>N</b> |
|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------------|----------|
| Alkmaar                           | 90       | 50-100 m <sup>2</sup>    | 1.248    | A of hoger          | 741      |
| Almere                            | 126      | 101-200 m <sup>2</sup>   | 1.163    | Lager dan A         | 1.137    |
| Amersfoort                        | 246      | 201-300 m <sup>2</sup>   | 608      | Onbekend            | 2.359    |
| Amsterdam                         | 382      | 301-500 m <sup>2</sup>   | 490      | Totaal              | 4.237    |
| Amsterdam - Grachtengordel        | 836      | 501-1000 m <sup>2</sup>  | 420      |                     |          |
| Amsterdam - Oost                  | 225      | 1001-2000 m <sup>2</sup> | 203      |                     |          |
| Amsterdam - Sloterdijk            | 73       | >2000 m <sup>2</sup>     | 105      |                     |          |
| Amsterdam - West                  | 380      | Totaal                   | 4.237    |                     |          |
| Amsterdam - Zuid                  | 388      |                          |          |                     |          |
| Amsterdam - Zuidas                | 69       | <b>Ouderdom</b>          | <b>N</b> |                     |          |
| Amsterdam - Zuidoost              | 156      | 0-5 jr                   | 294      |                     |          |
| Amsterdam - omgeving              | 68       | 6-10 jr                  | 282      |                     |          |
| Haarlem                           | 202      | 11-25 jr                 | 942      |                     |          |
| Haarlemmermeer                    | 49       | 25 jr en ouder           | 2.719    |                     |          |
| Hilversum                         | 230      | Totaal                   | 4.237    |                     |          |
| Utrecht                           | 349      |                          |          |                     |          |
| Utrecht - Stadscentrum            | 245      |                          |          |                     |          |
| Utrecht - omgeving                | 123      |                          |          |                     |          |
| Totaal                            | 4.237    |                          |          |                     |          |



Tabel 9. Beschrijvende statistiek van de huurprijs per m<sup>2</sup> per kantoorlocatie

| Nr. | Gebied_NL_cat                                 | N    | Gemiddelde<br>Huur/m2) | Std. Dev. |
|-----|-----------------------------------------------|------|------------------------|-----------|
| 1   | Alkmaar - Centrum                             | 59   | 141,03                 | 46,61     |
| 2   | Alkmaar - Helderseweg                         | 31   | 84,76                  | 17,72     |
| 3   | Almere - Centrum                              | 87   | 129,13                 | 47,74     |
| 4   | Almere - Gooise Kant                          | 39   | 98,96                  | 24,53     |
| 5   | Amersfoort - Centrum                          | 197  | 141,07                 | 33,83     |
| 6   | Amersfoort - De Hoef                          | 49   | 104,57                 | 20,82     |
| 7   | Amstelveen - A9 Zone-Zuid                     | 19   | 175,85                 | 35,75     |
| 8   | Amstelveen - Centrum                          | 9    | 179,09                 | 30,97     |
| 9   | Amstelveen - Kronenburg                       | 2    | 124,66                 | 35,83     |
| 10  | Amsterdam - Buitenveldert                     | 44   | 193,39                 | 68,34     |
| 11  | Amsterdam - Grachtengordel                    | 836  | 225,50                 | 55,89     |
| 12  | Amsterdam - Houthavens                        | 36   | 171,49                 | 43,37     |
| 13  | Amsterdam - IJ-oever                          | 56   | 245,43                 | 46,90     |
| 14  | Amsterdam - Noord                             | 190  | 142,66                 | 43,40     |
| 15  | Amsterdam - Omval                             | 19   | 214,17                 | 71,59     |
| 16  | Amsterdam - Oost                              | 225  | 166,70                 | 45,70     |
| 17  | Amsterdam - Sloterdijk/Teleport               | 73   | 126,12                 | 41,32     |
| 18  | Amsterdam - West                              | 380  | 166,05                 | 53,71     |
| 19  | Amsterdam - Zuid                              | 388  | 256,41                 | 71,75     |
| 20  | Amsterdam - Zuidas                            | 69   | 311,56                 | 55,30     |
| 21  | Amsterdam - Zuidoost-Centrum                  | 49   | 187,19                 | 26,30     |
| 22  | Amsterdam - Zuidoost-Zuid                     | 107  | 137,26                 | 33,15     |
| 23  | Amsterdam - Zuidwest                          | 37   | 163,43                 | 49,17     |
| 24  | Diemen - Bergwijkpark                         | 8    | 125,47                 | 25,45     |
| 25  | Haarlem - Centrum                             | 99   | 146,45                 | 48,02     |
| 26  | Haarlem - Haarlemmerhoutkwartier              | 21   | 167,20                 | 76,46     |
| 27  | Haarlem - Waarderpolder/Veerpolder            | 82   | 112,77                 | 31,44     |
| 28  | Haarlem - Zuid                                | 0    | 0,00                   | 0,00      |
| 29  | Haarlemmermeer - Badhoevedorp                 | 5    | 116,58                 | 25,98     |
| 30  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Oost | 10   | 171,68                 | 25,30     |
| 31  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-West | 10   | 138,85                 | 25,25     |
| 32  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Zuid | 5    | 217,23                 | 41,23     |
| 33  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - De Hoek/Kruisweg | 2    | 175,00                 | 0,00      |
| 34  | Haarlemmermeer - Schiphol - Centrum           | 6    | 307,82                 | 53,71     |
| 35  | Haarlemmermeer - Schiphol - Oost              | 1    | 176,64                 | 0,00      |
| 36  | Haarlemmermeer - Schiphol - Rijk              | 10   | 147,94                 | 42,00     |
| 37  | Hilversum - Arenapark                         | 42   | 145,03                 | 31,24     |
| 38  | Hilversum - Centrum                           | 82   | 130,56                 | 45,36     |
| 39  | Hilversum - Mediapark                         | 106  | 145,02                 | 43,76     |
| 40  | Houten - De Molenzoom                         | 23   | 123,10                 | 19,40     |
| 41  | Nieuwegein - Centrum                          | 14   | 115,49                 | 33,51     |
| 42  | Nieuwegein - Laagraven/Liesbosch              | 11   | 105,48                 | 30,46     |
| 43  | Nieuwegein - Plettenburg/De Wiers             | 50   | 103,11                 | 30,36     |
| 44  | Utrecht - Kanaleneiland                       | 73   | 141,29                 | 27,61     |
| 45  | Utrecht - Lage Weide/Cartesiusweg             | 58   | 115,85                 | 23,04     |
| 46  | Utrecht - Lunetten/Stadion                    | 49   | 154,80                 | 38,53     |
| 47  | Utrecht - Papendorp                           | 57   | 172,37                 | 30,10     |
| 48  | Utrecht - Rijnsweerd/De Uithof                | 20   | 159,49                 | 19,63     |
| 49  | Utrecht - Stadscentrum                        | 245  | 172,93                 | 40,00     |
| 50  | Utrecht - Stationsgebied                      | 33   | 210,02                 | 34,23     |
| 51  | Utrecht - Vleuten/De Meern                    | 59   | 123,81                 | 34,13     |
| 52  | Woerden - Honthorst/Middelland                | 25   | 117,80                 | 26,64     |
| 53  | Zaanstad - Inverdan/Centrum                   | 30   | 100,56                 | 42,80     |
|     | Totaal                                        | 4237 |                        |           |

## Beschrijvende statistiek voor diversiteit en specialisatie van de kantoorlocaties

Voor het opstellen van de variabelen diversiteit en specialisatie is een dataset gebruikt met werkgelegenheidscijfers voor totaal 53 kantoorlocaties van 2011 tot en met 2018 (424 observaties). Diversiteit geeft een mogelijke waarde tussen 0 en 100, weergegeven in Tabel 10. In theorie zou een volledig gediversifieerd gebied – waarbij elke sector exact evenveel werknemers heeft – een score hebben van 100. Op de kantoorlocaties is de gemiddelde score 19,07.

De scores voor specialisatie voor elke sector (SBI-afdeling) worden in Tabel 10. getoond voor de relevante kantoorsectoren ICT, financiële dienstverlening, vastgoed, zakelijke dienstverlening en overheid. De score voor specialisatie dient anders geïnterpreteerd te worden dan de score voor diversiteit omdat de berekening naast de specialisatie van de sector op de betreffende locatie ook rekening houdt met alle werkgelegenheid van alle locaties.

In Tabel 11 en Tabel 12 zijn de hoogste en laagste gemiddelde waarden van diversiteit en specialisatie over de periode 2011-2018 opgenomen. Het beeld stemt overeen met de verwachting op basis van de theorie waarbij een binnenstad, namelijk Utrecht - Stadscentrum, gemiddeld de hoogste diversiteit kent. En dat een gespecialiseerde formele kantoorlocatie, bijvoorbeeld Hilversum - Mediapark of Amsterdam - Omval, de hoogste specialisatie in één van de kantoorsectoren laat zien. Het gebied met de laagste diversiteit (Haarlemmermeer - Schiphol-Oost) heeft niet vanzelfsprekend de hoogste waarde in specialisatie omdat specialisatie het relatieve aandeel betreft ten opzichte van alle locaties. Relatief gezien hebben andere locaties, namelijk Hilversum - Mediapark, Amsterdam - Omval, Amstelveen - Kronenburg of Haarlem - Zuid, de hoogste specialisatie in één van de sectoren. Een volledig overzicht van de uitkomsten per kantoorlocatie is opgenomen in Tabel 19 in de Bijlage 2.

*Tabel 10. Beschrijvende statistiek van de dataset van kantoorlocaties periode 2011-2018*

| <b>Variabele (N=424)</b>        | <b>Gemidd.</b> | <b>St.dev</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> |
|---------------------------------|----------------|---------------|------------|------------|
| Diversiteit                     | 19,07          | 7,58          | 3,80       | 41,58      |
| Specialisatie (J) ICT           | 1,20           | 1,23          | 0,00       | 7,17       |
| Specialisatie (K) Fin. dienstv. | 1,04           | 1,15          | 0,00       | 6,21       |
| Specialisatie (L) Vastgoed      | 0,96           | 1,23          | 0,00       | 9,45       |
| Specialisatie (M) Zak. dienstv. | 0,95           | 0,63          | 0,00       | 3,80       |
| Specialisatie (O) Overheid      | 1,20           | 1,66          | 0,00       | 13,77      |

*Tabel 11. Hoogste gemiddelde score periode 2011-2018*

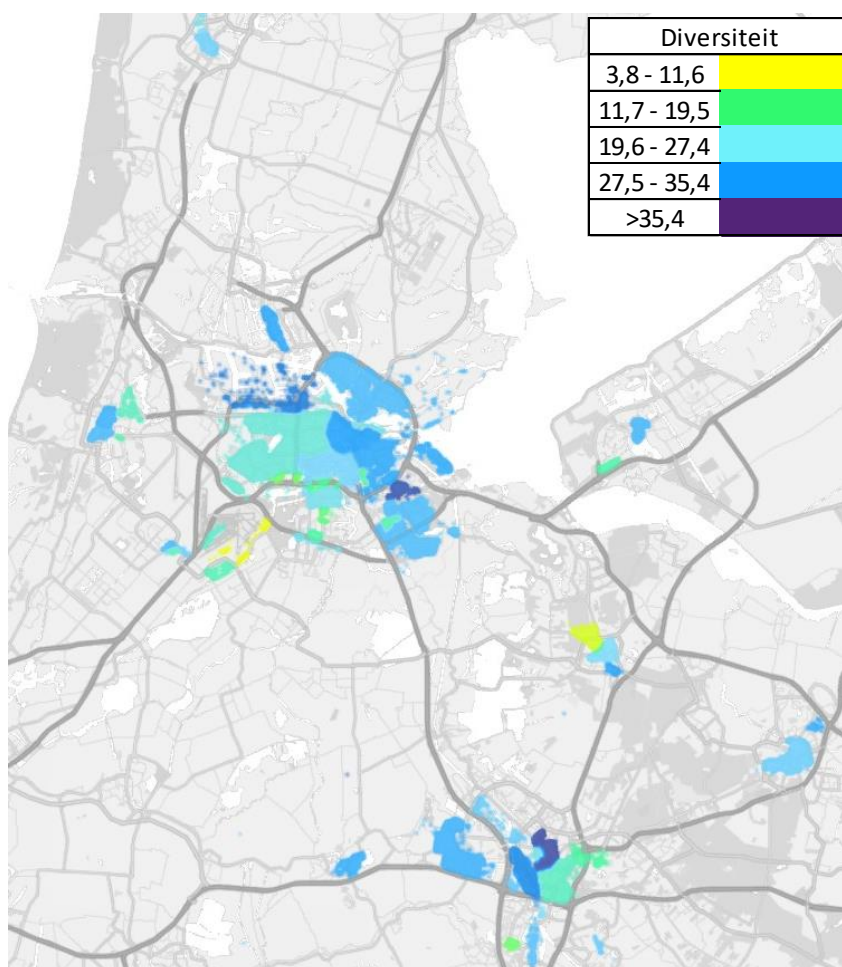
| <b>Kantoorlocatie</b>   | <b>Type</b>                     | <b>Waarde</b> |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|
| Utrecht - Stadscentrum  | Diversiteit                     | 31,78         |
| Hilversum - Mediapark   | Specialisatie (J) ICT           | 6,83          |
| Amsterdam - Omval       | Specialisatie (K) Fin. dienstv. | 4,14          |
| Amstelveen - Kronenburg | Specialisatie (L) Vastgoed      | 7,50          |
| Amstelveen - Kronenburg | Specialisatie (M) Zak. dienstv. | 2,63          |
| Haarlem - Zuid          | Specialisatie (O) Overheid      | 8,35          |

Tabel 12. Laagste gemiddelde score periode 2011-2018

| Kantoorlocatie                   | Type                            | Waarde |
|----------------------------------|---------------------------------|--------|
| Haarlemmermeer - Schiphol - Oost | Diversiteit                     | 4,36   |
| Haarlem - Zuid                   | Specialisatie (J) ICT           | 0,01   |
| Haarlem - Zuid                   | Specialisatie (K) Fin. dienstv. | 0,02   |
| Haarlem - Zuid                   | Specialisatie (L) Vastgoed      | 0,00   |
| Haarlem - Zuid                   | Specialisatie (M) Zak. dienstv  | 0,06   |
| Amsterdam - Omval                | Specialisatie (O) Overheid      | 0,03   |

De scores voor diversiteit en specialisatie zijn berekend voor elk afzonderlijk jaar van 2011 tot en met 2018. De getoonde waarden in Tabel 11, Tabel 12 en Figuur 6 zijn de gemiddelde waarden over de gehele periode. Voor bepaalde kantoorlocaties zoals Schiphol-Oost zijn de werkgelegenheidscijfers relatief gelijk door de jaren heen, dat resulteert in diversiteit- en specialisatiecijfers met een lage standaarddeviatie. Daartegenover hebben Utrecht Papendorp en Diemen Bergwijckpark een hoge standaarddeviatie in diversiteit. De standaarddeviatie van diversiteit en de specialisatie per sector is weergegeven in Tabel 10. Het overzicht van de standaarddeviatie per type score voor elke kantoorlocatie is opgenomen in Tabel 19 in Bijlage 2. De verklaring voor het verschil in standaarddeviatie per kantoorlocaties is niet direct voorhanden. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een gering aantal grote kantoorverplaatsingen in deze periode of (administratieve) mutaties in de registratie van LISA of Creditsafe.

Figuur 6. Weergave van Diversiteit in kantoorlocaties periode 2011-2018



Een weergave van de scores van diversiteit is opgenomen in Figuur 6. De hoogste score door Utrecht - Stadscentrum is duidelijk zichtbaar rechtsonder in het figuur (donkerblauw/paars gekleurd omgekeerde 'C'). De hoge (donkergekleurde) score aan de Zuidoostkant van Amsterdam is de kantoorlocatie Diemen - Bergwijckpark. De lage (gele/geelgroene) scores van diversiteit van Schiphol en Hilversum- Mediapark zijn eveneens te onderscheiden in het figuur.

*Tabel 13. Aantal werkzame personen in de kantoorlocaties per sector over de periode 2011-2018.*

| Sector                                  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016      | 2017      | 2018      | Totaal    |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ICT (afdeling J)                        | 71.268  | 70.706  | 72.908  | 73.961  | 79.121  | 89.291    | 91.025    | 93.979    | 642.259   |
| Financiële dienstverlening (afdeling K) | 61.812  | 59.828  | 57.203  | 56.945  | 55.094  | 88.865    | 89.460    | 91.896    | 561.103   |
| Vastgoed (afdeling L)                   | 11.221  | 10.755  | 10.856  | 10.797  | 10.965  | 14.891    | 15.164    | 15.203    | 99.852    |
| Zakelijke dienstverlening (afdeling M)  | 131.207 | 132.499 | 134.110 | 138.460 | 143.772 | 193.704   | 195.748   | 204.082   | 1.273.582 |
| Overheid (afdeling O)                   | 62.352  | 61.496  | 59.413  | 58.840  | 57.611  | 42.709    | 42.839    | 43.225    | 428.485   |
| Overig                                  | 530.272 | 523.427 | 524.702 | 540.314 | 541.932 | 750.020   | 754.062   | 776.884   | 4.941.613 |
| Totaal                                  | 868.132 | 858.711 | 859.192 | 879.317 | 888.495 | 1.179.480 | 1.188.298 | 1.225.269 | 7.946.894 |

In Tabel 13 is de werkgelegenheid per sector weergegeven over de periode van 2011 tot en met 2018 in de onderzochte kantoorlocaties. De kantoorsectoren zijn uitgesplitst, de overige sectoren zijn gegroepeerd. Het landelijke beeld van het aantal werkzame personen toont in 2012 en 2013 een lichte daling ten opzichte van voorgaande jaren. Daarna volgt een stabilisatie tot 2015. Vanaf 2016 is een groei zichtbaar (CBS, 2019b). Vergeleken met de nationale cijfers is vooral de sterke groei van 2015 naar 2016 van circa 33% opvallend. De landelijke groei van 2015 naar 2016 was 1,4%. Het is onduidelijk waardoor deze stijging wordt veroorzaakt. Zoals reeds toegelicht in paragraaf 4.3 heeft Vastgoeddata vanaf 2015 Creditsafe als bron toegevoegd naast de bestaande bron LISA voor het meten van het aantal werkzame personen. Maar de voornoemde sterke groei treedt pas op in 2016. Mogelijk dat de nieuwe meetwijze pas in 2016 daadwerkelijk zichtbaar is. Voor de andere jaren geldt dat de werkgelegenheidscijfers van onderzochte locaties een vergelijkbaar groeibeeld hebben als de nationale werkgelegenheidscijfers.

## 5. Resultaten

In hoofdstuk 4 zijn de data toegelicht en is de methodologie uiteengezet inclusief twee regressiemodellen voor verklaring van de hoogte van de huurprijs. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de regressiemodellen weergegeven.

### 5.1 Samenhang tussen de diversiteit en de huurprijs

Ter verkenning van de relatie tussen de diversiteit en de huurprijs is de correlatie berekend van de totale huurprijs van een transactie met de diversiteit die op het moment van de transactie voor de kantoorlocatie gold. De correlatie tussen diversiteit en de huurprijs is negatief en significant, met een coëfficiënt van -0,08. De indicatie is dat er vrijwel geen verband aanwezig is tussen de diversiteit en de huurprijs.

### 5.2 Diversiteit en hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup>

Tabel 14. Resultaten regressie van jaarhuurprijs per m<sup>2</sup> op agglomeratie-effecten<sup>11</sup>

| Afhankelijke<br>variabele:<br>Logaritme van<br>huurprijs per m <sup>2</sup> | Model 1A   |       | Model 1B   |       | Model 1C   |       | Model 1D  |       | Model 1E  |       | Model 1F   |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|
|                                                                             | B          | S.E.  | B          | S.E.  | B          | S.E.  | B         | S.E.  | B         | S.E.  | B          | S.E.  |
| Div_SBI                                                                     | -0,002**   | 0,001 | -0,003***  | 0,001 |            |       | 0,002*    | 0,001 | -0,004    | 0,001 | -0,004***  | 0,001 |
| Spec_J_IT                                                                   | 0,034***   | 0,007 |            |       | 0,039***   | 0,007 | 0,062***  | 0,021 | 0,073***  | 0,012 | 0,033***   | 0,007 |
| Spec_K_fin                                                                  | 0,061***   | 0,008 |            |       | 0,060***   | 0,008 | 0,017     | 0,012 | 0,046***  | 0,008 | 0,060***   | 0,008 |
| Spec_L_OG                                                                   | 0,032***   | 0,008 |            |       | 0,027***   | 0,008 | 0,009     | 0,013 | 0,046***  | 0,010 | 0,037***   | 0,009 |
| Spec_M_Zak                                                                  | 0,061***   | 0,020 |            |       | 0,074***   | 0,019 | -0,096*** | 0,033 | 0,067**   | 0,028 | 0,050**    | 0,020 |
| Spec_O_Ov                                                                   | 0,008      | 0,007 |            |       | 0,005      | 0,007 | -0,013    | 0,013 | 0,026**   | 0,010 | 0,006      | 0,008 |
| Leegstand                                                                   | -0,007***  | 0,001 | -0,010***  | 0,001 | -0,007***  | 0,001 | -0,035*** | 0,008 | -0,002    | 0,003 | -0,007***  | 0,001 |
| Afs_station                                                                 | 0,013*     | 0,007 | 0,012*     | 0,007 | 0,013*     | 0,007 | 0,143**   | 0,065 | -0,034    | 0,023 | 0,014*     | 0,007 |
| Afs_snelweg                                                                 | -0,004     | 0,005 | 0,005      | 0,005 | -0,006     | 0,005 | -0,020    | 0,022 | -0,002    | 0,009 | -0,004     | 0,005 |
| Type_loc<br>(Centrum=1)                                                     | 0,207***   | 0,022 | 0,183***   | 0,019 | 0,215***   | 0,021 | 0,144*    | 0,078 | 0,115***  | 0,039 | 0,125***   | 0,042 |
| Div_SBI*Type_loc                                                            |            |       |            |       |            |       |           |       |           |       | 0,004**    | 0,002 |
| <b>Oppervlakte</b>                                                          |            |       |            |       |            |       |           |       |           |       |            |       |
| 50-100 m <sup>2</sup>                                                       | -0,002     | 0,024 | -0,035     | 0,025 | -0,001     | 0,024 | 0,001     | 0,026 | -0,012    | 0,028 | -0,004     | 0,024 |
| 101-200 m <sup>2</sup>                                                      | -0,098***  | 0,024 | -0,128***  | 0,025 | -0,096***  | 0,024 | -0,108*** | 0,026 | -0,112*** | 0,028 | -0,100***  | 0,024 |
| 201-300 m <sup>2</sup>                                                      | -0,124***  | 0,025 | -0,151***  | 0,026 | -0,123***  | 0,025 | -0,118*** | 0,028 | -0,124*** | 0,029 | -0,126***  | 0,025 |
| 301-500 m <sup>2</sup>                                                      | -0,104***  | 0,025 | -0,124***  | 0,026 | -0,104***  | 0,025 | -0,102*** | 0,028 | -0,092*** | 0,029 | -0,106***  | 0,025 |
| 501-1000 m <sup>2</sup>                                                     | -0,069***  | 0,025 | -0,087***  | 0,026 | -0,068***  | 0,025 | -0,058**  | 0,028 | -0,077*** | 0,030 | -0,072***  | 0,025 |
| 1001-2000 m <sup>2</sup>                                                    | -0,022     | 0,027 | -0,033     | 0,028 | -0,020     | 0,027 | -0,026    | 0,029 | -0,007    | 0,030 | -0,022     | 0,027 |
| <b>Ouderdom</b>                                                             |            |       |            |       |            |       |           |       |           |       |            |       |
| 0-5 jr                                                                      | 0,105***   | 0,017 | 0,108***   | 0,017 | 0,106***   | 0,017 | 0,098***  | 0,019 | 0,097***  | 0,019 | 0,107***   | 0,017 |
| 6-10 jr                                                                     | 0,042**    | 0,017 | 0,045**    | 0,018 | 0,044**    | 0,017 | -0,002    | 0,020 | 0,017     | 0,020 | 0,042**    | 0,017 |
| 11-25 jr                                                                    | 0,017      | 0,012 | 0,016      | 0,012 | 0,017      | 0,012 | -0,013    | 0,016 | 0,016     | 0,015 | 0,018      | 0,012 |
| <b>Energie-label</b>                                                        |            |       |            |       |            |       |           |       |           |       |            |       |
| A of hoger                                                                  | 0,033***   | 0,012 | 0,046***   | 0,013 | 0,033***   | 0,012 | 0,025*    | 0,015 | 0,033**   | 0,015 | 0,034***   | 0,012 |
| Lager dan A                                                                 | -0,000     | 0,011 | 0,001      | 0,011 | -0,000     | 0,011 | -0,011    | 0,013 | -0,004    | 0,012 | -0,000     | 0,011 |
| Constante                                                                   | 4,686***   | 0,058 | 4,914***   | 0,052 | 4,640***   | 0,056 | 5,515***  | 0,153 | 5,080***  | 0,088 | 4,735***   | 0,062 |
| Dummies groep<br>kantoorlocaties                                            | Ja         |       | Ja         |       | Ja         |       | Ja        |       | Ja        |       | Ja         |       |
| Transacties (N)                                                             | 4.237      |       | 4.237      |       | 4.237      |       | 2.687     |       | 3.103     |       | 4.237      |       |
| R <sup>2</sup>                                                              | 0,498      |       | 0,481      |       | 0,497      |       | 0,473     |       | 0,441     |       | 0,499      |       |
| R <sup>2</sup> adjusted                                                     | 0,494      |       | 0,477      |       | 0,493      |       | 0,467     |       | 0,436     |       | 0,494      |       |
| F                                                                           | 123,789*** |       | 137,459*** |       | 126,705*** |       | 88,828*** |       | 89,931*** |       | 121,152*** |       |

\* p < 0,10; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,01

Tabel 14 toont de resultaten van het eerste regressiemodel waarin de hoogte van de huurprijs is gerelateerd aan de agglomeratie-effecten, locatie- en pandvariabelen. Ook zijn de 18 dummyvariabelen toegevoegd voor de afbakening van de kantoorgebieden.

<sup>11</sup> Div\_SBI = diversiteit, Spec\_J\_IT = specialisatie in ICT, Spec\_K\_fin = specialisatie in financiële dienstverdeling, Spec\_L\_OG = specialisatie in onroerende goed, Spec\_M\_Zak = specialisatie in zakelijke dienstverlening en Spec\_O\_Overheid = specialisatie in overheid.

## Uitleg per model

De specificaties van Model 1 bevatten de volgende variabelen en filters:

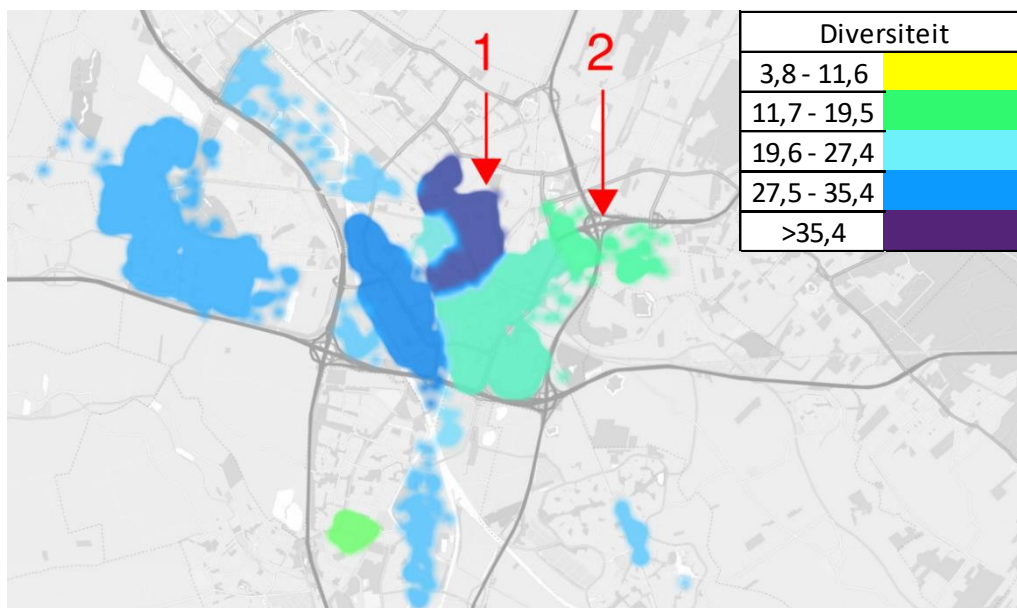
- 1A. Variabelen diversiteit, specialisatie en controlevariabelen, alle locaties
- 1B. Variabele diversiteit en controlevariabelen, alle locaties
- 1C. Variabele specialisatie en controlevariabelen, alle locaties
- 1D. Variabelen diversiteit, specialisatie en controlevariabelen, enkel kantoorlocaties >250.000 m<sup>2</sup>
- 1E. Diversiteit, specialisatie en controlevariabelen, enkel kantoorlocaties in Amsterdam en Utrecht
- 1F. Variabele interactie-effect tussen diversiteit en type locatie (waarbij Centrumlocatie=1) en controlevariabelen, alle locaties

## Uitkomsten per model

### Model 1A

In Model 1A zijn alle verklarende en controlevariabelen opgenomen. Het regressiemodel gebaseerd op alle 4.237 waarnemingen. De verklaarde variantie ( $R^2$ ) van dit model is 49,8%. Uit Model 1A blijkt dat diversiteit een significant negatief effect heeft op de huurprijs per m<sup>2</sup>. De coëfficiënt van -0,002 lijkt niet sterk. Wanneer diversiteit met één unit toeneemt en de overige variabelen gelijk blijven, daalt de huurprijs met 0,2%.

*Figuur 7. Weergave van de waarde in diversiteit van kantoorlocatie Rijnsweerd/De Uithof (2) en het Stadscentrum (1) in Utrecht.*



Om te kunnen inschatten wat de toename van één unit betekent en hoe groot de economische gevolgen zijn, worden twee kantoorlocaties in de gemeente Utrecht als voorbeeld genomen. Kantoorlocatie Utrecht - Rijnsweerd/ De Uithof is gekozen als referentie voor een lage waarde van diversiteit in de gemeente Utrecht en het Stadscentrum voor de hoogste waarde van diversiteit, weergegeven op de kaart van Utrecht in Figuur 7.

Het verschil in de gemiddelde huurprijs per m<sup>2</sup> tussen Utrecht - Rijnsweerd/ De Uithof en Utrecht - Stadscentrum is € 13,44 per m<sup>2</sup>, weergegeven in Tabel 15. Het verschil in de



huurprijs tussen de locaties is afhankelijk van allerlei bekende en onbekende variabelen. Toe te rekenen aan het verschil in diversiteit tussen de twee gebieden is een negatieve bijdrage van 4,50%, namelijk het onderlinge diversiteitsverschil van 19,59 vermenigvuldigd met de negatieve coëfficiënt van 0,23%. Oftewel, aangenomen dat de andere variabelen gelijk blijven, is het surplus van € 13,44/m<sup>2</sup> van de huur in het Stadscentrum ten opzichte van de Rijnsweerd/ De Uithof bij benadering voor 4,50% of € 0,60 lager als gevolg van de hogere waarde in diversiteit van het Stadscentrum. Voor de gehele groep is het effect van de toename in diversiteit met een standaarddeviatie van 7,58, het overige gelijkblijvend, slechts een verandering van de huurprijs per m<sup>2</sup> van -1,7%.

*Tabel 15. Verschil tussen de kantoorlocaties met de laagste en de hoogste diversiteit in Utrecht.*

|                                                   | <b>Rijnsweerd/<br/>De Uithof</b> | <b>Stadscentrum</b> | <b>Vershil</b> |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------|
| Gemiddelde huur in €/m <sup>2</sup>               | € 159,49                         | € 172,93            | € 13,44        |
| Diversiteit waarde                                | 12,19                            | 31,78               | 19,59          |
| Coëfficiënt Div_SBI                               |                                  |                     | -0,23%         |
| Effect (Diversiteit waarde * coëfficiënt Div_SBI) |                                  |                     | -4,50%         |
| Effect * Gemiddelde huur in €/m <sup>2</sup>      |                                  |                     | €-0,60         |

Het effect van specialisatie in de kantoorsectoren op de huurprijs per m<sup>2</sup> is ook opgenomen in Model 1A. Voor de sectoren IT, financiële dienstverlening, onroerend goed, zakelijke dienstverlening is de coëfficiënt significant. Het effect van de specialisatie in overheid is niet significant en zwak met 0,8% stijging van de huurprijs bij een stijging van de specialisatie met één unit. Daarnaast blijkt uit Model 1A dat de hoogte van de kantorenleegstand in het betreffende kantoorgebied, conform verwachting, een significant negatief effect heeft. De afstand tot het station en de afstand tot de snelweg zijn niet significant. Dit is opvallend omdat het effect van de afstand van de kantoorlocatie tot het station of de snelweg in voorgaande onderzoeken significant is in de verklaring van de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> (Debrezion et al., 2007; De Graaff et al., 2007; Koster 2013; Weterings et al., 2009). Voor het type locatie is een dummyvariabele opgenomen of het gebied een centrale kantoorlocatie betreft. Betreft het géén centrale locatie dan gaat het om een formele kantoorlocatie. De coëfficiënt duidt aan dat, het overige gelijkblijvend, een centrale locatie een 20,7% premium heeft in de huurprijs ten opzichte van een kantoorruimte gelegen in een formele kantoorlocatie. In Model 1F wordt verder op deze uitkomst ingegaan.

De oppervlakte van de gehuurde kantoorruimte heeft voor de categorieën tussen 100 m<sup>2</sup> en 1000 m<sup>2</sup> een significante negatieve bijdrage op de huurprijs per eenheid ten opzichte van de referentiegroep >2000 m<sup>2</sup>. De kleinste (50-100 m<sup>2</sup>) en op een na grootste (1001-2000 m<sup>2</sup>) categorieën zijn niet significant verschillend van de referentiecategorie. Voor wat betreft de ouderdom van het kantoorgebouw op het moment van de transactie geldt dat jonge gebouwen (tot 5 jaar oud) en tussen 6 en 10 jaar oud gepaard gaan met een hogere huurprijs ten opzichte van gebouwen ouder dan 25 jaar, de laatstgenoemde geldt als referentiegroep. Het effect van de groep gebouwen van 11 tot 25 jaar is niet significant verschillend van de referentiecategorie. Dat gebouwen jonger dan 25 jaar gepaard gaan met een hogere huurprijs dan de gebouwen ouder dan 25 jaar is in lijn met bestaande onderzoeken waarin is aangetoond dat jonge gebouwen doorgaans een hogere kwaliteit hebben dat tot uiting komt in een hogere gerealiseerde huurprijs (Eichholtz et al., 2010; Levkovich et al., 2018). Bij het energielabel is de referentiecategorie de groep panden

waarbij het energielabel niet is vastgesteld of onbekend is. Sec de aanwezigheid van het energielabel laat niet een hogere of lagere huurprijs zien. Een energielabel van A of hoger hangt samen met een significant hogere huurprijs per m<sup>2</sup> ten opzichte van de situatie wanneer het energielabel niet is opgegeven of niet achterhaald kon worden.

### **Model 1B**

Model 1B toont de variabele diversiteit met de controlevariabelen waarbij de variabelen voor specialisatie weggelaten zijn. Wanneer enkel diversiteit als agglomeratie-effect is opgenomen is, verklaart het model in combinatie met de controlevariabelen 48,1% van de variantie (R<sup>2</sup>). De verklarende kracht is licht afgenomen met 1,7% ten opzichte van Model 1A omdat vijf variabelen zijn weggelaten. De coëfficiënt van diversiteit is -0,3% op de huurprijs bij elke toename met één unit van diversiteit.

### **Model 1C**

Model 1C toont enkel de agglomeratie-effecten van specialisatie. De verklarende kracht is nagenoeg vergelijkbaar met Model 1A omdat maar één variabele (diversiteit) is weggelaten. De coëfficiënten van specialisatie zijn vergelijkbaar met de coëfficiënten van het eerste model. De economische waarde van het verschil in specialisatie, in dit voorbeeld van de sector IT, is een verschil van 5,52 tussen een lage waarde in Hilversum - Centrum (1,31) en een hoge waarde in Hilversum - Mediapark (6,83). Vermenigvuldigd met de coëfficiënt van IT van 3,9% is dit 21,59%. Het verschil in huurprijs per m<sup>2</sup> van € 14,16 in het voordeel van het Mediapark wordt, ervan uitgaande dat de andere variabelen gelijk blijven, bij benadering voor € 3,05 verklaard door de specialisatie in IT. In vergelijking met het voorbeeld van de diversiteit in Model 1A is de ingeschatte economische impact van het effect van specialisatie in IT groter; uitgedrukt in een totale huurprijs bij een kantoorruimte van gemiddelde grootte in het Mediapark (438 m<sup>2</sup>) is dit een premium van € 1.335 per jaar.

### **Model 1D**

In de toets voor multicollineariteit is gebleken dat de grootte van de kantoorlocatie niet geschikt is als onafhankelijke variabele vanwege een te grote onderlinge samenhang met de andere variabelen. In Model 1D wordt via een filter gekeken naar het effect van de variabelen op de huurprijs bij de grote kantoorlocatie. In dit model worden alleen kantoorlocaties getoond groter dan 250.000 m<sup>2</sup>. De drempelwaarde is gebaseerd op de gemiddelde grootte in oppervlakte van de opgenomen kantoorlocaties. Het gaat hier om 16 van de 53 kantoorlocaties die 2.687 observaties vertegenwoordigen. Tabel 19 in de Bijlage 2 bevat een overzicht van de grootte van de kantoorlocaties. Voor de kantoorlocaties groter dan 250.000 m<sup>2</sup> is het effect van diversiteit positief met een coëfficiënt van 0,2% maar de betrouwbaarheid is afgenomen tot 93% en derhalve niet significant. De p-waarden van de variabelen inzake specialisatie zijn afgenomen waarbij alleen de specialisatie in sector IT (J) en de specialisatie in zakelijke dienstverlening (M) nog significant zijn. Opvallend ten opzichte van Model 1A is dat specialisatie in IT nog steeds een positieve bijdrage levert (6,2%) maar specialisatie in zakelijke dienstverlening in dit model een negatieve bijdrage (-9,6%) levert.

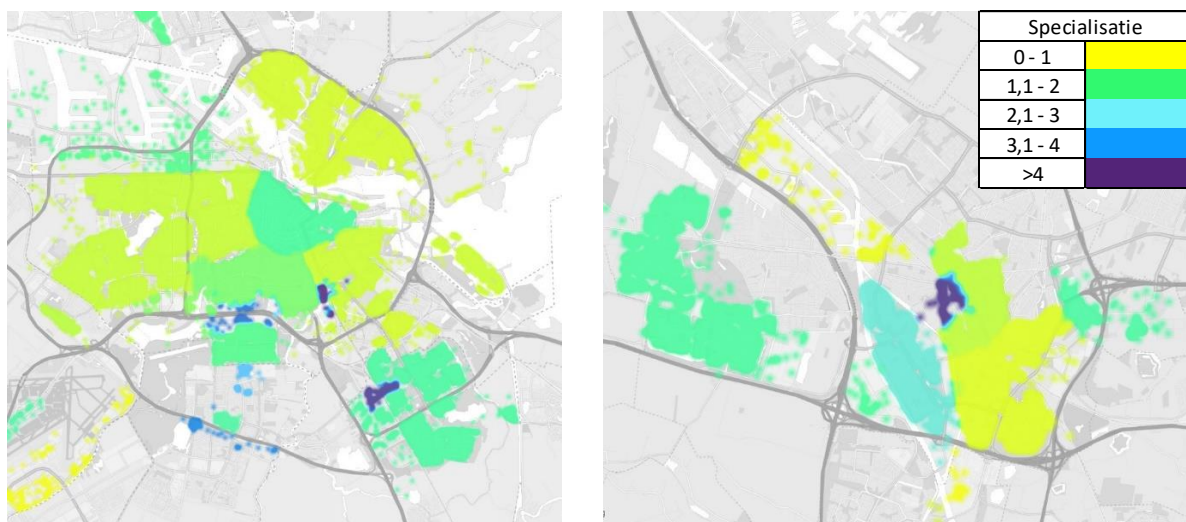
### **Model 1E**

Model 1E toont enkel de kantoorlocaties die gelegen zijn in de gemeenten Amsterdam en Utrecht. Dit model is gekozen vanuit benadering dat diversiteit normaliter groter is in grotere steden (Glaeser et al., 1992). Het gaat hier om 22 van de 53 kantoorlocaties. Dit model heeft 3.103 observaties. De resultaten tonen een niet-significante negatieve relatie tussen diversiteit en de huurprijs met een coëfficiënt van 0,4%. Het effect van de



variabelen voor specialisatie voor de sectoren IT, financiële dienstverlening, onroerend goed, zakelijke dienstverlening zijn wel significant. Noemenswaardig is dat de coëfficiënt van specialisatie financiële dienstverlening met 1,5% lager is dan voor de gehele groep (Model 1A). Dit terwijl Amsterdam en Utrecht juist gebieden bevatten met een hoge specialisatiegraad in financiële dienstverlening over de periode 2011-2018 zoals Amsterdam – Omval (4,14), Amsterdam - Zuidoost-Centrum (3,79), Amsterdam – Zuidas (3,46) en Utrecht – Stationsgebied (3,86). De gemiddelde waarde van specialisatie van financiële dienstverlening over alle gebieden betrof in dezelfde periode 1,04. Ter illustratie is in Figuur 8 een weergave van de specialisatie financiële dienstverlening opgenomen.

*Figuur 8. Weergave van specialisatie financiële dienstverlening in Amsterdam (links) en Utrecht (rechts).*

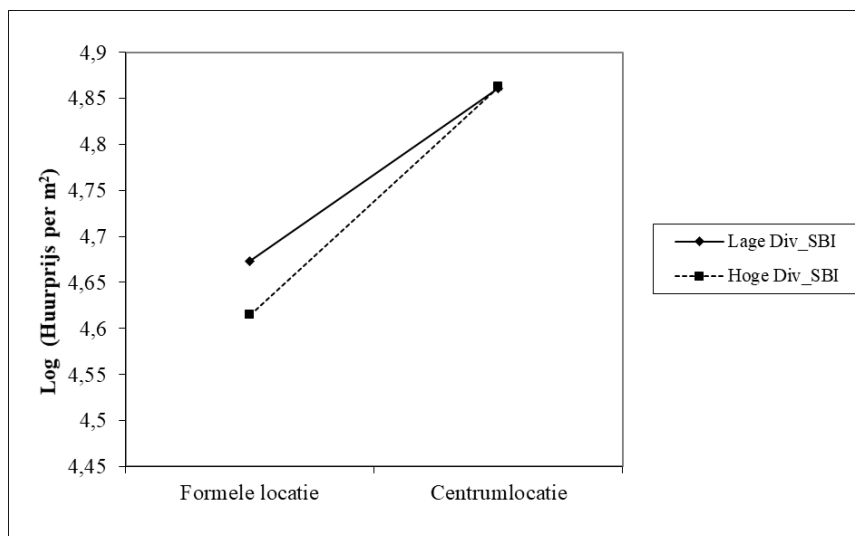


### **Model 1F**

Gebaseerd op Model 1A is Model 1F toegevoegd waarbij een interactie-effect is gecreëerd voor de variabele diversiteit en de dummyvariabele voor de type locatie waarbij een centrumlocatie de waarde van 1 heeft. Het doel van het interactie-effect is om te beoordelen of de positieve bijdrage van een centrumlocatie ten opzichte van een formele locatie op de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> wordt beïnvloed door de mate van diversiteit. De coëfficiënt van het interactie-effect is significant in Model 1F. De interpretatie hiervan wordt gedaan aan de hand van Figuur 9.

In Figuur 9 is zichtbaar dat formele kantoorlocaties en een hoge diversiteit gepaard gaan met een lagere huurprijs dan bij locaties met een lage diversiteit. Dit effect is conform de bevindingen in Model 1A. Het negatieve effect van de hoogte van diversiteit verdwijnt bij de centrumlocaties waarbij het effect van een lage of hoge diversiteit neutraal lijkt. Overigens verschaft het figuur geen inzicht in de sterkte van dit effect waarbij in Model 1A al is geconstateerd dat de relatie tussen diversiteit en de hoogte van de huurprijs niet sterk is.

*Figuur 9. Interactie-effect tussen de type locatie en de diversiteit van een kantoorlocatie in Amsterdam of Utrecht (grafiekmodel, Dawson 2019)*



### 5.3 Diversiteit en huurprijsontwikkeling

Tabel 16 bevat de resultaten van de regressie van de hoogte van de huurprijs gerelateerd aan de huurprijsontwikkeling, de agglomeratie-effecten en locatie- en pandvariabelen. Ten opzichte van het vorige model is de dummyvariabele huurprijsontwikkeling toegevoegd. Omdat geen interactie-effect is gemaakt van de variabelen inzake specialisatie fungeren deze als in Model 2 als controlevariabelen. Tevens zijn in dit model de 18 dummyvariabelen toegevoegd voor de afbakening van de kantoorgebieden.

#### **Uitleg per model**

De specificaties van Model 2 bevatten de volgende variabelen en filters:

- 2A. Variabelen diversiteit, dummy huurprijsontwikkeling en controlevariabelen, alle locaties
- 2B. Variabele interactie-effect diversiteit en dummy huurprijsontwikkeling en controlevariabelen, alle locaties
- 2C. Variabele interactie-effect diversiteit en dummy huurprijsontwikkeling en controlevariabelen, enkel kantoorlocaties >250.000 m<sup>2</sup>
- 2D. Variabele interactie-effect tussen diversiteit en dummy huurprijsontwikkeling en controlevariabelen, enkel kantoorlocaties in Amsterdam en Utrecht

De dummyvariabele huurprijsontwikkeling heeft de waarde van 1 bij een positieve huurprijsontwikkeling; een waarde van 0 vertegenwoordigt een negatieve huurprijsontwikkeling. In Model 2A zijn alle verklarende en controlevariabelen opgenomen van de groep van kantoorlocaties gebruikt in de berekening van de huurprijs met 2.641 observaties. In Model 2B wordt voor dezelfde groep het interactie-effect tussen diversiteit (*Div\_SBI*) en de huurprijsontwikkeling opgenomen. De variabelen diversiteit en huurprijsontwikkeling worden separaat en als interactie-effect getoond. Vanwege dezelfde motivatie bij het eerste model wordt in Model 2C het interactie-effect tussen diversiteit en huurgroei getoond voor de kantoorlocaties groter dan 250.000 m<sup>2</sup> (1.986 observaties) en in Model 2D de kantoorlocaties gelegen in de gemeente Amsterdam en Utrecht (2.137 observaties).

Tabel 16. Resultaten regressie huurprijsgroei van kantoorruimte over de periode 2011-2018 en agglomeratie-effecten

| Afhankelijke variabele:                 | Model 2A  |       | Model 2B  |       | Model 2C  |       | Model 2D  |       |
|-----------------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| Logaritmte huurprijs per m <sup>2</sup> | B         | S.E.  | B         | S.E.  | B         | S.E.  | B         | S.E.  |
| Div_SBI                                 | -0,005*** | 0,002 | -0,006*** | 0,002 | -0,008**  | 0,004 | -0,016*** | 0,004 |
| Huurprijsontwikkeling (Positief=1)      | 0,061***  | 0,013 | 0,026     | 0,042 | -0,014    | 0,056 | -0,049    | 0,065 |
| Div_SBI*Huurontwik                      |           |       | 0,002     | 0,002 | 0,003     |       | 0,005*    | 0,003 |
| Spec_J_IT                               | -0,086    | 0,066 | -0,099    | 0,066 | -0,036    | 0,007 | -0,276**  | 0,119 |
| Spec_K_fin                              | 0,192***  | 0,031 | 0,194***  | 0,031 | 0,207***  | 0,008 | 0,211***  | 0,040 |
| Spec_L_OG                               | 0,068     | 0,044 | 0,063     | 0,045 | 0,067     | 0,008 | 0,116**   | 0,055 |
| Spec_M_Zak                              | -0,116*** | 0,041 | -0,111*** | 0,042 | -0,091    | 0,019 | -0,355*** | 0,097 |
| Spec_O_Ov                               | 0,007     | 0,016 | 0,007     | 0,016 | 0,015     | 0,007 | 0,017     | 0,018 |
| Leegstand                               | -0,017    | 0,036 | -0,025    | 0,037 | -0,050*** | 0,001 | -0,062*** | 0,010 |
| Afs_station                             | -0,055    | 0,065 | -0,057    | 0,065 | 0,337***  | 0,007 | 0,496***  | 0,096 |
| Afs_snelweg                             | 0,125**   | 0,061 | 0,138**   | 0,062 | -0,073*** | 0,005 | -0,039**  | 0,016 |
| Type_loc (Centrum=1)                    | -0,509    | 0,728 | -0,665    | 0,735 | 0,289***  | 0,021 | 0,218***  | 0,075 |
| Oppervlakte                             |           |       |           |       |           |       | -         | -     |
| 50-100 m <sup>2</sup>                   | 0,011     | 0,037 | 0,011     | 0,037 | -0,033    | 0,024 | -0,008    | 0,046 |
| 101-200 m <sup>2</sup>                  | -0,088**  | 0,037 | -0,088**  | 0,037 | -0,144*** | 0,024 | -0,116**  | 0,046 |
| 201-300 m <sup>2</sup>                  | -0,109*** | 0,039 | -0,110*** | 0,039 | -0,154*** | 0,025 | -0,120**  | 0,047 |
| 301-500 m <sup>2</sup>                  | -0,111*** | 0,040 | -0,112*** | 0,040 | -0,148*** | 0,025 | -0,113**  | 0,048 |
| 501-1000 m <sup>2</sup>                 | -0,110*** | 0,042 | -0,109*** | 0,042 | -0,127*** | 0,025 | -0,123**  | 0,052 |
| 1001-2000 m <sup>2</sup>                | -0,059    | 0,047 | -0,059    | 0,047 | -0,102**  | 0,027 | -0,053    | 0,054 |
| Ouderdom                                |           |       |           |       |           |       | 0,000***  | 0,000 |
| 0-5 jr                                  | 0,058***  | 0,021 | 0,058***  | 0,020 | 0,020     | 0,017 | 0,049**   | 0,022 |
| 6-10 jr                                 | 0,027     | 0,025 | 0,026     | 0,025 | -0,039    | 0,017 | 0,013     | 0,027 |
| 11-25 jr                                | -0,040**  | 0,016 | -0,041*** | 0,016 | -0,045**  | 0,012 | -0,037**  | 0,019 |
| Energietabel                            |           |       |           |       |           |       | 0,000***  | 0,000 |
| A of hoger                              | 0,034**   | 0,016 | 0,035**   | 0,016 | 0,025     | 0,012 | 0,025     | 0,019 |
| Lager dan A                             | 0,003     | 0,013 | 0,003     | 0,013 | -0,009    | 0,011 | 0,002     | 0,015 |
| Constante                               | 4,935***  | 0,677 | 5,097***  | 0,686 | 5,937***  | -     | 6,334***  | 0,249 |
| Transacties (N)                         | 2.641     |       | 2.641     |       | 1.986     |       | 2.137     |       |
| R <sup>2</sup>                          | 0,477     |       | 0,477     |       | 0,459     |       | 0,409     |       |
| R <sup>2</sup> adjusted                 | 0,471     |       | 0,471     |       | 0,452     |       | 0,402     |       |
| F                                       | 86,250*** |       | 83,351*** |       | 75,885*** |       | 61,457*** |       |

\*  $p < 0,10$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$

## Uitkomsten per model

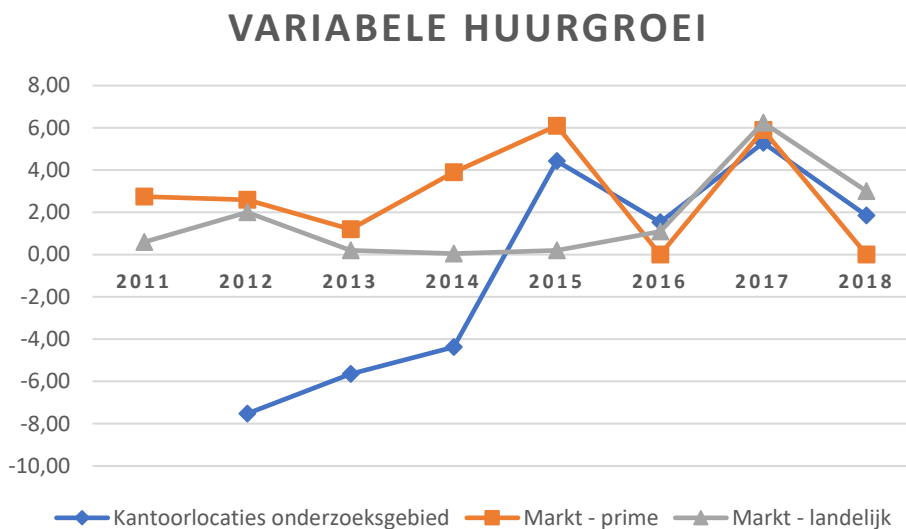
### Model 2A

In lijn met de uitkomsten van Model 1 is de coëfficiënt van diversiteit negatief. De coëfficiënt van diversiteit is -0,5% voor deze groep van kantoorlocaties. In vergelijking met Model 1 is de verklarende kracht vergelijkbaar ( $R^2$  is 47,7%). Het effect op de hoogte van de huurprijs van huurprijsontwikkeling is significant en positief. De coëfficiënt van de huurprijsontwikkeling geeft aan dat een positieve huurprijsontwikkeling ten opzichte van een negatieve huurprijsontwikkeling, het overige gelijkblijvend, leidt tot een tot 6,1% hogere huur per m<sup>2</sup>. Overigens geeft dit geen inzicht in de hoogte van de huurprijsontwikkeling maar enkel of er een relatie is tussen een positieve of negatieve huurprijsontwikkeling van dat jaar in het betreffende kantoorgebied van de transactie.

Gemiddeld was de huurprijsontwikkeling voor de onderzochte locaties tot en met 2014 negatief, gevolgd door een positieve huurprijsontwikkeling vanaf 2015, weergegeven in Figuur 10. In vergelijking tot de beste locaties (*prime*) in de markt en de landelijke trend is het economische herstel pas vanaf 2015 zichtbaar in de huurgroei bij de onderzochte kantoorlocaties. Vanaf 2015 is de situatie van de onderzochte kantoorlocaties vergelijkbaar met de huurgroei cijfers van de markt.

Wat betreft de specialisatie blijkt uit Model 2A dat de toename met één unit van de specialisatie financiële dienstverlening leidt tot een hogere huurprijs per m<sup>2</sup> van 19,2%; bij de specialisatie in zakelijke dienstverlening leidt de toename van een unit tot een lagere huurprijs per m<sup>2</sup> van -11,2%. De specialisatie in de overige kantoorsectoren zijn niet significant.

*Figuur 10. Grafische weergave van de variabele huurgroei in vergelijking tot marktcijfers van de beste locaties (prime) en het landelijke marktbeeld (Cushman & Wakefield, 2019).*



### **Model 2B**

In de specificatie met interactie-effect worden ook de basiseffecten van diversiteit en huurontwikkeling getoond, ook al is de huurprijsontwikkeling in vergelijking met Model 2A niet meer significant. De separate basiseffecten worden toch getoond om verwarring te voorkomen tussen de basiseffecten en het interactie-effect van de variabelen (Williams, 2015b). Het interactie-effect toont het effect van de diversiteit op de huurprijsontwikkeling in relatie tot de hoogte van de huurprijs. Omdat het effect van de diversiteit en de huurgroei niet gecentreerd zijn, gaat het regressiemodel uit van een basiswaarde van diversiteit van 0 en een huurontwikkeling van 1 in de weergave van de coëfficiënt van de interactie (Williams, 2015b). Een situatie met een diversiteit van 0 is niet erg waarschijnlijk. Hierdoor is de eventuele interpretatie van de coëfficiënt beter grafisch te maken. Echter, in Model 2B is geen significant verband (p-waarde 0,36) gevonden tussen diversiteit en de huurprijsontwikkeling in relatie tot de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup>.

### **Model 2C**

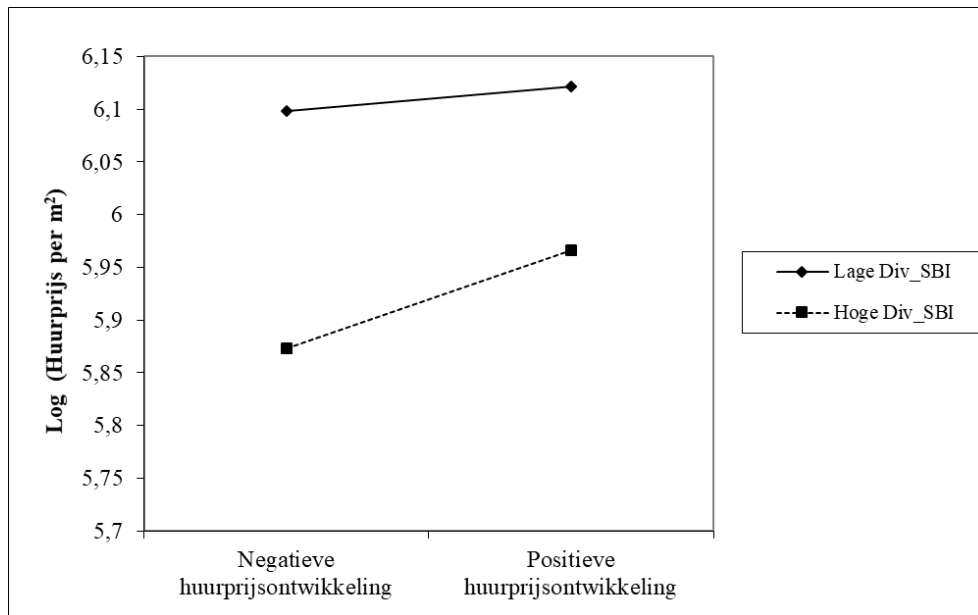
Op het moment dat alleen kantoorlocaties met een totale kantorenoppervlakte groter dan 250.000 m<sup>2</sup> worden meegenomen is het resultaat vergelijkbaar met Model 2B. Dit model heeft 655 observaties minder dan model 2B en de verklarende kracht is met 1,8 procentpunten afgenomen. In Model 2C is het interactie-effect tussen de diversiteit en de huurgroei niet significant (p-waarde 0,24).

### **Model 2D**

In Model 2D zijn alle kantoorlocaties gelegen in Amsterdam en Utrecht opgenomen. Het gaat hier om 2.137 observaties en een R<sup>2</sup> van 44,8%. Het interactie-effect is niet significant maar anders dan bij Model 2B en 2C is de p-waarde van de coëfficiënt binnen het betrouwbaarheidsinterval van 90%. Ondanks dat geen significante uitkomst is gevonden, is het interessant bij deze mate van betrouwbaarheid te verkennen wat de interactie tussen

diversiteit en huurprijsontwikkeling in relatie tot de huurprijs betekent. Figuur 11 laat zien dat een kantoorlocatie in Amsterdam of Utrecht met een negatieve huurprijsontwikkeling en een hoge diversiteit niet gepaard gaat met een hogere huurprijs dan wanneer sprake is van lage diversiteit. Hetzelfde geldt voor locaties met een positieve huurprijsontwikkeling en een hoge diversiteit. Andersom benaderd gaat een hoge diversiteit niet gepaard met een hogere huurprijs dan wanneer ook een positieve huurprijsontwikkeling zichtbaar is in plaats van een negatieve huurprijsontwikkeling.

*Figuur 11. Interactie-effect tussen de huurgroei en de diversiteit van een kantoorlocatie in Amsterdam of Utrecht (grafiekmodel, Dawson 2019 (aanpassing auteur))*



## 6. Conclusie en aanbevelingen

### 6.1 Conclusie

Als eerste wordt de geldigheid van de hypothesen uiteengezet. Vervolgens wordt antwoord gegeven op deelvragen 3 tot en met 5 en de centrale onderzoeksvraag.

#### **Geldigheid van de eerste hypothese**

De hypothese *Huurtransacties op kantoorlocaties met een hoge diversiteit kennen een hogere huurprijs dan kantoorlocaties met een lage diversiteit* dient gegeven de resultaten van Model 1 verworpen te worden. In de basisspecificatie van het model (1A en 1B) waarbij de gehele groep van kantoorlocaties is opgenomen, blijkt dat de relatie tussen diversiteit en de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> significant negatief is maar economisch gezien nauwelijks effect heeft. De specificatie van het model (1D) met enkel kantoorgebieden in Amsterdam en Utrecht of het model (1E) met enkel kantoorgebieden groter dan 250.000 m<sup>2</sup> toont geen significante relatie tussen diversiteit en de huurprijs. Uit Model 1F kan worden afgeleid dat het effect van diversiteit op de huurprijs bij formele locaties negatief is maar voor centrumlocaties neutraal. De hypothese gaat uit van een positieve relatie tussen de hoogte van diversiteit en de hoogte van de huurprijs en kan niet worden aangenomen.

#### **Geldigheid van de tweede hypothese**

De hypothese *Huurtransacties op kantoorlocaties met een hoge diversiteit hebben een positieve relatie met de huurprijsgroei van kantoren* is getoetst op geldigheid aan de hand van het interactie-effect tussen de huurgroei en de diversiteit op een locatie in relatie tot de hoogte van de huurprijs. In alle modellen is geen significante uitkomst aantreffen van het interactie-effect. Alleen in de specificatie van het model met de kantoorlocaties gelegen in Amsterdam of Utrecht is het interactie-effect nog binnen een betrouwbaarheidsinterval van 90%. In de verkenning van de werking van het interactie-effect blijkt dat de interactie tussen de huurprijsontwikkeling en diversiteit in relatie tot de huurprijs ontbreekt. Een hoge diversiteit heeft bij zowel een negatieve als positieve huurprijsontwikkeling eenzelfde relatie met de huurprijs per m<sup>2</sup> als in het geval van een lage diversiteit. Op basis van de niet-significante resultaten van het interactie-effect kan de hypothese niet worden aangenomen.

#### **Wat is de mate van diversiteit in sectoren op kantoorlocaties?**

Voor de berekening van diversiteit is een index gebruikt die resulteert in een waarde tussen 0 en 100 waarbij 100 een volledige gediversifieerde verdeling van de werkgelegenheid in de sectoren op één locatie inhoudt. De mate van diversiteit van een kantoorlocatie in het onderzoeksgebied, te weten de Noordvleugel van de Randstad, is over de periode 2011 tot en met 2018 gemiddeld 19,07. De hoogste diversiteit is gemeten in het Stadscentrum van Utrecht (31,78) en de laagste diversiteit bij Schiphol Oost (4,36).

#### **Kan de hoogte van de huurprijs van kantoorruimte op kantoorlocaties worden verklaard aan de hand van agglomeratie-effecten en zo ja in welke mate?**

In het basismodel (Model 1) gaat een toename in diversiteit met één unit gepaard met een lagere huurprijs per m<sup>2</sup> tussen de 0,3% en 0,5%. Het effect van de toename in diversiteit met een standaardafwijking van 7,58, het overige gelijkblijvend, betekent slechts een

verandering van de huurprijs per m<sup>2</sup> van -1,7%. De toename van één unit in de specialisatie in één van de kantoorsectoren IT, financiële dienstverlening, onroerend goed, of zakelijke dienstverlening geeft in het basismodel een verandering in de huurprijs per m<sup>2</sup> tussen de -9,6% en 7,4%.

### **Leidt meer diversiteit op een kantoorlocatie tot een hogere huurprijs van kantoorruimte en zo ja onder welke voorwaarden?**

Nee, in de modellen is een significante negatieve maar zwakke relatie aangetroffen tussen de huurprijs per m<sup>2</sup> en de diversiteit op een kantoorlocatie.

Dit onderzoek is uitgevoerd om de hoofdvraag te beantwoorden:

### **Is er een verband tussen de mate van diversiteit op kantoorlocaties en de hoogte van de gerealiseerde huurprijs van een kantoor en zo ja hoe sterk is dat verband?**

In dit onderzoek is - gecontroleerd voor diverse pand- en locatiekenmerken - een significant negatief verband aangetroffen tussen diversiteit en de hoogte van huurprijs per m<sup>2</sup>. De toename in diversiteit met één unit leidt tot een lagere huurprijs per m<sup>2</sup> tussen de 0,3% en 0,5%. Aan de hand van een voorbeeld tussen twee kantoorlocaties in Utrecht met uiteenlopende diversiteit is het geschatte effect door het verschil in diversiteit met € -0,60 op een gemiddelde huurprijs van meer dan € 150,-/m<sup>2</sup> economisch gezien niet significant te noemen. Voor de gehele groep betekent het effect van de toename in diversiteit met een standaardafwijking van 7,58, het overige gelijkblijvend, slechts een verandering van de huurprijs per m<sup>2</sup> van -1,7%. Statistisch en economisch gezien is dit verband niet sterk.

Het effect van diversiteit op de kantoorlocaties groter dan het steekproefgemiddelde (250.000 m<sup>2</sup>) is positief met een coëfficiënt van 0,2% maar niet significant. Vanuit de benadering dat diversiteit normaliter groter is in grotere steden (Glaeser et al., 1992) is gekeken naar de relatie tussen diversiteit en de huurprijs per m<sup>2</sup> in Amsterdam en Utrecht als grootste gemeenten in de onderzoeksgroep. Hier is geen significante relatie gevonden. Dit is opvallend omdat de diversiteit als maatstaf voor de aanwezigheid van urbanisatievoordelen doorgaans worden toegeschreven aan grote steden.

De centrumgebieden en stationslocaties zijn nader bekeken in het regressiemodel waaruit blijkt dat de ligging in een centrum- of stationslocatie gepaard gaat met een premium van 20,7% ten opzichte van formele kantoorlocaties, het overige gelijkblijvend. Maar de interactie tussen diversiteit en centrumlocaties in relatie tot de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> is neutraal. Voor formele locaties is de interactie met diversiteit op de huurprijs per m<sup>2</sup> negatief. Een interactie tussen diversiteit en huurprijsgroei in relatie tot de hoogte van de huurprijs per m<sup>2</sup> kon niet worden aangetoond.

## **6.2 Discussie**

### **Geen effect aangetroffen van urbanisatievoordelen op de huurprijs**

De theorie van Jacobs verwoordt dat diversiteit in sectoren bijdraagt aan economische groei omdat in gediversifieerde steden een grotere uitwisseling van verschillende ideeën plaatsvindt (Glaeser et al., 1992). In eerdere onderzoeken is aangetoond dat agglomeratievoordelen voornamelijk kapitaliseren in huurprijzen (Koster, 2013, p.27). Het is interessant dat de resultaten een relatie tussen diversiteit en de huurprijs tonen die negatief en relatief zwak zijn. Uitgaande van de causaliteit die in de theorie wordt verondersteld, moet op grond van dit onderzoek de invloed van diversiteit op de hoogte

van de huurprijs zeer zwak worden genoemd. Hierbij wordt aangenomen dat de uitkomsten van huurprijs per m<sup>2</sup> zich laten vertalen naar de totale huurprijs van kantoorruimte. Eveneens is voor de totale huurprijs aangetoond dat er een zwakke correlatie bestaat tussen de totale huurprijs en diversiteit. Deze uitkomst is in lijn met de veronderstelling van Jennen en Brounen (2009) dat de bijdrage van urbanisatievoordelen niet kan worden beargumenteerd. Echter, de meetwijze van dat onderzoek is verschillend met dit onderzoek waarbij een correlatie is berekend tussen de werkgelegenheid in (niet-)kantoorsectoren, het aantal inwoners en de kantorenvoorraad.

De uitkomst van dit onderzoek is deels in lijn met de constatering van Bollinger et al. (1998) waarbij diversiteit een significante negatieve bijdrage heeft op de huurprijs van kantoren in Atlanta (VS). Maar het gemeten effect door Bollinger et al. is ten opzichte van dit onderzoek beduidend sterker. Een omgeving met lage diversiteit zou bevorderlijker zijn voor *knowledge spillovers* (Bollinger et al., 1998). Maar de *knowledge spillovers* kunnen ook veroorzaakt worden door de lokalisatievoordelen in enkele specifieke sectoren (Glaeser et al., 1992). De uitkomst van dit onderzoek wijkt af van de onderzoeken van Koster (2013) en Van Hees (2018) waarbij een positief verband is aangetroffen tussen urbanisatievoordelen en de huurprijs van kantoren. Koster (2013, p.50 en p.59) concludeert dat een standaarddeviatie in de agglomeratievariabele (gemeten in de vorm van dichtheid) leidt tussen 10% en 13,1% meer huur. Een standaarddeviatie van diversiteit leidt in dit onderzoek tot een verandering van slechts -1,7%. Van Hees (2018) geeft aan dat urbanisatievoordelen gemeten aan de hand van het aantal inwoners zeer bepalend zijn voor de hoogte van de huurprijs. Overigens geldt dat in vergelijking tot Koster (2013) en Van Hees (2018) ook een andere meetwijze van urbanisatievoordelen is gehanteerd.

Naast het essentiële verschil in de meetwijze kan een meer economische verklaring voor de afwezigheid van urbanisatievoordelen zijn dat in een dichtbevolkt gebied zoals de Randstad geen onderscheid is te vinden tussen individuele kantoorlocaties. Van Oort (2002) suggereert dat urbanisatievoordelen zich wellicht over de gehele Randstad uitstrekken. Een andere verklaring kan zijn dat de kantorenmarkt inmiddels dusdanig volwassen is en dat specialisatie in een of meerdere sectoren meer voordelen biedt dan diversiteit. In het bijzonder omdat urbanisatievoordelen van belang zijn voor jongere bedrijven en startups (Bok & Van Oort, 2011; Duranton & Puga, 2011; Henderson et al. 1995). Een andere overweging is dat de kracht van agglomeraties op lange termijn de negatieve externaliteiten kan overwinnen (Glaeser, 1998; Groot et al., 2009). De trend om meer voorzieningen en andersoortige functies toe te voegen in kantoorgebieden (paragraaf 3.2) zorgt ervoor dat de diversiteit nog steeds kan toenemen en dat zich mogelijk op een later moment in de huurprijs zal uiten.

### **Geen effect van diversiteit op de huurgroei**

Door Glaeser et al. (1992) is aangetoond dat diversiteit bijdraagt aan werkgelegenheidsgroei. De verklaring is dat locaties die interessant zijn voor een specifieke sector in veel gevallen ook interessant zijn voor andere sectoren. Dit is ook het geval in de Nederlandse context (Van Oort, 2002; Van Oort & Atzema, 2004). Eerder is aangetoond dat agglomeratievoordelen voornamelijk kapitaliseren in huurprijzen (Koster, 2013, p.27). Dit heeft geleid tot de hypothese dat diversiteit naast een groei in werkgelegenheid ook samengaat met een groei van de huurprijs. De relatie tussen diversiteit en huurgroei kon in dit onderzoek niet worden aangetoond. De reden hiervoor kan de relatief korte periode (i.e. 2011-2018) zijn waarop de verzamelde gegevens rondom de huurtransacties betrekking hebben. Een tweede verklaring zou kunnen zijn dat het effect van diversiteit



niet op korte termijn tot uiting komt in de huurgroei vanwege de vertragende werking op de kantorenmarkt. De aanpassing van de voorraad vindt relatief laat plaats door de ondoorzichtigheid van de markt en combinatie met conjunctuurgevoeligheid van de vraag naar kantoren en de lange bouwtijd (Zuidema et al., 2010). In een vervolgonderzoek zou een *lagged period* gebruikt kunnen worden in de analyse om het vertragende effect van diversiteit op de huurgroei te onderzoeken (Brooks & Tsolacos, 2010). Een derde verklaring kan zijn dat de bedrijven in de onderzochte kantoorlocaties minder belang hechten aan innovatie; diversiteit heeft een sterke neiging significant te zijn wanneer groei gemeten wordt in de vorm van innovatie en wanneer het effect van diversiteit gemeten wordt via de groei bij hightech-bedrijven (De Groot et al., 2008). In de onderzochte kantoorlocaties was circa 61% aanwezig in de klassieke kantoorsectoren (IT, financiële en zakelijke dienstverlening, onroerende goed en overheid). Het is aan te bevelen in een volgend onderzoek, indien mogelijk, een langere tijdreeks te gebruiken in de beoordeling van de huurprijsontwikkeling.

### **De afstand tot de snelweg en tot het station is niet significant in de modellen**

Het is opvallend dat de afstand tot de snelweg en de afstand tot het station niet binnen elke specificatie van de regressiemodellen significant zijn. In eerder onderzoek is aangetoond dat de nabijheid van een station een positieve bijdrage levert aan de hoogte van de huurprijs van vastgoed (De Bok & Sanders, 2004; Debrezion, Pels & Rietveld, 2007; de Graaff, Rietveld & Debrezion, 2009; Remøy, 2010; Van Hees, 2016). Ook de afstand van de kantoorlocatie tot de dichtstbijzijnde af-/oprit van een snelweg is gebleken van invloed te zijn op de hoogte van de huurprijs (Koster 2013b; De Graaff et al., 2007; Weterings et. Al, 2009). De meest voor de hand liggende reden is dat de afstand tot zowel het station als de snelweg is gemeten vanuit (het hart van) een kantoorlocatie en niet op individueel adresniveau van de transactie. Als gevolg hiervan zijn de kenmerken tussen de transacties mogelijk onvoldoende uniek om in elke specificatie een significante bijdrage te leveren aan het model.

### **Diversiteit als maatstaf voor urbanisatievoordelen**

Een kritische noot kan gemaakt worden ten aanzien van diversiteit als maatstaf voor urbanisatievoordelen in relatie tot de hoogte van huurprijs. De diversiteit is gemeten aan de hand van de werkgelegenheid per sector geregistreerd in de betreffende kantoorlocatie. Dit is niet ongebruikelijk, in bestaand onderzoek (paragraaf 2.5) wordt werkgelegenheid vaker gebruikt als afgeleide van agglomeratievoordelen en ook van diversiteit. In empirisch onderzoek is het correct meten van agglomeratievoordelen ingewikkeld en daarom wordt dichtheid van werkgelegenheid gebruikt als afgeleide voor de aanwezigheid van agglomeratievoordelen (Koster, 2013). Tegelijkertijd vraagt Koster (2013) zich af of agglomeratievoordelen die zich over lange termijn voordoen voldoende tot uiting komen in de huidige werkgelegenheidscijfers. Het is wellicht beter om werkgelegenheidscijfers uit voorafgaande perioden te gebruiken (Koster, 2013). De Bok en Van Oort (2011) meten urbanisatievoordelen aan de hand van de toegang tot de beroepsbevolking; diversiteit wordt ook gemeten maar wordt separaat van urbanisatievoordelen beoordeeld.

Een ander aspect is dat de verklaring van de huurprijs van kantoren via agglomeratievoordelen indirecte methode is. Afgevraagd kan worden of de huurprijs niet te verklaren is aan de hand van de (neo)klassieke modellen waar groei ontstaat op plaatsen waar arbeid goedkoop is en de vraag hoog (Glaeser et al., 1992).

Ten slotte wordt in andere onderzoeken naar agglomeratie-effecten beargumenteerd dat de grootste lokalisatievoordelen worden gemeten in de clusters waar enkele grote bedrijven zeer dominant zijn ten opzichte van clusters van middelgrote bedrijven (Krugman, 1991b; Malmberg et al., 2000). Hetzelfde zou zich voor kunnen doen bij urbanisatievoordelen. Wanneer urbanisatievoordelen gemeten worden door diversiteit kan een klein aantal grote bedrijven zeer bepalend zijn voor de uitkomsten hiervan. Het is interessant om in vervolgonderzoek meer aandacht te besteden aan de opbouw van de bedrijven naar de grootteklasse.

### **Langetermijneffecten van diversiteit en specialisatie**

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de huurtransacties gedurende een periode van acht jaren. Het is van belang te realiseren dat de effecten van diversiteit en specialisatie over de lange termijn anders kunnen zijn dan de gevonden resultaten. Uit eerder onderzoek is gebleken dat met name specialisatie de neiging heeft om toe te nemen over een langere tijdsperiode (De Groot et al., 2008). Glaeser et al. (1992) beargumenteren dat regionale specialisatie niet veroorzaakt hoeft te worden door externaliteiten maar vaak toewijsbaar is aan de aanwezigheid van een natuurlijke grondstof of een voordeel in transportkosten. Als voorbeeld wordt de staat Ohio in de Verenigde Staten van Amerika genoemd waarbij de olie-industrie gevestigd is vlakbij de ontdekte olie. Hetzelfde argument wordt gemaakt voor de Amerikaanse auto-industrie dat het voordeel had van lage transportkosten van deze grondstof door zich te vestigen in het Middenwesten van Amerika. Bij de economisch neergang in een sector kan de gespecialiseerde locatie kwetsbaar zijn. Dit is gebleken voor Detroit waar de auto-industrie steeds meer productie heeft verplaatst naar lagelonenlanden, en daarnaast heeft de kredietcrisis geleid voor een dalende vraag. Leeggekomen panden zijn incourant en herontwikkeling komt nauwelijks tot stand bij een gebrek aan rendabele alternatieven. Detroit wordt genoemd als voorbeeld van deze situatie waar structurele leegstand en langdurige problemen blijven bestaan (Zuidema & Van Elp, 2010).

Het kan als een risicofactor worden gezien dat niet duidelijk is wat het langetermijneffect van specialisatie op een stad is, met name in het geval van de achteruitgang van de gespecialiseerde sector(en). Voor het aantrekken van nieuwe bedrijven en de ontwikkeling van deze bedrijven wordt diversiteit genoemd als een belangrijke factor. Diversiteit biedt voor een stad de mogelijkheid een voedingsbodem te zijn voor het aantrekken van nieuwe sectoren (Henderson et al., 1995). Anders dan specialisatie zou diversiteit op lange termijn bescherming kunnen bieden voor een stad door niet afhankelijk te zijn van één of enkele sectoren en te kunnen inspelen op nieuwe ontwikkelingen.

## **6.3 Aanbevelingen**

### **Verbeteren van beschikbaarheid en kwaliteit van huurtransactiegegevens**

Het is aan te bevelen om de betrouwbaarheid en de mogelijkheden van vervolgonderzoek te vergroten door enerzijds de beschikbaarheid van huurtransactiegegevens te verruimen en anderzijds de kwaliteit van de data te verbeteren. De auteur is de organisaties die data ter beschikking hebben gesteld erkentelijk maar het zou de drempel voor vervolgonderzoek verlagen als huurtransactiegegevens voor een bredere groep beschikbaar worden gesteld, ook voor onderzoekers buiten het vastgoeddomein.

De datakwaliteit van de opgegeven huurtransacties was wisselend waarbij de indruk bestond dat sommige velden met fictieve waarden zijn ingevuld (zoals een huurprijs per m<sup>2</sup> van '1' of '99999'). Deze waarden zijn in dit onderzoek niet gebruikt maar de vraag bestaat welke waarden nog meer bewust of onbewust onjuist zijn ingevuld. Ook waren bij voorkeur specifieke kenmerken van de huurovereenkomst toegevoegd als controlevariabelen. Deze zijn uiteindelijk niet opgenomen omdat deze kenmerken zoals duur van het contract of incentives in de vorm van huurkortingen of huurvrije perioden niet consequent waren opgenomen of niet duidelijk genoeg waren onderscheiden in de datasets. Incentives en kenmerken van de huurovereenkomsten kunnen van invloed zijn in de beoordeling van de hoogte van de huurprijs (Weterings et al., 2009; Buitelaar, 2015). Op de goede locaties in Nederland zijn de huurkortingen vaak laag maar bij minder goede kantoorlocaties kunnen de kortingen oplopen tot meer dan 30% (Heineke, 2018). Het opnemen van huurincentives is van belang omdat deze van invloed zijn op vastgoedwaarderingen ten behoeve van investeringsbeslissingen. In het geval dat incentives worden genegeerd in dit proces kan een te positief marktbeeld ontstaan dat de bouw van nieuwe kantoren aanwakkert alsmede de leegstand (Buitelaar, 2015).

### **Diversiteit bij jonge bedrijven en startups**

Een interessante bevinding in de theorie is dat jonge bedrijven en startups baat hebben bij diversiteit maar dat aanvullend onderzoek nodig is over langere perioden (De Bok & Van Oort, 2011). Steden fungeren als een soort 'kraamkamer' voor jonge bedrijven dat innovatie en groei stimuleert (De Groot et al., 2008; Duranton & Puga, 2001). Dit geldt ook voor nieuwere hightech-sectoren waarbij aannemelijk is dat plaatsen met een historische basis van diversiteit aantrekkelijker zijn voor bedrijven. Op het moment dat de hightech-bedrijven volwassen worden gaan lage salarissen en huisvestingskosten een rol spelen en daarmee de ontvankelijkheid voor lokalisatievoordelen (Henderson et al., 1995). Het belang van diversiteit in kantoorlocaties voor jonge bedrijven kan leiden tot een interessante hypothese in een vervolgonderzoek.

### **Aantal transacties c.q. mutaties in kantoorlocaties als de afhankelijke variabele**

In dit onderzoek is de huurprijs van kantoorruimte gebruikt als de afhankelijk variabele. Het is een overweging om in een vervolgonderzoek aandacht te besteden aan de relatie tussen agglomeratievoordelen en het aantal transacties in de kantoorlocaties. Bij voorkeur wordt in de mutaties onderscheid gemaakt tussen huurverlengingen en nieuwe huurovereenkomsten. De Bok en Van Oort (2011) hebben onderzoek gedaan naar de achtergrond van bedrijfsplaatsingen in de Zuidvleugel van de Randstad over een periode van 1990 tot en met 1996 over alle sectoren waar diversiteit geen significant effect had op de waarschijnlijkheid van een verplaatsing. Specialisatie en andere maatstaven van agglomeratievoordelen (zoals toegang tot de arbeidsmarkt) daarentegen wel.

### **Nader onderzoek naar specialisatie op kantoorlocaties**

Specialisatie in de sectoren IT, financiële dienstverlening, onroerend goed en zakelijke dienstverlening hebben in meerdere specificaties van het regressiemodel een significante uitkomst laten zien. De significantie bij de specialisatie in overheid ontbrak veelal. Ook de economische relevantie in de modellen lijkt groter dan bij diversiteit aan de hand van het voorbeeld van specialisatie in IT tussen het centrum van Hilversum en het Mediapark Hilversum. Het verschil in huurprijs per m<sup>2</sup> van € 14,16 in dit voorbeeld kon bij benadering, ervan uitgaande dat de andere variabelen gelijk bleven, voor € 3,05 in het voordeel van

het Mediapark verklaard worden door de specialisatie in IT. Dit betreft slechts een indicatie; vervolgonderzoek is aan te bevelen.

De positieve bijdrage van specialisatie is overeenkomstig de bevindingen van Bollinger et al. (1998) die suggereren dat de specialisatie in één of enkele sectoren de voorkeur geniet van kantoorhoudende bedrijven boven diversiteit. Ook al vinden Bollinger et al. (1998) dat specialisatie in bepaalde sectoren juist een negatieve bijdrage leveren. Jennen en Brounen (2009) treffen een positieve indicatie aan voor de aanwezigheid van lokalisatievoordelen. Andere onderzoeken geven geen sluitend bewijs voor de bijdrage van specialisatie (Koster, 2013; Van Hees, 2018). Volgens Malmberg et al. (2000) verschuift de aandacht van hoge transactie-efficiëntie naar het creëren van een lokaal milieu dat de basis biedt voor innovatie en het versterken van de concurrentiepositie van de sector. Of de specialisatie in één of meerdere sectoren de concurrentiepositie daadwerkelijk versterkt, verdient nader onderzoek.

## 6.4 Reflectie

### **Navolgbaarheid en betrouwbaarheid**

De belangrijkste bronnen voor dit onderzoek zijn de werkgelegenheidscijfers voor het berekenen van de agglomeratie-effecten en de huurtransacties van kantoorruimte. De informatie is afkomstig uit databases die zowel vanuit commercieel als onderzoeksoogpunt vaker gebruikt worden. Dit is gebleken uit andere onderzoeken in de Nederlandse context die dezelfde bronnen hebben gebruikt. Het bereik van de data (4.000+ observaties van huurtransacties en gedetailleerde werkgelegenheidscijfers), de omschrijving van de dataverzameling en gemaakte keuzes in de methodologie dragen bij aan de betrouwbaarheid van het onderzoek. Kritisch kan worden gekeken naar het gegeven dat voor de werkgelegenheidscijfers tot en met 2013 gebruik is gemaakt van LISA en vanaf 2014 van Creditsafe. Dit had te maken met een wisseling in de registratie in de database van Vastgoeddata (2018). Voor de reproduceerbaarheid van het onderzoek dient hier rekening mee gehouden te worden. Ondanks dat terughoudend is omgegaan met het verwijderen van outliers, die eveneens inhoudelijk zijn toegelicht, dient ook hiermee rekening gehouden te worden bij de reproduceerbaarheid.

### **'Goodness of fit' van het model**

De *goodness of fit* van het model gaat over de verklarende kracht weergegeven als  $R^2$  van het regressiemodel. De verklarende kracht van de specificaties van de modellen varieert tussen de 40,1% en 49,9% en geeft kortgezegd aan in welke mate de afhankelijke variabelen verklaard worden door middel van opgenomen (verklarende) variabelen (Brooks & Tsolacos, 2010). Het is minstens zo belangrijk dat de opgenomen variabelen inhoudelijk gezien logisch zijn. Dat in acht genomen is de verklarende kracht in lijn met andere economisch-geografische onderzoeken die zijn gebruikt als bron voor dit onderzoek. Daarnaast is een aantal variabelen niet opgenomen omdat hier geen informatie over beschikbaar was.

### **Geografische beperkingen**

Het onderzoek heeft zich beperkt tot de formele en centrale kantoorlocaties volgens de definitie van Van Elp et al. (2011). Deze typering biedt een geschikte afbakening vanwege een duidelijke omschrijving van de kenmerken van elk type kantoorlocatie. Tevens laat de typering zich vertalen naar de definitie van kantoorlocaties die gebruikt is in de

marktonderzoeken van Bak (2017) en JLL (2016). De 'overige locaties' zijn buiten beschouwing gelaten. Ten eerste vanuit een theoretische benadering sluiten de overige locaties met verspreide kantoorconcentraties niet aan bij de definitie van een agglomeratie die zich kenmerkt door het behalen van voordelen louter door de fysieke concentratie van activiteiten (Geltner et al, 2001). De tweede reden heeft te maken met de uitvoerbaarheid: het afbakenen van de overige locaties is lastig en arbitrair. Door het gebrek aan een gebiedsafbakening is onduidelijk tot hoever eventuele agglomeratie-effecten dienen te worden gemeten. Hierdoor kan niet worden bepaald welke postcodes, transacties of kengetallen toegerekend mogen worden aan het gebied. Desondanks bevindt nog 19% van de kantoorlocaties zich in woonwijken en buitengebieden (Bak, 2017). Voor dat deel van de kantorenmarkt is het niet terecht om de resultaten en conclusies uit dit onderzoek alsmede de gemaakte koppeling met de theorie te generaliseren.

Een ander aspect dat gezien kan worden als een beperking van dit onderzoek is dat de trend van de kleinschalige units en flexibele kantoorconcepten onderbelicht is. Gebruikers hebben de behoefte om te huren voor kortere perioden en gericht op flexibel indeelbare kantoren (CoreNet & FMN 2013; Syntrus Achmea, 2018). Bij flexibele kantoorconcepten wordt gedoeld op de kantoorruimte in centra van grote steden en in voorheen industriële panden op bedrijventerreinen waarbij gebruikers voor korte duur en/of in abonnementsvorm kunnen huren (NVM Business, 2017). Het is niet vanzelfsprekend dat kantoorgebruikers die voor korte duur huren zich inschrijven op hun vestigingsadres. Als gevolg hiervan zijn de flexibele kantoorgebruikers mogelijk niet meegenomen in dit onderzoek.

Een derde geografische beperking is dat het onderzoek enkel is gericht op kantoorlocaties in de Noordvleugel van de Randstad. Voor de interpretatie van de uitkomsten dient in acht te worden genomen dat deze niet direct generaliseerbaar is voor de rest van Nederland of Nederland als geheel. Evenwel biedt het onderzoeksgebied een mix van kleine en grote kantoorlocaties op de beste locaties (*prime*) van Nederland en meer regionale markten, hetgeen een vergelijking met een landelijke markt denkbaar maakt. Los van de vergelijking tussen het onderzoeksgebied met andere delen van Nederland is een belangrijke beperking voor de generaliseerbaarheid dat agglomeratievoordelen zich vooral lokaal voordoen. Een kantoorlocatie kan gezien worden als een lokaal afgebakend gebied waarbinnen agglomeratie-effecten kunnen optreden (Koster, 2013; Paci & Usai, 1999).

### **Methode voor analyse van de relatie tussen diversiteit en huurgroei**

Voor de analyse van de relatie tussen diversiteit en de huurgroei is gezocht naar de meest geschikte methode. De data voor de huurprijs bevatten individuele huurtransacties zonder een terugkerend karakter. Op basis van de gemiddelde huurprijs per kantoorlocatie per jaar is een huurprijsontwikkeling van 2011 tot en met 2018 berekend. Dit was niet voor elke kantoorlocatie haalbaar vanwege het gebrek aan transacties. Daarbij is overwogen om een panel data-analyse uit te voeren die steeds vaker gebruikt wordt om verschillende (vastgoed)markten onderling te vergelijken (Brooks & Tsolacos, 2010). De kantoorlocaties zijn als aparte groepen (panels) beschouwd maar hadden geen significante verschillen.

# Bibliografie

Abdel-Rahman, H.M. & Anas, A. (2004). *Handbook of Regional and Urban Economics: Theories of Systems of Cities* (pp. 2294-21). Amsterdam, Nederland: Elsevier.

Atzema, O.A.L.C., Lambooy, J., Rietbergen, T.V., & Wever, E. (2012). *Ruimtelijke Economische Dynamiek: Kijk op bedrijfslocatie en regionale ontwikkeling*. Bussum, Nederland: Uitgeverij Coutinho.

Bak, R.L. (2017). *Kantoren in cijfers 2017: Statistiek van de Nederlandse kantorenmarkt*. Geraadpleegd op NVM Business website: <https://www.nvm.nl/-/media/files/nvmleden/marktinformatie/publicaties/kantoorruimte/kantoren-in-cijfers-2017.pdf>

Belzen, T. van (2017, 10 mei). OVG waarschuwt: snel nieuwe kantoren nodig. *Cobouw*. Geraadpleegd op 9 september 2018, van: <https://www.cobouw.nl/utiliteitsbouw/nieuws/2017/05/ovg-waarschuwt-snel-nieuwe-kantoren-nodig-101247924>

Beukering, C.A.J. van, Oevering, F.J. van & Donkers, M.M.H.M. (2010). *Vastgoed, markt en ruimte : logica van de plek*. Den Haag, Nederland: SDU.

Bollinger, C.R., Ihlanfeldt, K.R. & Bowes, D.R. (1998). Spatial Variation in Office Rents within the Atlanta Region. *Urban Studies*, Vol. 35, No. 7, 1097-1118.

Bok, M. de, & Oort, F. van (2011). Agglomeration economies, accessibility, and the spatial choice behavior of relocating firms. *Journal of Transport and Land Use*, 4(1), 5-24.

Bok, M. de, & Sanders, F. (2004). Firm Location and the Accessibility of Locations: Empirical Results from The Netherlands. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*. 1902. 10.3141/1902-05.

Brooks, C., & Tsolacos, S. (2010). *Real estate modelling and forecasting*. New York, NY: Cambridge University Press.

Buijs, A. (2014). *Statistiek om mee te werken: vragen en antwoorden*. 9e druk. Groningen, Nederland: Noordhoff.

Buitelaar, E. (2015). *Kantorenleegstand, incentives en huurprijzen*. Geraadpleegd op Amsterdam School of Real Estate website: [https://www.asre.nl/images/Kantorenleegstand\\_incentives%20en%20huurprijzen\\_Buitelaar%20ASREpaper.pdf](https://www.asre.nl/images/Kantorenleegstand_incentives%20en%20huurprijzen_Buitelaar%20ASREpaper.pdf)

Buitelaar, E. (2017). *Divergentie op de kantoremarkt: Een onderzoek naar uitblijvend marktevenwicht*. Geraadpleegd op Planbureau voor de Leefomgeving website: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-divergentie%20op%20de%20kantorenmarkt-2489.pdf>

CBRE, 2011. *What users want: De invloed van Het Nieuwe Werken op de kantooromgeving*. Geraadpleegd op CBRE, website: [http://www.cbre.eu/nl/en/research/research\\_content/research\\_right\\_col\\_new/Themaraport%20HNW.pdf](http://www.cbre.eu/nl/en/research/research_content/research_right_col_new/Themaraport%20HNW.pdf)

CBRE, 2019. *Real Estate Market Outlook 2019: The Netherlands*. Geraadpleegd op CBRE, website: <https://www.cbre.nl/en/research-and-reports/Netherlands-Real-Estate-Outlook-2019>

Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS] (2019a). SBI 2008 – Standaard Bedrijfsindeling 2008. Geraadpleegd op <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/activiteiten/sbi-2008-standaard-bedrijfsindeling-2008>

Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS] (2019b). Arbeidsvolume; bedrijfstak, kwartalen, nationale rekeningen. Geraadpleegd op: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84166NED/table?ts=1551009542341>

CoreNet & FMN (2013). *Wat wil de eindgebruiker? Op naar een vraaggestuurde kantorenmarkt*. Geraadpleegd op Twynstra Gudde website: [https://www.twynstragudde.nl/sites/default/files/content/blog/onderzoeksrapport\\_eindgebruiker\\_fm\\_n\\_corenet.pdf](https://www.twynstragudde.nl/sites/default/files/content/blog/onderzoeksrapport_eindgebruiker_fm_n_corenet.pdf)

Cushman & Wakefield (2016). *Presteren kantoren op stationslocaties beter?* Geraadpleegd op Cushman & Wakefield website: <https://viewcushwake.nl/ideas/kantorenstationslocaties/>

Cushman & Wakefield (2018). Nederland compleet: Kantoren- en bedrijfsruimtemarkt Factsheets medio 2018. Geraadpleegd op Cushman & Wakefield website: <http://www.cushmanwakefield.nl/nl-nl/research-and-insight/2018/nederland-compleet-medio-2018>

Cushman & Wakefield (2019). The Netherlands: Office Market Snapshot Fourth Quarter 2018. Geraadpleegd op Cushman & Wakefield website: <http://www.cushmanwakefield.nl/nl-nl/research-and-insight/netherlands/netherlands-office-snapshot>

Dawson, J.F. (2019). Interpreting interaction effect. Geraadpleegd op 10 maart 2019, van: <http://www.jeremydawson.co.uk/slopes.htm>

Debrezion, G., Pels, E.A., & Rietveld, P.J. (2006). *The impact of rail transport on real estate prices; an empirical analysis of the Dutch housing markets*. Nederland: Vrije Universiteit Amsterdam, en Tinbergen Institute.

Debrezion, G., Pels, E. & Rietveld, P.J. (2007). The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 35: 161–180. <https://doi.org/10.1007/s11146-007-9032-z>

DiPasquale, D. & Wheaton, W.C. (1996). *Urban Economics and Real Estate Markets* (pp. 1-21). New Jersey, NJ: Prentice Hall.

Donkers, M.M.H.M. (2017). Sheets t.b.v. het college van de heer drs. M.M.H.M. Donkers d.d. 10 november 2015. MSRE-Opleiding Marktanalyse najaar 2015. Nederland: Amsterdam School of Real Estate

Duranton, G., & Puga, D. (2001). Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products, *American Economic Review*, 91, pp. 1454-1477.

Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2063-2117). Amsterdam, Nederland: Elsevier.

Eichholtz, P., Kok, N., Quigley, J.M. (2010). Doing Well by Doing Good? Green Office Buildings. *American Economic Review* 100: 2492-2509.

Elp, M. van, Kok, I. de, Saitua Nistal, R. & Zuidema, M.V. (2011). *Kantorenmonitor: Analyse van vraag en aanbod*. Geraadpleegd op Economisch Instituut voor de Bouw website: [https://www.eib.nl/pdf/kantorenmonitor\\_analyse\\_van\\_vraag\\_en\\_aanbod.pdf](https://www.eib.nl/pdf/kantorenmonitor_analyse_van_vraag_en_aanbod.pdf)

- EP-Online (2018). Geregistreerde labels utiliteitsbouw per 01012019. [Databestand]. Geraadpleegd op: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/hulpmiddelen-tools-en-inspiratie-gebouwen/ep-online>
- Geltner, D. M., Miller, N. G., Clayton, J., & Eichholtz, P. (2001). *Commercial real estate analysis and investments* (Vol. 1, p. 642). Cincinnati, OH: South-Western.
- Geurs, K., Koster, H., & de Visser, G. (2013). Kantorenleegstand en OV-knooppuntontwikkeling in de Zuidelijke Randstad. Geraadpleegd op: [http://dbr.verdus.nl/upload/documents/DBR\\_Notitie\\_06\\_Leegstand%20en%20knooppuntontwikkeling.pdf](http://dbr.verdus.nl/upload/documents/DBR_Notitie_06_Leegstand%20en%20knooppuntontwikkeling.pdf)
- Glaeser, E.L. (1998). Are Cities Dying? *Journal of Economic Perspectives*, 12, pp. 139-160.
- Glaeser, E.L., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A. & Shleifer, A. (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 100, pp. 1126-1152.
- Gool, van P., Jager, P. & Weisz, R.M. (2013). *Onroerend goed als belegging*. Groningen, Nederland: Noordhoff Uitgevers.
- Graaff, T. de, Rietveld, P., & Debrezion Andom, G. (2009). De invloed van bereikbaarheid op vastgoedwaarden van kantoren. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 45, pp. 5-12.
- Groot, H.L.F. de, Poot, J. & Smit, M.J. (2008). Agglomeration externalities, innovation and regional growth: Theoretical perspectives and meta-analysis. (Department of Economics Working Paper Series, Number 1/08). Hamilton, Nieuw Zeeland: University of Waikato.
- Hees, R. van (2016). *Bereikbaarheid en de Nederlandse kantorenmarkt: Effecten van mobiliteit en agglomeratievoordelen op huurprijzen in kantoren*. (Scriptie Universiteit Delft.) Geraadpleegd op <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/339363/Masterscriptie%20Rick%20van%20Hees%20DEF.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Heineke, W.M.H. (2018). *Energielabels en de huurprijs van kantoren in Nederland: Een onderzoek naar de invloed van energiezuinigheid op de huurprijs van kantoren en de vraag in hoeverre locatie hierin een rol speelt*. (Scriptie Amsterdam School of Real Estate.) Geraadpleegd op [https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke\\_WMH.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke_WMH.pdf)
- Henderson, V., Kuncoro, A. & Turner, M. (1995). Industrial Development in Cities. *Journal of Political Economy*, 103(5), pp. 1067-1090.
- Institute for Digital Research and Education [IDRE] (2019). Regression with Stata Chapter 2 – Regression Diagnostics. Geraadpleegd op <https://stats.idre.ucla.edu/stata/webbooks/reg/chapter2/stata-webbooksregressionwith-statachapter-2-regression-diagnostics/>
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. New York, NY: Vintage (1992). Geraadpleegd op [https://www.people.iup.edu/rhoch/ClassPages/Intro\\_Planning/Readings/Jane\\_Jacobs\\_Intro\\_the\\_death\\_and\\_life\\_of\\_great\\_american.pdf](https://www.people.iup.edu/rhoch/ClassPages/Intro_Planning/Readings/Jane_Jacobs_Intro_the_death_and_life_of_great_american.pdf)



- Jacobs, W., Koster, H. R., & van Oort, F. (2013). Co-agglomeration of knowledge-intensive business services and multinational enterprises. *Journal of Economic Geography*, 14(2), pp. 443-475.
- Jansen, J. (2009). Segmentatie van kantoorgebruikers op basis van bedrijfsstijl: Een methodiek om de omvang en de kwaliteit van de vraag op elkaar aan te sluiten.
- Jennen, M.G.J. & Brounen, D. (2009). The effect of clustering on office rents: evidence from the Amsterdam market. *Real Estate Economics* 37(2), pp. 185-208.
- JLL (2016). Ranking Kantoorlocaties 2016: Versneld herstel kantorenmarkt en versterking stedelijk gebied. Geraadpleegd op JLL website: <http://www.jll.nl/netherlands/nl-nl/nieuws/858/ranking-kantoorlocaties-2016-versneld-herstel-kantorenmarkt-en-versterking-stedelijk-gebied>
- Koster, H.R.A. (2013). *The Internal Structure of Cities: The Economics of Agglomeration, Amenities and Accessibility*. (Dissertatie). Amsterdam, Nederland: Tinbergen Institute. Geraadpleegd op: <https://research.vu.nl/en/publications/the-internal-structure-of-cities-the-economics-of-agglomeration-a>
- Koster, H.R.A. (2013b). The Internal Structure of Cities: The Economics of Agglomeration, Amenities and Accessibility. pp. 47-45 Amsterdam, Nederland: Tinbergen Institute. Geraadpleegd op: <https://research.vu.nl/en/publications/the-internal-structure-of-cities-the-economics-of-agglomeration-a>
- Krugman, P. (1991a). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99, pp. 483-499.
- Krugman, P. (1991b) *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Krugman, P. (1998). Space: the final frontier. *Journal of Economic Perspectives*, 12, pp. 161-174.
- Lambooy, J. G. (1997). Polynucleation and economic development: the Randstad. *European planning studies*, 6(4), 457-466.
- Leeuwen, M. van (2018, 15 januari). 'Nieuwbouw kantoren Amsterdam te laat'. *Vastgoedmarkt*. Geraadpleegd op 9 september 2018, van: <http://www.vastgoedmarkt.nl/projectontwikkeling/nieuws/2018/1/nieuwbouw-kantoren-amsterdam-voorkomt-geen-krapte-101128920>
- Malmberg, A., Malmberg, B. & Lundequist, P. (2000). Agglomeration and firm performance: economies of scale, localisation, and urbanisation among Swedish export firms. *Environment and Planning*, 32, pp. 305-321.
- Manshanden, W. (1996). *Zakelijke diensten en regionaal-economische ontwikkeling; de economie van nabijheid*. Nederland: Economisch-Geografisch Instituut Universiteit van Amsterdam.
- Marquard, A.R. en Ronteltap, C. (2015). *Basissyllabus Methode en technieken module 1*. MSRE-Opleiding Marktanalyse najaar 2015. Nederland: Amsterdam School of Real Estate.
- Marquard, A. (2017). *Collegesheets 'Kwantitatieve M&T II' – Marktanalyse*. MSRE-Opleiding Marktanalyse najaar 2015. Geraadpleegd op Amsterdam School of Real Estate website: [https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/1518/mod\\_label/intro/3-1\\_Sheets\\_Marquard.pdf](https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/1518/mod_label/intro/3-1_Sheets_Marquard.pdf)
- Meester, W.J., & P.H. Pellenbarg. The spatial preference map of Dutch entrepreneurs. *Journal of Economic and Social Geography TEGS*, 2006/4, p. 364-376

NVM Business. (2017). *De nieuwbouwmarkt voor kantoren*. Geraadpleegd op NVM Business website: <https://www.nvm.nl/-/media/files/nvmleden/marktinformatie/publicaties/kantoorruimte/nieuwbouwmarkt-kantoren-2017.pdf?la=nl-nl&hash=9EDBFF5FDC1E15FF1F7E2A2A0947725BAEAE389F>

NVM Business. (2018). Huurtransacties Nederlandse kantorenmarkt 1 januari 2011 t/m september 2018: Noordvleugel van de Randstad [Databestand]. Vertrouwelijk.

Oort, F.G. van (2002). Innovation and agglomeration economies in the Netherlands. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 93(3), 344-360.

Oort, F.G. van (2004). *Urban Growth and Innovation: Spatially Bounded Externalities in the Netherlands*. Londen, Engeland: Taylor & Francis Group.

Oort, F.G. van, Ponds, R., Vliet, J. van, Amsterdam, H. van, Declerck, S., Knoben, J., Pellenberg, P. & Weltrevreden, J. (2007). *Verhuizingen van bedrijven en groei van werkgelegenheid*. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.

Oort, F.G. van & Atzema, O.A.L.C. (2004). On the Conceptualization of Agglomeration Economies: The Case of New Firm Formation in the Dutch ICT Sector. *Western Regional Science Association: Annals of Regional Science*, 38, pp. 263-290.

O'Sullivan, A. (2012). *Urban Economics, Eight Edition*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Paci, R. & Usai, S. (1999). Externalities, knowledge spillovers and the spatial distribution of innovation. *GeoJournal special issue "Learning and Regional Development: Theoretical Issues and Empirical Evidence"*, 4(2000), 449, p. 381-390.

Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 76(6), pp. 77-90. Boston, MA: Harvard Business Review.

Rabo Real Estate Finance (2018). *Groei dankzij leegstand: Vastgoedbericht 2018*. Geraadpleegd op Rabo Real Estate Finance website: <https://www.rabobank.nl/bedrijven/actueel/items/vastgoedbericht-2018.html>

Remøy, H. (2010). Out of Office: A Study on the Cause of Office Vacancy and Transformation as a Means to Cope and Prevent. Geraadpleegd op: <https://www.researchgate.net/publication/43027050>

Rooijers, E. (2017, 11 april). *Grootste kantorendeal ooit gesloten aan de Zuidas*. Geraadpleegd op 9 september 2018, van: <https://fd.nl/ondernemen/1196540/grootste-kantorendeal-ooit-gesloten-aan-zuidas>

Rooijers, E. (2018a, 2 januari). Kantorenmarkt knalt 2017 uit met miljardenrecord aan investeringen. *Financieel Dagblad*, pp. 5.

Rooijers, E. (2018b, 15 januari). Amsterdam bouwt twee kantoren per jaar. *Financieel Dagblad*, pp. 1.

Rosenthal, S.S., en Strange, W.C. (2002). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2119-2171). Amsterdam, Nederland: Elsevier.

Soest, D.P. van, Gerking, S., & Oort, F.G. van (2006). Spatial impacts of agglomeration externalities. *Journal of Regional Science*, 46(5), 881-899.

Stata (2019). *Factor Variables*. Geraadpleegd op Stata website: <http://www.stata.com/manuals13/u11.pdf#u11.4.3Factorvariables>

Strabo (2018). Huurtransacties Nederlandse kantorenmarkt uit het Vastgoed Transactie Informatie Systeem (VTIS) 1 januari 2011 t/m juni 2018: Noordvleugel van de Randstad [Databestand]. Vertrouwelijk

Syntrus Achmea (2017). *Outlook 2017-2019: Beleggen in Nederlands vastgoed en hypotheek*. Geraadpleegd van Syntrus Achmea website:

<http://www.achmeavastgoed.nl/over-ons/nieuws/Paginas/Outlook-2017-2019-Belangstelling-voor-woningbeleggingen-ongekend-groot.aspx>

Theebe, M.A.J. (2015). *Sheets t.b.v. het college de heer dr. M.A.J. Theebe d.d. 29 september 2015*. MSRE-Opleiding Marktanalyse najaar 2015. Nederland: Amsterdam School of Real Estate.

Tordoir, P. (2012). *Waarde van locatie en ruimtelijk samenhang. Beschouwing en ontwikkeling van theorie*. Geraadpleegd op Amsterdam School of Real Estate website: [http://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/publicaties/ASRE\\_Research\\_paper\\_12\\_14\\_Waarde\\_locatie.pdf](http://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/publicaties/ASRE_Research_paper_12_14_Waarde_locatie.pdf)

Tordoir, P. (2014). *Ruimtelijk structuur voor concurrentiekracht en welvaart: Inleiding tot wetenschappelijke inzichten*. Nederland: Amsterdam School of Real Estate.

Vastgoeddata (2018). Werkgelegenheidscijfers eindgebruikers LISA en Creditsafe [Databestand]. Vertrouwelijk.

Vastgoedmarkt. (2016, 12 december). WTC Utrecht krijgt eerste 'welzijnscertificaat'. Geraadpleegd op 9 september 2018, van: <http://www.vastgoedmarkt.nl/geen-categorie/nieuws/2016/12/wtc-utrecht-krijgt-eerste-welzijnscertificaat-10193256>

Weterings, A., Dammers, E., Breedijk, M., Boschman, S. & Wijngaarden, P. (2009). *De waarde van de kantooromgeving: Effecten van omgevingskenmerken op de huurprijzen van kantoorpanden*. Geraadpleegd op Planbureau voor de Leefomgeving website: [https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Waarde\\_kantooromgeving\\_web\\_nieuw.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Waarde_kantooromgeving_web_nieuw.pdf)

Wheaton William, C. (1994). Office rent indices and their behavior over time. *Journal of urban Economics*, 35(2), 121-139.

Wheeler, J., Muller, P., & Thrall, G. T. Fik (1998). *Economic Geography*. New Jersey, NJ: Wiley.

Williams, R. (2015a). *Heteroskedasticity*. Geraadpleegd op University of Notre Dame website: <https://www3.nd.edu/~rwilliam/stats2/l25.pdf>

Williams, R. (2015b). *Interaction effects between continuous variables (Optional)*. Geraadpleegd op University of Notre Dame website: <https://www3.nd.edu/~rwilliam/stats2/l55.pdf>

Williams, R. (2016). *Outliers*. Geraadpleegd op University of Notre Dame website: <https://www3.nd.edu/~rwilliam/stats2/l24.pdf>

Zuidema, M., & Van Elp, M. (2010). *Kantorenleegstand: Probleemanalyse en oplossingsrichtingen*. Geraadpleegd op Economisch Instituut voor de Bouw website: [https://www.eib.nl/files/Kantorenleegstand\\_Probleemanalyse%20en%20oplossingsrichtingen.pdf](https://www.eib.nl/files/Kantorenleegstand_Probleemanalyse%20en%20oplossingsrichtingen.pdf)

# Bijlage 1. Aannames bij meervoudige regressie

## ***Aanname: het gemiddelde van de standaardfout is nul***

Dit is vereist om een constante te krijgen die groter is dan nul. Het gemiddelde van de residuen van Model 1 ligt zeer dichtbij nul ( $5,99e-16$ ). Een gemiddelde dat zeer dichtbij nul ligt is acceptabel om aan de aanname te voldoen (Brooks & Tsolacos, 2010).

## ***Aanname: de variantie van de standaardfouten is constant (homoscedastiteit)***

Wanneer voldaan wordt aan de aanname dat variantie van de standaardfouten (het residu van de onafhankelijke variabelen) constant is, is sprake van *homoscedastiteit*. Een mogelijk gevolg van de variantie van de standaardfouten die ongelijk zijn aan de onafhankelijke variabelen maakt dat géén betrouwbare lineaire regressielijn mogelijk is (Brooks & Tsolacos, 2010). In dat geval is sprake heteroscedasticiteit. Op heteroscedasticiteit is getest door middel van een scatterplot waarin de residuen zijn afgezet tegen de geschatte waarden. De scatterplot vertoont een verspreid patroon maar sluit heteroscedasticiteit niet uit. De geschatte waarden zijn significant getest via de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg-test wat betekent dat de nulhypothese wordt verworpen en dus sprake is van heteroscedasticiteit. Omdat sprake is van heteroscedasticiteit wordt gebruik gemaakt van de 'robustfunctie' in de berekeningen. Dit zorgt ervoor dat het statistische programma (Stata) de coëfficiënt van de standaardfouten niet meer laat aanpassen gelijk met de coëfficiënten van de verklarende variabelen. Hierdoor wordt rekening gehouden met heteroscedasticiteit door in feite een conservatievere benadering te gebruiken ten aanzien van het model (Brooks en Tsolacos, 2010; Williams, 2015a).

## ***Aanname: de covariantie van standaardfouten over de tijd is nul (autocorrelatie)***

Deze aanname is van belang om uit te sluiten dat sprake is van autocorrelatie of seriële correlatie van de standaardfouten waarbij het model in vertraagde vorm door de tijd heen zichzelf beïnvloedt (Brooks en Tsolacos, 2010). Dit is niet van toepassing omdat de huurgroei niet als tijdreeks wordt toegepast maar als onafhankelijke variabele ten opzichte van de huurprijs. De individuele observaties hebben geen terugkerend karakter in de tijd.

## ***Aanname: de covariantie van standaardfouten en onafhankelijke variabelen is nul***

Deze aanname wordt door Brooks en Tsolacos (2010) als een separate voorwaarde gesteld maar ligt in het verlengde van de aanname over homoscedastiteit omdat beide aannames gaan over de variantie van de standaardfouten. Als niet voldaan zou kunnen worden aan de voorwaarde dat de covariantie van standaardfouten en onafhankelijke variabelen nul is, kan één van onafhankelijke variabelen positief correleren met de standaardfouten dat leidt tot een hoge verklarende waarde van de huurprijs (als afhankelijke variabele). Dit zou onterecht zijn omdat de verklarende kracht van de onafhankelijke variabele niet afkomstig is van de verklarende variabele maar van de relatie tussen de storingsterm en de huurprijs (als afhankelijke variabele). Door gebruik te maken van de 'robustfunctie', toegelicht bij de aanname over homoscedastiteit, wordt ook aan deze aanname voldaan omdat de coëfficiënt van de standaardfouten niet meer wordt beïnvloed door de coëfficiënten van de verklarende variabelen.

## ***Aanname: de verstoringen zijn normaal verdeeld***

Aangenomen wordt dat de afhankelijke variabele stochastisch is in een bepaalde vorm door bijvoorbeeld een normale verdeling te kennen (Brooks en Tsolacos, 2010). De afhankelijke variabele huurprijs is beoordeeld op de scheefheid (*skewness*) en gepiektheid (*kurtosis*) in de verdeling. In de eerste beoordeling valt op dat er sprake is van een zeer scheve en

gepiekte verdeling door een klein aantal zeer hoge huurprijzen en een groot aantal waarnemingen van lage huurprijzen. Na de beoordeling van deze individuele waarnemingen gaat het om een combinatie van meetfouten (onjuiste invoer met fictieve getallen) en vermoedelijke uitschieters. In economische en vastgoedmodellen komt het vaker voor dat de normale verdeling niet kan worden aangetoond door de aanwezigheid van extreme waarnemingen (Brooks en Tsolacos, 2010). Om de verstorende waarnemingen buiten beschouwing te laten is gekozen voor een ondergrens van de laagste gemiddelde markthuurprijs in het onderzoeksgebied van € 55 per m<sup>2</sup> (Almere) en een bovengrens van de hoogste gemiddelde markthuurprijs van € 450 per m<sup>2</sup> (Amsterdam) (Cushman & Wakefield, 2018). Na het begrenzen van de dataset blijven 4.237 observaties over.

Door de afbakening van de laagste en hoogste huurprijzen is de scheefheid verbeterd (skewness 0,83) maar nog steeds is sprake van een hoge kurtosis (3,47). Na de toepassing van een natuurlijke logaritmische datatransformatie op de huurprijzen is de kurtosis 2,71. Maar nog steeds kan de nulhypothese voor een normale verdeling niet worden verworpen aan de hand van de formele testen. Voor een deel van de data, namelijk de observaties met een oppervlakte boven 250 m<sup>2</sup>, kan normaliteit wel aangetoond worden (chi-kwadraat 3,67 met waarschijnlijkheid van 16% verwerpt de nulhypothese van een normaalverdeling).

Voor de gehele dataset is op basis van de beoordeling van het histogram (Figuur 12 in de Bijlage 2) vastgesteld dat de oorzaak van het ontbreken van normaliteit gelegen is in een klein aantal observaties, net onder het gemiddelde. Doordat de visuele verdeling van de grafiek neigt naar een normale verdeling, in combinatie met het grote aantal observaties (4.237) wordt geacht dat de verdeling bruikbaar is voor het gebruik in een regressiemodel.

Bij het toepassen van een regressiemodel kan een klein aantal observaties veel invloed hebben op de werking van het model; het is van belang te adresseren of deze waarnemingen terecht zijn (Williams, 2016). Deze uitschieters zijn voor Model 1 beoordeeld op hun invloed (influence) en hefboomwerking (leverage) door de residuen af te zetten tegenover de hefboomwerking (leverage-versus-residual-squared plot). Bij de individuele beoordeling van de uitschieters, weergegeven in Tabel 17 en Tabel 18, blijkt dat 5 van 7 beoordeelde observaties woon- of horecaruimte betroffen dat de respectievelijke lage of hoge huurprijs verklaarde. Twee observaties waren dubbel geregistreerd tussen beide databases (Strabo/VTIS en NVM Business). Deze observaties zijn verwijderd. Van de observaties met een hoge hefboomwerking zijn 3 observaties verwijderd omdat dit combinaties met woningen of winkels betroffen. Vervolgens is de verdeling van de residuen beoordeeld aan de hand van een P-P plot en een Q-Q plot, opgenomen in Figuur 15 en Figuur 16 in de Bijlage 2. De P-P plot controleert met name op de gevoeligheid in het middensegment waarbij de Q-Q plot controleert op de verdeling in de staart (IDRE, 2019). Beide grafieken laten een beeld zien dat naar een normale verdeling neigt.

Tabel 17. Outliers in het model.

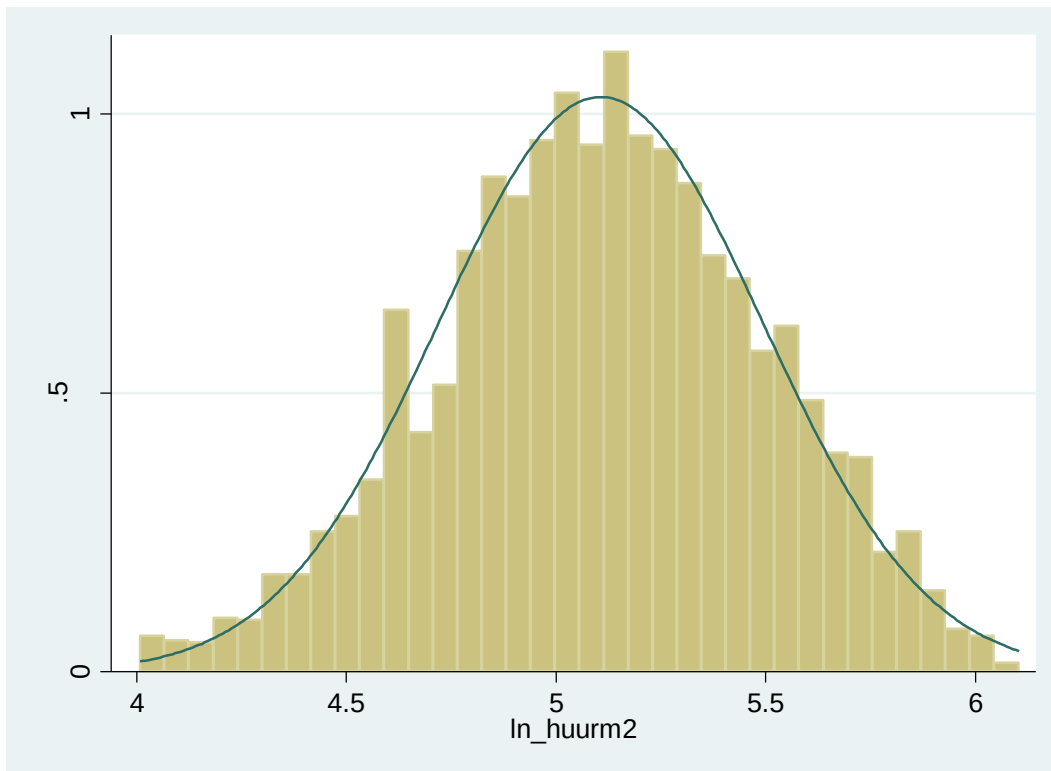
| id   | Adres                       | Plaats     | Jaar | m <sup>2</sup> | Huur €/m <sup>2</sup> | Type outlier |
|------|-----------------------------|------------|------|----------------|-----------------------|--------------|
| 236  | Radioweg 3 AB               | Almere     | 2012 | 182            | 393                   | influence    |
| 513  | Nieuwezijds Voorburgwal 292 | Amsterdam  | 2013 | 450            | 70                    | influence    |
| 723  | Deymanstraat 18 F           | Amsterdam  | 2012 | 50             | 271                   | influence    |
| 918  | Foeliestraat 30             | Amsterdam  | 2012 | 90             | 72                    | influence    |
| 1413 | Rokin 103                   | Amsterdam  | 2014 | 415            | 59                    | influence    |
| 1636 | Warmondstraat 200 AH        | Amsterdam  | 2014 | 215            | 83                    | influence    |
| 2354 | Prof. W.H. Keesomlaan 1     | Amstelveen | 2018 | 1.802          | 100                   | influence    |
| 2396 | Emmastraat 40               | Amsterdam  | 2016 | 167            | 63                    | leverage     |
| 2574 | Emmastraat 40               | Amsterdam  | 2017 | 167            | 73                    | leverage     |
| 3141 | Spoordreef 21               | Almere     | 2011 | 96             | 397                   | leverage     |

Tabel 18. Beoordeling per outlier.

| id   | Reden voor het verwijderen van de outlier                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 236  | Zeer hoge huurprijs in vergelijking tot andere huurprijzen op hetzelfde adres. Het is onduidelijk waarop de toevoeging AB exact betrekking heeft. Vanwege de eventuele verbondenheid met de winkelruimte is deze observatie komen te vervallen. |
| 513  | Gecombineerd woon-/kantoorfunctie. De oppervlakte lijkt beide functies te beslaan wat de lage huurprijs per vierkante meter voor de kantoorruimte verklaard. Observatie is vervallen vanwege de gecombineerde woonfunctie.                      |
| 723  | Beoordeeld als een dubbele observatie (tussen NVM en VTIS).                                                                                                                                                                                     |
| 918  | Gecombineerd woon-/kantoorfunctie. De oppervlakte lijkt beide functies te beslaan wat de lage huurprijs per vierkante meter voor de kantoorruimte verklaard. Observatie is vervallen vanwege de gecombineerde woonfunctie.                      |
| 1413 | Gecombineerde functies van kantoor en horeca. Huurprijs per vierkante meter lijkt niet sec op kantoor te slaan.                                                                                                                                 |
| 1636 | Woonobject.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2354 | Beoordeeld als een dubbele observatie (tussen NVM en VTIS).                                                                                                                                                                                     |
| 2396 | Gecombineerd woon-/kantoorfunctie. De oppervlakte lijkt beide functies te beslaan wat de lage huurprijs per vierkante meter voor de kantoorruimte verklaard. Observatie is vervallen vanwege de gecombineerde woonfunctie.                      |
| 2574 | Gecombineerd woon-/kantoorfunctie. De oppervlakte lijkt beide functies te beslaan wat de lage huurprijs per vierkante meter voor de kantoorruimte verklaard. Observatie is vervallen vanwege de gecombineerde woonfunctie.                      |
| 3141 | Gecombineerd winkel-/kantoorfunctie. Huurprijs per vierkante meter lijkt niet uitsluitend op kantoorruimte betrekking te hebben.                                                                                                                |

## Bijlage 2. Figuren en tabellen

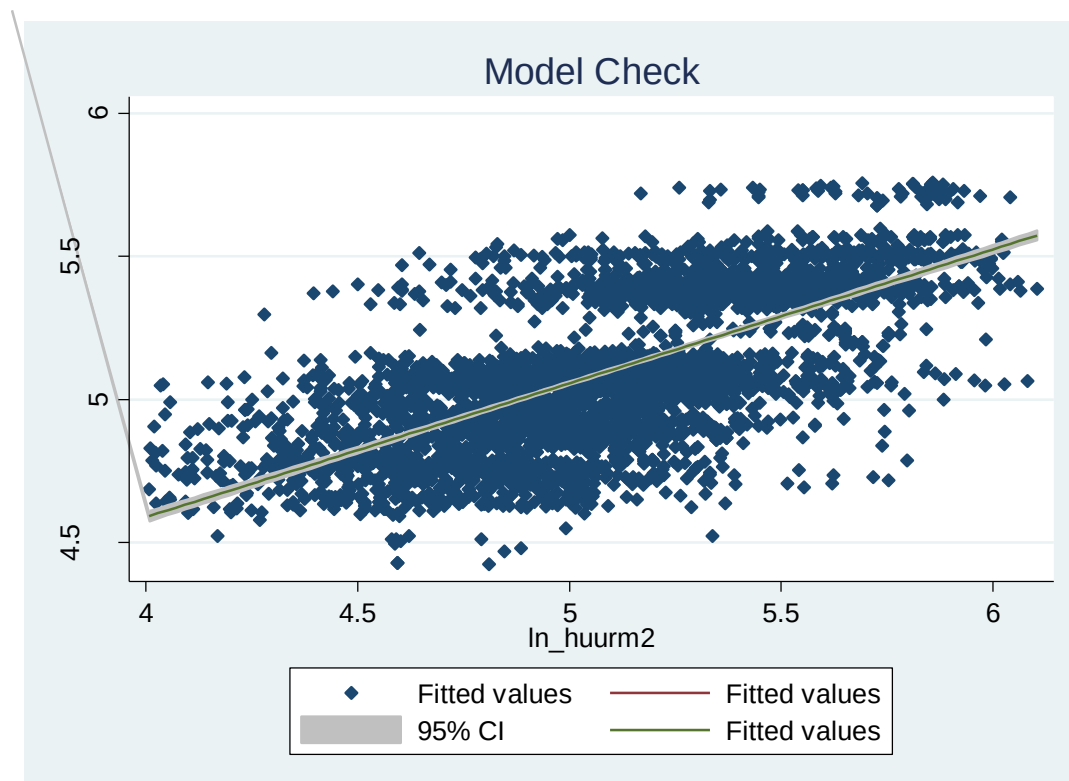
*Figuur 12. Histogram inclusief lijn voor normaalverdeling van  $\log(\text{huurprijs})$*



Figuur 13. VIF scores

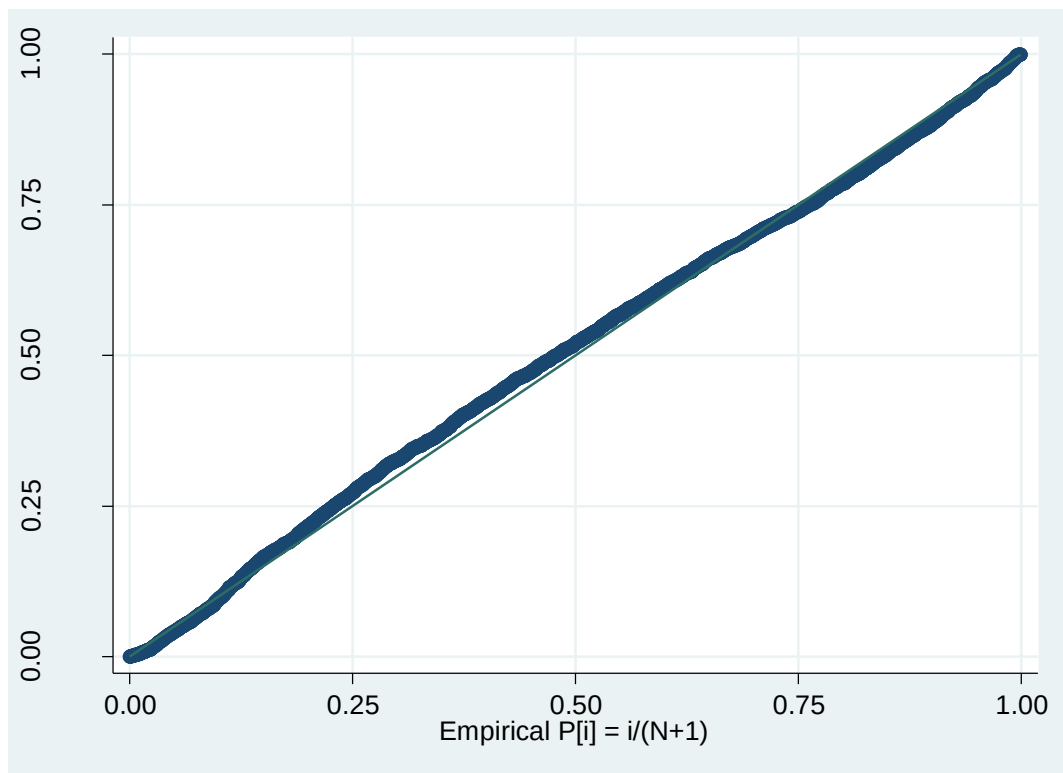
| Variable      | VIF   | 1/VIF    |
|---------------|-------|----------|
| Grp5          | 11.87 | 0.084272 |
| Afs_snelweg   | 11.46 | 0.087267 |
| Grp9          | 6.68  | 0.149714 |
| Grp8          | 6.61  | 0.151362 |
| Type_loc      | 5.59  | 0.178813 |
| Grp4          | 5.57  | 0.179661 |
| Leegstand     | 5.28  | 0.189232 |
| Grp15         | 5.16  | 0.193779 |
| Grp3          | 5.01  | 0.199621 |
| Grp16         | 4.55  | 0.219930 |
| Grp17         | 4.42  | 0.226128 |
| Grp13         | 3.74  | 0.267115 |
| Grp6          | 3.52  | 0.284047 |
| Grp2          | 3.47  | 0.287994 |
| Grp1          | 3.25  | 0.308051 |
| Spec_M_Zak    | 3.14  | 0.318914 |
| Grp11         | 3.06  | 0.327050 |
| Afs_station   | 3.00  | 0.332983 |
| Spec_J_IT     | 2.86  | 0.350053 |
| Grp10         | 2.72  | 0.367929 |
| Spec_O_Ov     | 2.53  | 0.395813 |
| Div_SBI       | 2.43  | 0.411426 |
| Grp7          | 2.31  | 0.433001 |
| Spec_L_OG     | 2.10  | 0.475390 |
| Spec_K_fin    | 2.09  | 0.479502 |
| Grp12         | 1.87  | 0.533970 |
| Grp14         | 1.57  | 0.638592 |
| Ouderdom_cat  | 1.30  | 0.768880 |
| Opp_cat       | 1.23  | 0.814456 |
| Energieelab~t | 1.18  | 0.845517 |
| Huurgroei     | 1.07  | 0.934381 |
| Mean VIF      | 3.89  |          |

Figuur 14. Model check op lineairiteit

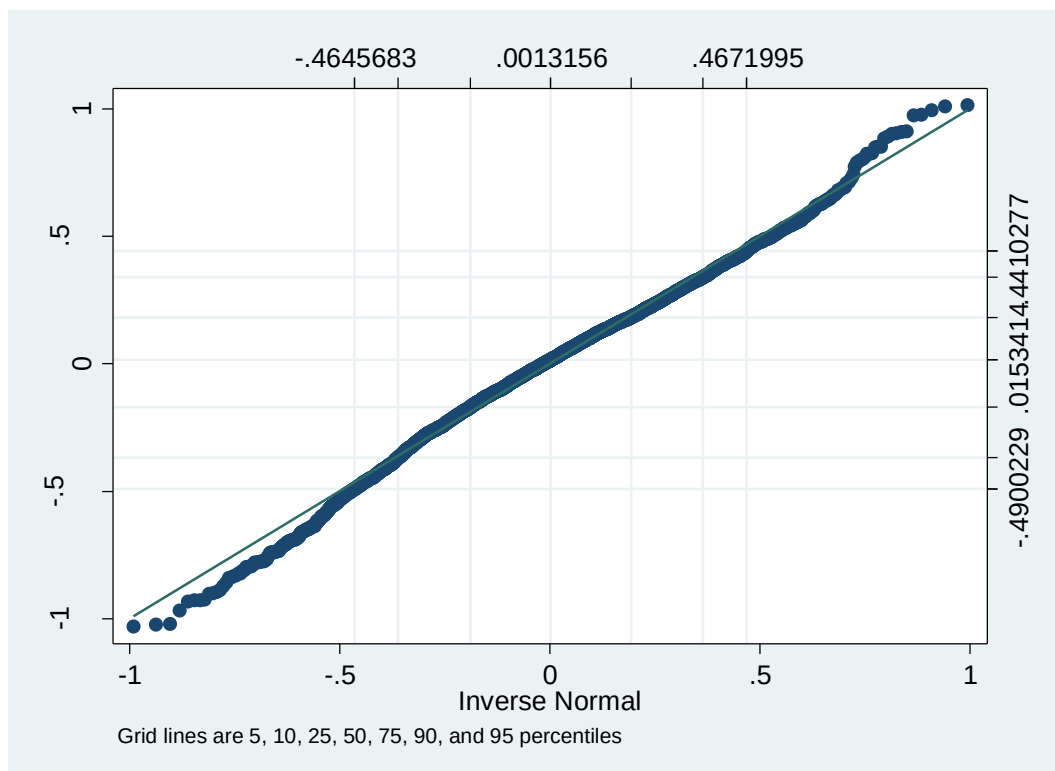




Figuur 15. P-P plot van de residuen



Figuur 16. Q-Q plot van de residuen



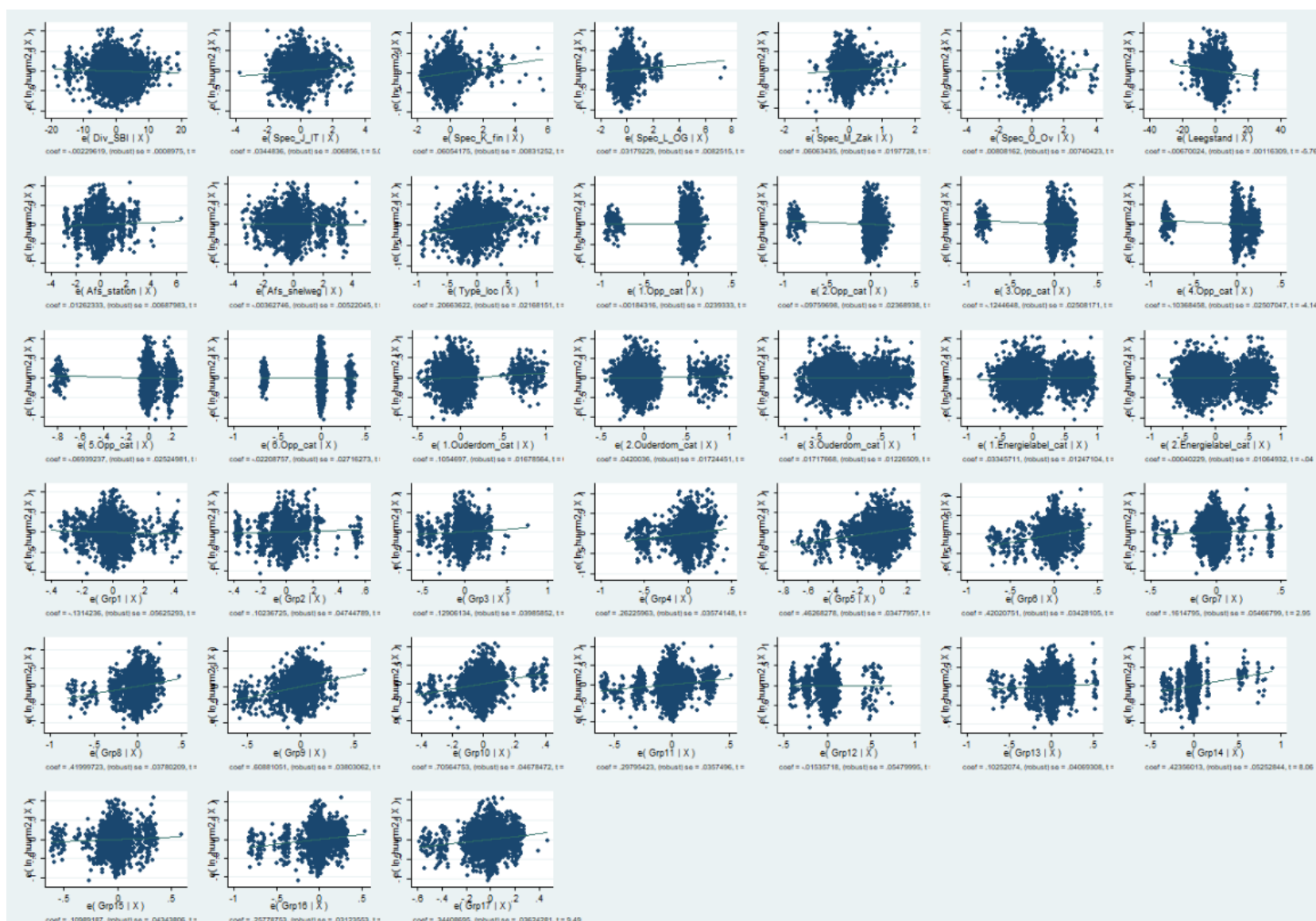
Tabel 19. Overzicht van opgenomen kantoorlocaties per model

| Nr. | Gebied_NL_cat                                 | GROEP_gebied_cat           | Naam dummy | Onderdeel Model 1 | Onderdeel Model 2 | Gebruikt voor variabele Huurprijsgroei | Totale oppervlakte gebied | Type locatie |
|-----|-----------------------------------------------|----------------------------|------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------|---------------------------|--------------|
| 1   | Alkmaar - Centrum                             | Alkmaar                    | Grp1       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 83.165 m2                 | Centraal     |
| 2   | Alkmaar - Helderseweg                         | Alkmaar                    | Grp1       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 83.050 m2                 | Formeel      |
| 3   | Almere - Centrum                              | Almere                     | Grp2       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 296.405 m2                | Centraal     |
| 4   | Almere - Gooise Kant                          | Almere                     | Grp2       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 188.775 m2                | Formeel      |
| 5   | Amersfoort - Centrum                          | Amersfoort                 | Grp3       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 399.769 m2                | Centraal     |
| 6   | Amersfoort - De Hoef                          | Amersfoort                 | Grp3       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 226.038 m2                | Formeel      |
| 7   | Amstelveen - A9 Zone-Zuid                     | Amsterdam omgeving         | Grp4       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 163.686 m2                | Formeel      |
| 8   | Amstelveen - Centrum                          | Amsterdam omgeving         | Grp4       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 123.431 m2                | Centraal     |
| 9   | Amstelveen - Kronenburg                       | Amsterdam omgeving         | Grp4       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 139.495 m2                | Formeel      |
| 10  | Amsterdam - Buitenveldert                     | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 154.546 m2                | Formeel      |
| 11  | Amsterdam - Grachtengordel                    | Amsterdam - Grachtengordel | Grp6       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 1.049.236 m2              | Centraal     |
| 12  | Amsterdam - Houthavens                        | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 81.034 m2                 | Centraal     |
| 13  | Amsterdam - IJ-oever                          | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 257.478 m2                | Centraal     |
| 14  | Amsterdam - Noord                             | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 187.772 m2                | Formeel      |
| 15  | Amsterdam - Omval                             | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 161.128 m2                | Centraal     |
| 16  | Amsterdam - Oost                              | Amsterdam - Oost           | Grp7       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 523.167 m2                | Formeel      |
| 17  | Amsterdam - Sloterdijk/Teleport               | Amsterdam - Sloterdijk     | Grp8       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 768.210 m2                | Formeel      |
| 18  | Amsterdam - West                              | Amsterdam - West           | Grp9       | Ja                | Ja                | Ja                                     | 393.691 m2                | Formeel      |
| 19  | Amsterdam - Zuid                              | Amsterdam - Zuid           | Grp10      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 434.231 m2                | Centraal     |
| 20  | Amsterdam - Zuidas                            | Amsterdam - Zuidas         | Grp11      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 740.961 m2                | Formeel      |
| 21  | Amsterdam - Zuidoost-Centrum                  | Amsterdam - Zuidoost       | Grp12      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 521.588 m2                | Formeel      |
| 22  | Amsterdam - Zuidoost-Zuid                     | Amsterdam - Zuidoost       | Grp12      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 520.206 m2                | Formeel      |
| 23  | Amsterdam - Zuidwest                          | Amsterdam                  | Grp5       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 339.233 m2                | Formeel      |
| 24  | Diemen - Bergwijkpark                         | Amsterdam omgeving         | Grp4       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 140.990 m2                | Formeel      |
| 25  | Haarlem - Centrum                             | Haarlem                    | Grp13      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 159.415 m2                | Centraal     |
| 26  | Haarlem - Haarlemmerhoutkwartier              | Haarlem                    | Grp13      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 92.856 m2                 | Formeel      |
| 27  | Haarlem - Waarderpolder/Veerpolder            | Haarlem                    | Grp13      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 108.460 m2                | Formeel      |
| 28  | Haarlemmermeer - Badhoevedorp                 | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 84.950 m2                 | Formeel      |
| 29  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Oost | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 193.236 m2                | Formeel      |
| 30  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-West | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 118.973 m2                | Formeel      |
| 31  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Zuid | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 157.450 m2                | Formeel      |
| 32  | Haarlemmermeer - Hoofddorp - De Hoek/Kruisweg | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 100.238 m2                | Formeel      |
| 33  | Haarlemmermeer - Schiphol - Centrum           | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 201.810 m2                | Centraal     |
| 34  | Haarlemmermeer - Schiphol - Oost              | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 177.459 m2                | Formeel      |
| 35  | Haarlemmermeer - Schiphol - Rijk              | Haarlemmermeer             | Grp14      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 199.228 m2                | Formeel      |
| 36  | Hilversum - Arenapark                         | Hilversum                  | Grp15      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 167.600 m2                | Formeel      |
| 37  | Hilversum - Centrum                           | Hilversum                  | Grp15      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 139.800 m2                | Centraal     |
| 38  | Hilversum - Mediapark                         | Hilversum                  | Grp15      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 209.820 m2                | Formeel      |
| 39  | Houten - De Molenzoom                         | Utrecht omgeving           | Grp16      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 111.014 m2                | Formeel      |
| 40  | Nieuwegein - Centrum                          | Utrecht omgeving           | Grp16      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 76.760 m2                 | Centraal     |
| 41  | Nieuwegein - Laagraven/Liesbosch              | Utrecht omgeving           | Grp16      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 75.970 m2                 | Formeel      |
| 42  | Nieuwegein - Plettenburg/De Wiers             | Utrecht omgeving           | Grp16      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 192.430 m2                | Formeel      |
| 43  | Utrecht - Kanaleneiland                       | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 388.425 m2                | Formeel      |
| 44  | Utrecht - Lage Weide/Cartesiusweg             | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 140.760 m2                | Formeel      |
| 45  | Utrecht - Lunetten/Stadion                    | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 143.853 m2                | Formeel      |
| 46  | Utrecht - Papendorp                           | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 259.612 m2                | Formeel      |
| 47  | Utrecht - Rijsweerd/De Uithof                 | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 322.670 m2                | Formeel      |
| 48  | Utrecht - Stadscentrum                        | Utrecht - Stadscentrum     | Grp18      | Ja                | Ja                | Ja                                     | 242.507 m2                | Centraal     |
| 49  | Utrecht - Stationsgebied                      | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 632.135 m2                | Centraal     |
| 50  | Utrecht - Vleuten/De Meem                     | Utrecht                    | Grp17      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 127.832 m2                | Formeel      |
| 51  | Woerden - Honthorst/Middelland                | Utrecht omgeving           | Grp16      | Ja                | Ja                | Nee                                    | 210.020 m2                | Formeel      |
| 52  | Zaanstad - Inverdan/Centrum                   | Amsterdam omgeving         | Grp4       | Ja                | Ja                | Nee                                    | 140.030 m2                | Centraal     |

Tabel 20. Correlatietabel. Correlatie tussen variabelen met een ratioschaal (nr. 1 t/m 11) en Spearman-rangcorrelatie (vanaf variabele 12. Opp\_cat) voor categorische variabelen

|                        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. In_huurm2           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2. Div_SBI             | 0,1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3. Spec_J_IT           | -0,1 | -0,3 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4. Spec_K_fin          | 0,2  | 0,0  | -0,1 |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5. Spec_L_OG           | 0,3  | 0,2  | -0,2 | 0,2  |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6. Spec_M_Zak          | 0,4  | -0,2 | -0,1 | 0,2  | 0,2  |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 7. Spec_O_Ov           | -0,2 | 0,3  | -0,1 | 0,1  | 0,0  | -0,3 |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 8. Huurgroei           | 0,1  | -0,1 | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | -0,1 |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9. Totaal_m2           | 0,5  | 0,3  | -0,1 | 0,2  | 0,3  | 0,2  | -0,1 | 0,1  |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10. Leegstand          | -0,4 | -0,1 | 0,1  | -0,2 | -0,2 | -0,3 | 0,1  | -0,2 | -0,5 |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 11. Afs_station        | -0,1 | -0,1 | 0,1  | -0,1 | -0,2 | 0,2  | -0,1 | 0,0  | -0,3 | 0,1  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12. Afs_snelweg        | 0,3  | 0,4  | 0,0  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,6  | -0,4 | -0,2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 13. Type_loc           | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 14. Opp_cat            | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 1,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 15. Nieuwbouw_cat      | 0,6  | 0,0  | 0,6  | 0,0  | 0,0  | 0,4  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,6  | 0,0  | 0,0 |     | 0,7 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 16. Ouderdom_cat       | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 17. Energielabel_cat   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 18. Aantal_snelweg_cat | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,9  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,7  | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,6 | 0,3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 19. Grp1               | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 20. Grp2               | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,4  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 21. Grp3               | 0,0  | 0,8  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,7  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 22. Grp4               | 0,2  | 0,0  | 0,3  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 23. Grp5               | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 24. Grp6               | 0,3  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 25. Grp7               | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 26. Grp8               | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,6  | 0,4  | 0,7  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 27. Grp9               | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 28. Grp10              | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 29. Grp11              | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 1,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |
| 30. Grp12              | 0,0  | 0,6  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,2  | 0,0  | 0,1  | 0,5  | 0,0 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 |     |     |     |     |     |     |
| 31. Grp13              | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,8  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |     |     |     |     |     |
| 32. Grp14              | 0,9  | 0,0  | 0,3  | 1,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,3  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |     |     |     |     |
| 33. Grp15              | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |     |     |     |
| 34. Grp16              | 0,0  | 0,7  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |     |
| 35. Grp17              | 0,4  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |     |
| 36. Grp18              | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

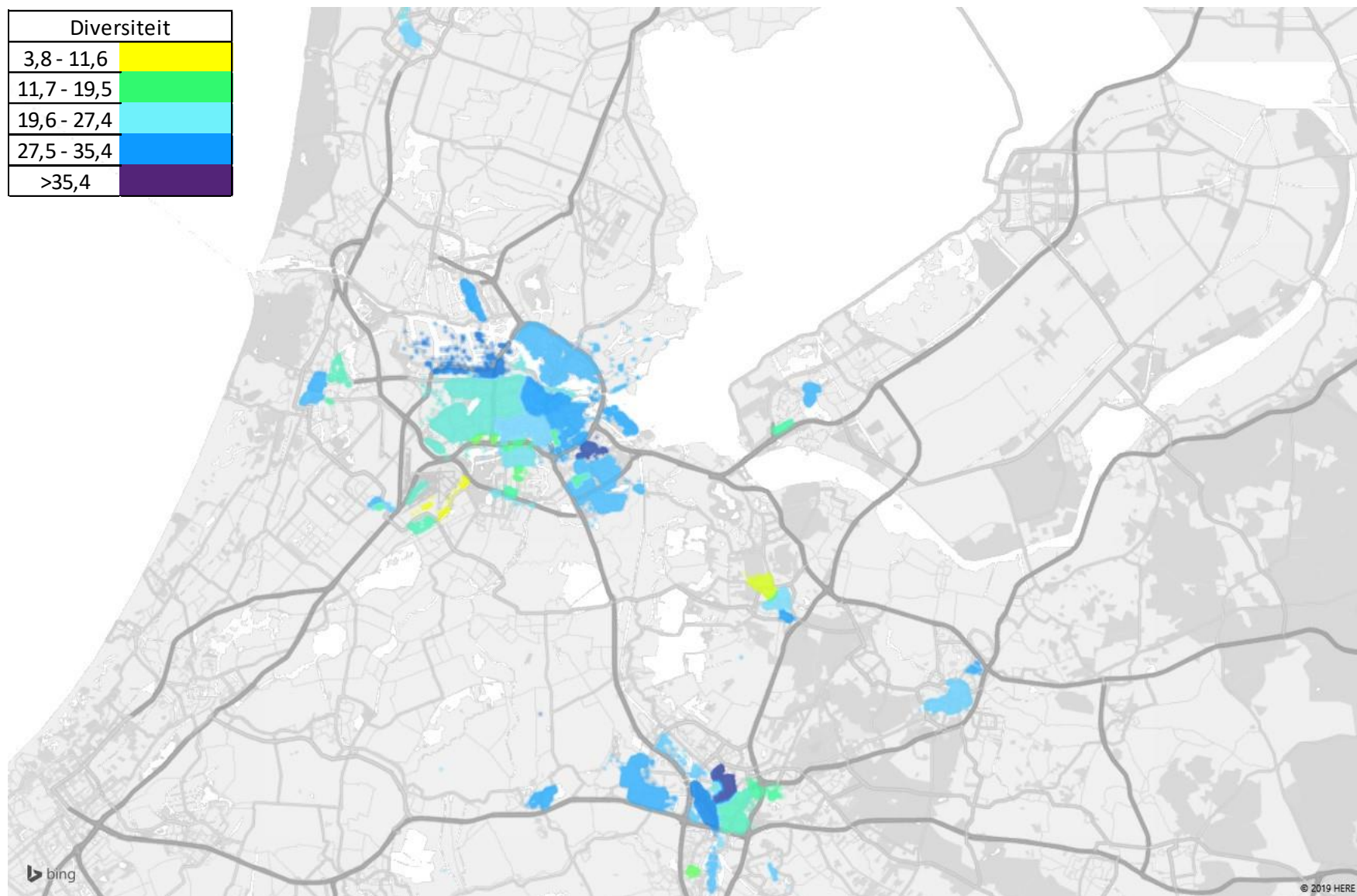
Figuur 17. Controle op lineairiteit voor elke variablen ('added-variable plots')



Tabel 21. Beschrijvende statistiek van de kantoorlocaties voor berekening van variabelen Diversiteit en Specialisatie

| Gebied_NL                                     | Diversiteit |        |      |      | Spec_J ICT |        |     |     | Spec_K Findienst |        |     |     | Spec_L Vastgoed |        |     |     | Spec_M Zakelijkdienst |        |     |     | Spec_O Overheid |        |     |      |
|-----------------------------------------------|-------------|--------|------|------|------------|--------|-----|-----|------------------|--------|-----|-----|-----------------|--------|-----|-----|-----------------------|--------|-----|-----|-----------------|--------|-----|------|
|                                               | Gemid.      | St.dev | Min  | Max  | Gemid.     | St.dev | Min | Max | Gemid.           | St.dev | Min | Max | Gemid.          | St.dev | Min | Max | Gemid.                | St.dev | Min | Max | Gemid.          | St.dev | Min | Max  |
| Alkmaar - Helderseweg                         | 18,4        | 2,0    | 16,1 | 22,8 | 1,3        | 0,2    | 1,1 | 1,6 | 1,6              | 0,2    | 1,3 | 1,9 | 0,1             | 0,0    | 0,1 | 0,2 | 0,5                   | 0,1    | 0,4 | 0,5 | 5,0             | 1,8    | 3,1 | 7,9  |
| Alkmaar - Centrum                             | 20,2        | 2,6    | 16,0 | 23,4 | 0,3        | 0,0    | 0,2 | 0,3 | 1,8              | 0,7    | 0,6 | 3,0 | 1,0             | 0,1    | 0,9 | 1,1 | 0,4                   | 0,0    | 0,4 | 0,5 | 4,1             | 1,0    | 3,2 | 5,8  |
| Almere - Centrum                              | 25,4        | 4,5    | 20,5 | 32,4 | 0,4        | 0,1    | 0,3 | 0,5 | 0,7              | 0,1    | 0,5 | 0,8 | 0,9             | 0,1    | 0,8 | 1,1 | 0,6                   | 0,4    | 0,2 | 1,1 | 2,8             | 0,6    | 2,2 | 3,5  |
| Almere - Gooise Kant                          | 13,0        | 4,4    | 7,2  | 19,7 | 2,4        | 1,1    | 1,0 | 3,6 | 0,6              | 0,2    | 0,3 | 0,9 | 0,3             | 0,1    | 0,1 | 0,4 | 0,9                   | 0,2    | 0,7 | 1,4 | 0,2             | 0,5    | 0,0 | 1,5  |
| Amersfoort - Centrum                          | 20,8        | 9,9    | 7,1  | 30,1 | 0,9        | 0,1    | 0,8 | 1,0 | 1,0              | 0,5    | 0,3 | 1,9 | 1,1             | 0,1    | 0,8 | 1,3 | 0,9                   | 0,1    | 0,7 | 1,1 | 1,2             | 0,4    | 0,4 | 1,7  |
| Amersfoort - De Hoef                          | 25,3        | 4,4    | 21,1 | 34,8 | 2,3        | 0,6    | 1,7 | 3,3 | 0,6              | 0,2    | 0,4 | 0,8 | 0,3             | 0,1    | 0,1 | 0,3 | 0,9                   | 0,1    | 0,7 | 1,0 | 0,4             | 0,3    | 0,0 | 0,9  |
| Amstelveen - A9 Zone-Zuid                     | 18,4        | 2,8    | 14,0 | 23,3 | 1,6        | 1,3    | 0,3 | 3,5 | 3,3              | 1,2    | 1,4 | 4,6 | 0,3             | 0,1    | 0,1 | 0,3 | 0,9                   | 0,1    | 0,7 | 1,0 | 1,2             | 0,3    | 0,3 | 1,5  |
| Amstelveen - Centrum                          | 13,0        | 2,1    | 9,9  | 16,5 | 0,6        | 0,1    | 0,4 | 0,7 | 1,1              | 0,1    | 1,0 | 1,3 | 0,4             | 0,1    | 0,4 | 0,6 | 0,6                   | 0,2    | 0,4 | 1,0 | 4,0             | 1,6    | 0,8 | 6,0  |
| Amstelveen - Kronenburg                       | 10,7        | 2,7    | 5,2  | 14,3 | 1,2        | 0,9    | 0,3 | 2,5 | 2,6              | 0,8    | 1,4 | 3,5 | 7,5             | 1,6    | 5,1 | 9,4 | 2,6                   | 0,5    | 2,0 | 3,8 | 0,0             | 0,1    | 0,0 | 0,3  |
| Amsterdam - Buitenveldert                     | 18,6        | 2,7    | 15,9 | 22,5 | 0,4        | 0,1    | 0,2 | 0,6 | 0,9              | 0,2    | 0,6 | 1,5 | 1,2             | 0,1    | 1,0 | 1,4 | 1,5                   | 0,2    | 1,3 | 1,8 | 0,5             | 0,1    | 0,4 | 0,6  |
| Amsterdam - Grachtengordel                    | 26,7        | 2,0    | 23,6 | 29,0 | 1,0        | 0,1    | 0,8 | 1,1 | 1,1              | 0,2    | 0,9 | 1,3 | 1,4             | 0,1    | 1,2 | 1,5 | 1,1                   | 0,1    | 0,9 | 1,1 | 1,1             | 0,2    | 0,7 | 1,3  |
| Amsterdam - Oost                              | 25,2        | 2,2    | 22,2 | 28,5 | 1,0        | 0,1    | 0,9 | 1,2 | 0,3              | 0,1    | 0,1 | 0,4 | 0,9             | 0,2    | 0,5 | 1,1 | 1,1                   | 0,1    | 1,0 | 1,2 | 1,1             | 0,2    | 0,9 | 1,4  |
| Amsterdam - Houthavens                        | 17,7        | 3,9    | 12,2 | 26,1 | 1,9        | 0,9    | 1,0 | 3,5 | 0,3              | 0,1    | 0,2 | 0,5 | 0,4             | 0,3    | 0,1 | 1,0 | 1,7                   | 0,3    | 1,3 | 2,3 | 0,2             | 0,7    | 0,0 | 2,0  |
| Amsterdam - IJ-oever                          | 17,0        | 2,2    | 14,6 | 20,3 | 2,4        | 0,6    | 1,8 | 3,2 | 0,4              | 0,2    | 0,1 | 0,7 | 1,9             | 0,7    | 1,2 | 2,9 | 1,7                   | 0,3    | 1,2 | 2,0 | 0,3             | 0,4    | 0,0 | 1,5  |
| Amsterdam - Noord                             | 22,8        | 7,7    | 12,9 | 29,4 | 0,8        | 0,1    | 0,6 | 1,0 | 0,2              | 0,1    | 0,1 | 0,4 | 0,6             | 0,1    | 0,5 | 0,7 | 1,3                   | 0,4    | 1,0 | 1,8 | 0,6             | 0,1    | 0,5 | 0,7  |
| Amsterdam - Omval                             | 9,3         | 3,1    | 4,9  | 12,6 | 0,4        | 0,1    | 0,2 | 0,6 | 4,1              | 1,5    | 1,6 | 6,2 | 0,2             | 0,1    | 0,0 | 0,3 | 1,7                   | 1,1    | 0,7 | 3,3 | 0,0             | 0,0    | 0,0 | 0,1  |
| Amsterdam - Sloterdijk/Teleport               | 29,3        | 1,6    | 27,4 | 32,0 | 1,2        | 0,1    | 1,1 | 1,4 | 0,9              | 0,1    | 0,8 | 1,0 | 1,3             | 0,1    | 1,0 | 1,5 | 0,8                   | 0,1    | 0,7 | 0,9 | 1,3             | 0,1    | 1,2 | 1,5  |
| Amsterdam - Zuid                              | 20,6        | 0,9    | 19,1 | 22,1 | 0,7        | 0,1    | 0,6 | 0,8 | 0,7              | 0,1    | 0,6 | 0,9 | 1,8             | 0,1    | 1,6 | 2,0 | 1,3                   | 0,1    | 1,2 | 1,4 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,7  |
| Amsterdam - Zuidoost-Centrum                  | 13,2        | 1,5    | 11,0 | 15,8 | 1,5        | 0,4    | 1,0 | 2,2 | 3,8              | 1,5    | 1,7 | 5,4 | 0,7             | 0,2    | 0,5 | 1,0 | 1,2                   | 0,1    | 1,0 | 1,3 | 0,8             | 0,2    | 0,4 | 1,0  |
| Amsterdam - Zuidoost-Zuid                     | 23,1        | 6,3    | 14,8 | 29,8 | 0,6        | 0,1    | 0,4 | 0,7 | 1,1              | 0,5    | 0,5 | 1,7 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,4 | 0,9                   | 0,0    | 0,9 | 1,0 | 0,6             | 0,5    | 0,3 | 1,8  |
| Amsterdam - Zuidwest                          | 9,1         | 0,6    | 8,1  | 10,3 | 1,2        | 0,3    | 0,8 | 1,8 | 0,6              | 0,1    | 0,5 | 1,0 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,4 | 2,6                   | 0,1    | 2,4 | 2,9 | 1,0             | 0,1    | 0,7 | 1,2  |
| Amsterdam - West                              | 16,8        | 2,0    | 13,9 | 19,2 | 0,6        | 0,1    | 0,6 | 0,7 | 0,3              | 0,1    | 0,2 | 0,4 | 0,8             | 0,2    | 0,8 | 1,3 | 0,8                   | 0,0    | 0,8 | 0,9 | 0,7             | 0,1    | 0,6 | 1,0  |
| Amsterdam - Zuidas                            | 10,8        | 1,9    | 7,7  | 13,7 | 0,6        | 0,1    | 0,4 | 0,7 | 3,5              | 0,5    | 2,4 | 4,1 | 1,9             | 0,4    | 1,1 | 2,6 | 2,1                   | 0,4    | 1,5 | 2,6 | 0,5             | 0,4    | 0,0 | 0,8  |
| Diemen - Bergwijkpark                         | 31,7        | 8,6    | 18,4 | 41,6 | 0,8        | 0,1    | 0,7 | 1,1 | 0,2              | 0,0    | 0,2 | 0,3 | 0,6             | 0,3    | 0,2 | 1,1 | 0,5                   | 0,1    | 0,4 | 0,6 | 0,2             | 0,6    | 0,0 | 1,9  |
| Haarlem - Centrum                             | 24,0        | 2,4    | 20,6 | 29,0 | 0,5        | 0,1    | 0,4 | 0,7 | 0,5              | 0,1    | 0,4 | 0,6 | 0,8             | 0,1    | 0,6 | 0,9 | 0,7                   | 0,0    | 0,7 | 0,8 | 2,2             | 0,3    | 1,8 | 2,8  |
| Haarlem - Haarlemmerhoutkwartier              | 23,3        | 6,3    | 16,3 | 34,6 | 0,4        | 0,1    | 0,3 | 0,5 | 1,9              | 0,4    | 1,4 | 2,6 | 2,8             | 0,7    | 0,9 | 3,2 | 1,5                   | 0,2    | 1,1 | 1,7 | 0,6             | 0,3    | 0,3 | 1,2  |
| Haarlem - Zuid                                | 13,8        | 2,8    | 8,4  | 17,3 | 0,0        | 0,0    | 0,0 | 0,0 | 0,0              | 0,0    | 0,0 | 0,0 | 0,1             | 0,0    | 0,0 | 0,0 | 0,1                   | 0,1    | 0,0 | 0,1 | 8,3             | 3,6    | 0,0 | 13,8 |
| Haarlem - Waarderpolder/Veerpolder            | 14,9        | 1,1    | 12,8 | 16,2 | 0,8        | 0,1    | 0,6 | 0,9 | 0,2              | 0,1    | 0,0 | 0,3 | 0,4             | 0,0    | 0,3 | 0,5 | 0,6                   | 0,1    | 0,5 | 0,7 | 0,1             | 0,2    | 0,0 | 0,7  |
| Haarlemmermeer - Badhoevedorp                 | 16,0        | 6,8    | 9,1  | 30,1 | 1,0        | 0,7    | 0,2 | 1,9 | 0,4              | 0,4    | 0,0 | 1,0 | 0,9             | 0,1    | 0,7 | 1,0 | 0,4                   | 0,1    | 0,3 | 0,6 | 0,3             | 0,7    | 0,0 | 2,0  |
| Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Oost | 14,3        | 4,0    | 9,5  | 22,1 | 4,4        | 0,9    | 2,7 | 5,8 | 1,2              | 0,2    | 0,9 | 1,4 | 0,2             | 0,1    | 0,1 | 0,3 | 1,0                   | 0,3    | 0,6 | 1,4 | 0,0             | 0,1    | 0,0 | 0,2  |
| Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-Zuid | 20,3        | 5,3    | 12,0 | 26,6 | 0,8        | 0,2    | 0,6 | 1,1 | 0,4              | 0,5    | 0,0 | 1,4 | 0,1             | 0,1    | 0,0 | 0,2 | 1,8                   | 0,6    | 1,1 | 2,8 | 1,3             | 0,4    | 0,5 | 1,9  |
| Haarlemmermeer - Hoofddorp - Beukenhorst-West | 24,5        | 2,8    | 21,4 | 29,4 | 0,8        | 0,2    | 0,6 | 1,2 | 1,9              | 0,3    | 1,6 | 2,5 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,3 | 1,3                   | 0,2    | 1,0 | 1,6 | 0,5             | 0,4    | 0,0 | 0,9  |
| Haarlemmermeer - Hoofddorp - De Hoek/Kruisweg | 20,6        | 5,0    | 12,0 | 28,9 | 0,5        | 0,2    | 0,2 | 0,6 | 0,1              | 0,1    | 0,0 | 0,4 | 0,0             | 0,0    | 0,0 | 0,0 | 0,3                   | 0,1    | 0,1 | 0,4 | 0,2             | 0,6    | 0,0 | 1,8  |
| Haarlemmermeer - Schiphol - Centrum           | 15,6        | 1,7    | 11,6 | 17,3 | 0,7        | 0,1    | 0,5 | 0,9 | 1,2              | 0,3    | 0,8 | 1,5 | 0,5             | 0,1    | 0,4 | 0,7 | 0,3                   | 0,1    | 0,1 | 0,4 | 0,9             | 1,5    | 0,0 | 4,7  |
| Haarlemmermeer - Schiphol - Oost              | 4,4         | 0,4    | 3,8  | 4,9  | 0,1        | 0,0    | 0,1 | 0,2 | 0,1              | 0,1    | 0,0 | 0,2 | 0,1             | 0,0    | 0,0 | 0,1 | 0,2                   | 0,1    | 0,1 | 0,3 | 1,0             | 0,7    | 0,0 | 2,0  |
| Haarlemmermeer - Schiphol - Rijk              | 14,6        | 3,4    | 10,4 | 19,8 | 1,8        | 1,0    | 0,7 | 3,2 | 0,1              | 0,1    | 0,0 | 0,2 | 0,3             | 0,2    | 0,1 | 0,6 | 0,3                   | 0,1    | 0,2 | 0,4 | 0,1             | 0,3    | 0,0 | 1,0  |
| Hilversum - Centrum                           | 20,3        | 3,5    | 16,3 | 26,4 | 1,3        | 0,2    | 0,9 | 1,6 | 0,1              | 0,0    | 0,1 | 0,2 | 2,1             | 0,7    | 1,2 | 2,8 | 0,5                   | 0,1    | 0,4 | 0,6 | 0,9             | 0,4    | 0,6 | 2,0  |
| Hilversum - Mediapark                         | 5,4         | 0,7    | 4,6  | 6,4  | 6,8        | 0,3    | 6,3 | 7,2 | 0,4              | 0,3    | 0,2 | 0,9 | 0,6             | 0,1    | 0,4 | 0,8 | 0,6                   | 0,0    | 0,6 | 0,7 | 0,8             | 0,2    | 0,2 | 0,9  |
| Hilversum - Arenapark                         | 25,4        | 3,5    | 19,3 | 31,7 | 1,6        | 0,5    | 0,9 | 2,2 | 1,9              | 0,8    | 0,9 | 3,0 | 2,4             | 0,3    | 1,9 | 2,8 | 0,6                   | 0,2    | 0,3 | 0,8 | 0,1             | 0,3    | 0,0 | 0,9  |
| Houten - De Molenzoom                         | 21,5        | 4,8    | 14,7 | 27,1 | 1,7        | 0,5    | 1,0 | 2,7 | 2,0              | 0,5    | 1,4 | 2,5 | 2,7             | 0,9    | 1,6 | 3,7 | 1,6                   | 0,4    | 1,1 | 2,1 | 0,0             | 0,1    | 0,0 | 0,3  |
| Nieuwegein - Centrum                          | 9,8         | 1,4    | 8,4  | 12,4 | 0,6        | 0,1    | 0,4 | 0,8 | 0,4              | 0,0    | 0,3 | 0,4 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,3 | 0,3                   | 0,1    | 0,2 | 0,4 | 1,9             | 0,9    | 0,3 | 2,7  |
| Nieuwegein - Laagraven/Liesbosch              | 19,5        | 2,1    | 17,2 | 23,2 | 3,1        | 0,2    | 2,7 | 3,3 | 0,0              | 0,0    | 0,0 | 0,1 | 0,3             | 0,3    | 0,0 | 0,7 | 0,2                   | 0,0    | 0,1 | 0,2 | 1,0             | 0,3    | 0,6 | 1,6  |
| Nieuwegein - Plettenburg/De Wiers             | 22,6        | 3,8    | 19,6 | 30,2 | 1,9        | 0,4    | 1,3 | 2,3 | 0,2              | 0,2    | 0,0 | 0,5 | 0,2             | 0,1    | 0,1 | 0,3 | 0,9                   | 0,2    | 0,7 | 1,2 | 0,2             | 0,2    | 0,1 | 0,7  |
| Utrecht - Stadscentrum                        | 31,8        | 3,1    | 29,1 | 39,4 | 0,5        | 0,1    | 0,4 | 0,6 | 0,3              | 0,1    | 0,2 | 0,5 | 0,9             | 0,2    | 0,8 | 1,3 | 0,8                   | 0,0    | 0,8 | 0,8 | 1,8             | 0,7    | 0,5 | 2,6  |
| Utrecht - Kanaleneiland                       | 29,1        | 5,3    | 23,0 | 36,5 | 0,6        | 0,1    | 0,5 | 0,7 | 1,6              | 0,3    | 1,2 | 2,1 | 2,5             | 1,4    | 1,0 | 4,3 | 0,8                   | 0,1    | 0,6 | 0,9 | 2,6             | 1,0    | 0,4 | 3,3  |
| Utrecht - Lage Weide/Cartesiusweg             | 21,3        | 4,2    | 16,7 | 27,1 | 1,6        | 0,7    | 0,9 | 2,5 | 0,1              | 0,1    | 0,0 | 0,2 | 0,4             | 0,2    | 0,1 | 0,7 | 0,4                   | 0,1    | 0,3 | 0,6 | 0,8             | 0,6    | 0,0 | 1,6  |
| Utrecht - Lunetten/Stadion                    | 15,0        | 0,7    | 14,0 | 16,4 | 0,9        | 0,2    | 0,6 | 1,3 | 0,2              | 0,1    | 0,0 | 0,3 | 0,8             | 0,2    | 0,6 | 1,1 | 0,9                   | 0,2    | 0,7 | 1,2 | 1,3             | 0,2    | 0,8 | 1,6  |
| Utrecht - Papendorp                           | 21,2        | 10,5   | 11,1 | 35,2 | 3,1        | 1,1    | 1,7 | 4,2 | 1,0              | 0,1    | 0,8 | 1,1 | 0,7             | 0,5    | 0,2 | 1,5 | 1,1                   | 0,2    | 0,8 | 1,4 | 1,5             | 0,3    | 0,8 | 1,8  |
| Utrecht - Rijnsweerd/De Uithof                | 12,2        | 2,5    | 9,2  | 15,4 | 0,1        | 0,1    | 0,1 | 0,2 | 1,1              | 0,1    | 1,0 | 1,3 | 0,4             | 0,2    | 0,1 | 0,8 | 1,1                   | 0,3    | 0,7 | 1,4 | 1,0             | 0,4    | 0,1 | 1,3  |
| Utrecht - Stationsgebied                      | 17,3        | 3,1    | 12,9 | 23,1 | 0,2        | 0,0    | 0,2 | 0,3 | 3,9              | 1,0    | 1,9 | 5,1 | 1,9             | 0,6    | 1,3 | 3,3 | 1,2                   | 0,1    | 1,2 | 1,4 | 2,0             | 1,1    | 0,4 | 4,4  |
| Utrecht - Vleuten/De Meern                    | 23,9        | 3,0    | 18,4 | 27,8 | 0,6        | 0,1    | 0,5 | 0,7 | 1,1              | 0,2    | 0,6 | 1,3 | 0,5             | 0,1    | 0,2 | 0,6 | 0,8                   | 0,1    | 0,7 | 0,9 | 0,3             | 0,1    | 0,2 | 0,7  |
| Woerden - Honthorst/Middelland                | 25,0        | 3,5    | 21,4 | 30,6 | 0,9        | 0,4    | 0,4 | 1,4 | 0,5              | 0,2    | 0,2 | 0,7 | 1,0             | 0,2    | 0,7 | 1,2 | 0,6                   | 0,1    | 0,5 | 0,7 | 0,9             | 0,4    | 0,3 | 1,8  |
| Zaanstad - Inverdan/Centrum                   | 25,4        | 3,2    | 21,3 | 30,1 | 0,3        | 0,0    | 0,3 | 0,4 | 0,9              | 0,1    | 0,8 | 1,1 | 1,4             | 0,7    | 0,8 | 2,5 | 0,6                   | 0,1    | 0,6 | 0,8 | 2,7             | 1,5    | 0,6 | 4,4  |

Figuur 18. Weergave van Diversiteit 2011-2018 van de kantoorlocaties.

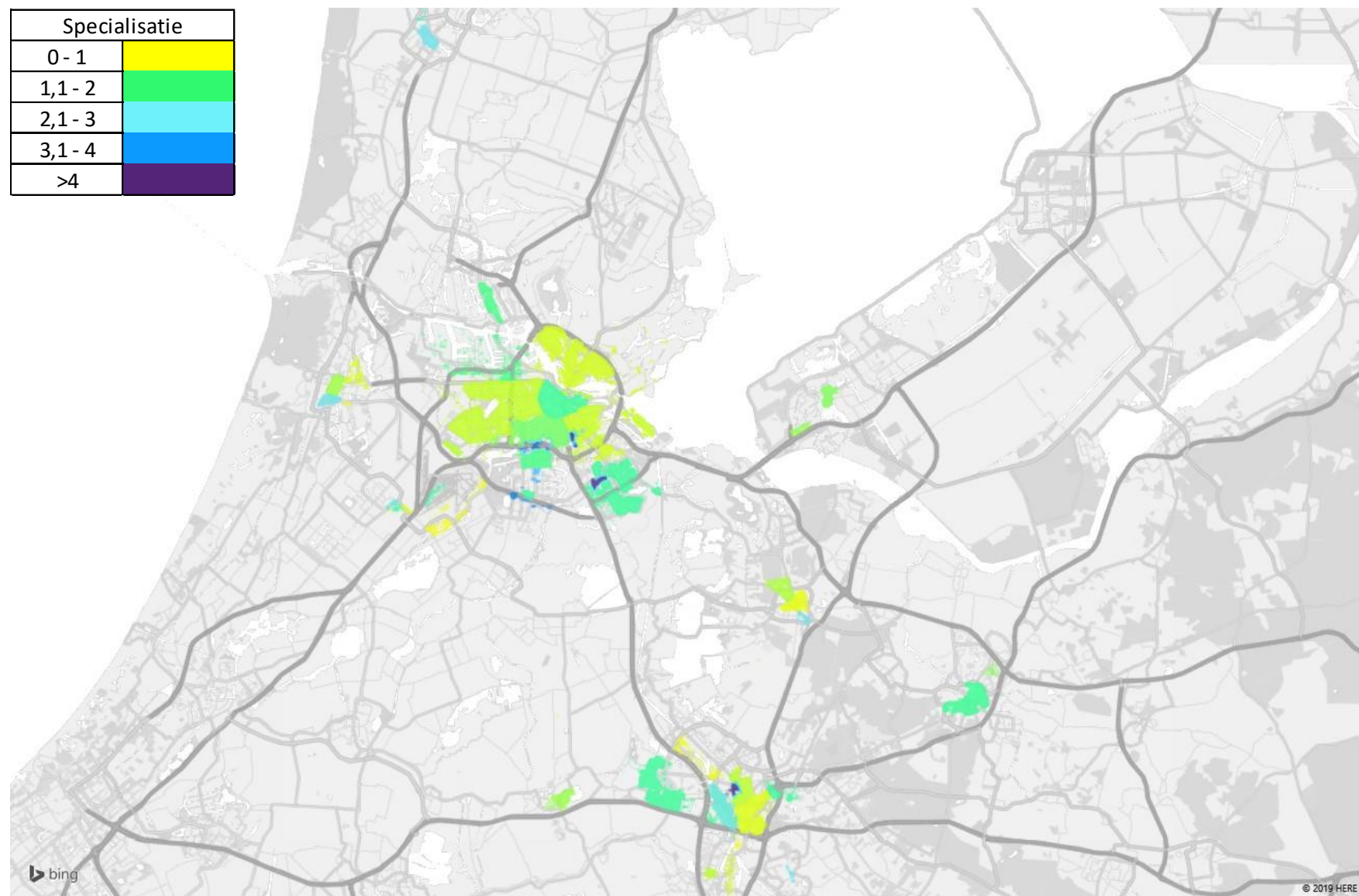




Figuur 19. Weergave van Specialisatie J ICT 2011-2018 van de kantoorlocaties

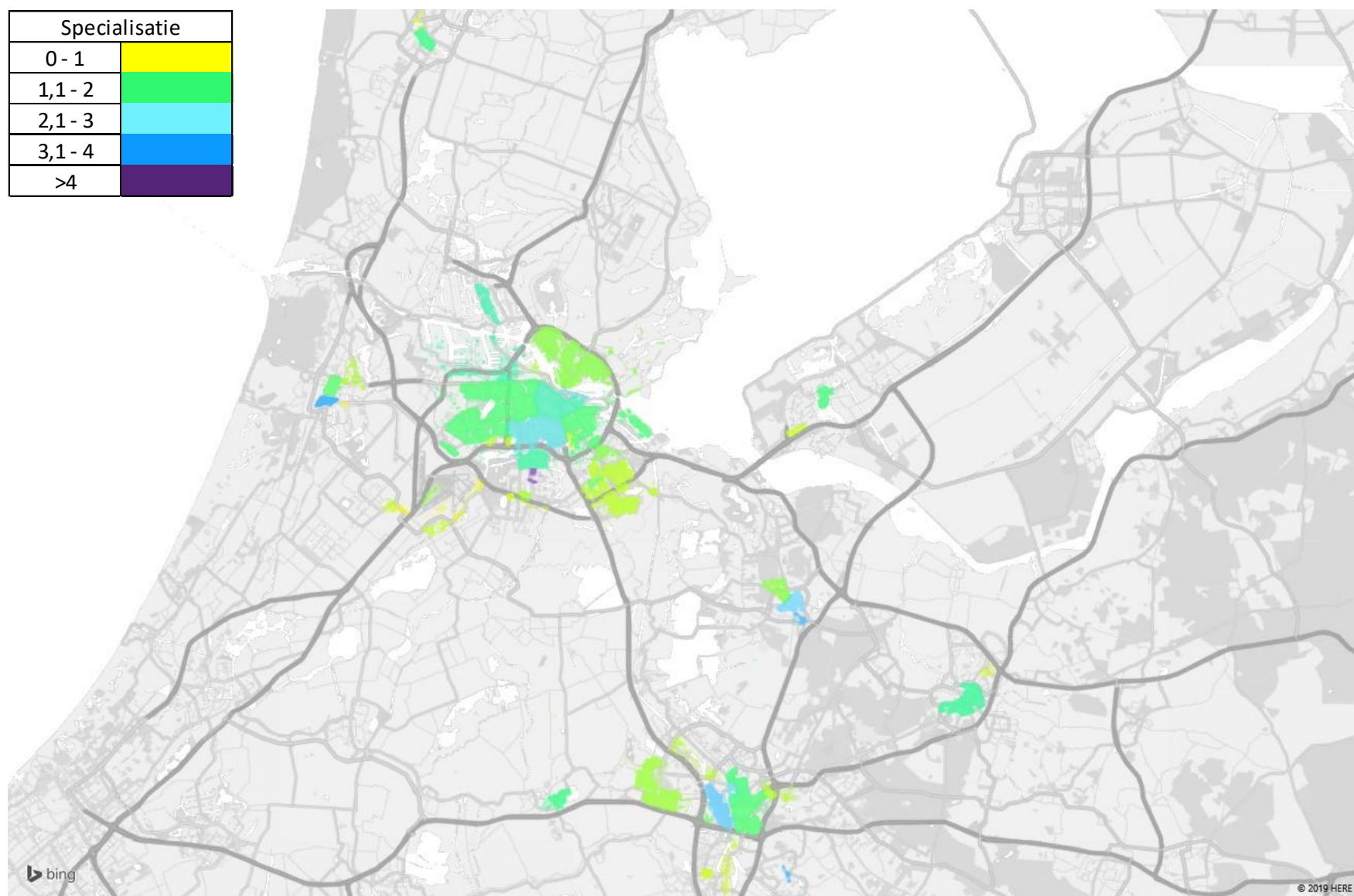


Figuur 20. Weergave van Specialisatie K Financiële Dienstverlening 2011-2018 van de kantoorlocaties

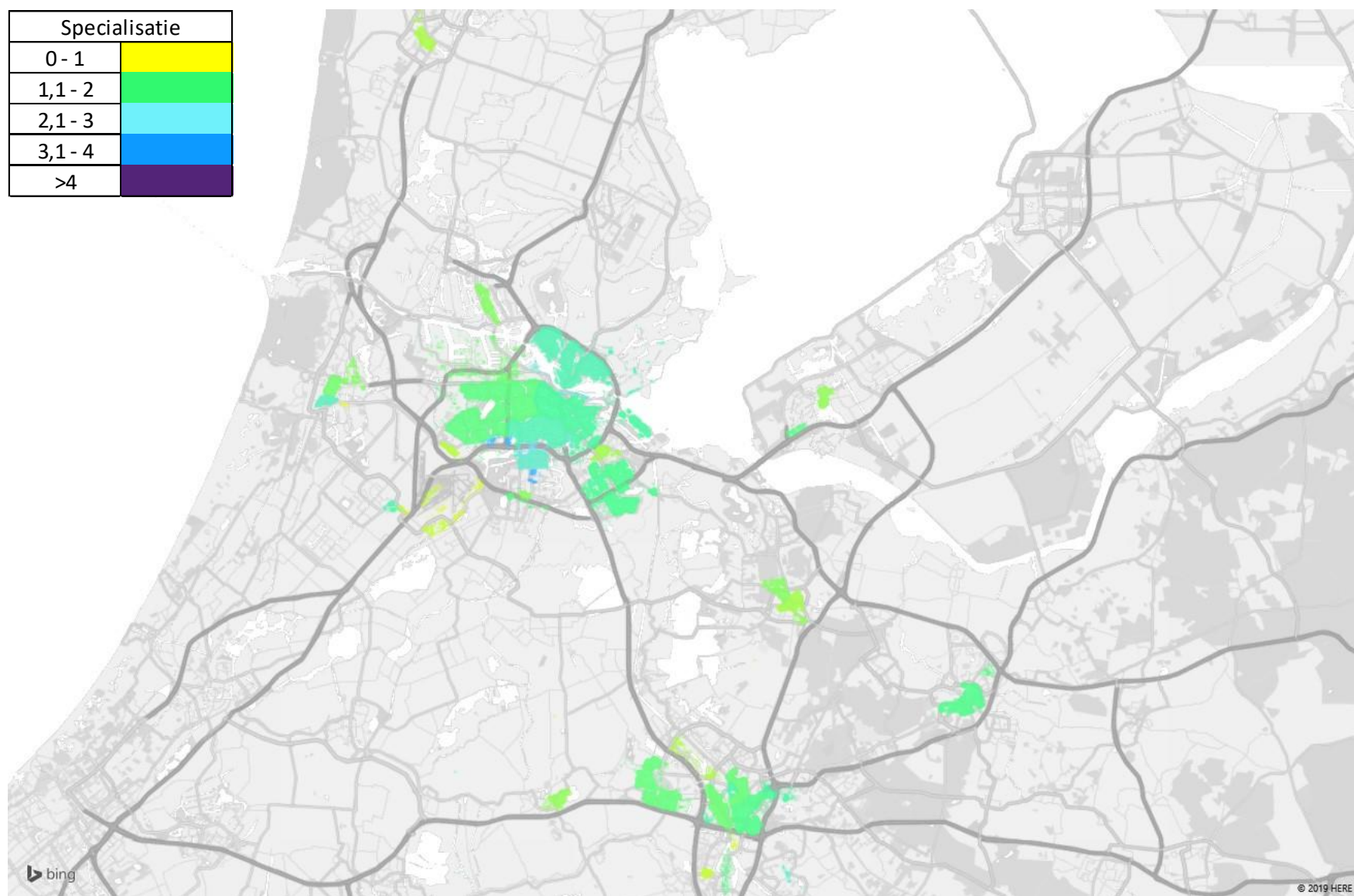




Figuur 21. Weergave van Specialisatie L Vastgoed 2011-2018 van de kantoorlocaties



Figuur 22. Weergave van Specialisatie M Zakelijke Dienstverlening 2011-2018 van de kantoorlocaties



Figuur 23. Weergave van Specialisatie O Overheid 2011-2018 van de kantoorlocaties

