

ICT-bedrijven en hun locatiekeuze

Een onderzoek naar de dertig grootste gemeenten van Nederland

Jeroen van der Zwam
S2037696
September 2014

Master thesis Economische Geografie
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen
Begeleider Dr. A.E. Brouwer
Tweede beoordelaar Dr. I. Noback

Samenvatting

In dit onderzoek is onderzocht welke locatiefactoren van belang zijn voor de locatiekeuze van ICT-bedrijven in de grootste dertig gemeenten van Nederland in 2011. Uitkomsten van voorgaande onderzoeken zijn niet consistent gebleken. Om consistentie in dit onderzoek te bewerkstelligen is eerst gekeken of er verschillen in ICT-concentratie bestaat tussen gemeenten. Daarna is onderzocht welke factoren hier van invloed op kunnen zijn. In het theoretisch kader zijn zes hypothesen opgesteld, het beantwoorden van deze hypothesen geeft antwoord op welke locatiefactoren van belang zijn voor ICT-bedrijven. De eerste hypothese geeft antwoord op de vraag of er een relatie bestaat tussen het marktgebied van een gemeente en de concentratie van ICT-bedrijven. De tweede hypothese onderzoekt of er een relatie bestaat tussen de hoogte van de huurprijzen en de concentratie van ICT-bedrijven in een gemeente. De relatie tussen hoogopgeleiden en de concentratie van ICT-bedrijven is de derde hypothese. In de vierde hypothese wordt getoets of er een relatie bestaat tussen het aantal relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen en de ICT-concentratie in een gemeente. In hypothese vijf wordt bekeken of een goed telecommunicatie- en wegennetwerk van invloed is op de concentratie van ICT-bedrijven. Als laatste wordt nagegaan of het aantal "amenities" van invloed is op de concentratie van ICT-bedrijven. Deze zes hypothesen zijn met een Ordinary Least Square (OLS) -analyse getest. De werking en uitvoering van de OLS- en GWR-modellen zullen in de methodologie uitvoerig worden besproken. Het OLS-model berekent per gemeente in de G30 of er een significant hogere of lagere ICT-concentratie te vinden is en welke factoren daar een invloed op hebben. Uit de OLS-analyse blijkt dat opleidingsinstituten, hoogopgeleiden en een goed telecommunicatienetwerk van vitaal belang zijn voor ICT-bedrijven in de G30. Het Geographically Weighted Regression (GWR)-model had met behulp van de vier significante variabelen kunnen vaststellen welke locatiefactor het meest van belang is binnen de individuele gemeenten. Deze analyse kan niet betrouwbaar worden uitgevoerd door een tekort aan het aantal gemeenten. Verder blijkt uit dit onderzoek, dat er grote verschillen bestaan tussen gemeenten die voor- of achterlopen op het gebied van ICT. Voorlopers kunnen worden gekarakteriseerd door een groei in concentratie van ICT-bedrijven. Achterlopers kunnen daarentegen in verband worden gebracht met een afname in de concentratie van ICT-bedrijven. Vooral het zuidoosten van Nederland (Midden- en Oost-Brabant en Limburg) blijkt een belangrijke voorloper in de ICT-sector te zijn. Met de gemeente Tilburg, Ede en Eindhoven als speerpunten. De noordvleugel (Noord-Holland, Flevoland en Utrecht) blijkt daarentegen juist achter te lopen. De gemeenten Haarlemmermeer, Amersfoort en vooral Utrecht leveren enorm in op het zuidoosten van Nederland.

Er bestaan grote verschillen tussen gemeenten in het aantrekken van ICT-bedrijven en werkgelegenheid in de jaren 2001 tot en met 2011. Er zijn gemeenten die een groei in ICT-bedrijven en werkgelegenheid voortbrengen. Maar er zijn ook gemeenten die juist een afname in ICT-bedrijven en werkgelegenheid verwezenlijken. Deze verschillen kunnen verklaard worden aan de hand van vier locatiefactoren. De aanwezigheid van opleidingsinstituten, hogeropgeleiden en een goed telecommunicatienetwerk blijken in dit onderzoek van vitaal belang te zijn voor de groei van de concentratie van ICT-bedrijven in de Nederlandse G30.

Inhoudsopgave

1 Inleiding	5
2 Theoretisch kader en hypothesen	7
- 2.1 Klassieke vestigingsplaatsfactoren	8
- 2.2 Clusters	10
- 2.3 ICT-Clusters.....	12
- 2.4 Human Capital	14
3 Methodologie	17
- 3.1 Databeschrijving concentratie van ICT-bedrijven in de G30	17
- 3.2 Concentratie van ICT-bedrijven in de G30	18
- 3.3 Databeschrijving van de hypothesen	19
- 3.4 OLS- en GWR-analyse	25
- 3.5 Methodologie voorlopers en achterblijvers.....	28
4 Resultaten.....	29
- 4.1 Concentratie van ICT-bedrijven in de G30	29
- 4.2 Beantwoording hypothesen aan de hand van GIS-kaarten	32
- 4.3 Resultaten OLS- en GWR-analyse.....	38
- 4.4 Overzicht van OLS-resultaten	43
- 4.5 Resultaten voorlopers en achterblijvers	44
5 Conclusie	49
6 Literatuur	51
7 Bijlages.....	53

1 Inleiding

Economische geografie kan een belangrijke rol spelen in het begrijpen van de complexe wereld om ons heen. Een economisch geograaf houdt zich vooral bezig met het verklaren van economisch ruimtelijke systemen. Belangrijk om te weten is, waar zich deze verschillende elementen binnen een systeem bevinden, hoe deze elementen ruimtelijk met elkaar verbonden zijn en wat de ruimtelijke impact is van de economische processen. Anders gezegd, een economisch geograaf kan verklaren hoe economische activiteiten ruimtelijk zijn verdeeld over de aarde en hoe deze ruimtelijke patronen veranderen door de tijd. Waarom zijn verschillende economische activiteiten ruimtelijke georganiseerd, oftewel, wat zijn de onderliggende verklarende processen? Economisch geografen kunnen daarnaast ook verklaren hoe deze ruimtelijke economische activiteit zelf invloed uitoefent op de economie en andere sociale processen. Dit houdt in dat economisch geografen over het algemeen ruimtelijke vragen stellen, maar de antwoorden op deze vragen kunnen zowel ruimtelijk als niet ruimtelijk van aard zijn. De ICT-sector (Informatie en Communicatie Technologie) is een sector die zich bezighoudt met informatiesystemen, telecommunicatie en computers. Deze sector is relatief nieuw. Daarnaast groeit de werkgelegenheid in deze sector snel. De ICT-sector is ook erg belangrijk in andere sectoren als bijvoorbeeld de bankensector en de overheidssector. Bedrijven in deze sector hebben vaak een deel van het personeel dat zich concentreert op ICT-werkzaamheden. In dit onderzoek wordt getracht een verschil in aantrekkingskracht van ICT-bedrijven van de G30 (grootste dertig gemeenten van Nederland) vast te stellen en hoe deze verschillen kunnen worden verklaard aan de hand van locatiefactoren. Bij de laatste vraag zal worden vastgesteld of er door de tijd veranderingen in het ruimtelijke patroon zijn te ontdekken. Welke gemeenten hebben zich de laatste tien jaar geprofileerd als gemeenten die relatief sterk zijn in het aantrekken van ICT-bedrijvigheid? Een ander belangrijk proces is het zogenaamd concentreren van bedrijvigheid; ook dit ruimtelijk proces is van invloed op een economisch systeem (Dicken & Lloyd, 1990).

Het geografische aspect is in dit onderzoek van cruciaal belang. Het laat zien dat in deze tijd van globalisering, het ruimtelijke aspect nog steeds van belang is voor bedrijven. Dit, ondanks dat men zou denken dat bedrijven zich overal zouden kunnen vestigen, aangezien de "friction of space" tot bijna niets is gedaald. Maar zelfs de ICT-sector, die als relatief "footloose" kan worden gezien, is afhankelijk van zijn omgeving, aangezien deze sector in grote concentraties voorkomt (Weterings et al., 2007). "Footloose" houdt in dat een bedrijf zich overal op de wereld kan vestigen zonder afhankelijk te zijn van lokatiefactoren. Maar ICT-bedrijven bevinden zich wel in hoge concentraties. Dit houdt in dat een hoge concentratie ICT-bedrijven de genoemde voordelen genieten die zij ergens anders niet zouden hebben. Dit komt vooral door drie aspecten. Ten eerste de nabijheid van de lokale arbeidsmarkt, waardoor bedrijven kunnen delen in een gespecialiseerde arbeidsmarkt. Ten tweede door de aanwezigheid van gespecialiseerde leveranciers en afnemers. En ten derde door technologische kennis-spillovers die vaak beperkt zijn in geografisch reikwijdte en daarom regionaal gebonden zijn (Weterings et al., 2007). Bedrijven in de ICT-sector concentreren zich vooral door deze extra kennis die ontstaat door de nabijheid van andere bedrijven. Daarnaast zijn concentraties van ICT-bedrijven heel belangrijk voor economische vooruitgang. Wanneer bedrijven zich concentreren zijn deze productiever en effectiever, in tegenstelling tot bedrijven die zich niet in een concentratie vestigen. In deze thesis wordt er ten eerste gezocht naar de verklaringen (in de vorm van lokatiefactoren) voor de verschillen in aantrekkingskracht van ICT-bedrijven tussen gemeenten. Om deze vraag goed te kunnen beantwoorden zal er eerst worden gekeken welke lokatiefactoren ICT-

bedrijven doen laten beslissen om voor een bepaalde gemeente te kiezen. Ten tweede zal er onderzocht worden welke gemeenten zich de laatste tien jaar hebben geprofileerd als ware ICT-trekkers.

“Een economische cluster is een systeem van aan elkaar gerelateerde bedrijven en instituties dat in zijn geheel meer waard is dan ruimtelijk verspreide bedrijven. De hogere waarde hier houdt in dat bedrijven innovatiever, effectiever en competitiever zijn in vergelijking met bedrijven die niet in een hoge concentratie voorkomen” (Porter 2000, 253).

Deze hogere waarde wordt gerealiseerd door verschillende “externalities” die ontstaan door een concentratie van bedrijven. Externaliteiten betekent in deze context dat bedrijven economische voordelen genieten dankzij de nabijheid van andere bedrijven. Vermeldt moet worden deze thesis geen onderzoek verricht naar clustering van ICT-bedrijven, maar worden de clustertheorieën wel gebruikt om de concentratie van ICT-bedrijven te verklaren. Niet alleen clustertheorieën maar ook andere relevantie theorieën zullen worden besproken in het theoretisch kader. Uit dit theoretisch kader zal blijken dat verschillende locatiefactoren van belang zijn voor ICT-bedrijven. Het theoretisch kader is in vier delen opgedeeld, (klassieke vestigingsplaatsfactoren, clusters, ICT-clusters en human capital). Elk deel van het theoretisch kader heeft bepaalde locatiefactoren die belangrijk zijn voor ICT-bedrijven. Met behulp van deze locatiefactoren zullen verschillende hypothesen worden vervaardigd. Regressieanalyses zullen bepalen of deze hypothesen worden aangenomen, of niet.

Het rapport “Pieken in de delta”, geschreven door het Ministerie van Economische Zaken (EZ), laat de specifieke relevantie van ICT concentraties zien. De overheid heeft er in 2004 voor gekozen om economisch sterke gebieden nog sterker te maken. In het rapport spreekt men vooral van clusters in de noordvleugel (vooral Noord-Holland, Utrecht en Flevoland) en het zuidoosten van Nederland (Midden- en Oost-Brabant en Limburg). Vanaf 2004 is er vanuit de overheid gekozen voor een versterking van ICT clusters (EZ, 2004). Voor de noordvleugel moet gedacht worden aan het verbeteren van de kennisinfrastructuur, verbetering van de bereikbaarheid en het verhogen van het innovatiepotentieel. Verder wordt er in dit rapport gesteld dat vooral de noordvleugel enorm divers is in zijn economische activiteit. Diversiteit maakt dit gebied flexibel en economisch gezond. In het zuidoosten van Nederland wordt meer ingezet op een technologische topregio. De overheid heeft er in deze regio voor gekozen de relaties met België en Duitsland te versterken, publieke en private R&D te verhogen en innovatie te verbeteren (EZ, 2004). Volgens het Intelligent Community Forum (ICF) is het zuidoosten van Nederland een ware “brainport”. Het was in 2011 de slimste regio in de wereld. Het werd gezien als een regio waar technologie, innovatie, instituties en onderzoeksinstituties van wereldniveau zijn (ICF, 2011). Deze thesis zal een middel zijn om te controleren of het “Pieken in de delta”-beleid invloed heeft gehad op de groei van ICT-bedrijvigheid in deze economische pieken in het Nederlandse landschap. De data van dit onderzoek lopen van 1996 tot 2011. Het rapport “Pieken in de delta” is gepubliceerd in 2004. Hierdoor zou het beleid invloed kunnen hebben gehad op groei van ICT-bedrijvigheid. Dan zou er vanaf het jaar 2004 een groei te zien moeten zijn. Natuurlijk moet er ook rekening worden gehouden met de economische crisis van 2008. Hier zal waarschijnlijk een economische teloorgang te zien zijn. De ICT-sector is daarnaast een van de snelst groeiende bedrijfstakken ter wereld. Deze snelle groei heeft als gevolg dat er veel werkgelegenheid in Nederland wordt gecreëerd (Van Oort et al., 2010). De ICT-sector zal

in de komende jaren dus een belangrijke werkverlener zijn. Internationaal doet de ICT-sector het ook behoorlijk goed.

Van Oort et al., (2010) vinden een grote heterogeniteit in ICT-bedrijvigheid tussen steden als Amsterdam en Haarlem. De mediaconcentraties van Amsterdam en Hilversum zijn twee hele verschillende ICT-concentraties. Zo hebben zij hun eigen normen en waarden en eigen productietechnieken. Wanneer ondernemers één van de twee plek kiezen, zitten ze na een aantal jaren al vast aan de context van die plek. Van Oort et al. (2003) stellen zelfs dat ICT-bedrijven in Amsterdam weinig met elkaar delen, behalve de locatie. Amsterdam is de afgelopen twintig jaar succesvol geweest in het aantrekken van ICT-bedrijvigheid. Denk hierbij aan Canon Nederland, Cisco, EDS en Getronics Nederland. Amsterdam heeft op het gebied van wiskunde en informatica één van de vijf belangrijkste onderzoeksinstituten. De stad Utrecht heeft nog een grotere concentratie ICT-bedrijvigheid. Hier zitten bedrijven als Cap Gemini, Aessence, Atos Origin, Ordina en HP Nederland. De ICT-concentratie in Utrecht mist op dit moment nog een krachtige en gezamenlijke inzet van de ICT-bedrijvigheid. Dit heeft vooral te maken met lage investeringen in R&D, de beschikbaarheid van geschikt personeel en de slechte aansluiting op de internationale markt (Van Oort et al., 2010).

De hoofdvraag die logischerwijs uit de inleiding volgt: **“Zijn er verschillen tussen gemeenten in de aantrekkingskracht van ICT-bedrijven en kunnen deze verschillen worden verklaard door locatiefactoren?”** Het doel dat hiermee bereikt tracht te worden is: “Het vinden van gemeenten met de best mogelijkheden voor ICT-bedrijven om zich te settelen en wat deze mogelijkheden zijn”. Om de hoofdvraag goed te kunnen beantwoorden, is deze verder opgedeeld in deelvragen. **“Wat zijn locatiefactoren, die-ICT bedrijven doen laten beslissen om voor een bepaalde gemeente te kiezen?”**. **“Welke gemeenten hebben zich de laatste 10 jaar geprofileerd als gemeenten die relatief sterk zijn in het aantrekken van deze bedrijven en welke gemeenten hebben het relatief slecht gedaan?”**.

Hoofdstuk twee zal bestaan uit het theoretisch kader. Hier zullen eerst klassieke vestigingsplaatsfactoren worden besproken en aansluitend meer moderne clustering-theorieën worden toegelicht. Bij het theoretisch kader zullen ook hypothesen worden geformuleerd. Hoofdstuk drie zal bestaan uit de methodologie. Hierin zal worden beschreven welke data gebruikt zullen worden en hoe deze zijn bewerkt. Daarna zal worden uitgelegd welke analyse er wordt gebruikt om te kijken of er daadwerkelijk een hogere concentratie ICT-bedrijvigheid in Nederland bestaat. Ten eerste zal er een “hotspot analyse” worden uitgevoerd met GIS (Geografisch Informatie Systeem). Daarna zal met hetzelfde programma een regressieanalyse worden verricht. In hoofdstuk vier (de resultaten) zullen de in het theoretisch kader opgestelde hypothesen worden getoetst met de “hotspot” en regressieanalyse. Na de toetsing van de hypothesen kunnen zij worden verworpen of aangenomen. In hoofdstuk vijf worden de conclusies getrokken. Daarnaast zullen politieke aanbevelingen worden gedaan en zal er kritisch worden gereflecteerd op het volledige onderzoek.

2 Theoretisch kader en hypothesen

In het theoretisch kader wordt getracht het belang van bepaalde locatiefactoren voor ICT-bedrijven te achterhalen. Dit zal gebeuren aan de hand van verschillende theorieën, aan de hand van deze

theorieën kunnen verschillende hypothesen worden opgesteld. Hierbij zal allereerst gekeken worden naar klassieke vestigingsplaatsfactoren. Klassieke theorieën van Weber, Christaller en Von Thunen worden hier besproken. Hierna zullen verschillende clustertheorieën worden besproken. Belangrijk is te benoemen dat er geen onderzoek wordt gedaan naar clusters, maar naar hoge concentraties van ICT-bedrijven. Clustertheorieën kunnen daarentegen wel belangrijke locatiefactoren voor ICT-bedrijven identificeren. Het daadwerkelijk clusteren van ICT-bedrijven kan daarentegen wel ontstaan in deze ICT-concentraties, maar zullen niet worden geïdentificeerd in dit onderzoek. Als laatste worden de modernere theorieën met als belangrijkste onderdeel “Human capital” bekeken. Aan het einde van dit theoretisch kader zullen de verschillende hypothesen schematisch worden weergegeven.

2.1 Klassieke vestigingsplaatsfactoren

Raspe & Van Oort (2007) menen dat traditionele vestigingsplaatsfactoren nog steeds van groot belang zijn voor kennisintensieve bedrijven, zoals ICT-bedrijven. Het blijkt dat lokale condities van vitaal belang zijn. Hierbij kan gedacht worden aan bereikbaarheid over de weg, de huurprijs en met name het verkrijgen van geschikt personeel. Het is van belang - als er wordt gekeken naar de ICT-sector - dat er ook rekening wordt gehouden met aan ruimtelijke ordening verbonden vestigingsplaatscondities. Er kan gedacht worden aan het Weber en Moses “location-production model”. Deze modellen lijken veel op elkaar. Het Moses model kan worden gezien als een uitbreiding van het Weber-model. De modellen berekenen de optimale positie van een bedrijf. Hierbij wordt rekening gehouden met de afstand van grondstoffenproductie naar het bedrijf zelf. Daar worden de grondstoffen omgezet in een bepaald product. Daarna wordt het product van het bedrijf naar de markt getransporteerd en daar verkocht (McCann, 2013). Hierbij wordt ook rekening gehouden met de dichtheid van de grondstoffen en eindproducten. Als de dichtheid van de grondstoffen hoog is, zal het bedrijf zich relatief dichtbij de productie van grondstoffen lokaliseren. Is de dichtheid van het eindproduct hoog, zal het bedrijf ervoor kiezen om zich dichterbij de markt te vestigen. Hierbij wordt ook vaak het Hotelling-model genoemd. Dit model heeft als eindresultaat dat bedrijven zich dichtbij elkaar zullen lokaliseren. Uiteindelijk heeft dit clustering tot gevolg (McCann, 2013). Er kan gesteld worden dat ook ICT-bedrijven op zoek zijn naar de optimale positie van een vestiging. In deze thesis wordt gekeken welke traditionele vestigingsplaatsfactoren van belang zijn voor ICT-bedrijven. Er zullen verschillende hypothesen later in het theoretisch kader worden besproken die karakteristieken bezitten van de besproken traditionele vestigingsplaatsfactoren.

Centrale-plaatsentheorieën kunnen verklaren waarom ICT-bedrijven zich op een bepaalde locatie vestigen. Een van deze theorieën is de centrale-plaatsentheorie van Christaller. Deze theorie gaat ervan uit dat er centrale plaatsen zijn en dat deze een hoger voorzieningsniveau hebben dan perifere plaatsen en daardoor een groter marktgebied. Daaromheen zitten kleinere steden die een lagere voorzieningsorde hebben met een kleiner marktgebied. Christaller zag dat vraag en aanbod van goederen en diensten gecentraliseerd plaatsvond en dat het gebied eromheen werd gekarakteriseerd door steeds zwakker wordende “spill-over effects”. Dit zijn effecten die een bedrijf of voorziening kan hebben op zijn omgeving. De centrale gebieden waren omringd door perifere gebieden met veel minder economische activiteit. Het gebied was dan ook cirkelvormig (Andersson et al., 2004). Christaller laat hiermee zien dat een hiërarchisch urbaan systeem kan bestaan samen met een verscheidenheid aan ruimtelijke marktgebieden (McCann, 2013). Lösch kwam met de

tweede grote bijdrage van de centrale-plaatsentheorie. Lössch wilde het ideale landschap creëren. Dit betekende het ontwerpen van de meest efficiënte indeling van bedrijven of voorzieningen. De bedrijven werden opgedeeld in hexagonale marktgebieden, omdat dit het meest efficiënt was. Verschillende type bedrijven hebben verschillende groottes als het gaat om marktgebieden. Bedrijven die prijselastische goederen verkopen, hebben kleine marktgebieden en dus veel bedrijven op veel locaties. Bedrijven met lage prijselastische goederen zullen grotere hexagonale marktgebieden bezitten en op minder locaties voorkomen. Lössch concludeert dan ook dat er een ruimtelijke gebied ontstaat dat zal worden gedomineerd door een soort primaire stad. Hieromheen zitten dan weer kleinere steden (McCann, 2013). Verdere uitbreiding daarop is het zelfversterkende proces dat wanneer een bedrijf een goede locatie heeft gevonden (daar waar de toegang tot de markt en aanbieders groot is), andere bedrijven op die locatie ook profiteren omdat de omstandigheden verbeteren (Andersson et al., 2004). Wanneer de logica van Christaller wordt gevolgd, zouden er meer ICT-bedrijven zijn gevestigd op centrale plekken. Deze centrale plekken hebben een groter voorzieningsniveau en ook een groter marktgebied. ICT-producten zijn over het algemeen sterk elastische goederen, dus de verschillende ICT-bedrijven zullen kleine gebieden bezitten en op veel locaties voorkomen. Vooral het feit dat centrale plekken een groter marktgebied hebben, is cruciaal voor ICT-bedrijven.

Hypothese 1: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een groot marktgebied.

Von Thunen heeft ook gekeken naar ruimtelijke structuren van bedrijven. Het Von Thunen-model is enigszins gedateerd en landbouw wordt dan ook vaak als prototype gebruikt. De marktplaats is de centrale locatie, al het land daaromheen dat winstgevend kan worden gebruikt zal door verschillende boeren als landbouwgrond (voor bijvoorbeeld graan) worden gebruikt. De maximale afstand van de markt tot de rand van de landbouwgrond is gebaseerd op vaste “non-land inputs” en transportkosten van landbouwproducten. Het is mogelijk dat er andere landbouwproducten zijn die goedkoper in transportkosten zijn (denk bijvoorbeeld aan aardappelen), maar duurder zijn als het gaat om zogenaamde “non-land inputs”. Dit houdt in dat er zich dichtbij de marktplaats boeren zullen vestigen die graan verbouwen en verder weg van de marktplaats boeren die aardappelen verbouwen. Belangrijk te vermelden is dat, de land en “non-land” productiefactoren niet veranderen. Op deze theorie wordt verder gebouwd door het zogenaamde “bid-rent model”. Hierbij zijn de productiefactoren substitueerbare “inputs”. Dit houdt in dat, wanneer “land inputs” duur zijn, het bedrijf meer “non-land inputs” consumeert en andersom. Bedrijven met substitueerbare inputs hebben altijd een voorsprong op bedrijven met niet substitueerbare “inputs”. Dit omdat het land altijd zal worden toebedeeld aan de meest flexibele producent. Hier wordt niet alleen nog maar gepraat over landbouwbedrijven, maar over allerlei industrieën. Als we kijken naar de bedrijfsindeling van een stad, neemt men niet de marktplaats als centraal punt, maar het Central Business District (CBD). Bedrijven die dichtbij het CBD liggen zullen kleine stukken land consumeren maar veel “non-land inputs”. Bedrijven die ver van het CBD zitten zullen de voorkeur hebben om meer land te consumeren en minder “non-land inputs”, omdat bedrijven kiezen voor een optimale locatiekeuze voor hun factorallocatie. Aangezien verschillende bedrijvensectoren verschillende preferenties hebben, zullen zij verschillende factorallocatiekeuzes maken en zullen deze sectoren ook verschillende locaties binnen steden innemen. Zo zal de servicesector zich dichtbij het CBD positioneren. Dit, omdat deze sector vooral uit is op markttoegankelijkheid, zoals “face-to-face” contact. “Face-to-face” contacten houdt in dat verschillende werknemers en werkgevers uit

verschillende ICT-bedrijven (of andere instanties) informele informatie kunnen uitwisselen. De kans dat dit gebeurt is veel groter wanneer bedrijven dichtbij elkaar staan. De detailhandel en distributie van producten zal meer plaatsvinden aan de rand van een stad, omdat deze bedrijven uit zijn op bereikbaarheid en een makkelijke toegang tot transportmogelijkheden (McCann, 2013). Verwacht wordt dat ICT-bedrijven nog steeds rekening houden met klassieke vestigingsplaatsfactoren. Factoren als een lage huurprijs, de nabijheid van het centrum van een stad en geschikt personeel zijn uitermate belangrijk. De locatiefactor huurprijs is cruciaal, omdat grond dichterbij het CBD duurder is (McCann, 2013). De preferenties van ICT bedrijven zijn “face-to-face” contacten maar in het centrum van een stad zijn de huurprijzen hoger.

Hypothese 2: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten waar de huurprijzen hoog zijn.

2.2 Clusters

Verschillende sectoren concentreren zich om allerlei redenen, zo ook de ICT-sector. Er is enorm veel literatuur als het gaat om clustering van bedrijven, het is dan ook onmogelijk om een precieze definitie te geven van een cluster. De meest gebruikte definitie is van Porter. Deze luidt als volgt:

“Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers and service providers, firms in related industries, and associated institutions in particular fields that compete but also cooperate” (Porter 2000, p 253).

Agglomeratie van aan elkaar verwante industriële activiteiten is een van de eerste essentiële opvattingen over clustering. Het gaat bij deze agglomeratie vooral om “Marshallian externalities”. Marshall zag een relatie tussen de concentratie van bedrijven en een verhoogde economische efficiëntie van de bedrijven. Deze verhoogde efficiëntie ontstond, omdat bedrijven konden profiteren van positieve “externalities”, omdat de bedrijven in kwestie verwante activiteiten met elkaar hadden. Latere bijdragen aan deze literatuur is een relatie tussen geografische agglomeraties en schaalvoordelen (Andersson et al., 2004).

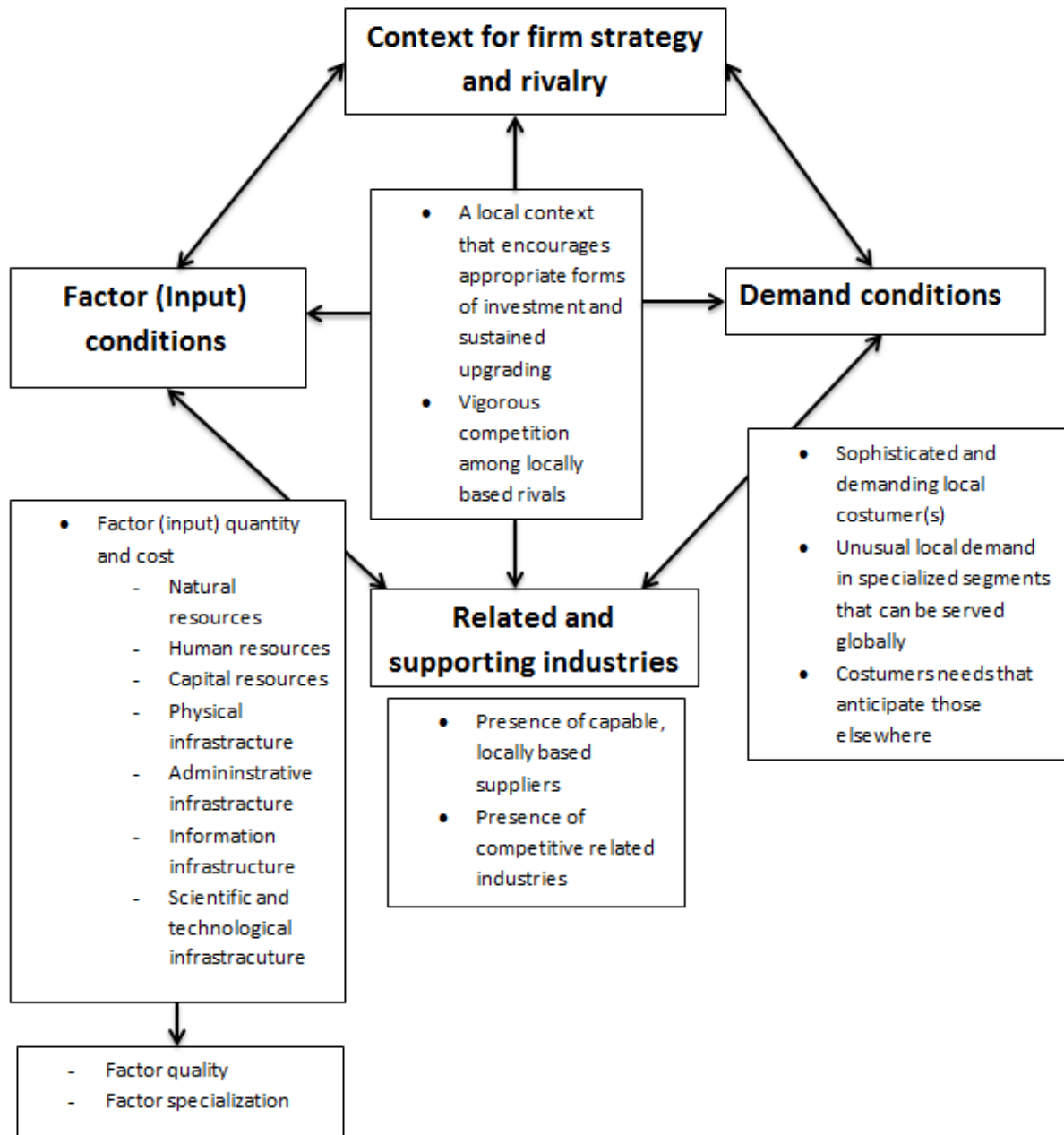
Wanneer het gaat om kennisoverdracht, is “tacit knowledge” vele male belangrijker dan “codified knowledge”. “Tacit knowledge” is kennis die niet makkelijk op schrift of verbaal kan worden overgedragen. Kennis kan niet volledig “codified” zijn oftewel, “codified knowledge” is altijd verbonden aan een specifiek individu. “Codified knowledge” wordt alleen belangrijk op het moment dat het in combinatie met een specifieke bekwaamheid gebruikt wordt. Daarnaast is “face to face” contact heel belangrijk, omdat hierdoor informele kennis wordt gedeeld. Hoe groter de nabijheid van gerelateerde bedrijven, hoe meer kennisoverdracht en innovatie (McCann, 2013).

“Porters Diamond” geeft de verschillende determinanten van economische groei van bedrijven aan. Clusters zijn de uitkomst van deze diamant, gesteld wordt dat de interactie tussen alle vier de onderdelen kunnen worden gezien als processen die plaatsvinden binnen een land om clustering te kunnen veroorzaken. “Porters diamond” geeft op een schematische manier weer welke locatiefactoren belangrijk zijn binnen een cluster. Een onderdeel hiervan is bijvoorbeeld “Factor (input) quantity and cost”. Wanneer bedrijven in een cluster zitten, hebben zij makkelijker toegang

tot "human resources" of andere "inputs". Bij ICT-bedrijven zijn verschillende soorten infrastructuur ook van belang. Ook de aanwezigheid van gespecialiseerde toeleveranciers en afnemers is van belang voor ICT-clustering. Daarnaast is de lokale vraag naar

ICT-producten een belangrijke locatiefactor, zoals in figuur 1 is te zien. Aangezien ICT-producten worden geconsumeerd, is de gehele bevolking in een gemeente een proxy hiervan (Porter, 2000).

Figuur 1: Porters diamant, geeft de determinanten aan van economische groei binnen bedrijven aan.



Zoals valt te zien, legt Porter de nadruk op bedrijven in dezelfde sector die van elkaar profiteren. Een andere theorie hierop is dat sectorale variëteit gunstig is voor bedrijven. Hier is de verscheidenheid aan verschillende soorten bedrijven een goede omgeving voor lokale schaalvoordelen en groei. Dit

omdat de variatie kan zorgen voor nieuwe combinaties van ideeën die boven één bepaalde sector uitstijgen. Verwacht wordt dat clustering vooral zorgt voor een hogere productiviteitsgroei, en dat sectorale variëteit juist tot meer werkgelegenheidsgroei leidt (Weterings et al., 2007).

Clustering heeft drie belangrijke bronnen die de groei van bedrijven in een cluster faciliteren. Ten eerste is het belangrijk voor clusters om een gespecialiseerde en toegankelijke arbeidsmarkt te bezitten, omdat bedrijven, die in een cluster voorkomen, deze bron kunnen delen. Ten tweede hebben bedrijven in clusters behoefte aan gespecialiseerde toeleveranciers en afnemers die zich in de nabije omgeving bevinden, omdat zij dan efficiënter hun diensten en producten aangeleverd kunnen krijgen en kunnen verspreiden. Als laatste vindt er in clusters technische “kennis-spillovers” plaats. Deze “spillovers” zijn vaak geografisch beperkt en kennis blijft dan ook vaak alleen binnen een cluster en zal zich niet verder verspreiden (Weterings et al., 2007).

In Nederland is niet elke type urbaan gebied een motor voor economische groei. Zo bestaan er grote verschillen tussen regio's. Ook zijn Nederlandse clusters relatief klein in vergelijking met de rest van Europa. Dit komt omdat er geen enkele regio bestaat waarbij zowel publieke als private kennis en infrastructuur goed genoeg ontwikkeld zijn. Deze bereikbaarheid is zeer belangrijk voor alle topsectoren (Raspe et al., 2013). Ook voor regio's die relatief ver weg van het vliegveld Schiphol liggen. In dit opzicht bestaat er wel een groot verschil tussen grote multinationals en SME's (Small and Medium Enterprises). Zo zijn grote multinationals vaak goed in het opbouwen van hun eigen regionale en internationale netwerken. Multinationals kunnen daarnaast meer investeren in kennis. Multinationals hebben vaak beter contact met hogere overheden en krijgen dus makkelijker subsidie voor bepaalde activiteiten. SME's daarentegen zullen juist profiteren van goede lokale en regionale condities. Dit zijn de bedrijven die juist profiteren van clustering van bedrijven, omdat zij meer afhankelijk zijn van externe netwerken en hun omgeving (Raspe et al., 2013). ICT-bedrijven clusteren zich om allerlei redenen. Eén van die redenen is de beschikbaarheid van kennis intensieve werknemers. Kennisintensieve werknemers zijn vaak hoogopgeleiden. Gesteld kan worden dat een hoog percentage hoogopgeleiden in een gemeente de kans op de juiste kennisintensieve werknemers toeneemt (Raspe et al., 2013). Al wordt in dit onderzoek niet specifiek gekeken naar clusters, kan er wellicht toch worden verwacht dat gelijksoortige locatiefactoren van belang zijn voor hoge concentraties van ICT-bedrijven.

Hypothese 3: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog percentage hoogopgeleiden.

2.3 ICT-Clusters

Zowel bedrijven als werknemers werkzaam in de ICT-sector worden veronderstelt zeer “footloose” te zijn. Dit betekent dat ICT-bedrijven zich overal ter wereld kunnen vestigen, omdat zij niet afhankelijk zijn van locatiefactoren. ICT-werknemers en -bedrijven hebben veel kennis over de mogelijkheden voor ICT om de “friction of space” te reduceren (Weterings, 2003). Ook hebben ICT-bedrijven weinig fysieke grondstoffen nodig, maar zijn zij wel afhankelijk van kennis. Economische geografen veronderstellen dat de ICT-sector zeer afhankelijk is van de nabije omgeving, ook al zijn zij relatief “footloose” (Weterings, 2003).

Een belangrijke vestigingsplaatsfactor voor ICT-bedrijven is ten eerste een goed telecommunicatie netwerk. Een goed telecommunicatienetwerk is van cruciaal belang met betrekking tot snelle kennisoverdracht. Ten tweede de bereikbaarheid per auto. Dit omdat interactie met klanten van groot belang is. Hierbij hebben handelsvertegenwoordigers een goede bereikbaarheid per auto nodig. Als derde belangrijke factor wordt toegankelijkheid van hoogopgeleiden genoemd. Dit omdat ICT-bedrijven diensten produceren, waarbij vooral innovatie van vitaal belang is. Direct daaraan verbonden is het concurrentievermogen. Deze zal stijgen wanneer er meer innovatie plaatsvindt. Hieraan verbonden zijn andere factoren, zoals hoge kwaliteit van de woonomgeving en kwalitatief goede huizen voor werknemers (Weterings, 2003). Een minder belangrijke factor is de nabijheid van kenniscentra, zoals universiteiten of hogescholen. Dit komt omdat bedrijven deze kenniscentra niet zien als een bron van kennis die hen innovatie oplevert, maar meer zien als hun bron van werknemers. Ook in de ruimtelijke nabijheid van andere ICT-bedrijvigheid bevinden, wordt niet gezien als een belangrijke factor, omdat ze deze bedrijven blijven zien als concurrenten in plaats van partners. Zo vindt er bijvoorbeeld ook geen echte samenwerking tussen verschillende ICT-bedrijven plaats. De relevantie van overheidsinstanties of belastingen is ook gering, stelt Weterings (2003). Andere onderzoeken hebben daarentegen vastgesteld dat er wel een relatie bestaat tussen economische groei van ICT-bedrijven in de nabijheid van overheidsinstanties (o.a. Raspe & Van Oort, 2007). Het gaat hier dan wel om overheidsinstanties die van belang zijn voor ICT-bedrijven. Zo zou de nabijheid van overheidsinstanties de kans op het verkrijgen van subsidies voor ICT-bedrijven vergroten, omdat er veel makkelijker “face-to-face” contact kan ontstaan tussen ICT werkgevers en werknemers en overheidswerknemers.

Er zijn geen standaard karakteristieken die elk cluster bezit, waardoor ook geen standaard economische groei ontstaat in deze clusters (Raspe & Van Oort, 2007). Er bestaan daarnaast grote verschillen tussen sectoren wanneer gekeken wordt naar het effect van clustering op economische groei. Verder is het lastig voor een overheid om clusters te creëren en te sturen in hun beleid. Wanneer specifiek wordt gekeken naar de ICT-sector, valt te zien dat de werkgelegenheidsgroei (zowel lokaal als regionaal) zeer beperkt is. Hiernaast bestaat er weinig productiviteitsgroei (lokaal en regionaal). De werkgelegenheidsgroei (ook hier lokaal en regionaal) is zelfs negatief. Verder stellen Raspe & Van Oort (2007) dat wellicht niet clustering van sectoren, maar een variëteit van sectoren kan resulteren in regionaal economische groei. Daarnaast kan het zijn dat er een samenhang bestaat tussen clustering en sectorale variëteit met regionaal economische groei, op basis van het ruimtelijke schaalniveau. Het ruimtelijk schaalniveau voor clustering blijkt per sector zeer te verschillen. Zo laten de ICT-sector en de logistieksector een bovengemeentelijke clustering zien, terwijl industriële activiteiten meer in “hotspots” voorkomen. Deze verschillende ruimtelijke patronen hebben invloed op de samenhang van clustering van sectoren en regionaal economische groei. Financiële en zakelijke diensten zijn meestal regionaal geclusterd en de samenhang met regionaal economische groei is dan ook positief. Oftewel, bij clustering waar regionaal economische groei plaatsvindt, is dit vaak op het lokale niveau. Dit gaat vaak in combinatie met sectorale variëteit op een hoger niveau. Er kan geconcludeerd worden dat zowel clustering en variëteit bijdragen aan regionaal economische groei, maar op verschillende schaalniveaus. Dit betekent voor gemeentes dat het economische beleid bovengemeentelijk zou moeten worden afgestemd. Dit kan voor politieke complicaties zorgen.

De overheid ziet grote groeimogelijkheden in clusters. De samenhang van clustering en economische groei is niet eenduidig en simpel. Zo blijken regio's hun eigen momentum te hebben. Ook is elke regio anders wanneer gekeken wordt naar economische kenmerken. Dus is het lastig om de precieze

mix van factoren vast te stellen (Raspe & Van Oort, 2007). Locatiefactoren spelen een rol in de vestiging van ICT-bedrijven, maar samenhang tussen ICT-clusters en economische groei is niet eenduidig. Zowel clustering en variëteit van ICT-bedrijven zorgen voor regionale groei, maar wel op verschillende schaalniveaus. Vaak is dit lastig om bovengemeentelijk te realiseren. Ook blijkt dat elke regio anders is wanneer wordt gekeken naar de aanwezige economische factoren. Er moet dan ook voorzichtig worden omgesprongen met de uitspraken in deze thesis.

De ICT-sector is niet alleen een van de snelst groeiende sectoren, maar ook een van de meest innovatieve sectoren (Weterings & Ponds, 2007). Verder zijn beleidsmakers zeer geïnteresseerd in de ICT-sector, vanwege de technologie die eraan ten grondslag ligt. De ICT-sector wordt gezien als een belangrijke “enabling technology”. Dit houdt in dat de ICT technologie voortbrengt die kan zorgen voor radicale veranderingen en verbeteringen in de samenleving. Beleid in Nederland richt zich dan ook niet zozeer op het ondersteunen van de ICT-sector, maar meer op het stimuleren van de toepassingen van ICT. Zo wordt er door de overheid veel geïnvesteerd in de noodzakelijke infrastructuur voor ICT, voornamelijk breedbandverbindingen. Het beleid richt zich vooral op hardware in plaats van software. Dit is paradoxaal, omdat het grootste gedeelte van de bedrijven zich focust op de dienstverlening of software. De laatste tijd wordt er wel meer op deze bedrijven gefocust. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de subsector computerspellen en simulatieprogramma’s in Utrecht (Weterings & Ponds, 2007).

ICT-bedrijven zijn op zoek naar hoogopgeleiden, de aanwezigheid van onderzoeksinstituten is hier een variabele voor. Dit zal in hypothese vier worden getest. Daarnaast is in hypothese drie gekeken naar het percentage hoogopgeleiden. Deze twee hypothesen samen geven een goed beeld van een gespecialiseerde en toegankelijke arbeidsmarkt (Weterings, 2003). ICT-bedrijven zijn ontzettend afhankelijk van zowel een goed wegen- als telecommunicatienetwerk. Dit wordt dan ook getoetst in hypothese vijf. Er bestaat geen eenduidig antwoord op de vraag of de nabijheid van overheidsinstellingen van invloed kan zijn op de locatie van ICT-bedrijvigheid. Dit vermoeden van een relatie tussen de twee wordt dan ook getoetst in hypothese vier.

Hypothese 4: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met de meest relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen op het gebied van ICT.

Hypothese 5: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met een goed telecommunicatie- en wegennetwerk.

2.4 Human Capital

Niet alleen bedrijven concentreren zich, mensen concentreren zich ook. Richard Florida kwam in 2002 met de term “the creative class”. Zijn theorie gaat ervan uit, dat steden die tolerant zijn als het gaat om culturele verschillen, ook personen aantrekken die onconventionele ideeën kweken, waardoor innovatie ontstaat samen met een ondernemende samenleving. Deze tolerante steden, zullen op ten duur nog meer creatieve mensen aantrekken, omdat zij mogelijkheden voor deze mensen bieden. Belangrijk is dan ook te vermelden dat clusters niet alleen bestaan uit bedrijven die aan elkaar gerelateerd zijn. En zelfs niet alleen om arbeid die perfect is aangepast aan deze bedrijvigheid. Maar het gaat ook om interactie tussen personen en dan vooral de sociale aspecten hiervan, omdat deze interactie innovatie versnelt (Florida, 2005).

Volgens de “social capital theory” van Robert Putnam, kan regionale economische groei geassocieerd worden met gemeenschappen waar mensen en bedrijven sterke banden met elkaar hebben. Mensen zijn door de tijd heen meer gescheiden van elkaar en van de gemeenschap op zich. Dit houdt in dat het sociaal kapitaal afneemt en dat de gemeenschap minder betrouwbaar wordt. Putnam gelooft dan ook, dat een gezonde betrouwbare gemeenschap van vitaal belang is voor welvaart. Putnam heeft het dan ook over “strong and weak ties”. Een “strong tie” bestaat tussen mensen die veel met elkaar omgaan. Er bestaat een soort hechte band tussen twee personen. Een persoon kan maar een aantal “strong ties” hebben, omdat deze band tijdrovend in onderhoud is. Een “weak tie” bestaat met iemand die je niet vaak spreekt, of oude vrienden die een keer in de maand tegenkomt. Vroeger waren “strong ties” tussen mensen erg belangrijk; tegenwoordig is er meer een verschuiving naar “weak ties”, omdat deze meer effectief zijn. De “strong ties” zorgen voor een enorme versterking van het gevoel dat mensen bij een gemeenschap horen. Maar het nadeel van deze banden is dat nieuwkomers worden buitengesloten van de gemeenschap. Plaatsen met sterke banden hebben vele voordelen voor “insiders” en zorgen dus voor stabiliteit. Maar plekken met “weak ties” staan meer open voor nieuwkomers en hier vinden sneller nieuwe combinaties van producten en ideeën plaats (Florida, 2005).

“The Human Capital theory” stelt dat mensen de motor zijn achter regionale groei. Hier worden vaak alleen hogeropgeleiden toe gerekend. Traditionele ideeën waren dat regionale economische groei plaatsvond, omdat een bepaalde plek grondstoffen had of dat er een transportroute langs de plek liep. “The Human Capital theory” gaat ervan uit dat hoogopgeleiden en productieve mensen zorgen voor regionale groei. Verschillende onderzoeken hebben dan ook een verband aangetoond tussen “Human Capital” en economisch groei. Hoogopgeleiden zullen sneller naar een stad trekken wanneer deze aan een paar eigenschappen voldoet. Ten eerste technologie, omdat dit zorgt voor innovatie en hoogwaardige technologie. Ten tweede talent. Dit zijn hoogopgeleiden (Hoger beroeps- en Wetenschappelijk onderwijs). En ten derde tolerantie, omdat dit leidt tot openheid en diversiteit van mensen. Vooral dit laatste punt is van vitaal belang. Deze zorgt er namelijk voor dat mensen worden aangetrokken van buitenaf (Florida, 2005). Verschillende maten zijn hiervan een graadmeter. Denk hierbij aan de “Gay Index”, deze graadmeter geeft aan hoeveel homoseksuele stellen er zich in een gebied bevinden. De “Gay Index” is een graadmeter voor tolerantie in een stad. Wanneer er zich meer stellen van hetzelfde geslacht in een stad bevinden, is de tolerantie in de stad groter. Daarnaast hebben verschillende onderzoeken aangetoond dat er een positief verband bestaat tussen deze “Gay index” en regionale economische groei. Naast de “Gay index” kan er ook worden gekeken naar het aanbod van “amenities” in de verschillende gemeenten. “Amenities” zijn voorzieningen die talentvolle personen zullen aantrekken. Voorbeelden van “amenities” die zullen worden gebruikt zijn: het aantal cafés, het aantal restaurants en verschillende concerten binnen gemeentes van de G30.

Hypothese 6: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog aanbod aan “amenities”.

Aan de hand van deze zes hypothesen zal onderzoek gedaan worden naar relevante locatiefactoren voor ICT-bedrijven. Deze hypothesen zullen getest worden aan de hand van GIS-analyses met behulp van het programma GIS (Geographic Information System). Voor een overzicht van de hypothesen, de bijbehorende theorie, variabelen en locatiefactoren zie tabel 1.

Tabel 1: Een overzicht van de zes hypothesen en de bijbehorende locatiefactoren, theorie en variabelen.

Hypothesen	Locatiefactoren	Theorie	Hypothesen	Variabelen
Hypothese 1	Marktgebied	Weber en Moses, Christaller en Lösche	Een hoge concentraties ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een groot marktgebied	Aantal inwoners van een individuele gemeenten en de omliggende gemeenten
Hypothese 2	Huurprijzen	Von Thunen en McCann	Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten waar de huurprijzen hoog zijn	Huurprijzen per gemeente
Hypothese 3	Hoogopgeleiden	Porter, Weterings et al. En Raspe et al.	Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog percentage hoogopgeleiden	Percentage afgestudeerden van het HBO en WO in 2011
Hypothese 4	Onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen	Weterings en Raspe en van Oort	Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met de meest relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen op het gebied van ICT	Het aantal HBO en WO instellingen De Ministeries van Financiën, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu Het aantal gemeentehuizen Het aantal provinciehuizen
Hypothese 5	Telecommunicatie- en wegennetwerk	Weterings en Weterings & Pond	Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met een goed telecommunicatie netwerk en wegennetwerk	Het aantal telecommunicatiemasten in een gemeente Het aantal telecommunicatie masten per KM ₂
Hypothese 6	"Amenities"	Florida	Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog aanbod aan "amenities"	Het aantal cafés, restaurants, toneeluitvoeringen, concerten klassieke muziek en het aantal popconcerten

3 Methodologie

In dit hoofdstuk zal worden beschreven welke data is gebruikt en hoe de verschillende analyses zijn uitgevoerd voor het beantwoorden van de deelvragen. Er is op twee manieren gekeken of er daadwerkelijk een hoge concentratie in ICT-bedrijvigheid bestaat in de G30. Als eerste is met de “spatial Gini index” gekeken of de Informatie en Communicatie sector geconcentreerd voorkomt. De tweede manier is uitgevoerd met het programma GIS (Geografisch Informatie Systeem). Dit is gebeurt met de zogenaamde “point density tool”. De specificaties van deze “spatial Gini index” en de “point density tool” zijn te vinden onder het kopje databeschrijving concentratie van ICT-bedrijven in Nederland. Voordat deze analyses kunnen worden uitgevoerd zullen eerst de gebruikte data hiervoor moeten worden toegelicht. Verdere analyses zullen worden verricht met GIS. Nadat de hoge concentraties van bedrijven zijn gevonden in de G30, zal er worden gekeken naar de data die gebruikt zijn voor verder analyses. Deze data wordt gebruikt om de hypothesen - opgesteld in het theoretisch kader - te testen.

3.1 Databeschrijving concentratie van ICT-bedrijven in de G30

Getracht wordt verschillen in aantrekkingskracht van ICT-bedrijvigheid in steden te verklaren aan de hand van locatiefactoren. Eerst is een selectie van gemeenten gemaakt. Gekozen is voor de G30 van Nederland. De G30 zijn de dertig grootste gemeentes van Nederland. Alle locatiefactoren die worden getest bevinden zich in één of meerdere van deze gemeenten. Daarnaast bestaat er een grote diversiteit tussen de gemeenten als het gaat om locatiefactoren en bedrijvensectoren, die noodzakelijk is voor toetsing.

Als tweede zal een selectie plaatsvinden van bedrijven die tot de ICT-sector behoren. De ICT-sector is een sector die vaak lastig te typeren is. Wetering (2003, p. 4) typeerde het als volgt:

“Alle bedrijven die betrokken zijn bij de ontwikkeling, productie, distributie en verkoop van producten en diensten op het gebied van informatie-en communicatietechnologie zijn onderdeel van de ICT-industrie.”

Vanuit deze vaststelling is een selectie gemaakt in SBI (Standaard bedrijfsindeling 2008-versie 2014) codes. Er zijn veel verschillende bedrijven die binnen de ICT-sector vallen. Onderdelen die in deze thesis zijn meegenomen zijn bijvoorbeeld callcenters, detailhandel via internet, vervaardiging van computers en randapparatuur en het ontwikkelen, produceren en uitgeven van software. Vooral deze laatste sector is heel groot. ICT-bedrijvigheid is moeilijker in te delen dan andere sectoren, omdat ICT-bedrijven zich in verschillende sectoren bevinden (zie bijlage 3). Zo zijn er ICT-bedrijven in de industriector te vinden (26.20, 26.30, 26.40, 26.80) en in de groot- en detailhandel sector (46.51, 46.52, 47.91). Het grootste aantal bedrijven bevindt zich in de informatie- en communicatiesector (58.21, 58.29, 61.10, 61.20, 61.30, 61.90, 62.01, 62.02, 62.03, 62.09, 63.11,

63.12, 63.91, 63.99). De ICT-sector bestaat uit een groot scala van bedrijven (zie bijlage 3). Wanneer de juiste SBI codes zijn samengesteld, konden via het LISA (2014) -bestand de verschillende ICT-bedrijven op PC6 (Postcode) locaties worden opgevraagd. Het LISA bestand bevat gegevens over alle vestigingen in Nederland waar betaald werk wordt verricht. Het grote voordeel van het LISA bestand is, dat de kerngegevens per vestiging een ruimtelijke component bezitten. Daarnaast heeft het een sociaaleconomische component, het LISA bestand heeft namelijk ook gegevens over werkgelegenheid en economische activiteit (LISA, 2014).

3.2 Concentratie van ICT-bedrijven in de G30

De ruimtelijke concentratie van ICT-bedrijven zal in dit onderzoek aan de hand van de “spatial Gini index” worden berekend. De “spatial Gini index” is een index die aangeeft hoe een bepaalde industrie nationaal is verdeeld. Er kan worden gekeken of er verschillen bestaan in concentraties van ICT-bedrijven in Nederland. Deze index kan vaststellen of een bepaalde industrie geclusterd voorkomt in de ruimte (McCann, 2013). De “spatial Gini index” kan als volgt worden berekend:

$$\text{Spatial Gini Index} = \left[\frac{E_{ir}}{E_{in}} - \frac{E_r}{E_n} \right]^2$$

E_{ir} is de werkgelegenheid (employment) in de informatie- en communicatie sector in een bepaalde regio

E_{in} is de werkgelegenheid in de informatie- en communicatie sector in Nederland

E_r is de totale werkgelegenheid in een bepaalde regio

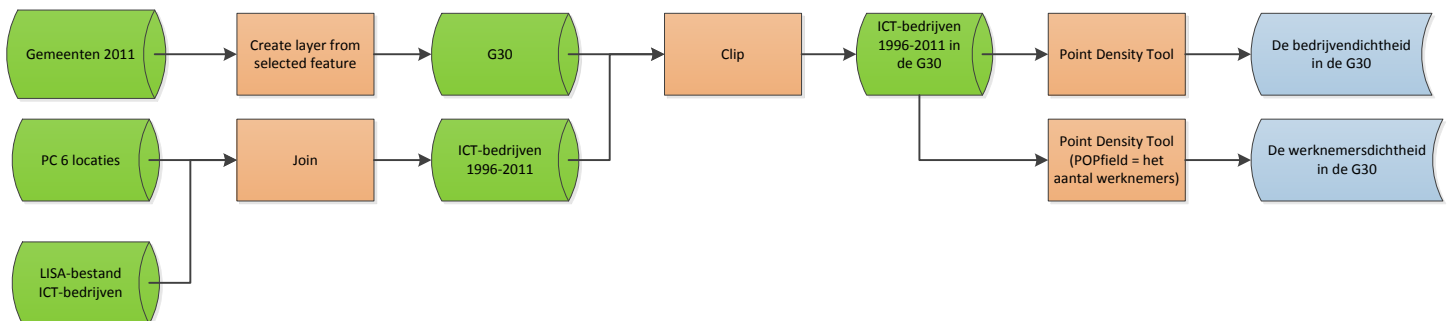
E_n is de totale werkgelegenheid van Nederland

Wanneer de informatie- en communicatie sector volledig eerlijk verdeeld is over de ruimte, zal de “spatial Gini index” nul zijn. De “Gini index” zal op twee uitkomen als de ICT-sector volledig geconcentreerd voorkomt. Zoals al eerder vermeld is er geen duidelijke sector van ICT-bedrijvigheid. Daarvoor is er bij deze index gekozen voor de informatie- en communicatiesector, omdat het grootste aantal ICT-bedrijven zich in deze sector bevinden (McCann, 2013).

Ruimtelijke concentratie kan daarnaast worden geconstateerd aan de hand van de “point density tool” in ArcGIS. Deze “tool” berekent de dichtheid van “point features” rond een “output raster cell”; deze “point features” staan elk voor een individueel ICT-bedrijf. Een “output raster cell” is een vierkante rastercel, waarin zich een aantal punten kunnen bevinden (De By, 2004). Verder kan er naar verschillende kenmerken worden gekeken. Gekozen kan worden om naar het aantal bedrijven in een bepaalde gebied te kijken. Maar er kan van tevoren ook een bepaalde eigenschap van de individuele punten worden gekozen. Zo kan er bijvoorbeeld ook worden gekeken naar het aantal werknemers in de ICT-bedrijven.

Voordat de “Point Density Tool” kan worden gebruikt, zijn een aantal voorbereidingsstappen nodig. De ICT-bedrijven zijn in het LISA-bestand gekoppeld aan een postcode (PC6). Maar deze data staat in Excel en is nog geen geografische data. De Postcode 6 locaties (ArcGIS) -laag heeft deze geografische data wel. Een ArcGIS-laag (of “layer” in het engels) is een mechanisme om geografische datasets weer te geven in ArcGIS. Elke laag heeft andere referenties en data, deze onderdelen kenmerken hoe een laag eruit ziet. Eerst zal het LISA-bestand met alle data over de ICT-bedrijven moeten worden “gejoind” met de Postcode zes locaties laag. Een “join” is een bepaalde actie die kan worden verricht

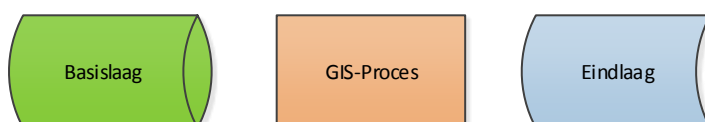
met GIS. Hierbij wordt een Excel bestand aan een laag in GIS gekoppeld. Ten tweede moeten de dertig grootste gemeenten van Nederland worden geselecteerd. Hiervoor is de kaart van de gemeenten uit 2011 gebruikt (CBS, 2011a). Eerst zijn de dertig verschillende gemeenten geselecteerd, waarna een nieuwe laag wordt gemaakt om verdere analyse uit te voeren. De gebruikte actie hierbij heet “create layer from selected feature”. Aangezien alleen ICT-bedrijven in de G30 relevant zijn zullen eerst alle irrelevante ICT-bedrijven buiten de G30 verwijderd moeten worden (LISA, 2013). Hiervoor wordt de “Clip tool” gebruikt. Met als “Input feature” ICT-bedrijven in 1996-2011, en als “Clip feature” de aangemaakte G30 laag. Nu is de laag Microbedrijven_AlleJaren_G30 aangemaakt (zie bijlage 3). In deze laag staan alle ICT-bedrijven met meer dan tien werknemers in de G30. Met deze laag kan de “Point Density”-analyse worden uitgevoerd. Voor deze analyse wordt gebruikt gemaakt van de “ArcToolbox”, onder het kopje “spatial analyst tools”. (De By, 2004). Voor deze “tool” wordt de Microbedrijven_AlleJaren_G30 laag gebruikt als “input point feature” de “Population field” kan worden open gelaten. Wanneer de “tool” wordt uitgevoerd ontstaat de kaart: “De bedrijvendichtheid in de G30”. Deze kaart zal de basis vormen voor verdere kaarten, omdat het



een overzichtelijk beeld geeft van de dichtheid van ICT-bedrijven in de G30. Voor de tweede kaart wordt in het “Population field” het aantal werknemers ingevuld. Nu wordt niet per cel het aantal bedrijven berekend, maar wordt berekend hoeveel verschillende banen er in zich een rastercel bevinden. De kaart die ontstaat is getiteld: “De werknemersdichtheid van ICT bedrijven in de G30” (zie flowdiagram 1). In de legenda van de flowdiagram is een verduidelijking gegeven van de verschillende vlakken. Een basislaag is groen gekleurd, een proces dat in GIS plaatsvindt heeft een lichtbruine kleur en een eindlaag heeft een lichtblauwe kleur. Dit geldt voor alle flowdiagrammen die nog volgen.

Flow diagram 1: “Point Density” analyse.

Legenda flowdiagram:



3.3 Databeschrijving van de hypothesen

Ter beantwoording van de hypothesen in het theoretisch kader zijn verschillende data gebruikt. Hieronder is per hypothese te zien welke data zijn gebruikt en waar de data van afkomstig zijn (zie tabel 2). Voor de verschillende stappen in ArcGIS zijn “flowcharts” gemaakt. Deze “flowchart” is een

overzichtelijke representatie van de verschillende acties die zijn uitgevoerd met GIS en de kaarten die daaruit voortkomen.

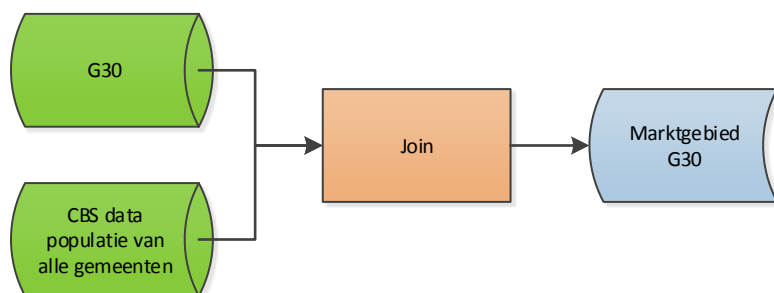
Tabel 2: Gebruikte data per beantwoording hypothese.

Hypothese	Gebruikte data	Bron data
Hypothese 1: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een groot marktgebied.	De totale populatie van de verschillende gemeenten in de G30 plus de omliggende gemeenten.	CBS (2011a)
Hypothese 2: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten waar de huurprijzen hoog zijn.	Huurprijzen per woongemeente.	Marlet & Woerkens (2014)
Hypothese 3: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog percentage hoogopgeleiden.	Het aantal HBO- en WO-geslaagden naar woongemeenten.	CBS (2011b)
Hypothese 4: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met de meest relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen op het gebied van ICT.	HBO- en WO-instellingen. Gemeentehuizen, provinciehuizen en ministeries.	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2013) Overheid Almanak (bewerking door Geo Dienst RUG) (2014)
Hypothese 5: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met een goed telecommunicatienetwerk en wegnetwerk.	Telecommunicatiemasten. Het aantal telecommunicatiemasten per KM ²	Ministerie van Economische Zaken, Agentschap Telecom, (bewerking door GeoDienst RUG) (2014)
Hypothese 6: Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevinden zich in gemeentes met een hoog aanbod aan "amenities".	Het aantal cafés per 10.000 inwoners. Het aantal restaurants per 10.000 inwoners. Het aantal toneeluitvoering per 1.000 inwoners. Het aantal uitvoeringen in de podiumkunsten per 1.000	Marlet & Woerkens (2014)

	inwoners. Het aantal concerten klassieke muziek per 1.000 inwoners. Het aantal popconcerten per 1.000 inwoners. Het aantal	
--	---	--

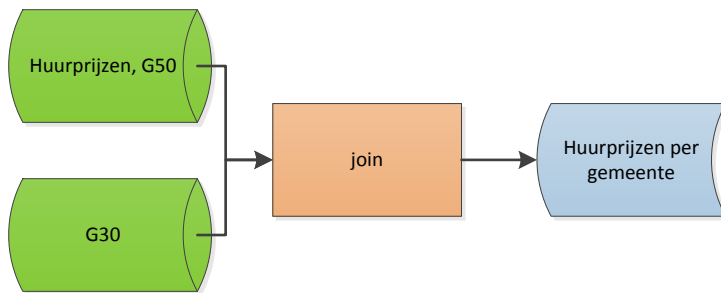
De eerste hypothese is beantwoord met de data van het CBS (2011a). De data van het CBS moest eerst met behulp van een “join” in GIS worden geplaatst. In dit geval is de populatie van alle gemeenten (afkomstig van het CBS) het Excel-bestand waar geen laag aan is gekoppeld. In GIS is de G30 laag aangemaakt; deze laag is wel aan bepaalde locaties verbonden. Het Excel-bestand wordt d.m.v. een “join” gekoppeld aan de G30 laag en wordt daardoor geografische data. Het marktgebied van een bepaalde gemeente in de G30 is niet alleen de eigen gemeente, maar ook de omliggende gemeenten. Hiervoor is gekozen omdat het marktgebied van een gemeente niet alleen tot de eigen gemeente strekt. Marktgebieden zijn vaak veel groter. Sommige bedrijven in de G30 hebben zelfs internationale marktgebieden. Maar in dit onderzoek is gekozen om alleen de eigen gemeente en de omliggende gemeenten in Nederland tot het marktgebied te rekenen. In flowdiagram 2 is te zien dat bij deze hypothese geen onderlaag is gemaakt. Dit zou de presentatie van de kaart niet ten goede komen (DeBy, 2004).

Flowdiagram 2: Marktgebied.



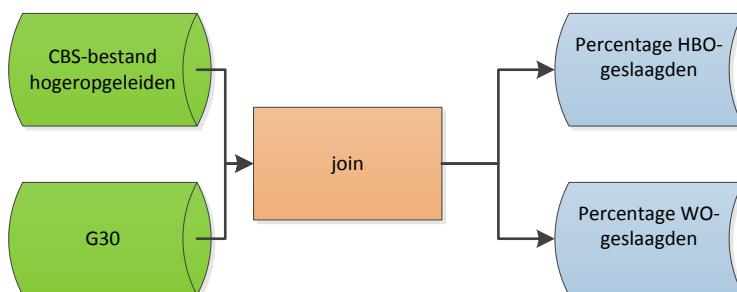
Voor de huurprijzen van de verschillende gemeenten is data van Marlet & Woerkens (2014) gebruikt. Deze data geeft relatief aan welke gemeente de hoogste gemiddelde huurprijs heeft. Amsterdam staat bijvoorbeeld op de eerste plaats met de hoogste huurprijzen. Amsterdam heeft dus het rangnummer één. Zwolle heeft de vijftiende plek als het gaat om de gemiddelde huurprijs per gemeente. Daarmee heeft Zwolle het rangnummer vijftien. Zo kan er makkelijk tussen gemeenten worden vergeleken. In deze data zijn de grootste 50 gemeenten (G50) in Nederland meegenomen. Het is dus mogelijk dat een Gemeente als Emmen pas op de vijftigste plek staat. De data van het CBS is hier “gejoind” met de G30-laag. Ook hier is geen onderlaag, omdat dit ten kosten zou gaan van de presentatie (DeBy, 2004).

Flowdiagram 3: Gemiddelde huurprijzen per gemeente.



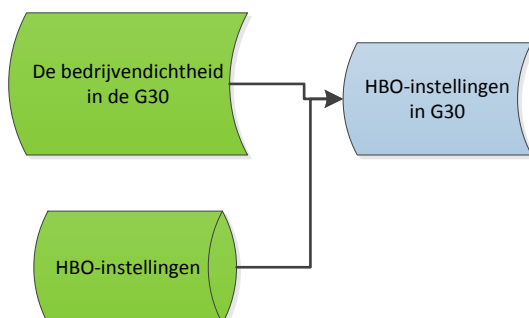
Hoogopgeleiden zijn personen die een opleiding hebben afgerond op het HBO of het WO. Er is per gemeente gekeken naar het aantal geslaagden op het HBO en WO in 2011 ten opzichte van de gehele populatie in die gemeente. Het CBS (2011b) heeft deze data kunnen verschaffen. In flowdiagram 4 is te zien, dat de data eerst een “join” moest ondergaan met de G30-laag zodat de data in GIS kon worden gepresenteerd.

Flodiagram 4: Percentage HBO en WO geslaagden per gemeente.

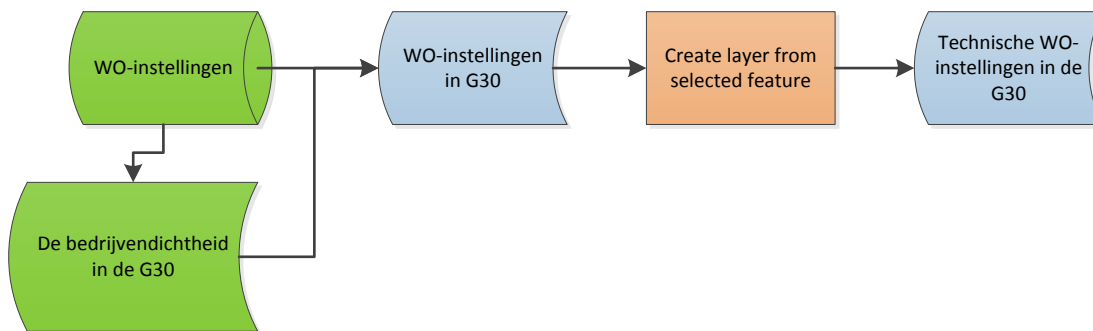


De weergave van het aantal HBO-instellingen is gecreëerd met de data van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (MvOCW, 2013). De onderlaag bestaat uit de laag: “De bedrijvendichtheid in de G30” (zie flowdiagram 5). Bovenop deze laag is de laag van alle HBO-instellingen geplaatst. Voor de kaart WO-instellingen in Nederland is dezelfde actie uitgevoerd. Bij de WO-instellingen is er voor gekozen om ook specifiek naar technische universiteiten te kijken als locatiefactor (zie flowdiagram 6). De technische universiteiten zijn: “De universiteit van Twente, de technische universiteit Eindhoven en de technische universiteit Delft”. Hierbij is gebruik gemaakt van de optie “create layer from selected feature”. De data van de HBO- en WO-instellingen is aangeleverd door de geodienst; er zijn geen verdere aanpassingen gemaakt op de data. De onderlaag bestaat ook hier uit “De bedrijvendichtheid in de G30” (DeBy, 2004).

Flowdiagram 5: HBO-instellingen.

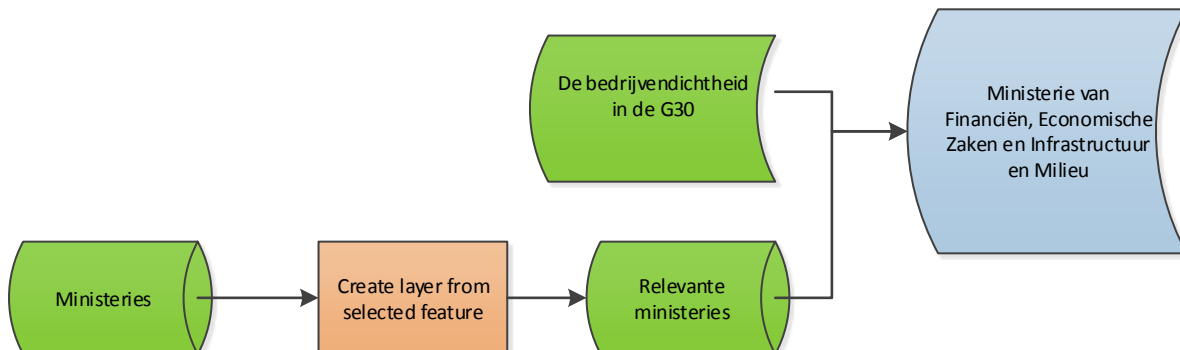


Flowdiagram 6: WO-instellingen en Technische WO-instellingen.



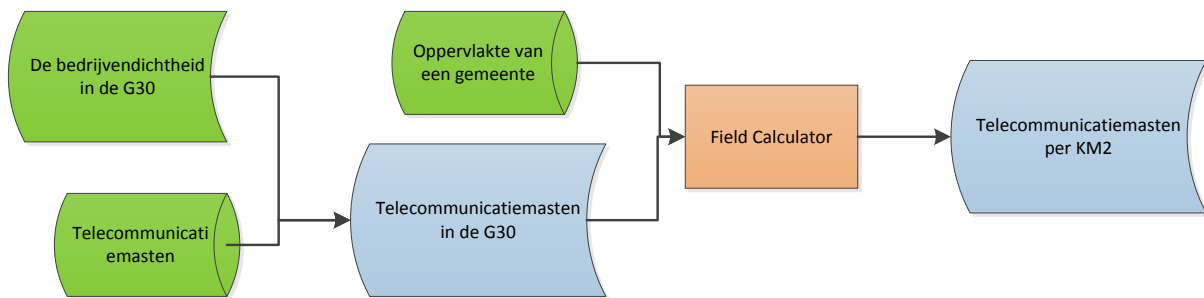
De drie relevante ministeries zijn het ministerie van Financiën, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu. Het ministerie van Financiën gaat over de uitgaven van de overheid. Dit ministerie is van belang, omdat ICT-bedrijven gedeeltes van deze uitgaven kunnen verkrijgen. Het ministerie van Economische Zaken focust zich vooral op het creëren van een uitstekend ondernemersklimaat, om ondernemers de ruimte te gunnen en samen te werken met onderzoekers en ondernemers. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu zet zich vooral in voor een goede leefbaarheid en bereikbaarheid. Vooral het bereikbaarheidsaspect is belangrijk voor ICT-bedrijven. De verschillende lagen zijn gemaakt met behulp van de functie “create layer from selected feature” (zie flowdiagram 7). De data is afkomstig van de overheid almanak (2014); de data is daarnaast bewerkt door de Geodienst van de RUG (Rijksuniversiteit Groningen).

Flowdiagram 7: Weergave ministeries van Financiën, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu.



De data van de telecommunicatiemasten is afkomstig van het ministerie van Economische Zaken, Agentschap Telecom. Deze data zijn bewerkt door de Geodienst van de RUG (zie flowdiagram 8). Het aantal telecommunicatiemasten in de nabijheid van ICT-bedrijven is een indicator van een goed telecommunicatienetwerk. Daarnaast is berekend hoeveel telecommunicatiemasten er per KM² gemiddeld staan in een gemeente. Er kan in GIS de totale oppervlakte van een gemeente worden berekend. Wanneer men het aantal masten in een gemeente deelt door de oppervlakte van de gemeente, krijgt men het gemiddelde aantal masten per KM².

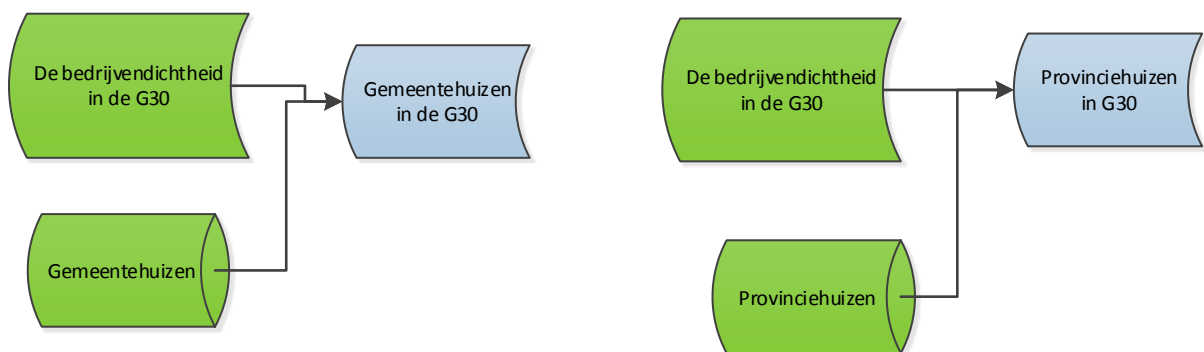
Flowdiagram 8: Aantal telecommunicatiemasten en aantal telecommunicatiemasten per KM².



Flowdiagrammen 9 en 10 representeren de locaties van alle gemeentehuizen en provinciehuizen in Nederland. Deze data is herkomstig van de overheid almanak (2014) en bewerkt door de Geodienst. De aangeleverde data zijn niet verder verwerkt. Het totaal aantal gemeente- en provinciehuizen in de nabijheid van ICT-bedrijven kan van cruciaal belang zijn voor het verlenen van subsidies aan deze ICT-bedrijven. Wanneer ICT-bedrijven en overheidsinstellingen dichtbij elkaar zijn gelokaliseerd, is de kans op “face-to-face” contacten vele malen groter. Dit heeft tot gevolg dat werknemers en werkgevers van de overheid sneller geneigd zijn om ICT-bedrijven te subsidiëren. Het wegennetwerk is ook een variabele die wordt meegenomen in dit onderzoek. Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van een wegennetwerk dat door het hele land goed is. Er bestaan geen grote verschillen tussen gemeenten. Het wegennetwerk wordt daarom ook niet verder gebruikt als variabele.

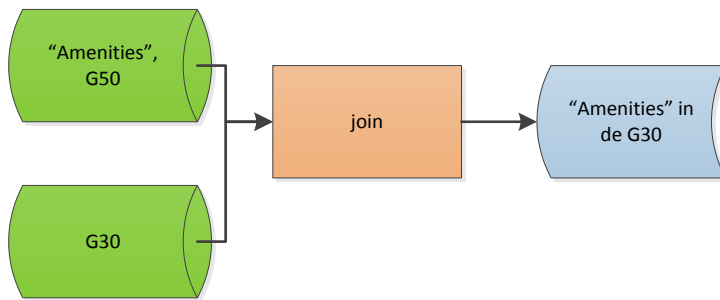
Flowdiagram 9: Gemeentehuizen.

Flowdiagram 10: Provinciehuizen.



De data van de verschillende “amenities” zijn afkomstig van Marlet & Woerkens (2014). De variabele “amenities” bestaan uit: “Het aantal cafés per 10.000 inwoners, het aantal restaurants per 10.000 inwoners, het aantal toneeluitvoering per 1.000 inwoners, het aantal uitvoeringen in de podiumkunsten per 1.000 inwoners, het aantal concerten klassieke muziek per 1000 inwoners en het aantal popconcerten per 1.000 inwoners”. Er heeft een “join” plaatsgevonden tussen de data van “amenities” en de G30-laag.

Flowdiagram 11: “Amenities”.



3.4 OLS- en GWR-analyse

OLS Analyse

De OLS-regressieanalyse wordt gebruikt om ruimtelijke patronen te bekijken en te verklaren. Er wordt gekeken naar factoren die de ruimtelijke patronen kunnen verklaren. Aan de hand van de verschillende factoren kan voor de toekomst worden gekeken wat de verwachtingen zijn. Regressieanalyses kunnen dus heel goed worden gebruikt voor planning van de ruimte. In dit geval de planning van de G30 in Nederland. Regressieanalyses zijn vooral sterk in het beantwoorden van waaromvragen. In dit onderzoek zal vooral gekeken worden waarom ICT-bedrijven zich in de ene gemeente meer concentreren dan in de andere. De concentratie van ICT-bedrijven kan dus worden gezien als de afhankelijke variabele. De verklarende (onafhankelijke) variabelen zijn de variabelen van de locatiefactoren, besproken in de databeschrijving van de hypothesen (paragraaf 3.3). Maar het vinden van de juiste regressieanalyse om een bepaalde vraag te kunnen beantwoorden is lastig. Is het model betrouwbaar? Is het model niet bevooroordeeld? Bezit het model alle variabelen die het nodig heeft om de afhankelijke variabele te verklaren? Tijdens de uitvoering van de OLS-analyse zijn er 6 controles die moeten worden uitgevoerd. Dit om te bepalen of het OLS-model betrouwbaar is in wat het wil verklaren (De By, 2004).

1. Verbeteren de onafhankelijke variabelen het model?

De onafhankelijke variabelen verbeteren het model wanneer ze significant zijn. De afhankelijke variabele zal worden verklaard aan de hand van verschillende onafhankelijke variabelen. Het OLS-model zal voor elke onafhankelijke variabele een coëfficiënt berekenen. Wanneer deze coëfficiënt lager is dan 0.05, verbetert de onafhankelijke variabele het model. Er zal dan ook een asteriskteken achter het getal komen te staan. Dus bij het zoeken naar verklarende (onafhankelijke) variabelen zal deze variabele significant moeten zijn. Onafhankelijke variabelen zijn variabelen waarvan verwacht wordt dat ze invloed hebben op de afhankelijke variabele. Coëfficiënten kunnen enorm variëren met verschillende combinaties van verklarende (onafhankelijke) variabelen. Vaak worden onafhankelijke variabelen die niet significant zijn uit het model verwijderd. Hier is echter een uitzondering op. Wanneer in het theoretisch kader blijkt dat bepaalde variabelen belangrijk zijn, kan er voor worden gekozen om deze variabelen te behouden, zelfs als deze niet significant zijn. De OLS-analyse in ArcGIS kijkt daarnaast of de data coherent over de ruimte is verdeeld. Oftewel, is de relatie tussen de afhankelijke en de onafhankelijke variabelen consistent door het hele onderzoeksgebied? De toets die dit controleert in GIS heet de "Koenker-test". Wanneer de p-waarde van de "Koenker-test"

significant is, houdt dit in dat de relatie tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen varieert over de ruimte en niet consistent is.

2. Zijn de relaties tussen de afhankelijke en onafhankelijke de te verwachten relaties?

Het is niet alleen belangrijk om te bepalen of de onafhankelijke variabelen daadwerkelijk het model verbeteren. Maar het is ook van belang, om de relatie tussen de afhankelijke en de onafhankelijke variabele vast te stellen. Zo is het coëfficiënt dat bepaalt of een onafhankelijke variabele significant is, altijd negatief of positief. Een positieve relatie wordt bijvoorbeeld verwacht tussen een relatief groot marktgebied en de concentratie van het aantal ICT-bedrijven. Als het marktgebied toeneemt zal ook de concentratie van ICT-bedrijven toenemen. Van tevoren moet dus worden bepaald of er een negatieve of een positieve relatie wordt verwacht tussen de onafhankelijke en de afhankelijke variabelen.

3. Zijn er onnodige onafhankelijke variabelen?

Vermijd overbodige onafhankelijke variabelen. Het model zal verslechteren wanneer verschillende onafhankelijke variabele hetzelfde verhaal vertellen. De OLS-analyse berekent zelf of er variabelen zijn die overbodig worden bevonden. Zo wordt er een "Variance Inflation Factor" VIF-waarde berekend. Deze VIF-waarde bepaalt of een onafhankelijke variabele overbodig is of niet. Wanneer deze overbodig wordt bevonden, kan de variabele worden verwijderd zonder dat het model zijn verklarend vermogen verliest. Een VIF-waarde van boven de 7.5 houdt in dat de onafhankelijke variabele overbodig is bevonden.

4. Heeft het model een normale distributie?

Het model moet een normale distributie van residuen hebben met een gemiddelde van nul. Een eenzijdig model is een model met een onevenwichtige distributie van residuen. De uitwerking hiervan kan zijn dat het model goed werkt voor lage waarden, maar slecht voor hoge waarden. Er zijn daarentegen een aantal strategieën om dit probleem te verhelpen. Soms is de eenzijdigheid het resultaat van niet lineaire relaties tussen de onafhankelijke en de afhankelijke variabelen. Met behulp van een "scatterplot matrix", kan worden bepaald of er een lineaire relatie tussen de variabelen bestaat. Een "scatterplot matrix" toont twee variabelen tegelijkertijd. Lineaire relaties hebben diagonale lijnen, niet lineaire relaties zijn vaak gebogen. Wanneer relaties niet lineaire zijn, kan er een transformatie van de data plaatsvinden, om de relaties wel lineair te maken. Zo kan er een log-transformatie of een exponentiële transformatie plaatsvinden om de relatie lineaire te maken. Daarnaast kan het model beïnvloed worden door "outliers". "Outliers" zijn observaties die enorm verschillen van andere observaties; dit kan vaak verklaard worden door meer fouten. Zo kan er voor worden gekozen om "outliers" uit het model te laten om te kijken hoeveel impact deze "outliers" hebben op de uitkomsten van het model.

5. Zijn daadwerkelijk alle belangrijke onafhankelijke variabelen in het model opgenomen?

De OLS-analyse maakt een "output" met residuen. Rode gebieden geven aan dat er een "overprediction" van residuen is. Blauwe gebieden daarentegen geven aan dat er een "underprediction" van residuen is. Rode gebieden wijzen op waarden hoger dan de verwachte waarde. Blauwe gebieden wijzen op waarden lager dan het model heeft voorspeld. Wanneer "spatial autocorrelation" wordt waargenomen in de residuen, houdt dit in dat het model een belangrijke

verklarende (onafhankelijke variabele) mist. Vaak houdt “spatial autocorrelation” in dat er clustering plaatsvindt. Residuen met “overpredictions” clusteren en residuen met “underprediction” clusteren. Om te bepalen of dit plaatsvindt, zal er een Moran’s I test moeten worden uitgevoerd. Uit deze test zal blijken of de clustering van de residuen significant is. Als de z-score van deze test significant is, mist er een belangrijke onafhankelijke variabele.

6. Hoe goed is de afhankelijke variabele verklaard in het model?

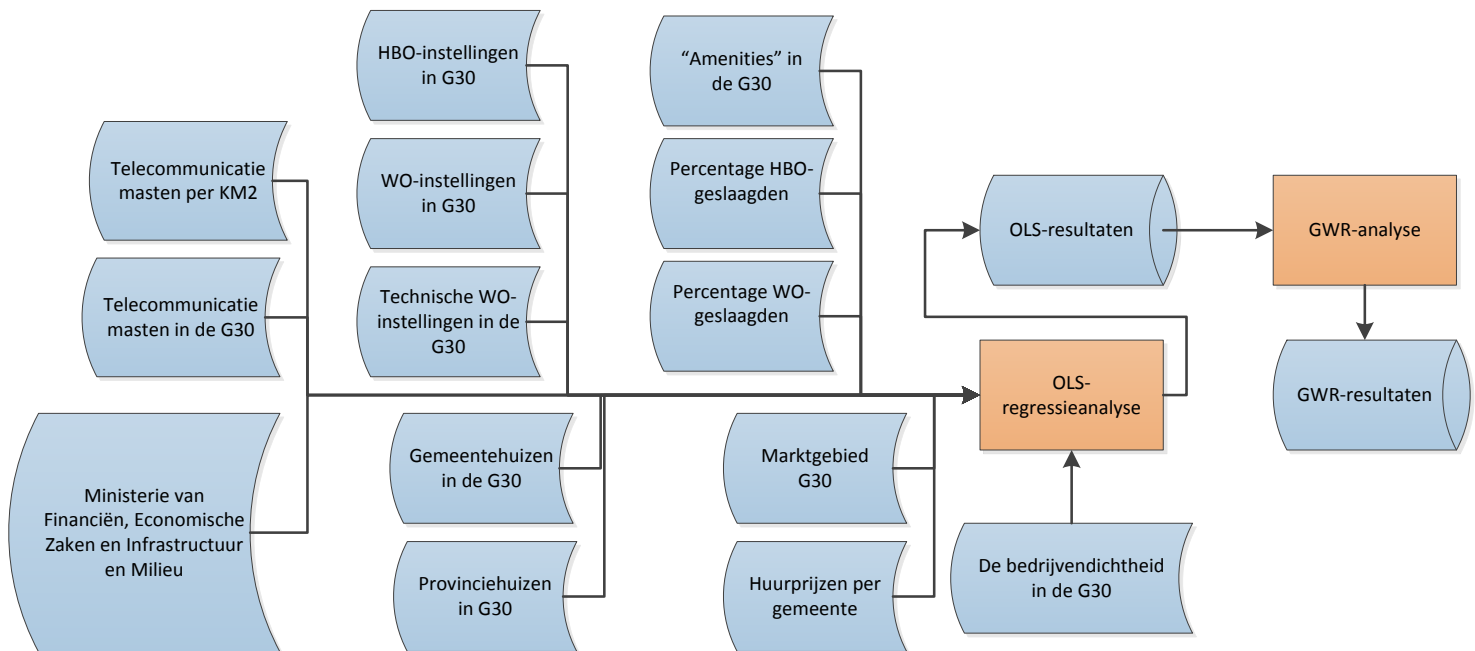
De R_2 waarde is een belangrijke waarde. Deze waarde laat zien hoe goed de afhankelijke variabele wordt verklaard door de onafhankelijke variabelen. Deze controle wordt pas op het einde uitgevoerd, omdat de R_2 waarde niet betrouwbaar is zonder te zijn onderworpen aan de andere vijf controles. De R_2 waarde varieert van 0 tot 1 en representeert een percentage. Een R_2 van 0.65 houdt in, dat de onafhankelijke variabelen 65 % van de variantie van de afhankelijke variabele verklaren. Is 65% verklaring goed genoeg? Dit hangt af van het fenomeen dat je tracht te verklaren. Soms kan een R_2 van 0.23 (als het gaat om een complex fenomeen) al heel opwindend zijn, terwijl bij minder complexe fenomenen een R_2 van 0.80 toch wel verwacht wordt. Een andere waarde om vast te stellen dat het model goed presteert, is de Akaike’s Information Criterion (AICc). Deze waarde is vooral handig voor het vergelijken van modellen met dezelfde afhankelijke variabelen. Het model met de laagste waarde is het betere model (Johnston, 2001).

GWR-Analyse

Wanneer de variabelen zijn gecontroleerd in de OLS analyse, kunnen de verschillende variabelen ook voor de Geographically Weighted Regression-analyse (GWR-analyse) worden gebruikt. Wel is het noodzakelijk dat dezelfde afhankelijke en onafhankelijke variabelen worden gebruikt. Om te controleren of de GWR-analyse beter is dan de OLS-analyse, moet de AICc-waarde worden vergeleken. Als de AICc-waarde kleiner is bij de GWR-analyse dan bij de OLS-analyse, dan is de GWR-analyse beter in het verklaren van de afhankelijke variabele. De GWR-analyse creëert net als de OLS-analyse coëfficiënten voor elke onafhankelijke variabele. Het creëren van een kaart zal in een oogomslag laten zien welke onafhankelijke variabelen het belangrijkste zijn in welk gebied. Als achterhaald kan worden welke variabele belangrijk is op welke plek, kan bijvoorbeeld overheidsbeleid hier op worden afgestemd (Johnston, 2001).

In flowdiagram 12 is te zien hoe de OLS- en GWR-analyses worden uitgevoerd. De locatiefactoren die in het theoretisch kader van belang bleken, zijn aan de linkerkant van het figuur terug te vinden. Alle variabelen die zullen worden gebruikt voor de OLS- en GWR-analyses, zijn besproken in de databeschrijving van hypothesen (paragraaf 3.2). Deze dertien variabelen zullen als onafhankelijke variabelen fungeren in de OLS-analyse. Daarnaast zal de bedrijvendichtheid in de G30 als afhankelijke variabelen functioneren. Deze variabele is besproken in de concentratie van ICT-bedrijven in de G30 (paragraaf 3.1). De afhankelijke variabele (de bedrijvendichtheid in de G30) zal in de OLS-analyse worden verklaard door de 13 onafhankelijke variabelen. Nadat de 6 stappen van de OLS-analyse zijn doorlopen, worden de OLS-resultaten gebruikt voor de GWR-analyse. De GWR-analyse creëert een kaart waar op meteen kan worden gezien welke locatiefactor in welke gemeente van belang is.

Flowdiagram 12: OLS- en GWR-analyse.



3.5 Methodologie voorlopers en achterblijvers

Om te beantwoorden welke steden het de afgelopen 10 jaar goed hebben gedaan en welke slecht, is gekeken naar het aantal ICT-bedrijven in de verschillende gemeenten. De data zal bestaan uit de jaren 2001 tot en met 2011. Alle acties en berekeningen hebben plaatsgevonden in GIS of in Excel. Berekeningen zijn gebaseerd op de laag: "ICT-bedrijven 1996-2011 in de G30" (zie bijlage 3). De verschillende lagen in GIS zijn niet direct aan elkaar gekoppeld. GIS kan voor de laag: "ICT-bedrijven 1996-2011 in de G30" de x en y coördinaten aangeven in een laag, maar kan niet direct aangeven hoeveel ICT-bedrijven zich in een bepaalde gemeenten bevinden. Deze lagen zijn niet aan elkaar gelinkt. Hiervoor is de tool: "tabulate area" gebruikt. Deze tool kan berekeningen uitvoeren op twee verschillende lagen. De "G30" laag is een laag die de G30 aangeeft van Nederland. De tool kan berekenen hoeveel ICT-bedrijven zich bevinden in een individuele gemeente in de G30. Eén gemeente is door de jaren heen veranderd. De gemeente Westland in 2011 is een combinatie van de gemeenten: "De Lier, 's-Gravenzande, Wateringen, Monster en Naaldwijk".

Er zullen drie tabellen worden gecreëerd. De eerste tabel zal de bevolking, het absolute aantal ICT-bedrijven, het aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners, de werkgelegenheid, het aandeel van de bevolking werkzaam in de ICT-sector en het aantal werknemers per ICT-bedrijf in 2001 aangeven. De tweede tabel zal hetzelfde doen maar dan voor 2011. De derde tabel zal de mutatie aangeven van het absolute aantal ICT-bedrijven, de mutatie in absolute werkgelegenheid, de mutatie in het aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners en de mutatie in het aantal banen in de ICT-sector per 1.000 inwoners van 2001 tot en met 2011. Aan de hand van deze data kan worden vastgesteld welke gemeenten in de G30 voorlopen in de ICT-sector en gemeenten die achterlopen.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk zal worden beschreven wat de resultaten zijn van de kaarten die zijn gemaakt en de analyses die zijn uitgevoerd. Eerst zal er worden gekeken waar zich in de G30 concentraties van ICT-bedrijven bevinden. Dit is gedaan aan de hand van de “spatial Gini index”, en de “point density tool” in GIS. Daarna wordt doormiddel van GIS-kaarten een overzicht worden gegeven van de locatiefactoren die van belang zijn voor ICT-bedrijven. Als volgt worden de resultaten bekeken van de OLS- en GWR-analyses. Deze analyses zullen onderzoeken welke locatiefactoren van belang zijn voor ICT-bedrijven in de G30. Als laatste wordt gekeken welke gemeenten van 2001 tot en met 2011 de meest ICT-bedrijven en werkgelegenheid hebben verworven.

4.1 Concentratie van ICT-bedrijven in de G30

In tabel 3 zijn de verschillende “spatial Gini” indexen voor alle gemeenten in de G30 te vinden. De data is afkomstig van het CBS (2011c). De data van Arnhem en Zaanstad zijn niet beschikbaar en zijn daarom weg weggelaten. Hoe dichter de “spatial Gini index” bij de twee, komt hoe geconcentreerder de Informatie- en Communicatiesector in die gemeente is. In gemeenten met een getal lager dan 1, zijn de Informatie en Communicatie bedrijven gelijkmatiger over de ruimte verdeeld. Gemeenten waar de sector in kwestie in hoge concentraties voorkomt zijn Amersfoort, Amsterdam, Delft, Groningen, Utrecht en Zoetermeer en in mindere mate in Eindhoven, 's Gravenhage en 's-Hertogenbosch. Deze cijfers zijn gebaseerd op de werkgelegenheid in de gemeenten, zoals in concentratie van ICT-bedrijven in de G30 (paragraaf 3.2) duidelijk wordt uitgelegd.

Tabel 3: De “spatial Gini index” voor de G30 van 2008 tot 2012 (uitgezonderd Arnhem en Zaanstad).

	2008	2009	2010	2011	2012
Almere	1,13	1,20	0,85	0,88	1,02
Alphen aan den Rijn	0,86	0,69	0,70	0,71	0,71
Amersfoort	1,54	1,43	1,47	1,40	1,59
Amsterdam	1,43	1,42	1,43	1,49	1,40
Apeldoorn	0,94	0,99	0,85	0,83	0,78
Breda	0,45	0,54	0,51	0,47	0,49
Delft	1,32	1,33	1,38	1,50	1,53
Dordrecht	0,35	0,39	0,44	0,45	0,43
Ede	0,59	0,66	0,80	0,82	0,72
Eindhoven	1,18	1,30	1,33	1,31	1,33
Emmen	0,29	0,32	0,37	0,34	0,32
Enschede	0,74	0,90	1,03	0,97	0,94
's-Gravenhage (gemeente)	1,24	1,16	1,08	1,11	1,11
Groningen (gemeente)	1,67	1,49	1,41	1,38	1,39
Haarlem	0,85	0,56	0,87	0,75	0,70
Haarlemmermeer	0,78	0,90	0,89	0,95	0,92
's-Hertogenbosch	1,29	1,18	1,22	1,22	1,13
Leeuwarden	0,60	0,61	0,70	0,73	0,77
Leiden	0,64	0,62	0,63	0,57	0,60
Maastricht	0,87	0,74	0,84	0,85	0,90
Nijmegen	0,45	0,51	0,56	0,57	0,59
Rotterdam	0,65	0,62	0,61	0,58	0,67
Tilburg	0,20	0,20	0,26	0,27	0,27
Utrecht (gemeente)	1,71	1,81	1,74	1,69	1,57
Venlo	0,17	0,19	0,16	0,18	0,19
Westland	0,18	0,25	0,27	0,23	0,20
Zoetermeer	1,73	1,61	1,68	1,80	2,08
Zwolle	0,53	0,60	0,51	0,49	0,55

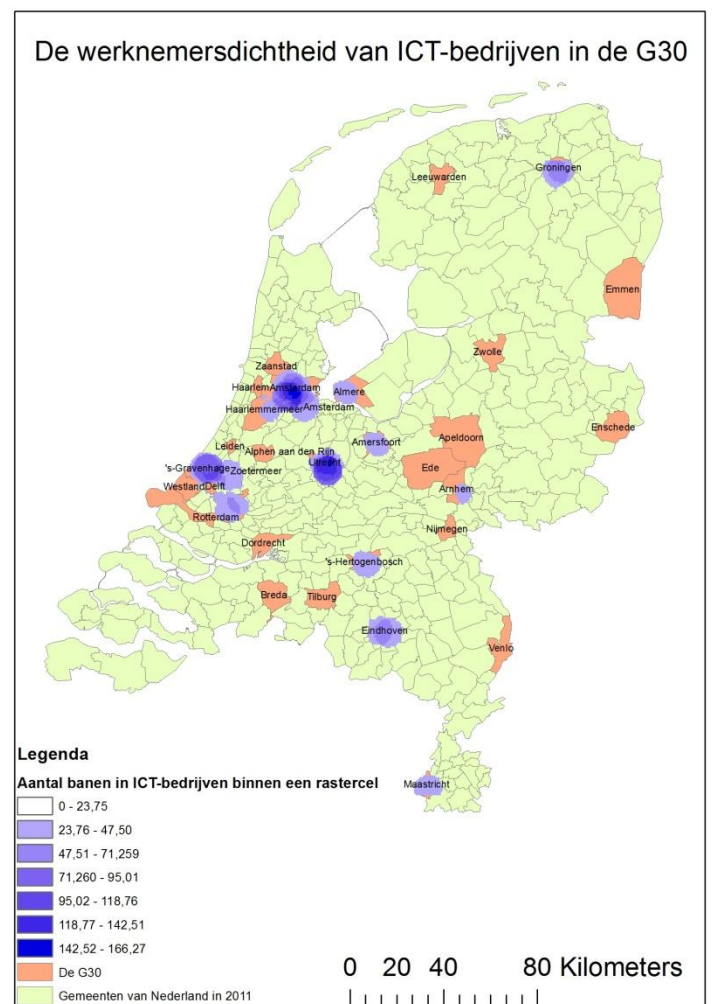
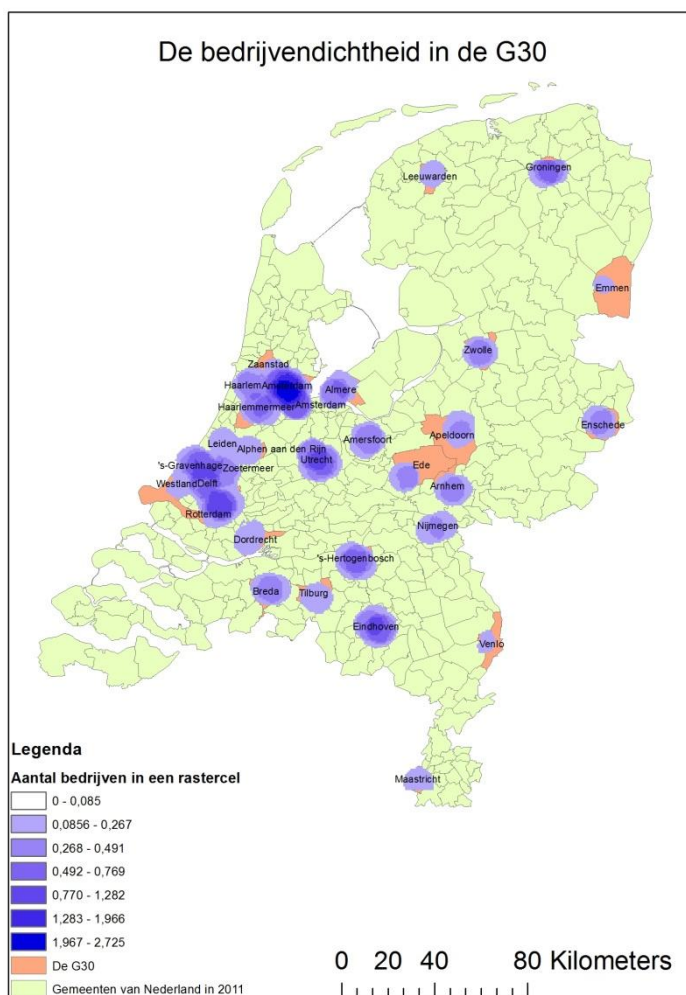
In kaart 1 in is het resultaat te zien van de “point density tool”. De kaart geeft aan waar ICT-bedrijvigheid zich concentreert in de G30. Donkerblauwe gebieden worden gekarakteriseerd door een grote concentratie van ICT-bedrijven. Hoe lichter de kleur blauw, hoe lager de concentratie van ICT-bedrijven. Een lage concentratie betekent 0,09 tot 0,27 ICT-bedrijven per rastercel. Een hoge concentratie betekent 1,96 tot 2,73 ICT-bedrijven per rastercel. In Amsterdam is de grootste concentratie van ICT-bedrijven te vinden. Daarna komen de gemeenten Groningen, Delft, Utrecht, Rotterdam, 's-Gravenhage 's-Hertogenbosch en Eindhoven. In kaart 2 is de concentratie van werkgelegenheid in ICT-bedrijven te vinden. Een lage concentratie werkgelegenheid betekent 23,75 tot 47,51 mensen werkzaam in de ICT-sector per rastercel. Een hoge concentratie werkgelegenheid betekent 142,52 tot 166,27 mensen werkzaam in de ICT-sector per rastercel. Kaart 1 en 2 verschillen van elkaar omdat grotere ICT-bedrijven voor meer werkgelegenheid zorgen. Te zien valt dat er veel

werkgelegenheid is in de gemeenten Utrecht en Amsterdam. De gemeenten Groningen, 's-Gravenhage en Eindhoven hebben daarna de meeste werkgelegenheid.

Tabel 1 komt grotendeels overeen met kaart 2, deze kaart geeft het aantal banen in de ICT sector weer in de verschillende gemeenten. Aangegeven moet worden dat tabel 1 en kaart 2 niet overeen komen. Er zijn verschillende verklaringen voor dit verschil. De belangrijkste verklaring is dat tabel 1 de ruimtelijke concentratie weergeeft van alle bedrijven in de informatie- en communicatiesector. In kaart 2 is alle werkgelegenheid in ICT-bedrijven weergegeven. Tabel 1 geeft globaal aan waar concentratie van ICT-bedrijven kan plaatsvinden. Een andere verklaring voor het verschil is het feit dat kaart 2 niet alle werkgelegenheid weergeeft, maar alleen de ICT-bedrijven met meer dan tien werknemers. Hier is voor gekozen om praktische redenen. Zo zijn de kaarten overzichtelijker en werkt GIS sneller. Bedrijven met minder dan tien werknemers hebben ook minder effect op de werkgelegenheid, omdat er minder werknemers zijn. Daarnaast kunnen de verschillen te maken hebben met het feit dat de data van de tabel afkomstig is van het CBS (2013) en de data van de kaart van het LISA (2013) bestand afkomstig is.

Kaart 1: De dichtheid van ICT-bedrijven in 2011 in de G30.

Kaart 2: De werknemersdichtheid van ICT-bedrijven in de G30

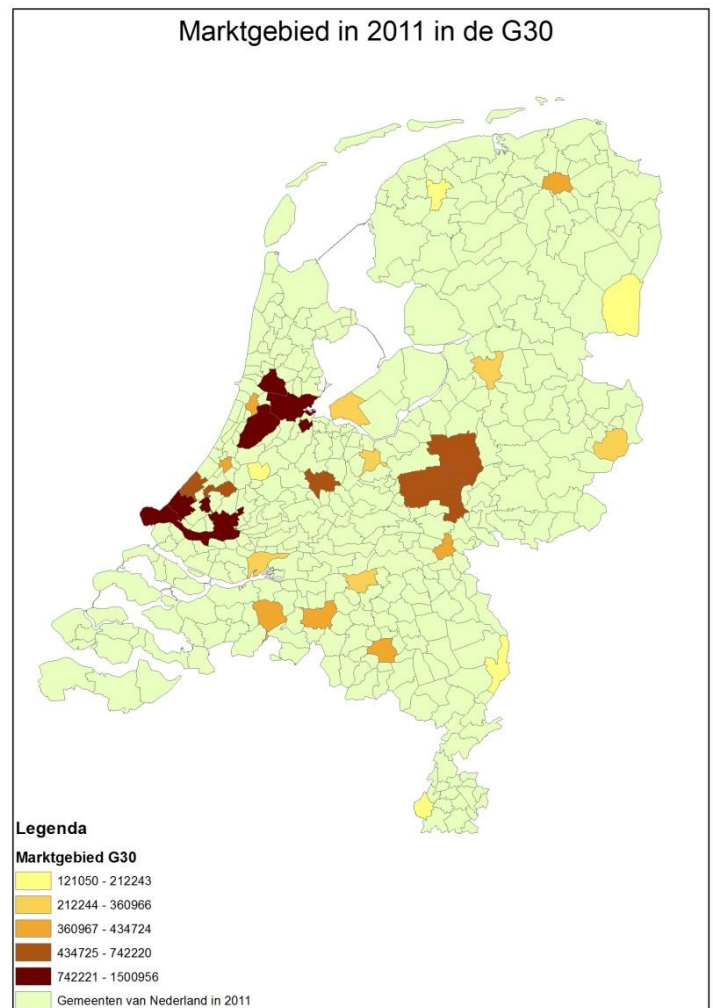
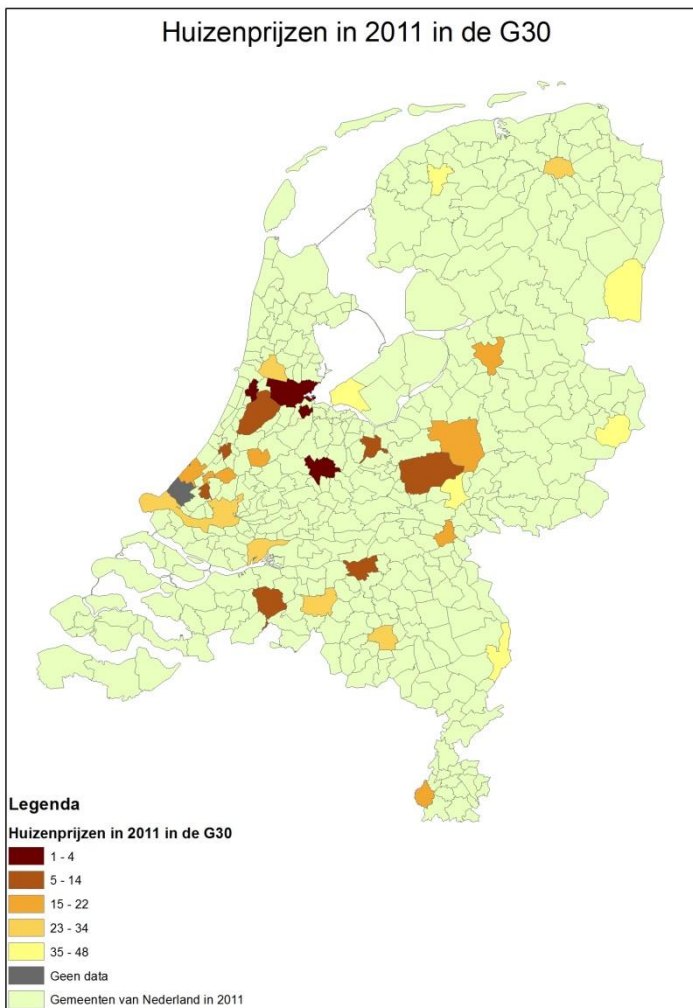


4.2 Beantwoording hypothesen aan de hand van GIS-kaarten

Op kaart 3 zijn de huizenprijzen per gemeenten in de G30 te vinden. Voor de gemeente Westland is hier helaas geen data voor. De nummers geven de relatieve positie aan tussen de verschillende gemeenten. De gemeente Amsterdam heeft de hoogste huurprijzen en krijgt dus de nummer 1 toebedeeld. De gemeente Amsterdam bevindt zich in de hoogste categorie huizenprijzen. De gemeente Emmen neemt de 48-e positie in en behoort daardoor bij de laagste categorie. De categorieën hangen enorm af van de classificatie in GIS. Voor de presentatie van de data is gekozen voor “natural breaks”. De indeling is gebaseerd op waarden die natuurlijk gegroepeerd zijn. De groepen hebben hierdoor gelijksoortige waarden. De classificatie “natural breaks” wordt gebruikt omdat de distributie van de data het best past bij deze classificatie (Johnston, 2001). Over het algemeen valt op dat gemeenten in de Randstad hogere huurprijzen hebben. De concentratie van ICT-bedrijven is niet weergegeven op de kaart, omdat dat ten koste zou gaan van het overzicht. In kaart 1 is de bedrijvendichtheid te zien van ICT-bedrijven in de G30. Wanneer deze kaart met de huurprijzen kaart wordt vergeleken is er geen duidelijk verband tussen de concentratie van ICT-bedrijven en de hoogte van huurprijzen per gemeente. Kaart 4 representeert het marktgebied voor elke gemeente. De gemeente Rotterdam heeft een marktgebied van 1.500.956 inwoners. Rotterdam behoort daardoor bij de eerste categorie. De gemeente Rotterdam is enorm langgerekt; dit zorgt er voor dat deze gemeente aan veel andere gemeenten grenst. De gemeenten Emmen, Enschede, Venlo en Maastricht grenzen daarentegen aan Duitsland of België. Voor de marktgebieden van deze gemeenten is geen rekening gehouden met gemeenten in België en Duitsland. Daardoor kan het marktgebied voor deze gemeenten lager uitvallen. De gemeenten in of rondom de Randstad hebben over het algemeen een groter marktgebied. In kaart 1 is de concentratie van ICT-bedrijven terug te vinden. Wanneer deze ICT-concentraties worden vergeleken met de data in kaart 4 over marktgebieden, lijkt het dat in gemeenten waar het marktgebied groter is meer ICT-bedrijven te bestaan.

Kaart 3: De huizenprijzen in 2011 in de G30.

Kaart 4: Het marktgebied in 2011 in de G30.

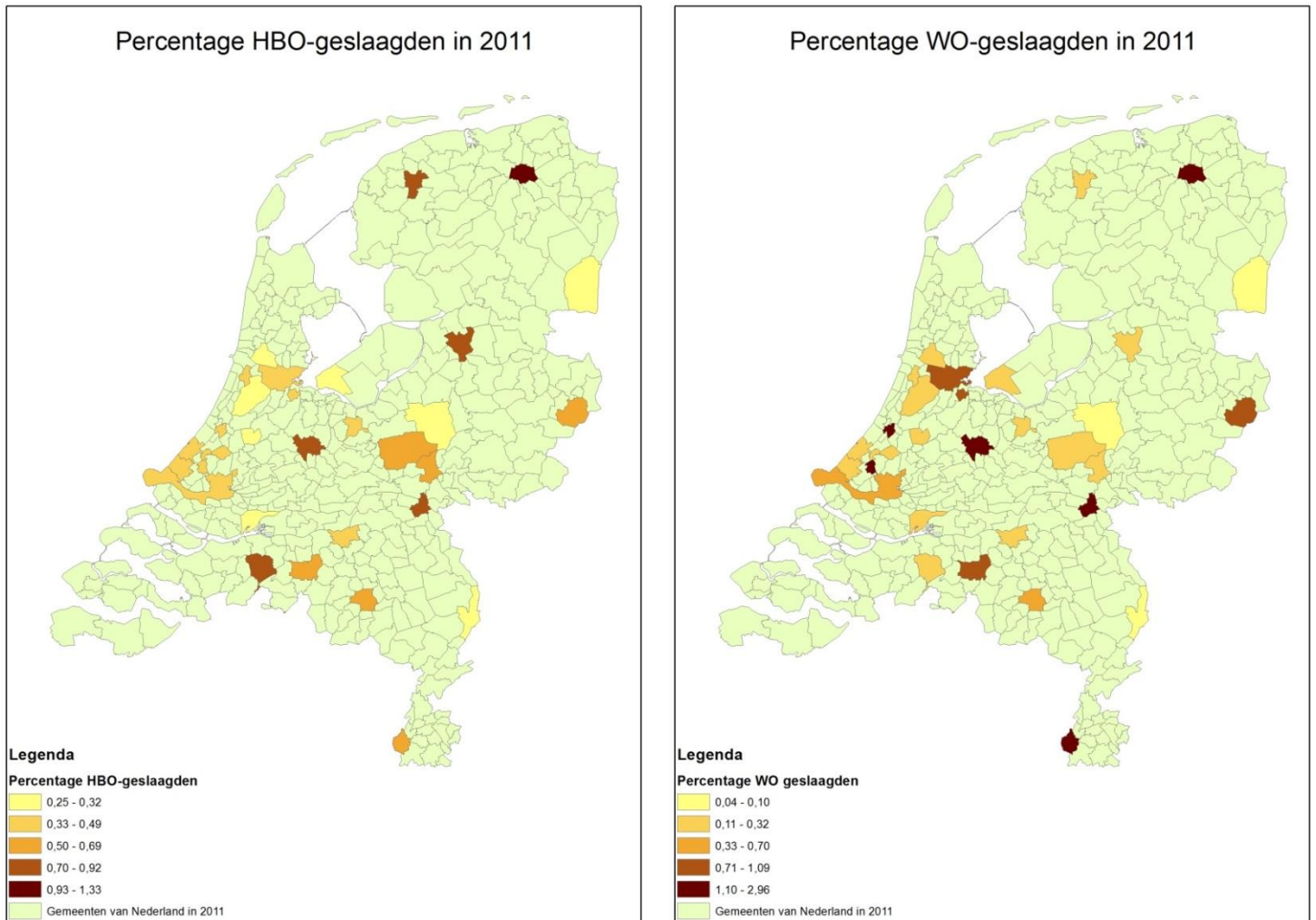


Het percentage HBO-geslaagden in 2011 ten opzichte van de totale bevolking in die gemeente is te vinden in kaart 5. Gemeenten met een percentage van 0,25 tot 0,32 bevinden zich in de laagste categorie. Gemeenten met een percentage van 0,92 tot 1,33 bevinden zich in de hoogste categorie. Alleen de gemeente Groningen bevindt zich in de hoogste categorie. Voor de presentatie van de data is opnieuw gekozen voor “natural breaks”. De gemeenten Zwolle, Utrecht, Leeuwarden, Nijmegen en Breda bevinden zich één categorie lager. De concentraties van ICT-bedrijven is terug te vinden in kaart 1. Er kan uit deze kaarten worden gesteld dat, het percentage HBO-geslaagden en de concentratie van ICT-bedrijven geen verband met elkaar hebben. Het percentage WO-geslaagden in 2011 ten opzichte van de totale bevolking in die gemeente is terug te vinden in kaart 6. Gemeenten met een percentage van 0,04 tot 0,1 behoren tot de laagste categorie. Gemeenten met een percentage van 1,09 tot 2,96 zijn terug te vinden in de hoogste categorie. De gemeenten Groningen, Delft, Utrecht, Nijmegen en Maastricht bevinden zich in de hoogste categorie. Het verschil tussen de gemeenten is op WO-niveau groter. Dit komt waarschijnlijk omdat deze gemeenten zelf geen universiteit hebben. Het verband tussen het percentage WO-geslaagden en de concentratie van ICT-bedrijven is sterker dan het verband tussen het percentage HBO-geslaagden en de concentratie van

ICT-bedrijven. Maar ook bij de vergelijking van de kaarten 1 en 6 kan worden beweerd dat er geen duidelijke relatie bestaat tussen het percentage WO-geslaagden en de concentratie van ICT-bedrijven.

Kaart 5: Het percentage HBO-geslaagden ten opzichte van de totale bevolking in die gemeente in 2011 in de G30.

Kaart 6: Het percentage WO-geslaagden ten opzichte van de totale bevolking in die gemeente in 2011 in de G30.

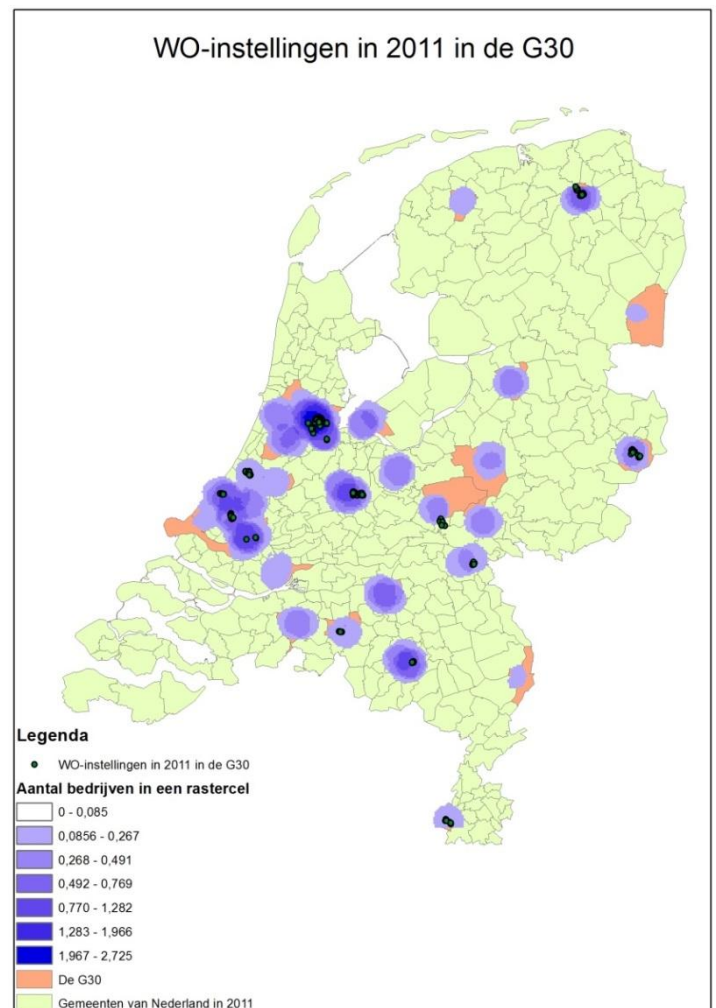
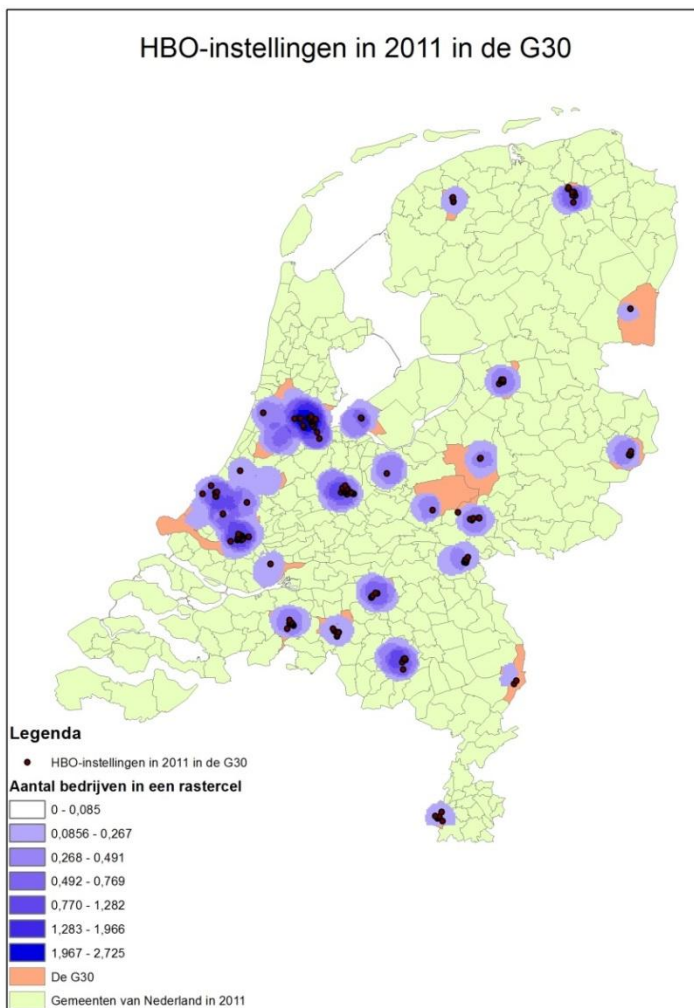


Op kaart 7 is het totale aanbod HBO-instellingen in Nederland te zien. Te zien is dat elke gemeente in de G30 één of meerder HBO-instellingen heeft. Wel hebben steden als Utrecht, Amsterdam, Rotterdam en Groningen veel meer instellingen. De concentratie van ICT-bedrijvigheid is aangegeven in de kaart zelf. Hoe blauwer een gebied hoe meer ICT-bedrijven zich in dat gebied bevinden. Te zien is dat er een relatie bestaat tussen het aantal HBO-instellingen in een gemeente en de concentratie van ICT-bedrijven. Het aantal WO-instellingen is op kaart 8 terug te vinden. Er bestaan grote verschillen tussen de gemeenten. De gemeenten Amsterdam, Delft, Ede, Groningen, Utrecht en Maastricht bezitten een groot aandeel WO-instellingen. Dat, terwijl gemeenten als Leeuwarden,

Emmen, Zwolle, Dordrecht, Breda, Venlo, Almere en 's-Hertogenbosch totaal geen WO-instellingen bezitten. Technische universiteiten zijn: “De universiteit van Twente, de technische universiteit Eindhoven en de technische universiteit Delft”. Deze zijn ook zichtbaar op kaart 8. De relatie tussen het aantal WO-instellingen en de ICT-concentratie is minder sterk dan de relatie tussen het aantal HBO-instellingen in een gemeente en ICT-concentratie. Maar ook hier is duidelijk sprake van een relatie.

Kaart 7: Het aanbod HBO-instellingen in 2011 in de G30.

Kaart 8: Het aanbod WO-instellingen in 2011 in de G30.

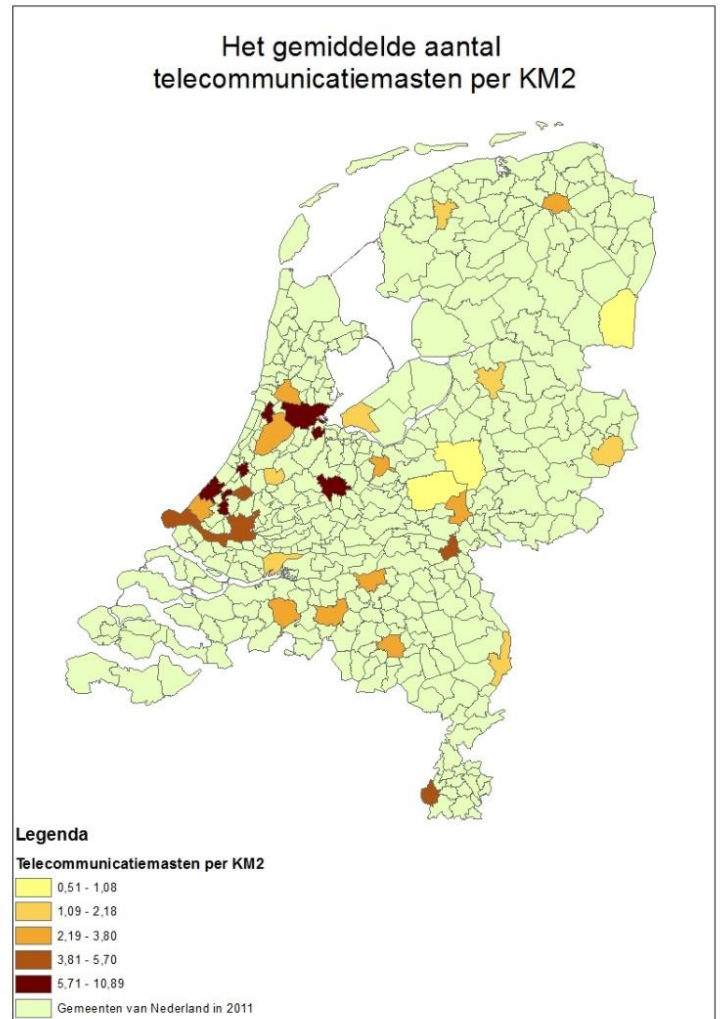
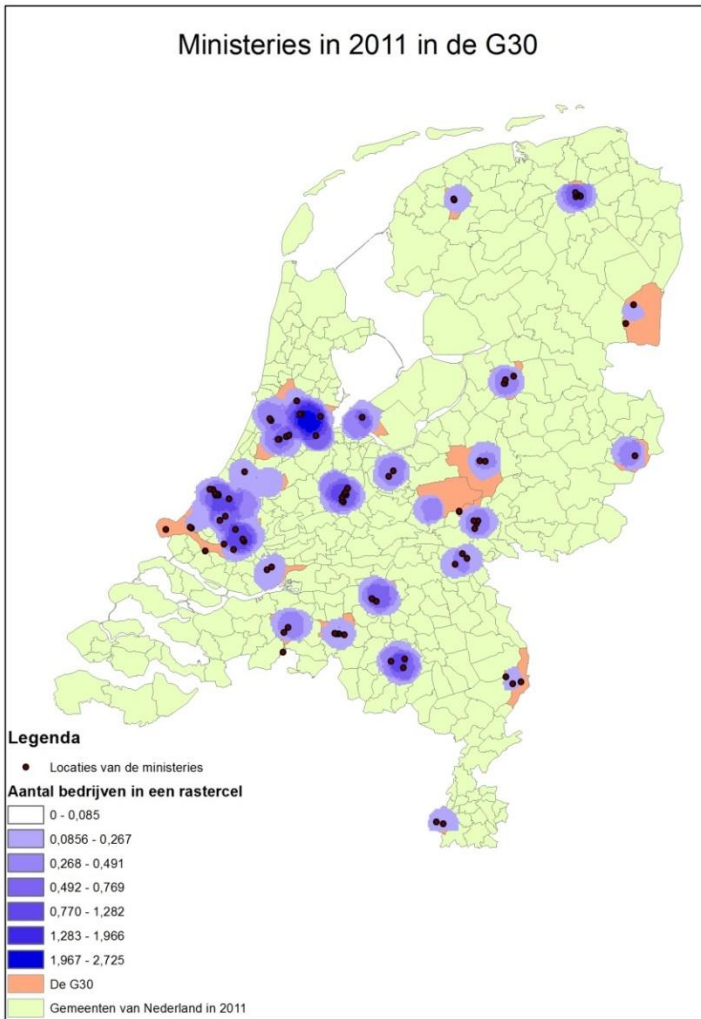


De ministeries van Financiën, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu zijn te zien op kaart 9. Te zien is dat elke gemeente in de G30 een ministerie bezit, maar dat er wel grote verschillen bestaan tussen gemeenten. Den Haag is de politieke hoofdstad van Nederland en heeft dan ook de meeste ministeries. In de kaarten is daarnaast aangegeven waar ICT-concentraties zijn gelocaliseerd. Over het algemeen is er geen duidelijke relatie zichtbaar tussen het aantal ministeries in een gemeente en de concentratie van ICT-bedrijven. Op kaart 10 is te zien hoeveel telecommunicatiemasten per KM² de verschillende gemeenten bezitten. De gemeenten Utrecht, 's-Gravenhage en Amsterdam hebben

veel telecommunicatiemasten per KM² en deze gemeenten bevinden zich dan ook in de hoogste categorie. Gemeenten als Ede, Apeldoorn en Emmen hebben veel minder masten per KM². Het gemiddelde aantal telecommunicatiemasten per KM² in een gemeente, heeft een zwakke relatie met de ICT-concentratie.

Kaart 9: De locaties van relevante ministeries (het Ministerie van Financiën, Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu) in 2011 in de G30.

Kaart 10: De locaties van telecommunicatiemasten in de G30.

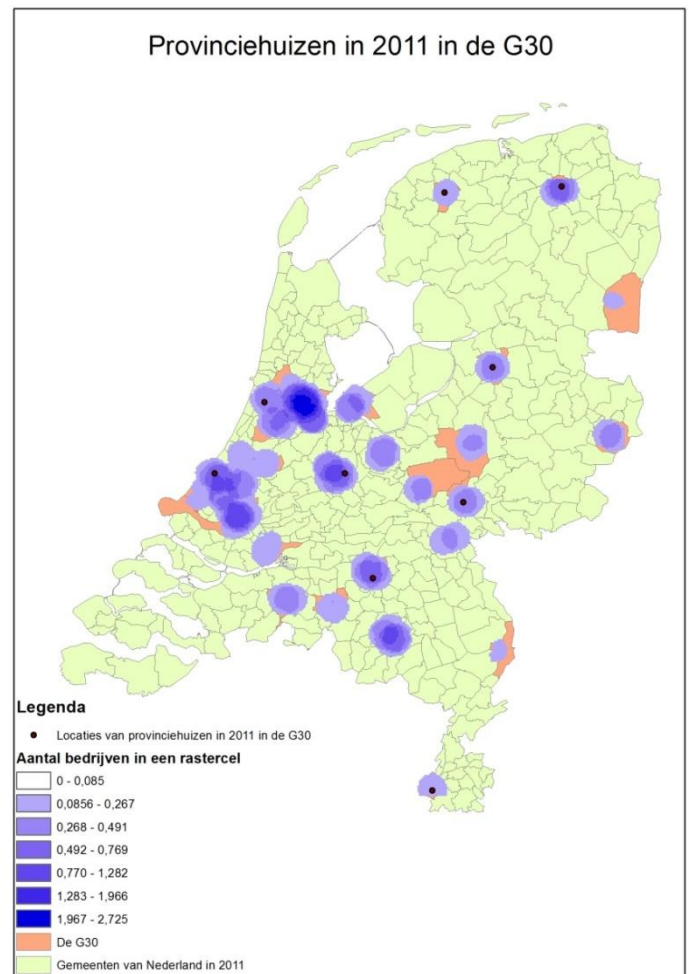
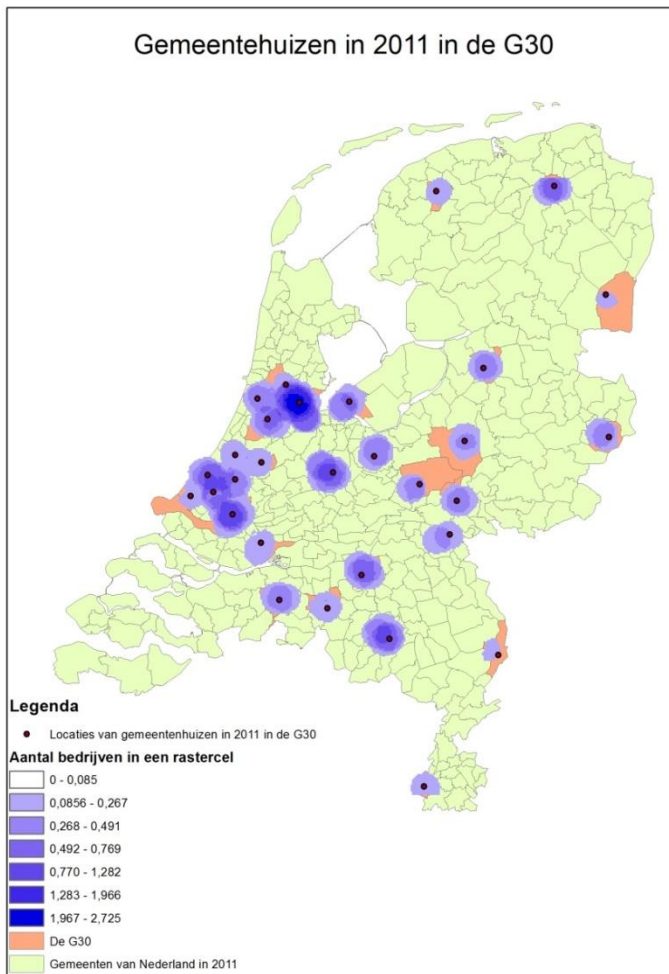


Kaarten 11 en 12 representeren de locatie van gemeente- en provinciehuizen van de G30. Elke gemeente heeft een gemeentehuis; dit geeft geen verschillen weer op de kaart. Er bestaat geen verband tussen het aantal gemeentehuizen in een gemeente en de concentratie van ICT-bedrijven. Elke gemeente heeft namelijk één gemeentehuis, er kunnen dus geen verschillen tussen gemeente bestaan. Terwijl er in ICT-bedrijvigheid enorme verschillen bestaan. Daarnaast zijn de provinciehuizen

in de hoofdsteden van de verschillende provincies te vinden. Uit deze kaart kan worden afgeleid dat er geen relatie bestaat tussen het aantal provinciehuizen in een gemeente en de ICT-concentratie.

Kaart 11: Locaties van gemeentehuizen in de G30.

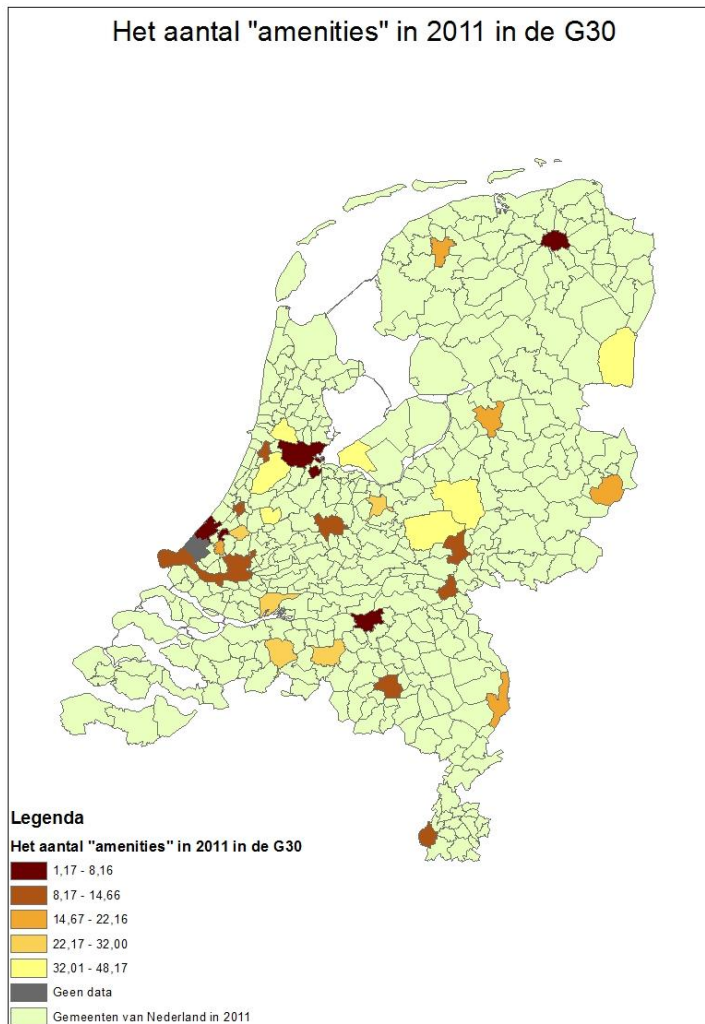
Kaart 12: Locaties van alle provinciehuizen in de G30.



Op kaart 13 is het aantal “amenities” per gemeente te zien. Voor de gemeente Westland zijn helaas geen data bekend. De verschillende “amenities” zijn besproken in de databeschrijving van de hypothesen (paragraaf 3.3). Er is gekeken naar zes onderdelen. Een van de onderdelen was bijvoorbeeld het aantal restaurants per 10.000 inwoners. Amsterdam heeft de meeste restaurants per 10.000 inwoners en krijgt dus de rangschikking één. De vijftiende plek is voor de gemeente Nijmegen. Dit gebeurt voor al de verschillende onderdelen. Van deze zes onderdelen wordt het gemiddelde rangnummer genomen. De gemeente Amsterdam heeft bijvoorbeeld een gemiddeld rangnummer van 1,17 en bevindt zich dus in de hoogste categorie. De gemeente Emmen heeft een gemiddeld rangnummer van 48,17. Deze gemeente bevindt zich dan ook in de laagste categorie. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt tussen het aantal “amenities” in een gemeente en de

concentratie van ICT-bedrijven (zie kaart 1 en 13), kan worden gesteld dat er geen relatie tussen beide bestaat.

Kaart 13: Het aantal "Amenities" in 2011 in de G30.



4.3 Resultaten OLS- en GWR-analyse

Wanneer alle dertien onafhankelijke variabelen door de OLS-analyse worden uitgevoerd, geeft het OLS-model deze waarschuwing: "Unable to estimate the model due to multicollinearity (data redundancy)". Dit betekent dat één of meerder onafhankelijke variabelen overbodig zijn bevonden door het model. Kijkend naar de uitkomsten in GIS-kaarten van de hypothesen (paragraaf 4.2), is er voor gekozen om variabelen die weinig effect lijken te hebben op de concentratie van ICT-bedrijven weg te laten. Het absolute aantal telecomcommunicatiemasten is weggelaten, omdat het aantal telecomcommunicatiemasten per KM^2 een betere variabele is bevonden. Gemeenten hebben geen effect omdat elke gemeente één gemeentehuis heeft. Er zijn dus geen verschillen tussen de gemeenten met betrekking tot deze variabele. Na deze selectie zitten er nog elf variabelen in het model. Deze elf variabelen worden opnieuw uitgevoerd door de OLS-analyse. De OLS-analyse kan nu wel worden uitgevoerd door GIS. De OLS-analyse geeft een aantal resultaten. Dit OLS-model zal verder in dit

onderzoek OLS-model 1 genoemd worden. Gecontroleerd moet worden of deze resultaten betrouwbaar zijn of niet. Dit zal gebeuren aan de hand van het stappenplan in paragraaf 3.4 (OLS- en GWR-analyse). De eerste stap is om te kijken of de verschillende variabelen bijdragen aan het verklaren van de afhankelijke variabelen. In de resultaten is voor elke variabele een “Probability [b]” berekend. Dit is de coëfficiënt die bepaalt of de onafhankelijke variabelen de afhankelijke variabele verklaart. Deze “Probability [b]” moet significant zijn, oftewel er moet een asterisk achter het getal staan. Voor vier van de elf variabelen is dit het geval. Namelijk: het percentage WO-geslaagden, het aantal HBO-instellingen in de G30, WO-instellingen in de G30 en het aantal telecommunicatiemasten per KM² (zie tabel 4). De tweede stap was om te controleren of de relatie (positief of negatief) tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen overeenkomen met de hypothesen. Alle hypothesen opgesteld in het theoretisch kader zijn positief. Hoe groter het markgebied hoe meer ICT-bedrijven, hoe meer hogeropgeleiden hoe meer ICT-bedrijven enzovoort, enzovoort. Bij de variabelen huizenprijzen en “amenities” valt daarentegen een min voor de “Variable Coefficient” te zien. Dit is omdat het hier gaat om rangschikking van gemeente. Gesteld werd dat de gemeente met de rang één de hoogste huizenprijzen had. De hypothese was: “Hoe hoger de huurprijs, hoe meer ICT-bedrijven”. Een gemeente met veel ICT-bedrijven zou dan een laag rangnummer hebben. Gemeenten met een hoog rangnummer zouden dan een lage concentratie ICT-bedrijven hebben. Hoe lager het rangnummer hoe hoger de ICT-concentratie. De positieve relatie tussen de concentratie van ICT-bedrijven en de hoogte van de huurprijs wordt hiermee bevestigd.

Daarnaast zijn er geen variabelen die overbodige informatie verschaffen, omdat de VIF [c] waarden voor alle variabelen niet hoger zijn dan 7,5. In tabel 5 is extra data te zien over het OLS-model in het algemeen. Te zien valt welke laag is gebruikt (De G30), wat de afhankelijke variabele is (ICT-bedrijven in 2011) en hoeveel observaties er zijn (30). In tabel 6 zijn de verschillende toetsen te zien die bepalen of het OLS-model betrouwbaar is. Over de “AICc [d]” kan nog niet veel worden gezegd, omdat het moet worden vergeleken met andere modellen. De “Adjusted R-Squared [d]” is 0,799 afgerond. Dat betekent dat 79,9 procent van de afhankelijke variabele wordt verklaard aan de hand van de elf onafhankelijke variabelen. De “Koenker (BP) Statistic [f]” en de “Jarque-Bera Statistic [g]” zijn beide niet significant, dit houdt in dat het model op dit vlak betrouwbaar is (zie bijlage 4).

De vier significante variabelen verbeteren het OLS-model. De volgende stap is de vier significante variabelen te analyseren met behulp van een nieuw OLS-model zie bijlagen (5, 6 en 7). Te zien valt dat de “AICc [d]” van het nieuwe OLS-model (OLS-model 2) lager is dan van het oude model (307,22 voor de nieuwe en 325,39 voor de oude). De “Adjusted R-Squared [d]” is 0,762, het nieuwe model met de vier onafhankelijke variabelen verklaart 76,2 procent van de afhankelijke variabele. Daarnaast valt in bijlage 7 te zien dat de “Koenker (BP) Statistic [f]” significant is. De “Koenker (BP) Statistic [f]” geeft aan of de relaties tussen de variabelen betrouwbaar is. Deze is significant, dus niet betrouwbaar. Als de “Koenker (BP) Statistic [f]” significant is, moet een beroep worden gedaan op de “Joint F” en de “Wald Statistic”. Deze zijn beide te zien in bijlage 7. Zowel de “Joint F [e]” en de “Wald Statistic [e]” zijn significant. De relaties tussen de variabelen zijn daardoor onbetrouwbaar. Wanneer de “Koenker (BP) Statistic [f]” significant is mag ook geen gebruik meer worden gemaakt van de “Probability [b]”, omdat deze onbetrouwbaar is. Daarvoor in de plaats zijn er “Robust Probabilities [b]” berekend (zie bijlage 5). Deze waarden geven nu aan of de verschillende variabelen significant zijn. De vier variabelen blijven significant. Geconstateerd kan worden dat het eerste OLS-model betrouwbaarder is dan het tweede.

In bijlage 8 zijn de scatterplots te zien van de vier significante variabelen. Te zien valt dat er niet een duidelijke verband bestaat tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabele. In bijlage 9 is de “Moran’s I” te zien. Deze test berekent of er “spatial autocorrelation” plaatsvindt. Residuen met “overpredictions” clusteren en residuen met “underprediction” clusteren. Uit de test zal blijken of de clustering van de residuen significant is. Als de z-score van deze test significant is, mist er een belangrijke onafhankelijke variabele. Te zien is dat de “Moran’s I” significant is. Dit is te verklaren aan

de hand van de verschillen tussen de gemeenten. In de Randstad zitten vaak grotere gemeenten met meer locatiefactoren die van belang zijn voor ICT-bedrijven. Daarnaast is het aantal observaties maar 30. Deze aspecten betekenen dat de GWR-analyse niet betrouwbaar kan worden uitgevoerd (Johnston, 2001).

Wanneer gekeken wordt naar de “scatterplots”, kan geconstateerd worden dat Amsterdam een “outlier” is (zie bijlage . Het derde OLS-model (OLS-model 3) zal kijken naar de elf onafhankelijke variabelen, omdat net is geconstateerd dat dit het betere model is. Maar Amsterdam zal als “outlier” worden weggelaten, om te kijken of deze “outlier” effect heeft op de uitkomsten van het OLS-model (zie bijlagen 9, 10 en 11). De “Probability [b]” is in dit OLS-model maar voor één variabele significant (namelijk HBO-instellingen). De VIF-waarden zijn niet hoger dan 7,5, dus er zijn geen overbodige variabelen. In bijlage 9 is te zien dat het niet om 30 observaties gaat, maar 30 min Amsterdam, dus 29 observaties. In bijlage 10 is te zien dat de “AICc-waarde” lager is dan het eerste model; hetzelfde geldt voor de “Adjusted R-Squared [d]”. De “Koenker (BP) Statistic [f]” is niet significant; de relaties tussen de variabelen is dus betrouwbaar. Alleen is de “Jarque-Bera Statistic [g]” significant. De verwachtingen zijn hierdoor niet betrouwbaar (de residuen zijn niet normaal verdeeld). Ondanks het feit dat Amsterdam een “outlier” is, verbeterd het model niet wanneer deze “outlier” uit het model wordt gehaald.

Tabel 4: Opsomming resultaten OLS-model 1.

	Variable Coefficient [a]	Probability [b]	VIF [c]
Intercept	26,24563	0,525306	-----
HUIZENPRIJZEN	-0,254936	0,682319	2,215696
AMENITIES	-0,017431	0,885535	2,522331
PercentageHBO	40,165344	0,354456	3,187749
PercentageWO	38,865435	0,001682*	2,759214
TELEMASTENPERKM2	10,163714	0,023861*	3,564168
MINISTERIES	3,901543	0,166707	2,803106
HBO_INSTELLINGEN	8,729412	0,000148*	4,18067
WO_INSTELLINGEN	1,135858	0,025822*	3,407757
WO_TECHNISCH	0,454052	0,535404	1,653014
PROVINCIEHUIZEN	16,366206	0,395891	2,26095
MARKTGEBIED	0,000008	0,673457	1,889118

Tabel 5: Informatie data OLS-model 1.

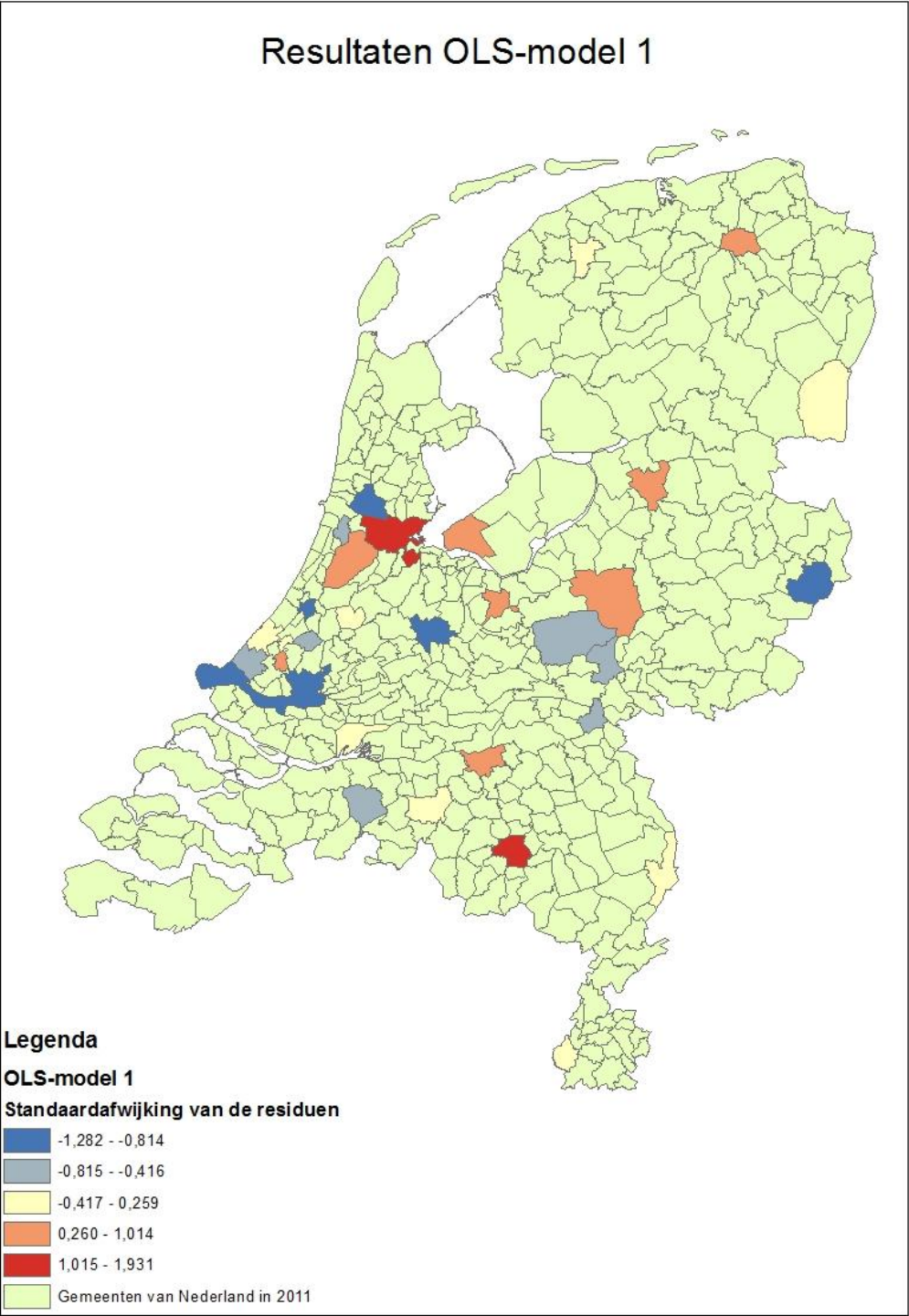
Gebruikte laag	De G30
Afhankelijke Variabele	ICT-bedrijven in 2011
Aantal observaties	30

Tabel 6: Toetsing betrouwbaarheid OLS-model 1.

Uitgevoerde toetsen		Uitkomsten
Akaike's Information Criterion (AICc) [d]		325,391048
Multiple R-Squared [d]		0,875051
Adjusted R-Squared [d]		0,798694
Koenker (BP) Statistic [f]		0,607799
Jarque-Bera Statistic [g]		0,516564

OLS-model 1 blijft het beste model. In kaart 14 is per gemeente de “overprediction” of “underprediction” te zien van de standaardafwijking van residuen. Rode gebieden geven aan dat er een hogere concentratie van ICT-bedrijven bestaat dan is verwacht. Blauwe gebieden geven aan dat de concentratie van ICT-bedrijven lager is dan verwacht. Witte gebieden zijn gebieden waar de geobserveerde concentratie ICT-bedrijvigheid even groot is als verwacht. Amsterdam en Eindhoven hebben de grootste “overpredictions”, dit betekent dat er hier een significant hogere concentratie van ICT-bedrijven bestaat. De gemeenten Zwolle, Groningen, Haarlemmermeer, Delft, Amersfoort, 's-Hertogenbosch en Apeldoorn hebben een hogere concentratie ICT-bedrijven dan verwacht. De gemeenten Zaanstad, Rotterdam, Leiden, Enschede en Utrecht hebben een lagere concentratie ICT-bedrijven dan verwacht.

Kaart 14: Resultaat van OLS-model 1.



4.4 Overzicht van OLS-resultaten

Met behulp van het OLS-model kan worden gekeken welke variabelen belangrijk voor ICT-bedrijven in de G30 zijn. In het theoretisch kader van dit onderzoek zijn zes hypothesen opgesteld. Er is een “Adjusted R-square” 0,799; bijna tachtig procent van de afhankelijk variabele kan verklaard worden aan de hand van deze variabelen. Maar toch missen er een paar variabelen. Hypothesen kunnen dus niet worden aangenomen, omdat niet daadwerkelijk is vastgesteld dat er een relatie bestaat. Hypothesen kunnen dus alleen worden verworpen of niet worden verworpen. In tabel 7 zijn deze hypothesen en hun variabelen terug te vinden. Te zien is dat de variabelen: het aantal gemeentehuizen en het aantal telecommunicatiemasten, niet te zien zijn omdat deze niet in het OLS-model zijn gebruikt. Voor alle andere variabelen is in de kolom: P-waarde voor de verschillende variabelen, te zien of variabelen significant bevonden zijn in OLS-model 1. In de kolom: Uitkomst hypothese, is per hypothese te zien of deze wordt verworpen of niet wordt verworpen. Het markgebied van een bepaalde gemeente blijkt in dit onderzoek geen effect te hebben op de concentratie van ICT-bedrijven. De hypothese, dat ICT-bedrijven zich vestigen in gemeenten waar de huurprijzen hoog zijn, zal ook moeten worden verworpen. Het percentage hoogopgeleiden heeft een gedeeltelijk effect. Zo blijkt het aantal WO-geslaagden wel degelijk een effect te kunnen hebben, terwijl het percentage HBO-geslaagden dit niet heeft. Deze hypothese kan dus niet worden verworpen. In de vierde hypothese werd gekeken naar relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen. Uit dit onderzoek blijkt dat onderdelen van deze hypothese effect kunnen hebben op de concentratie van ICT-bedrijven. Deze hypothese kan dus wederom niet worden verworpen. Een goed telecommunicatienetwerk zou effect kunnen hebben op de concentratie van ICT-bedrijven. Deze hypothese kan dus niet worden verworpen. Er is in dit onderzoek geen aanleiding gevonden om aan te nemen dat “amenities” invloed hebben op de concentratie van ICT-bedrijven. Deze hypothese kan dus wederom worden verworpen.

Tabel 7: Overzicht hypothesen en hun uitkomsten.

Hypothesen	Variabelen	P-waarde voor de verschillende variabelen	Uitkomst hypothese
Een hoge concentraties ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een groot marktgebied	Aantal inwoners van een individuele gemeenten en de omliggende gemeenten	0,673457	Hypothese verworpen
Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten waar de huurprijzen hoog zijn	Huurprijzen per gemeente	0,682319	Hypothese verworpen
Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog percentage hoogopgeleiden	Percentage HBO afgestudeerden in 2011 Percentage WO afgestudeerden in 2011	0,354456 0,001682*	Hypothese niet verworpen
Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met de meest relevante onderzoeksinstituten en overheidsinstellingen op het gebied van ICT	Het aantal HBO-instellingen Het aantal WO-instellingen Het aantal technische WO-instellingen Het aantal gemeentehuizen Het aantal provinciehuizen Het Ministerie van Financiën het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu	0,000148* 0,025822* 0,535404 NVT 0,395891 0,166707	Hypothese niet verworpen
Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in de gemeenten met een goed telecommunicatie netwerk en wegnennetwerk	Het aantal telecommunicatiemasten in een gemeente Het aantal telecommunicatiemasten per KM ²	NVT 0,023861*	Hypothese niet verworpen
Een hoge concentratie ICT-bedrijven bevindt zich in gemeenten met een hoog aanbod aan "amenities"	Het aantal cafés, restaurants, toneeluitvoeringen, concerten klassieke muziek en het aantal popconcerten	0,885535	Hypothese verworpen

4.5 Resultaten voorlopers en achterblijvers

In tabel 4 is een verscheidenheid aan data te vinden. Ten eerste de populatie in de verschillende gemeenten in 2001 (CBS, 2011a). Daarnaast het aantal ICT-bedrijven, het aantal ICT-bedrijven per 10.000, de absolute werkgelegenheid die deze ICT-bedrijven verschaffen, de populatie werkzaam in de ICT per 1.000 inwoners en het aantal werknemers per ICT -bedrijf. Het aantal ICT-bedrijven is een absoluut getal en houdt geen rekening met de grote van een populatie of gebied. Hetzelfde geldt voor de werkgelegenheid van deze ICT-bedrijven. De kolommen met het aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners en de populatie werkzaam in de ICT per 1.000 inwoners zijn nominale getallen. Deze zijn berekend met de populatie van de verschillende gemeenten. De verschillende gemeenten kunnen op het vlak van ICT-bedrijven en werkgelegenheid met elkaar worden vergeleken. Zo valt te

zien dat de gemeenten Amersfoort, Amsterdam, Delft, Haarlemmermeer, 's-Hertogenbosch en Utrecht meer dan vijf ICT-bedrijven per 10.000 inwoners hebben. De gemeenten Amersfoort, Groningen, Haarlemmermeer, Utrecht en Zoetermeer hebben meer dan 50 personen per 1.000 mensen die in de ICT-sector werken. In tabel 5 is exact hetzelfde gedaan alleen dan voor 2011. Hierdoor kan een beeld geschetst worden van de veranderingen door de tijd. De gemeenten Delft, Eindhoven, Haarlemmermeer en 's-Hertogenbosch hebben meer dan 5 ICT-bedrijven per 10.000 inwoners. Alleen de gemeente Utrecht heeft nog meer dan 50 personen per 1.000 inwoners die in de ICT-sector werken. In tabel 6 is de mutatie te zien tussen 2001 en 2011. Ook hier geldt dat de absolute mutatie niet veel zegt, omdat gemeenten niet met elkaar kunnen worden vergeleken. De laatste twee kolommen daarentegen geven duidelijk aan welke veranderingen er hebben plaatsgevonden. Te zien valt dat veel steden enorm inleveren. Veel steden kennen geen toename in ICT-bedrijven en ook niet in werkgelegenheid. Vooral Haarlemmermeer, Amersfoort en Utrecht zijn achterblijvers op het gebied van ICT-bedrijvigheid en werkgelegenheid. Ede, Tilburg, Eindhoven en Westland daarentegen zijn voorlopers op het gebied van ICT-bedrijven en werkgelegenheid. Het Pieken in de Delta-beleid is er op gericht om sterker te maken wat al sterk is. Voor de ICT-sector is dit de noordvleugel (Noord-Holland, Flevoland en Utrecht) en het zuidoosten van Nederland (Midden- en Oost-Brabant en Limburg). Het ministerie van Economische Zaken (2004) stelde dat deze gebieden in de toekomst een hoge concentratie ICT-bedrijven zullen genereren. Uit onderzoek blijkt dit maar gedeeltelijk bereikt te zijn. Utrecht blijkt ook in dit onderzoek een grote speler te zijn, maar levert wel fors in. Hetzelfde geldt in mindere mate voor de gemeenten Haarlemmermeer en Amersfoort. Het zuidoosten van Nederland, dat in hetzelfde Pieken in de Delta-beleid ook wordt gezien als een gebied met een hoge concentratie ICT-bedrijven, blijkt in dit onderzoek accuraat. Vooral de gemeente Eindhoven is de belangrijkste voorloper als het gaat om ICT-bedrijven. De gemeenten Tilburg en Ede behoren ook tot de groep voorlopers. Uit dit onderzoek blijkt dat het Pieken in de Delta beleid gedeeltelijk succesvol is geweest. Het zuidoosten van Nederland kan als voorloper worden gezien, terwijl de noordvleugel over het algemeen achterblijft.

Variabelen, die deze verschillen in voorlopers en achterblijvers kunnen verklaren, zijn: "Onderzoeksinstituten, hoogopgeleiden en een goed telecommunicatienetwerk". Er moet wel voorzichtig worden omgegaan met deze uitspraken. Het GWR-model had per gemeente kunnen bekijken welke locatiefactor in die gemeente het belangrijkste was (Johnston, 2001). Er zijn te weinig observaties om daadwerkelijk een GWR-analyse uit te voeren. Uitspraken zijn daardoor alleen gebaseerd op het OLS-model. Uit kaart 14 blijkt dat de gemeenten Eindhoven en Tilburg een hogere concentratie ICT-bedrijven hebben. Dit kan verklaard worden aan de hand van de vier significante variabelen (zie tabel 4).

Gemeenten	Bevolking in 2001	ICT-bedrijven in 2001	Aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners	Werkgelegenheid in 2001	Aandeel bevolking werkzaam in de ICT per 1.000 inwoners in 2001	Werknemers per ICT-bedrijf in 2001
Almere	150.398	69	4,59	3023	20,10	43,81
Alphen aan den Rijn	70.162	19	2,71	588	8,38	30,95
Amersfoort	128.035	76	5,94	7719	60,29	101,57
Amsterdam	734.594	367	5,00	25324	34,47	69,00
Apeldoorn	153.683	38	2,47	3221	20,96	84,76
Arnhem	139.329	42	3,01	4334	31,11	103,19
Breda	162.308	50	3,08	3499	21,56	69,98
Delft	96.180	51	5,30	2994	31,13	58,71
Dordrecht	120.021	23	1,92	794	6,62	34,52
Ede	102.405	19	1,86	1116	10,90	58,74
Eindhoven	203.397	101	4,97	6144	30,21	60,83
Emmen	107.422	9	0,84	464	4,32	51,56
Enschede	150.449	38	2,53	2156	14,33	56,74
's-Gravenhage	442.356	121	2,74	15470	34,97	127,85
Groningen	174.250	87	4,99	9310	53,43	107,01
Haarlem	148.377	41	2,76	2309	15,56	56,32
Haarlemmermeer	113.553	111	9,78	7746	68,21	69,78
's-Hertogenbosch	130.477	90	6,90	6034	46,25	67,04
Leeuwarden	89.453	16	1,79	1152	12,88	72,00
Leiden	117.022	20	1,71	919	7,85	45,95
Maastricht	122.163	27	2,21	3833	31,38	141,96
Nijmegen	153.705	53	3,45	2922	19,01	55,13
Rotterdam	595.255	141	2,37	8581	14,42	60,86
Tilburg	610.386	24	0,39	2034	3,33	84,75
Utrecht	256.420	146	5,69	18534	72,28	126,95
Venlo	90.500	15	1,66	563	6,22	37,53
Westland	91.478	9	0,98	385	4,21	42,78
Zaanstad	136.115	23	1,69	1179	8,66	51,26
Zoetermeer	110.129	47	4,27	5591	50,77	118,96
Zwolle	107.373	34	3,17	3831	35,68	112,68

Tabel 4: De bevolking, het aantal ICT-bedrijven, de werkgelegenheid en het aantal werknemers per ICT-bedrijf in de G30 in 2001.

Gemeenten	Bevolking in 2011	ICT-bedrijven in 2011	Aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners	Werkgelegenheid in 2011	Aandeel bevolking werkzaam in de ICT per 1.000 inwoners in 2011	Werknemers per ICT-bedrijf in 2011
Almere	190.655	70	3,67	4325	22,68	61,79
Alphen aan den Rijn	72.680	21	2,89	618	8,50	29,43
Amersfoort	146.592	59	4,02	3911	26,68	66,29
Amsterdam	779.808	383	4,91	23163	29,70	60,48
Apeldoorn	156.199	43	2,75	2855	18,28	66,40
Arnhem	148.070	50	3,38	3301	22,29	66,02
Breda	174.599	58	3,32	2420	13,86	41,72
Delft	97.690	52	5,32	2374	24,30	45,65
Dordrecht	118.810	27	2,27	745	6,27	27,59
Ede	108.285	35	3,23	1746	16,12	49,89
Eindhoven	216.036	121	5,60	8760	40,55	72,40
Emmen	109.259	11	1,01	790	7,23	71,82
Enschede	157.838	45	2,85	2308	14,62	51,29
's-Gravenhage	495.083	99	2,00	11167	22,56	112,80
Groningen	189.991	79	4,16	7239	38,10	91,63
Haarlem	150.670	44	2,92	1698	11,27	38,59
Haarlemmermeer	143.374	74	5,16	3822	26,66	51,65
's-Hertogenbosch	140.786	95	6,75	5653	40,15	59,51
Leeuwarden	94.838	15	1,58	1932	20,37	128,80
Leiden	117.915	22	1,87	974	8,26	44,27
Maastricht	119.664	29	2,42	3837	32,06	132,31
Nijmegen	164.223	42	2,56	2820	17,17	67,14
Rotterdam	610.386	146	2,39	7489	12,27	51,29
Tilburg	206.240	35	1,70	1815	8,80	51,86
Utrecht	311.367	140	4,50	18296	58,76	130,69
Venlo	99.793	16	1,60	808	8,10	50,50
Westland	99.776	23	2,31	941	9,43	40,91
Zaanstad	146.940	13	0,88	431	2,93	33,15
Zoetermeer	121.911	55	4,51	4674	38,34	84,98
Zwolle	120.355	48	3,99	2677	22,24	55,77

Tabel 5: De bevolking, het aantal ICT-bedrijven, de werkgelegenheid en het aantal werknemers per ICT-bedrijf in de G30 in 2011.

Gemeenten	Absolute mutatie in het aantal ICT-bedrijven van 2001 tot 2011	Absolute mutatie in werkgelegenheid va 2001 tot 2011	Mutatie in aantal ICT-bedrijven per 10.000 inwoners van 2001 tot 2011	Mutatie in het aandeel bevolking werkzaam in de ICT per 1.000 inwoners
Almere	1	1302	-0,92	2,58
Alphen aan den Rijn	2	30	0,18	0,12
Amersfoort	-17	-3808	-1,91	-33,61
Amsterdam	16	-2161	-0,08	-4,77
Apeldoorn	5	-366	0,28	-2,68
Arnhem	8	-1033	0,36	-8,81
Breda	8	-1079	0,24	-7,70
Delft	1	-620	0,02	-6,83
Dordrecht	4	-49	0,36	-0,34
Ede	16	630	1,38	5,23
Eindhoven	20	2616	0,64	10,34
Emmen	2	326	0,17	2,91
Enschede	7	152	0,33	0,29
's-Gravenhage	-22	-4303	-0,74	-12,42
Groningen	-8	-2071	-0,83	-15,33
Haarlem	3	-611	0,16	-4,29
Haarlemmermeer	-37	-3924	-4,61	-41,56
's-Hertogenbosch	5	-381	-0,15	-6,09
Leeuwarden	-1	780	-0,21	7,49
Leiden	2	55	0,16	0,41
Maastricht	2	4	0,21	0,69
Nijmegen	-11	-102	-0,89	-1,84
Rotterdam	5	-1092	0,02	-2,15
Tilburg	11	-219	1,30	5,47
Utrecht	-6	-238	-1,20	-13,52
Venlo	1	245	-0,05	1,88
Westland	14	556	1,32	5,22
Zaanstad	-10	-748	-0,81	-5,73
Zoetermeer	8	-917	0,24	-12,43
Zwolle	14	-1154	0,82	-13,44

Tabel 6: Mutatie van het aantal ICT-bedrijven en werkgelegenheid van 2001 tot 2011 in de G30.

5 Conclusie

Het doel was het vinden van gemeenten met de best mogelijkheden voor ICT-bedrijven om zich te settelen en wat deze mogelijkheden zijn. En ten tweede, wat deze mogelijkheden inhielden. Om hier antwoord op te geven, is in het theoretisch kader gekeken welke locatiefactoren van belang zijn voor ICT-bedrijven. In het theoretisch kader wordt onderscheid gemaakt tussen klassieke vestigingsplaatsfactoren, clusters in het algemeen, ICT-clusters in het bijzonder en Human capital. Uit het theoretisch kader zijn zes hypothesen geconstrueerd die getest zijn aan de hand van analyses in het programma GIS. Uit deze analyses kan vastgesteld worden of er verschillen zijn tussen gemeenten en welke locatiefactoren van belang zijn voor deze verschillen. Uit de OLS-analyse blijkt dat het percentage WO-geslaagden, de aanwezigheid van HBO- en WO-instellingen en het aantal telecommunicatiemasten per KM² invloed heeft op de concentratie van ICT-bedrijven in de G30. Raspe et al. (2013) stelden dat ICT-bedrijven zich concentreren om allerlei redenen. Eén van die redenen is de beschikbaarheid van kennis intensieve werknemers, oftewel hoogopgeleiden. Weterings (2003) meende dat een goed telecommunicatienetwerk en de bereikbaarheid van onderzoeksinstituten belangrijke locatiefactoren zijn voor ICT-bedrijven. De resultaten van dit onderzoek bevestigen deze stellingen. Maar in welke gemeenten hebben deze locatiefactoren effect? De mutatie van het aantal ICT-bedrijven per gemeente voor de jaren 2001 tot 2011 schetst een beeld van de verschillen tussen gemeenten. Het Pieken in de Delta-beleid van het Ministerie van Economische zaken heeft in 2004 besloten sterker te maken wat al sterk is. De overheid heeft er voor gekozen om gebieden met veel ICT-bedrijven, nog sterker te maken. Voor de ICT-sector hield dit in dat er meer werd geïnvesteerd in de noordvleugel (Noord-Holland, Flevoland en Utrecht) en in het zuidoosten van Nederland (Midden- en Oost-Brabant en Limburg) (EZ, 2004). Uit dit onderzoek blijkt dat vooral in het zuidoosten van Nederland als voorloper van de ICT-sector kan worden gezien, terwijl de noordvleugel kan worden betiteld als een achterblijver.

In hoeverre is de generaliseerbaarheid en kwaliteit van dit onderzoek gewaarborgd? Dit onderzoek is uitgegaan van het concept “data driven research”. Er is eerst op zoek gegaan naar data die de hoofdvraag kunnen beantwoorden. Aan de hand van deze data zijn verschillende theorieën bekeken om daarop voortbouwend verschillende hypothesen op te stellen, om de hoofdvraag te beantwoorden. Deze hypothesen zijn met de verzamelde data beantwoord met behulp van een OLS-model in GIS. Het OLS-model is zeer effectief in het beantwoorden van de hoofdvraag van dit onderzoek. Een OLS-model is daarentegen alleen effectief als de data aan bepaalde aannames voldoet. Het feit dat ruimtelijke data vaak deze aannames schendt, maakt het opbouwen van een betrouwbaar OLS-model lastig (Johnston, 2001).

Een ernstige tekortkoming van de analyse is dat er geen GWR-analyse heeft kunnen plaatsvinden. Dit vooral omdat er te weinig observaties (gemeenten) zijn om betrouwbare resultaten te genereren. Dertig gemeenten is een te klein aantal om een betrouwbare GWR-analyse uit te kunnen voeren. Vervolgonderzoek zal het aantal observaties moeten vergroten. Uit de “Moran’s I” blijkt verder dat er belangrijke variabelen missen; vervolgonderzoek heeft een groter palet aan variabelen nodig. In het onderzoek blijkt daarnaast dat de dertig gemeenten enorm van elkaar verschillen, dit onderzoek moet daardoor voorzichtig zijn met uitspraken van gelijksoortige regio’s. Dit onderzoek kan vooral worden gezien als een beginpunt van een gedegener vervolgonderzoek. Dit onderzoek heeft globaal

gekeken naar belangrijke locatiefactoren van ICT-bedrijven, omdat er onderzoek gedaan werd naar verschillen tussen gemeenten. Maar vervolgonderzoek zou een veel gedetailleerder en betrouwbaarder beeld hiervan kunnen creëren. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de beschikbaarheid van data. Uit dit onderzoek blijkt namelijk dat globale data over het algemeen makkelijk beschikbaar is. Maar geavanceerde analyses, zoals GWR-analyses hebben zeer gedetailleerde data nodig en meer observaties om betrouwbare conclusies te kunnen trekken (Johnston, 2001). Zo stelt dit onderzoek dat HBO- en WO-geslaagden zorgen voor een hogere concentratie ICT-bedrijven. Vervolgonderzoek zou onderscheid kunnen maken tussen verschillende opleidingen. Daarnaast is de vraag of een afgestudeerde ook daadwerkelijk in de gemeente blijft waar hij of zij is afgestudeerd.

Er bestaan daarnaast grote verschillen in dataverzamelingen van gemeenten. Zo zijn er bijvoorbeeld veel meer gegevens beschikbaar over de gemeente Amsterdam dan de gemeente Venlo. Bij de variabele "marktgebied" moet worden geconstateerd, dat data voor gemeenten in de periferie van Nederland niet volledig is. Er is namelijk alleen rekening gehouden met omliggende gemeenten in Nederland, maar naar alle waarschijnlijkheid zullen veel ICT-bedrijven in de regio ook een markt hebben in Duitsland of België. Een aanbeveling zou kunnen zijn om ook het marktgebied van buitenlandse gemeenten mee te nemen in het onderzoek. Daarnaast bestaan er grote verschillen tussen ICT-bedrijven als het gaat om marktgebied. Een internationale software producent kan een mondiaal marktgebied bezitten, terwijl een plaatselijke computerreparateur dit zeker niet heeft. Onderscheid maken tussen verschillende ICT-bedrijven is dan ook een belangrijk advies.

6 Literatuur

- *Andersson, T. Serger, S. S. Sörvik, J. Hansson, E. W. (2004). The cluster policies whitebook. International Organisation for Knowledge and Enterprise Development: Malmö.*
- *Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2011a). Bevolkingsontwikkeling; levendgeborenen, overledenen en migratie per regio. Geraadpleegd op 13-8-2014 via <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37259NED&D1=0&D2=0&D3=137&D4=51-53&HDR=T&STB=G2,G1,G3&VW=T>. Den Haag: CBS.*
- *Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2011b). Geraadpleegd op 23-8-2014. <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71493NED&D1=0&D2=0&D3=0&D4=15-21&D5=0&D6=23&D7=l&VW=T>. Den Haag: CBS.*
- *Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2011c). Geraadpleegd op 23-8-2014. <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81402NED&D1=0&D2=1-27&D3=100&D4=a&VW=T>. Den Haag: CBS.*
- *De By, R.A. (2004). Principles of geographic information systems: an introductory textbook. Enschede, ITC, 2004. ITC Educational Textbook Series 1, 232 p. ISBN: 90-6164-226-4.*
- *Dicken, P. Lloyd, P.E. (1990). Location in space: theoretical perspectives in economic geography. Third edition. New York: HarperCollins Publishers.*
- *Florida, R. (2002). Cities and the Creative Class. Second Edition. New York: Routledge.*
- *Intelligent community forum (2011). The smart 21 communities of 2011. Geraadpleegd op 28-4-2014 via https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gendocs&ref=Smart21_2011&category=Events. New York: ICF.*
- *Johnston, K. Ver Hoef, J.M. Krivoruchko, K. Lucas, N. (2001) Using ArcGIS Geostatistical Analyst. New York: ESRI.*
- *LISA. (2014). LISA het werkgelegenheidsregister van Nederland. Geraadpleegd op 23-8-2014 via <http://www.lisa.nl/homepage>. Enschede: LISA.*
- *Marlet, G. & Woerkens C. (2014). Atlas voor gemeenten 2014: De 50 grootste gemeenten van Nederland op 50 punten vergeleken. Utrecht: VOC Uitgevers.*
- *McCann, P. (2013). Modern urban and regional economics. Second edition. Oxford: Oxford university press.*
- *Ministerie van Economische Zaken. (EZ). (2004). Pieken in de delta: Gebiedsgerichte Economische perspectieven. Bestelcode: 04I21. Den Haag: EZ.*

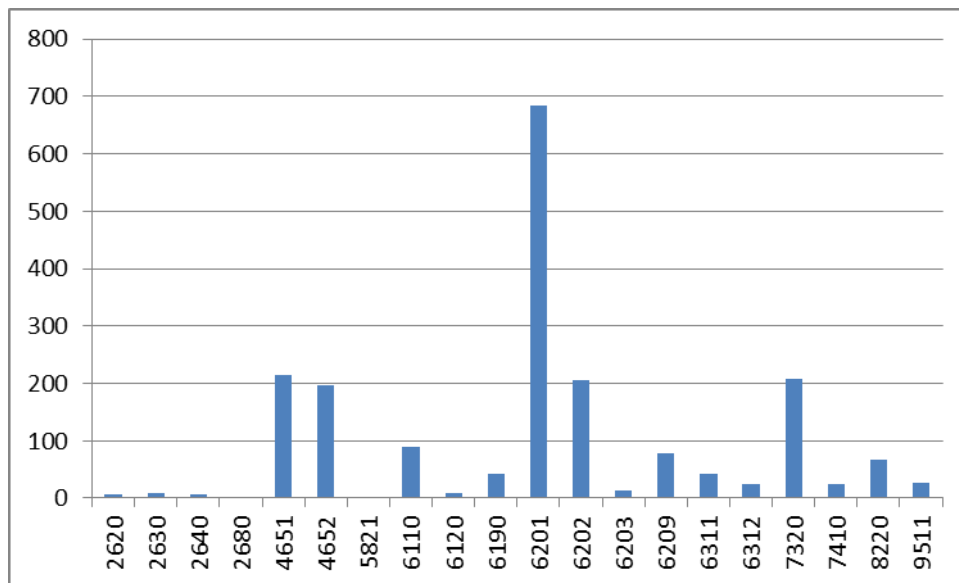
- *Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW). (2013). Hogerberoepsonderwijs locaties. Geraadpleegd op 23-8-2014 via <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ocw>. Den Haag: OCW.*
- *Oort, F.van, Aalst, I. van, Burger, M. Lambregts, B. Meijers, E. (2010). Clusters en netwerkeconomie in de noordvleugel van de randstad. Utrecht: Universiteit van Utrecht.*
- *Overheid almanak. (2014). Locaties overheidsinstanties. Geraadpleegd op 23-8-2014 <http://almanak.overheid.nl/>. Den Haag: Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koningsrelaties (BZK).*
- *Porter, M E. (2000). The Oxford handbook of economic geography. New York: Oxford university press.*
- *Raspe, O. Oort, F, van. (2007). Ruimtelijk economische beleid in de kenniseconomie. ISBN: 978 90 7864 5047. Den Haag: Ruimtelijk planbureau.*
- *Raspe, O. Weterings A. Geurden-Slis, M. Van Gessel, G. (2013). The rationale of spatial economic top sector policy. Den Haag: Netherlands Environmental Assessment Agency.*
- *Weterings, A. (2003). Spatial evolution of the Dutch software and computer services industry: first results and a research agenda. Utrecht University: Urban and Regional research Centre Utrecht Faculty of Geographical Sciences.*
- *Weterings, A. Van Oort, f. Raspe, O. Verburg, T. (2007). Clusters en economische groei. Rapportnummer 978. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.*
- *Weterings, A. Ponds, R. (2007). Regionale kennisnetwerken en innovatie. ISBN 978 90 5662 627 3. Rotterdam: NAI uitgevers.*

7 Bijlages

Bijlage 1: SBI codes ICT-bedrijvigheid volgens 2008-versie 2014.

SBI codering	Soort bedrijvigheid
26.20	Vervaardiging van computers en randapparatuur
26.30	Vervaardiging van communicatieapparatuur
26.40	Vervaardiging van consumentenelektronica
26.80	Vervaardiging van informatiedragers
46.51	Groothandel in computers, randapparatuur en software
46.52	Groothandel in elektronische en telecommunicatieapparatuur en bijbehorende onderdelen
47.91	Detailhandel via internet
58.21	Uitgeverijen van computerspellen
58.29	Overige uitgeverijen van software
61.10	Draad gebonden telecommunicatie
61.20	Draadloze telecommunicatie
61.30	Telecommunicatie via satelliet
61.90	Overige telecommunicatie
62.01	Ontwikkelen, produceren en uitgeven van software
62.02	Advisering op het gebied van informatietechnologie
62.03	Beheer van computerfaciliteiten
62.09	Overige dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie
63.11	Gegevensverwerking, web hosting en aanverwante activiteiten
63.12	Web portals
63.91	Persagentschappen
63.99	Overige dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie (rest)
73.20	Markt- en opinieonderzoekbureaus
74.10	Industrieel ontwerp en vormgeving
74.20	Fotografie en ontwikkelen van foto's en films
82.20	Callcenters
95.11	Reparatie van computers en randapparatuur
95.12	Reparatie van communicatieapparatuur

Bijlage 2: Aantal ICT-bedrijven per SBI code in 2011 in de G30 (voor codes zie bijlage 1).



Bijlage 3: Gebruikte lagen voor de GIS-kaarten met extra informatie en de naam van de dataset.

Gebruikte lagen	Data	Dataset
Gemeenten 2011	Gemeenten van Nederland in 2011 (polygon data)	GemeentenNederland2011.gdb
G30	De dertig grootste gemeentes in Nederland In deze laag zitten de gegevens van het percentage HBO- en WO-geslaagden in 2011. En daarnaast te gegevens van de verschillende "amenities" (polygon data)	G30.gdb
ICT-bedrijven 1996-2011	Het aantal ICT-bedrijven in Nederland met meer dan 10 werknemers (point data)	Microbedrijven_AlleJaren.gdb
ICT-bedrijven 1996-2011 in de G30	Het aantal ICT-bedrijven in Nederland met meer dan 10 werknemers in de G30 (point data)	Microbedrijven_AlleJaren_G30.gdb
Postcode 6 locaties	Alle verschillende Postcode 6 locaties in Nederland (point data)	PC6.gdb
HBO-instellingen	Alle HBO-instellingen in Nederland (point data)	HBO.gdb
WO-instellingen	Alle WO-instellingen in Nederland (point data)	WO.gdb
Provincie instellingen	Alle provincie-instellingen in Nederland (point data)	Provincies.gdb

Gemeentehuizen	Alle gemeentehuizen in Nederland (point data)	Gemeentehuizen.gdb
Ministeries	Alle verschillende ministeries in Nederland (point data)	Ministeries.gdb
Telecommunicatiemasten	Alle telecommunicatiemasten in Nederland (point data)	Telecommunicatiemasten.gdb
WOZ waarden	De WOZ-waarden van verschillende buurten in de G30	WOZ.gdb

Bijlage 4: Interpretatie van de OLS-resultaten.

Interpretatie van de OLS-resultaten

* Een asterisk naast een getal betekent een significante p-waarde ($p < 0,05$).

[a] Coefficient: Geeft de sterkte en type van de relatie aan tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabelen.

[b] Probability: Geeft aan of een coëfficiënt significant is of niet ($p < 0,05$). Als de Koenker (BP) Statistic significant is, zal de Robust Probability kolom aangeven of de verschillende coëfficiënten significant zijn.

[c] Variance Inflation Factor (VIF): Een waarde van hoger dan 7.5 houdt in dat er onafhankelijke variabelen in het model zitten die overbodig zijn.

[d] R-squared en Akaike's Information Criterion (AICc): geeft aan hoe goed het model functioneert ten opzichte van andere modellen.

[e] Joint F en Wald Statistic: als de Koenker BP Statistic significant is, bepaalt de Joint F en de Wald Statistic of relaties tussen variabelen consistent is.

[f] Koenker (BP) Statistic: Een significant getal hier houdt in dat de relaties tussen de variabelen niet consistent is.

[g] Jarque-Bera Statistic: Een significant getal hier houdt in dat de verwachtingen niet betrouwbaar zijn (residuen zijn niet normaal verdeeld).

Bijlage 5: Opsomming van de resultaten OLS-model 2.

	Variable	Coefficient [a]	Probability [b]	Robust_Pr [b]	VIF [c]
Intercept		4,208788	0,724974	0,689075	-----
PercentageWO		43,453402	0,000119*	0,000801*	1,913941
TELEMASTENPERKM2		9,916158	0,001536*	0,003046*	1,379958
HBO_INSTELLINGEN		6,180061	0,000047*	0,000001*	1,687295
WO_INSTELLINGEN		1,300732	0,005908*	0,030190*	2,459452

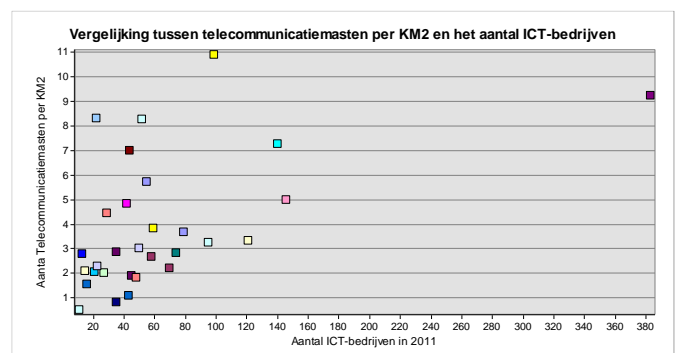
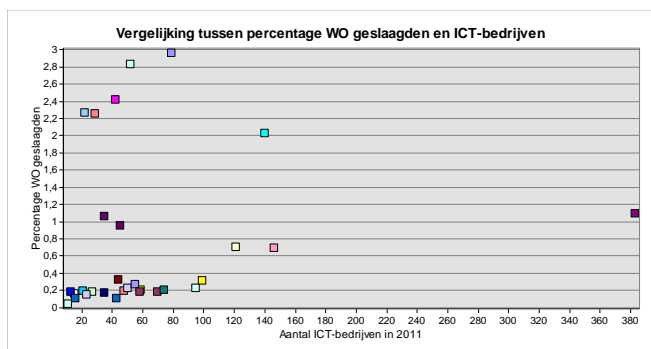
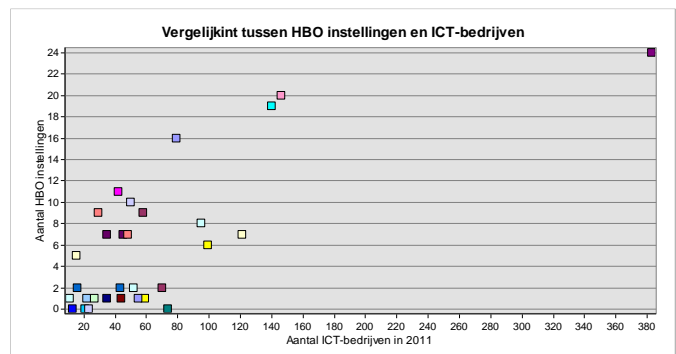
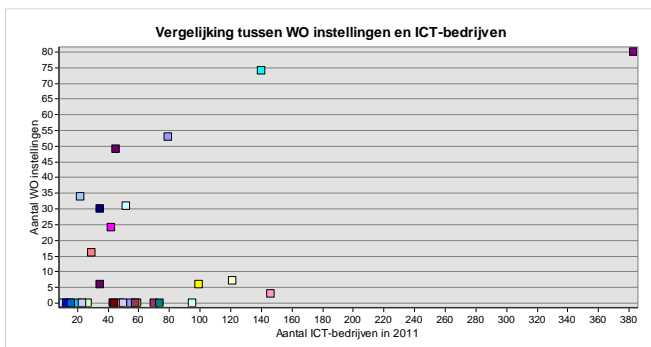
Bijlage 6: Informatie data OLS-model 2.

Gebruikte laag	De G30
Afhankelijke Variabele	ICT-bedrijven in 2011
Aantal observaties	30

Bijlage 7: Toetsing betrouwbaarheid OLS-model 2.

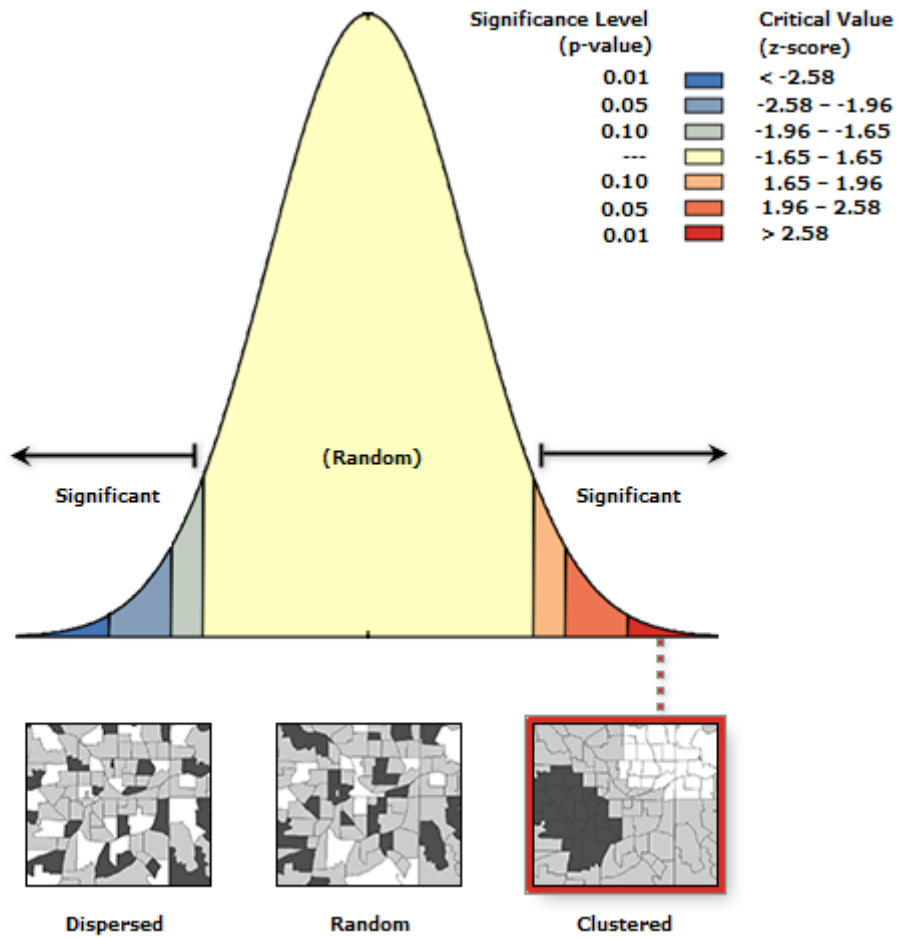
Uitgevoerde toetsen	Uitkomsten
Akaike's Information Criterion (AICc) [d]	307,220438
Multiple R-Squared [d]	0,794493
Adjusted R-Squared [d]	0,761612
Joint F-Statistic [e]	0,000000*
Joint Wald Statistic [e]	0,000000*
Koenker (BP) Statistic [f]	0,001006*
Jarque-Bera Statistic [g]	0,386829

Bijlage 8: Scatterplots voor de 4 significante variabelen.



Bijlage 9: Moran's I resultaten voor OLS-model 1.

Moran's I opsomming	Waarden
Moran's Index	0,709347
Verwachte Index	-0,034483
Variantie	0,005383
Z-score	10,137829
P-waarde	0,000000



Bijlage 10: Resultaten OLS-model 3.

	Variable Coefficient [a]	Probability [b]	VIF [c]
Intercept	23,791951	0,465315	-----
HUIZENPRIJZEN	-0,511497	0,30853	2,099257
AMENITIES	-0,06606	0,495622	2,362704
PercentageHBO	20,954121	0,541965	3,27344
PercentageWO	16,147934	0,143948	4,449188
TELEMASTENPERKM2	4,688955	0,20997	3,785535
MINISTERIES	0,66978	0,791982	3,744069
HBO_INSTELLINGEN	5,956154	0,002060*	3,991335
WO_INSTELLINGEN	0,130227	0,78386	3,884246
WO_TECHNISCH	0,311526	0,613841	1,898033
PROVINCIEHUIZEN	5,773073	0,706953	2,321689
MARKTGEBIED	0,000006	0,685351	1,710199

Bijlage 11: Informatie data OLS-model 3.

Gebruikte laag	De G30
Afhankelijke Variabele	ICT-bedrijven in 2011
Aantal observaties	29

Bijlage 11: Toetsing betrouwbaarheid OLS-model 3.

Uitgevoerde toetsen	Uitkomsten
Akaike's Information Criterion (AICc) [d]	303,044817
Multiple R-Squared [d]	0,723862
Adjusted R-Squared [d]	0,545185
Koenker (BP) Statistic [f]	0,986031
Jarque-Bera Statistic [g]	0,000003*