

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De wereldpopulatie is tussen 1950 en 2010 gegroeid van ongeveer 2,5 miljard naar een kleine 7 miljard inwoners, waarbij in alle werelddelen een behoorlijke tot forse populatiegroei heeft plaatsgevonden (United States Census Bureau, 2012). Mede als gevolg van de populatiegroei was er een constante behoefte aan nieuwe woningen, waardoor er wereldwijd veel woningen zijn gebouwd in de tweede helft van de twintigste eeuw. Cijfers uit Watson (1993) en Champion (2001) tonen aan dat alle regio's in de wereld sinds halverwege de vorige eeuw urbaniseren. Er kan dus geconcludeerd worden dat vanaf 1950 een behoorlijk deel van de woningbouw plaats heeft gevonden in urbaan gebied en daarnaast een aantal rurale regio's urbaan zijn geworden. De westerse wereld is duidelijk koploper wat betreft urbanisatiegraad, ongeveer 80% van de populatie woont in urbaan gebied. Hiermee heeft deze 'wereld' de grootste urbanisatiegolf achter de rug (Champion, 2001).

Het als maar toenemende aantal woningen heeft zijn impact op het grondgebruik; steeds meer grond wordt ingezet voor residentiële doeleinden. Dit gaat ten koste van rurale en natuurlijke gebieden. Vanwege het alsmaar toenemende aantal woningen en de bijbehorende effecten is deze ontwikkeling de laatste decennia meer onder de aandacht gekomen. In het begin waren het met name stedenbouwkundigen en economen die zich bezig hielden met dit onderwerp (Ermisch, 1996; Pacione, 2004). Tegenwoordig doen onder meer ecologen en biologen ook onderzoek naar de (ruimtelijke) groei van het aantal woningen (Alberti et al., 2003).

Een bekend fenomeen bij toenemende woningbouw en urbanisatie in de westerse wereld is *sprawl*. De term kent meerdere definities, een korte maar krachtige is die van Brueckner (2000): "*sprawl is the excessive spatial growth of cities*". In 2001 is er een interessant artikel verschenen over groeipatronen van *sprawl* in de Verenigde Staten: *Who sprawls most? How growth patterns differ across the U.S.* Fulton et al. (2001) komen in dit onderzoek tot de conclusie dat gebieden in een hogere mate urbane grond toevoegen dan er populatie bijkomt in de periode 1982-1997. De westelijke metropolitane gebieden in de Verenigde Staten kennen hierbij een hoge woningdichtheid, in tegenstelling tot de meer oostelijke en noordelijke. In deze regio's is in grote(re) mate sprake van *sprawl*.

Onderzoek van Hammer et al. (2003) gaat hier dieper op in en schrijft over ruimtelijke patronen van woningdichtheid in het noorden van de Verenigde Staten in de periode 1940-1990. Reden voor dit lange termijnonderzoek is de antropogene invloed door middel van woningbouw. Via clusteranalyse hebben ze patronen in woningdichtheid proberen te achterhalen. Hieruit is naar voren gekomen dat de gebieden die aan verandering onderhevig zijn aan de rand van metropolitane gebieden liggen én in rurale gebieden die beschikken over recreatieve of esthetische waarden.

Een onderzoek dat aansluit bij die van Hammer et al. (2003) is *Spatiotemporal dynamics of housing growth hotspots in the North Central U.S. from 1940 to 2000* van Lepczyk et al. (2007). Zij verrichtten een ruimtelijk lange termijnonderzoek naar de groei van het aantal woningen in het noorden van de Verenigde Staten tussen 1940 en 2000. Zij deden soortgelijke bevindingen als Hammer et al. (2003).

Bijzonder aan het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) is de invalshoek die is gekozen om naar het fenomeen woningbouw te kijken, namelijk via een hotspot analyse genaamd Getis-Ord G_i^* . Simpel gezegd geeft deze methode aan of een gebied ten opzichte van het gemiddelde van alle gebieden een significant afwijkende waarde heeft. In de berekening hiervan houdt de methode rekening met omliggende gebieden. Significante afwijkende gebieden met een lage waarde zijn *cold spots* en significante afwijkende gebieden met een hoge waarde zijn *hot spots*.

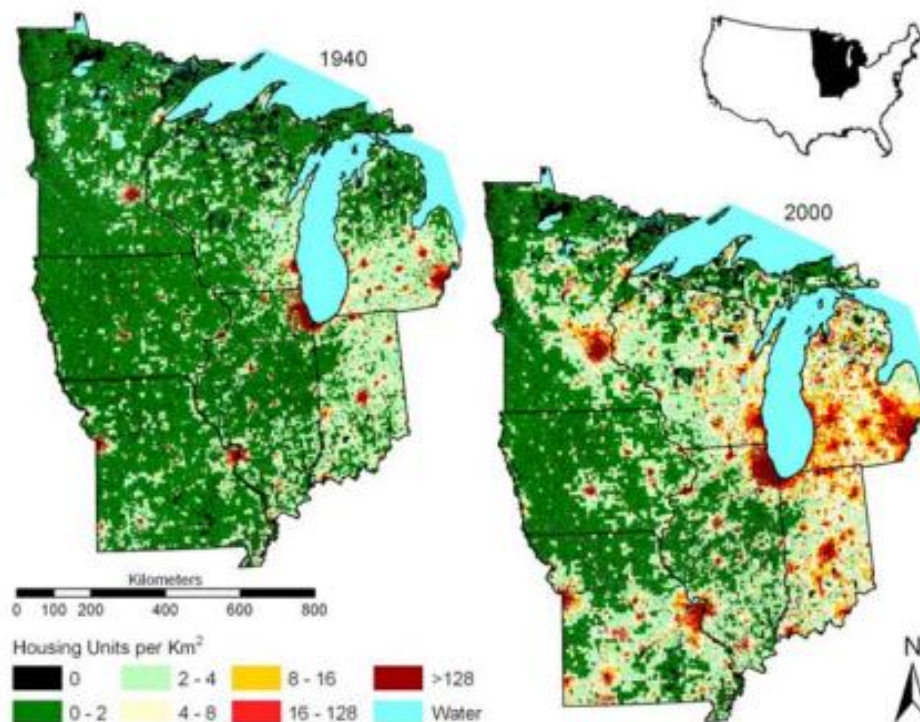
Hotspot analyses zijn veelvuldig toegepast in onderzoek naar bijvoorbeeld stemgedrag, criminaliteit, dierenpopulaties en ziekte. In onderzoek naar de woningmarkt is hier tot Lepczyk et al. in 2007 weinig tot geen gebruik van gemaakt. Zij hebben echter aangetoond dat deze methode goed bruikbaar is voor onderzoek naar de woningmarkt.

Bovenstaande toont aan dat de ontwikkeling van woningbouw steeds meer onder de aandacht komt van wetenschappers. Desondanks is er maar een beperkt aantal ruimtelijke lange termijnonderzoeken die patronen in de woningbouw in kaart brengen. In Nederland is een dergelijk lange termijnonderzoek zelfs nog nooit verricht. Hier ligt dus een zogenaamde *gap*.

Dit onderzoek springt in op deze *gap*. In dit onderzoek zal de ontwikkeling van de woningbouw in Nederland in beeld worden gebracht. Vanwege de interessante onderzoeksmethode zal het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) hierbij dienen als leidraad. Er zijn echter nog twee redenen die ten grondslag liggen aan deze keuze:

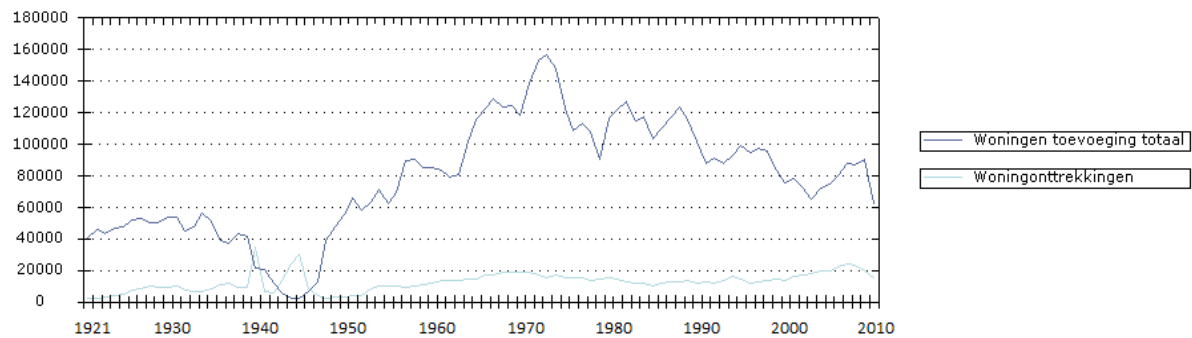
1) Het kan nieuwe en nuttige inzichten opleveren door een zelfde onderzoek te herhalen (Pellenburg, 2012). Dit kan zijn door dezelfde onderzoeksopzet te gebruiken voor een andere tijdsperiode, voor een ander gebied, maar ook voor een ander land (Pellenburg, 2012). Door in Nederland hetzelfde onderzoek uit te voeren en dit te vergelijken met de onderzoeksresultaten in de Verenigde Staten kan mogelijk nuttige kennis worden opgedaan over beide landen en/of de uitgevoerde analyse.

2) Het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) vond zijn aanleiding in het feit dat de woningdichtheid - en indirect de woningbouw - in het Noorden van de Verenigde Staten fors is toegenomen in de tweede helft van de twintigste eeuw (zie onderstaande figuur).



Figuur 1, Woningdichtheid in het Noorden van de Verenigde Staten in 1940 en 2000 (Lepczyk et al., 2007)

In Nederland heeft in de tweede helft van de twintigste eeuw een soortgelijke ontwikkeling plaatsgevonden. In figuur 2 is te zien dat na de Tweede Wereldoorlog de woningbouw enorm is toegenomen, met als hoogtepunt de jaren 70. Eveneens is te zien dat de onttrekking van woningen redelijk stabiel is gebleven in de twintigste eeuw. Ofwel, in Nederland is de woningdichtheid - net als in de Verenigde Staten - als gevolg van een toegenomen jaarlijkse woningbouw fors toegenomen in de tweede helft van de twintigste eeuw. Er is in Nederland dus ook een duidelijke aanleiding voor een lange termijnonderzoek naar de ontwikkeling van de woningmarkt.



Figuur 2, Historie woningbouw Nederland (CBS, 2012a)

1.2 Theoretische context Lepczyk et al. (2007)

Het artikel "*Spatiotemporal dynamics of housing growth hotspots in the North Central U.S. from 1940 to 2000*" van Lepczyk et al. is in 2007 gepubliceerd in het tijdschrift *Landscape Ecology*.

Dit tijdschrift publiceert interdisciplinaire studies, die kennis uit fysische en ruimtelijke wetenschappen combineren. Deze studies dienen te gaan over de dynamiek van en de gevolgen voor de ruimtelijke heterogeniteit in landschappen (Springer, 2012). Lepczyk et al. (2007) hebben een plek in dit tijdschrift weten te bemachtigen doordat ze de dynamiek van een bedreigende factor van de ruimtelijke heterogeniteit hebben onderzocht. Zoals zojuist aangegeven, hebben ze onderzoek gedaan naar de (forse) groei van het aantal woningen in de Verenigde Staten.

Het bouwen van woningen kan een sterke, veelal negatieve, impact hebben op de ecologie. Zo is stadsuitbreiding aangeduid als één van de grootste bedreigingen van het ecosysteem (Lepczyk et al., 2007). De reden hiervan is de invloed die het kan hebben op de waterkwaliteit (Wear et al. 1996), de biodiversiteit (McKinney, 2002; Hansen et al. 2005) en het bosbeheer (Marcin, 1993).

De bouw van woningen hoeft niet eens op grote schaal te gebeuren om invloed te hebben op de ecologie. Odell & Knight (2001) stellen dat op de schaal van een enkele woning de invloed merkbaar is. Zo zou het, het voortbestaan van een diersoort kunnen bedreigen.

De groei van het aantal woningen en de ecologische gevolgen hiervan, zijn thema's die in met name Westerse landen steeds meer onder de aandacht komen van wetenschappers (Lepczyk et al., 2007). Het aantal malen dat het artikel van Lepczyk et al. (2007) is geciteerd in Web of Science (februari 2013) bevestigt deze ontwikkeling: in 5 jaar tijd is het artikel 11 maal geciteerd. De artikelen waarin Lepczyk et al. (2007) geciteerd zijn, gaan allen over veranderingen in landschap en/of grondgebruik. Veelal gaat de aandacht hierbij uit naar de invloed van de ruimtelijke verspreiding van huizen op de ecologie. De focus ligt in tegenstelling tot bij Lepczyk et al. (2007) niet op de huizengroei zelf, maar op de natuurlijke gevolgen hiervan. Het artikel van Lepczyk et al. (2007) dient als startpunt voor deze onderzoeken.¹

Een paar artikelen waarin Lepczyk et al. (2007) geciteerd worden, haken specifiek in op de groei van het aantal woningen en breder gezien urbanisatie. Het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) wordt aangehaald in het boek *Urban Ecology* dat onder leiding van Kevin J. Gaston is geschreven en in 2010 is gepubliceerd. Lepczyk et al. (2007) worden geciteerd in een hoofdstuk dat gewijd is aan urbanisatie. De opkomst en de ontwikkeling van de urbanisatie worden beschreven. Hierbij is aandacht voor de invloed die de toenemende urbanisatie op de ecologie heeft. Het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) wordt hierbij genoemd.

¹ Een voorbeeld van een dergelijk onderzoek is het artikel van Price et al. (2012). In deze studie worden de effecten van urbanisatie op een diersoort aan de kaak gesteld. Uit het onderzoek blijkt dat in de gebieden waar urbanisatie plaatsvindt - waar dus een behoorlijke groei van het aantal woningen plaatsvindt - de salamanderpopulatie afneemt.

Een ander onderzoek waar wordt verwezen naar Lepczyk et al. (2007) is *Global analysis and simulation of land-use change associated with urbanization* van Jenerette & Potere (2010). In dit artikel is aandacht voor de combinatie van snelle populatiegroei en de toenemende verhuizing van ruraal naar stedelijk gebied. Centraal hierbij staat de ontwikkeling van urbane landschappen. Om de wereldwijde variatie in zowel patronen als ontwikkelingstrajecten van urbaan grondgebruik beter te begrijpen, hebben Jenerette & Potere (2010) de structuur van het urbane landschap geanalyseerd. Hierbij hebben ze gekeken naar 120 over de wereld verspreide steden in de periode 1990-2000. Belangrijkste conclusie uit de analyse van Jenerette & Potere (2010) is dat urbane landschappen homogener worden.

De verscheidene onderzoeken tonen aan dat er in toenemende mate aandacht is voor de ruimtelijke verspreiding van (de groei van) woningen en de ecologische gevolgen die dit met zich mee brengt. Het is daarmee een onderwerp dat op het snijpunt ligt van natuurlijk en ruimtelijk onderzoek. Hiermee is het interessant vanuit meerdere onderzoeksrichtingen. Zo ook vanuit de Vastgoedkunde.

Waar het ruimtelijk patroon van de huizengroei vanuit ecologisch perspectief interessant is vanwege de impact die de groei kan hebben op de natuur, daar is het vanuit de Vastgoedkunde interessant om de ontwikkeling an sich te zien. De focus zal in dit onderzoek daarom liggen op het weergeven van de ruimtelijke patronen van de groei en niet op de gevolgen hiervan.

1.3 Het onderzoek in de Verenigde Staten

Lepczyk et al. (2007) hebben onderzoek gedaan naar patronen in de ontwikkeling van de woningdichtheid in het Noorden van de Verenigde Staten gedurende de periode 1940-2000. Als graadmeter voor ontwikkeling hebben zij de groei van de woningdichtheid per decennium genomen. Hierbij hebben ze - vanwege de verschillende perspectieven - zowel naar de absolute groei als naar de percentuele groei gekeken. Centraal in het onderzoek staat dus de toename van de woningdichtheid in zes aaneengesloten tijdsperiodes van tien jaar. Het doel van Lepczyk et al. (2007) was (1) te onderzoeken waar in het landschap hotspots voorkomen, (2) bekijken of hotspots veranderen in ruimte en over tijd en (3) onderzoeken hoe verschillende onderzoeksmaten en -schalen effect hebben op de analyse.

Om een idee te krijgen van de omvang van hotspots start het onderzoek met statistieken over het aantal hotspots, de gemiddelde oppervlakte van een hotspot en de totale oppervlakte van alle hotspots door de jaren heen (zie bijlage A). Hieruit komt naar voren dat er in de Verenigde Staten een lichte groei is van het aantal hotspots door de jaren heen, met een piek in het decennium 1970-1980. Deze piek is te verklaren door decentralisatie in die periode.

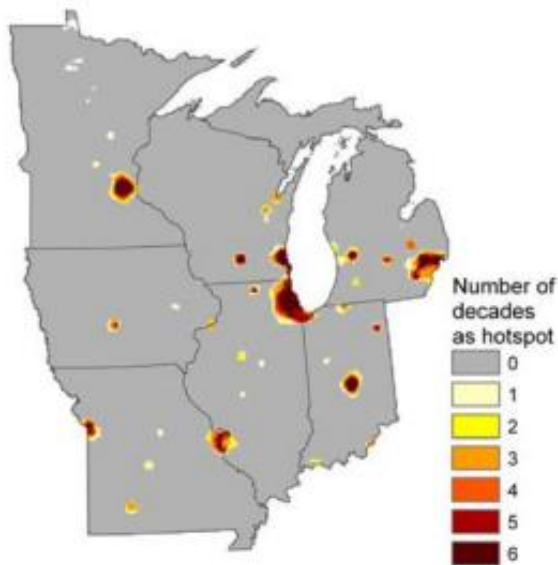
Wat betreft de gemiddelde grootte van een hotspot doet zich een lichte stijging voor bij absolute hotspots en een lichte daling bij percentuele hotspots. De lichte stijgingen van het aantal hotspots en de gemiddelde grootte van een hotspot leiden voor de absolute hotspots tot significante groei van de totale oppervlakte. Samengevat was er steeds meer gebied dat een significant groter dan gemiddelde groei doormaakte.

Uit het onderzoek naar de locatie van de hotspots is gebleken dat absolute hotspots in het algemeen in of rondom steden en urbane centra waren gelegen. Percentuele hotspots waren eveneens aan de randen van steden te vinden (de zogenaamde *suburbs*), maar vooral op rurale en natuurlijke locaties. Een impressie van deze resultaten is te vinden in bijlage B.

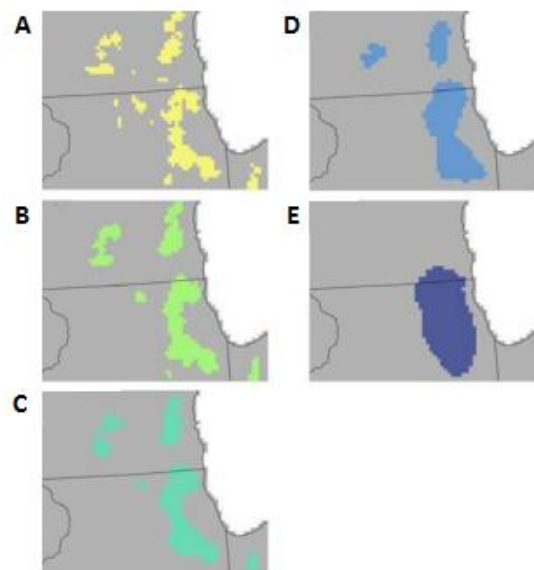
Om te bepalen of hotspots veranderen in ruimte en tijd is voor elk gebied onderzocht hoe vaak het is aangemerkt als hotspot. Elk decennium kan een gebied één keer worden aangemerkt als hotspot, dit leidt dus tot een score van minimaal 0 en maximaal 6. In figuur 3 is het resultaat hiervan te zien.

Het valt op dat het overgrote deel van het land in geen enkel decennium aangemerkt is als hotspot. Het blijkt dat 88 procent (percentuele meting) tot 95 procent (absolute meting) van het land nooit aangemerkt is als hotspot (zie bijlage C). Dit betekent dat er significant hoge groei plaatsvindt op een relatief klein stuk land.

Verder valt op dat slechts een klein gebied in alle decennia is vertegenwoordigd; slechts 1 procent van het landoppervlak (zie bijlage C). Deze gebieden bevinden zich met name in steden, de plek waar absolute hotspots veelal worden aangetroffen. Daarnaast is noemenswaardig dat er vanuit het centrum van de steden trapsgewijs een afname is van het aantal keren dat een gebied hotspot is geweest (zie figuur 3). Dit doet vermoeden dat er een uitdijingsproces gaande was rondom de steden.



Figuur 3, Ruimtelijke overlap van absolute hotspots gedurende de gehele periode o.b.v. gebiedsgrootte 15 km (Lepczyk et al, 2007).



Figuur 4, Hotspots rondom Southern Wisconsin en Northern Illinois met gebiedsgroottes 5 km (A), 10 km (B) 15 km (C), 25 km (D) en 50 km (E) (Lepczyk et al, 2007).

Om te onderzoeken of de schaal van invloed is op de uitkomsten is een Tukey's test uitgevoerd. Hiermee kunnen groepen vergeleken worden. Zoals te verwachten valt, komt uit de analyse naar voren dat de schaal sterk van invloed is op het aantal waargenomen hotspots. Bijna alle groepen verschillen significant van elkaar, zowel bij de absolute als bij de percentuele meting (zie bijlage D). De schaal bleek ook een behoorlijke invloed te hebben op de gemiddelde grootte van een hotspot. Bij de kleinere schalen (5km, 10km en 15km) waren er echter geen significante onderlinge verschillen. Bij de hogere schalen (25 km en 50 km) ontstonden de significante verschillen. Dit wil zeggen dat de gemiddelde grootte van een hotspot op hoger schaalniveau sterk afwijkt van die op lager schaalniveau en de lagere schaalniveaus op elkaar lijken. Dit fenomeen is terug te zien in figuur 4.

Al met al is aangetoond dat in de Verenigde Staten absolute hotspots met name in stedelijk gebied voorkomen en percentuele hotspots in natuurlijke gebieden en aan de randen van steden. Verder is gebleken dat op een vrij klein percentage van het land hotspots zijn te vinden. Er vindt dus veel groei plaats op een klein gebied in de Verenigde Staten. Absolute hotspots lijken daarbij ook redelijk plaatsgebonden, percentuele hotspots veranderen daarentegen sterk. Verder is aangetoond dat schaal- en meetniveau duidelijk van invloed zijn op de uitkomsten.

1.4 Onderzoek in Nederland

In deze scriptie zal het hierboven beschreven onderzoek van Lepczyk et al. (2007) vertaald worden naar de Nederlandse situatie. Eenzelfde methodiek zal hierbij worden toegepast. Er zullen echter twee aanpassingen worden gedaan:

1) Door het ontbreken van data omtrent de onttrekking van woningen kan er geen onderzoek gedaan worden naar woningdichtheid. Onderwerp van onderzoek is woningbouw.

2) De tijdsperiode die geanalyseerd wordt in dit onderzoek is niet 1940-2000, maar 1950-2010. Dit heeft te maken met WO II. Zoals waar te nemen blijft de tijdsspanne van zestig jaar wel gelijk.

Het doel van dit onderzoek is inzicht geven in de ruimtelijke ontwikkelingen van de woningbouw in Nederland in de periode 1950-2010. Hierbij past de volgende vraagstelling:

Hoofdvraag:

Waar heeft de woningbouw in Nederland met name plaats gevonden in de periode 1950 – 2010?

Deelvragen:

- Waar bestaan *hotspots*?
- Veranderen *hotspots* in ruimte en in de tijd?
- Zijn er ruimtelijke patronen te ontdekken in de *hotspots*?
- Wat is de invloed van verschillende maatstaven en schaalniveaus op *hotspots*?
- Welk schaalniveau is het meest geschikt?
- Zijn er overeenkomsten dan wel verschillen tussen de Verenigde Staten en Nederland?

1.5 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk worden de data en de methoden van onderzoek besproken. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van gegevens van Basisregistraties Adressen & Gebouwen (BAG). Deze gegevens zijn bewerkt en geanalyseerd met behulp van Excel en ArcGis. Er wordt uitgelegd hoe en waarom dit is gedaan.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek besproken. Met behulp van kaarten en tabellen worden de uitkomsten weergegeven en bevindingen onderbouwd. Aansluitend volgt een hoofdstuk discussie. Hierin worden de resultaten van dit onderzoek afgezet tegen de resultaten uit het onderzoek in de Verenigde Staten. Tevens is er ruimte voor interpretatie van de resultaten en worden er enige kritische noten geplaatst ten aanzien van de data en methoden.

Ter afsluiting is er hoofdstuk 5 conclusies & aanbevelingen. Hier wordt getracht antwoord te geven op de hoofdvraag en deelvragen en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2. Methodologie

In dit hoofdstuk worden in drie paragrafen de data (3.1), de databewerking (3.2) en de onderzoeksmethoden (3.3) toegelicht. De basis voor dit onderzoek is een database geheten Basisregistraties Adressen en Gebouwen, kortweg BAG (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). In de eerste paragraaf wordt uitgelicht wat deze database omvat. In de tweede paragraaf wordt uitgelegd hoe en waarom deze data zijn bewerkt. In de afsluitende paragraaf worden de analysemethoden toegelicht. De focus ligt hierbij op de uitgevoerde hotspot analyse: Getis-Ord Gi*.

2.1 Data

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG). BAG is een registratie waarin gemeentelijke basisgegevens over alle gebouwen en adressen in Nederland zijn verzameld. Het wordt beheerd door het Kadaster. Het is gestart in 2009 naar aanleiding van de Wet Basisregistraties Adressen en Gebouwen die is ingevoerd op 1 juli 2009. Per 1 februari 2012 mogen de gegevens uit de BAG door eenieder zonder restricties worden gebruikt (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).

BAG bevat gegevens die eerder niet (algemeen) beschikbaar waren. BAG bevat namelijk alle panden en verblijfsobjecten in Nederland. Deze zijn als volgt gedefinieerd in BAG:

“Een PAND is de kleinste bij de totstandkoming functioneel en bouwkundig constructief zelfstandige eenheid die direct en duurzaam met de aarde is verbonden en betreedbaar en afsluitbaar is.

Een VERBLIJFSOBJECT is de kleinste binnen één of meer panden gelegen en voor woon -, bedrijfsmatige, of recreatieve doeleinden geschikte eenheid van gebruik die ontsloten wordt via een eigen afsluitbare toegang vanaf de openbare weg, een erf of een gedeelde verkeersruimte, onderwerp kan zijn van goederenrechtelijke rechtshandelingen en in functioneel opzicht zelfstandig is.”
(GBKN, 2007)

Dergelijke gegevens waren tot dusver alleen op gemeentelijk schaalniveau aanwezig. Het beschikbaar stellen van deze gegevens biedt dus mooie kansen voor wetenschappers. Dit is één van de redenen waarom BAG gebruikt wordt in dit onderzoek.

Voor- en nadelen

Een groot voordeel van BAG is het lage schaalniveau. Alle panden en verblijfsobjecten in Nederland staan er individueel in, met gedetailleerde gegevens als oppervlakte en postcode.

Een nadeel van BAG, althans voor dit onderzoek, is dat pas enkele jaren geleden is gestart met de archivering. BAG geeft dus informatie over panden en verblijfsobjecten die anno nu bestaan of tot voor kort nog bestonden. Eerder gesloopte panden of verblijfsobjecten komen niet voor in BAG. Bijvoorbeeld een pand of verblijfsobject dat gebouwd is in 1958 en dat gesloopt is in 1982, komt niet voor in BAG. Aangezien in dit onderzoek wordt gekeken naar de periode 1950-2010 is het ontbreken van deze gegevens een gebrek voor dit onderzoek.

Echter, uit onderzoek van SEV (2004) blijkt dat woningen gemiddeld langer dan 75 jaar (hebben) bestaan. Een groot deel van de woningen die gebouwd zijn in de periode 1950-2010 zullen vermoedelijk dus nog overeind staan. Dit vermoeden wordt bevestigd door de cijfers. Uit cijfers van het CBS (2012) blijkt dat in de periode 1950-2010 in totaal 5.929.938 woningen zijn toegevoegd aan de woningvoorraad. BAG toont aan dat er in totaal 5.690.618 woningen (zie paragraaf 3.2 voor de definitie van een woning) aan de woningvoorraad zijn toegevoegd. Dit is een discrepantie van 239.320 woningen. Dit is vermoedelijk het aantal woningen dat gebouwd is in de periode 1950-2010 én voor de start van de archivering voor BAG al gesloopt is. Ruim 200.000 woningen is een verschil dat niet onoverkomelijk is. Ondanks dat er informatie ontbreekt is BAG dus een degelijke basis voor dit onderzoek.

2.2 Databewerking

Dit onderzoek richt zich op woningen, daarom is gebruik gemaakt van de verblijfsobjecten uit BAG. Binnen de verblijfsobjecten (in het vervolg VBO) is een selectie gemaakt van de VBO's die de functie wonen hebben. Verder is een selectie gemaakt van de VBO's die anno nu nog in gebruik zijn.

Er wordt dus gekeken naar woningen die in de periode 1950-2010 gebouwd zijn en anno nu nog in gebruik zijn. In zekere zin kan gesteld worden dat onderzocht wordt hoe de huidige woningvoorraad tot stand is gekomen. Twee redenen liggen hieraan ten grondslag:

1) Over het verdere verleden is niet bekend of en wanneer er woningen zijn gebouwd die zijn gesloopt voordat de archivering is gestart. Daarom is besloten deze gegevens ook niet mee te laten wegen voor recentere jaren.

2) Ondanks de keuze om enkel te kijken naar de bouw van huizen die in de huidige woningvoorraad terug te vinden is, tonen de woningbouwcijfers van het CBS en die in BAG geen grote verschillen. Ofwel, met de informatie uit BAG is een goede indicatie te geven van de woningbouw in de periode 1950-2010 (zie paragraaf 2.1).

De woningen zijn uit BAG gefilterd door binnen de VBO's een selectie te maken op basis van functie, status en einddatum. De VBO's met een woonfunctie en de status "*Verblijfsobject in gebruik*" en met einddatum 0 zijn geselecteerd voor dit onderzoek.

Schaalniveau

Er wordt onderzocht of er hotspots bestaan door middel van een hotspot genaamd Getis-Ord G_i^* . Een *hotspot* is een gebied die een significant positievere groei doormaakt dan omliggende gebieden (Lepczyk et al. 2007). In paragraaf 2.3 komt deze methode uitgebreider aan bod.

Om deze methode mogelijk te maken, moet het onderzoeksgebied (lees: Nederland) opgedeeld worden in een x-aantal gebieden. Er is gekozen om Nederland op te delen in een x-aantal even grote vierkante gebieden; er is een grid over Nederland gelegd. Om op meerdere schaalniveaus naar de ontwikkeling van de woningbouw te kunnen kijken, is er met vijf verschillende grids gewerkt. De cellen hadden de volgende groottes: 500 meter*500 meter, 1.000 meter*1.000 meter, 2.000 meter*2.000 meter, 5.000 meter*5.000 meter en 10.000 meter*10.000 meter. In de volgende hoofdstukken zullen de grids als volgt worden benoemd: grid/gridgrootte 500 meter, grid/gridgrootte 1000 meter, grid/gridgrootte 2000 meter, grid/gridgrootte 5000 meter en grid/gridgrootte 10000 meter.

De grids zijn afgeleid van het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) in de Verenigde Staten. Het onderzoek in de Verenigde Staten maakte gebruik van de volgende grids: 5.000 meter*5.000 meter, 10.000 meter*10.000 meter, 15.000 meter*15.000 meter, 25.000 meter*25.000 meter en 50.000 meter*50.000 meter (zie bijlage A). Het onderzoeksgebied in de Verenigde Staten is echter vijf keer zo lang en zes keer zo breed als het onderzoeksgebied in dit onderzoek; ruwweg 2.000 kilometer bij 1.200 kilometer versus 400 kilometer bij 200 kilometer. Daarom is besloten om zowel de breedte als de lengte van de grids voor dit onderzoek met factor vijf te verkleinen. Dit leidt tot de volgende vijf grids: 1.000 meter*1.000 meter, 2.000 meter*2.000 meter, 3.000 meter*3.000 meter, 5.000 meter*5.000 meter en 10.000 meter*10.000 meter. Vanwege het relatief kleine onderzoeksgebied en het feit dat er in Nederland compacter gebouwd wordt dan in de Verenigde Staten is er voor gekozen om de middelste grid (3.000 meter*3.000 meter) te vervangen door een kleiner grid: 500 meter*500 meter.

De grids verschillen aanzienlijk van elkaar. Dit is bewust gedaan om te onderzoeken wat voor verschillen dit oplevert in de resultaten. Bovendien bestaat zo de mogelijkheid om antwoord te geven op de deelvraag wat voor grid - fijn of juist grove - het beste gebruikt kan worden voor onderzoeken als deze.

In ArcGis is voor elk grid een kaart gemaakt van Nederland, waarbij het land is opgedeeld in een x-aantal even grote vierkante gebieden. Daarbij zijn de gebieden die volledig uit water bestaan omgezet in "NoData". Vervolgens is berekend hoeveel woningen er gebouwd zijn in elk gebied. Dit is gedaan voor elk decennium in de periode 1950-2010. Resultaat is dertig gedetailleerde kaarten (zes decennia maal vijf grids) met het aantal gebouwde huizen per decennium per grid.

Deze berekening is uitgevoerd, omdat deze zes decennia zes tijdsperiodes zijn die nader worden bekeken in dit onderzoek. Door de zes decennia achter elkaar te zetten en/of met elkaar te vergelijken, wordt getracht ruimtelijke ontwikkelingen in de woningbouw in kaart te brengen.

Absolute en percentuele groei

Centraal in de analyse van de ruimtelijke ontwikkelingen binnen de woningbouw staat groei. De hotspot analyse (zie paragraaf 3.3) wordt uitgevoerd op basis van de gemeten groei in de gebieden. Er worden twee typen groei onderzocht: absolute groei en percentuele groei. Absolute groei wordt uitgedrukt in het totaal aantal woningen dat er bij is gekomen in een gebied en de percentuele groei wordt uitgedrukt in het percentage woningen dat er bij is gekomen in een gebied. Simpelweg door het toepassen van de formule: $(\text{Nieuw} - \text{Oud}) / (\text{Oud}) * 100 = \text{Percentage groei}$.

Bij het toepassen van deze formule treedt er een probleem op. In elke grid zijn er gebieden die tot 1950 of zelfs later geen woningbouw hebben gekend. Ofwel het aantal woningen in dat gebied was nul. Wanneer er daarna gebouwd wordt in dat gebied is er sprake van groei. Echter is het berekenen van een percentuele groei met basisgetal nul niet mogelijk.

Er moest dus een oplossing komen om de berekening van percentuele groei mogelijk te maken.

Hiervoor is contact gelegd met de heer Lepczyk. Uit mailcorrespondentie kwam naar voren dat het zojuist omschreven probleem zich niet voor had gedaan in het onderzoek in de Verenigde Staten.

De heer Lepczyk wist echter wel te vertellen dat er een veel toegepaste oplossing voor dit probleem bestaat, namelijk het toevoegen van één eenheid aan elke waarde.

Hierom is er voor gekozen om in elk grid alle gebieden één extra woning toe te kennen. Dus ook de gebieden met de waarde NoData en dus volledig uit water bestonden. Dit heeft te maken met het feit dat er gebieden in Nederland zijn die ingepolderd en eventueel daarna bebouwd zijn. Door de toevoeging van één woning aan elk gebied werd het mogelijk om groeipercentages te berekenen voor gebieden die voorheen de waarde nul of NoData hadden. Na de berekening van de percentuele groei heeft een correctie plaatsgevonden voor de gebieden die anno 1950 bestonden uit water en later niet zijn ingepolderd; deze gebieden kregen weer de waarde NoData.

Nadeel van deze toepassing is dat het een kunstmatige ingreep is, die leidt tot distorsie van de uitkomsten. Echter is het een veel gebruikte manier om het 'nul-probleem' te verhelpen, zonder dat het grote gevolgen heeft voor de data en dus de uitkomsten.

Decennium Groeifactor

Nadat zowel de absolute als de percentuele groeicijfers waren berekend voor alle gebieden in alle decennia zijn deze aangepast aan een decenniumspecifieke groeifactor. Deze decennium groeifactor (DGF) is gebruikt om elk decennium te wegen over de totale periode van zes decennia. Hierdoor is de data genormaliseerd en zijn vergelijkingen in de tijd mogelijk. De groeifactor voor de absolute groei is als volgt berekend:

$$DGF_t = \frac{6 \sum_{i=1}^n (HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{\sum_{t=1}^6 \sum_{i=1}^n (HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}$$

Waarbij DGF_t gelijk staat aan decennium groeifactor voor decennium t en HU gelijk staat aan *housing units*. Het gaat hier om woningen die gebouwd zijn in gebied i in decennium t . De groeifactor voor de percentuele groei is op een soortgelijke manier berekend. Er is gebruik gemaakt van dezelfde parameters, de formule is echter aangepast:

$$DGF_t = \frac{6 \sum_{i=1}^n \frac{(HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{(HU_i)_t} \times 100}{\sum_{t=1}^6 \sum_{i=1}^n \frac{(HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{(HU_i)_t} \times 100}$$

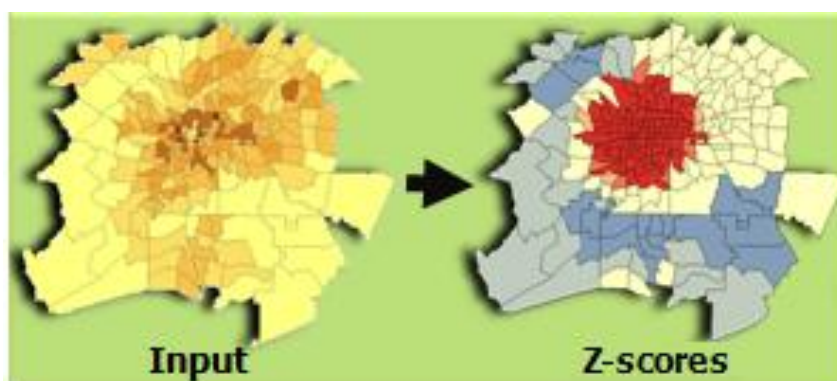
Bij de berekening van de percentuele groei hebben alle gebieden een extra woning toegewezen gekregen. Doordat het totaal aantal gebieden verschilt per grid, is er per grid een ander aantal woningen toegevoegd. Dit heeft er toe geleid dat de DGF voor de percentuele groei per schaalniveau anders is. Een overzicht van alle DGF's is te vinden in bijlage H.

2.3 Onderzoeksmethoden

Nadat de dataset was onderzocht en bewerkt, kon ze worden geanalyseerd. Door middel van een hotspot analyse genaamd Getis-Ord G_i^* zijn hotspots berekend. Daarnaast zijn er nog andere statistische testen uitgevoerd.

Ruimtelijk statistische analyse; Hotspot Analyse

Om hotspots van woningbouw te identificeren, is er gebruik gemaakt van een indicator van ruimtelijke associatie, te weten Getis-Ord G_i^* . De Getis-Ord G_i^* bekijkt een gebied in de context van zijn omliggende gebieden. Het vergelijkt namelijk de som van een gebied en zijn omliggende gebieden met de som van alle gebieden en berekent vervolgens een Z-score (Lepczyk et al, 2007). Wanneer de lokale som afwijkt van de verwachte som en deze afwijking te groot is om een resultaat te zijn van een *random chance* dan resulteert dit in een significante Z-score (ESRI, 2012). Het betreffende gebied wordt dan aangeduid als een *cold spot* (bij lage waarden) of een *hot spot* (bij hoge waarden). In figuur 5 is te zien hoe dit werkt; links de input en rechts het resultaat van de analyse met in blauw *cold spots* en in rood *hot spots*. Hoe donkerder de kleur, hoe lager de p-waarde. Ofwel, hoe sterker de afwijking.



Figuur 5, Werking Getis-Ord G_i^* met links de input en rechts de Z-scores met in blauw *cold spots* en in rood *hot spots* (ESRI, 2012).

Doordat deze onderzoeksmethode kijkt naar elk gebied in de context van omliggende gebieden is een gebied met een sterke afwijkende waarde niet direct een hotspot. Om een hotspot te zijn moet een gebied een afwijkende waarde hebben en veelal ook omgeven worden door gebieden met afwijkende waarden (CEGO, 2010).

Bij het toepassen van de Getis-Ord G_i^* moet een *distance band* worden ingesteld en moet de ruimtelijke relatie tussen gebieden gedefinieerd worden. Een *distance band* geeft aan tot welke afstand gebieden invloed hebben op elkaar.

De *distance band* is ingesteld op 10.000 meter. Om de omstandigheden op de verscheidene schaalniveaus gelijk te houden is dit gedaan voor elk grid. Een *distance band* van 10.000 meter is ruim voor Nederlandse begrippen, een kortere *distance band* is echter niet mogelijk. Voor de berekening in ArcGis is het noodzakelijk dat voor elk gebied buurgebieden waar worden genomen door de computer. Op het hoogste grid is 10.000 meter de minimale afstand die benodigd is om er voor te zorgen dat voor een gebied buurgebieden waar worden genomen.

Bij de ruimtelijke relatie is gekozen voor *Inverse Distance*, dit houdt in dat gebieden die ver(der) af liggen minder zwaar meetellen dan gebieden die dicht(er) bij liggen. Hier is voor gekozen vanwege de ruime *distance band* die is ingesteld.

Het resultaat van de analyse door middel van Getis-Ord G_i^* is 60 matrixen met Z-scores; 6 tijdstappen * 2 groeimaten * 5 grids. Om vergelijking tussen tijdstappen mogelijk te maken, is er gerekend met de uitkomsten (lees: Z-scores) in deze matrixen. Voor elke tijdserie (lees: zes decennia in de periode 1950-2010) is op elk grid en met beide groeimaten een globaal gemiddelde en standaarddeviatie van de Z-scores berekend. De Z-scores in de matrixen zijn vervolgens geclassificeerd in een binair systeem, Z-scores die meer dan twee standaarddeviaties van het globale gemiddelde af liggen zijn geclassificeerd als 1 en alle andere waarden als 0.

Alle gebieden die de waarde 1 hebben, worden beschouwd als hotspots, zijnde gebieden waar significant grotere groei van het aantal woningen heeft plaatsgevonden dan in de andere gebieden. Hotspots die tegen elkaar aan liggen, zijn samengevoegd tot één, grotere hotspot.

Om veranderingen in de locatie van hotspots te meten, zijn matrixen van alle tijdsperioden gecombineerd voor elke groeimaat en elk schaalniveau (bijvoorbeeld: absolute groei op grid 1.000 meter) en is geteld hoe vaak een gebied een hotspot is geweest in de gehele onderzoeksperiode.

De hotspot analyse wordt uitgevoerd door de computer en vraagt daarom slechts een beperkte inspanning van de mens. De analyse is echter dusdanig complex dat het erg veel tijd vraagt om de analyse(s) uit te voeren; vele dagen én nachten is de computer aan het rekenen geweest. Het is niet overdreven om te stellen dat de analyse het maximale vraagt van een (doorsnee) moderne computer.

Statistische analyse

Voor elke matrix zijn de volgende statistieken bepaald:

- totaal aantal hotspots,
- gemiddelde omvang van een hotspot, en
- totale omvang van alle hotspots bij elkaar.

Hiervan zijn grafieken gemaakt die worden geanalyseerd in hoofdstuk 4. Daarnaast zijn deze gegevens door middel van een OLS regressie geanalyseerd op veranderingen in tijd. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in bijlage I. Afsluitend is er een ANOVA Tukey post hoc test uitgevoerd om verschillen tussen gridgroottes te testen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste resultaten van de hotspot analyse en de statistische analyses weergegeven en geanalyseerd. De resultaten van de OLS regressie zullen niet in dit hoofdstuk besproken worden, maar in bijlage I.

3.1 Ontwikkeling van hotspots

In bijlage E zijn per gridgrootte voor zowel de absolute als de percentuele meting grafieken weergegeven over 1) het totaal aantal hotspots, 2) de gemiddelde omvang van een hotspot en 3) de totale omvang van de hotspots. Deze grafieken zullen besproken worden in deze paragraaf.

De gegevens die ten grondslag liggen aan deze grafieken zijn door middel van een OLS regressie geanalyseerd op veranderingen in de tijd. De resultaten hiervan zullen, zoals eerder vermeld, niet besproken worden in dit hoofdstuk, maar in bijlage I.

Trends in absolute meting

In de grafieken omtrent de absolute meting is geen sprake van een lineaire ontwikkeling. Wel is een ander patroon zichtbaar; een behoorlijk aantal grafieken toont een piek of een dal. Opvallend hierbij is dat deze piek of dal zich veelal voordoet bij het decennium 1970-1980. Bovendien is de weg naar de piek toe in de meeste grafieken een stabiel stijgende lijn.

Specifieker bekeken, blijkt dat in vier van de vijf grafieken over het aantal hotspots een piek is waar te nemen bij het decennium 1970-1980. De vijfde grafiek (grid 500 meter) toont een piek bij het decennium 1980-1990. Er lijkt dus een patroon te zijn in de groei van de woningbouw, waarbij de absolute groei van de woningbouw tussen 1950 tot 1980 steeds verder toe nam.

Opvallend is het spiegeleffect in de grafieken over de gemiddelde grootte van de hotspots. Bij de vier gridgroottes waar een piek is geconstateerd in de figuren over het aantal hotspots, wordt een dal waargenomen in de grafieken over het gemiddelde oppervlak van een hotspot. De dalen liggen in exact hetzelfde decennium als de pieken. Interessant is te zien dat de lijnen in de grafieken zich op het dal na vrij stabiel ontwikkelen.

Wat betreft de totale oppervlakte van de hotspots is er een duidelijk beeld. In alle vijf de grafieken, dus bij elke gridgrootte, valt een piek te constateren bij het decennium 1970-1980. Na de piek schommelt de totale oppervlakte enigszins.

Al met al, is er een drietal patronen zichtbaar. Ten eerste, is het duidelijk dat het aantal hotspots tot 1980 sterk groeide en zijn hoogtijdagen had in de periode 1970-1980. Hierdoor nam de totale oppervlakte van de hotspots ook toe en was sprake van een duidelijke piek in het decennium 1970-1980. Ten tweede, komt naar voren dat de gemiddelde grootte van een hotspot in deze periode juist af nam. Dit is een gevolg van decentralisatie; er is een behoorlijk aantal kleine hotspots. Ten derde, tonen de grafieken van zowel het aantal hotspots als de gemiddelde oppervlakte en ook de totale oppervlakte een stabiele lijn voor de periode 1990-2010.

Trends in percentuele meting

Net als bij de absolute meting komen er bij de percentuele meting interessante ontwikkelingen naar voren. Zo valt op dat bij de gemiddelde grootte van de hotspots geen patroon zichtbaar is; de grafieken verschillen sterk qua verloop.

De grafieken over het aantal hotspots en de totale oppervlakte van de hotspots tonen daarentegen wel een patroon. Voor beide thema's tonen de laagste drie gridgroottes eenzelfde ontwikkeling, waarbij de grafiek licht stijgt tot en met het decennium 1970-1980 of 1980-1990 en vervolgens een dalende lijn inzet tot de periode 2000-2010. Bij de grids 5000 meter en 10000 meter is in eerste instantie eenzelfde beeld, echter is er een duidelijke stijging aan het eind van de periode. In de periode 1990-2000 en/of de periode 2000-2010 worden hoge scores behaald. Een opvallend verschijnsel, waar in paragraaf 3.2 dieper op in wordt gegaan.

In zijn algemeenheid valt op dat de scores van het aantal hotspots en de totale oppervlakte van de hotspots bij de percentuele meting veel lager liggen dan bij de absolute meting. Een analyse van de gegevens toont aan dat dit deels wordt veroorzaakt door de ontwikkeling van de stad Almere. Deze stad is verrezen in een gebied waar nog geen bebouwing was. Sterker nog, waar tot enkele decennia geleden zelfs geen land was. Doordat er geen bebouwing was en er in grote mate woningen zijn gebouwd, kennen de gebieden die Almere bevatten een erg hoog groeipercentage. Door deze hoge waarden wordt automatisch de gemiddelde groei behoorlijk omhoog geschroefd. De gemiddelde groei is een belangrijke maat voor de hotspot analyse. Deze analyse bepaalt namelijk voor elk gebied een afwijking (lees: Z-score) op basis van het gemiddelde (zie hoofdstuk 3). Gebieden zullen door het hoge(re) gemiddelde minder snel een positief afwijkende waarde hebben. Hierom zijn er bij de percentuele meting vermoedelijk een stuk minder hotspots en ligt de totale oppervlakte van deze hotspots een stuk lager dan bij de absolute meting. In het verlengde hiervan is het ook mogelijk dat door de aanwezigheid van Almere in deze analyse een mogelijk patroon bij de percentuele meting wordt overschaduwd.

Statistisch gezien kan Almere beschouwd worden als een *outlier*, die leidt tot distorsie van de dataset. Op basis hiervan zou besloten kunnen worden om de analyse uit te voeren zonder de regio Almere. Hiervoor is niet gekozen in dit onderzoek. De ontwikkeling van de regio Almere heeft een duidelijke invloed op de percentuele uitkomsten en eventuele patronen, maar het is een reële ontwikkeling. Wanneer de (groei van) de woningbouw in Nederland in ogenschouw wordt genomen, speelt Almere hierin een belangrijke rol; een rol die niet genegeerd kan worden. Een oplossing ligt in het runnen van twee hotspot analyses, één met de regio Almere en één zonder de regio Almere. Dit paste echter niet in het tijdsbestek van deze scriptie.

Het issue dat door de hoge groeipercentages in Almere een mogelijk patroon wordt overschaduwd, geldt met name voor de grotere grids. Dit heeft te maken met het feit dat gebieden in de grote(re) grids een groot deel van of de gehele stad Almere bevatten. Deze gebieden kennen daardoor een enorme groei, die elders in het land niet behaald wordt. Op grid 500 meter bevat een gebied slechts een deel van Almere, bijvoorbeeld een wijk. Dit gebied kent dan eveneens een hoog groeipercentage, maar op dit schaalniveau vindt elders in het land ook woningbouw plaats. Denk bijvoorbeeld aan de bouw van een woonwijk. Op basis hiervan wordt verwacht dat het laagste grid minder gevoelig is voor de invloed van Almere dan de grotere grids. Dit is deels het geval. Het relatieve verschil tussen de absolute en de percentuele waarnemingen is op het kleinste grid een stuk kleiner dan voor de andere grids, maar de percentuele uitkomsten zijn bij de kleinere grids echter nog steeds behoorlijk lager dan de absolute uitkomsten.

3.2 Locatie van hotspots

Om de locaties te bepalen waar woningbouw zich in grote mate heeft voorgedaan is gebruik gemaakt van de hotspot analyse genaamd Getis ord G_i^* (zie hoofdstuk 3). De uitkomsten hiervan staan deels vermeld in de tekst en deels in bijlagen F en G. Bij de analyse is onderscheid gemaakt tussen absolute en percentuele hotspots. De uitkomsten van zowel de analyse op basis van absolute meting als die op basis van de percentuele meting zullen in deze paragraaf besproken worden.

Absolute hotspots

In figuur 6 zijn de absolute hotspots weergegeven voor de tijdsperiode 1950-2010 op gridgrootte 5.000 meter. Uit deze kaarten valt op te maken dat de absolute hotspots met name voorkomen in en rondom stedelijk gebied. Ook is waar te nemen dat de meeste grote steden in elk decennium vertegenwoordigd zijn. Verder is noemenswaardig dat de grotere hotspots zich vooral in de Randstad bevinden; Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag komen duidelijk naar voren. Deze constatering is terug te zien op alle schaalniveaus (zie bijlage F).

Het is echter wel zo dat hoe lager het schaalniveau hoe meer kleinere steden en zelfs sommige grote dorpen zich aandienen als hotspot. Het is echter duidelijk dat de absolute groei met name in en rondom de steden heeft plaatsgevonden en dat de grote steden hier een fors aandeel in hebben gehad. Dit laatste is terug te zien in de figuur in bijlage J. In deze figuur zijn alle absolute hotspots op gridgrootte 5.000 meter in de periode 1950-2010 weergegeven in een kaart van het grondgebruik in Nederland in 2000. Uit de kaart is op te maken dat de clusters van hotspots zich rondom de grote steden bevinden, waarbij de regio's Amsterdam-Haarlem en Rotterdam-Den Haag eruit springen. Cijfers over de hotspots (op gridgrootte 5.000 meter) ondersteunen deze waarneming. De twee regio's bevatten plusminus 31 procent van het totaal aantal hotspots in de periode 1950-2010. Doordat de regio's grote hotspots bevatten, zijn ze qua oppervlak nog dominanter: ongeveer 46 procent van de totale oppervlakte van de hotspots ligt in deze regio's.

Wat verder opvallend is op gridgrootte 5.000 meter is de kaart voor de tijdsperiode 1970-1980. Deze kaart telt meer hotspots (49) dan de kaarten van de andere decennia (maximaal 38). Iets wat in paragraaf 3.1 eveneens geconstateerd is. Op de kaart is echter nog meer waar te nemen dan enkel het grote aantal hotspots. Opvallend is namelijk de overeenkomst tussen een aantal hotspots en het groeikernenbeleid dat de Nederlandse overheid voerde in de periode 1960-1985. Centraal in dit beleid stond het idee om de forse bevolkingsgroei na WO II niet alleen op te vangen in bestaande centrumsteden, maar ook door uitbreidingen van middelgrote steden.

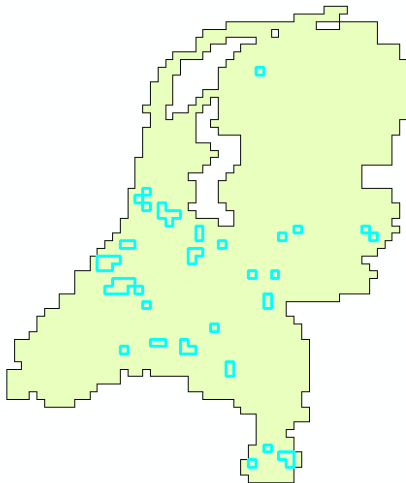
In de Eerste Nota Ruimtelijke Ordening (1960) en de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening (1966) werden de uitgangspunten van het groeikernenbeleid neergelegd. De term groeikern werd echter pas in 1972 in de Nota Volkshuisvesting in gebruik genomen. Een groeikern werd hierbij gedefinieerd als *“een kern die een sterke groei moet doormaken, vooral ten behoeve van een nabijgelegen (grote) stad, indien deze groei exponentieel groot is in vergelijking met de omvang van die kern zelf”* (De Bruijne & Knol, 2001). Vanaf het moment van het verschijnen van de Nota Volkshuisvesting ging het beleid echt in werking. Er werden meerdere steden aangewezen als groeikern. In deze steden moest de opvang met name plaats gaan vinden.

In figuur 7a en 7b worden de door de overheid aangewezen groeikernen afgezet tegen de hotspots in het decennium 1970-1980. Uit deze figuur is op te maken dat van de zojuist gemelde opvang inderdaad sprake is geweest. Twaalf van de in totaal zestien groeikernen zijn in het betreffende decennium namelijk een hotspot. Enkel Almere, Hellevoetsluis, Helmond en Houten zijn geen hotspot. Hierbij moet gezegd worden dat Almere later, in de tijdsperiode 1980-1990, wel een hotspot is.

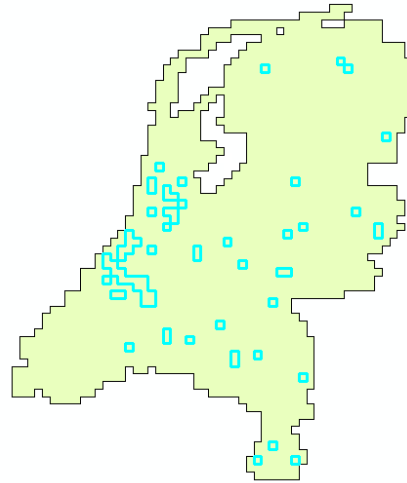
Veel van de hotspots die eveneens groeikern zijn, waren tot 1980 geen hotspot. Ofwel, het aanwijzen van groeikernen door de overheid heeft mede geleid tot een piek in het aantal hotspots. Er kan dus geconstateerd worden dat de Nederlandse overheid duidelijk invloed heeft gehad op het verloop van de woningbouw.

Echter kan er ook andersom geredeneerd worden. Een groot deel van de groei van de woningbouw heeft niet plaatsgevonden in de door de overheid aangewezen groeikernen (zie figuur 7a en 7b). Indien de 12 hotspots die overeenkomen met een groeikern van de in totaal 49 hotspots worden afgetrokken, blijven er nog 37 hotspots over voor het decennium 1970-1980. Dit komt bijna overeen met het maximaal aantal hotspots dat is aangetroffen in de andere decennia. Ofwel, buiten de groeikernen om heeft er eveneens een forse groei van het aantal woningen en hotspots plaatsgevonden. Een groei waar de overheid veel minder grip op had. De overheid is dus duidelijk sturend geweest, maar daarentegen ook volgend.

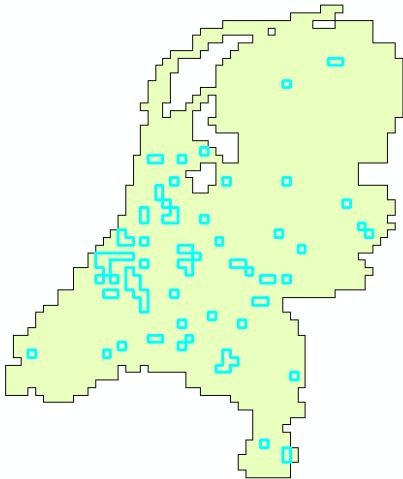
1950-1960



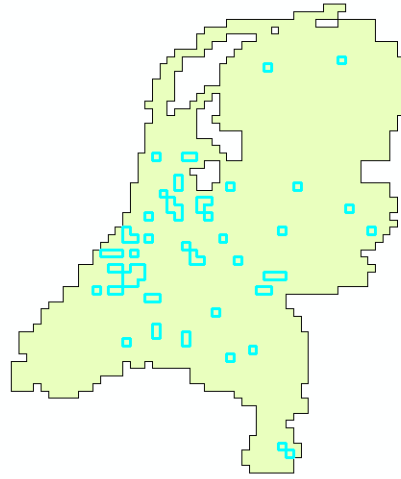
1960-1970



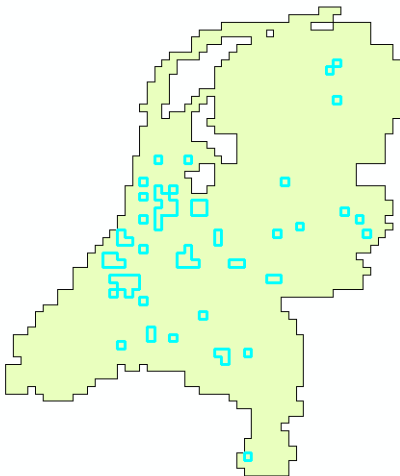
1970-1980



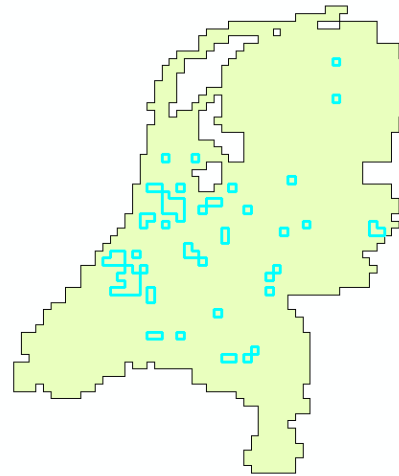
1980-1990



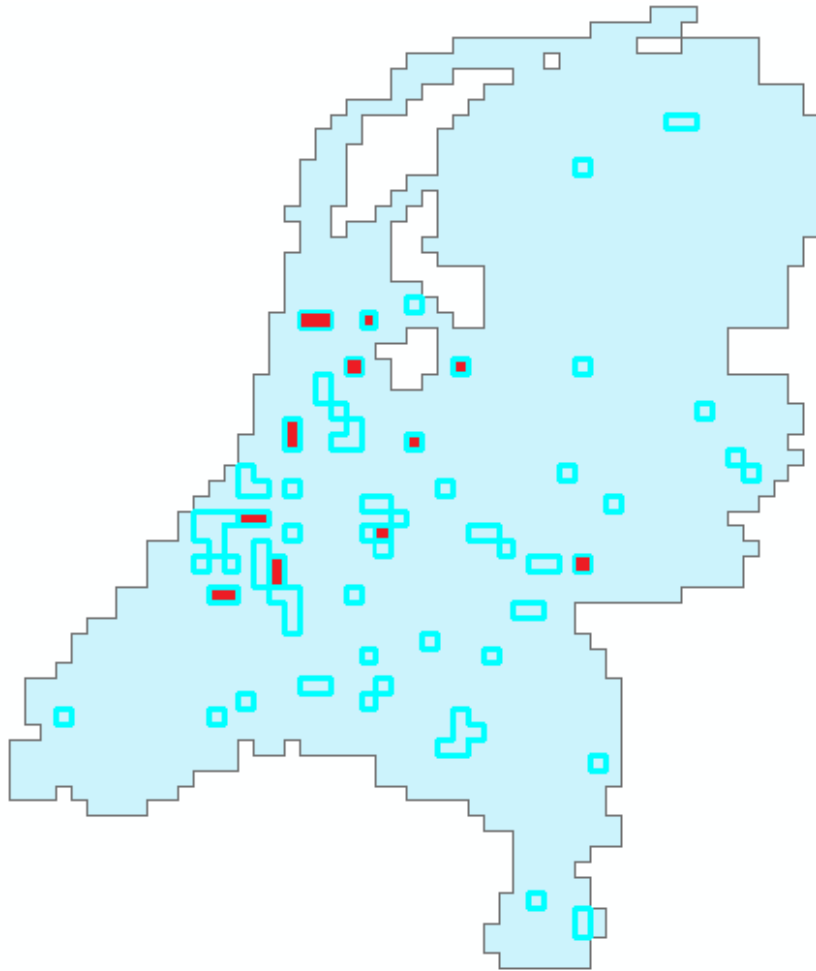
1990-2000



2000-2010



Figuur 6, Absolute hotspots op grid 5.000 meter (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)



Figuur 7a, Hotspots die groeikernen zijn in decennium 1970-1980 (groeikernen Westervoort en Duiven vallen samen in 1 hotspot). (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)



Figuur 7b, Groeikernen. Bron: De Bruijne & Knol (2001)

Percentuele hotspots

In figuur 8 zijn de percentuele hotspots weergegeven voor de tijdsperiode 1950-2010 op gridgrootte 5.000 meter. Opvallend is het lage aantal hotspots, hetgeen wat al uitgebreid besproken is in paragraaf 3.1. Verder is opvallend, maar niet geheel verrassend, dat bijna alle hotspots gelegen zijn in de provincie Flevoland. Flevoland bestond eerst niet en was dus onbebouwd. Vervolgens is er fors gebouwd in de gehele provincie, waardoor sprake is van hoge groeipercentages in dit gebied.

Interessant is dat de hotspots in figuur 8 de ontwikkeling van de provincie Flevoland exact weergeven. In 1942 werd de Noordoostpolder drooggelegd en in het daarop volgende decennium (1950-1960) behoorlijk bebouwd. In figuur 8 is te zien dat bijna de gehele polder een hotspot is. In 1957 is de drooglegging van Oostelijk Flevoland gereed. In de daarop aansluitende tijdsperiode van 10 jaar worden hier woningen gebouwd. Deze ontwikkeling is terug te zien op de kaart over het decennium 1960-1970. In deze tijdsperiode wordt ook het laatste deel van Flevoland drooggelegd; Zuidelijk Flevoland (1968). In dit gebied vindt in het daarop volgende decennium woningbouw plaats, wat duidelijk terug te zien is op de hotspotkaart van 1970-1980.

Wanneer naar de daarop aansluitende decennia gekeken wordt - een periode waarin geen inpoldering meer plaatsvindt in Flevoland - valt op dat enkel Almere een hotspot blijft. Op grid 5.000 meter is het in de periode 1980-1990 zelfs de enige hotspot in Nederland. Hieruit komt duidelijk de groei naar voren die Almere heeft doorgemaakt in een korte periode; in 1976 kreeg Almere zijn eerste bewoners en anno 2010 telde de gemeente circa 190.000 inwoners (CBS, 2012b).

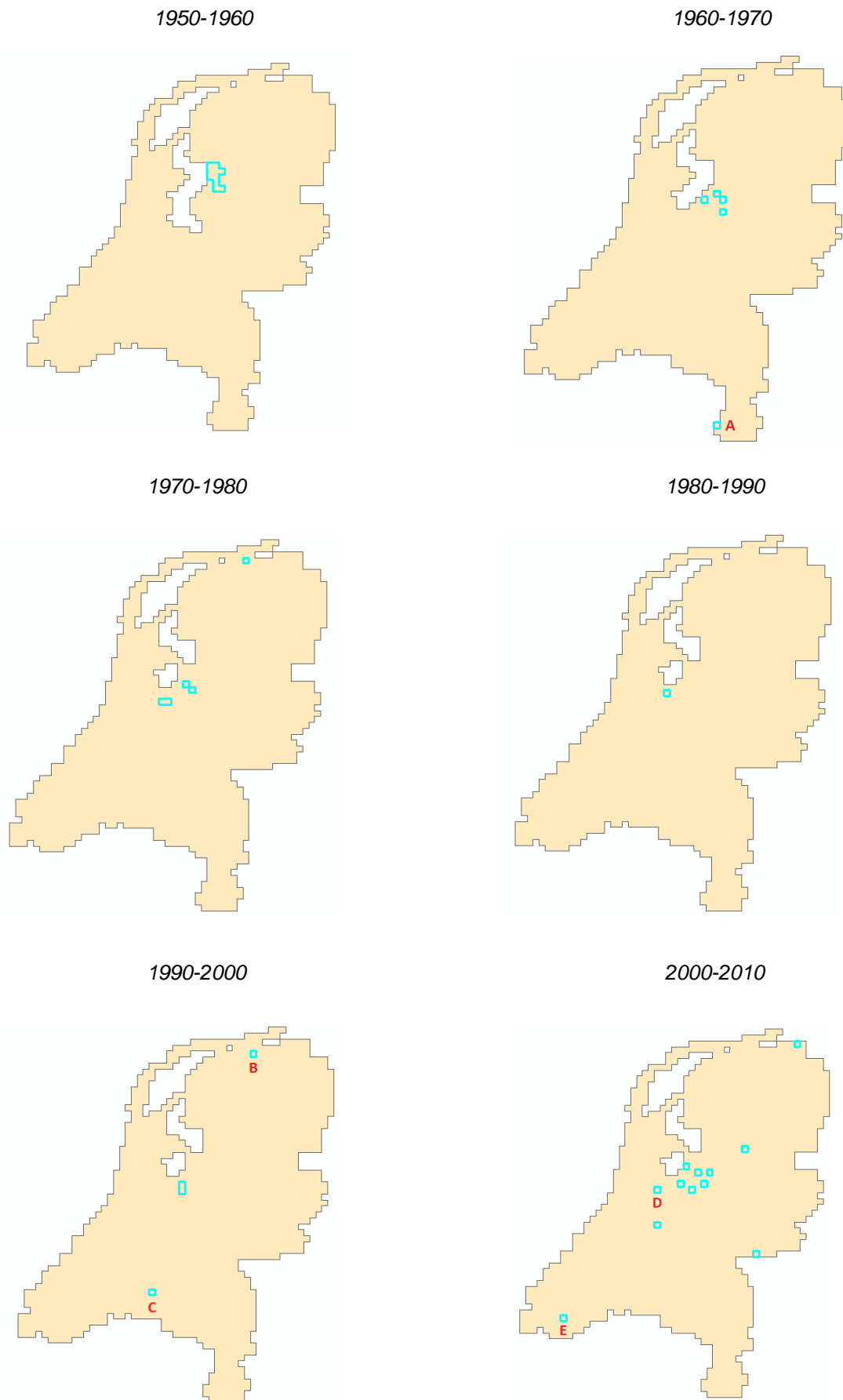
Interessant binnen Flevoland is de verhouding tussen de steden Lelystad en Almere. De ontwikkeling van Almere is namelijk voor een deel ten koste gegaan van de ontwikkeling Lelystad, wat in eerste instantie de grootste en belangrijkste stad van de provincie moest worden. Een veel aangedragen reden voor de geslaagde (gestuurde) groei van Almere en tevens de minder geslaagde (gestuurde) groei van Lelystad ligt in de kern-periferie verhouding, ofwel afstand.

Flevoland is een gebied waar veel mensen uit de (noordzijde van de) Randstad heen zijn getrokken. Onderzoek van het CBS (2006) toont aan dat Randstedelingen veelal naar randgemeenten verhuizen, ofwel een locatie buiten de Randstad waarbij de Randstad – en breder gezien het centrum van Nederland - binnen handbereik is. Almere is, in tegenstelling tot Lelystad, een randgemeente vlakbij de Randstad. Dit is een plausibele verklaring waarom Almere een aantrekkelijker woonlocatie was/is dan Lelystad. De afstand ten opzichte van de Randstad heeft er dus mede voor gezorgd dat Lelystad niet volledig tot bloei is gekomen. Hiermee wordt indirect aangetoond dat de overheid wel sturend aanwezig kan zijn (geplande groei Lelystad), maar dat zij niet kan sturen tegen de wensen van burgers in (beperkte groei Lelystad).

Naast de hotspots in Flevoland is er nog een aantal opmerkelijke hotspots, onder andere de hotspot bij Amsterdam (2000-2010) en die in het noorden (1990-2000) en het zuiden (1960-1970, 1990-2000 & 2000-2010) van het land. Voor deze hotspots geldt hetzelfde als voor de hotspots in Flevoland. Deze gebieden waren onbebouwd tot aan het decennium waarin ze een hotspot zijn.

Voor een hotspot bij Amsterdam (D in figuur 8) klinkt dit vreemd in de oren, aangezien deze regio dichtbebouwd is. De hotspot heeft dan ook een bijzondere oorzaak, het gaat namelijk om de wijk IJburg. Deze wijk is een stadsuitbreiding van Amsterdam die plaatsvond in het IJsselmeer; er werd gebouwd in het water. Logischerwijs stond daar tot voorheen geen andere bebouwing.

De hotspot in Noord-Nederland is ontstaan door de aanleg van het dorp Marnehuizen (B). Dit dorp is een oefenbasis van de Nederlandse Krijgsmacht. Hoewel deze locatie delen van het jaar wordt bewoond, kan dit ook worden gezien als een fout in de data. De hotspots in Zuid-Nederland zijn ontstaan door de grootschalige aanleg van suburbane woonwijken bij Maastricht (A) en Tilburg (C) en de aanleg van een verrassend grote woonwijk in Terneuzen (E). In de gebieden waar deze bebouwing plaatsvond, was tot dan toe geen of bijna geen bebouwing.



Figuur 8, Percentuele hotspots op gridgrootte 5.000 meter (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)

Al met al, is er duidelijk sprake van een patroon rondom de percentuele hotspots. De hotspots bevinden zich op locaties die tot woningbouw (zo goed als) onbebouwd waren, waarbij de hotspots zich specifiek bevinden op nieuwe grond (ingepolderd terrein) en/of aan de rand van steden. Dit patroon doet zich ook voor op de andere schaalniveaus. Op de twee kleinste grids, te weten 500 meter en 1.000 meter, lijken rurale locaties zich echter ook aan te dienen als hotspot (zie bijlage G). Op deze grids zijn veel meer hotspots waarneembaar, die tevens sterker over het land verspreid zijn. Toch zijn deze hotspots ook met name te vinden in stedelijke regio's. Een aantal hotspots zijn gelegen bij dorpen, die zich veelal later ontwikkeld hebben tot steden. Bij deze locaties is sprake van een overgang van ruraal (rond 1950) naar urbaan. Op de kleinste grids zijn er dus wel rurale hotspots waarneembaar. Het aantal is echter beperkt.

In figuur 8 is nog een interessante ontwikkeling waar te nemen. In het laatste decennium neemt het aantal hotspots ineens sterk toe. Uit bijlagen E en G blijkt dat deze ontwikkeling zich ook voordoet op grid 10.000 meter. Een mogelijke oorzaak van de toename van het aantal hotspots ligt in de ontwikkeling van de woningmarkt aan het begin van deze eeuw. De markt was uitstekend voor vastgoedpartijen en bomen leken tot in de hemel te groeien. Een gevolg was de aanleg van grootschalige bouwprojecten (Compendium, 2012). Een deel hiervan is door de overheid aangewezen VINEX-locaties. In de volgende subparagraaf is aandacht voor de ontwikkeling van deze locaties.

VINEX-locaties

VINEX is een afkorting voor Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra, een nota die het Ministerie van VROM publiceerde in 1991. De nota bevat uitgangspunten voor de aanleg van nieuwe grootschalige woningbouwlocaties voor de periode vanaf 1 januari 1995. Voor een aantal steden werd daarbij de richting aangegeven waar de nieuwe uitbreiding plaats zou kunnen vinden. Deze locaties aan de rand van steden voor grootschalige nieuwbouw worden *VINEX-locaties* of *VINEX-wijken* genoemd.

Vanwege het forse aantal gebouwde woningen op VINEX-locaties kunnen deze locaties van invloed zijn op de ligging van de hotspots, zowel bij de absolute als bij de percentuele meting. Daarom wordt de relatie tussen hotspots en VINEX-locaties voor beide metingen onderzocht.

Analyse van de hotspots in de periode 1990-2010 op grid 5.000 meter en grid 10.000 meter toont aan dat er een zekere relatie bestaat tussen VINEX-locaties en hotspots. Op grid 5.000 meter komen vijf van de vijftien en op grid 10.000 meter zes van de elf hotspots overeen met een VINEX-locatie. Het aantal hotspots is echter dusdanig laag dat het gevaarlijk is om hier conclusies aan te verbinden. Daarom wordt er eveneens gekeken naar de kleinere grids, die een fijner - en in dit geval beter - beeld geven van de relatie tussen VINEX-locaties en hotspots in Nederland in de periode 1990-2010.

In figuur 9 zijn de VINEX-locaties en de absolute hotspots voor de periodes 1990-2000 en 2000-2010 weergegeven op gridgrootte 2.000 meter. Voor beide decennia valt waar te nemen dat de meeste rode gebieden (VINEX-locaties) overlappen met hotspots. In de periode 1990-2000 overlappen 51 van de 170 hotspots met een VINEX-locatie en in de periode 2000-2010 54 van de 132 hotspots. Ofwel, ruim een derde van alle hotspots in de periode 1990-2010 komt overeen met een VINEX-locatie. Er kan dus geconstateerd worden dat de aanwijzing van VINEX-locaties een duidelijke invloed heeft gehad op de locaties van absolute hotspots. Dit toont wederom aan dat de Nederlandse overheid een redelijke vinger in de pap heeft (gehad) wat betreft de woningbouw.

In figuren 10 en 11 zijn de VINEX-locaties en de percentuele hotspots voor de periodes 1990-2000 en 2000-2010 weergegeven op grid 1.000 meter. Hier is eenzelfde beeld te zien als voor de absolute hotspots: een fors deel van de hotspots komt overeen met VINEX-locaties. In de periode 1990-2000 overlappen 30 van de 82 hotspots met een VINEX-locatie en in de periode 2000-2010 geldt dit zelfs voor 32 van de 46 (!) hotspots. Ofwel, bijna de helft alle hotspots in de periode 1990-2010 komt overeen met een VINEX-locatie. Dit sluit aan bij de eerdere bevinding dat percentuele hotspots met name gevonden worden rondom steden en op locaties die tot dat moment onbebouwd waren.

1990-2000



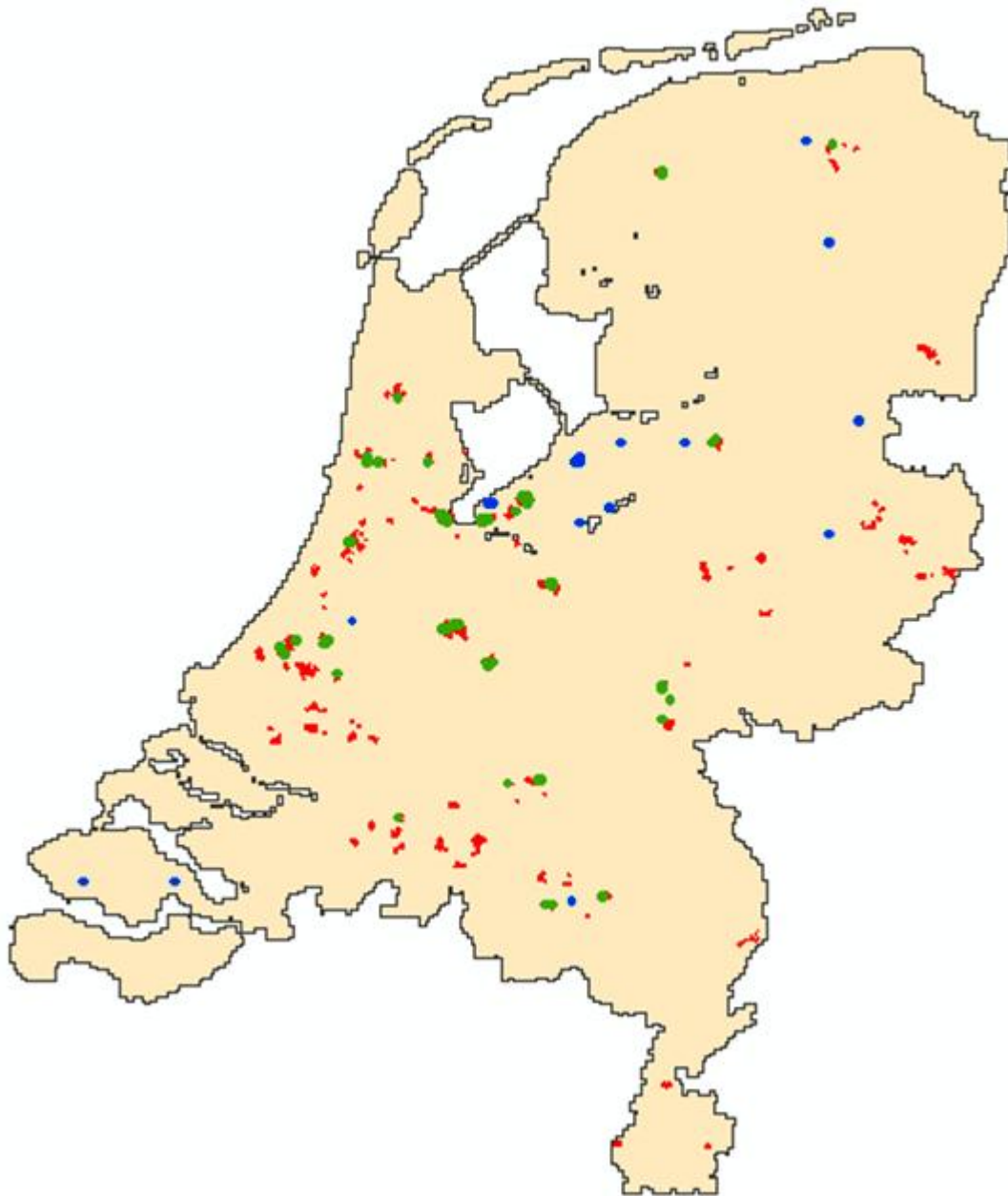
2000-2010



Figuur 9, VINEX-locaties (rode gebieden) en hotspots (zwarte rechthoekige gebieden met olijfkleurige opvulling) voor absolute meting (grid 2.000 meter) in de periodes 1990-2000 en 2000-2010.
Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (2013) (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)



Figuur 10, VINEX-locaties en hotspots voor percentuele meting (grid 1.000 meter) in de periode 1990-2000. VINEX-locaties in rood, hotspots die overeenkomen met VINEX-locaties in groen en overige hotspots in blauw. Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (2013) (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)



Figuur 11, VINEX-locaties en hotspots voor percentuele meting (grid 1.000 meter) in de periode 2000-2010. VINEX-locaties in rood, hotspots die overeenkomen met VINEX-locaties in groen en overige hotspots in blauw. Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (2013) (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)

Overlap hotspots

Voor zowel de absolute als de percentuele meting is onderzocht of locaties van hotspots door de jaren heen wijzigen of ook gelijk blijven. In onderstaande tabel zijn de resultaten hiervan weergegeven:

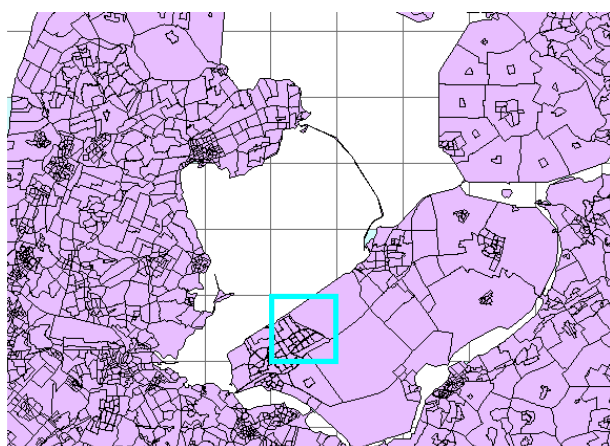
	Absoluut					Percentueel				
	500m	1000m	2000m	5000m	10000m	500m	1000m	2000m	5000m	10000m
Zonder hotspot	91,9	91,3	90,7	90,0	89,1	97,1	98,2	99,0	97,9	95,9
6 decennia een hotspot	0,0	0,0	0,0	0,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 decennia een hotspot	0,0	0,1	0,3	0,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4 decennia een hotspot	0,1	0,4	0,6	0,9	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
3 decennia een hotspot	0,6	1,1	1,3	2,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 decennia een hotspot	2,2	2,7	2,7	2,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7
1 decennium een hotspot	5,2	4,4	4,3	3,7	4,5	2,9	1,8	1,0	2,1	2,1

Tabel 1, Overlap van hotspot locaties in de tijd (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)

Opvallend in de tabel is het grote aantal malen 0,0% bij de percentuele meting. Dit heeft wederom te maken met de relatief grote groei die Almere heeft doorgemaakt. Voor een gebied is het bijna niet mogelijk om meerdere decennia achter elkaar een dergelijke groei door te maken en dus meerdere malen een hotspot te zijn.

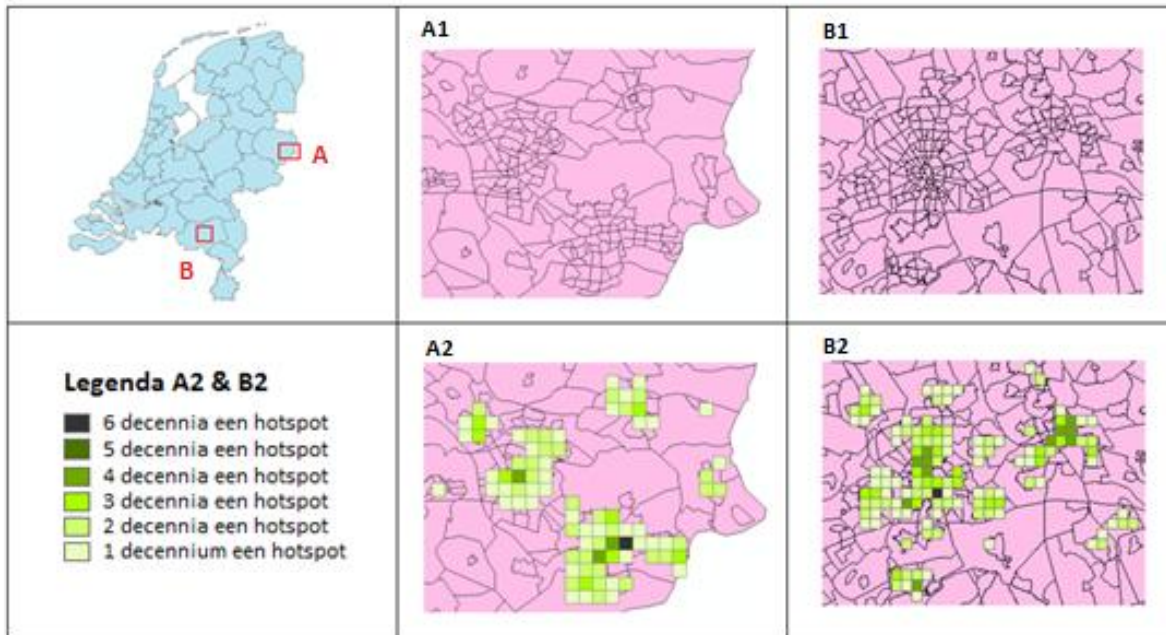
Er vallen echter meerdere dingen op te maken uit de tabel. Eén hiervan is dat de hotspots zich voordoen op een relatief klein deel van het landschap. Het percentage gebieden zonder hotspots varieert van minimaal 89,1% naar maximaal 99,0%, wat betekent dat maximaal 10,9% van de grond gedurende de periode 1950-2010 een hotspot heeft bevat.

Verder blijkt uit zowel de absolute als de percentuele meting een trend dat er bij toenemend schaalniveau meer gebieden zijn die meerdere decennia een hotspot zijn geweest. Opvallende waarneming hierbij - vanwege het grote aantal malen 0% - is de 0,2% bij de percentuele meting met gridgrootte 10.000 meter (zie tabel 1). Dit betekent dat één gebied of enkele gebieden vier decennia een hotspot heeft of hebben gevormd. Uit nadere analyse blijkt dat het om één gebied gaat: Almere (zie figuur 12). Hierbij gaat het om Almere-Buiten, een stadsdeel dat elk decennium verder uitbreidde.



Figuur 12, Flevoland en omstreken met Almere(-Buiten) aangeduid in blauw (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)

Het is niet alleen interessant om te kijken of er gebieden zijn die meerdere decennia hotspot zijn, het is ook interessant om te kijken waar deze langdurige hotspots zich bevinden. Vanwege het hoge aantal nul procent scores bij de percentuele hotspots wordt enkel gekeken naar de absolute hotspots. Om de locatie van de zogenaamde langdurige hotspots te onderzoeken is gekozen om een kleine grid te bekijken (lees: 1.000 meter). Dit biedt een fijner beeld. Analyse toont aan dat er een patroon waarneembaar is. Een patroon dat samenhangt met de temporele intensiteit van een hotspot.



Figuur 13, Twenterand (A en A1) en Regio Eindhoven (B en B1) nader onderzocht op grid 1.000 meter (A2 & B2). (Eigen analyse o.b.v. BAG-gegevens)

In bovenstaande figuur zijn twee stedelijke gebieden in Nederland, te weten Netwerkstad Twente (A) met de steden Enschede en Hengelo en Regio Eindhoven (B) met de steden Eindhoven en Helmond, weergegeven met de temporele intensiteit van de hotspots in de periode 1950-2010. Hiermee wordt bedoeld hoeveel decennia een bepaald gebied een hotspot is geweest in de gehele periode.

In beide regio's komt duidelijk naar voren dat de donkerdere gebieden, dus met een hoge intensiteit, zich in het centrum van de stad bevinden. Hierbij moet gezegd worden dat gebieden aan de rand van de stad veelal nieuwer zijn, waardoor zij niet over een donkere kleur kunnen beschikken. Desondanks is het wel opvallend dat er absolute hotspots in de binnensteden zijn die vier tot zes (!) decennia van de laatste zes decennia een hotspot zijn geweest.

Blijkbaar is er in centra van steden constant vraag naar en ruimte voor nieuwbouw en renovatie. Een reden waarom binnensteden naar voren komen, ligt mogelijk in de hoge bebouwingsdichtheid in deze gebieden. Op relatief kleine stukken grond worden veel woningen gebouwd. Denk bijvoorbeeld aan de bouw van flats of andere hoogbouw. Al met al, blijkt dat binnensteden (bekeken op tijdstappen van tien jaar) dynamisch zijn, niet alleen qua alledaagse activiteit maar ook qua dynamiek in de gebouwde omgeving.

3.3 Invloed van schaalniveau

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de invloed van schaalniveau op de uitkomsten. Aandacht gaat hierbij uit naar de invloed op het aantal hotspots, de gemiddelde grootte van een hotspot en de totale oppervlakte van de hotspots.

ANOVA Tukey Post Hoc test

In paragraaf 3.1 is geconstateerd dat de analyses op basis van de verschillende grids een zelfde patroon vertonen. Relatief gezien verschillen de uitkomsten niet veel van elkaar, absoluut gezien echter wel. Uit bijlage E valt op te maken dat er een groot verschil is in de uitkomsten. Zo varieert het aantal absolute hotspots van 11 tot 18 hotspots op grid 10.000 meter tot 851 tot 1819 hotspots op grid 500 meter. Om verschillen tussen grids nader te onderzoeken is een ANOVA Tukey Post Hoc test uitgevoerd. Deze toets geeft aan of er verschillen bestaan tussen groepen (lees: de verschillende grids). Voor het aantal hotspots, de gemiddelde grootte van een hotspot en de totale oppervlakte van de hotspots, is per onderwerp en type meting onderzocht of de grids van elkaar verschillen. De resultaten van deze analyse staan in tabel 2 en zullen hieronder nader worden besproken.

Uit de ANOVA Tukey Post Hoc test blijkt dat het aantal hotspots sterk afhangt van de gridgrootte. Bij toename van grid 500 meter naar grid 10.000 meter is er bij zowel de absolute als de percentuele meting een significante afname van het gemiddelde aantal hotspots, welke is berekend over de gehele periode ($F = 76,2$; $df = 4$; $P < 0,00049$ en $F = 60,0$; $df=4$; $P < 0,00049$).

Bij de absolute meting blijken zeven van de tien Tukey Hoc toetsen significant en bij de percentuele meting zijn vijf van de tien toetsen significant (rood omlijnd in tabel 2). De grids verschillen dus behoorlijk van elkaar. Opvallend is echter dat de grote grids niet significant van elkaar verschillen.

Tabel 2, Resultaten ANOVA Tukey Post Hoc test; vergelijking van grids per onderwerp en type meting

Statistiek	Meting	Grid (m)				
		500	1000	2000	5000	
# Hotspots	Absoluut	1000	<0.00049			
		2000	<0.00049	0,017		
		5000	<0.00049	0,01	0,645	
		10000	<0.00049	<0.00049	0,48	0,999
	Percentueel	1000	<0.00049			
		2000	<0.00049	0,098		
		5000	<0.00049	0,05	0,998	
		10000	<0.00049	0,045	0,995	1
Gemiddelde	Absoluut	1000	0,999			
		2000	0,764	0,885		
		5000	<0.00049	<0.00049	<0.00049	
		10000	<0.00049	<0.00049	<0.00049	<0.00049
	Percentueel	1000	1			
		2000	1	1		
		5000	0,133	0,143	0,188	
		10000	<0.00049	<0.00049	<0.00049	0,001
Totaal	Absoluut	1000	0,621			
		2000	0,045	0,533		
		5000	<0.00049	<0.00049	0,007	
		10000	<0.00049	<0.00049	<0.00049	0,005
	Percentueel	1000	0,94			
		2000	0,665	0,975		
		5000	0,999	0,983	0,795	
		10000	0,003	<0.00049	<0.00049	0,002

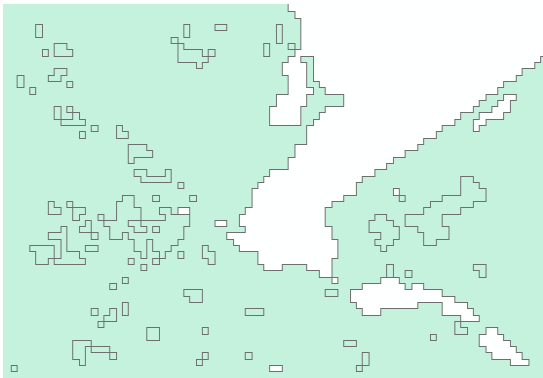
Voor de gemiddelde grootte en de totale omvang van de hotspots geldt eveneens dat de gridgrootte een sterke invloed heeft. Bij beide treedt bij toename van grid 500 meter naar grid 10.000 meter een significante toename op. Dit doet zich voor bij zowel de absolute als de percentuele meting.²

Bij de significante toename van het percentuele gemiddelde en de percentuele totale omvang moet wel een kanttekening worden geplaatst. Enkel het grootste grid (10.000 meter) wijkt significant af van de andere grids (groen omlijnd in tabel 2). Deze afwijking is dusdanig groot, dat het een doorslaggevende factor blijkt te zijn. Ofwel, de zojuist geconstateerde significante toename van de gemiddelde grootte en de totale omvang wordt veroorzaakt door de sterke invloed van één specifiek grid; grid 10.000 meter. Reden hiervan is dat de totale oppervlakte - en dus ook het gemiddelde - op dit grid sterk toeneemt bij slechts één extra hotspot; één hotspot staat op dit grid gelijk aan 100 km² hotspot.

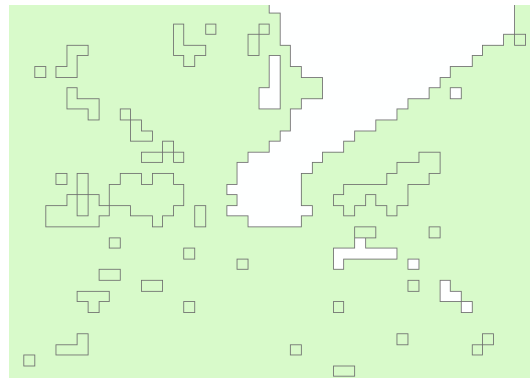
Bij de absolute waarnemingen voor de gemiddelde en totale omvang is een onderscheid te maken tussen klein en groot. De kleinere grids (lees: 500, 1.000 en 2.000 meter) scoren onderling hoge p-waarden en verschillen dus niet sterk van elkaar (blauw omlijnd in tabel 2). De grids 5.000 meter en 10.000 meter behalen sterk significante scores en verschillen beide dus sterk van alle andere grids (paars omlijnd in tabel 2).

² Bij toename van grid 500 meter naar grid 10.000 meter significante toename van de gemiddelde grootte van een hotspot, zowel absoluut ($F = 309,3$; $df = 4$; $P < 0,00049$) als percentueel ($F = 17,6$; $df = 4$; $P < 0,00049$). Bij toename van grid 500 meter naar grid 10.000 meter significante toename van de totale omvang van de hotspots, zowel absoluut ($F = 37,7$; $df = 4$; $P < 0,00049$) als percentueel ($F = 9,286$; $df = 4$; $P < 0,00049$).

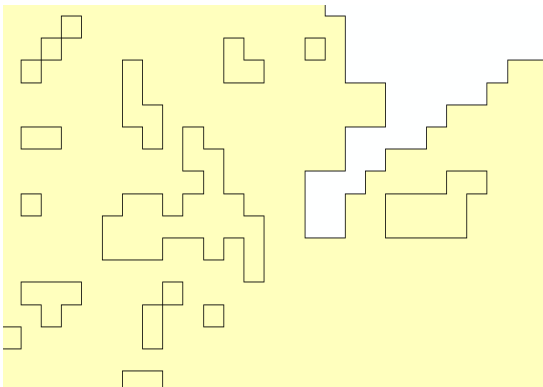
De verschillen per grid zijn zojuist berekend en uiteengezet. Ze zijn echter ook visueel te maken. Dit is gedaan in onderstaande figuren, waarbij wordt gekeken naar absolute hotspots in de regio Amsterdam-Almere in de periode 1980-1990.



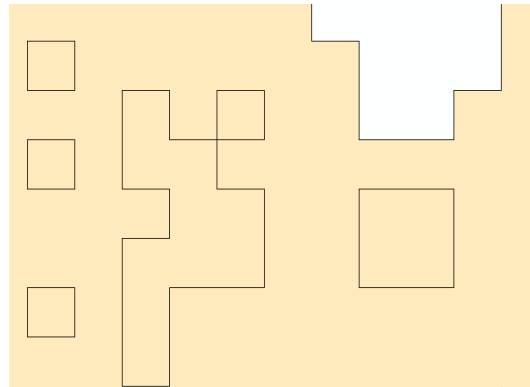
Figuur 14a, Absolute hotspots in regio Amsterdam-Almere op grid 500 meter in periode 1980-1990



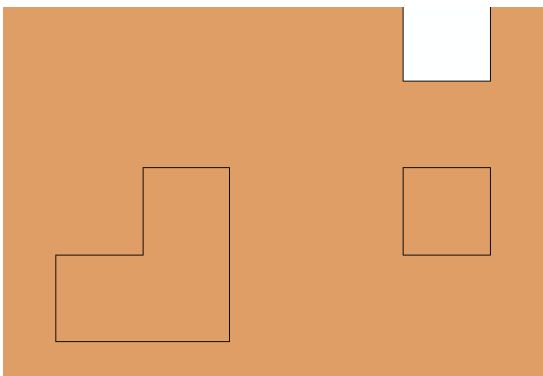
Figuur 14b, Absolute hotspots in regio Amsterdam-Almere op grid 1.000 meter in periode 1980-1990



Figuur 14c, Absolute hotspots in regio Amsterdam-Almere op grid 2.000 meter in periode 1980-1990



Figuur 14d, Absolute hotspots in regio Amsterdam-Almere op grid 5.000 meter in periode 1980-1990



Figuur 14e, Absolute hotspots in regio Amsterdam-Almere op grid 10.000 meter in periode 1980-1990

Bovenstaande figuren bevestigen wat zojuist is aangetoond met de ANOVA Tukey Post Hoc Test: er bestaan grote verschillen tussen de schaalniveaus. Hoewel het misschien niet zo lijkt, zijn de figuren gemaakt op exact dezelfde locatie en schaal. In figuur 14a is de regio Amsterdam-Almere duidelijk te herkennen en in figuren 14d en 14e zijn alleen enkele blokken te zien. Hieruit blijkt al de invloed van het toepassen van verschillende grids.

Als gekeken wordt naar de hotspots an sich is duidelijk te zien dat met het toenemen van de gridgrootte het aantal hotspots afneemt en de omvang van de hotspots toeneemt. Logischerwijs heeft dit ook gevolgen voor de gemiddelde grootte van een hotspot.

Gridgrootte

In dit onderzoek zijn verschillende gridgroottes gebruikt, te weten: 500 meter, 1.000 meter, 2.000 meter, 5.000 meter en 10.000 meter. Deze maten zijn afgeleid van het onderzoek van Lepczyk et al. (2007). De maten die gebruikt zijn in dat onderzoek zijn groter dan die in dit onderzoek, het onderzoeksgebied was in het Amerikaanse onderzoek echter ook groter. De maten zijn relatief gelijk (zie paragraaf 2.2).

Zoals te verwachten verschillen de absolute resultaten van de gebruikte gridgroottes behoorlijk in dit onderzoek (zie eerder in deze paragraaf). Echter is voor de Nederlandse situatie ook gebleken dat ze relatief niet zo veel verschillen; de verschillende grids tonen gelijke ontwikkelingen (zie paragraaf 3.1). Hiermee zijn de gridgroottes ondersteunend aan elkaar.

Als een ontwikkeling - bijvoorbeeld een piek van het aantal hotspots in het decennium 1970-1980 - op meerdere grids naar voren komt, kan met meer zekerheid gesteld worden dat de vondst geen toevallige uitkomst is. Het gebruik van meerdere grids maakt het verhaal sterker dan wanneer slechts één of twee grids zouden worden gebruikt, zelfs wanneer een keuze voor een bepaald grid goed afgewogen zou zijn. Het is daarom waardevol om een multi-scale benadering toe te passen in onderzoeken zoals deze.

De toegevoegde waarde aan het onderzoek verschilt echter wel per gridgrootte. In dit onderzoek blijken de kleinste en de grootste grid (lees: 500 meter en 10.000 meter) een te fijnmazig en te grof grid te zijn voor nationaal onderzoek. Het aantal hotspots op het laagste schaalniveau is dermate hoog dat het lastig is om op landelijk niveau patronen waar te nemen (zie bijlage F & G).

Voor het grootste grid geldt het tegenovergestelde; het aantal grids is dusdanig laag dat er alleen in hele grote lijnen iets valt te vermelden. Het toont de grootste steden, waarbij de Randstad een aantal grote hotspots bevat (zie bijlage F & G). Deze grid kent te weinig detail voor nationaal onderzoek.

Wanneer het onderzoek een andere invalshoek zou hebben, zijn deze grids echter goed te gebruiken. Denk voor het kleinste grid aan regionaal of provinciaal onderzoek of voor het grootste grid aan Europees onderzoek naar de ontwikkeling van de woningbouw.

In dit onderzoek tonen de middelste grids – 1.000, 2.000 en 5.000 meter - zich het meest waardevol. Het 5.000 meter grid toont in grote lijnen de ontwikkelingen in het land en de kleinere grids maken het mogelijk om specifieker naar zaken te kijken. Voor toekomstig onderzoek naar een gebied van gelijke omvang is daarom aan te raden soortgelijke gridgroottes te hanteren.

4. Discussie

In dit hoofdstuk is er ruimte voor discussie. In paragraaf 4.1 worden de resultaten van dit onderzoek afgezet tegen die uit het onderzoek in de Verenigde Staten. De belangrijkste verschillen en overeenkomsten worden uiteengezet. In de daarop volgende paragraaf staat interpretatie van de resultaten centraal. In de derde en afsluitende paragraaf worden enige kritische noten geplaatst ten aanzien van de data en methoden.

4.1 Onderzoek in Nederland versus onderzoek in de Verenigde Staten

In deze paragraaf zullen de resultaten uit dit onderzoek afgezet worden tegen de resultaten uit het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) naar de huizengroei in het Noorden van de Verenigde Staten. Er zijn duidelijke parallellen te trekken tussen beide onderzoeken, maar er komen ook interessante verschillen aan het licht.

Locatie hotspots

Uit het onderzoek in de Verenigde Staten komt naar voren dat de absolute hotspots zich in en aan de rand van steden bevonden en de percentuele hotspots aan de rand van steden en in de buurt van zogenaamde *amenities*. Dit onderzoek toont een gelijke trend voor de absolute hotspots, ook in Nederland worden de absolute hotspots aangetroffen in en aan de rand van steden. De percentuele hotspots worden in Nederland aan de rand van steden en in ingepolderde gebieden aangetroffen. Hier treedt dus een verschil op met het onderzoek van Lepczyk et al. (2007).

In Nederland is sprake van een andere beweging dan in het noorden van de Verenigde Staten. In de Verenigde Staten trokken mensen richting de natuur voor rust, ruimte en de mooie omgeving; er was een bewuste trek naar *amenities* in rurale en natuurlijke gebieden, beide regelmatig ver gelegen van steden. Gevolg hiervan was dat zowel rurale als natuurlijke gebieden naar voren kwamen als percentuele hotspots (Lepczyk et al. 2007). De trek richting *amenities* is in dit onderzoek niet naar voren gekomen, er zijn weinig rurale en natuurlijke gebieden aangemerkt als hotspot. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de overheid in Nederland, in tegenstelling tot in de Verenigde Staten, een sturende functie had in het gehele proces. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat in Nederland een trek naar *amenities* zich wellicht wel heeft voorgedaan, maar dat deze niet waargenomen kan worden in dit onderzoek. Dit heeft te maken met de nadrukkelijke invloed van de regio Almere op de uitkomsten van de percentuele meting (zie paragraaf 4.1). Het is dus interessant om in Nederland verder onderzoek te verrichten naar rurale hotspots. In Nederland bestaat immers wel de term 'Drenthenieren', het verschijnsel waarbij (kapitaalkrachtige) ouderen in Nederland uit (grotere) steden wegtrekken om naar rustiger delen van het land te verhuizen.

Een opvallende waarneming die zowel in het Amerikaanse als het Nederlandse onderzoek naar voren is gekomen, is de aanwezigheid van langdurige absolute hotspots in binnensteden. Er kan geconstateerd worden dat binnensteden, bekeken op tijdsperiodes van tien jaar, in zowel de Verenigde Staten als in Nederland (en dus in de westerse wereld?) dynamisch zijn, niet alleen qua alledaagse activiteit maar ook qua dynamiek in de gebouwde omgeving.

Aantal hotspots

Net als in de Verenigde Staten kende het aantal hotspots in Nederland een piek in de periode 1970-1980 of 1980-1990, afhankelijk van het schaalniveau. In beide landen was dit een gevolg van decentralisatie. In Nederland was met name sprake van suburbanisatie. In de Verenigde Staten was sprake van zowel suburbanisatie als exurbanisatie, het proces waarbij inwoners van een stedelijke omgeving vertrekken naar gebieden die ver(der) gelegen zijn van steden.

Hoewel sprake is van een overeenkomend patroon (lees: decentralisatie in de periode 1960-1980), is de uitwerking duidelijk anders voor de betreffende landen. Dit onderzoek toont aan dat de ontwikkeling in Nederland een duidelijke relatie had met het overheidsbeleid. Nederland had in de periode 1960-1980 te maken met het groeikernenbeleid; Nederlanders werden aangespoord om in bepaalde plaatsen te gaan wonen. Dit leidde tot groei van kleine tot middelgrote steden in de buurt van grotere steden. In de Verenigde Staten lag dit anders. Zoals zojuist al gesteld, deed zich hier een grote percentuele groei voor in natuurlijke gebieden. Daarnaast was er sprake van een ongebreidelde groei van voorsteden, ook wel bekend als *suburbs* (zie bijlage B en figuur 2). Hoewel een aantal hotspot gebieden in Nederland ook als suburb beschouwd kunnen worden, bijvoorbeeld Houten en Amstelveen, heeft een groei als in de Verenigde Staten zich in Nederland niet voor gedaan.

Gemiddelde en totale oppervlakte hotspots

De ontwikkeling van de gemiddelde oppervlakte van een hotspot in Nederland is overeenkomstig met die in de Verenigde Staten. In beide landen tonen de grafieken voor de kleinere grids bij zowel de absolute als de percentuele meting veelal een redelijk stabiele, vlakke lijn. De grootste grids wijken in beide landen wat af van dit beeld. Verder neemt de gemiddelde oppervlakte van een hotspots toe naar mate het grid groter wordt (zie bijlagen A en E). Hierbij is in dit onderzoek één bijzondere waarneming, namelijk de gemiddelde grootte van een hotspot in decennium 1950-1960 bij de percentuele meting. Deze uitschieter naar boven wordt veroorzaakt doordat er in dat decennium slechts één, maar erg forse hotspot was; de gehele Noordoostpolder was een hotspot.

Wat betreft de totale oppervlakte van de hotspots verschillen de resultaten van het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) behoorlijk van de resultaten in dit onderzoek. In het Amerikaanse onderzoek is bij de absolute meting op elk schaalniveau een stijgende lijn waarneembaar (zie bijlage A), ofwel de totale oppervlakte van hotspots neemt constant toe in de Verenigde Staten in de periode 1940-2000. Deze ontwikkeling is niet terug te zien in dit onderzoek. De totale oppervlakte van de hotspots is voor alle grids in 2010 wel hoger dan in 1950, maar niet veel hoger. Bovendien is er geen sprake van een stijgende lijn (zie bijlage E). In Nederland lag de piek voor de totale oppervlakte van de absolute hotspots in de periode 1970-1980 of 1980-1990, afhankelijk van het schaalniveau. Kijkend naar de ontwikkeling van de totale oppervlakte van de percentuele hotspots valt op dat deze in de Verenigde Staten een andere ontwikkeling laat zien dan de ontwikkeling van de totale oppervlakte van de absolute hotspots. Met name in de periode 1940-1970 ligt de totale oppervlakte hoog. In Nederland toont de percentuele meting wel eenzelfde beeld als de absolute meting. De piek, nu wel veel lager, ligt ook voor deze meting in de periode 1970-1980 of 1980-1990.

Uit het onderzoek komt naar voren dat de oppervlakte van hotspots in Nederland voor zowel de absolute als de percentuele meting sterk wordt bepaald door het aantal hotspots. In de Verenigde Staten is dit minder het geval. Daar was voor de absolute meting ook een rol weggelegd voor de gemiddelde grootte van een hotspot, vooral in de eerste decennia na 1950 (zie bijlage A). De percentuele hotspots kende in deze periode ook de hoogste gemiddelde oppervlakte, wat resulteerde in de hoogste waarnemingen voor de totale oppervlakte van de percentuele hotspots.

Waar de totale omvang in Nederland sterk is gerelateerd aan het aantal hotspots is dat in de Verenigde Staten gerelateerd aan zowel het aantal hotspots als de gemiddelde omvang van een hotspot. Ofwel, in Nederland groeide de totale oppervlakte van de hotspots vooral door een hoger aantal hotspots en in de Verenigde Staten door een hoger aantal hotspots en/of een grotere omvang van hotspots.

Invloed schaalniveau

Beide onderzoeken tonen aan dat het schaalniveau een duidelijke invloed heeft op het aantal hotspots, de gemiddelde grootte van een hotspot en de totale omvang van de hotspots. Hoewel er in dit onderzoek andere grids zijn gebruikt dan in het onderzoek van Lepczyk et al. (2007), vanwege de beperktere omvang van het onderzoeksgebied, zijn er duidelijke overeenkomsten (zie tabel 2 en bijlage E). In beide onderzoeken is het gros van de ANOVA Tukey Post Hoc toetsen significant.

Hierbij valt in zowel het Nederlandse als het Amerikaanse onderzoek op dat bij het aantal hotspots de twee kleinste grids significant afwijken van alle andere grids en dat de grotere grids onderling niet significant verschillen. Daarnaast komt in beide onderzoeken naar voren dat bij de gemiddelde grootte en de totale oppervlakte enkel de twee grootste grids significant afwijken van de andere grids. Al met al, heeft het schaalniveau in beide onderzoeken duidelijk invloed op de statistische uitkomsten.

Als de uitkomsten anders worden bekeken, verschillen de grids echter ook weer niet zo veel van elkaar. In beide onderzoeken komen duidelijke trends naar voren, zoals decentralisatie. Deze trends zijn zowel in het Nederlandse als in het Amerikaanse onderzoek bij de meeste grids terug te zien, van klein tot groot. Hoewel de grids onderling sterk verschillen in aantallen, tonen ze wel gelijke ontwikkelingen.

Ruimtelijk gezien tonen de grids ook overeenkomsten. Uiteraard is het mogelijk dat op het laagste grid een andere of extra ontwikkeling optreedt dan op het hoogste grid, maar in grote lijnen komen ze overeen. Tussen de meeste grids is namelijk duidelijk overlap in de hotspotlocaties (zie figuren 4 en 14a-14e). Aan de ene kant verschillen de grids erg van elkaar, maar aan de andere kant dus ook niet.

Gridgrootte

In het Amerikaanse en Nederlandse onderzoek worden verschillende grids gebruikt. Deze zijn echter relatief gelijk aan elkaar. In dit onderzoek is naar voren gekomen dat de middelste grids (lees: 1.000, 2.000 en 5.000 meter) het meest geschikt zijn voor landelijk onderzoek in Nederland. Deze grids komen overeen met de kleinste grids in het Amerikaanse onderzoek (zie paragraaf 3.2). In het artikel van Lepczyk et al. (2007) worden de 'kleine' grids, te weten 5.000 meter en 15.000 meter, het meest gebruikt. Naar verhouding is er dus overlap tussen de grids die in de Verenigde Staten en in Nederland het beste gebruikt kunnen worden. Het is echter te summier om op basis hiervan uitspraken te doen over welke grids, naar verhouding, het beste gebruikt kunnen worden in een ander onderzoeksgebied. Wel komt in beide onderzoeken duidelijk naar voren dat verschillende grids ondersteunend zijn aan elkaar. Daarom is het aan te raden om een multi-scale benadering toe te passen in onderzoeken zoals deze.

Algemeen

Iets wat sterk verschilt in de onderzoeken is het verschil tussen de resultaten van de absolute en de percentuele metingen. In het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) tonen de twee metingen wel verschillende patronen, maar zijn de aantallen overeenkomstig (zie bijlage A). In dit onderzoek zijn de resultaten van de absolute metingen van een hele andere orde van grootte dan die van de percentuele meting (zie bijlage E). Voor zowel het aantal hotspots als de totale oppervlakte van de hotspots is dit het geval. De gemiddelde grootte ligt bij elkaar in de buurt. Zoals al meerdere malen is aangegeven, wordt het verschil waarschijnlijk veroorzaakt door de hoge groeipercentages die zijn aangetroffen in ingepolderd gebied met in het bijzonder Almere. Wanneer dergelijke gebieden buiten beschouwing zouden worden gelaten, is het verschil misschien minder groot. Het is echter ook mogelijk dat er dan nog een behoorlijk verschil bestaat in de uitkomsten van de absolute en percentuele meting.

Hiernaast bestaat er nog één belangrijk verschil tussen beide landen, namelijk de rol van de overheid. Lepczyk et al. (2007) reppen in hun artikel met geen woord over overheidsbeleid. Mogelijk hebben ze dit niet meegenomen in hun onderzoek, maar de kans is groter dat de Amerikaanse overheid een beperkte - tot in sommige gevallen zelfs geen - rol heeft gespeeld in de ruimtelijke ontwikkeling van de woningbouw in de periode 1940-2000. In Nederland is, in tegenstelling tot in de Verenigde Staten, de hand van de overheid duidelijk merkbaar. Uit de analyse is naar voren gekomen dat de overheid met gericht beleid (lees: groeikernen en VINEX) de woningbouw deels heeft gestuurd. Een opmerkelijk verschil.

4.2 Interpretatie resultaten

In dit onderzoek is naar voren gekomen dat zowel de absolute als de percentuele groei met name in en rondom urbaan gebied heeft plaatsgevonden. Deze constatering sluit aan bij de urbanisatie die in westerse landen op grote schaal heeft plaatsgevonden. Een thema dat genoemd wordt in het kielzog van urbanisering is *sprawl*. Hoewel er wel sprake is van uitdijning van steden is van *urban sprawl* niet echt sprake in Nederland. In Nederland is ook geen trek naar *amenities* aangetroffen. Er is in Nederland, in tegenstelling tot in de Verenigde Staten, dus ook geen sprake van *rural sprawl*. Dit is de ontwikkeling waarbij in forse mate woningbouw plaats vindt in natuurlijke en rurale gebieden. Bij deze conclusie moet echter wel in het achterhoofd worden gehouden dat Almere (en overig Flevoland) een sterke impact hebben op de resultaten. Het is mogelijk dat dit een dergelijke groei verdoezelt. Reden voor het verschil in *sprawl* tussen de Verenigde Staten en Nederland kan gezocht worden in de rol van de overheid. Waar deze in de Verenigde Staten duidelijk volgend is, is deze in Nederland sturend aanwezig. Denk aan de groeikernen en VINEX, maar ook het Groene Hart. In de groeikernen en de VINEX-locaties is de groei opgevangen, wat anders mogelijk had uitgemondd in *sprawl*. Bovendien had zonder regelgeving vermoedelijk een ongewenste trek naar het Groene Hart plaatsgevonden. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het sterke planningsmechanisme mogelijke *sprawl* in Nederland heeft tegengaan. Het is echter zo dat er ook een behoorlijk aantal hotspots buiten de groeikernen en VINEX-locaties is waargenomen. Dit impliceert dat, in tegenstelling tot zojuist gesteld, de overheid spreiding niet geheel tegen heeft kunnen gaan. Al met al, kan geconcludeerd worden dat de Nederlandse overheid invloed heeft gehad op de woningbouw, maar voornamelijk op een lager schaalniveau (lees: lokaal).

Hoewel de zojuist aangedragen voorbeelden de invloed van het planningsmechanisme van de Nederlandse overheid goed illustreren, is er mogelijk een gebied die dat nog beter doet: de provincie Flevoland. Door de aanleg van Flevoland, en dan met name Lelystad en Almere, had de overheid een duidelijke invloed op de woningbouw in de tweede helft van de twintigste eeuw. Opvallend in Flevoland is dat de (gestuurde) groei van Almere de (gestuurde) groei van Lelystad heeft geschaad. Twee grote groeiende kernen waren blijkbaar te veel van het goede. Interessant is wat ten grondslag ligt aan het verschil in de groei van beide steden. Een veel aangedragen en goede reden voor de sterke groei van Almere en tevens de (daardoor) beperkte groei van Lelystad is de gunstige ligging van Almere ten opzichte van de Randstad en specifiek Amsterdam. Ogenschijnlijk is er een voorkeur voor woonlocaties in en nabij de Randstad. De voorkeur voor woonlocaties in en nabij de Randstad komt ook duidelijk naar voren in de analyse van de hotspots op zowel elk schaalniveau als in bijna alle decennia. Er is sprake van een kern-periferie verhouding; de meeste hotspots bevinden zich in de Randstad (de kern) en in het noorden en oosten van Nederland (de periferie) bevinden zich veel minder hotspots. Het onderzoek in de Verenigde Staten laat eenzelfde ontwikkeling zien. De absolute groei vond daar plaats in de grote steden (met name Chicago). Deze steden breidden steeds verder uit en kenden tevens de locaties die als langdurige hotspots aangeschreven staan. Al met al, kan gesteld worden dat steden en met name de grote, centrale steden een dominantere rol zijn gaan spelen in de westerse wereld. Steden vormen een steeds belangrijke bron voor werk en voorzieningen, waar mensen ogenschijnlijk niet te ver vandaan willen wonen. Wellicht ligt hierin een oorzaak van de door Jenerette & Potere geponeerde stelling dat urbane landschappen homogener worden. Doordat steden in vele en dus veel gelijke opzichten voorzienend dienen te zijn, ontwikkelen zij zich mogelijk op gelijke wijze.

4.3 Reflectie methode en data

Lepczyk et al. (2007) hebben met verve de Getis-Ord G_i^* geïntroduceerd wat betreft de analyse van de ontwikkeling van de groei van het aantal woningen. In dit onderzoek is hier een goed vervolg aan gegeven. De uitkomsten zijn helder en goed te verklaren. Dit bevestigt het idee dat het een goede methode is om dergelijke ontwikkelingen mee te onderzoeken. Wel zijn enige opmerkingen te maken over de keuzes die gemaakt moeten worden bij het toepassen van deze methode. Zo moet er een *distance band* worden ingesteld en een ruimtelijke relatie worden gedefinieerd. Hoewel goed onderbouwd, blijft dit een enigszins arbitraire afweging.

Hetzelfde geldt voor de vaststelling van het feit wanneer een hotspot significant afwijkt. In dit onderzoek is gekozen voor een significante afwijking bij een afwijking van twee of meer standaarddeviaties. Wanneer dit opgeschroefd zou worden, zou dit leiden tot minder hotspots. Een andere keuze met het zelfde principe was de bepaling van de grids. Logischerwijs heeft dit duidelijk invloed op de resultaten van het onderzoek.

Kortom, er moeten verschillende arbitraire beslissingen worden genomen bij het gebruik van de hotspot analyse Getis-Ord G_i^* . Hoewel dit grotendeels is gedaan overeenkomstig het onderzoek van Lepczyk et al. (2007), biedt dit ruimte tot discussie.

Een ander punt voor discussie ligt in de omzetting van de kaart van Nederland in een grid van Nederland, wat nodig was voor dit onderzoek. Om dit mogelijk te maken is er een kaal grid over de kaart van Nederland heen gelegd, om vervolgens de cellen in de grid die overeenkomen met de landkaart te selecteren. De plaatsing van het grid speelt hierbij een belangrijke rol. Plaatsing van het grid bepaalt namelijk tot welke cellen dorpen en steden behoren. In dit onderzoek is er voor gekozen om de grids zo strak mogelijk over Nederland heen te leggen, waarbij de westelijke zijde als beginpunt is genomen. Een ander beginpunt zou kunnen leiden tot andere verdeling van de gebieden en dus andere uitkomsten van de hotspots.

Er is gebruikt gemaakt van BAG. Deze database is in 2009 gestart met het in beeld brengen van alle panden en verblijfsobjecten in Nederland. Woningen die in de twintigste eeuw gebouwd zijn en alweer gesloopt zijn voordat BAG ze in kaart ging brengen, ontbreken dus in de database. Hoewel in hoofdstuk 2 is aangetoond dat het om een relatief klein aantal gaat, is dit niet optimaal.

Het is aannemelijk dat de meeste sloop plaats heeft gevonden in de steden, waar mogelijk ook vervangende nieuwbouw heeft plaatsgevonden. Hierdoor kan het lijken alsof er in stedelijk gebied constant nieuwe woningen bijkomen, terwijl er mogelijk enkel sprake is van vervanging van woningen. Vanwege deze constatering moet er met enige voorzichtigheid omgegaan worden met de conclusies omtrent de groeiende importantie van stedelijk gebied. Deze worden wellicht wat overschat.

5. Conclusies & aanbevelingen

In dit hoofdstuk vindt terugkoppeling naar de hoofdvraag en deelvragen plaats. Kort en krachtig wordt weergegeven of en in hoeverre dit onderzoek antwoord heeft kunnen geven op de gestelde vragen. Bovendien worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Locaties van hotspots; met name urbaan

Centraal in dit onderzoek staat een hotspot analyse genaamd Getis Ord Gi*. Deze analyse heeft voor twee verschillende metingen - te weten absoluut en percentageel - de locaties aangewezen waar significant hoge groei van het aantal woningen heeft plaatsgevonden; de hotspots.

Bestudering van de locatie van de hotspots toont aan dat de absolute groei met name in en rondom de steden heeft plaatsgevonden en dat de grote steden hier een fors aandeel in hebben gehad. De grotere hotspots bevinden zich vooral in de Randstad; Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag. Bovendien komen deze steden in elk decennium naar voren.

Bij de percentagele groei is er een onderscheid waar te nemen naar gridgrootte. De grids 5.000 meter en 10.000 meter tonen veel en/of forse hotspots in Flevoland en op een paar andere locaties.

De kleinere grids tonen meer en ook meer verspreide hotspots. Hier komt net als bij de percentagele hotspots naar voren dat deze zich met name in en rondom stedelijk gebied bevinden. De percentagele hotspots bevinden zich dus met name in nieuwe, ingepolderde gebieden en rondom stedelijk gebied.

Patroon in hotspots: Groeikernen en VINEX

Opvallend is dat bij alle absolute grids en een aantal percentagele grids een duidelijke piek is waar te nemen in het decennium 1970-1980 of 1980-1990. In deze periode zijn in Nederland veel huizen gebouwd en ten opzichte van de andere periodes die in dit onderzoek in ogenschouw worden genomen ook op veel verschillende locaties. Een nadere analyse toont aan dat dit deels te verklaren was door de decentralisatie die plaats heeft gevonden in die periode. De overheid heeft door middel van het groeikernenbeleid een sturende rol gehad in de decentralisatie en daarmee de locatie van hotspots. Bijna alle aangewezen groeikernen kwamen naar voren als hotspot.

Naast de trek naar groeikernen is een andere trek aangetroffen. In de periode 1990-2010 trokken mensen naar VINEX-locaties. Onderzoek naar deze locaties toont aan dat ze zowel bij de absolute als de percentagele meting een fors deel van de hotspots in de laatste twee decennia verklaarde. Net als met de groeikernen in de periode 1970-1980 was de overheid in de periode 1990-2010 duidelijk sturend aanwezig.

Verandering van hotspots in ruimte en in tijd

Wat betreft de verandering van hotspots in ruimte en tijd is gebleken dat de hotspots zich op een beperkt gebied van het totale landoppervlak bevinden: circa tien procent. De meeste gebieden zijn dus nooit een hotspot. Er zijn ook maar weinig gebieden die meerdere decennia een hotspot zijn. Verder onderzoek toont wel een patroon wat betreft de temporele intensiteit van hotspots. Zowel in het Amerikaanse als het Nederlandse onderzoek is naar voren gekomen dat langdurige hotspots zich met name in binnensteden bevinden. Er kan geconstateerd worden dat binnensteden, bekeken op tijdsperiodes van tien jaar, in zowel de Verenigde Staten als in Nederland (en dus in het Westen?) dynamisch zijn, niet alleen qua alledaagse activiteit maar ook qua dynamiek in de gebouwde omgeving.

Invloed van schaalniveau

In paragraaf 3.3 is aangetoond dat de verschillende schaalniveaus een duidelijke invloed hebben op de uitkomsten. De meeste grids verschillen voor zowel het aantal hotspots als ook de gemiddelde en totale oppervlakte van de hotspots significant van elkaar. Bijlage E laat echter zien dat de verschillende grids wel dezelfde ontwikkelingen tonen. Relatief gezien komen de grids dus overeen. Diepgaander onderzoek toont aan dat de verschillende grids ondersteunend zijn aan elkaar. Voor toekomstig onderzoek is daarom aan te raden om een multi-scale benadering toe te passen.

Verder toont de analyse aan dat er naar verhouding overlap is tussen de grids die in de Verenigde Staten en in Nederland het meest geschikt zijn. Het is echter te summier om op basis hiervan uitspraken te doen over welke grids, naar verhouding, het beste gebruikt kunnen worden in een ander onderzoeksgebied. Wel is aan te raden om in een onderzoek met een onderzoeksgebied ter grootte van Nederland de gridgroottes 1.000, 2.000 en 5.000 meter te gebruiken.

Onderzoek in Nederland versus onderzoek in de Verenigde Staten

In paragraaf 4.1 is aangetoond dat er gelijkenissen, maar ook een aantal duidelijke verschillen bestaan tussen het onderzoek in de Verenigde Staten en dit onderzoek. De onderzoeken tonen een gelijke trend wat betreft de locaties van absolute hotspots, in beide landen worden deze met name in en aan de rand van steden aangetroffen. Verder is er een opvallende waarneming die zowel in het Amerikaanse als het Nederlandse onderzoek naar voren is gekomen, namelijk de aanwezigheid van langdurige absolute hotspots in binnensteden. Wat betreft de percentuele hotspots is er een duidelijk verschil. In Nederland zijn deze aan de rand van steden en in ingepolderde gebieden aangetroffen. In de Verenigde Staten met name in rurale gebieden, die zogenaamde *amenities* bevatten.

Wat betreft het aantal hotspots kennen de landen een overeenkomend patroon. Net als in Nederland kent het aantal hotspots in de Verenigde Staten een piek in de periode 1970-1980 of 1980-1990. In beide landen was dit een gevolg van decentralisatie. Hoewel sprake is van een overeenkomend patroon, is de uitwerking duidelijk anders. Dit heeft te maken met de rol van de overheid. De ontwikkelingen in Nederland tonen een relatie met overheidsbeleid, zoals VINEX en het groeikernenbeleid. In de Verenigde Staten was een beperkte rol weggelegd voor de overheid, wat onder andere resulteerde in een ongebreidelde groei van voorsteden, ook wel bekend als *suburbs*. De ontwikkeling van de gemiddelde oppervlakte van een hotspot in Nederland is overeenkomstig met die in de Verenigde Staten. Wat betreft de totale oppervlakte van de hotspots verschillen de resultaten van het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) echter behoorlijk van de resultaten in dit onderzoek. In de Verenigde Staten neemt de totale oppervlakte van hotspots constant toe in de periode 1940-2000. Dit is in Nederland niet het geval. Wel is de totale oppervlakte van de hotspots in Nederland in 2010 hoger dan in 1950, maar niet veel hoger en er is ook geen sprake van een lineair stijgende lijn. Hiernaast bestaat er nog een opvallend verschil rondom de ontwikkeling van de totale omvang van de hotspots. Waar in Nederland de totale oppervlakte van de hotspots vooral groeide door een toenemend aantal hotspots, nam de totale oppervlakte in de Verenigde Staten toe door een groter wordende omvang van hotspots en/of een hoger aantal hotspots. Dit varieert per tijdsperiode, hierin is geen duidelijke lijn te ontdekken.

Resumé

Als teruggekomen wordt op de hoofdvraag van dit onderzoek kan gesteld worden dat de woningbouw met name heeft plaatsgevonden in en nabij stedelijk gebied en op nieuwe, ingepolderde gebieden. Naast de stedelijke locatie kan ook gesteld worden dat de hotspots zich veelal in het midden en westen van het land bevinden; er is een sprake van een kern-periferie verhouding. Veel hotspots bevinden zich in en rondom de Randstad (de kern), terwijl in het noorden en oosten (de periferie) slechts een aantal hotspots is waar te nemen. Verder bleken binnensteden een belangrijke rol te spelen bij de hotspots. Hier is de temporele intensiteit van de hotspots het hoogst.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Lepczyk et al. hebben in 2007 onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de woninggroei in de Verenigde Staten. In deze scriptie is een soortgelijk onderzoek gedaan voor Nederland. De onderzoeken zijn verricht in twee westerse landen, die een soortgelijke ontwikkeling hebben doorgemaakt in de tweede helft van de twintigste eeuw. Het is interessant om een zelfde onderzoek te doen in nog een ander westers land: biedt een dergelijk onderzoek dezelfde uitkomsten? Waarom wel of niet? Bij de keuze voor een land is het wellicht goed om rekening te houden met de planningcultuur van een land, een aantal verschillen tussen de ontwikkeling in de Verenigde Staten en Nederland vindt hierin zijn grondslag.

Een tweede aanbeveling ligt in het feit om dit onderzoek juist uit te voeren in landen die zich later zijn gaan ontwikkelen en waar dus later urbanisering op is getreden. Een grote kans dat in zulke landen andere ontwikkelingen en patronen voordoen. Een vergelijking op dit gebied kan nuttig zijn.

Andere aanbevelingen voor vervolgonderzoek liggen dichterbij huis. In dit onderzoek is de ontwikkeling van de woningbouw op nationale schaal in kaart gebracht. Almere speelde bij de percentuele hotspots een dominante rol, wat eventueel patronen heeft verbloemd. Het is daarom interessant om de percentuele analyse nogmaals te doen, waarbij Almere en eventueel andere ingepolderde gebieden buiten beschouwing worden gelaten.

Verder kan een boeiend onderzoek uitgevoerd worden op een lager schaalniveau, bijvoorbeeld op het niveau van één of enkele provincies. Door in te zoomen op een dergelijk schaalniveau kunnen meer gedetailleerde ontwikkelingen waargenomen worden. Bovendien is een kleiner onderzoeksgebied geschikter voor kleinere grids. Onderzoek met deze grids kan waardevolle resultaten opleveren.

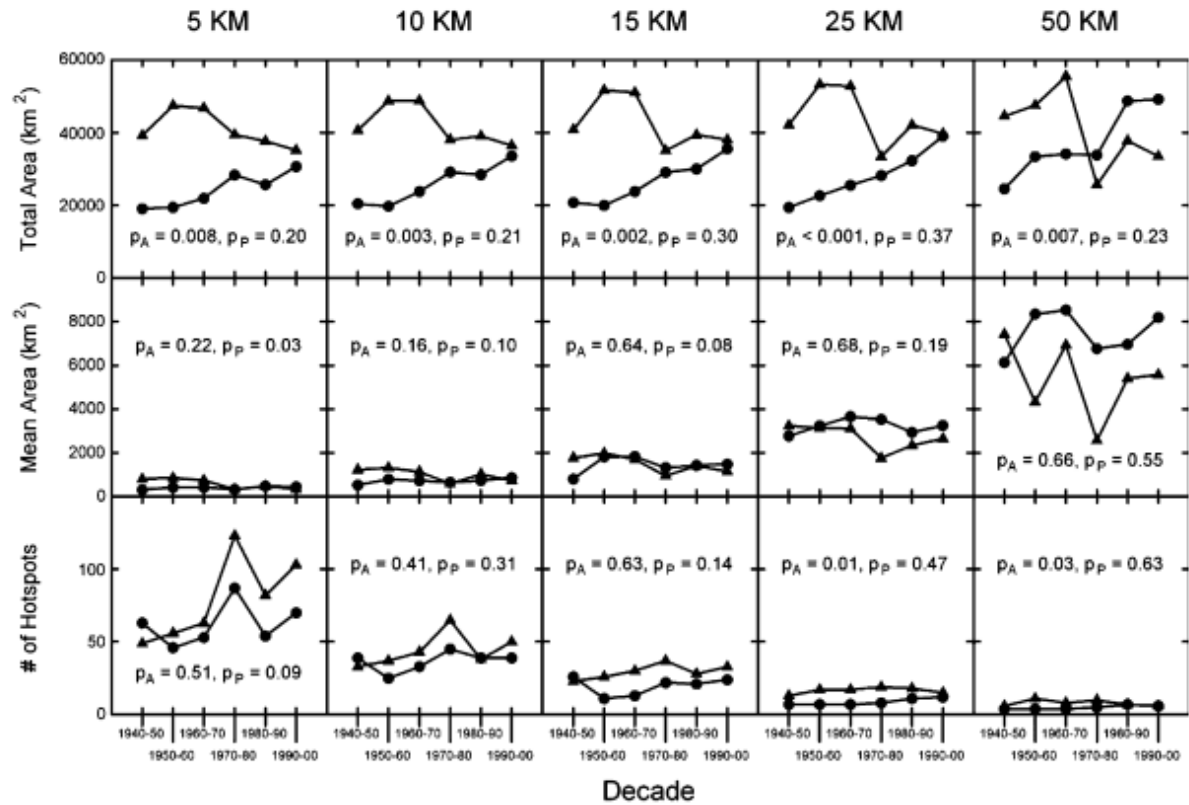
Bronnenlijst

- Alberti, M., Marzluff, J.M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., Zumbrunnen, C. (2003) Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53, pp. 1169–1179
- Alterra (2000) *Historisch Grondgebruik Nederland; Nederland anno 2000*. Website: <http://www.geo-informatie.nl/cgi/projects/hgn/hgn2000.jpg> (bezoekt op: 22-01-2012)
- Brueckner, J. (2000) *Urban sprawl: diagnosis and remedies*. Website: http://kduncan.phoenix.wikispaces.net/file/view/Brueckner_urban+sprawl+remedies_IntRegSci_Rev2000.pdf (bezoekt op: 01-02-2013)
- Bruijne, E. de, Wouden, R. van de (2001) *De stad in de omtrek*. Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP), Den Haag. Website: www.scp.nl/dsresource?objectid=21150&type=pdf (bezoekt op: 16-05-2012)
- CBS (2006) *Inwoners grote steden verhuizen naar randgemeenten*. Website: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1892-wm.htm> (bezoekt op: 15-01-2013)
- CBS (2012a) *Woningvoorraad op 31 december*. Website: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/selection/default.aspx?VW=G&DM=SLNL&PA=71477NED&D1=0&D2=0&D3=3-63&HDR=T%2cG2&STB=G1&CHARTTYPE=3> (bezoekt op: 05-09-2012)
- CBS (2012b) *Bevolking: ontwikkeling in gemeenten met 100.000 of meer inwoners* <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70748NED&D1=0,2,4,16,18,20,22,24&D2=a&D3=0&D4=a&D5=l&HD=090707-1905&HDR=T&STB=G4,G2,G1,G3> (bezoekt op: 12-12-2012)
- Champion, T. (2001) Urbanization, suburbanization, counterurbanization and reurbanization, *Handbook of Urban Studies*, Londen, pp. 143-161 (chapter 9)
- Compendium (2012) *Ontwikkeling ruimtegebruik, 2000-2010*. Website: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1513-Grootschalige-ruimtelijke-ontwikkelingen-nationale-landschappen.html?i=12-148> (bezoekt op: 15-12-2012)
- GBKN (2007) *GBKN handboek; Verbanden, inwinning, presentatie en uitwisseling versie 2.1*. Website: http://www.gbkn.nl/nieuwewebsite/downloads/07.05.065%20GBKN%20handboek%20VIP_U2.1.pdf (bezoekt op 15-06-2012)
- CEGO (2010) *Spatial autocorrelation statistics*. Website: http://www.sce.lsu.edu/cego/documents/reviews/geospatial/spatial_autocorrelation.pdf (bezoekt op: 25-09-2012)
- Ermisch, J. (1996) The demand for housing in Britain and population ageing: microeconomic evidence. *Economica*, 63, pp. 383–404
- ESRI (2012) *Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*) (Spatial Statistics)*. Website: http://edndoc.esri.com/arcobjects/9.2/net/shared/geoprocessing/spatial_statistics_tools/hot_spot_analysis_getis_ord_gi_star_spatial_statistics_.htm (bezoekt op: 25-09-2012)
- Fulton, W., Pendall, R., Nguyen, M., Harrison, A. (2001) *Who sprawls most? How growth patterns differ across the U.S.* Website: <http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2001/7/metropolitanpolicy%20fulton/fulton.pdf> (bezoekt op: 07-02-2013)

- Gaston, K.J. (2010) Urbanisation. *Urban Ecology*, Cambridge, pp.10-34 (Chapter 2)
- Hammer, R.B., Stewart, S.I., Winkler, R.L., Radeloff, V.C., Voss, P.R. (2003) Characterizing dynamic spatial and temporal residential density patterns from 1940-1990 across the North Central United States. *Landscape and Urban Planning*, 69 (2004), pp. 183-199.
- Hansen, A.J., Knight, R.L., Marzluff, J.M., Powell, S., Brown, K., Gude, P.H., Jones, A. (2005) Effects of exurban development on biodiversity: patterns, mechanisms and research needs. *Ecological Applications*, 15, pp. 1893-1905
- Jenerette, G. & Potere, D. (2010) Global analysis and simulation of land-use change associated with urbanization, *Landscape Ecology*, 25:5, pp. 657-670
- Lepczyk, C.A., Hammer, R.B., Stewart, S.I., Radeloff, V.C. (2007) Spatiotemporal dynamics of housing growth hotspots in the North Central U.S. from 1940 to 2000. *Landscape Ecology*, 22, pp. 939-952
- Marcin, T.C. (1993) Demographic-change - Implications for forest management. *Journal of Forest*, 91, pp. 39-45
- McKinney, M.L. (2002) Urbanization biodiversity and conservation. *BioScience*, 52, pp. 883-890
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012) *Basisregistraties Adressen en Gebouwen*. Website: <http://bag.vrom.nl/>
- Odell, E.A., Knight, R.L. (2001) Songbird and medium-sized mammal communities associated with exurban development in Pitkin County Colorado. *Conservation Biology*, 5, pp.1143-1150
- Pacione, M. (2004), Household growth, housing demand and new settlements in Scotland. *European Planning Studies*, 12, pp. 517-535
- Pellenbarg, P. (2012) *De Mental Map van de Nederlandse ondernemer 1983-1993-2003-2012*
- Planbureau voor de Leefomgeving (2013) *VINEX-locaties*
- SEV (2004) *Bouwen met tijd*. Website: http://www.slimbouwen.nl/fileadmin/user_upload/documents/Bouwen%20met%20tijd.pdf (bezoekt op 20-09-2012)
- Springer (2012) *Landscape Ecology*. Website: <http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10980> (Bezoekt op 03-12-12)
- United States Census Bureau (2012) *Global population profile*. Website: <http://www.census.gov/population/international/files/wp02/appA.pdf>
- Watson, C. (1993) Trends in world urbanisation. In, Wildey K.B. and Robinson W.H. (eds.), *Proceedings of The 1st International Conference On Insect Pests In The Urban Environment*. Cambridge University, UK.
- Wear, D.N., Turner, M.G., Flamm, R.O. (1996) Ecosystem management with multiple owners: landscape dynamics in a southern Appalachian watershed. *Ecological Applications*, 6, pp. 1173-1188

Bijlage A

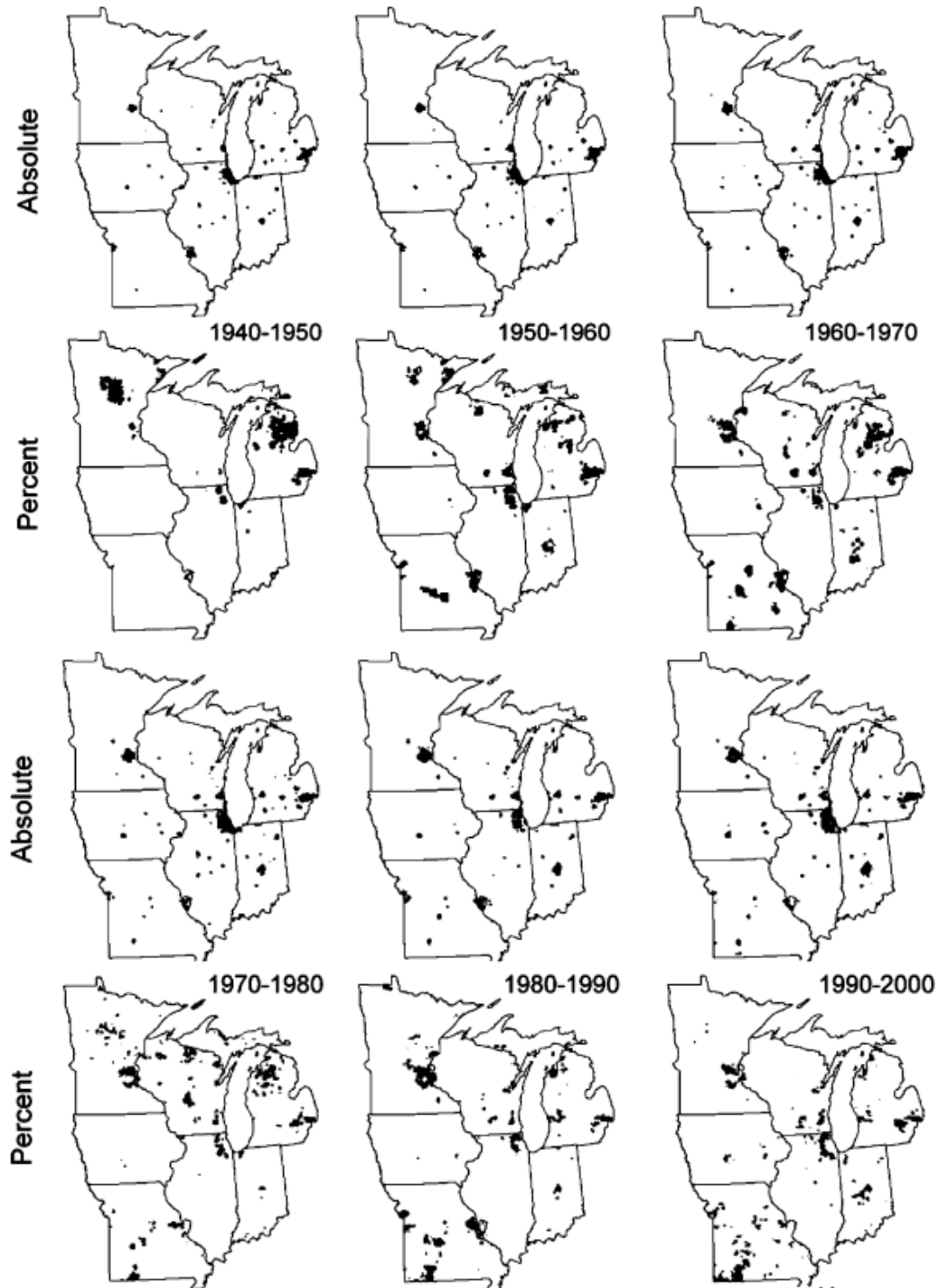
De ontwikkeling van hotspots in de Verenigde Staten op alle schaalniveaus voor zowel de absolute (cirkel) als de percentuele meting (driehoek). p_A en p_P staan voor de p-waarde van een regressie model van respectievelijk de absolute en de percentuele metingen.



Bron: Lepczyk et al. (2007)

Bijlage B

Locaties van de hotspots van de huizengroei in het Noorden van de Verenigde Staten gedurende elk decennium in de periode 1940-2000 voor zowel de absolute als de percentuele meting, gebaseerd op een schaalniveau van 5.000 meter*5.000 meter.



Bron: Lepczyk et al. (2007)

Bijlage C

De overlap van hotspotlocaties in de tijd in het noorden van de Verenigde Staten.

Neighborhood size (km)	Absolute change					Percent change				
	5	10	15	25	50	5	10	15	25	50
Landscape without hotspots	96.09	95.91	95.82	95.85	94.32	88.07	88.09	88.02	87.88	88.57
Hotspots present during 6 time steps	0.67	0.80	0.92	1.14	1.39	0.20	0.23	0.28	0.27	0.00
Hotspots present during 5 time steps	0.53	0.53	0.49	0.44	0.78	0.40	0.50	0.50	0.57	0.52
Hotspots present during 4 time steps	0.58	0.64	0.55	0.59	0.82	0.72	0.76	0.76	0.74	0.54
Hotspots present during 3 time steps	0.67	0.61	0.66	0.53	0.43	1.26	1.19	1.19	1.43	1.80
Hotspots present during 2 time steps	0.65	0.67	0.65	0.65	1.10	2.91	2.99	3.04	2.94	3.32
Hotspots present during 1 time step	0.80	0.84	0.90	0.81	1.15	6.42	6.24	6.21	6.17	5.25

Values represent the percent of the landscape in a given category

Bron: Lepczyk et al. (2007)

Bijlage D

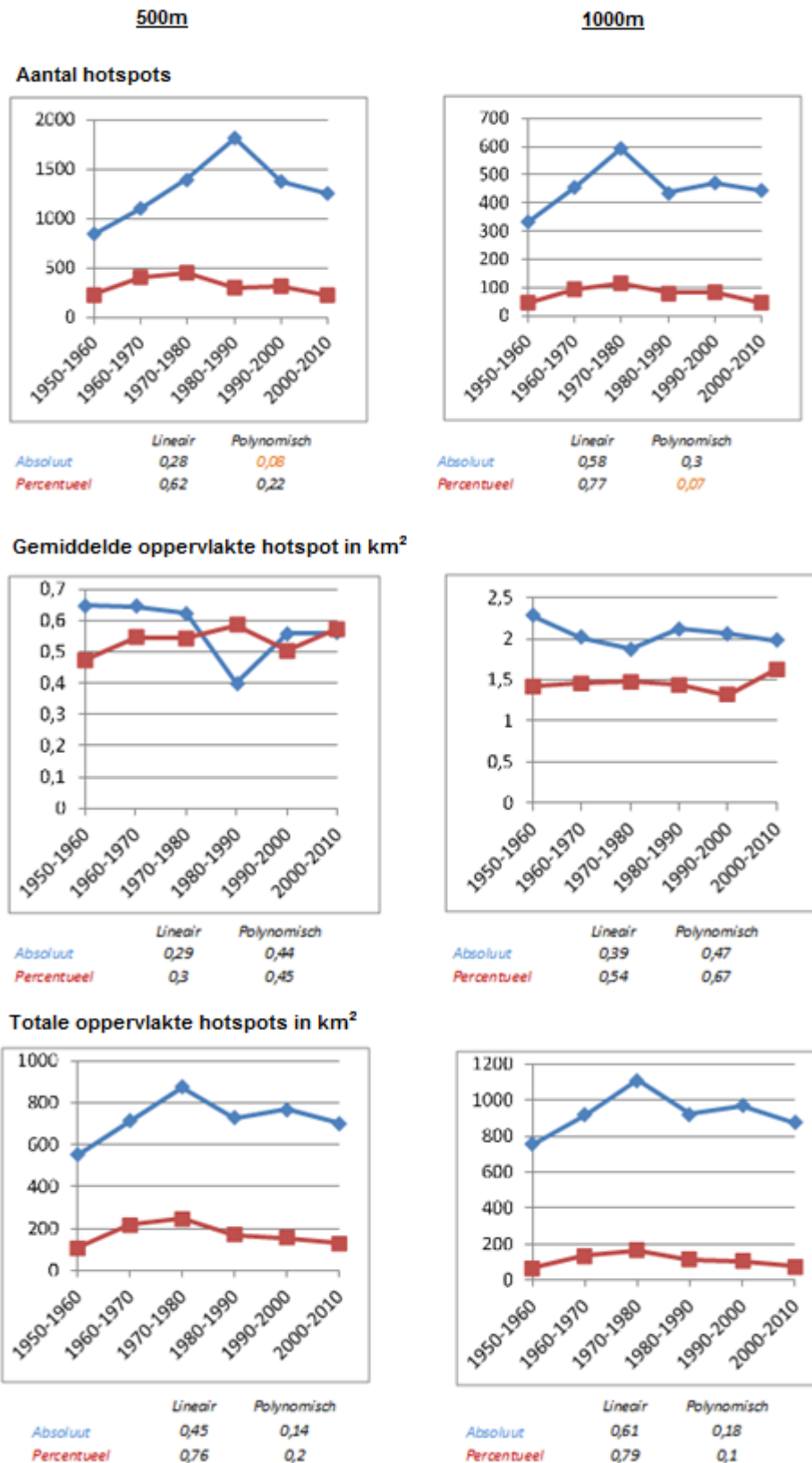
Verschillen tussen verschillende schaalniveaus in het onderzoek van Lepczyk et al. (2007) in het noorden van de Verenigde Staten. De Resultaten zijn p-waarden van een ANOVA Tukey Post Hoc toets gebaseerd op de samengenomen data van alle decennia.

Measure	Statistic	Neighborhood size (km)	Neighborhood size (km)			
			5	10	15	25
Absolute	# of Hotspots	10	<0.0001			
		15	<0.0001	0.007		
		25	<0.0001	<0.0001	0.152	
		50	<0.0001	<0.0001	0.028	0.926
Percent		10	0.002			
		15	<0.0001	0.393		
		25	<0.0001	0.018	0.521	
		50	<0.0001	0.001	0.097	0.837
Absolute	Mean area	10	0.812			
		15	0.010	0.117		
		25	<0.0001	<0.0001	<0.0001	
		50	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Percent		10	0.916			
		15	0.387	0.862		
		25	0.002	0.018	0.144	
		50	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.001

Bron: Lepczyk et al. (2007)

Bijlage E

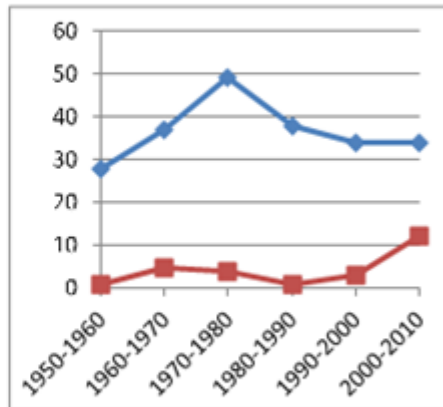
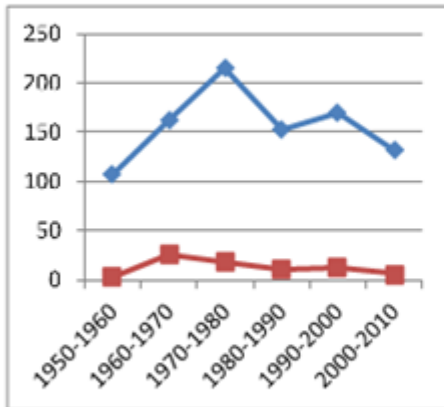
De ontwikkeling van hotspots in Nederland op alle schaalniveaus voor zowel de absolute (blauw) als de percentuele meting (rood). Onder de grafieken staan de p-waarden van een regressie model van respectievelijk de absolute en de percentuele metingen.



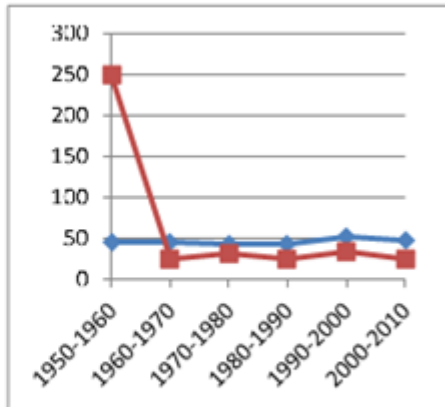
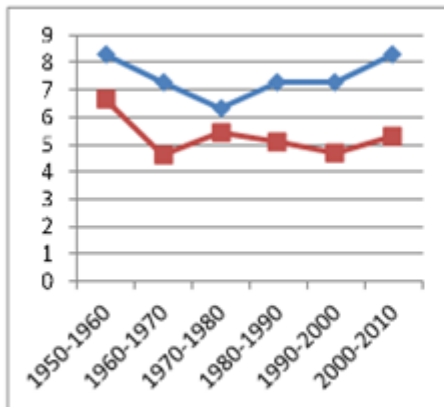
2000m

5000m

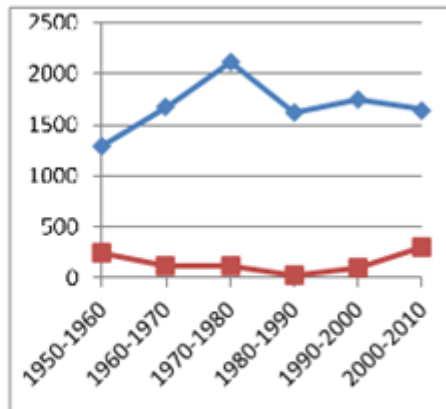
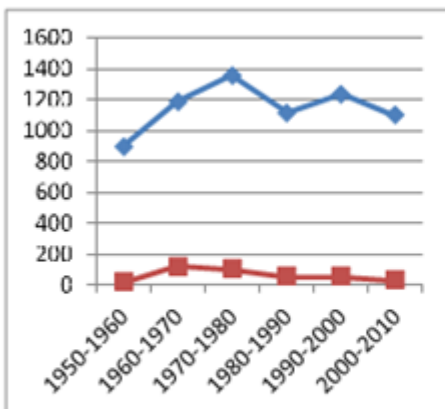
Aantal hotspots



Gemiddelde oppervlakte hotspot in km²

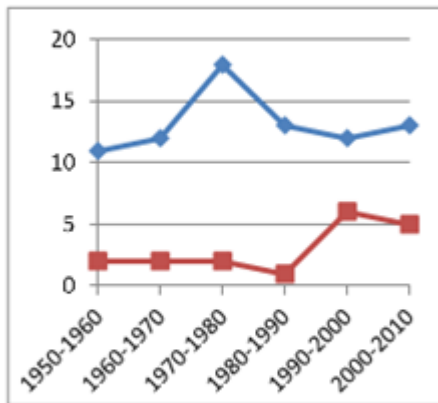


Totale oppervlakte hotspots in km²



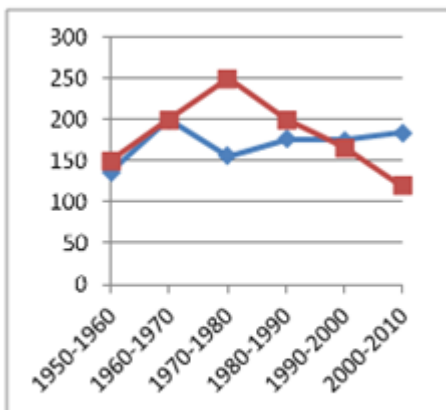
10000m

Aantal hotspots



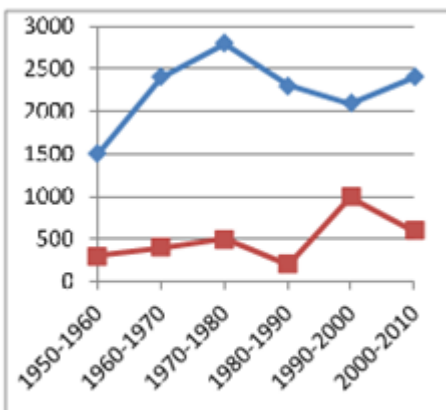
	Lineair	Polynomisch
Absoluut	0,84	0,57
Percentageel	0,13	0,24

Gemiddelde oppervlakte hotspot in km²



	Lineair	Polynomisch
Absoluut	0,37	0,65
Percentageel	0,49	0,04

Totale oppervlakte hotspots in km²

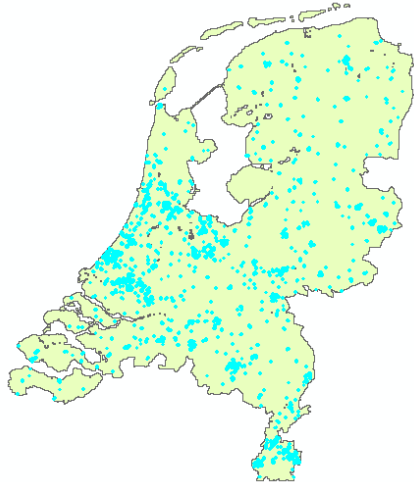


	Lineair	Polynomisch
Absoluut	0,45	0,33
Percentageel	0,24	0,56

Bijlage F

Absolute hotspots op grid 500 meter

1950-1960



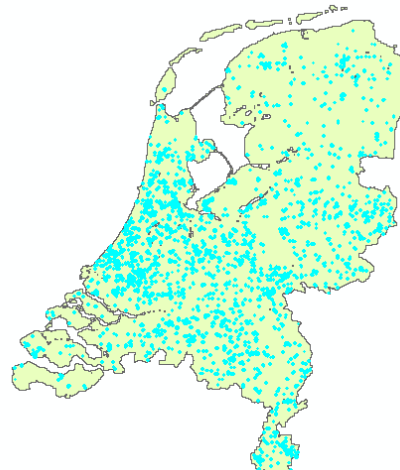
1960-1970



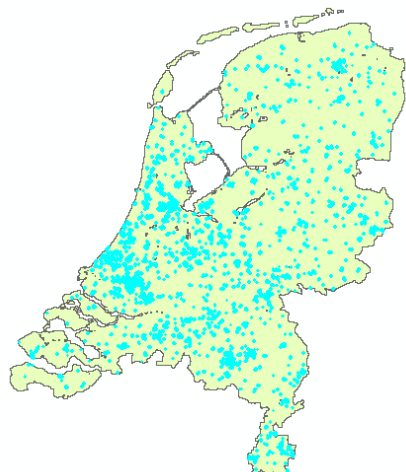
1970-1980



1980-1990



1990-2000

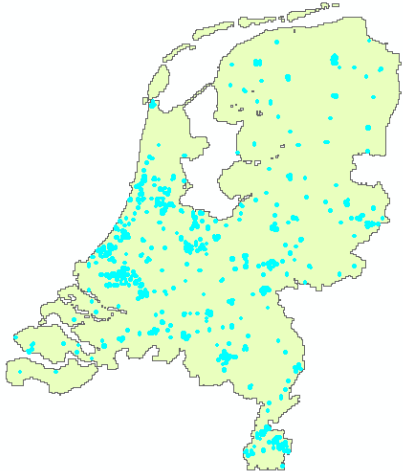


2000-2010

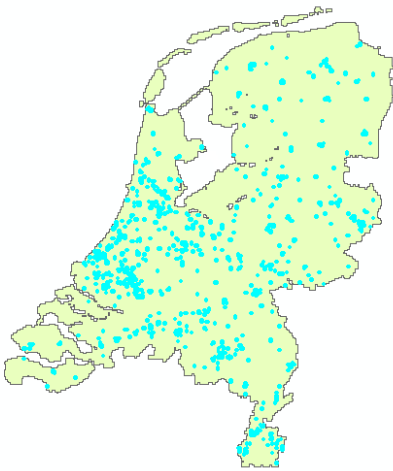


Absolute hotspots op grid 1.000 meter

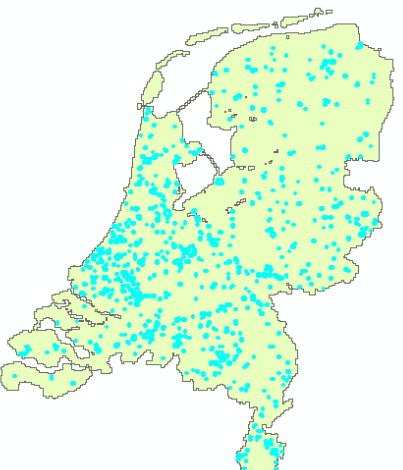
1950-1960



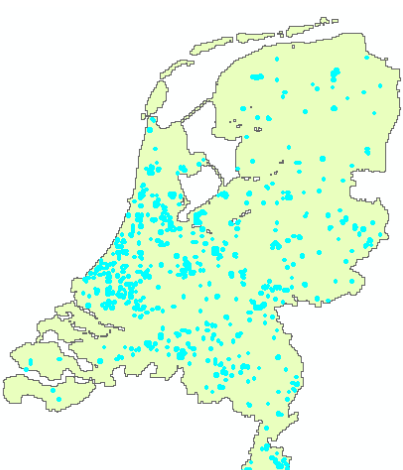
1960-1970



1970-1980



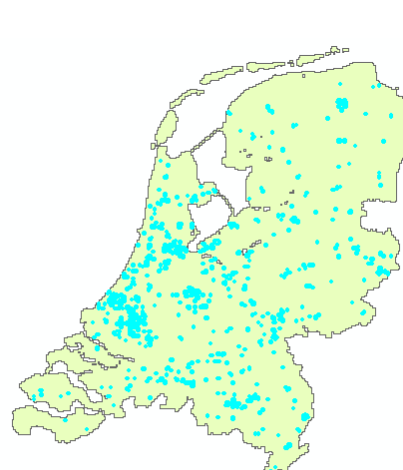
1980-1990



1990-2000

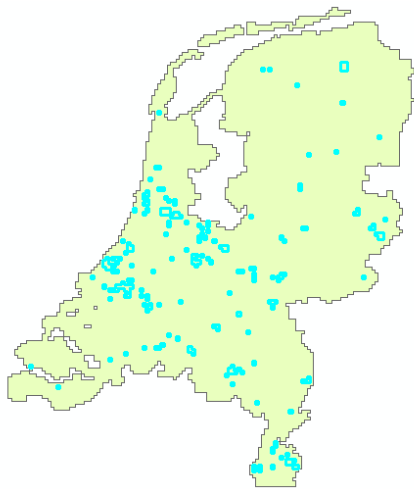


2000-2010

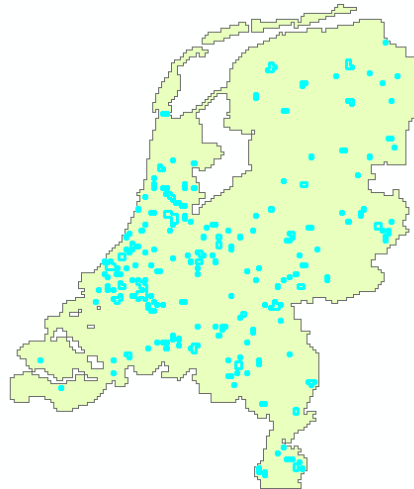


Absolute hotspots op grid 2.000 meter

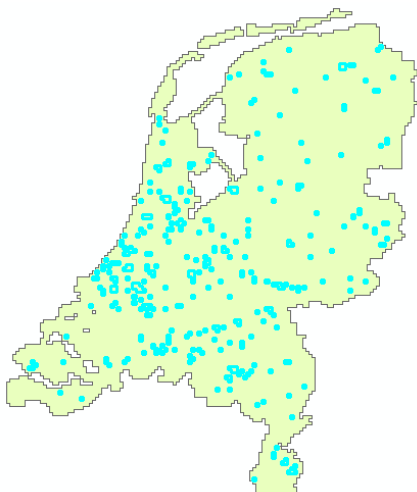
1950-1960



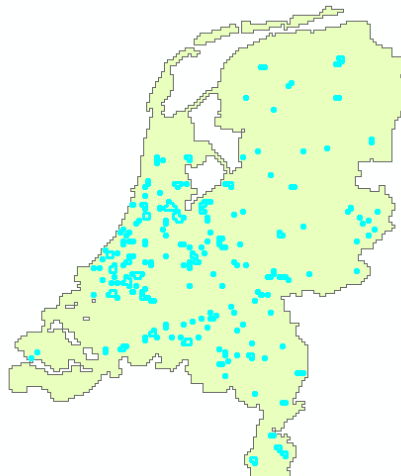
1960-1970



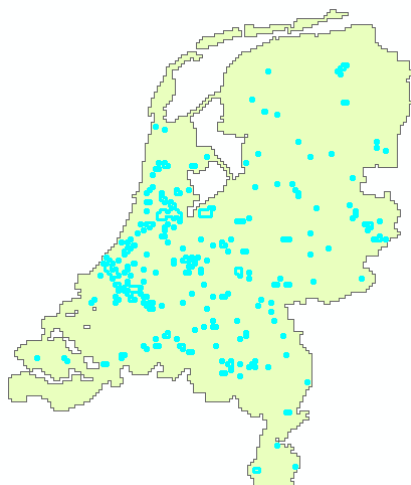
1970-1980



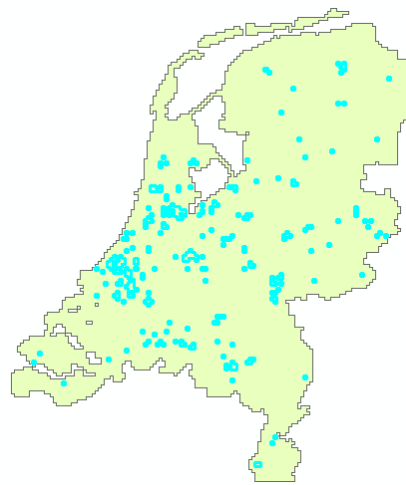
1980-1990



1990-2000

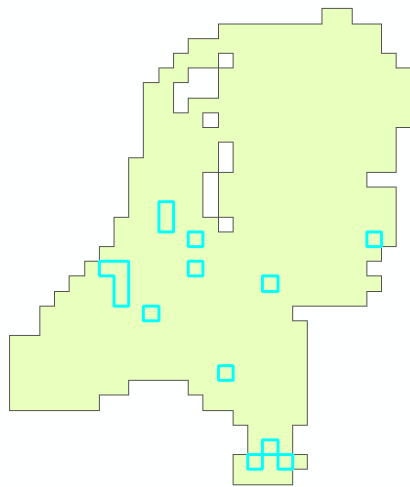


2000-2010

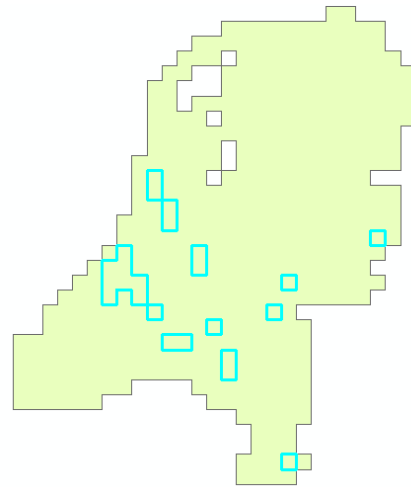


Absolute hotspots op grid 10.000 meter

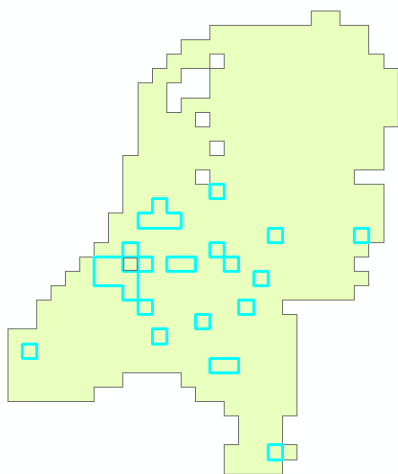
1950-1960



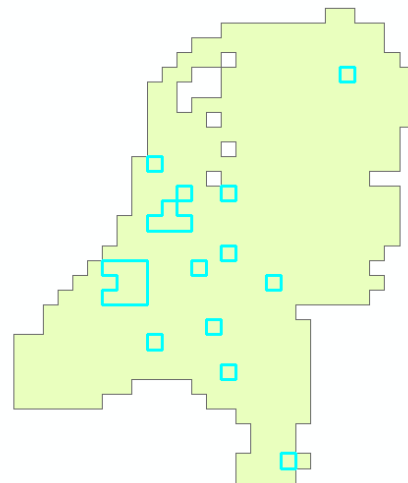
1960-1970



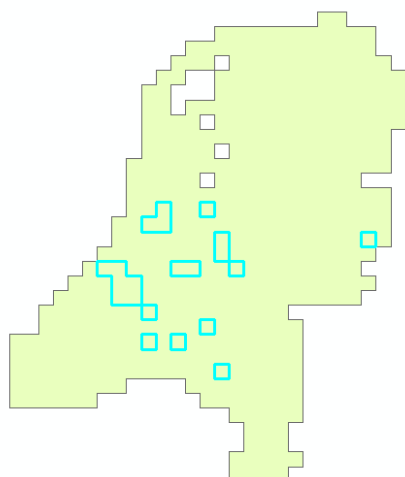
1970-1980



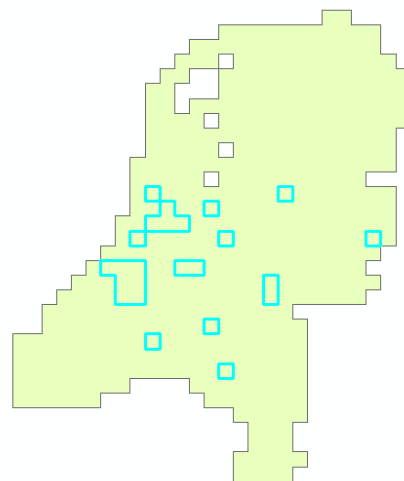
1980-1990



1990-2000



2000-2010



Bijlage G

Percentuele hotspots op grid 500 meter

1950-1960



1960-1970



1970-1980



1980-1990



1990-2000



2000-2010

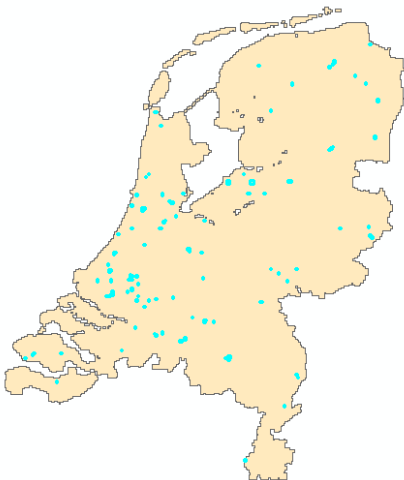


Percentuele hotspots op grid 1.000 meter

1950-1960



1960-1970



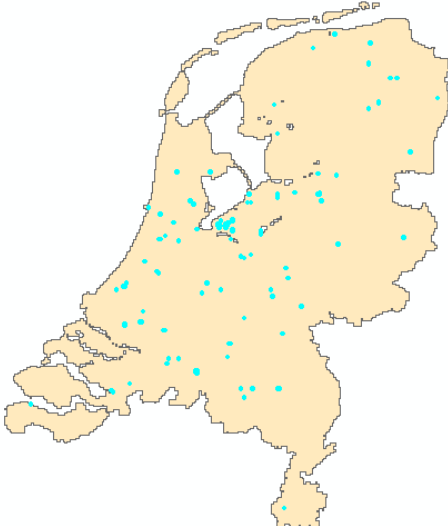
1970-1980



1980-1990



1990-2000



2000-2010

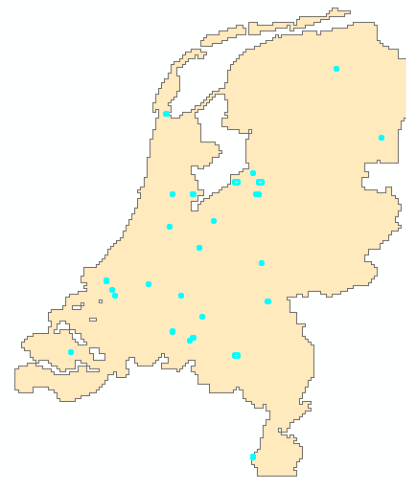


Percentuele hotspots op grid 2.000 meter

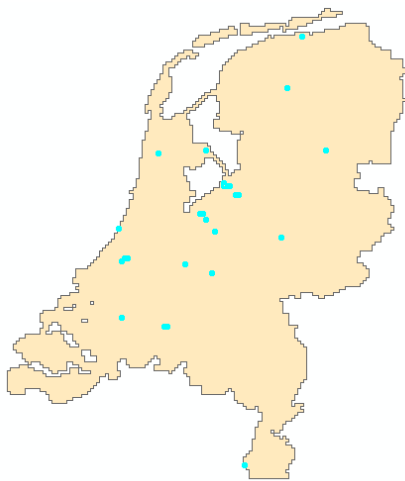
1950-1960



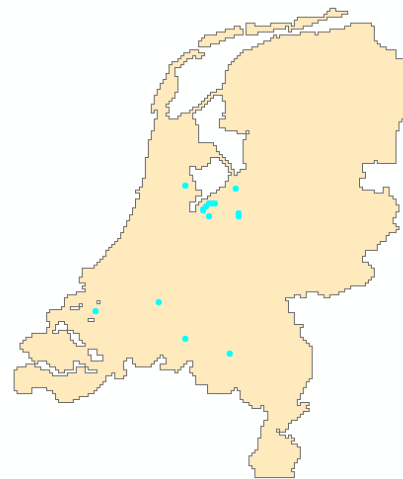
1960-1970



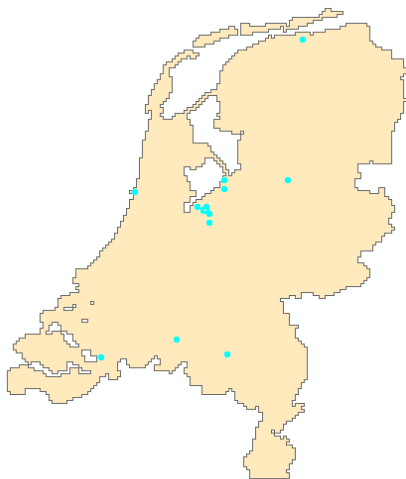
1970-1980



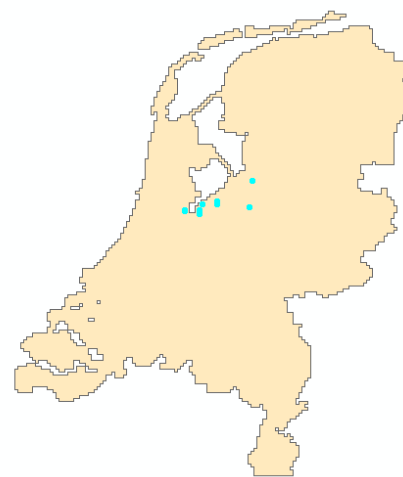
1980-1990



1990-2000

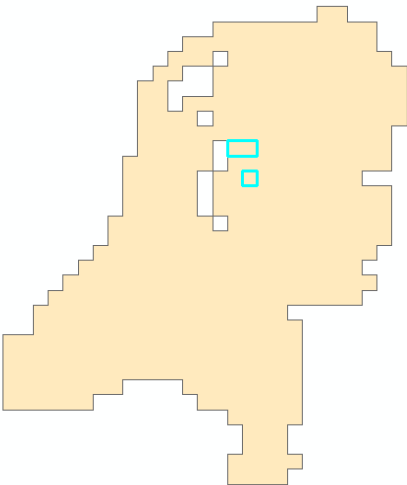


2000-2010

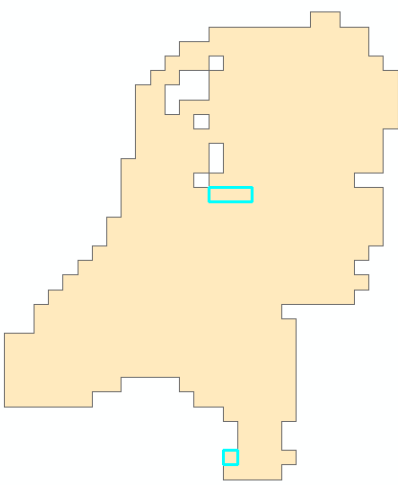


Percentuele hotspots op grid 10.000 meter

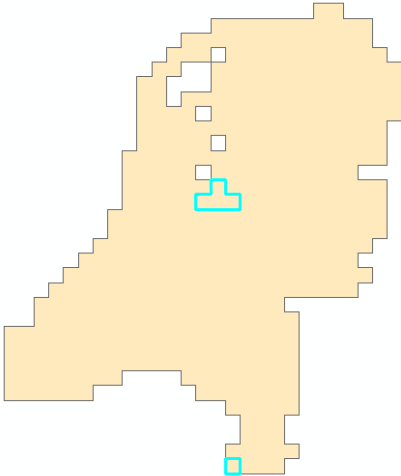
1950-1960



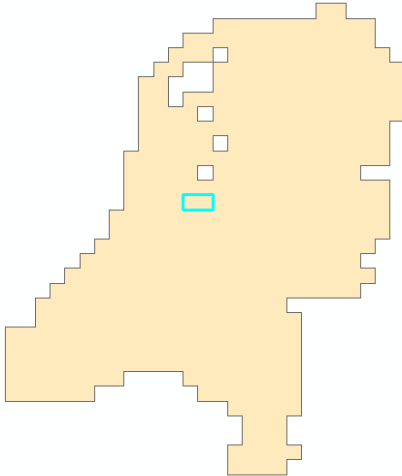
1960-1970



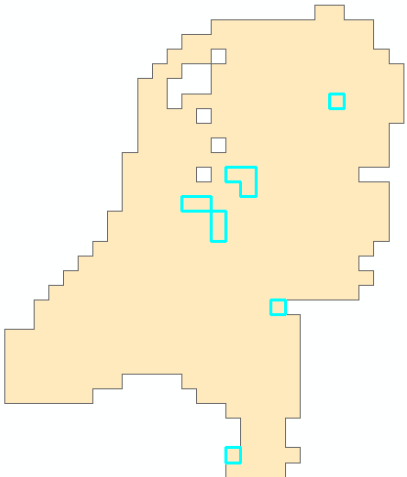
1970-1980



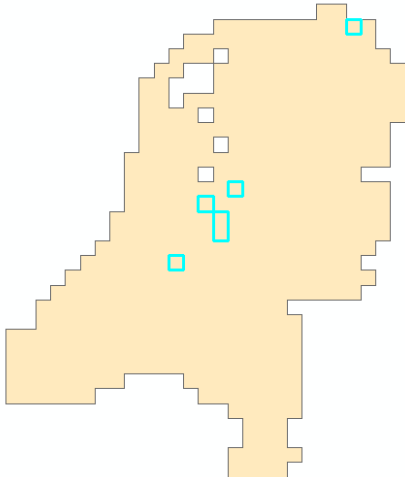
1980-1990



1990-2000



2000-2010



Bijlage H

DGF voor de absolute meting

In de bovenste figuur staat de formule die ten grondslag ligt aan de berekening van de DGF. In de middelste figuur staan de resultaten van de berekening en in de onderste figuur is de berekening in Excel weergegeven.

*Formule berekening DGF absoluut:

$$DGF_t = \frac{6 \sum_{i=1}^n (HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{\sum_{t=1}^6 \sum_{i=1}^n (HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}$$

* Tabel DGF absoluut (resultaten):

DGF Absolute meting				
Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF	Toename (gemiddeld)
tot 1950	1458126			
1950-1960	2091543	633417	0,667854001	948436,3333
1960-1970	3119137	1027594	1,083461234	948436,3333
1970-1980	4366833	1247696	1,315529526	948436,3333
1980-1990	5484651	1117818	1,178590445	948436,3333
1990-2000	6405669	921018	0,971091013	948436,3333
2000-2010	7148744	743075	0,783473781	948436,3333
totaal		5690618		5690618

*Tabel DGF absoluut (berekening):

	A	B	C	D	E
1	DGF Absolute meting				
2					
3	Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF	Toename (gemiddeld)
4	tot 1950	1458126			
5	1950-1960	=B4+C5	633417	=(6*C5)/C\$11	=C5/D5
6	1960-1970	=B5+C6	1027594	=(6*C6)/C\$11	=C6/D6
7	1970-1980	=B6+C7	1247696	=(6*C7)/C\$11	=C7/D7
8	1980-1990	=B7+C8	1117818	=(6*C8)/C\$11	=C8/D8
9	1990-2000	=B8+C9	921018	=(6*C9)/C\$11	=C9/D9
10	2000-2010	=B9+C10	743075	=(6*C10)/C\$11	=C10/D10
11	totaal		=SOM(C5:C10)		=SOM(E5:E10)

DGF's voor de percentuele meting

In de eerste figuur staat de formule die ten grondslag ligt aan de berekening van de DGF's. In de figuren daaronder staat het resultaat en de berekening zoals deze uitgevoerd zouden zijn in Excel als iedere cel minimaal één woning zou bevatten (zie hoofdstuk 3).

In dit onderzoek zijn er gebieden die onbebouwd waren en dus nul woningen telde (bijv. ingepolderde gebieden). Om toch met deze gebieden te kunnen rekenen is aan elk gebied één extra woning toegekend (zie uitleg in Hoofdstuk 3). Doordat het aantal gebieden verschilt per gridgrootte is per gridgrootte een ander aantal woningen toegevoegd. Dit leidt er toe dat berekening anders wordt per gridgrootte en de DGF's dus verschillen per grid.

De onderstaande tabellen kunnen gezien worden als basistabellen. Voor elke grid zijn er enkele wijzigingen in de basistabellen aangebracht om de juiste DGF te berekenen per gridgrootte.

Na de basistabellen is een tabel weergegeven met daarin het aantal woningen dat toegevoegd is per gridgrootte. Aansluitend twee tabellen met daarin de resultaten en de berekening voor gridgrootte 10.000 meter. Dit toont aan hoe de DGF's exact zijn berekend voor een grid. Voor de overige grids zal daarom niet de gehele berekening weer worden gegeven, maar alleen de bijbehorende DGF's.

*Formule berekening DGF percentueel:

$$DGF_t = \frac{6 \sum_{i=1}^n \frac{(HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{(HU_i)_t} \times 100}{\sum_{t=1}^6 \sum_{i=1}^n \frac{(HU_i)_{t+1} - (HU_i)_t}{(HU_i)_t} \times 100}$$

*Basistabel DGF percentueel (resultaten):

DGF Percentueel							Toename in % (gemiddeld)
Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF (boven streep)	DGF (onder streep)	DGF	Toename in %	
tot 1950	1458126						
1950-1960	2091543	633417	260,6429074	186,5635378	1,39707314	0,434404846	0,31093923
1960-1970	3119137	1027594	294,7854287	186,5635378	1,580080611	0,491309048	0,31093923
1970-1980	4366833	1247696	240,0079253	186,5635378	1,286467485	0,400013209	0,31093923
1980-1990	5484651	1117818	153,5874626	186,5635378	0,823244801	0,255979104	0,31093923
1990-2000	6405669	921018	100,7558731	186,5635378	0,540061977	0,167926455	0,31093923
2000-2010	7148744	743075	69,60162943	186,5635378	0,373071985	0,116002716	0,31093923

Onder streep (in formule)	
Decennium	Waarde
1950-1960	43,440485
1960-1970	49,130905
1970-1980	40,001321
1980-1990	25,59791
1990-2000	16,792646
2000-2010	11,600272
Totaal	186,56354

* Basistabel DGF percentueel (berekening):

	A	B	C	D	E	F	G	H
13								
14								
15								
16	DGF Percentueel							Toename in %
17	Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF (boven streep)	DGF (onder streep)	DGF	Toename in %	(gemiddeld)
18	tot 1950	=B5						
19	1950-1960	=B19+C20	633417	$=((C19/B18)*100*6)$	= $\$C\34	=D19/E19	$=(C19/B18)$	=G19/F19
20	1960-1970	=B19+C20	1027594	$=((C20/B19)*100*6)$	= $\$C\34	=D20/E20	$=(C20/B19)$	=G20/F20
21	1970-1980	=B20+C21	1247696	$=((C21/B20)*100*6)$	= $\$C\34	=D21/E21	$=(C21/B20)$	=G21/F21
22	1980-1990	=B21+C22	1117818	$=((C22/B21)*100*6)$	= $\$C\34	=D22/E22	$=(C22/B21)$	=G22/F22
23	1990-2000	=B22+C23	921018	$=((C23/B22)*100*6)$	= $\$C\34	=D23/E23	$=(C23/B22)$	=G23/F23
24	2000-2010	=B23+C24	743075	$=((C24/B23)*100*6)$	= $\$C\34	=D24/E24	$=(C24/B23)$	=G24/F24
25								
26		Onder streep (in formule)						
27		Decennium	Waarde					
28		1950-1960	=C19/B18*100					
29		1960-1970	=C20/B19*100					
30		1970-1980	=C21/B20*100					
31		1980-1990	=C22/B21*100					
32		1990-2000	=C23/B22*100					
33		2000-2010	=C24/B23*100					
34		Totaal	=SOM(C28:C33)					

* Overzicht aantal woningen toegevoegd per grid:

Gridgrootte	Aantal woningen toegevoegd (= aantal cellen)
10000m	485
5000m	1812
2000m	9639
1000m	42372
500m	167860

* Tabel DGF percentueel grid 10.000 meter (berekening) met in rood de wijziging:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			Basis =	1458126				
3			Aantal cellen =	485				
4	DGF Percentueel	10000M						Toename in %
5	Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF (boven streep)	DGF (onder streep)	DGF	Toename in %	(gemiddeld)
6	tot 1950	=D2+D3						
7	1950-1960	=B6+C7	633417	$=((C7/B6)*100*6)$	= $\$C\22	=D7/E7	$=(C7/B6)*100$	=G7/F7
8	1960-1970	=B7+C8	1027594	$=((C8/B7)*100*6)$	= $\$C\22	=D8/E8	$=(C8/B7)*100$	=G8/F8
9	1970-1980	=B8+C9	1247696	$=((C9/B8)*100*6)$	= $\$C\22	=D9/E9	$=(C9/B8)*100$	=G9/F9
10	1980-1990	=B9+C10	1117818	$=((C10/B9)*100*6)$	= $\$C\22	=D10/E10	$=(C10/B9)*100$	=G10/F10
11	1990-2000	=B10+C11	921018	$=((C11/B10)*100*6)$	= $\$C\22	=D11/E11	$=(C11/B10)*100$	=G11/F11
12	2000-2010	=B11+C12	743075	$=((C12/B11)*100*6)$	= $\$C\22	=D12/E12	$=(C12/B11)*100$	=G12/F12
13								
14		Onder streep	(in formule)					
15		Decennium	Waarde					
16		1950-1960	=C7/B6*100					
17		1960-1970	=C8/B7*100					
18		1970-1980	=C9/B8*100					
19		1980-1990	=C10/B9*100					
20		1990-2000	=C11/B10*100					
21		2000-2010	=C12/B11*100					
22		Totaal	=SOM(C16:C21)					

*Tabel DGF percentueel grid 10.000 meter (resultaten):

DGF Percentueel 10000M							Toename in % (gemiddeld)
Jaren	Aantal woningen	Toename	DGF (boven streep)	DGF (onder streep)	DGF	Toename in %	
tot 1950	1458611						
1950-1960	2092028	633417	260,5562415	186,5262786	1,396887578	43,42604025	31,08771311
1960-1970	3119622	1027594	294,7170879	186,5262786	1,580029849	49,11951465	31,08771311
1970-1980	4367318	1247696	239,9706118	186,5262786	1,286524417	39,99510197	31,08771311
1980-1990	5485136	1117818	153,5704064	186,5262786	0,823317805	25,59506773	31,08771311
1990-2000	6406154	921018	100,7469642	186,5262786	0,540122094	16,79116069	31,08771311
2000-2010	7149229	743075	69,59636	186,5262786	0,373118257	11,59939333	31,08771311

Onder streep (in formule)	
Decennium	Waarde
1950-1960	43,42604025
1960-1970	49,11951465
1970-1980	39,99510197
1980-1990	25,59506773
1990-2000	16,79116069
2000-2010	11,59939333
Totaal	186,5262786

* DGF's per grid (percentueel):

Decennium	DGF Basistabel	DGF 10000M	DGF 5000M	DGF 2000M	DGF 1000M	DGF 500M
1950-1960	1,39707314	1,396887578	1,396380382	1,393405255	1,381234195	1,338355867
1960-1970	1,580080611	1,580029849	1,579890953	1,579071797	1,575641718	1,562523482
1970-1980	1,286467485	1,286524417	1,286679991	1,287591486	1,291300704	1,304091815
1980-1990	0,823244801	0,823317805	0,823517401	0,824689777	0,829514219	0,84688005
1990-2000	0,540061977	0,540122094	0,54028648	0,541252787	0,545242717	0,559790335
2000-2010	0,373071985	0,373118257	0,373244794	0,373988898	0,377066446	0,388358452

Bijlage I

Door middel van een OLS regressie is er voor het aantal hotspots, de gemiddelde grootte van een hotspot en de totale grootte van de hotspots getest of er trends zijn waar te nemen in de periode 1950-2010. Hiervoor is gebruik gemaakt van zowel een lineair als een polynomisch model.

Trends in absolute meting

In bijlage E zijn de grafieken te zien over het aantal hotspots, de gemiddelde grootte van een hotspot en de totale oppervlakte van de hotspots. In geen van alle grafieken omtrent de absolute meting lijkt sprake te zijn van een lineaire trend. De resultaten van de lineaire regressies bevestigen dit; op het significantieniveau van zowel 0,05 als 0,10 is er in geen enkele grafiek sprake van een lineair verband. Er is dus duidelijk geen lineaire ontwikkeling in de absolute groei van het aantal woningen.

In hoofdstuk 4 is geconstateerd dat er een duidelijke piek waar te nemen is in het decennium 1970-1980 of 1980-1990, afhankelijk van het schaalniveau. De polynomische regressies bevestigen deze ontwikkeling maar ten dele. Bij significantieniveau van 0,1 toont de regressie één significante uitkomst, namelijk bij gridgrootte 500 meter ($p = 0,08$).

Wat betreft de totale oppervlakte van de hotspots is er een duidelijk beeld. In alle vijf de grafieken, dus bij elke gridgrootte, valt een piek te constateren bij het decennium 1970-1980. Na de piek schommelt de totale oppervlakte enigszins. Dit laatste heeft er toe geleid dat er geen sprake is van significante polynomische regressie.

Al met al, zijn er weinig significante uitkomsten bij de OLS regressie voor de absolute waarnemingen. Bij de lineaire regressies is geen enkele uitkomst significant en bij de polynomische regressies een enkele.

Trends in percentuele meting

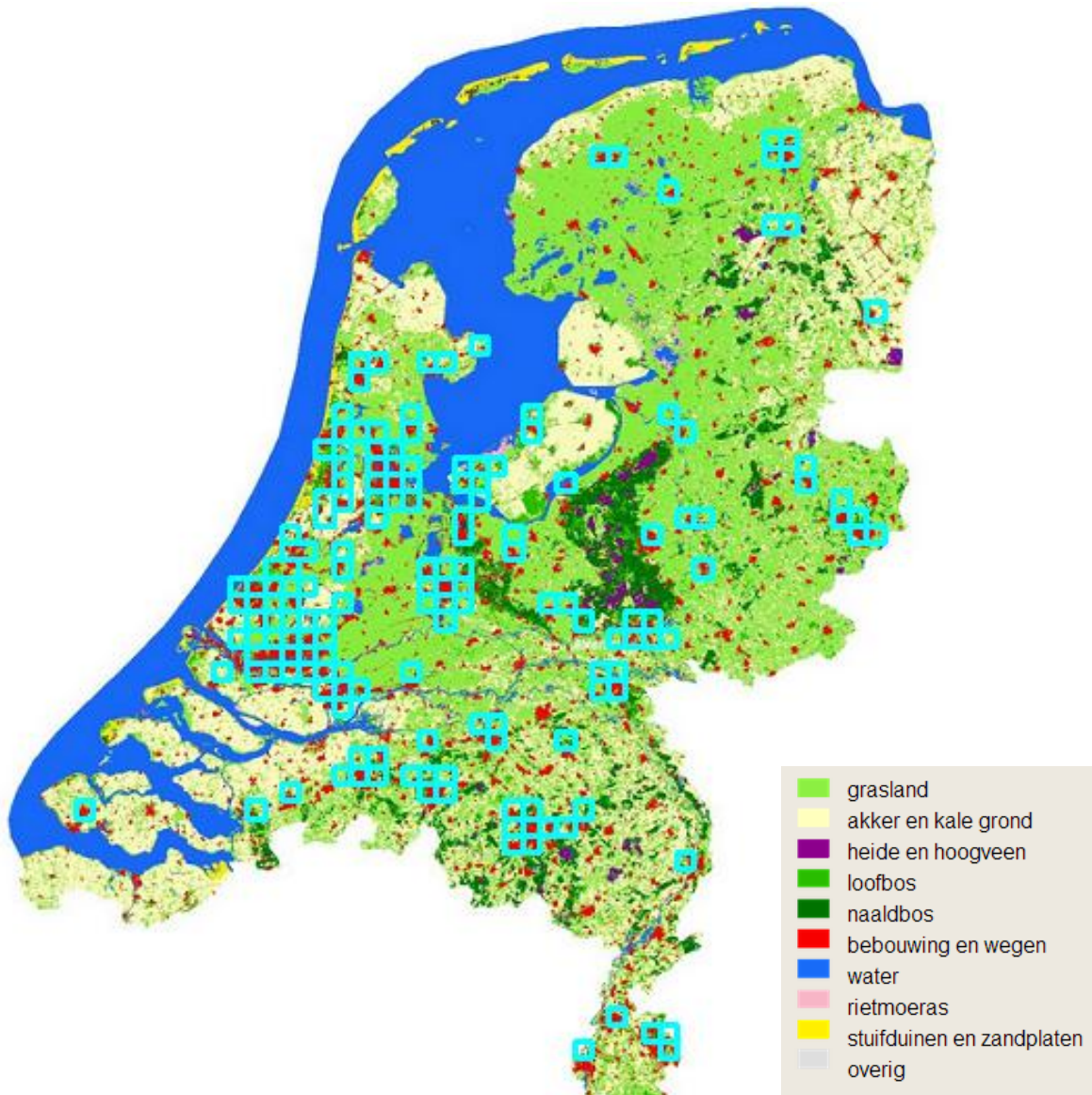
Net als bij de grafieken omtrent de absolute meting van de groei is er bij de percentuele meting ook geen sprake van een lineaire ontwikkeling. De grafieken doen dit al vermoeden en de resultaten van de lineaire regressies bevestigen dit; op het significantieniveau van zowel 0,05 als 0,10 is er in geen enkele grafiek een lineair verband gevonden.

Bij de polynomische regressies is er wel een significante uitkomst aangetroffen, namelijk bij de grafiek over de gemiddelde oppervlakte van een hotspot op gridgrootte 10.000 meter. Dit is echter een niet veel zeggende waarneming, omdat de duidelijke piek wordt veroorzaakt door één uitschieter (lees: Almere). Deze uitschieter is te zien in de hotspotkaart over het decennium 1970-1980 op gridgrootte 10.000 meter in bijlage G.

Al met al, zijn er – net als bij de absolute waarnemingen – op basis van een lineair en polynomisch model weinig statistisch significante trends waar te nemen.

Bijlage J

Kaart van het grondgebruik in Nederland in 2000 met in blauw alle gebieden die minimaal één keer een hotspot zijn geweest in de periode 1950-2010 op gridgrootte 5.000 meter.



Bron: Alterra (2000) (Eigen bewerking)