



De waarde van stedelijke dichtheid

MSRE-scriptie
Amsterdam School of Real Estate
Willem Muijderman
Mei 2017

Voorwoord

Deze scriptie is het resultaat van de afsluitende scriptiemodule van het MSRE-programma aan de Amsterdam School of Real Estate (ASRE). Het onderzoek dat in dit rapport beschreven wordt gaat over de vraag in hoeverre dichtheid invloed heeft op de waarde van woningen. Ten opzichte van andere studies waarin de invloed van dichtheid op woningwaarde is onderzocht, wijkt dit onderzoek af in de definitie en operationalisering van dichtheid. In plaats van bevolkingsdichtheid, omgevings-adressendichtheid of woningdichtheid, is dichtheid gedefinieerd als een samenstelling van rekenkundige ratio's die een indicatie zijn van de ruimtelijke dimensies van de woonomgeving: de *Floor Space Index* (FSI), *Ground Space Index* (GSI) en *Open Space Ratio* (OSR). Deze drie ratio's samen geven een indicatie van de verhouding tussen massa en open ruimte en zijn daardoor universeel toepasbaar bij het meten van dichtheid.

Deze scriptie had niet geschreven kunnen worden zonder de hulp van een aantal mensen die ik hierbij hartelijk wil danken. Allereerst mijn mentor, Martijn Dröes, die me veel methodologische kennis heeft bijgebracht en tijdig het juiste advies gaf zodat ik deze scriptie vlot, in een tamelijk lineair proces heb kunnen afronden. Ook wil ik tweede lezer Frans Schilder hartelijk danken voor de waardevolle opmerkingen naar aanleiding van de conceptversie.

Voor het mogelijk maken van deze studie en de flexibiliteit in de beslissende perioden ben ik daarnaast veel dank verschuldigd aan mijn werkgever VasteState Vastgoedmanagement.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van de NVM. Hartelijk dank daarvoor, Bart Knijff van NVM. En geen FSI, GSI en OSR zonder het kaartmateriaal dat ik kon bemachtigen dankzij de tool van CAD Accent. Hartelijk dank daarvoor en voor de technische ondersteuning, Peter van Houwelingen.

Ook hartelijk dank voor het op weg helpen met dit onderzoek, Tony Dashorst van Gemeente Amsterdam, dienst Ruimte en Duurzaamheid en Jasper Dekkers van Vrije Universiteit van Amsterdam.

Bij deze ook bedankt Herbert Fens voor de hulp met de literatuur toen de literatuurdatabase tijdelijk niet toegankelijk was, en alle andere medewerkers van de ASRE die mij de afgelopen twee jaar een fijne studie-ervaring hebben gegeven.

Managementsamenvatting

Tegen de achtergrond van een wereldwijde verstedelijkingstrend die aangejaagd wordt door economisch gedreven binnenlandse migratie, neemt de populariteit van de stad als woon-, werk- en recreatieplek sinds enkele decennia sterk toe. Van uitgeholde zakencentra in de jaren '70 zijn veel steden vandaag de dag veranderd in ware consumentenparadijzen. Desondanks wordt in de literatuur aan dichtheid, een indicator voor de mate van stedelijkheid, zelden enige waardeverhogende invloed toegekend. Zowel in de bestaande literatuur als in het huidige debat over stedelijkheid zijn grote tegenstellingen aanwezig tussen voor- en nadelen en voor- en tegenstanders van hoge dichtheden. Het is daarmee een onderwerp dat zowel omgeven is door ambiguïteit als door emotionele betrokkenheid van hen die het debat voeren. Het gaat dan ook om iets heel essentieels: de kwaliteit van de woonomgeving en de ruimte die nodig is om een goed leven te leiden. In dit onderzoek staat de vraag centraal wat het effect van dichtheid is op de waarde van woningen, of dit positief is zoals de huidige verstedelijkingstendens doet vermoeden, of negatief zoals de literatuur doet blijken. Geprobeerd wordt vervolgens om de optimale dichtheid te berekenen voor onderzoeksgebied Amsterdam en te onderzoeken welke factoren van invloed zijn op de betalingsbereidheid voor dichtheid. Dichtheid is geoperationaliseerd in de vorm van drie variabelen, de FSI, GSI en OSR. De FSI is een ratio die de bebouwingsintensiteit weergeeft, de GSI is een maatstaf voor compactheid en OSR voor ruimtelijkheid.

Met behulp van de Hedonische Prijs Methode is de invloed geschat van deze afzonderlijke variabelen op de transactieprijs, zowel in de vorm van continue als dummy variabelen. Daarnaast is getracht de optimale waarde van FSI, GSI en OSR te vinden met behulp van een kwadratische functie. Zowel fysieke, functionele als sociale woning- en omgevingskenmerken zijn vervolgens als interactieterm toegevoegd aan het model om te beoordelen in hoeverre het effect van dichtheid op woningwaarde samenhangt met andere kenmerken. Vanwege de omgekeerde causaliteit (endogeniteitsprobleem) tussen locatie en dichtheid is gecorrigeerd voor afstand tot het centrum. Gegeven deze correctie blijkt dat FSI en GSI gemiddeld een licht positief effect op woningwaarde hebben en OSR een licht negatief effect. Vanwege het endogeniteitsprobleem dient echter voorzichtigheid betracht te worden bij de interpretatie van de resultaten: hogere woningwaarden leiden immers doorgaans tot een hogere FSI en GSI, en een lagere OSR. Verder is gevonden dat:

- Woningdichtheid en bevolkingsdichtheid geen statistisch significant effect hebben op de woningwaarde;
- De optimale FSI gemiddeld 2,44 is, tegen een gemiddelde FSI in het onderzoeksgebied van 1,62, maar dit optimum verschilt per wijk;
- Gebouwhoogte (gemiddeld aantal bouwlagen) een negatief effect heeft op de betalingsbereidheid voor FSI en een positief effect ten aanzien van OSR;
- Sociale buurtkenmerken die samenhangen met de status van de buurt, zoals het veiligheidsgevoel, sociale spanningen, de mate waarin mensen zich thuis voelen in de buurt en de omgang tussen groepen de betalingsbereidheid voor dichtheid beïnvloeden.

Inhoud

Voorwoord	3
Managementsamenvatting	4
1. Inleiding	8
1.1 Aanleiding en probleemstelling	8
1.2 Onderwerp en doelstelling	9
1.2.1 Dichtheid gedefinieerd	9
1.2.2 FSI, GSI en OSR	10
1.3 Vraagstelling	11
1.4 Relevantie	11
1.4.1 Maatschappelijke relevantie	11
1.4.2 Wetenschappelijke relevantie	11
1.5 Onderzoeksmethode en -data	12
1.6 Leeswijzer	12
2. Theoretisch kader	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Indicatoren van dichtheid: FSI, GSI, OSR en L	13
2.2.1 Floor Space Index (FSI)	13
2.2.2 Ground Space Index (GSI)	14
2.2.3 Open Space Ratio (OSR)	14
2.2.4 Bouwlagen (L)	15
2.3 Economische drijvers van verstedelijking	16
2.3.1 Inleiding	16
2.3.2 Ricardian rent theory	16
2.3.3 Neoklassieke theorie	17
2.3.4 Urban rent theory en de bid rent curve	17
2.3.5 Grondwaarde en bouwkosten	18
2.3.6 Optimale dichtheid	18
2.3.7 Planologische restricties ten aanzien van dichtheid	20
2.4 Opkomst, verval en wederopstanding van de stad	22

2.5 De effecten van dichtheid op de menselijke psyche en gedrag	25
2.6 De woningmarkt.....	26
2.6.1 Kenmerken van de woningmarkt	26
2.6.2 Inelastisch aanbod.....	27
2.6.3 Prijsvorming op de woningmarkt.....	27
2.6.4 De invloed van woning- en omgevingskenmerken op woningwaarde	29
3. Methodologie	32
3.1 Hedonische Prijs Methode (HPM)	32
3.1.1 Veronderstellingen en tekortkomingen	32
3.1.2 Specificatie van het model	33
3.2 Onderzoeksgebied	36
3.3 Dataverzameling en bewerking.....	38
3.3.1 Woningkenmerken en transactieprizen	38
3.3.2 Dichtheid	39
3.3.3 Schaalniveau	39
3.3.4 Sociaaleconomische variabelen.....	40
3.4 Variabelen.....	40
3.4.1 Selectie.....	40
3.4.2 Causaliteit.....	41
3.4.3 Correlaties en multicollineariteit.....	41
3.4.4 Outliers	42
3.5 Beschrijvende statistiek	42
3.6 Beperkingen	45
4. Resultaten	47
4.1 Inleiding	47
4.2 Basismodel	47
4.3 Dummy model.....	48
4.4 Optimale dichtheid	51
4.5 Bevolkingsdichtheid en woningdichtheid	53
4.6 Interactie-effecten.....	53
4.6.1 Fysieke kenmerken	54

4.6.2 Functionele kenmerken	55
4.6.3 Sociaaleconomische kenmerken	56
5. Conclusies.....	59
5.1 Inleiding	59
5.2 Positief vs. negatief effect	59
5.3 Optimale dichtheid	60
5.4 Interacties met andere woning- en omgevingskenmerken.....	61
6. Discussie en verder onderzoek.....	63
6.1 Discussie	63
6.2 Suggesties voor verder onderzoek.....	64
7. Reflectie	65
7.1 Ruimtelijke kwaliteit.....	65
7.2 Dichtheid als indicator van stedelijke dynamiek	67
Literatuur	68
Overige bronnen	72
Lijst van afbeeldingen en herkomst.....	73
Bijlage 1 Variabelen BBGA.....	74
Bijlage 2 Cijfers Amsterdam per buurt.....	78
Bijlage 3 Kaarten Amsterdam	82

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en probleemstelling

Sinds de jaren '80¹ is de stad als plek om te werken, wonen en recreëren sterk in opkomst (Glaeser & Gottlieb, 2006; Marlet, 2009; De Groot et al.; 2010; Glaeser 2012; Tordoir et al., 2015). De toegenomen aantrekkingskracht van de stad hangt samen met een complex van met elkaar samenhangende sociaaleconomische ontwikkelingen, zoals de toename van het aantal tweeverdieners, de groei van de diensteneconomie, de toegenomen waarde die gehecht wordt aan beleving en menselijke ervaring, maar ook de revoluties in de ICT (Pine & Gilmore, 1998; Florida, 2002; De Groot et al., 2010). De wederopstanding van de stad na de stedelijke crisis in de jaren '70 past in een mondiale trend van verstedelijking die met name in Azië en Afrika vormen heeft aangenomen van een onstuitbare urbanisatiegolf. Voor het eerst wonen er nu wereldwijd meer mensen in stedelijk gebied dan in landelijk gebied. Waar in 1950 nog 30% van de wereldbevolking in een stad woonde, is de verwachting dat dit tegen 2050 ruim verdubbeld zal zijn tot 66%, waarbij bovendien geldt dat de wereldbevolking in deze periode in absolute aantallen explosief gegroeid is, en dat ook zal blijven doen de rest van deze eeuw (UN, 2014). In Azië, waar de omvangrijke trek naar de stad vooral wordt veroorzaakt door de hoop op een beter economisch bestaan, heeft het urbanisatieproces geleid tot zeer grote agglomeraties van soms tientallen miljoenen inwoners, zoals Mumbai, Delhi, Bangkok, Seoul, Beijing, Sjanghai, Tokio en Jakarta. De snelle bevolkingsgroei in deze steden zorgt voor een enorme druk op grond, voorzieningen, infrastructuur en milieu en stelt lokale bestuurders voor grote uitdagingen.

In Nederland leidt de huidige verstedelijkingstendens tot minder extreme vormen van urbanisatie. Ondanks dat de bevolkingsdichtheid op landelijk niveau een van de hoogste ter wereld is, lijkt de vorming van een megastad hier nog ver weg. Als reden voor de beperkte urbanisatie in Nederland kan gewezen worden op het belang dat gehecht wordt aan de menselijke maat bij de stedelijke ontwikkeling, hetgeen een leidmotief is in de historie van de ruimtelijke ordening en stedenbouw (zie o.a. Van der Cammen & De Klerk, 2003; Van Duin & Barbieri 1999). Dit uit zich bijvoorbeeld in een grote hoeveelheid wetten en regels en verregaande individuele inspraak in planningsprocessen die extreme stedelijke concentratie belemmeren. Er is echter een trendbreuk waarneembaar ten opzichte van de traditionele stedenbouwkundige opvattingen van de Hollandse Stad: de angst voor grootstedelijke milieus lijkt plaats te hebben gemaakt voor de omarming van grootstedelijke ambities. Dit heeft in de laatste decennia geleid tot een steeds intensiever gebruik van grond op centrale locaties. Voornamelijk in de vier grote steden (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht) zijn de

¹ Het begin van de trend verschilt per land of regio. Volgens Glaeser & Gottlieb (2006) begon de trend in de Verenigde Staten pas in de jaren '90, terwijl deze in Londen al in de jaren '70 zichtbaar was. De Groot et al. (2010) baseert zich op het jaar waarin de bevolkingskrimp in verschillende steden ten einde was: 1988 in Amsterdam en Rotterdam, 1980 in New York, Boston en San Francisco, 1999 in Tokio en 1991 in Londen.

laatste jaren gebieden ontwikkeld waar zeer hoge, en in Nederland niet eerder geëvenaarde dichtheden zijn bereikt. De verwachting is dat deze verdichtingstrend doorzet in de nabije toekomst (Tordoir, 2014). Veel steden worden ook wel gedwongen te verdichten omdat zij inmiddels zo goed als geheel tegen hun planologische grenzen zijn aangelopen. Daarnaast wordt een stevige bevolkingsgroei verwacht in de Randstad, waarmee de druk op de woningmarkten daar alleen maar lijkt toe te nemen (cbs.nl, 2011).

Hoge dichtheden hebben zeker voordelen, zoals de nabijheid van -en draagvlak voor- voorzieningen, een hoge mate van specialisatie en vitaliteit en een rijke culturele diversiteit (Jacobs, 1961). Maar nadelen zijn eveneens te noemen. Meer gebouwen en minder openbare ruimte leidt in de regel tot minder zonlicht, minder privacy, op bepaalde schaalniveaus tot vervreemding en in extreme gevallen zelfs tot claustrofobie en depressie (Simmel, 1903; Wirth, 1938; Calhoun, 1962; Galle et al., 1972; Rapoport, 1975; Boots, 1979; Moch et al., 1996). Hoge dichtheden kunnen daarnaast leiden tot congestie, geluidsoverlast en vervuiling (Werkgroep Binnenstedelijk Bouwen, 2010). Volgens Ball (1973) verkoopt elk willekeurig huis daarom tegen een hogere prijs wanneer de dichtheid in de omgeving lager is. Rouwendal & Van der Straten (2008) Ook DiPasquale & Wheaton (1996) en Evans (2004b) noemen dichtheid als een negatief extern effect.

Volgens Rapoport (1975) en Leidelmeijer et al. (2009) is de perceptie van dichtheid echter relatief en hangt niet alleen samen met abstracte grootheden als bevolkingsdichtheid of bebouwingsdichtheid. Volgens Leidelmeijer et al. wordt de ervaren dichtheid beïnvloed door de nabijheid van bedrijven, water, groen, de aanwezigheid van een privé buitenruimte en de aard van de sociale contacten die men heeft in de buurt. Rapoport definieert dichtheid om die reden ook als het geheel van fysieke, topografische, functionele en sociale kenmerken van de omgeving.

De notie dat woningwaarde lineair afneemt naarmate de dichtheid toeneemt, lijkt haaks te staan op de huidige verstedelijkingstrend, waarbij het wonen in hoge dichtheden *fashionable* lijkt te zijn geworden. Deze tegenstelling roept de vraag op in hoeverre en in welke mate woonconsumenten werkelijk bereid zijn te betalen voor dichtheid, en zo ja, of er een omslagpunt is waarop die bereidheid afneemt? En hoe wordt de betalingsbereidheid voor dichtheid beïnvloed door andere woning- en omgevingskenmerken? Dat is de focus van deze scriptie.

1.2 Onderwerp en doelstelling

1.2.1 Dichtheid gedefinieerd

Dichtheid is een begrip dat in de literatuur op uiteenlopende wijze wordt gedefinieerd. Dichtheid heeft in essentie betrekking op de verhouding tussen massa en open ruimte. Het hangt daarmee sterk samen met bevolkingsdichtheid en woningdichtheid. Dichtheid wordt besproken in literatuur over stedelijke en regionale economie (zie o.a. Evans, 1973, 2004a, 2004b; Alonso, 1964; O'Sullivan, 2012; DiPasquale & Wheaton, 1996), sociologie en omgevingspsychologie (zie o.a. Simmel, 1903; Freedman, 1975; Boots, 1979; Calhoun, 1962), architectuur en stedenbouw (zie Uytenga, 2008; Berghauer Pont & Haupt, 2008). Dichtheid figureert verder als (controle)variabele in verschillende onderzoeken naar de waarde van andere woning- of omgevingskenmerken (zie Li & Brown, 1980;

Brouwer et al., 1997; Van Dam & Visser, 2006a, 2006b; Rouwendal & Van der Straaten, 2008). Verschillende onderzoeken zijn daarnaast gericht op het prijseffect van open ruimte op woningwaarde, waarvan de resultaten suggereren dat het effect interacteert met de dichtheid van de omgeving. Zo vonden Jim & Cheng (2010) een significant prijseffect van parken op hoogbouwappartementen in Hongkong. Vergelijkbare resultaten werden gevonden door Anderson & West (2006) en Dehring & Dunse (2006). In deze onderzoeken wordt dichtheid over het algemeen gedefinieerd als bevolkingsdichtheid of, met name in Nederland, als omgevingsadressendichtheid. Bebouwingsdichtheid, zoals aangegeven met FSI, GSI, OSR en L, is voor zover bekend nooit gebruikt als variabele in samenhang met woningwaarde, vermoedelijk omdat het meten ervan een complexe en tijdrovende aangelegenheid is. In dit onderzoek staat deze definitie van dichtheid echter wel centraal. De reden hiervoor ligt in de veronderstelling dat indien dichtheid enige invloed uitoefent op de waardering voor de woonomgeving, deze waardering samenhangt met de ervaring van de fysieke begrenzing van de omgeving, die al dan niet beïnvloed wordt door andere woning- en omgevingskenmerken. Bebouwingsdichtheid is daarnaast, in tegenstelling tot bevolkingsdichtheid of woningdichtheid functieneutraal, waardoor de mogelijke effecten van dichtheid ook gemeten kunnen worden in gebieden die niet gedomineerd worden door woningen, zoals vooral het geval is in sommige stadscentra. Het is daarom een meer geschikte maatstaf om de invloed van dichtheid op woningwaarde te meten dan woningdichtheid of bevolkingsdichtheid, omdat de laatste twee geen rekening houden met andere bebouwing dan woningen en de ruimtelijke kenmerken van de omgeving.

1.2.2 FSI, GSI en OSR

Bebouwingsdichtheid wordt in de praktijk aangeduid met de in de NEN 9300 gedefinieerde Floor Space Index (FSI), Ground Space Index (GSI), Open Space Ratio (OSR) en de gemiddelde bouwhoogte uitgedrukt in bouwlagen: L (NEN, 2013; zie ook Berghauser Pont & Haupt, 2008). In andere landen worden soms licht afwijkende maar vergelijkbare indicatoren gebruikt om dichtheid te kwantificeren. Zie paragraaf 2.2 voor een verdere uitwerking van FSI, GSI en OSR.

Hoewel de FSI op zichzelf een goede indicatie is voor de dichtheid van een bepaald gebied, zegt de FSI op zichzelf niet veel over de ruimtelijke karakteristieken ervan. Een gebied met flats of torens kan namelijk dezelfde FSI hebben als een gebied met traditionele bouwblokken. Doorgaans verhinderen bouwverordeningen dat torens of flats te dicht bij elkaar worden geplaatst, zodat hoogbouw vaak ook veel open, onbebouwde ruimte met zich meebrengt. In Nederland worden eisen gesteld ten aanzien van de minimale belemmeringshoek, waardoor intensieve laagbouw dezelfde of soms zelfs een hogere FSI kent dan hoogbouw (Uytenhaak, 2008). Dezelfde FSI kan dus een zeer uiteenlopende omgeving opleveren. Hetzelfde geldt voor GSI, OSR en L. FSI, GSI, OSR en L gezamenlijk kunnen de ruimtelijke eigenschappen van een gebied wel nauwkeurig karakteriseren. Hiermee kan men voor stedenbouwkundige programma's met dezelfde capaciteit verschillende stedenbouwkundige varianten ontwerpen. In dit onderzoek zal de invloed van FSI, GSI en OSR afzonderlijk onderzocht worden. L, de gemiddelde bebouwingshoogte wordt alleen als interactie-effect van de andere dichtheidsgrootheden onderzocht omdat de gemiddelde bebouwingshoogte van het blok zelf (dus niet de verdieping van de woning) als individuele variabele niet tot betekenisvolle resultaten kan

leiden vanwege het feit dat van de verdieping waarop de woning is gelegen geen gegevens beschikbaar waren.

Beantwoording van de onderzoeksvragen moet inzicht verschaffen in de ervaren kwaliteit van de gebouwde omgeving in relatie tot de bebouwingsdichtheid, hetgeen theoretische ondersteuning kan bieden bij het bepalen van dichtheden van toekomstige binnenstedelijke (her)ontwikkelingslocaties, de typologische indeling van gebieden en het vaststellen van overige woning- en woonomgevingskenmerken in stedenbouwkundige Programma's van Eisen.

1.3 Vraagstelling

De centrale onderzoeksvraag luidt:

Wat is het effect van dichtheid op de waarde van woningen?

Deze vraag zal aan de hand van de volgende deelvragen beantwoord worden:

1. *Heeft dichtheid een negatief of een positief effect op de waarde van woningen?*
2. *Wat is de optimale dichtheid?*
3. *In welke mate wordt de betalingsbereidheid voor dichtheid beïnvloed door andere woning- en locatiekenmerken?*

1.4 Relevantie

1.4.1 Maatschappelijke relevantie

In het licht van de verwachte verdere verdichting van Nederlandse steden in de toekomst, is het van belang voor zowel gemeenten als stedenbouwkundigen, ontwikkelaars en investeerders inzicht te hebben in de waardering van de dichtheid door bewoners. De specifieke focus van dit onderzoek op hoogstedelijk vastgoed kan daarnaast helpen om tot een exactere en betere wijze van taxeren van hoogstedelijke woningen en woongebouwen te komen.

1.4.2 Wetenschappelijke relevantie

Er bestaat veel *stated preference* onderzoek naar de woonvoorkeuren van stedelingen in relatie tot dichtheid (zie o.a. Van Dam et al. 2010; Leidelmeijer et al. 2009; Van Rheenen, 2015), maar in de literatuur ontbreekt het nog aan eenduidig onderzoek naar *revealed preferences* die specifiek verband houden met de ruimtelijke dimensies van de stedelijke woonomgeving in het algemeen en dichtheid in het bijzonder. Door het meten van de ruimtelijke dimensies is het mogelijk om te corrigeren voor laagbevolkte maar drukbezochte gebieden zoals het centrum van Amsterdam en te bepalen in hoeverre ruimtelijke inrichting invloed heeft op de waardering van de woonomgeving.

Dit onderzoek kan daarom bijdragen aan een beter begrip van de invloed van dichtheid op de beleving en waardering van de woonomgeving.

1.5 Onderzoeksmethode en -data

De mate van bereidheid om te betalen voor dichtheid, en de invloed daarop van andere woning- en woonomgevingskenmerken wordt onderzocht met behulp van de Hedonische Prijsmethode, een veelgebruikte methode voor het onderzoeken van de invloed van bepaalde woning- en woonomgevingskenmerken op de transactieprijs van woningen. De Hedonische Prijsmethode omvat een regressieanalyse waarbij de transactieprijs de Y- of de afhankelijke variabele is en in dit geval dichtheid de X- of onafhankelijke variabele. Een aantal relevante woning- en omgevingskenmerken worden in het regressiemodel opgenomen als controlevariabelen. De coëfficiënt die het model berekent voor dichtheid is een indicatie van de waarde die men bereid is meer of minder te betalen voor een woning bij een verandering van de dichtheidsvariabele.

Het onderzoeksgebied is Amsterdam. Hoewel New York, Hong Kong, of andere steden met bovengemiddeld hoge dichtheden wellicht een geschikter –en voor het meten van dichtheid interessanter– onderzoeksgebied hadden kunnen vormen, heeft dit onderzoek zich beperkt tot de Nederlandse situatie. Binnen Nederland is Amsterdam de voornaamste stad omdat daar de laatste jaren een aantal projecten zijn gerealiseerd met voor Nederland ongeëvenaarde dichtheden. Het middeleeuwse centrum en de Jordaan zijn daarnaast zeer compacte gebieden, ondanks het feit dat er geen hoogbouw in voor komt.

De gegevens met betrekking tot FSI, GSI en OSR zijn gemeten aan de hand van de Topografische Basiskaart Nederland met behulp van een CAD-programma. De gemiddelde verdiepingshoogte L is bepaald met behulp van Google Streetview. De transactiepreizen en woningkenmerken die gebruikt worden in dit onderzoek zijn afkomstig van de transactiedatabase van de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM). Buurtgegevens zijn afkomstig uit het Basisbestand Gebieden Amsterdam (BBGA) dat gedownload is van data.amsterdam.nl.

1.6 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt de theoretische context behandeld die relevant is voor het beschouwen van dichtheid en woningwaarde, zoals de economische drijvers van stedelijke concentratie en dichtheid, de perceptie van dichtheid en de invloed op menselijk gedrag. Tevens wordt de werking van de woningmarkt beschreven. In hoofdstuk 3 wordt de methodologie van het onderzoek in meer detail beschreven en hoofdstuk 4 behandelt de analyse van de data en resultaten. De conclusies van het onderzoek worden beschreven in hoofdstuk 5, gevolgd door een discussie van de onderzoeksresultaten en suggesties voor verder onderzoek in hoofdstuk 6. Een de reflectie op het onderzoek is te lezen in hoofdstuk 7.

2. Theoretisch kader

2.1 Inleiding

Dichtheid is een multidisciplinair onderwerp dat gerelateerd kan worden aan economie, stedenbouw, architectuur en psychologie. Deze disciplines worden allemaal besproken in dit hoofdstuk omdat ze van belang zijn voor het begrip en de interpretatie van de resultaten van dit onderzoek. Allereerst wordt de theoretische basis beschreven van de dichtheidsindicatoren die in dit onderzoek centraal staan: FSI, GSI, OSR en L. Paragraaf 2.3 bespreekt vervolgens de economische wetmatigheden die ten grondslag liggen aan het ontstaan van hoge dichtheden en de vraag waarom de dichtheid op de ene locatie hoger is dan op een andere locatie. In paragraaf 2.4 volgt een korte geschiedenis van de stad, waarom de stad in verval raakte en waarom de stad weer geliefd is geraakt. In de omgevingspsychologie en sociologie heeft, met name in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw, een uitgebreid discours plaatsgevonden over de gevolgen van hoge dichtheden op de menselijke psyche en het menselijk gedrag. Hoewel veel van deze studies inmiddels niet meer actueel zijn, geven zij niettemin een goed beeld van de fundamentele invloed van het effect van dichtheid op de menselijke psyche. Verondersteld wordt dat juist de perceptie van de fysieke ruimte, van benauwdheid en visuele stimuli bepaalt in hoeverre de dichtheid van de omgeving gewaardeerd wordt. Een bespreking van de voornaamste bevindingen en opvattingen wordt gehouden in paragraaf 2.5. Paragraaf 2.6 beschrijft ten slotte het raamwerk van de woningmarkt op micro- en macroniveau en de invloed van woning- en locatienkenmerken op de woningwaarde in het algemeen.

2.2 Indicatoren van dichtheid: FSI, GSI, OSR en L

2.2.1 Floor Space Index (FSI)

De Floor Space Index, ook wel *Ausnutzungsziffer* (Duitsland) of Floor to Area Ratio (FAR, VS/Azië) genoemd, is de maat voor intensiteit van de gebouwde omgeving (Berghauser Pont & Haupt, 2008). Het wordt berekend door de bruto vloeroppervlakte (BVO) te delen door de totale landoppervlakte van het gebied in beschouwing, aan de hand van de volgende formule:

$$(1) \quad FSI_x = \frac{BVO_x}{A_x}$$

Waarin:

FSI = Floor Space Index;

BVO = de bruto vloeroppervlakte in m²;

A = de terreinoppervlakte in m²;

x = het schaalniveau waarop gemeten wordt.

Het schaalniveau waarop gemeten wordt kan een kavel zijn, een blok, een buurt of een hele stad. De Nederlandse norm voor de bepaling van oppervlakten en dichtheden in de stedenbouw, NEN

9300 (NEN, 2013), geeft richtlijnen voor de uniforme bepaling van de grenzen van het bebouwde en onbebouwde oppervlak. In dit onderzoek worden FSI, GSI en OSR gemeten op het niveau van het bruto bouwblok. Het bruto bouwblok omvat het gebied van het bouwblok dat omsloten wordt door ontsluitingswegen waarbij het terrein waardoor het BVO gedeeld wordt, gemeten wordt tot aan het hart van de ontsluitingsweg. Inhammen en tussenwegen binnen de contouren van dit bouwblok worden volgens de norm meegerekend indien kleiner dan 0,4 ha. 'Lineaire elementen' zoals grachten en sloten tussen de bebouwing die smaller zijn dan 30 meter worden eveneens tot aan het hart van het element gemeten. Wanneer op grotere schaalniveaus gemeten wordt, op het niveau van buurt, wijk of gemeente, neemt de dichtheid uiteraard sterk af omdat er relatief meer openbare ruimte wordt meegerekend dan wanneer op een kleiner schaalniveau gemeten wordt. Een FSI van 1 betekent dat de totale hoeveelheid BVO binnen een gebied gelijk is aan het totale oppervlak.

2.2.2 Ground Space Index (GSI)

De Ground Space Index wordt internationaal ook wel *coverage* genoemd en geeft het bebouwingspercentage aan. De GSI wordt bepaald door de bebouwde terreinoppervlakte te delen door de totale terreinoppervlakte, wat er in formulevorm als volgt uitziet (Berghauser Pont & Haupt, 2008; NEN, 2013):

$$(2) \quad GSI_x = \frac{BTO_x}{A_x}$$

Waarin:

GSI = Ground Space Index;

BTO = de bebouwde terreinoppervlakte in m^2 ;

A = de terreinoppervlakte in m^2 ;

x = het schaalniveau waarop gemeten wordt.

Waar de FSI de bebouwingsintensiteit bepaalt, geeft de GSI de compactheid van de ruimte aan. Bij een GSI van 1 is 100% van het oppervlak bebouwd, hetgeen alleen op kavelniveau mogelijk is. Daarbuiten bevinden zich altijd ontsluitingswegen. De hoogste GSI gemeten in dit onderzoek is 0,80 hetgeen extreem hoog is en doorgaans alleen wordt aangetroffen in historische middeleeuwse kerren. De GSI kan even hoog zijn in gebieden met laagbouw als in gebieden met overwegend hoogbouw.

2.2.3 Open Space Ratio (OSR)

Als GSI en FSI bekend zijn, kan de OSR bepaald worden. De Open Space Ratio is een afgeleide maat van de FSI en GSI en geeft de verhouding aan tussen open ruimte en bebouwd oppervlak (m^2 BVO). Het is daarmee bijna de inverse van de FSI. Bijna, want waar de FSI de verhouding aangeeft tussen bebouwd oppervlak en totaal oppervlak, geeft de OSR aan wat de verhouding is tussen het onbebouwde oppervlak (totaal oppervlak minus de GSI) en het bebouwde oppervlak (m^2 BVO). Het wordt conform de NEN 9300 berekend aan de hand van de volgende formule (NEN, 2013):

$$(3) \quad OSR_x = \frac{Ax - BTO_x}{BVO_x}$$

Waarin:

OSR = Open Space Ratio;

BTO = de bebouwde terreinoppervlakte in m^2 ;

BVO = de bruto vloeroppervlakte in m^2 ;

A = de terreinoppervlakte in m^2 ;

x = het schaalniveau waarop gemeten wordt.

De formule kan ook gelezen worden als $OSR = (1-GSI)/BVO$, wat wellicht meer inzicht geeft in de onderlinge verhouding tussen FSI, GSI en OSR. Het verschil met FSI ligt dus in het feit dat bij de FSI het BVO wordt afgezet tegen de gehele terreinoppervlakte, dus ook de footprint van het gebouw (BTO) en bij de OSR wordt de BVO alleen afgezet tegen de open of onbebouwde ruimte ($A_x - BTO_x$), minus de footprint. Een OSR van 1 geeft aan dat de hoeveelheid open ruimte rond de gemeten bebouwing gelijk is aan het totale aantal m^2 BVO.

2.2.4 Bouwlagen (L)

Het aantal bouwlagen (het aantal verdiepingen plus de begane grond, inclusief eventuele kelder-
verdiepingen) kan berekend worden met de volgende formule (Ibid.):

$$(4) \quad L_x = \frac{BVO_x}{BTO_x}$$

Waarin:

L = het aantal bouwlagen;

BVO = de bruto vloeroppervlakte in m^2 ;

BTO = de bebouwde terreinoppervlakte in m^2 ;

x = het schaalniveau waarop gemeten wordt.

2.3 Economische drijvers van verstedelijking

2.3.1 Inleiding

De primaire reden voor het bestaan van steden ligt in het feit dat de mens niet zelfvoorzienend is. Hij is gespecialiseerd in een bepaald vak en met de opbrengst kan hij goederen kopen die hij zelf niet kan maken. De nabijheid van andere mensen, met andere specialismen is daarom noodzakelijk (O'Sullivan, 2012): "*Men, thinly scattered [...] make a shift, but a bad shift, without many things... It is being concentrated which produces convenience.*" (Johnson, 1785, in: Jacobs, 1961, p. 200). Mensen hebben dus een belang bij de vestiging in elkaars nabijheid om te profiteren van wat anderen te bieden hebben ten aanzien van carrière, kennis, ideeën en liefde (De Groot et al., 2010). Omdat menselijke activiteit daardoor de neiging heeft zich te concentreren op bepaalde (lees: centrale) locaties ontstaat concurrentie om grond. Grond heeft immers maar een beperkte capaciteit voor het aanbieden van ruimte voor activiteiten, voorzieningen en woningen, welke bovendien moeilijk te verplaatsen zijn (Tordoir, 2014). Geen twee locaties zijn exact hetzelfde en dus is elke locatie uniek. Het aanbod van grond op elke gegeven locatie is daarom per definitie eindig en dus zeer prijsinelastisch: het aanbod reageert niet op de prijs. De vraag naar grond is daarentegen wel elastisch: de vraag reageert sterk op de prijs vanwege het bestaan van niet-identieke, maar wel vergelijkbare locaties (DiPasquale & Wheaton, 1996). Het prijsmechanisme is dus een effectief middel om de concurrentiestrijd om de beste locaties te organiseren. Door verschillen in *interactiekosten*² tussen verschillende functies ontstaan verstedelijkingsstructuren waarbij de grondwaarde toeneemt van de stadsrand naar het centrum (De Groot et al., 2010; Tordoir, 2014). Naarmate de grondwaarde toeneemt, zal een ontwikkelaar meer vloeroppervlak op dezelfde locatie moeten ontwikkelen om winst te kunnen maken (Evans, 1973, 2004a, 2004b; DiPasquale & Wheaton, 1996). Dit principe verklaart waarom de dichtheid op de ene plek hoger is dan op de andere en altijd geleidelijk toeneemt richting relatief aantrekkelijke locaties (DiPasquale & Wheaton, 1996). De theorieën over grondwaarde en verstedelijking die deze variaties in dichtheid verklaren, worden in de volgende paragrafen verder besproken.

2.3.2 Ricardian rent theory

Een fundamenteel principe in de vastgoedeconomie is dat de waarde die de functie van het onroerend goed vertegenwoordigt, de waarde van de grond bepaalt. Een van de grondleggers van deze theorie is de klassieke Britse econoom David Ricardo (1772 – 1823). De naar hem vernoemde *Ricardian rent theory* ontstond uit een onderzoek waarin de oorzaak van de tijdens de Napoleontische Oorlogen (1792-1815) sterk gestegen maïsprijzen centraal stond. De geldende opvatting in die tijd

² Ruimtelijke interactiekosten zijn de kosten die gemaakt worden als gevolg van de relatieve onverplaatsbaarheid van functies en activiteiten en de beperkte capaciteit van grond die verkeersbewegingen uitlokken. Omdat niet iedereen zich op dezelfde locatie kan vestigen, zullen dus interactiekosten gemaakt moeten worden om deze afstanden te overbruggen. Omdat voor de ene functie de interactiekosten hoger zijn dan voor een andere functie, zal de ene functie meer willen bieden voor een centrale locatie dan een andere functie (Tordoir, 2014).

was dat de oorzaak lag in de hoge huren die gevraagd werden door de landeigenaren. Zijn conclusie luidde echter dat de prijzen van maïs niet hoog waren vanwege de hoge huren, maar dat de huren hoog waren omdat de prijs van maïs hoog was (*Corn is not high because a rent is paid, but a rent is paid because corn is high*) (Evans, 2004a). Grond kan hierdoor beschouwd worden als een afgeleid product, waarbij de waarde is afgeleid van de vraag naar hetgeen op de grond geproduceerd kan worden.

2.3.3 Neoklassieke theorie

Waar Ricardo's theorie uitging van een vaststaand aanbod van grond en slechts één product, namelijk maïs, werd in de daarna ontwikkelde Neoklassieke theorie uitgegaan van meerdere, concurrerende producten en dus meerdere vraagcurves, waardoor de prijs van maïs wel degelijk bepaald kan zijn door de hoge huur. Bij een toenemende vraag naar bijvoorbeeld aardappelen en een gelijkblijvende vraag naar maïs, zal immers steeds meer grond waarop maïs wordt verbouwd, gebruikt worden om aardappelen op te verbouwen. Ondanks dat de vraag naar maïs niet is toegenomen, is de (markt)huur wél gestegen door de extra vraag naar aardappelen. De toegenomen huurkosten zullen bij gevolg doorberekend worden in de prijzen van maïs. Omdat bestemmingsplannen bestemming van grond echter doorgaans langdurig vastleggen, gaat de Neoklassieke theorie niet altijd op en is de Ricardiaanse theorie nog steeds van toepassing (Ibid.).

2.3.4 Urban rent theory en de bid rent curve

Wat zowel in de Ricardiaanse theorie als in de Neoklassieke theorie ontbreekt, is het verschil in huur en grondwaarde tussen verschillende locaties (Evans, 2004a). Johann Heinrich von Thünen (1783-1850) was de eerste die dit verschil in een theorie vertaalde. Von Thünen stelde, uitgaande van een constante vruchtbaarheid van de grond, dat de agrarische grondwaarde (*agricultural rent*) hoger is naarmate de vervoerskosten naar de markt lager zijn en werd daarmee de grondlegger van de *urban rent theory*. De theorie beschrijft de ruimtelijke uitsortering van agrarische functies rondom de centrale marktplaats, de stad. Naarmate producten per eenheid duurder zijn om te vervoeren, zullen ze dichter bij de centrale marktplaats geproduceerd of verbouwd worden (Ibid.).

William Alonso (1933-1999) bouwde voort op de theorie van Von Thünen door deze toepasbaar te maken op de complexere context van de stad als geheel. In *Location and Land Use* (1964) beschrijft hij de *bid rent price* voor huishoudens en bedrijven. De resulterende *bid rent curve*, of grondwaardegradiënt, geeft de naar het stadscentrum toe steeds hoger oplopende grondwaarde weer die het gevolg is van het opbieden van partijen voor steeds schaarser wordende locaties (Zie ook De Groot et al., 2010). Het model van Alonso komt overeen met de modellen over stedelijke structuur van Muth (1969) en Mills (1972) die voorspellen dat grondwaarde, bevolkingsdichtheid en woningwaarde per m² afnemen met de afstand tot het centrum (McMillen, 2003). Tegenwoordig wordt daarom vaak gerefereerd aan het Alonso-Muth-Mills model wanneer gesproken wordt over de structuur van steden. De waarde van het model heeft volgens McMillen enige tijd ter discussie gestaan omdat tijdens de stedelijke crisis de bid rent curve voor woningen omgekeerd leek: woningwaarden leken toen toe te nemen in plaats van af te nemen naarmate de afstand tot het centrum groter werd.

Synchroon met de wederopstanding van de stad komt het model weer overeen met de werkelijkheid (McMillen, 2003).

2.3.5 Grondwaarde en bouwkosten

Wanneer de waarde van grond toeneemt, bouwen ontwikkelaars over het algemeen meer woningen op dezelfde hoeveelheid grond omdat de verkoop van meer woningen op dezelfde hoeveelheid grond in beginsel meer opbrengt dan de verkoop van minder woningen op dezelfde grond. De verhouding tussen de investering op de grond en de bouwkosten verschuift daardoor van grond naar bouwkosten: per woning wordt er minder uitgegeven aan grond en relatief meer aan bouwkosten. Hierdoor zorgen hoge grondwaarden voor hogere dichtheden maar resulteren hogere dichtheden tegelijk ook in hogere grondwaarden (DiPasquale & Wheaton, 1996). Dit is een verschijnsel dat *Factor substitution* wordt genoemd en dat op kavelniveau de dichtheid sterk kan opdrijven. Het gevolg is dat op centrale en andere gewilde locaties de kavels doorgaans kleiner zijn, de gebouwen doorgaans hoger en huishoudens doorgaans genoeg nemen met een kleiner woonoppervlak (DiPasquale & Wheaton, 1996; Evans, 2004a; O'Sullivan, 2012), hetgeen onvermijdelijk leidt tot toenemende bebouwingsintensiteit en dus een hogere dichtheid.

2.3.6 Optimale dichtheid

De optimale dichtheid voor een ontwikkelaar is een functie van de grondkosten, de bouwkosten en de markthuur die op een bepaalde locatie gerealiseerd kan worden. De grondkosten, bouwkosten en markthuur zijn op hun beurt weer een functie van de dichtheid. In theorie neemt de willingness-to-pay voor woningen af naarmate de dichtheid op een locatie toeneemt, vanwege verminderde privacy, beperking van (zon)licht en andere externaliteiten die samenhangen met een hoge bebouwingsintensiteit. De marginale opbrengst, de toegevoegde waarde van elke extra woning, wordt dus met elke toegevoegde woning minder. De bouwkosten nemen aan de andere kant juist toe naarmate de dichtheid toeneemt, helemaal naarmate de bouwhoogte toeneemt. De marginale bouwkosten, de aanvullende kosten van het toevoegen van een extra verdieping, nemen naarmate hoger wordt gebouwd steeds verder toe. Zo zorgt elke verdieping extra voor een ruimere dimensionering van de hoofddragconstructie en fundering, en zijn vanaf bepaalde hoogtes kostbare aanvullende transportvoorzieningen en brandveiligheidsmaatregelen noodzakelijk (Evans, 1973, 2004b; DiPasquale & Wheaton, 1996). Daar staat tegenover dat bij hoogbouw een *highrise premium* gerekend kan worden: een premie voor het uitzicht (Evans, 1973). Deze extra opbrengsten zullen de aanvullende kosten van het hoger bouwen moeten compenseren. Een goede timing en marktomstandigheden geven hoogbouw nog een extra dimensie. In tegenstelling tot lagere gebouwen kunnen torens niet gefaseerd opgeleverd worden omdat alle woningen boven elkaar zijn gelegen. Het kan in dat geval langer duren voordat er opbrengsten zijn. Alle woningen komen daarnaast tegelijkertijd op de markt, waardoor verzadiging een extra risico is. Het gehele proces, inclusief de bouw, kent bovendien vaak een relatief langere doorlooptijd (onder andere door een langer vergunningentraject) waardoor de marktomstandigheden bij oplevering sterk kunnen verschillen van de omstandigheden tijdens de initiatieffase. De optimale dichtheid verschilt dus per locatie, want is afhankelijk van veel factoren.

Optimale dichtheid kan ook vanuit de bewoners, de omwonenden of de stad als geheel beschouwd worden. Jacobs (1961) benaderde het vraagstuk vanuit het oogpunt van de vitale stad en was relatief uitgesproken over de dichtheid die een stad dient te hebben. Jacobs beschouwde 100 woningen per hectare³ een minimale dichtheid voor een vitaal stedelijk milieu. Buiten de stad zou de dichtheid niet boven de 20 woningen per hectare mogen komen. Dichtheden tussen 20 en 100 woningen per hectare beschouwde zij als *in-between densities*, dichtheden die grootstedelijke problematiek met zich meebrengen, en waar door de te lage dichtheid geen levendigheid en diversiteit ontstaat. Volgens Jacobs moet de dichtheid van een wijk zo hoog zijn dat het de 'maximale potentiële diversiteit' stimuleert. De dichtheid van een wijk wordt te hoog op het moment dat diversiteit wordt onderdrukt in plaats van gestimuleerd, wanneer de woningen bijvoorbeeld te gestandaardiseerd zijn, zoals de honingraatflats in de Bijlmer, en andere flats uit die tijd. Deze flats waren in serieproductie opgebouwd uit identieke woningen, net als het plan van Le Corbusier, de 'stad voor 3 miljoen inwoners' bestaande uit identieke woontorens in een parkachtige omgeving in het centrum van Parijs, dat overigens nooit gerealiseerd is (Trachtenberg & Hyman, 2003). Grote variaties in type en bouwperiode van woningen zijn juist cruciale voorwaarden voor een divers sociaal stedelijk milieu stelt Jacobs, waarbij opgemerkt kan worden dat de Bijlmer in ieder geval niet het tegendeel bewijst. De optimale dichtheid is ook onderhevig aan de invloed van tijd. Waar 150 jaar geleden niet hoger kon worden gebouwd dan zes of zeven verdiepingen, kan door de ontwikkeling van de (bouw)technologie sinds eind negentiende eeuw tot enkele honderden meters hoog gebouwd worden.



Afb. 2.1 Greenwich Village, New York, NY. Volgens Jacobs (1961) is in dit gebied een optimale dichtheid bereikt.

³ Jacobs spreekt van 100 woningen per *net acre* (4.046 m²). Omdat de net acre alleen de footprint van de woongebouwen omvat en geen openbare ruimte, is een vertaling naar het in Nederland vaak gebruikte aantal woningen per hectare (waar wel openbare ruimte wordt meegerekend) moeilijk te maken. Aangezien in stedelijke woonwijken de ruimte tussen gebouwen vaak tussen de 50 en 60% ligt, is het aantal woningen per net acre 1-op-1 vertaald naar aantal woningen per hectare (100 woningen per net acre = 100 woningen per hectare).

Hoewel dit nog steeds uitschieters zijn, is duidelijk dat over het algemeen de gemiddelde bouwhoogte in veel steden sindsdien sterk is toegenomen. De capaciteit van bouwpercelen en de maatschappelijke attitude richting dichtheid zijn daardoor in de tijd veranderd (Jacobs, 1961; DiPasquale & Wheaton, 1996).

2.3.7 Planologische restricties ten aanzien van dichtheid

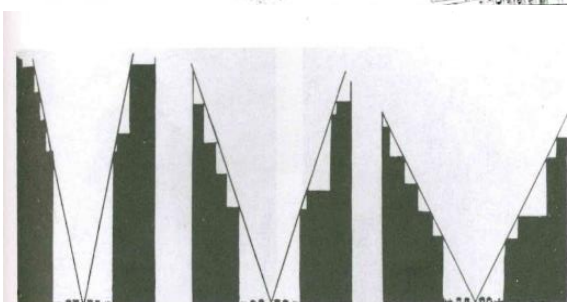
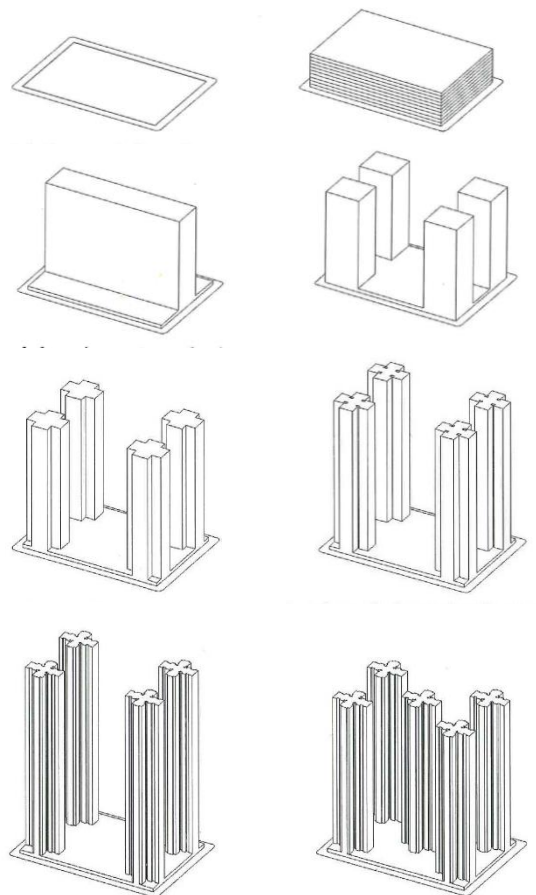
De prijselasticiteit van grond, of de mate waarin de prijs reageert op het aanbod, is hoger naarmate er meer grond op concurrerende (vergelijkbare) locaties beschikbaar is, en neemt af naarmate er minder concurrentie is. Natuurlijke obstakels zoals bergen en rivieren, of planologische restricties kunnen leiden tot een zeer lage prijselasticiteit vanwege de schaarste en hebben daarom een grote impact op de waarde van grond.

De dichtheid in stedelijk gebied zal toenemen wanneer uitbreiding in horizontale richting niet mogelijk is en de druk op de ruimte groot, zoals bijvoorbeeld in Engelse steden gebeurd is als gevolg van de zogenaamde *greenbelts* (Larson & Yezer, 2015). In dat geval stijgen de prijzen op alle locaties en verschuift de grondwaardegradiënt, de curve die het grondprijsverloop van de rand van de stad tot aan het centrum weergeeft in verticale richting. Hierdoor zijn ontwikkelaars gedwongen op dezelfde kavel meer (en kleinere) woningen te bouwen om het vereiste rendement te halen (Evans 2004). En meer woningen op dezelfde kavel betekent *ceteris paribus* een hogere dichtheid. In bepaalde steden in de Randstad zal dit, indien het huidige ruimtelijke ordeningsbeleid voortgezet wordt, leiden tot hogere dichtheden in het algemeen en met nieuwe pieken in intensief ruimtegebruik op centrale locaties. Het effect dat natuurlijke barrières hebben op dichtheid en vastgoedprijzen is duidelijk zichtbaar in de twee steden met de hoogste dichtheid ter wereld: New York, dat aan drie zijden omringd wordt door water, en Hongkong, dat ingeklemd zit tussen een hoge bergkam en de zee. Op deze plekken zijn mede om die reden extreem hoge dichtheden in combinatie met extreem hoge onroerend goed prijzen bereikt.

Dichtheid onder controle: zonerings in New York en Hongkong

Omdat ongecontroleerde ontwikkeling een negatief effect kan hebben op onroerend goed waarden in de omgeving en het welzijn van bewoners en gebruikers, en dus kan leiden tot een Pareto suboptimale situatie (Evans, 1973), reguleren lokale overheden vaak hoeveel maximaal gebouwd mag worden. Dichtheid is daarmee ook een functie van overheidsregulering, en niet alleen van marktwerking.

Overheidsinterventies hebben grote invloed gehad op de verschijningsvorm van New York, maar ook op de woontorens in Hongkong. In New York werd in 1916 de New York Zoning Ordinance goedgekeurd. Dit zoneringsbeleid verdeelde Manhattan in verschillende gebieden waar bepaalde zonerings-eisen golden (afbeelding 2.2). Vijf formules, die de hoogte en afmetingen van de zogenaamde *setbacks* voorschreven bepaalden de envelop van het bouwvolume (afbeelding 2.3) en gaven de gebouwen in Manhattan zo hun kenmerkende vormen (Willis, 1995). In Hongkong worden andere, maar evenzo kenmerkende maatregelen genomen om de groei van de stad in goede banen te leiden (afbeelding 2.4). Per kavel wordt een FSI (plot size ratio) toegekend. Voor woongebouwen op kavels met een FSI-limiet van 10 moet het gebouw hoger zijn dan 61 meter en mag het niet meer dan 40% van de kavel innemen. Omdat vier torens minder circulatieruimte nodig hebben dan één schijf, worden in een massastudie eerst vier vierkante torens getekend. De vorm van deze toren verandert na het optimaliseren van de plattegronden. De inwendige hoeken van de toren worden vervolgens uitgefreesd omdat elk vertrek aan de gevel moet liggen. Omdat de torens inmiddels te slank zijn geworden, worden de torens verlaagd en een extra toren in het midden geplaatst, dusdanig dat de FSI van de kavel 10 blijft en de footprint beperkt blijft tot 40% van de kavel (Van Rijs, 1997).



Afb. 2.2 t/m 2.4 Kaart van Manhattan uit de Zoning Ordinance uit 1916 met gebieden waar specifieke setback eisen gelden (linksboven). Straatprofielen uit de Zoning Ordinance als voorbeeld voor bepaalde setback formules (links). Voorbeeld van een massastudie voor een kavel met woontorens in Hongkong (boven).

2.4 Opkomst, verval en wederopstanding van de stad

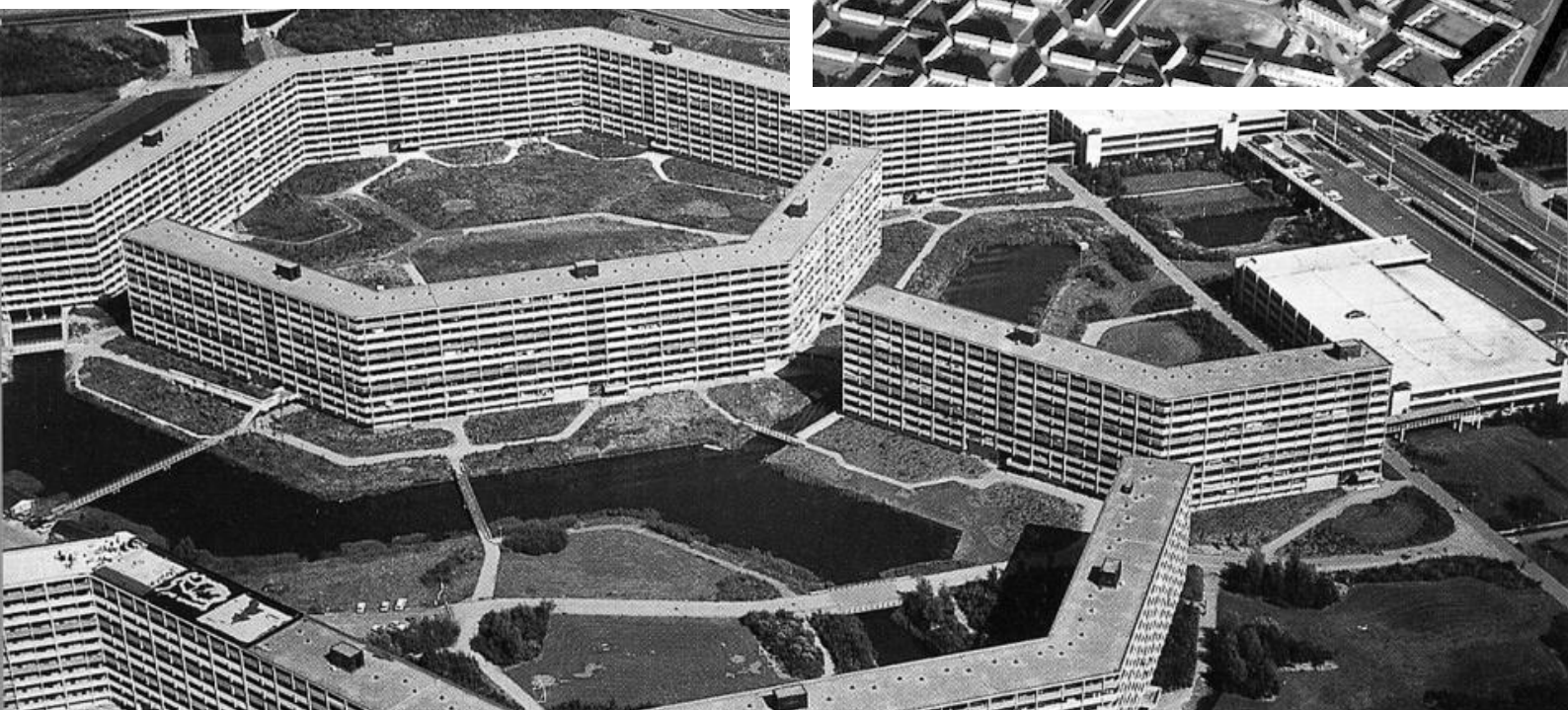
De Industriële Revolutie in de negentiende eeuw zorgde voor een overweldigende migratiestroom richting de stad. De gevolgen voor de leefcondities waren echter desastreus. Overbevolking en zeer slechte woningkwaliteit zorgden voor snelle verspreiding van dodelijke ziekten als tyfus en cholera. In Nederland werd met de eerste Woningwet uit 1901 geprobeerd een einde te maken aan de ook hier onhygiënische leefomstandigheden door het adagium van 'licht, lucht en ruimte'. Tegelijkertijd leidden de toenemende welvaart en de aanleg van autowegen in sommige ontwikkelde landen tot de eerste suburbanisatiebeweging (Van der Cammen & De Klerk, 2003). Na de Tweede Wereldoorlog vond er nog een grotere trek uit de stad richting het platteland plaats. Veel steden in Europa, de Verenigde Staten en Japan kregen daardoor te maken met een sterke bevolkingskrimp (De Groot et al., 2010). De reden voor de snelle krimp verschilt echter van stad tot stad. Waar New York te lijden had van de ontwikkelingen in de luchtvaart die het belang van de haven marginaliseerde (Glaeser, 2012), had Amsterdam bijvoorbeeld sterk te lijden van een algemene afkeer van de stad en de verlaten woningen van Joden na de Tweede Wereldoorlog (Van der Cammen & De Klerk, 2003; Mak, 1999). De opkomst van de auto is een cruciaal element geweest in de ontwikkeling van steden en een belangrijke reden voor het stedelijk verval in de jaren '60, '70 en '80. De enorme ruimtebehoefte van auto's voor verplaatsingen en parkeren, en het feit dat de auto wonen in lage dichtheden, op grotere afstand van de stad mogelijk maakte, resulteerde in een leegloop van stedelijke centra: *"As the car supplanted previous technologies, traditional cities fell into a spiral of decline and seemed doomed to increasing obsolescence."* (Glaeser & Gottlieb, 2006, p. 1275). Cityvorming was in de naoorlogse periode in Nederland een kenmerkende ontwikkeling die samenhang met de opkomst van de auto: de binnenstedelijke schaalvergroting door het rigoureuze afbreken van historische gebouwen die plaats moesten maken voor grotere gebouwen zonder ontzag voor de cultuurhistorische waarde (Wagenaar, 2001; Van der Cammen & De Klerk, 2003). Het leidde tot kille en verlaten gebieden in de binnensteden. Het stadsbestuur van Amsterdam had zelfs al plannen voor de sloop van de Jordaan (Mak, 1999). Het Algemeen Uitbreidingsplan in de Westelijke Tuinsteden van Amsterdam, gebouwd volgens de filosofie van het Functionalisme, was eveneens een afkeer van de drukke stad. De typerende strokenverkaveling werd haaks op de verkeersaders gepositioneerd, zodat de bewoners geen overlast zouden ondervinden van het verkeer. Deze straten werden daarom ook niet ontworpen als verblijfsgebieden. Ook in de Bijlmer werden de verschillende verkeersstromen en functies gescheiden (Van der Cammen & De Klerk, 2003). Hoewel aanvankelijk succesvol en nog steeds tot ver over de grenzen bekend, ontwikkelden beide gebieden zich tot bronnen van sociaaleconomische problematiek, waarbij de anonimiteit van de openbare ruimte en het gebrek aan sociale controle als katalysator werkten bij het verval. Vanaf de jaren '80 keerde het verval van de stad langzaam om en is de populariteit van de stad als schouwspel en ontmoetingsruimte, als uitwisselingsplaats voor ideeën, als huwelijksmarkt en als pretpark sterk toegenomen; het is de opkomst van de consumentenstad, waarin compactheid en dichtheid de *flow* van mensen en ideeën faciliteren (Hajer & Reijndorp, 2001; Glaeser & Gottlieb, 2006; Glaeser, 2012).



Afbeelding 2.5 t/m 2.8 De abominabele leefomstandigheden in de 19^e eeuw in steden in Engeland en de Verenigde Staten.



Afb. 2.9 t/m 2.12 Wederopbouwflats Amsterdam Osdorp (boven); maquette van Plan Voisin van Le Corbusier (midden links) en honingraatflats in de Bijlmer (onder). Volgens Jacobs (1961) ondermijnt het op elkaar stapelen van identieke woningen de kwaliteit van stedelijke dichtheid. Midden rechts: luchtfoto van het Algemeen Uitbreidingsplan in Amsterdam Nieuw-West met de kenmerkende strokenverkaveling.



2.5 De effecten van dichtheid op de menselijke psyche en gedrag

In *The Metropolis and Mental Life* (1903) beschrijft Georg Simmel de gevolgen van de grote stad op de mentale gezondheid van stedelingen. Hij betoogt dat de vele stimuli van het stedelijk landschap, de constante blootstelling aan, of interactie met andere mensen, en de steeds veranderende sociale omgeving leiden tot overbelasting van de zintuigen (*sensory overload*), hetgeen volgens Simmel resulteert in stress, het inhouden van emoties, vijandigheid en een algemene terugtrekking uit het sociale verkeer.

Wanneer de dichtheid toeneemt, nemen volgens Verbrugge & Taylor (1980) ruimtelijke bronnen af, zoals ruimte voor activiteiten en eenvoudige beweging, privacy, rust, invloed op het territorium en voorspelbaarheid. Sociale bronnen nemen anderzijds juist toe: er zijn meer mogelijkheden voor informeel contact omdat mensen beter bereikbaar zijn. Dichtheid kan daarom geassocieerd worden met actieve sociale relaties en afhankelijkheid van een lokaal gebied voor sociale goederen en diensten, hetgeen enigszins contrasteert met de notie dat dichtheid tot mentale overbelasting en vervreemding leidt (zie Simmel, 1903). Volgens Verbrugge & Taylor hebben dichtheidseffecten alleen negatieve invloed onder specifieke omstandigheden, bijvoorbeeld als steden niet toegerust zijn om grote stromen mensen in goede banen te leiden.

Freedman (1975) betoogt dat de perceptie van dichtheid samenhangt met het aantal aanwezige mensen en de sociale relatie met die mensen. Hij gebruikt de analogie van een cocktailfeestje om het verschil in de ervaring van dichtheid aan te geven. De omvang van de ruimte waarin een feestje plaatsvindt bepaalt de energie van het feest en de mate waarin de mensen met elkaar interacteren. Is de ruimte te groot dan staan er groepjes her en der onderling rustig in gesprek en kabbelt de avond rustig voort, zonder dat de stemming er echt in komt. Als hetzelfde feestje met hetzelfde aantal mensen in een veel kleinere ruimte is, staan de mensen dicht tegen elkaar aan en is het vrijwel onmogelijk om interactie met anderen te voorkomen. Het feest heeft zo veel meer kans om te bruisen, maar in vollere ruimten heeft het gedrag van anderen wel een veel grotere impact. Als andere gasten luidruchtig zijn of ruzie maken is dat een stuk minder prettig in een kleine ruimte dan aan de andere kant van een grote zaal.

Baum en Valins (1977, in: Baldea, 2013) vergeleken het gedrag van twee groepen studenten in twee verschillende studentenhuizen met een verschillende ruimtelijke configuratie. De ene groep leefde in een huis met een rechte corridor als centrale ontsluiting waaraan alle privévertrekken waren geschakeld. De andere groep leefde in een suite-configuratie, enigszins afgezonderd van de overige bewoners. De bewoners van de rechte corridor werden blootgesteld aan grotere groepen en intensief en minder controleerbare sociale interactie. Zij ontwikkelden een grotere gevoeligheid voor groeps grootte en een lagere tolerantie voor *crowding* dat zich uitte in ontwijkend sociaal gedrag. Ook volgens Moch et al. (1996) hangt de perceptie van dichtheid en overbevolking af van de mate waarin controle bestaat over sociale interactie. In hun studie naar de impact van dichtheid op de woonbeleving werd vooral door bewoners van de hoogste woongebouwen gevoelens van overbevolking gemeld. *Crowding* werd vooral ervaren als gevolg van factoren die samenhangen met de aanwezigheid van anderen: geluid, rommel, geurtjes en ongewilde ontmoetingen. De tevredenheid

over de eigen woning bleek niet alleen samen te hangen met de perceptie van dichtheid in het gebouw, maar ook met de perceptie van de dichtheid van de omgeving. Hoe meer mensen zich opgesloten voelen in een te kleine woning, des te meer beschouwt men de buurt als overbevolkt. Volgens Lawson (2010) zijn privacy en territorialiteit cruciale aspecten voor het succes van hoge dichtheden. Lawson definieert privacy als de mate waarin het contact met anderen te controleren is en wijst daarom op het belang om bij het ontwerp van woongebouwen duidelijke grenzen aan te geven tussen publiek, semipubliek en privé, zodat iemands territorium duidelijk is afgebakend. Het ontbreken van duidelijke grenzen zou een oorzaak zijn van een negatieve perceptie van hoge dichtheden.

Rapoport (1975) betoogt dan ook dat het definiëren van dichtheid als alleen een abstracte verhouding tussen gebouwen en mensen, gebouwen en gebouwen, en mensen en mensen niet voldoende is om de invloed van dichtheid op het gedrag te bepalen. Het begrip dichtheid zou veel breder gedefinieerd moeten worden omdat de perceptie van dichtheid door zo veel factoren wordt beïnvloed, waaronder de complexiteit van de ruimte, de hoeveelheid informatie zoals verkeers- en reclameborden, het aantal mensen op straat, de geluiden, onnatuurlijke geuren, verkeersdruk en geparkeerde auto's, 24-uurs activiteiten, bedrijvigheid en functiemenging, de mate waarin menselijke interactie te sturen is, sociale heterogeniteit en de aan- of afwezigheid van cultureel gedeelde en geaccepteerde controlemechanismen voor het reguleren van sociale interactie.

2.6 De woningmarkt

2.6.1 Kenmerken van de woningmarkt

Woningen zijn een bijzonder soort vastgoed omdat het voor de gebruiker zowel een gebruiksmiddel is als een investeringsmiddel. Door de hoge bedragen die gemoeid zijn met de bouw en aankoop van een woning bestaat er een sterke wisselwerking tussen de vraag naar woningen en de nationale economie. Woningen bezitten daarnaast een aantal onderscheidende kenmerken waarmee zij verschillen van andere goederen (Janssen, 1992):

- Monofunctionaliteit (woningen worden normaal gesproken alleen gebruikt om te wonen, hetgeen versterkt wordt door gemeentelijke bestemmingsplannen);
- Heterogeniteit (vrijwel geen woning is hetzelfde);
- Zeer lange levensduur;
- Hoge kapitaalintensiteit;
- Hoge transactiekosten en dus een lage omloopsnelheid;
- De verbondenheid met locatie (woningen zijn onverplaatsbaar).

De laatste eigenschap heeft verstreckende gevolgen voor de kwaliteit en waarde van de woning, aangezien de locatie-eigenschappen een groot deel van de prijs van de woning bepalen (o.a. Van Dam & Visser, 2006a, 2006b). Het maakt woningen ook gevoelig voor ontwikkelingen in de woonomgeving, zoals de aanleg van infrastructuur, bebouwing of sociale voorzieningen. Deze kunnen de woonomgeving en daarmee de woningwaarde positief of negatief beïnvloeden en worden daardoor gekarakteriseerd als *externe effecten* of *externaliteiten* (Li & Brown, 1980; Webster, 2007; Tordoir,

2014). Door de onverplaatsbaarheid van woningen en regionale verschillen in werkgelegenheid, voorzieningen en andere kenmerken, bestaan nationale woningmarkten uit verschillende, door geografische eigenschappen bepaalde deelmarkten (Janssen, 1992; Brounen & Huij, 2004). Daarnaast zijn (deel)woningmarkten onder te verdelen in segmenten van prijs en type woning. Volgens Janssen (1992) vindt het onderscheid tussen deelmarkten plaats op basis van de mate van differentiatie; als de differentiatie te groot wordt kan niet meer worden gesproken van één markt maar van verschillende segmenten of deelmarkten. Zo lang woningen voldoende overeenkomsten hebben kunnen zij ingedeeld worden in hetzelfde segment of deelmarkt.

2.6.2 Inelastisch aanbod

De woningmarkt wordt verder gekenmerkt door een inelastisch aanbod. Een inelastisch aanbod betekent dat het aanbod niet of met vertraging reageert op prijsstijgingen. De hoge kapitaalintensiteit, de lange productietijd en het -in ieder geval in Nederland- stringente ruimtelijke ordeningsbeleid, leiden tot een inelastisch aanbod van woningen.

Volgens Green et al. (2005) verhoogt dichtheid de prijsinelasticiteit. De reden is dat naarmate er meer bebouwd oppervlak is, er minder bouwgrond beschikbaar is voor het reageren op de vraag. Glaeser & Gyourko (2005) vonden dat het aanbod alleen elastisch is indien de marktprijzen hoger zijn dan de bouwkosten, er vanuit gaande dat er geen restricties zijn om te voldoen aan de gestegen vraag. Een toename van de vraag leidt dan tot hogere prijzen totdat het evenwicht is bereikt. Indien de marktprijzen lager zijn dan de bouwkosten, is het voor ontwikkelaars niet rendabel om woningen te ontwikkelen waardoor er geen woningen meer worden gebouwd. Dit leidt volgens Glaeser & Gyourko tot stedelijk verval, waarvan lager dan normale marktprijzen al een voorbode kunnen zijn.

2.6.3 Prijsvorming op de woningmarkt

De vraag naar woningen wordt bepaald door demografische en macro-economische factoren zoals het aantal huishoudens, de hoogte en verdeling van inkomens, de hypotheekrente, kredietvoorwaarden en de fiscale behandeling van de eigen woning door de overheid. Op micro-economisch niveau worden huizenprijzen bepaald door de kenmerken of attributen van de individuele woning, zoals de locatie, de oppervlakte, het aantal kamers en de kenmerken van de omgeving. De prijsdeterminanten op beide niveaus worden hieronder verder beschreven.

Macro-economische determinanten van de woningprijs

Volgens Delfgaauw (1969, in: Janssen, 1992) wordt de (kwantitatieve) vraag naar woonruimte bepaald door het aantal huishoudens, de hoogte en de verdeling van inkomens, de prijzen van concurrerende en complementaire goederen en in de tijd veranderende behoeftenschema's (consumptiepatronen) van huishoudens. Een primair fundament van de vraag is het aantal huishoudens. De verhouding tussen het aantal huishoudens en de totale bevolking kan over de tijd veranderen naarmate de gezinssamenstelling als gevolg van sociale ontwikkelingen verandert. In de laatste decennia is er bijvoorbeeld verdunning opgetreden in de huishoudenssamenstelling door de groei van het aantal éénpersoons huishoudens (De Groot et al., 2010). De benodigde omvang en samenstelling

van de woningvoorraad worden tevens beïnvloed door cohort-effecten. Cohorten zijn in dit verband huishoudens die naar leeftijdsklasse min of meer gelijk de woningmarkt betreden, doorstromen en uittreden (Schilder et al., 2012). Een duidelijk cohort-effect is dat van de babyboomgeneratie die eind jaren '60 en begin jaren '70 de woningmarkt betrad, dat een grote stempel drukte op het Nederlandse ruimtelijke ordeningsbeleid in die tijd (Van der Cammen & De Klerk, 2003).

De vraag naar woonruimte wordt daarnaast beïnvloed door de hoogte van de inkomens, hoewel inkomensstijgingen niet tot een navenante stijging in de woonuitgaven leiden. De inkomenselasticiteit, de mate waarin de woonuitgaven stijgen met het inkomen is 0,8; een verdubbeling van het inkomen leidt dus tot 80% hogere woonuitgaven (DiPasquale & Wheaton, 1996). Levenscyclus en demografische factoren spelen ook een rol bij voorkeuren voor zowel overall woonruimte als specifieke woningkernmerken. De woonuitgaven stijgen in de regel naarmate men ouder wordt en kinderen krijgt en nemen daarna soms af (Ibid.). Cohort-effecten spelen hierbij een belangrijke rol want zij kunnen van grote invloed zijn op de woningmarkt in het geheel. De kapitaalmarktrente, economische omstandigheden en overheidsbeleid zijn daarnaast ook van invloed op de woningprijzen. Overheidsbeleid heeft in veel landen een verregaande invloed op het functioneren van de woningmarkt, en met name in Nederland (Vandevyvere & Zenthöfer, 2012; Conijn, 2008). Via onder meer gronduitgiftes, planologisch beleid, bestemmingsplannen, fiscale maatregelen, subsidies en kredietvoorwaarden kunnen overheden een grote invloed uitoefenen op de woningmarkt, wat zich kan uiten in onder andere schaarste, prijsverstoringen en een verstoorde verdeling tussen koop- en huurwoningen, zoals in Nederland het geval is. Hoewel o.a. Galati et al. (2011) uitgaat van huizenprijzen die gebaseerd zijn op de netto contante waarde van (theoretische) toekomstige huurpenningen en restwaarde, betogen Glaeser & Gyourko (2006) dat deze methode niet als fundament van huizenprijzen kan dienen vanwege de verschillen tussen eigenaar-gebruiker en verhuurder en de foutieve veronderstelling dat er arbitrage plaatsvindt tussen eigenaar-gebruiker en verhuurder: "*...If housing prices are at the right level to make a potential owner-occupier indifferent between buying and renting, then they are too low for a landlord to be willing to buy and rent out the unit*" (Glaeser, 2011, p. 15). Volgens Glaeser zijn inkomens en regionale voorzieningen daarentegen de voornaamste variabelen die de huizenprijsontwikkeling bepalen.

De ontwikkeling van huizenprijzen vertoont een cyclisch patroon, waarbij stijgende prijzen het resultaat zijn van een stijging van het aantal huishoudens en inkomens. Door toevoegingen aan de voorraad wordt na enige tijd de evenwichtsprijs weer bereikt (DiPasquale & Wheaton, 1996; Glaeser & Gyourko, 2006). Niet zelden neigen huizenprijzen echter af te wijken van hun fundamentele determinanten (Van der Windt et al., 2015). Huang & Tang (2012) vonden dat bestemmingsplannen, schaarste van grond en de groei van de subprime hypotheek een versterkend effect hadden op zowel de groei van de huizenprijzen in de Verenigde Staten tussen 2000 en 2006 als de daling die vervolgens inzette tussen 2006 en 2009. Op de lange termijn neigen huizenprijzen echter naar het langjarig gemiddelde, hoewel dit niet in even grote mate geldt voor elke stad of voor elk segment (Glaeser & Gyourko, 2006; Galati et al., 2011). Volgens De Vries (2009) hing de ontwikkeling van de huizenprijzen in Nederland altijd samen met de ontwikkeling van de bouwkosten, maar heeft deze

zich sinds de jaren '90 van de vorige eeuw hiervan losgekoppeld na het versoepelen van de kredietvoorwaarden.

Micro-economische werking van de woningmarkt

Op microniveau nemen huishoudens een beslissing over vestiging binnen een bepaalde deelmarkt, de buurt en de woning zelf. Het uitgangspunt hierbij is het minimaliseren van kosten en het maximaliseren van het nut dat de woning biedt (Janssen, 1992). De uitgaven voor wonen concurreren met uitgaven voor andere goederen, diensten en vrijetijdsbesteding. Er vindt daarom een uitwisseling plaats tussen locatie, reiskosten en consumptie zodat de willingness-to-pay voor een woning bestaat uit het totaal besteedbare huishoudinkomen minus de reiskosten naar het werk en de uitgaven voor consumptie (Alonso, 1964; DiPasquale & Wheaton, 1996). Gegeven de situatie op de woningmarkt, de kredietvoorwaarden en de financieringssituatie van het huishouden, wordt de keuze voor een woning en diens waarde (nut) impliciet gebaseerd op basis van persoonlijke woonvoorkeuren en de kenmerken van de woning en de omgeving.

2.6.4 De invloed van woning- en omgevingskenmerken op woningwaarde

Fysieke woningkenmerken bepalen ongeveer de helft van de waarde van een woning, maar gecorrigeerd voor de oppervlakte van de woning blijft hier circa 28 procent van over. Het zijn namelijk vooral de oppervlakte en inhoud van de woning die van invloed zijn op de waarde (Van Dam & Visser, 2006a). Woonomgevingskenmerken worden vaak onderverdeeld in fysieke, functionele en sociale kenmerken, waarbij vooral functionele en sociale kenmerken de prijs bepalen (Ibid.). Fysieke woonomgevingskenmerken hebben volgens Van Dam & Visser (2006a, 2006b) een bescheiden invloed op de woningwaarde. Alleen het percentage recreatief groen in de buurt in stedelijk gebied en de directe nabijheid van bos in landelijk gebied hebben een duidelijke invloed op de prijs. Functionele en sociale omgevingskenmerken zijn van grotere invloed op de woningwaarde. Sociale status en het aandeel niet-westerse allochtonen hebben een drukkend effect op de waarde van woningen, een effect dat sterker is in stedelijk gebied. De nabijheid van werkgelegenheid, voorzieningen en treinstations of snelwegen had een tegenovergesteld effect op de prijs. De nabijheid van voorzieningen wordt in stedelijk gebied hoger gewaardeerd dan in landelijk gebied, terwijl de nabijheid van een snelweg weer hoger wordt gewaardeerd op het platteland. Van Dam en Visser hebben in dit onderzoek de data van Amsterdam echter buiten beschouwing gelaten vanwege de mate van afwijking ten opzichte van andere grote steden in Nederland:

"Één stad vertoont evenwel een sterk afwijkend patroon en dat is Amsterdam. De appartementenmarkt in Amsterdam is zo gespannen dat de woningprijzen daar slechts zeer beperkt verklaard worden door de door ons meegenomen fysieke woningkenmerken en woonomgevingskenmerken. Het prijsniveau ligt in Amsterdam sowieso hoger, maar voor woningen op specifieke locaties en in bepaalde woonomgevingen wordt zoveel geld neergeteld dat dit nauwelijks nog enig verband vertoont met fysieke kenmerken als het woonoppervlak of het appartementstype. De bijdragen van de verschillende woonomgeving dimensies leverden voor Amsterdam bovendien sterk afwijkende regressiecoëfficiënten op [...]" (Van Dam & Visser, 2006a, p. 59).

Brouwer et al. (2007) vond dat de aanwezigheid van garage, tuin en de mate van isolatie een positieve invloed hebben op de huizenprijs, uiteraard in de marge van oppervlakte en inhoud. Nieuwere woningen in de onderzoekspopulatie werden hoger gewaardeerd dan oudere. Het gemiddelde buurtinkomen werd ook als substantieel effect op woningwaarde onderscheiden, hetgeen overeenkomt met buurtstatus uit Van Dam & Visser (2006a, 2006b). Het feit dat het onderzoek van Brouwer et al. betrekking had op landelijke gebieden verklaart mogelijk dat de mate van verstedelijking en bevolkingsdichtheid een drukkend effect hebben op de gemiddelde woningwaarde. In tegenstelling tot Van Dam & Visser had nabijheid van een snelweg op het platteland geen positief effect, maar de nabijheid van een treinstation had wel een positief effect.

De invloed van groene open ruimte had eveneens een positief prijseffect voor elke 100 meter dat dit dichterbij de woning was gelegen. Het effect van water is nog iets groter, hetgeen een veel sterker effect is dan Van Dam & Visser vonden, maar nog wel minder dan Luttik & Zijlstra (1997). Zij vonden een effect tot wel 28% tussen huizen in Emmen met tuin aan het water en huizen zonder water in de nabijheid. Dit effect is echter zo groot dat het nauwelijks te generaliseren is. Uit dezelfde studie bleek tevens een significante invloed van groen op de woningwaarde.

Van Rouwendal & Van der Straaten (2008) vonden dat inwoners van Amsterdam gemiddeld 401 euro meer bereid zijn te betalen voor elke procent meer groen binnen een straal van 500 meter. In Rotterdam en Den Haag is de betalingsbereidheid echter nog groter, respectievelijk 987 en 1.455 euro. Het verschil tussen Amsterdam en beide andere steden verklaren zij als gevolg van het verschil in de kwaliteit van de parken in Amsterdam. Een positief effect wordt vooral veroorzaakt door het Vondelpark, waar andere parken nauwelijks een positief effect hebben op de woningwaarde.

De voorkeur voor een groene en waterrijke omgeving zitten diep geworteld in de menselijke programmering, een biologische afstelling ten aanzien van de esthetische waardering voor een omgeving waarin natuurlijke elementen in ruime mate aanwezig zijn (Ulrich, 1983, in: Hildebrand, 1999). De voorkeur voor een groene en waterrijke omgeving kan echter ook verband houden met het feit dat groen en water voor meer privacy kunnen zorgen en eerder geassocieerd kunnen worden met schone lucht en minder geluidsoverlast.

De waarde van dichtheid

In de studie van Brouwer et al. (1997) heeft verstedelijking en bevolkingsdichtheid een negatief effect op de huizenprijs: "*De mate van verstedelijking heeft een significant negatief effect op de woningprijzen. Hoe minder stedelijk een buurt is, hoe hoger ceteris paribus de gemiddelde prijs van de woningen die er staan*" (p. 35). Ook Li & Brown (1980) vonden een negatief effect van dichtheid in de voorsteden van Boston, MA. Beide resultaten komen overeen met de eerder vermelde uitkomsten bij Ball (1973), DiPasquale & Wheaton (1996) en de aannames van Evans (1973, 2004b). Van Dam & Visser vonden in één studie echter een licht positief effect van dichtheid in stedelijk gebied (2006a) en een te verwaarlozen negatief resultaat in een andere (2006b). Rouwendal & Van der Straaten (2008) vonden eveneens een klein negatief effect (<1%) van bevolkingsdichtheid op woningwaarde. Het effect van dichtheid op woningwaarde kan zich ook uiten in andere omgevingskenmerken, zoals parken en andere open, niet bebouwde ruimten. Zo vonden Jim & Cheng (2010)

in een studie over het effect van groene open ruimte op de woningwaarde in Hongkong een waardeverhogend effect van afgerond 15% van groene open ruimte in de nabijheid van de woning, hetgeen volgens hen een direct resultaat was van de compactheid en schaarse open ruimten in de stad. Volgens Anderson & West (2006) wordt de nabijheid van open ruimte hoger gewaardeerd in wijken met een hogere dichtheid, met meer criminaliteit, hogere inkomens, meer kinderen en naarmate de afstand tot het centrum kleiner is. Open ruimte had in deze studie betrekking op parken, meren, rivieren, begraafplaatsen of golfbanen. Ook Dehring & Dunse (2006) vonden een positief effect van de nabijheid van parken op de woningwaarde. Het onderscheid dat gemaakt wordt tussen verschillende woningtypen (flats, twee-onder-een-kap en vrijstaand), suggereert daarnaast dat dit effect groter is bij hogere dichtheden dan bij lagere dichtheden. Irwin (2002) vond echter aanwijzingen dat open ruimte vooral wordt gewaardeerd als het om permanent niet tot bebouwing bedoelde open ruimte gaat en niet zo zeer om de kwaliteit van deze ruimte. Het laatste kan een indicatie zijn van een afkeer van een hogere bebouwingsintensiteit, of de vrees dat door extra woningen in de buurt de waarde van de eigen woning daalt, zoals Glaeser et al. (2005) postuleert naar aanleiding van een studie over de huizenprijs stijgingen tussen 1970 en 2000 in de Verenigde Staten. De aanleiding voor deze hypothese was de afname van het aantal afgegeven bouwvergunningen in bepaalde steden, dat niet werd veroorzaakt door schaarste van grond.

3. Methodologie

3.1 Hedonische Prijs Methode (HPM)

In dit onderzoek wordt de relatie tussen dichtheid en woningwaarde bepaald met behulp van de Hedonische Prijs Methode, of het Hedonisch Prijs Model. Dit model, dat veelvuldig toegepast wordt in woningmarktonderzoeken, is gebaseerd op Lancasters consumenten theorie (1966) en het Hedonisch Prijs Model van Rosen (1974). De naam is afgeleid van het Griekse woord *hedonikos*, dat genot betekent. In de economische context verwijst het naar het nut dat verkregen wordt van de consumptie van de producten en/of diensten in kwestie (Chin & Chau, 2003). Het Hedonisch Prijs Model, zoals dat wordt toegepast in woningmarktonderzoeken, gaat er vanuit dat de waarde van woningen is opgebouwd uit de waarde die woonconsumenten toekennen aan individuele, objectief meetbare attributen, zoals oppervlakte, inhoud, aantal kamers en de eigenschappen van de buurt. Er wordt in dit verband ook wel gesproken over impliciete prijzen omdat de attributen niet expliciet verhandeld worden op een markt, maar de impliciete marginale prijzen ervan wel bepaald kunnen worden met behulp van regressie analyse (Palmquist, 1984). Door van een groot aantal woningen namelijk de transactieprijs als afhankelijke variabele in een regressie af te zetten tegen een geselecteerde set van onafhankelijke variabelen (woning en locatietekens), kan de relatieve invloed van elke afzonderlijke onafhankelijke variabele op de woningwaarde bepaald worden. Hierdoor is het mogelijk inzicht te krijgen in woonvoorkeuren binnen bepaalde woningmarkten maar ook om grote aantallen woningen tegelijkertijd te taxeren, of huizenprijsindices samen te stellen.

3.1.1 Veronderstellingen en tekortkomingen

Toepassing van het model op de woningmarkt berust op een drietal kernassumpties, waarvan echter betwijfeld kan worden of deze stand houden in de praktijk (Chin & Chau, 2003):

1. Homogeniteit van het woningproduct;
2. Perfecte marktomstandigheden waarin meerdere kopers en verkopers zijn die dezelfde informatie bezitten en vrij zijn om in en uit te treden, alsmede meerdere ontwikkelaars zodat geen enkele individuele koper of verkoper de marktwaarde kan beïnvloeden;
3. De woningmarkt is in evenwicht en de impliciete prijzen van individuele attributen zijn gelijk ongeacht deelmarkt of woningtype.

Van homogeniteit is in de woningmarkt eigenlijk in het geheel geen sprake omdat vrijwel elke woning uniek is. Wel dient er overeenstemming te zijn in bijvoorbeeld de markt of deelmarkt, en de periode waarin de transactie heeft plaats gevonden. Van efficiënte marktomstandigheden is eveneens geen sprake. De woningmarkt wordt in veel landen beïnvloed door overheidsmaatregelen, zoals overdrachtsbelasting, hypotheekrenteaftrek, sociale woningbouw en/of financieringsrestricties. Individuele partijen op de woningmarkt zijn inderdaad niet in staat om de markt te beïnvloeden, maar van gelijke kennis tussen kopers en verkopers onderling en koper en verkoper is niet altijd sprake. De hoge transactiekosten beletten daarnaast de mogelijkheid van arbitrage waardoor de markt minder geneigd is in evenwicht te komen. Ten aanzien van de laatste assumptie merken Chin

& Chau op dat het niet klopt dat de impliciete prijzen van attributen door elke koper hetzelfde gewaardeerd worden omdat het nut van het attribuut niet voor iedereen en overal gelijk is. Ondanks deze tekortkomingen blijft de methode populair omdat het een recht-toe-recht-aan methode is waarin alleen de coëfficiënten van het hedonische regressiemodel benodigd zijn, en geen gegevens over individuele karakteristieken of van koper en verkoper (Ibid.).

3.1.2 Specificatie van het model

De economische theorie geeft geen richtlijnen ten aanzien van de specificatie van het model, maar het uitgangspunt is het vinden van een model waarin de modelwaarden minimaal afwijken van de transactiepreisen, een zo klein mogelijke standaarddeviatie van de residuen, gebaseerd op zo min mogelijk variabelen (Francke, 2016). Volgens Butler (1982) kwalificeren alle woningkenmerken die relevant zijn bij de totstandkoming van marktprijzen voor opname in het model. In de praktijk zou dit echter resulteren in een overvloed aan verklarende variabelen, hetgeen onmiskenbaar zal leiden tot multicollineariteit, dat weer leidt tot onbetrouwbare schattingen van individuele coëfficiënten omdat meerdere variabelen hetzelfde effect verklaren.

Francke (2016) adviseert om het natuurlijk logaritme van de transactieprijs te gebruiken als afhankelijke variabele in plaats van de transactieprijs zelf, omdat verschillen tussen de waarde van verschillende attributen of woningen in een percentage uitgedrukt wordt in plaats van in een absoluut bedrag. Een absoluut bedrag is echter minder van waarde in vergelijkingen, het verschil tussen 90 en 100, en 10 en 20 is in beide gevallen tien, maar waar het verschil bij de één 10% is, is het bij de andere 50%. Francke pleit ook voor de logaritmische transformatie van de oppervlakte vanwege de *law of diminishing returns*, oftewel het afnemende marginale nut van een attribuut: naarmate een woning groter is, is elke m² extra van minder toegevoegde waarde omdat de verhouding tot de totale oppervlakte steeds verder afneemt (zie ook DiPasquale & Wheaton, 1996). Het voordeel van de logaritmische transformatie is tevens dat de verschillen tussen kleine waarden worden vergroot en verschillen tussen grote waarden worden verkleind. Hierdoor zijn de residuen dichter bij normaliteit dan vóór de transformatie en wordt het potentiële effect van heteroskedasticiteit (het uiteenlopen van datapunten aan weerszijden van de regressielijn, oftewel niet-constante variantie) gereduceerd, één van de veronderstellingen van lineaire regressie. In dit onderzoek wordt een basismodel geschat, een dummy model, een kwadratisch model en een interactiemodel, welke hieronder verder beschreven worden.

Basismodel

Aan de hand van de toe te passen variabelen is een basismodel opgesteld van waaruit verdere analyses worden verricht. Het basismodel schat het effect van FSI, GSI en OSR op Y afzonderlijk.

$$(5) \quad \text{Log}(\text{Prijs}_{it}) = \beta_0 + \beta_1(\text{dichtheid}_{it}) + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Waarin:

$\text{Log}(\text{Prijs}_{it})$ = logaritme van de transactieprijs (Y) van woning i in jaar t

β_0 = constante

$\beta_1(\text{dichtheid}_{it})$ = FSI, GSI en OSR van woning i in jaar t

$\beta_2 X$ = controlevariabelen

ε = foutterm van woning i in jaar t

Dummy model

Om het effect van verschillende dichtheidsniveaus te kunnen waarnemen, worden de dichtheidsvariabelen omgezet naar discrete variabelen, of dummy's. Dit model wordt als volgt geschat:

$$(6) \quad \text{Log}(\text{Prijs}_{it}) = \beta_0 + \beta_1(\text{dichtheidsdummy's}) + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Waarin:

$\text{Log}(\text{Prijs}_{it})$ = logaritme van de transactieprijs (Y) van woning i in jaar t

β_0 = constante

$\beta_2 X_{it}$ = controlevariabele van woning i in jaar t

ε_{it} = foutterm van woning i in jaar t

$\beta_1(\text{dichtheidsdummy's})$ = dummyvariabele met uitslag 0 of 1. Voor FSI zijn vijf categorieën aangeemaakt (<1,25; 1,26 – 1,60; 1,61 – 2,00; 2,01 – 2,45; >2,45), voor GSI ook vijf (<0,20; 0,21 – 0,30; 0,31 – 0,35; 0,36 – 0,40; 0,41 – 0,50; >0,50) en voor OSR vier (<0,30; 0,31 – 0,40; 0,41 – 0,60; >0,60).

Kwadratisch model

Verondersteld wordt verder dat het effect van dichtheid op de betalingsbereidheid geen lineair verband is maar een optimum heeft, waarna het marginale prijseffect daalt naarmate de dichtheid toeneemt. In tegenstelling tot de discrete benadering van het dummy model, waarbij het prijseffect wordt gezocht bij verschillende intervallen van FSI, GSI en OSR, wordt met een kwadratisch model een continue benadering toegepast. Om het optimum te vinden wordt een model geschat met een kwadratische term:

$$(7) \quad \text{Log}(\text{Prijs}_{it}) = \beta_0 + \beta_1(\text{dichtheid}_{it}) + \beta_2(\text{dichtheid}_{it}^2) + \beta_3X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Waarin:

β_0 = constante

$\beta_2(\text{dichtheid}_{it}^2)$ = FSI², GSI² en OSR² van woning i in jaar t

β_3X_{it} = controlevariabele van woning i in jaar t

ε_{it} = foutterm van woning i in jaar t

Interactiemodel

Ook wordt verwacht dat het effect van dichtheid op de betalingsbereidheid wordt beïnvloed door andere woning- en omgevingskenmerken, zoals voorzieningen en sociale buurtindicatoren. Daarvoor wordt een interactiemodel geschat op basis van de volgende formule:

$$(8) \quad \text{Log}(\text{Prijs}_{it}) = \beta_0 + \beta_1(\text{dichtheid}_{it}) + \beta_2(\text{dichtheid}_{it} * X_{it}) + \beta_3X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Waarin:

β_0 = constante

$\beta_2(\text{dichtheid}_{it} * X_{it})$ = interactieterm van woning i in jaar t

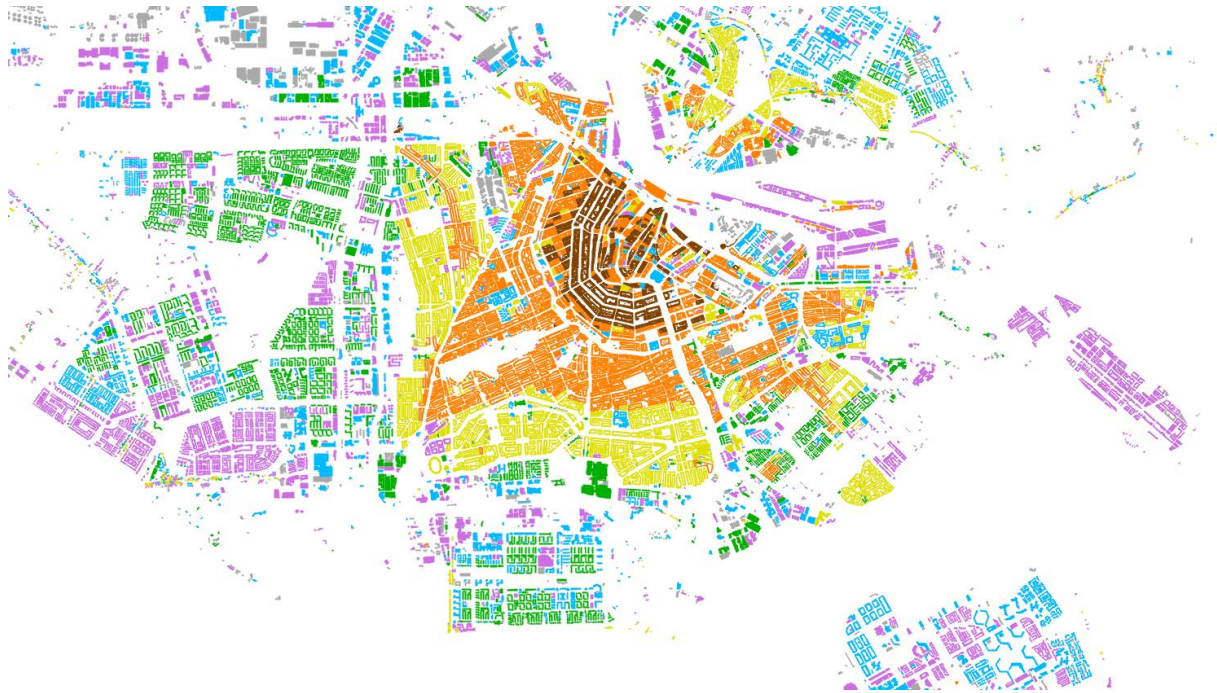
β_3X_{it} = controlevariabele van woning i in jaar t

ε_{it} = foutterm van woning i in jaar t

3.2 Onderzoeksgebied

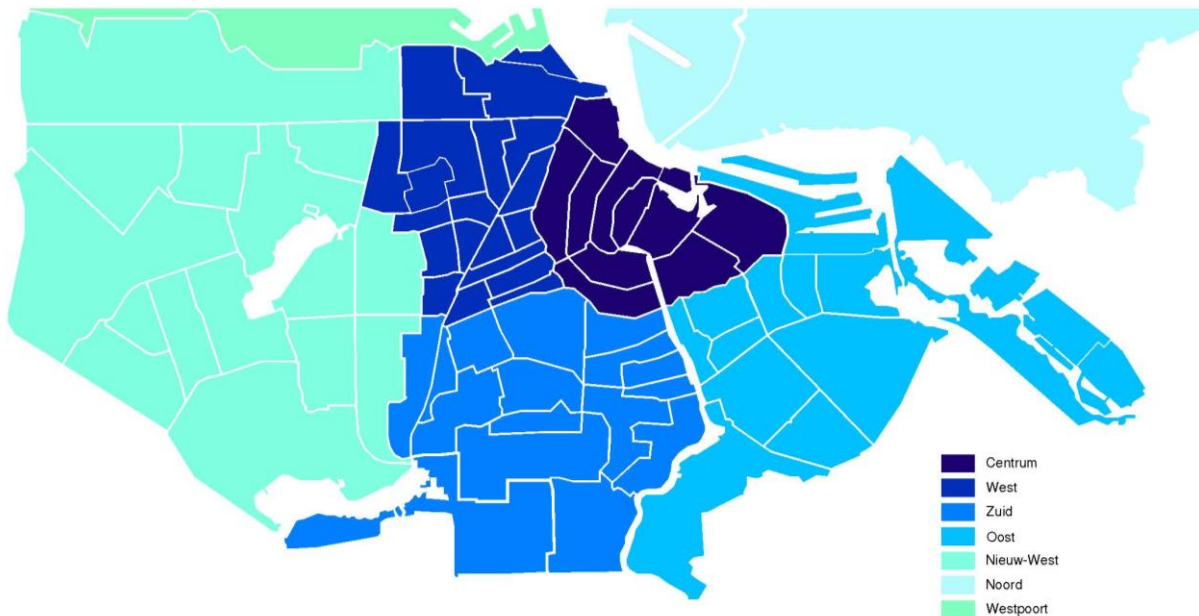
Amsterdam, met 845 duizend inwoners de grootste stad van Nederland, bruist als nooit tevoren en wordt mede daarom overspoeld door toeristen, dagjesmensen en nieuwe bewoners. De stad telt 180 nationaliteiten, vijftig parken, bijna 8 duizend winkels, en circa 9 duizend monumentale woningen uit de 16^e, 17^e en 18^e eeuw (ois.amsterdam.nl, 2017; iamsterdam.com, 2016). Amsterdam is opgebouwd rond een middeleeuwse kern die omringd wordt door de 17^e-eeuwse grachtengordel. Daaromheen is de zogenaamde 19^e-eeuwse ring gebouwd bestaande uit Westerpark, Oud-West, Oud-Zuid, de Pijp en Oost. Ook is in die tijd Amsterdam-Noord tot ontwikkeling gekomen. De gordel '20-'40 was de volgende grote uitbreiding van de stad. In deze tijd is het Plan Zuid van Berlage ontwikkeld en het gebied ten westen van de Kostverloren Vaart, rond de Admiraal de Ruijterweg. Na de Tweede Wereldoorlog is het Algemeen Uitbreidingsplan (AUP) van Van Eesteren uitgevoerd. Het plan omvatte de wijken Geuzenveld, Slotermeer, Slotervaart, Osdorp en Buitenveldert. De bouw van de ringweg A10, momenteel één van de drukste snelwegen van Nederland, begon in 1962 en is in 1990 voltooid met de opening van de Zeeburgertunnel (wikipedia.nl, 2017). In die jaren zijn ook Amsterdam-Zuidoost en de Bijlmer ontwikkeld en werden de eerste metrolijnen aangelegd. Vanaf de jaren '90 heeft de stedelijke ontwikkeling meer verspreid over de stad plaatsgevonden. Osdorp werd fors uitgebreid, de voormalige havengebieden, zoals het Java- en KNSM-eiland en Borneo-Sporenburg, werden getransformeerd naar woongebieden en de eerste eilanden van IJburg werden bebouwd. Zie afbeelding 3.1 voor een kaart van Amsterdam die de historische groei weergeeft. Momenteel is de ruimte voor stadsuitbreiding beperkt en dus wordt groei vooral bereikt door inbreiding. Dit concentreert zich met name rond de ringweg A10, zoals de Zuidas, en Amsterdam-Noord. Ook worden nieuwe wijken gebouwd in de Houthavens, het Zeeburgereiland en Overamstel (Amstelkwartier) en wordt de tweede fase van IJburg momenteel ontwikkeld. Door de enorme druk op de woningmarkt brengt de gemeente versneld nieuwe binnenstedelijke bouwlocaties op de markt voor de ontwikkeling voor minimaal 50 duizend nieuwe woningen tot 2025, zoals vastgelegd in het ambitiedocument *Koers 2025* (gemeente Amsterdam, 2016). De bevolking is in de eerste helft van de 20^e eeuw sterk toegenomen, van 511 duizend in 1900 naar 870 duizend in 1960. Daarna nam de bevolkingsomvang snel weer af tot 695 duizend in 1990, waarna deze gestaag weer groeide, tot 845 duizend op 1 januari 2017 (ois.amsterdam.nl, 2017). Zie fig. B1 in bijlage 1 voor het verloop van de bevolking tussen 1900 en 2017. De stad is sinds 2015 bestuurlijk ingedeeld in 8 bestuurscommissies (amsterdam.nl, 12-3-2017):

- Centrum;
- Nieuw-West (Geuzenveld, Slotermeer, Slotervaart en Osdorp);
- West (Bos en Lommer, Westerpark, De baarsjes en Oud-West);
- Zuid (Oud-Zuid, de Pijp, Rivierenbuurt en Buitenveldert);
- Oost (Zeeburg, IJburg en Oost-Watergraafsmeer);
- Noord;
- Westpoort;
- Zuidoost.



- Voor 1860 (Binnenstad en Grachtengordel)
- 1860 – 1919 (19^e-eeuwse Ring)
- 1920 – 1945 (Gordel '20 - '40)
- 1946- 1965 (Algemeen Uitbreidingsplan)
- 1966 – 1990
- Na 1990
- Onbekend

Afb. 3.1 De historische groei van Amsterdam.



Afb. 3.2 Gebiedsindeling Amsterdam. Westpoort en Noord zijn gedeeltelijk afgebeeld en geen onderdeel van het onderzoeksgebied. Zuidoost, dat ook geen deel uitmaakt van het onderzoeksgebied, is niet afgebeeld.

De zeven bestuurscommissies zijn onderverdeeld in 99 buurtcombinaties welke weer onderverdeeld zijn in 481 buurten. De omvang van de buurten verschilt sterk en varieert van 1,7 hectare tot ca. 2 duizend hectare (Westelijk Havengebied). Gemiddeld heeft een buurt ruim 7.400 inwoners en een mediane bevolkingsomvang van 2.474. Zie afbeelding 3.1 voor een kaart van de gebiedsindeling van Amsterdam.

3.3 Dataverzameling en bewerking

3.3.1 Woningkenmerken en transactiepreizen

Voor transactiepreizen is gebruik gemaakt van een dataset die door de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM) ter beschikking is gesteld. Deze dataset bevat circa 56 duizend woningtransacties tussen 2010 en 2016 binnen de gemeente Amsterdam. De dataset bevat naast de transactiepreizen ook onmisbare structurele kenmerken van de woningen, zoals type woning, oppervlakte, inhoud, aantal kamers, onderhoudsstaat en de aanwezigheid van een tuin en/of balkon.

Vanwege het arbeidsintensieve proces van het meten van FSI, GSI en OSR kon niet de gehele dataset gebruikt worden in het onderzoek. In plaats daarvan moest een steekproef getrokken worden van beperktere omvang. Om een representatieve afspiegeling van de Amsterdamse woningmarkt te krijgen was de doelstelling om een steekproef van 5% van de totale populatie te nemen. Hierdoor zou elke buurt vertegenwoordigd zijn met minimaal enkele straten. Deze steekproef zou bestaan uit circa 2.800 woningtransacties. Door de beperkte tijd die beschikbaar was voor dit onderzoek bleek een steekproef van ruim 1.600 transacties het maximaal haalbare. Hierdoor zijn uiteindelijk transacties uit de gebieden Amsterdam-Noord en Amsterdam-Zuidoost buiten de steekproef gehouden. Beide gebieden hadden de laagste prioriteit gekregen omdat Noord wel dichtbij het centrum ligt maar verder perifere eigenschappen heeft. Amsterdam Zuidoost ligt, gescheiden van de rest van Amsterdam door gemeente Duivendrecht, zo ver van het centrum en afgescheiden van de stad, dat het de vraag is of nog sprake is van dezelfde woningmarkt. Uiteindelijk zijn alleen de gebieden Centrum, West, Nieuw-West, Oost en Zuid opgenomen in de steekproef.

Voor het trekken van de steekproef is het bestand eerst gecontroleerd op onbruikbare datapunten. Zo zijn transacties waar geen transactieprijs ingevuld was, transacties die via een veiling tot stand zijn gekomen (niet volgens een normaal marktproces tot stand gekomen transacties), woonboten, recreatiewoningen en niet-zelfstandige woonruimten verwijderd. Van de resterende datapunten is het databestand gesorteerd op achtereenvolgens straatnaam, huisnummer en toevoeging. Vervolgens is elke twintigste (=5%) transactie geselecteerd. Op deze manier zijn wijken, buurten en straten met veel transacties (en dus veel woningen) in verhouding tot het totale aantal transacties in de steekproef opgenomen. Hier zijn nog enkele tientallen transacties aan toegevoegd van gebouwen die waren overgeslagen in de willekeurige steekproeftrekking maar die vanwege hun specifieke ruimtelijke eigenschappen niet mochten ontbreken in de steekproef.

3.3.2 Dichtheid

De dichtheid, oftewel FSI, GSI en OSR, zijn handmatig gemeten aan de hand van topografische kaarten van PDOK (Publieke Dienstverlening Op de Kaart). PDOK is een samenwerkingsverband tussen het Kadaster, de ministeries van Infrastructuur en Milieu en Economische Zaken, Rijkswaterstaat en Geonovum. Het stelt kosteloos geodatasets ter beschikking. De geodatasets zijn ingeladen in een CAD-applicatie met behulp van InfraCADmap, een add-on in AutoCAD voor het omzetten van topografische kaarten in dwg-format. Hierdoor kunnen de kaarten in CAD-applicaties bewerkt worden. Op de kaart is elk gebouw (en appartementsrecht) een vlak dat, wanneer het geselecteerd wordt, de oppervlakte geeft in m². Hiermee is de footprint bepaald. Via Google Streetview is vervolgens bekeken hoeveel verdiepingen het gebouw in kwestie heeft. In het Excel-databestand is de footprint via een formule vermenigvuldigd met het aantal verdiepingen, hetgeen het totale bruto vloeroppervlak (BVO) conform NEN 2580 (Oppervlakten en inhoud van gebouwen; NEN, 2007) opleverde. De omtrek en oppervlakte van het terrein is vervolgens bepaald door het trekken van een lijn over het hart van de weg rond het bruto bouwblok. De oppervlakte van deze vorm is als terreinoppervlakte ingevoerd in het databestand en geldt als referentie bij bepaling van de FSI, GSI en OSR.

3.3.3 Schaalniveau

NEN 9300 onderscheidt vijf schaalniveaus waarop dichtheid gemeten kan worden: kavel, bouwblok, buurt, wijk of gemeente. Al deze schaalniveaus kunnen op basis van bruto- of netto-oppervlakte gemeten worden. Bruto betekent inclusief ontsluiting en netto is exclusief ontsluiting. Het verschil wordt aangeduid als tarra-oppervlakte (NEN, 2013). De dichtheid op netto kavelniveau is verhoudingsgewijs het hoogst omdat er geen ontsluitingswegen en andere tarra-oppervlakte meegerekend worden, zoals pleinen en plantsoenen. Op gemeenteniveau is de dichtheid het laagst omdat deze tarraruimten juist wel meegerekend worden. Het schaalniveau waarop gemeten wordt is daarom van grote invloed op het effect dat gevonden wordt. In dit onderzoek wordt gemeten op het schaalniveau van het bruto bouwblok omdat verondersteld wordt dat mogelijke positieve of negatieve effecten van dichtheid spelen op het niveau van het bouwblok waarin de woning zich bevindt én de direct omgeving. Op een groter schaalniveau vallen de onderlinge fluctuaties in dichtheid tussen verschillende bouwblokken weg waardoor de dichtheid te weinig variantie heeft om het effect op woningwaarde te meten. Ook wordt dan tarraruimte meegerekend die geen invloed heeft op de kwaliteit van de directe omgeving van de woning, zoals een park of een plein een paar straten verderop.

Het voordeel van meten op het niveau van het bruto bouwblok ten opzichte van het netto bouwblok is dat een deel van het omliggende terrein meegerekend wordt. Hierdoor ontstaat er een verschil tussen bouwblokken met veel open ruimte rondom het blok en met weinig open ruimte. Bouwblokken grenzend aan wegen met een middenberm, trambaan of ventwegen hebben bijvoorbeeld een lagere dichtheid dan blokken die omringd worden door nauwe straten of steegjes. Het bruto bouwblok omvat deze omringende ruimte tot aan het hart van de ontsluiting, of tot aan de buitenzijde indien de ontsluitingsweg grenst aan niet tot bebouwing bedoelde tarraruimte zoals water, groen

of een plein. Meten op het niveau van het netto bouwblok betekent feitelijk een vergelijking van gebouwgrootte, hetgeen niet de focus is van deze studie.

3.3.4 Sociaaleconomische variabelen

Van data.amsterdam.nl van de gemeente Amsterdam is het Basisbestand Gebieden Amsterdam (BBGA) gedownload waarin over verschillende jaren talloze geografische en sociaaleconomische gegevens op buurt- en wijkniveau zijn verzameld. Het gaat om variabelen als het percentage water en groen per buurt, het aandeel sociale huurwoningen, bijstandsuitkeringen, criminaliteitscijfers, bevolkingsdichtheid, kwaliteit van openbare ruimte en gebouwen, etc. Een compleet overzicht van de toegepaste data, zie het overzicht van variabelen in paragraaf 3.5.

3.4 Variabelen

3.4.1 Selectie

In de literatuur worden talloze variabelen benoemd die van invloed zouden zijn op de waarde van woningen. De keuze voor de variabelen die in dit onderzoek zijn gebruikt is enerzijds ingegeven door de in eerder onderzoek aangetoonde verklarende kracht en anderzijds door de beschikbaarheid van de data. Uit het NVM-bestand zijn oppervlakte, bouwperiode, de aanwezigheid van tuin, balkon en tuin, type woning en onderhoudsstaat gebruikt. Een aantal variabelen uit de NVM-database waren niet bruikbaar of niet beschikbaar, zoals verwarming (teveel *missing values* en niet-eenduidige categorieën), monumentenstatus en oriëntatie. De oppervlakten van balkon(s), dakterras(sen) en tuinen waren eveneens niet beschikbaar, hoewel deze variabelen wel vermoed werden relevant te zijn vanwege een mogelijk interactie-effect met de betalingsbereidheid voor dichtheid. Hetzelfde geldt voor het ontbreken van de verdieping waarop het appartement was gelegen. Hierdoor kon de zogenaamde highrise premium niet bepaald worden. Het onderscheid tussen grondgebonden woningen en appartementen is niet gemaakt omdat grondgebonden woningen geen categorie van betekenis zijn in het onderzoeksgebied. Eéngezinswoningen zijn wel opgenomen als categorie binnen de categorische variabele type woning. Als locatievariabele is afstand tot het centrum opgenomen in het model. Afstand tot het centrum is gedefinieerd als de hemelsbrede afstand van het Nationaal Monument op de Dam tot het topografisch zwaartepunt van het stadsdeel (oude stadsdeelindeling). Vervolgens zijn categorieën aangemaakt voor elke kilometer vanaf het monument (< 1 km, 1 – 2 km ... 7 – 8 km), het verste punt (IJburg) valt in de categorie tussen 7 en 8 kilometer. Zie afbeelding B1 in bijlage 3 voor een kaart van Amsterdam waarin deze afstanden zijn aangegeven. Omdat de maten van FSI, GSI en OSR alleen via topografische kaarten gemeten konden worden is er geen gebruik gemaakt van GIS-software. Het voordeel van de toepassing van GIS-software is dat het zeer nauwkeurig afstanden van elke woning in de steekproef naar andere punten kan meten, zoals stations, winkelcentra, parken en andere voorzieningen. Omdat nauwkeurige afstandsmeting niet mogelijk was, zijn een aantal variabelen daarom gemeten op buurtniveau. De nabijheid van een park is gemeten door de woningen gelegen in een buurt grenzend aan een park of met een park in de buurt zelf aan te duiden met 1 (nabij een park) en 0 (geen park in de buurt). Het effect van

een park op de woningwaarde neemt af naarmate de afstand groter is, en deze afstand is in de meeste onderzoeken rond de 500 meter. Met name kleinere buurten zijn ongeveer 500 meter in doorsnede. In de meeste woningmarktonderzoeken wordt ook de afstand tot winkels of een winkelcentrum gemeten in meters. In dit onderzoek is echter de hoeveelheid winkels in een buurt als continue variabele opgenomen. Hetzelfde geldt voor horecavestigingen en overige bedrijvigheid. Dit geeft een goede benadering van de levendigheid van en voorzieningen in de buurt, maar houdt geen rekening met een groot voorzieningenapparaat in aangrenzende buurten. Naast de nabijheid tot een park is tevens het percentage groen als variabele opgenomen. Dit omvat al het groen op het landoppervlak, zowel parken, plantsoenen als groenstroken. Ook het percentage water per buurt is als variabele gebruikt. Om het verschil te zien tussen het effect van fysieke dichtheid (FSI, GSI, OSR), woningdichtheid en bevolkingsdichtheid zijn de laatste twee variabelen ook op buurtniveau geanalyseerd. Normaal gesproken worden deze cijfers toegepast op PC6-niveau maar in dit geval was alleen het aantal woningen of de bevolking per km² per buurt beschikbaar. Dit betekent dat er minder nauwkeurig gemeten kan worden en er minder variantie is. Aan de andere kant zijn de meeste buurten vrij homogeen waardoor de bevolkings- en woningdichtheid op buurtniveau mogelijk niet noemenswaardig afwijken van de cijfers op PC6-niveau.

3.4.2 Causaliteit

Een theorie is een samenhangend model dat een beschrijving geeft van de empirische werkelijkheid. De theorie moet toetsbaar zijn en zowel intern als extern consistent zijn, maar moet met name een valide causale verklaring zijn van de werkelijkheid (Antonakis et al., 2014). In situaties waarin de afhankelijke en onafhankelijke variabele simultaan gecorreleerd zijn, is sprake van simultane causaliteit, een vorm van endogeniteit. Zelfs wanneer de invloed van x op y statistisch significant is, is de gevolgtrekking van het effect niet zonder meer valide. Dichtheid (x) en woningwaarde (y) worden ook gedeeltelijk simultaan bepaald: de dichtheid richting het centrum neemt toe vanwege de eveneens richting het centrum toenemende waarde van grond en gebouwen; y beïnvloedt dus de waarde van x . Maar dichtheid wordt verondersteld ook van invloed te zijn op woningwaarde, de premisse van dit onderzoek. In dat geval correleert dichtheid als verklarende variabele met de foutterm (ϵ) van het regressiemodel en wordt deze endogeen genoemd, in tegenstelling tot exogene variabelen die niet gecorreleerd zijn met de foutterm. Endogeniteit veroorzaakt inconsistente regressie schattingen (Pleus, 2015). Er wordt in dit onderzoek getracht de gevolgen van het endogeniteitsprobleem te verzachten door te corrigeren voor de afstand tot het centrum, door dichtheid te meten op een klein schaalniveau (het bruto bouwblok), door het toevoegen van interactievariabelen en door het meten van een marginaal afnemend effect door middel van een kwadratisch model. Ondanks deze maatregelen is het noodzakelijk de nodige voorzichtigheid in acht te nemen bij de causale interpretatie van de resultaten.

3.4.3 Correlaties en multicollineariteit

Variabelen die sterk met elkaar samenhangen resulteren in multicollineariteit. Het resultaat is dat meerdere variabelen hetzelfde effect verklaren waardoor het regressiemodel inboet aan verklarende

kracht. Om vast te stellen bij welke variabelen dit mogelijk het geval kan zijn, wordt een correlatiematrix opgesteld die de Pearson's correlatiecoëfficiënt weergeeft voor elke (continue) variabele combinatie. Deze correlatiematrix is echter ook bedoeld om relaties te tonen tussen Y-variabele en X-variabelen en tussen X-variabelen onderling. Zie voor de correlatiematrix tabel 3.1. Vanwege multicollineariteit zijn de variabelen inhoud en aantal kamers niet opgenomen in het model, juist omdat deze variabelen zo sterk samenhangen met de oppervlakte.

Tabel 3.1 Correlatiematrix.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Prijs/m ²	1,00									
2	FSI	0,41	1,00								
3	GSI	0,50	0,75	1,00							
4	OSR	0,45	-0,84	-0,74	1,00						
5	Bouwperiode	-0,34	-0,14	-0,28	0,23	1,00					
6	Type woning	0,23	0,31	0,14	-0,41	-0,27	1,00				
7	Balkon	-0,13	-0,11	-0,22	0,06	0,08	0,18	1,00			
8	Dakterras	0,19	0,11	0,17	-0,11	-0,04	-0,06	-0,13	1,00		
9	Tuin	0,06	-0,15	0,03	0,14	0,02	-0,33	-0,36	0,06	1,00	
10	Afstand centrum	-0,61	-0,54	-0,65	0,60	0,50	-0,41	0,06	-0,07	0,07	1,00

3.4.4 Outliers

In totaal zijn 31 observaties verwijderd uit de steekproef omdat deze observaties leiden tot een hoge mate *skew*. Ten aanzien van FSI zijn alle waarden boven de 4 verwijderd (11 observaties). Daarnaast zijn alle waarden van OSR boven 2,5 verwijderd (4 observaties). Van de overgebleven observaties zijn de woningen met een oppervlakte boven de 260 m² verwijderd (3 observaties) evenals transacties boven de 1,35 miljoen euro (13 observaties).

3.5 Beschrijvende statistiek

Uiteindelijk is een steekproef van 1.595 observaties gebruikt voor verdere analyse. In tabel 3.2 is voor elke variabele het aantal observaties (Obs.), het rekenkundig gemiddelde (Mean), de standaarddeviatie (Std. dev.) en de minimale en maximale waarneming weergegeven. Voor dummy variabelen zijn de standaarddeviatie, minimale en maximale waarneming niet van toepassing, deze cellen zijn daarom leeg gelaten. Van sommige variabelen met betrekking tot sociale buurtkenmerken waren niet voor alle buurten cijfers beschikbaar, daarom zijn hier niet altijd 1.595 observaties van.

De gemiddelde FSI ligt in Amsterdam op 1,62, maar dit verschilt per buurt. Het gemiddelde neemt, uitzonderingen daargelaten, over het algemeen af met de afstand tot het centrum. Hetzelfde geldt voor GSI, dat gemiddeld 0,35 is. Gemiddeld is het bruto vloeroppervlak van het bruto bouwblok dus 1,62 keer de totale oppervlakte, en gemiddeld is 35% van dit oppervlak bebouwd. De hoogste FSI gemeten is 6,71, aan de Claude Debussylaan op de Zuidas. Vergelijkbare dichtheden worden bereikt op het Oosterdokseiland en IJdock bij het Westerdokseiland. Alle woningen met een FSI boven de 4 zijn echter uit de steekproef gelaten omdat deze de verdeling teveel scheef trokken. OSR is bijna

omgekeerd evenredig van FSI en neemt zodoende over het algemeen toe met de afstand tot het centrum. Gemiddeld bedraagt de OSR 0,32, de hoeveelheid open, onbebouwde ruimte is dan 32% van het bruto vloeroppervlak. Zie afbeeldingen B3 t/m B5 in bijlage 3 voor kaarten van Amsterdam met het gemiddelde FSI, GSI en OSR per buurtcombinatie. De gemiddelde huizenprijs in de beschouwde periode bedraagt ruim 307 duizend euro en hangt ook sterk samen met de afstand tot het centrum. De prijs per m² varieert van bijna 1.200 tot meer dan 10.000 euro. Zie afbeelding B2 in bijlage 3 voor een kaart van Amsterdam met de gemiddelde prijs per m² per buurtcombinatie.

Tabel 3.2 Beschrijvende statistiek.

Variabele	Obs.	Mean	Std. dev.	Min	Max
FSI (ratio)	1.595	1,619	0,560	0,344	4,047
FSI < 1,25	1.595	0,251			
FSI 1,26 – 1,60	1.595	0,246			
FSI 1,61 – 2,00	1.595	0,277			
FSI 2,01 – 2,45	1.595	0,157			
FSI > 2,45	1.595	0,068			
GSI (ratio)	1.595	0,347	0,127	0,052	0,800
GSI < 0,20	1.595	0,112			
GSI 0,21 – 0,30	1.595	0,241			
GSI 0,31 – 0,35	1.595	0,198			
GSI 0,36 – 0,40	1.595	0,169			
GSI 0,41 – 0,50	1.595	0,163			
GSI > 0,50	1.595	0,118			
OSR (ratio)	1.595	0,494	0,316	0,059	2,476
OSR < 0,30	1.595	0,266			
OSR 0,31 – 0,40	1.595	0,235			
OSR 0,41 – 0,60	1.595	0,260			
OSR > 0,60	1.595	0,240			
Oppervlakte	1.595	80, 897	36,054	23	260
Prijs	1.595	307.553,30	179.285,90	90.000,00	1.345.000,00
Prijs per m ²	1.595	3.821,91	1.169,58	1.266,23	10.090,91
Afstand centrum 0 – 1 km	239	0,150			
Afstand centrum 1 – 2 km	309	0,194			
Afstand centrum 2 – 3 km	397	0,249			
Afstand centrum 3 – 4 km	354	0,222			
Afstand centrum 4 – 5 km	30	0,019			
Afstand centrum 5 – 6 km	66	0,041			
Afstand centrum 6 – 7 km	156	0,098			
Afstand centrum 7 – 8 km	44	0,028			
Bouwperiode 1500-1905	376	0,236			
Bouwperiode 1906-1930	432	0,236			
Bouwperiode 1931-1944	133	0,271			
Bouwperiode 1945-1959	79	0,083			

Variabele (vervolg)	Obs.	Mean	Std. dev.	Min	Max
Bouwperiode 1960-1980	145	0,050			
Bouwperiode 1981-1990	144	0,091			
Bouwperiode 1991-2000	133	0,090			
Bouwperiode > 2000	153	0,096			
Eéngeswoning	76	0,048			
Portiekflat	125	0,078			
Galerijflat	52	0,033			
Overige appartementen*	1.342	0,841			
Tuin	299	0,813			
Buitenruimte – balkon(s) of dakterras	929	0,582			
Buitenruimte – balkon(s) en dakterras	89	0,056			
Horecavestigingen	1.595	18,027	16,725	0	118
Bevolkingsdichtheid (p/km ²)	1.595	19.154,030	7.467,766	521	35.371
Woningdichtheid (p/km ²)	1.595	10.636,920	4.825.161	226	22.493
Aandeel bijstandsontvangers	1.595	5,073	3,358	0	18,8
Aandeel allochtonen	1.595	27,155	16,047	3,2	85,4
Aandeel sociale woningen	1.595	38,321	21,507	0	100
Uiterlijk woonomgeving (rapportcijfer 1-10)	1.500	6.926.667	0,506	5,2	8,6
Uiterlijk woningen (rapportcijfer 1-10)	1.507	6.975.647	0,709	5	9,1
Veiligheidsgevoel dag (rapportcijfer 1-10)	1.498	8.421.429	0,429	7,2	9,2
Veiligheidsgevoel avond (rapportcijfer 1-10)	1.491	7.487.391	0,640	5,9	8,6
Thuis voelen in de buurt (rapportcijfer 1-10)	1.499	8,036	0,550	6,4	9,1
Omgang groepen (rapportcijfer 1-10)	1.503	7,058	0,406	6	8,1
Betrokkenheid (rapportcijfer 1-10)	1.497	6,258	0,453	5,2	7,5
Spanningenindex	1.581	98,102	12,383	77	127
Aandeel hoog opgeleiden	1.595	46,524	13,218	0	73

3.6 Beperkingen

Metten van dichtheid

De heterogeniteit van de gebouwde omgeving maakt dat het meten van haar geometrie de nodige onnauwkeurigheid met zich meebrengt. Met name het meten van het bruto vloeroppervlak (BVO), dat ten grondslag ligt aan de FSI, heeft vaak op basis van een schatting moeten plaatsvinden. Deze schatting was echter wel gebaseerd op een consistente methode, dus de variantie van de afwijking is relatief constant binnen de gehele steekproef. De footprint van een gebouw kon vrij exact gemeten worden, al was het niet altijd duidelijk of kleine bijgebouwtjes uitbouwen waren of garages dan wel schuurtjes. Het uitgangspunt was dat alle losse dan wel niet-permanente bijgebouwtjes, zoals schuurtjes en garages niet zijn meegeteld. Het kan zijn dat deze in enkele gevallen toch zijn meegerekend. Primaire onzekerheid is echter veroorzaakt door het feit dat binnen een bouwblok er soms zeer veel verschil in bouwhoogte is. Hierdoor kon vaak de footprint niet eenvoudig met x aantal verdiepingen vermenigvuldigd worden maar moest dit gebeuren aan de hand van een schatting (bijvoorbeeld 40% x 4 lagen + 60% 5 lagen). Schuine daken vormen een andere bron van onzekerheid. De NEN 2580 schrijft hier voor dat deze gemeten worden als een normale bouwlaag, zo lang de ruimte hoger is dan 1,5 m. (NEN, 2007). Verondersteld wordt echter dat een schuin dak verschilt van een plat dak, omdat het meer zonlicht doorlaat en meer ruimte geeft op straatniveau. Daarom is 10 tot 30% van het BVO van de bovenste verdieping in mindering gebracht, afhankelijk van de helling van het dak. Puntdaken met een helling van ca. 45° zijn als een halve verdieping geteld. Puntdaken waarvan vermoed werd dat er geen sprake was van een aparte zolderverdieping zijn niet meegeteld als aparte verdieping.

Causaliteit

Zoals beschreven in paragraaf 2.3, leidt een hogere kwaliteit van de locatie tot een hogere dichtheid. Hoe dichter een gebied is bebouwd, des te hoger zijn de woningwaarden. Het meten van de invloed van dichtheid op woningwaarde levert daardoor al gauw een positief effect op. Dit effect is echter geen causaal verband: de woningwaarden zijn vooral hoger vanwege de kwaliteit van de locatie. Een causaal verband tussen dichtheid en woningwaarde kan alleen gevonden worden als gecontroleerd wordt voor locatie-effecten. In dit onderzoek is dat gedaan door dummy's op te nemen in het model voor elke kilometer afstand van het centrum. Hoewel zowel woningwaarde als dichtheid over het algemeen geleidelijk afnemen met de afstand tot het centrum, is deze afname niet gelijk in alle richtingen. Dezelfde afstandsdummy bevat hierdoor soms in sociaaleconomisch opzicht sterk uiteenlopende wijken. De afstandsdummy 2-3 kilometer bevat bijvoorbeeld zowel Bos & Lommer als de Pijp. Waar de eerste een buurt is met sociaaleconomische problematiek is de laatste een zeer gewilde woonlocatie.

Monumentenstatus

Het feit dat een woning (rijks)monumentenstatus heeft, heeft vaak een substantieel effect op de woningwaarde (Marlet et al., 2015). Zeker in Amsterdam, waar met name in het centrum de monumentendichtheid relatief hoog is, werd monumentenstatus als een relevante controlevariabele beschouwd. Helaas was deze variabele niet beschikbaar in de dataset van de NVM.

Transactieperiode

De dataset met transacties beschouwt slechts een periode van 6 jaar, hetgeen in vergelijking met veel andere onderzoeken vrij kort is. Daar staat tegenover dat het vrijwel een gehele conjunctuurencyclus omvat. In hoeverre de transacties uit 2016 al losgezongen zijn van de fundamenteën is moeilijk te bepalen. Voor tijdverschillen is in ieder geval wel gecorrigeerd, zij het per jaar en niet per kwartaal.

Steekproefomvang

De omvang van de sample is verder met 1.595 observaties in vergelijking met de meeste woningmarktonderzoeken erg klein te noemen. Doorgaans omvatten deze studies enkele tienduizenden of zelfs meer dan honderdduizend observaties. Door de omvang van de steekproef zijn kleine effecten beter te meten en kan ook een betere representativiteit bereikt worden.

Beschikbaarheid buurtdata

De meeste buurtdata waren niet beschikbaar in het jaar waarin de transactie plaatsvond. Dit was alleen het geval van de bevolkingscijfers. Van andere cijfers is het meest recente cijfer genomen. Dit was doorgaans 2016 maar in een enkel geval (opleiding) 2013.

Bouwperiode

De NVM-dataset heeft alle woningen met bouwjaar voor 1905 in één categorie geplaatst. In Amsterdam, waar een relatief grote voorraad bestaat van panden uit de 17^e eeuw en daarvoor, is dat een beperking omdat het Gouden Eeuw effect zo niet gemeten kon worden ten aanzien van bouwperiode. Mogelijk wordt deze categorie beperkt door de arbeiderswoningen uit de late 19^e eeuw.

4. Resultaten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Zoals vermeld in hoofdstuk 3 is een basismodel opgesteld met de drie dichtheidsindicatoren afzonderlijk als continue variabelen (paragraaf 4.2). Vervolgens is met behulp van een dummy model (paragraaf 4.3) gekeken welke effecten ontstonden bij verschillende dichtheidsniveaus. In paragraaf 4.4 wordt het kwadratisch model beschreven dat de optimale waarde van de verschillende dichtheidsvariabelen berekent. Ook is het basismodel toegepast op het effect van bevolkingsdichtheid en woningdichtheid, in paragraaf 4.5. Tot slot worden in paragraaf 4.6 de dichtheidsvariabelen gecombineerd met andere woning- en omgevingskenmerken in een interactiemodel. In de beschrijving van de resultaten worden de coëfficiënten omwille van de leesbaarheid afgerond op één decimaal. In tabel 4.1 t/m 4.7 worden de resultaten afgerond op vier decimalen. Waar in deze tabellen in de B-kolom (regressiecoëfficiënten) bijvoorbeeld 0,0369 staat, moet dit gelezen worden als 3,69% (met uitzondering van de constante, dat een getal is). In de beschrijving wordt dit afgerond tot 3,7%. Toenames en afnames van FSI, GSI en OSR worden vermeld als een toename of afname van bijvoorbeeld 1 FSI, 0,10 GSI of 1 OSR. In dat geval neemt de FSI toe of af met 1, de GSI met 0,10 en de OSR met 1. De coëfficiënten van de variabele GSI hebben betrekking op een toename of afname van 1 GSI. Aangezien de maximale waarneming van GSI 0,80 was, wordt in de verdere beschrijving gesproken over 0,10 GSI. Dit betekent dat de coëfficiënten ook vermenigvuldigd worden met 0,10.

4.2 Basismodel

Een basismodel is opgezet conform formule (5) op pag. 33 waaraan de variabelen FSI, GSI als OSR afzonderlijk zijn toegevoegd, zie tabel 4.1 voor de resultaten. Elk model verklaart ca. 87% van de variantie in woningprijzen. Dichtheid, gecontroleerd voor locatie-effecten, blijkt in het algemeen een positieve bijdrage te leveren aan de woningwaarde. Een stijging van 1 FSI levert een waardestijging op van 3,7% (afgerond). Compactheid (GSI) heeft eveneens een positief effect op de woningwaarde. Een toename van 0,10 GSI (een 10 procentpunt hogere compactheid) leidt tot een 2,1% hogere woningwaarde. Aangezien de OSR bijna de inverse is van FSI, is het niet verwonderlijk dat een hogere OSR leidt tot een afname van de woningwaarde, en wel met 6,7%. Het basismodel houdt echter geen rekening met factoren die de positieve of negatieve eigenschappen van dichtheid beïnvloeden. Daarom zijn interactievariabelen toegevoegd aan het basismodel, waarover meer in paragraaf 4.5.

Ten aanzien van de controlevariabelen heeft de oppervlakte vanzelfsprekend de grootste invloed op de woningwaarde. Elke toename van de oppervlakte met 0,9% hangt samen met een 1% hogere transactiewaarde. De locatie is de tweede bepalende factor. Woningen in het centrum zijn, zoals bekend, significant duurder dan aan de rand van de stad. Naarmate de afstand tot het centrum toeneemt, neemt de woningwaarde geleidelijk af. Ten opzichte van de buitenste zone van 8 km

vanaf de Dam (IJburg) zijn woningen binnen een straal van 1 km van het centrum gemiddeld 53,1% meer waard. Wat opvalt is dat in de zone 6 – 7 km vanaf het centrum (Nieuw-West), de transactie-prijzen gemiddeld lager zijn dan de referentiecategorie 7- 8 km. Buitenveldert en Watergraafsmeer (5-6 km) zijn weer positieve uitzonderingen in de prijsgradiënt. Op deze manier tekent zich een goed beeld af van de oplopende waarde richting het centrum die grotendeels overeenkomt met de theoretische modellen, zij het minder vloeiend. De afname is alleen niet in alle windrichtingen gelijk of voor alle wijken binnen dezelfde afstand van het centrum. Vermoedelijk hangt dit samen met het verschil in sociale status, wat ook gewoon zichtbaar is in de betreffende wijken. Zie figuur B3 t/m B5 in bijlage 2 voor de prijsgradiënt van Amsterdam in samenhang met het verloop van FSI, GSI en OSR. Uit het model blijkt verder dat met name naoorlogse woningen impopulair zijn ten opzichte van eigentijdse woningen. Er is daarnaast geen *vintage effect* gevonden van monumentale woningen (bouwperiode 1500 – 1905). Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de omvang van het cohort: de periode 1500 – 1905 beslaat maar liefst vier eeuwen. In deze periode is de stad door veel verschillende stedenbouwkundige fasen gegaan, waarbij de ene periode (17e eeuw) over het algemeen hoger gewaardeerd wordt dan de andere (16e eeuw, 18e en 19e), zeker als eveneens wordt gecontroleerd voor locatie. De relatieve afkeer van naoorlogse woningen komt ook terug in de korting op portiek- en galerijflats, die voornamelijk in de jaren '50, '60 en '70 zijn gebouwd (een negatief effect van respectievelijk 5,6% en 2,3%). De aanwezigheid van een privé buitenruimte zoals tuin, balkon of dakterras heeft zoals verwacht een positief effect op de woningwaarde. Het hebben van één of meerdere balkons en dakterrassen hangt samen met gemiddeld een 11,3% hogere woningwaarde. Alleen één of meerdere balkons óf alleen één of meerdere dakterras(sen) levert een stijging van de woningwaarde op van zo'n 2,5%. Een tuin verhoogt de waarde van een woning in Amsterdam gemiddeld met bijna 8,6%.

4.3 Dummy model

Een lineair model is niet noodzakelijkerwijs de juiste weergave van de werkelijkheid. De regressielijn kan op verschillende intervallen verschillende hellingen aannemen. Om die reden is een dummy model opgesteld conform formule (6) op pag. 33, zodat inzichtelijk wordt wat de effecten zijn bij verschillende intervallen van de dichtheidsvariabelen. Zie tabel 4.2: FSI vertoont een grillig patroon tot FSI 1,60 maar daarboven vertoont het een positieve trend. Waar het niveau 1,26 – 1,60 nog een minderwaarde heeft van een half procent ten opzichte van de referentiecategorie, loopt de meerwaarde van een 1 FSI vervolgens op van 5,7% op het niveau van 1,61-2,00 naar 8,5% tussen 2,01 en 2,45. Daarboven geldt nog altijd een meerwaarde ten opzichte van de referentiedichtheid, zij het wel minder dan de categorie 2,01 – 2,45, namelijk een 4,7% hogere transactiewaarde. Het optimum lijkt daarmee te liggen tussen 2,01 en 2,45. Onder de 1,60 en boven de 2,45 worden de uitslagen echter minder zeker, wat zich uit in een hogere standaardfout (SE) en dus geen statistisch significant resultaat is.

Bij GSI lijkt het hoe hoger hoe beter, zij het dat de onzekerheid rond de resultaten vrij groot zijn. De tendens is vergelijkbaar met FSI, alleen is er helemaal geen neerwaartse lijn te ontdekken. Een

GSI van 0,40 tot 0,50 resulteert in een *ceteris paribus* 6,0% hogere woningwaarde en een GSI boven de 0,50 kan bijna een 8,0% hogere woningwaarde opleveren.

Bij OSR is weer een omgekeerd evenredig beeld zichtbaar ten opzichte van FSI; een neerwaartse trend met een dieptepunt bij OSR 0,41-0,60 (8,7% lager dan de referentiecategorie) en een marginaal afnemend negatief effect van 7,4%.

Tabel 4.1 Basismodel FSI, GSI en OSR. Afhankelijke variabele: transactieprijs (log).

Variabele	1 (FSI)			2 (GSI)			1 (OSR)		
	B	SE	Sig	B	SE	Sig	B	SE	Sig
Constante	8,4879	0,1257	***	8,4707	0,1321	***	8,5688	0,1211	***
FSI	0,0369	0,0161	**						
GSI				0,2061	0,1009	**			
OSR							-0,0666	0,0266	**
Oppervlakte (log)	0,9094	0,0258	***	0,9120	0,0256	***	0,9115	0,0258	***
Afstand centrum 0 – 1 km*	0,5305	0,0348	***	0,5264	0,0365	***	0,5443	0,0317	***
Afstand centrum 1 – 2 km	0,3947	0,0311	***	0,4015	0,0308	***	0,4039	0,0296	***
Afstand centrum 2 – 3 km	0,3233	0,0494	***	0,3315	0,0488	***	0,3297	0,0487	***
Afstand centrum 3 – 4 km	0,2953	0,0230	***	0,3042	0,0227	***	0,3035	0,0216	***
Afstand centrum 4 – 5 km	0,0708	0,0794		0,1007	0,0865		0,0840	0,0794	
Afstand centrum 5 – 6 km	0,1537	0,0351	***	0,1652	0,0373	***	0,1662	0,0353	***
Afstand centrum 6 – 7 km	-0,1736	0,0266	***	-0,1551	0,0306	***	-0,1580	0,0296	***
Bouwperiode 1500-1905	0,0004	0,0302		-0,0136	0,0283		0,0045	0,0297	
Bouwperiode 1906-1930	-0,0339	0,0303		-0,0459	0,0296		0,0411	0,0302	**
Bouwperiode 1931-1944	-0,1007	0,0385	**	-0,1109	0,0384	***	-0,1075	0,0394	***
Bouwperiode 1945-1959	-0,1525	0,0341	***	-0,1652	0,0333	***	-0,1459	0,0342	***
Bouwperiode 1960-1980	-0,1427	0,0352	***	-0,1433	0,0354	***	-0,1399	0,0357	***
Bouwperiode 1981-1990	-0,1619	0,0260	***	-0,1742	0,0251	***	-0,1644	0,0265	***
Bouwperiode 1991-2000	-0,0477	0,0246	*	-0,0551	0,0239	**	0,0518	0,0240	**
Eéngzinswoning	0,0853	0,0303	***	0,0613	0,0322	*	0,0905	0,0293	***
Portieflat	-0,0558	0,0138	***	-0,0524	0,0134	***	-0,0574	0,0138	***
Galerijflat	-0,0225	0,0161		-0,0168	0,0179		-0,0239	0,0168	
Tuin	0,0862	0,0147	**	0,0805	0,0147	***	0,0841	0,0149	***
Balkon(s) <u>of</u> dakterras(sen)	0,0254	0,0108	**	0,0242	0,0108	**	0,0243	0,0109	**
Balkon(s) <u>en</u> dakterras(sen)	0,1126	0,0238	***	0,1120	0,0237	***	0,1117	0,0237	***
Observaties	1.595			1.595			1.595		
<i>Adjusted R²</i>	0,8696			0,8698			0,8696		

B = coëfficiënt (percentage, m.u.v. de constante), SE = Standard Error, Sig = Significantie (* p<10%; ** p<5% niveau; *** p<1%). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). Afstand centrum: ref. 7 – 8 km. Bouwperiode: ref. > 2000. Type woning: ref. Overige appartementen. Transactie jaren: 2010-2016

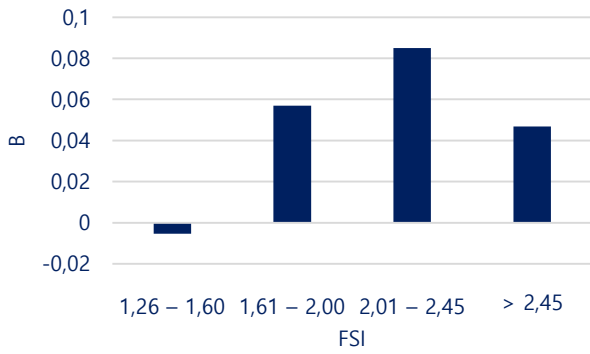


Fig. 4.1. Resultaat dummyvariabelen FSI (ten opzichte van referentiecategorie < 1,26).

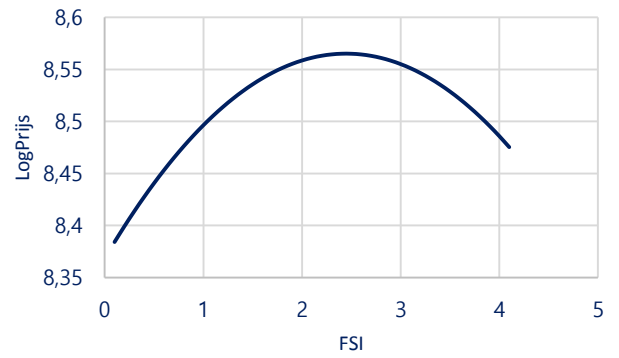


Fig. 4.4. Resultaat optimum (kwadratisch model FSI).

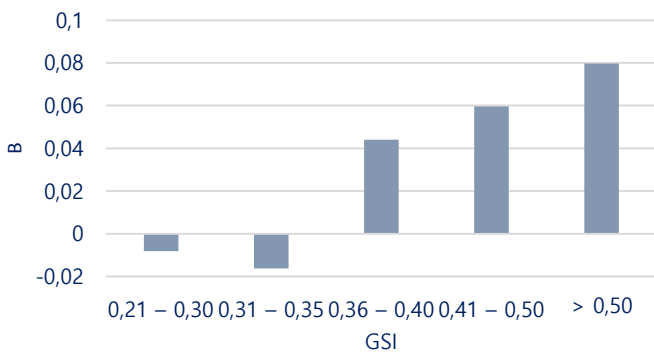


Fig. 4.2. Resultaat dummyvariabelen GSI (ten opzichte van referentiecategorie < 0,20).

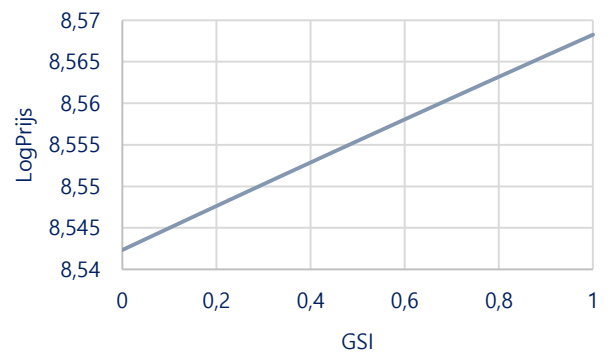


Fig. 4.5. Resultaat optimum (kwadratisch model GSI).

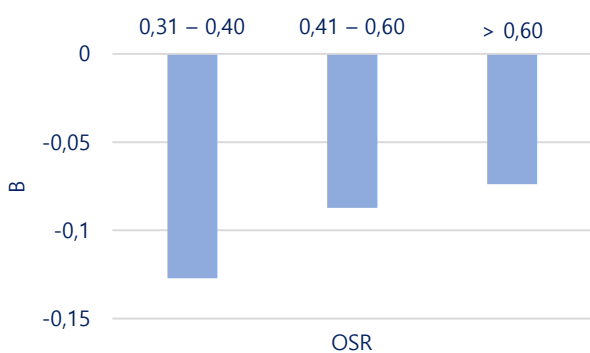


Fig. 4.3. Resultaat dummyvariabelen OSR (ten opzichte van referentiecategorie < 0,30).

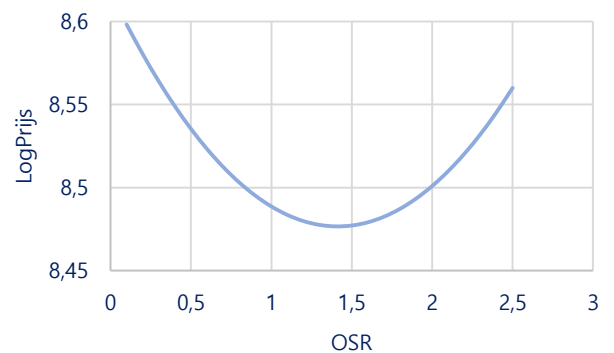


Fig. 4.6. Resultaat optimum (kwadratisch model OSR).

4.4 Optimale dichtheid

Om de optimale dichtheid, die met behulp van de dummy variabelen al enigszins zichtbaar was, exact te kunnen berekenen, is een kwadratische vergelijking noodzakelijk. Hiertoe is conform formule (7) van zowel FSI, GSI als OSR de continue variabele gecombineerd met dezelfde variabele, maar dan gekwadrateerd. Zie tabel 4.3 voor de coëfficiënten. De coëfficiënten kunnen ingevuld worden in onderstaande parabool formule (9):

$$(9) \quad Y = ax^2 + bx$$

Door de continue regressiecoëfficiënt in te vullen voor b , de kwadratische coëfficiënt voor a en verschillende waarden van FSI, GSI of OSR voor x , vormt zich een parabool rond verschillende dichtheidswaarden. Het optimum van de parabool is vervolgens te berekenen met:

$$(10) \quad -b/2a$$

Tabel 4.2 Model FSI, GSI en OSR (dummy's). Afhankelijke variabele: transactieprijs (log).

Variabele	4 (FSI)			5 (GSI)			6 (OSR)		
	B	SE	Sig	B	SE	Sig	B	SE	Sig
Constante	8,5082	0,1240	***	8,5299	0,1228	***	8,5872	0,1242	***
FSI 1,26 – 1,60	-0,0054	0,0192							
FSI 1,61 – 2,00	0,0570	0,0241	**						
FSI 2,01 – 2,45	0,0850	0,0263	***						
FSI > 2,45	0,0469	0,0329							
GSI 0,21 – 0,30				-0,0081	0,0230				
GSI 0,31 – 0,35				-0,0162	0,0265				
GSI 0,36 – 0,40				0,0440	0,0342				
GSI 0,41 – 0,50				0,0596	0,0333	*			
GSI > 0,50				0,0797	0,0426	*			
OSR 0,31 – 0,40							-0,1272	0,0152	
OSR 0,41 – 0,60							-0,0872	0,0276	***
OSR > 0,60							-0,0739	0,0269	***
Jaar:	Ja			Ja			Ja		
Oppervlakte:	Ja			Ja			Ja		
Bouwperiode:	Ja			Ja			Ja		
Type woning:	Ja			Ja			Ja		
Tuin	Ja			Ja			Ja		
Buitenruimte	Ja			Ja			Ja		
Afstand centrum:	Ja			Ja			Ja		
Observaties	1.595			1.595			1.595		
R^2	0,8740			0,8741			0,8745		

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* $p < 10\%$; ** $p < 5\%$ niveau; *** $p < 1\%$). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). FSI: ref. < 1,26; GSI: ref. < 0,20; OSR: ref. < 0,30. Transactie jaren: 2010-2016.

In tabel 4.3 zijn de optimale waarden af te lezen voor de verschillende dichtheidsvariabelen. De optimale FSI valt met 2,44, zoals het dummy model al deed vermoeden, nét in de interval 2,01-2,45. De optimale GSI is zowel in theorie en in de praktijk echter niet toepasbaar aangezien het optimum niet alleen buiten de maximale observatie van 0,80 ligt, maar tevens op een in de praktijk onmogelijke waarde ligt. De coëfficiënt van de kwadratische variabele heeft ook een relatief grote standaardfout en is dus onzeker. Het optimum voor OSR ligt op 1,41. De optima zijn gemiddelden over het gehele onderzoeksgebied gezien. De optimale FSI in bijvoorbeeld Buitenveldert is 1,20. Zie figuur 4.4 t/m 4.6 voor een grafische weergave van de gemiddelde optima voor FSI, GSI en OSR.

Tabel 4.3 Model FSI, GSI en OSR (optimum). Afhankelijke variabele: transactieprijs (log).

Variabele	7 (FSI)			8 (GSI)			9 (OSR)		
	B	SE	Sig	B	SE	Sig	B	SE	Sig
Constante	8,3684	0,1391	***	8,5423	0,1215	***	8,617	0,1233	***
FSI lineair	0,1609	0,0572	***						
FSI ²	-0,0329	0,0148	**						
GSI lineair				0,0266	0,0135	*			
GSI ²				-0,0007	0,0066				
OSR lineair							-0,1992	0,0813	**
OSR ²							0,0705	0,0331	**
Optimum:	2,44			1,00			1,41		
Jaar:	Ja			Ja			Ja		
Oppervlakte:	Ja			Ja			Ja		
Bouwperiode:	Ja			Ja			Ja		
Type woning:	Ja			Ja			Ja		
Tuin	Ja			Ja			Ja		
Buitenruimte	Ja			Ja			Ja		
Afstand centrum:	Ja			Ja			Ja		
Observaties:	1.595			1.595			1.595		
R ²	0,8729			0,8721			0,8725		

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* p<10%; ** p<5% niveau; *** p<1%). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). Transactie jaren: 2010-2016.

4.5 Bevolkingsdichtheid en woningdichtheid

Om te beoordelen wat het verschil zou zijn in het effect van woningdichtheid en bevolkingsdichtheid op de waarde van woningen, zijn deze twee variabelen ook (afzonderlijk) toegevoegd aan het basismodel conform formule (6) op pag. 33, zie tabel 4.4. Beide coëfficiënten zijn negatief maar niet statistisch significant. De coëfficiënten zijn voor zowel bevolkingsdichtheid als woningdichtheid -0,0%, wat suggereert dat fysieke dichtheid een grotere invloed heeft op de waarde van woningen dan niet-tastbare grootheden als bevolkings- en woningdichtheid.

Tabel 4.4 Bevolkingsdichtheid en woningdichtheid

Variabele	10 (Bevolkingsdichtheid)			11 (Woningdichtheid)		
	B	SE	Sig	B	SE	Sig
Constante	8,6221	0,1098	***	8,5841	0,1070	***
Bevolkingsdichtheid	-2,93e-06	1,82e-06				
Woningdichtheid				-2,80e-06	3,13e-06	
Jaar:	Ja			Ja		
Oppervlakte:	Ja			Ja		
Bouwperiode:	Ja			Ja		
Type woning:	Ja			Ja		
Tuin	Ja			Ja		
Buitenruimte	Ja			Ja		
Afstand centrum:	Ja			Ja		
Observaties:	1.595			1.595		
R ²	0,8720			0,8721		

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* p<10%; ** p<5% niveau; *** p<1%). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). Transactie jaren: 2010-2016.

4.6 Interactie-effecten

Interactie-effecten zijn effecten waarbij de invloed van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele afhangt van de waarde van een derde variabele, een zogenaamde intermediaire (*moderator*) variabele (Jaccard & Turrisi, 2003). In dit onderzoek speelt de vraag in welke mate bepaalde onafhankelijke variabelen het effect van FSI, GSI en OSR op de afhankelijke variabele *y*, de transactieprijzen beïnvloeden. Met andere woorden, of en in welke mate bepaalde woning- en locatiemarkers de betalingsbereidheid van dichtheid beïnvloeden. De variabelen waarvan de invloed bepaald wordt door de moderatorvariabele zijn de focus variabelen: FSI, GSI en OSR. Moderatorvariabelen zijn bijvoorbeeld de aanwezigheid van een park of het aantal horecavestigingen en worden toegepast om te onderzoeken in hoeverre deze factoren het effect van dichtheid op woningwaarde kunnen beïnvloeden. De onafhankelijke variabelen waarvan een theoretische aanleiding of vermoeden bestaat van mogelijke invloed op de waardering van dichtheid zijn afzonderlijk als interactieterm met FSI, GSI en OSR toegevoegd aan het basismodel, conform formule (8) op pag. 34. Omwille van de leesbaarheid zijn de moderatorvariabelen gegroepeerd weergegeven aan de hand van fysieke

kenmerken, functionele kenmerken en sociaaleconomische kenmerken, zie tabel 4.5 t/m 4.7. Zowel het basiseffect als het interactie-effect zijn weergegeven. Het basiseffect geeft de invloed van de basisvariabele weer zonder het effect van de interactietermen, terwijl het interactie-effect het effect weergeeft van het basiseffect, gegeven het effect van de interactie. Als het basiseffect en het interactie-effect een positieve en negatieve coëfficiënt hebben, is sprake van een *cross-over* interactie en wordt de basisvariabele daadwerkelijk beïnvloed door de interactie met een andere variabele. De regressielijnen zouden elkaar dan kruisen, wat aangeeft dat de basisvariabele in de ene toestand een ander effect heeft dan in een andere toestand. Indien het interactie-effect echter statistisch significant is, kan er weinig betekenis ontleend worden aan het basiseffect. De invloed van de fysieke, functionele en sociaaleconomische kenmerken wordt in de volgende drie subparagrafen verder besproken.

4.6.1 Fysieke kenmerken

Verwacht was dat de aanwezigheid van één of meerdere balkons en/of dakterrassen en/of een tuin een positieve invloed zou hebben op de betalingsbereidheid voor dichtheid, waarbij verondersteld werd dat de omvang van deze attributen ook een rol zou spelen. Het laatste was echter niet meetbaar vanwege de onbeschikbaarheid van data. De aanwezigheid van de attributen *an sich* was wel meetbaar maar had geen significant effect. De resultaten zijn daarom niet weergegeven.

Ook zijn er geen aanwijzingen gevonden voor een positief effect van een waterrijke omgeving op de waardering van dichtheid. Hoewel de aanwezigheid van open water in Amsterdam een belangrijke voorwaarde lijkt voor het bouwen in écht hoge dichtheden (zie bijvoorbeeld Westerdokseiland, IJdock en Oosterdokseiland) omdat er immers geen omringende bebouwing is die er hinder van zou kunnen ondervinden, kon dit effect niet gemeten worden. De meeste observaties uit deze gebieden moesten uit de steekproef gehaald worden. De dichtheid stak namelijk zo ver boven de rest van de steekproef uit dat de verdeling een te hoge *skew* had.

Naast de nabijheid van een park is ook het percentage groen op het landoppervlak gemeten op buurtniveau. Dit percentage is een indicatie van hoe groen een buurt is en kan zowel parken, plantsoenen en groenstroken omvatten. Er is ook hier echter geen significant effect gevonden en daarom zijn de resultaten ook niet weergegeven. Mogelijk is de kwaliteit van het water of het groen belangrijker dan de kwantiteit in de interactie met dichtheid. Een positief oordeel over de kwaliteit van de groenvoorziening had echter eveneens geen significant effect op de betalingsbereidheid van dichtheid.

Wel is een significant verband gevonden tussen de waardering van het uiterlijk van woningen en de woonomgeving en de betalingsbereidheid voor dichtheid. Hoe negatiever men denkt over de woningen in de buurt en de woonomgeving in het algemeen, des te hoger worden woningen in lagere dichtheden gewaardeerd. De beoordeling van het uiterlijk van woningen en woonomgeving is op een schaal van 1 tot 10. Elk punt hoger in de beoordeling hangt samen met een korting van respectievelijk 4,0% (woonomgeving) en 3,3% (woningen) bij een stijging van 1 OSR. Het impliceert dat de tolerantie voor dichtheid toeneemt naarmate de uiterlijke kwaliteit van woningen en woonomgeving toeneemt, en vice versa. Dit zou zich dan moeten uiten in positieve coëfficiënten voor FSI

en GSI, maar hoewel deze coëfficiënten inderdaad positief zijn, is het verband niet statistisch significant.

De tolerantie voor hoogbouw is lager naarmate de dichtheid toeneemt. Vergeleken met gebouwen met meer dan 8 bouwlagen ($L > 8$), wordt er bij elke stijging van 1 FSI een 7,1% hogere waarde gerealiseerd bij woningen in gebouwen tot en met 8 lagen, en 9,0% bij woningen met maximaal 4 bouwlagen. Eenzelfde tendens is zichtbaar bij GSI, hoewel deze coëfficiënten niet statistisch significant zijn. De tolerantie voor hogere gebouwen lijkt daarentegen hoger naarmate de dichtheid afneemt. Ten opzichte van hoogbouw ($L > 8$) worden lagere gebouwen respectievelijk 10,6% en 9,6% lager gewaardeerd.

Tabel 4.5 Interactie-effecten fysieke kenmerken en FSI, GSI en OSR.

Model	Variabele	B	SE	Sig.	B	SE	Sig.	Obs.
Basiseffect				Interactie-effect				
12	FSI x uiterlijk woonomgeving	-0,0070	0,1894		0,0047	0,0149		1.500
13	GSI x uiterlijk woonomgeving	-0,8526	0,9724		0,0199	0,0171		1.500
14	OSR x uiterlijk woonomgeving	0,7805	0,0141	**	-0,0398	0,0141	***	1.500
15	FSI x uiterlijk woningen	0,0259	0,1354		0,0010	0,0108		1.507
16	GSI x uiterlijk woningen	-0,8734	0,7848		0,0181	0,0136		1.507
17	OSR x uiterlijk woningen	0,6261	0,2251	***	-0,0325	0,0109	***	1.507
18	FSI x L = < 4	-0,0196	0,0220		0,0897	0,0367	**	1.595
18	FSI x L = 4,1 - 8	-0,0196	0,0220		0,0714	0,0260	**	1.595
19	GSI x L = < 4	-0,1248	0,3363		0,4102	0,3190		1.595
19	GSI x L = 4,1 - 8	-0,1248	0,3363		0,3215	0,3158		1.595
20	OSR x L = < 4	0,0190	0,0531		-0,0964	0,0561	*	1.595
20	OSR x L = 4,1 - 8	0,0190	0,0531		-0,1058	0,0621	*	1.595

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* $p < 10\%$; ** $p < 5\%$ niveau; *** $p < 1\%$). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). L: ref. > 8. Transactiejaar: 2010-2016. Controle voor: jaar, oppervlakte, bouwperiode, type woning, tuin, buitenruimte, afstand centrum.

4.6.2 Functionele kenmerken

Op basis van de bredere definitie van dichtheid van Rapoport (1975) is ook onderzocht wat de invloed van bedrijvigheid en het aanbod van winkels en horeca is op de waardering van dichtheid. Het effect van bedrijvigheid en winkels leverde echter geen significante resultaten op voor geen van de dichtheidsvariabelen. Deze interacties zijn daarom niet weergegeven.

Het effect van de aanwezigheid van horeca heeft alleen een beperkt significant effect ($p < 10\%$) met betrekking tot GSI. Elke honderd horecavestigingen hangen samen met een waardeverhoging van 1,1% bij een toename van 0,10 GSI ($0,1054/10 \approx 1,1\%$). De variabele functionele dichtheid is een optelsom van winkels (food en non-food), horeca, culturele vestigingen en overige bedrijven (minus ZZP'ers) en geeft een beeld van het aantal bezoekers en drukte. Het is daarnaast een indicator voor werkgelegenheid. Het effect is echter niet significant en daarom niet weergegeven.

Tabel 4.6 Interactie-effecten functionele kenmerken en FSI, GSI en OSR.

Model	Variabele	B	SE	Sig.	B	SE	Sig.	Obs.
		Basiseffect			Interactie-effect			
21	FSI x horecavestigingen (x 100)	0,0522	0,0210	**	-0,0894	0,0604		1.595
22	GSI x horecavestigingen (x 100)	0,3050	0,1352	**	0,1054	0,0591	*	1.595
23	OSR x horecavestigingen (x 100)	-0,0673	0,0400	*	0,0448	0,1262		1.595

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* p<10%; ** p<5% niveau; *** p<1%). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). Transactie jaren: 2010-2016. Controle voor: jaar, oppervlakte, bouwperiode, type woning, tuin, buitenruimte, afstand centrum.

4.6.3 Sociaaleconomische kenmerken

Omdat sociale karakteristieken in de literatuur in verband worden gebracht met het beïnvloeden van de perceptie van dichtheid, zijn variabelen met betrekking tot sociale buurtgegevens, die mogelijk van invloed zouden kunnen zijn op de betalingsbereidheid voor dichtheid, overgenomen uit het Basisbestand Gebieden Amsterdam (BBGA) van gemeente Amsterdam. Overlast in het algemeen, horecaoverlast, overlast van andere groepen, de criminaliteitsindex, gemiddeld inkomen en sociale cohesie hadden geen effect en zijn daarom niet weergegeven. De overgebleven variabelen uit het BBGA waren statistisch significant bij ten minste één dichtheidsvariabele en zijn daarom wel weergegeven. Het aandeel niet-westerse allochtonen heeft een statistisch significant negatief effect bij hogere dichtheden. Een 10% hoger aandeel niet-westerse allochtonen leidt bij een stijging van 1 FSI tot een daling van 0,8% in woningwaarde, bij een stijging van 0,10 GSI is het effect in dezelfde situatie een daling van 0,2% (10 x 0,02%). Een premie van 1,8% voor een stijging van 1 OSR bij 10% meer allochtonen (10 x 0,018%) impliceert een voorkeur voor lagere dichtheden naarmate er meer vreemdelingen in de buurt zijn en sociale uitwisseling en communicatie moeizamer zijn. Een vergelijkbaar effect, hoewel minder significant, met name op het gebied van FSI en GSI, treedt op bij het aandeel bijstandsontvangers en het aandeel sociale woningen.

Hogere dichtheden worden geassocieerd met een groter veiligheidsgevoel, zowel overdag als 's avonds vanwege de grotere mate van sociale controle en de levendigheid op straat. De resultaten impliceren dat naarmate het veiligheidsgevoel toeneemt, de betalingsbereidheid voor dichtheid eveneens toeneemt. Een stijging van het rapportcijfer voor veiligheidsgevoel van 1 punt hangt samen met een stijging van 0,3 – 0,5% (avond-dag) in woningwaarde bij elke stijging van 0,10 GSI. Het omgekeerde effect is weer zichtbaar bij OSR: een groter veiligheidsgevoel leidt tot een lagere woningwaarde wanneer de OSR toeneemt met één eenheid (1 OSR).

Het thuis voelen in de buurt en de betrokkenheid met de buurt hebben volgens Leidelmeijer et al. (2009) een positief effect op de perceptie van dichtheid en dat uit zich ook in hogere transactieprijzen bij hogere dichtheden. Hoewel niet statistisch significant ten aanzien van FSI, hangt een hoger rapportcijfer met betrekking tot thuis voelen in de buurt samen met een ruim 0,6% hogere woningwaarde voor elke stijging van 0,10 GSI. Het omgekeerde is weer zichtbaar voor de OSR, waarbij een toename van 1 OSR leidt tot een 4,9% lagere woningwaarde. Betrokkenheid bij de buurt is alleen significant met betrekking tot de OSR: een stijging van het rapportcijfer voor betrokkenheid met 1 punt leidt tot een korting van 2,7% bij een stijging van 1 OSR.

De omgang met andere groepen is een indicatie van de mate waarin dominante sociale groepen in een buurt met elkaar omgaan en hangt daarmee sterk samen met de spanningenindex die gemeente Amsterdam bijhoudt. Naarmate de omgang tussen dominante sociale groepen beter is, neemt de betalingsbereidheid voor dichtheid toe. Concreet hangt een stijging van het rapportcijfer over de omgang met andere groepen met 1 punt samen met een stijging van de woningwaarde van 0,4% bij een stijging van 0,10 GSI, en een 6,1% lagere woningwaarde bij een stijging van 1 OSR.

Een hogere spanningenindex (100 is het gemiddelde niveau van Amsterdam) heeft een bescheiden effect op de waardering van GSI en OSR: elke 10 punten hoger in de index leidt tot een korting van 0,2% bij elke stijging van 0,10 GSI en 1,8% bij een stijging van 1 OSR.

Gegeven deze karakteristieken werd verondersteld dat het aandeel hoger opgeleiden eveneens van invloed zou zijn op de betalingsbereidheid van dichtheid, hetgeen bevestigd wordt door de resultaten. Het effect is echter beperkt: een stijging van het aandeel hoger opgeleiden met 10% heeft een kwart procent stijging tot gevolg bij elke toename van 0,10 GSI, en een daling van 1,0% bij een toename van 1 OSR.

Wat opvalt in deze interactiemodellen is dat de interacties met OSR doorgaans zeer significant zijn ($p < 1\%$), maar dat dit niet het geval is met de meeste interacties met FSI, terwijl beide variabelen bijna elkaars inverse zijn. De reden hiervoor ligt in de hoge standaardfout (standard error, of SE) van FSI, die aanzienlijk hoger is dan die van OSR. De standaardfout is hoger naarmate de spreiding van de data groter is en de steekproefomvang kleiner. Het verschil tussen beide variabelen ligt mogelijk verscholen in de formule van FSI en OSR. FSI is het BVO gedeeld door de terreinoppervlakte, waar OSR wordt gevonden aan de hand van de formule $1 - \text{GSI}/\text{BVO}$. OSR levert hierdoor lagere waarden op dan de FSI en dus een kleinere spreiding. Een grotere steekproef had de standaardfout mogelijk zodanig kunnen verkleinen dat de interactie-effecten met betrekking tot FSI in meer gevallen statistisch significant zouden zijn.

De interacties met sociaaleconomische variabelen laten zien dat dichtheid lager wordt gewaardeerd in sociale omgevingen die in meer of mindere mate uit balans zijn, bijvoorbeeld wanneer sprake is van vervreemding, criminaliteit, overlast en verloedering van de openbare ruimte.

Een lager gemiddeld inkomen, meer sociale huurwoningen, een hoger aandeel niet-westerse allochtonen, verloedering, cohesie en betrokkenheid, spanningen en criminaliteit zijn met elkaar samenhangende factoren die horen bij achterstandswijken en resulteren in een lagere waardering voor dichtheid.

Het impliceert dat mensen een premie over hebben voor woningen in lagere dichtheden in buurten waar de openbare ruimte als minder veilig wordt ervaren of anderszins het verblijven ontmoedigt.

In gevallen waar de omgeving wél uitnodigend is om te verblijven, lijkt men graag extra te betalen om eerste rang te mogen zitten en het stedelijk schouwspel van dichtbij mee te maken: een groter veiligheidsgevoel, hogere inkomens en hoger opgeleide buren, meer cohesie en betrokkenheid lijkt tot een verhoogde tolerantie voor dichtheid te leiden.

Tabel 4.7 Interactie-effecten Socioeconomische kenmerken en FSI, GSI en OSR.

Model	Variabele	B	SE	Sig.	B	SE	Sig.	Obs.
		Basiseffect			Interactie-effect			
24	FSI x aandeel allochtonen	0,0837	0,0233	***	-0,0008	0,0003	***	1.595
25	GSI x aandeel allochtonen	0,5796	0,1339	***	-0,0022	0,0005	***	1.595
26	OSR x aandeel allochtonen	-0,2856	0,0502	***	0,0018	0,0004	***	1.595
27	FSI x aandeel bijstandsonvangers	0,0376	0,0280		-0,0003	0,0024		1.595
28	GSI x aandeel bijstandsonvangers	0,2975	0,1536	*	-0,0028	0,0028		1.595
29	OSR x aandeel bijstandsonvangers	-0,1510	0,0457	***	0,0047	0,0023	*	1.595
30	FSI x sociale woningen	0,0336	0,0346		0,0000	0,0004		1.595
31	GSI x sociale woningen	0,3077	0,1705	*	0,0003	0,004		1.595
32	OSR x sociale woningen	-0,1750	0,0593	***	0,0007	0,0003	*	1.595
33	FSI x veiligheidsgevoel dag	-0,2714	0,2468		0,0209	0,0163		1.498
34	GSI x veiligheidsgevoel dag	-2,9420	1,5120	**	0,0467	0,0229	**	1.498
35	OSR x veiligheidsgevoel dag	1,1921	0,3633	***	-0,0484	0,0142	***	1.498
36	FSI x veiligheidsgevoel avond	-0,0127	0,1702		0,0044	0,0126		1.491
37	GSI x veiligheidsgevoel avond	0,1813	0,0815	**	0,0259	0,0137	*	1.491
38	OSR x veiligheidsgevoel avond	0,5600	0,2166	**	-0,0278	0,0098	***	1.491
39	FSI x thuis voelen in de buurt	-0,3048	0,1312	**	0,0245	0,0092	**	1.499
40	GSI x thuis voelen in de buurt	-3,4468	1,0812	***	0,0562	0,0167	***	1.499
41	OSR x thuis voelen in de buurt	1,1375	0,2223	***	-0,0490	0,0091	***	1.499
42	FSI x omgang andere groepen	-0,3661	0,2216		0,0325	0,0177	*	1.503
43	GSI x omgang andere groepen	-2,0345	1,2474		0,0397	0,0221	*	1.503
44	OSR x omgang andere groepen	1,2633	0,2470	***	-0,0611	0,0117	**	1.503
45	FSI x betrokkenheid bij de buurt	0,1419	0,2063		-0,0077	0,0178		1.497
46	GSI x betrokkenheid bij de buurt	0,8579	1,0832		-0,0123	0,0209		1.497
47	OSR x betrokkenheid bij de buurt	0,4418	0,2439	*	-0,0268	0,0130	***	1.497
48	FSI x spanningenindex	0,1035	0,1178		-0,0003	0,0007		1.581
49	GSI x spanningenindex	1,7241	0,7097	**	-0,0020	0,0009	**	1.581
50	OSR x spanningenindex	-0,6701	0,1626	***	0,0018	0,0005	***	1.581
51	FSI x hoog opgeleid	0,0783	0,0496		-0,0005	0,0005		1.595
52	GSI x hoog opgeleid	-0,8473	0,2671	***	0,0025	0,0007	***	1.595
53	OSR x hoog opgeleid	0,0621	0,0453		-0,0010	0,0004	**	1.595

B = coëfficiënt, SE = Standard Error, Sig = Significantie (* p<10%; ** p<5% niveau; *** p<1%). SE gecorrigeerd voor clusters (47 PC4 gebieden). Transactiejaar: 2010-2016. Controle voor: jaar, oppervlakte, bouwperiode, type woning, tuin, buitenruimte, afstand centrum.

5. Conclusies

5.1 Inleiding

Dit onderzoek, waarin de vraag centraal stond wat de relatie was tussen stedelijke dichtheid en woningwaarde, is gebaseerd op onderstaande onderzoeksvragen:

1. *Heeft dichtheid een negatief of een positief effect op de waarde van woningen?*
2. *Wat is de optimale dichtheid?*
3. *In welke mate wordt de betalingsbereidheid voor dichtheid beïnvloed door andere woning- en locatiemarkten?*

In dit hoofdstuk zullen de conclusies beschreven worden aan de hand van deze onderzoeksvragen.

5.2 Positief vs. negatief effect

De relatie tussen dichtheid en woningwaarde is in de literatuur bijna zonder uitzondering beschreven als negatief (Ball, 1973; Evans, 1973, 2004b; Li & Brown, 1980; DiPasquale & Wheaton, 1996; Brouwer et al. 1997; Rouwendal & Van der Straaten, 2008), terwijl er anderzijds voldoende referenties zijn waarin de kwaliteiten van hoge dichtheden juist benadrukt worden (Uytenhaak, 2008; Marlet, 2009; De Groot et al., 2010; Glaeser, 2012; Marlet et al. 2015).

In dit onderzoek is dichtheid gedefinieerd als de verhouding tussen ruimte en massa en geoperationaliseerd via drie ratio's: FSI, GSI en OSR. Hierdoor kon gecorrigeerd worden voor gebieden met relatief minder inwoners en/of woningen en kon inzicht verkregen worden in hoeverre de ruimtelijke dimensies van de omgeving een rol spelen bij de waardering van woningen.

De resultaten van dit onderzoek suggereren dat gemiddeld genomen over het gehele onderzoeksgebied dichtheid een positief effect heeft op de waarde van woningen. Zowel een hogere FSI als een hogere GSI en een lagere OSR hadden een statistisch significant positief effect op de betalingsbereidheid voor dichtheid: een 3,7% hogere woningwaarde bij een stijging van 1 FSI, 2,1% bij een stijging van 0,10 GSI en een 6,7% lagere woningwaarde bij een stijging van 1 OSR. Deze resultaten moeten echter wel in het licht worden gezien van een onzekere causaliteit als gevolg van het in paragraaf 3.4.2 beschreven endogeniteitsprobleem. Het onderzoek is een eerste verkenning van de relatie tussen stedelijke dichtheid en woningwaarde, maar verder onderzoek is nodig om het causale verband tussen dichtheid en woningwaarde te valideren. De resultaten zijn wel een indicatie dat het effect van dichtheid op woningwaarde in ieder geval niet negatief is, zoals in de bestaande literatuur vermeld wordt. Deze afwijking zou te maken kunnen hebben met de toegenomen populariteit van de stad in de laatste decennia, en/of met de toegenomen kwaliteit van de stedelijke ruimte, hetgeen overigens ook samenhangt met de toegenomen populariteit van de stad.



Afb. 5.1 Laurierdwarstraat, Jordaan. Een voorbeeld van een straat waar een FSI gemeten is van 2,44.

5.3 Optimale dichtheid

Verondersteld was dat het positieve effect van dichtheid een grens heeft, of in ieder geval marginaal afneemt vanaf een bepaald punt. De dichtheid moet immers goed zijn afgestemd op het gebruik. Wanneer de ruimte zo krap wordt dat de functionaliteit van de ruimte binnen en buiten onder druk komt te staan, mag verwacht worden dat het positieve effect afneemt of omslaat in een negatief effect. Om een mogelijk omslagpunt te bepalen is van elke dichtheidsindicator een kwadratische variabele opgenomen in het model. Hiermee is een paraboolfunctie berekend waardoor de optimale waarde voor FSI, GSI en OSR bepaald kon worden. Gemiddeld bedraagt de optimale FSI in Amsterdam 2,44, tegenover een gemiddelde van 1,62. Daarboven neemt het positieve effect marginaal af, hoewel nog steeds positief tot en met een FSI van 4, de bovengrens in de steekproef. Dit optimum is wel een gemiddelde en geldt dus niet voor elke locatie. Er zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor een lineair aflopend optimum naarmate de afstand van het centrum toeneemt. Het optimum neemt dus niet evenredig af met de afstand tot het centrum.

Het optimum voor GSI is statistisch minder relevant en in de praktijk niet bruikbaar omdat de marginale afname (de kwadratische coëfficiënt) te gering is om een optimum te bepalen dat binnen de uiterste observatie ligt. Mogelijk is dit veroorzaakt door het kleine aantal observaties van GSI met een waarde waarvan verwacht mag worden dat er privacy- en territorium deficiënties kunnen op-

treden. Veruit de hoogste gemiddelde waarden voor GSI zijn te vinden in het centrum van Amsterdam, in de Jordaan en op de Burgwallen. Met name op de Burgwallen wordt veel overlast gemeld van bezoekers van het gebied. Afgaande op de literatuur werd verwacht dat de compactheid, of de nauwheid van het stedelijk weefsel aldaar te groot was voor de drukte en het soort activiteiten daar. Een lagere gemiddelde woningwaarde in dat gebied ten opzichte van andere centrumgebieden is inderdaad waarneembaar (zie bijvoorbeeld afbeelding B2 in bijlage 3), maar deze lagere waarden lijken niet samen te hangen met de hoogte van de GSI. Men zou kunnen zeggen dat de overlast niet verdwijnt wanneer de straten dubbel zo breed zouden zijn. Toch maakt de krapte de afstand tussen overlastveroorzakers en het eigen territorium kleiner en de grenzen minder duidelijk. In een vervolgonderzoek zou specifiek op de GSI ingezoomd kunnen worden om het optimum hiervan nauwkeuriger vast te stellen.

5.4 Interacties met andere woning- en omgevingskenmerken

Aangenomen werd dat het effect van dichtheid op woningwaarde beïnvloed zou kunnen worden door andere kenmerken van de woning of omgeving. Het is immers voorstelbaar dat een groot balkon, dakterras of een mooi park in de buurt een waardevol attribuut zou kunnen zijn in een (zeer) dicht bebouwde omgeving, hetgeen in het geval van parken ook aangetoond is in een studie van Jim & Cheng (2010) naar het effect van groene open ruimte op de woningwaarde in Hongkong. Deze elementen hadden in dit onderzoek echter geen statistisch significante interactie met dichtheid. Mogelijk zou dit verband wel aangetoond kunnen worden als de privé buitenruimte en de nabijheid van een park preciezer gemeten hadden kunnen worden. Wellicht speelt de kwaliteit van het park daarnaast ook een rol. In dit onderzoek zijn alle parken in het onderzoeksgebied opgenomen in de steekproef, maar het ene park is het andere niet. Waar sommige parken fungeren als stedelijke achtertuin, zoals het Vondelpark en het Sarphatipark, zijn bijvoorbeeld het Rembrandtpark en Gerbrandypark minder ingericht als verblijfs- en ontmoetingsruimte en dus ook minder drukbezocht. Het effect van een dergelijk park op de betalingsbereidheid voor dichtheid is dan mogelijk ook minder, hetgeen bevestigd wordt door Rouwendal & Van der Straaten (2008, p. 14): "[...] *the valuation of open space depends crucially on the pleasure you experience when visiting it. This pleasure is diminished by a – real or perceived – lack of social safety. This, and related, aspects seem hard to measure objectively, but may well affect the estimation of our hedonic price function. It might explain the fact that the effect of parks and public gardens in Amsterdam, apart from the Vondelpark, is negligible.*"

De studie van Jim & Cheng (2010) suggereert dat schaarste ook een rol speelt. Zij concluderen dat het grote prijseffect dat groene open ruimte in de nabijheid van de woning heeft voornamelijk een gevolg is van de enorme schaarste aan groene open ruimte. In Amsterdam is de concentratie van parken daarentegen zeer groot. Vrijwel elke woning in de stad bevindt zich in de buurt van een park, wat ook een oorzaak zou kunnen zijn voor het feit dat er in dit onderzoek geen (interactie-) effect is gevonden. Wel kon een verband aangetoond worden tussen gemiddelde bouwhoogte en

betalingsbereidheid voor dichtheid: naarmate de FSI toeneemt (en de OSR afneemt) worden middelhoge bouw en laagbouw geprefereerd boven hoogbouw. De oorzaak hiervoor is echter niet eenduidig: heeft dit te maken met een te hoge dichtheid of met het type gebouw? Mogelijk wordt (intensieve) laagbouw hoger gewaardeerd dan grootschaligere stedelijkheid, wat niet geheel ondenkbaar is, vooral omdat grootschaligere stedelijkheid in Nederland in het recente verleden doorgaans geen hoogstaande woonmilieus heeft opgeleverd. Amsterdam is bovendien een intensieve laagbouwstad, waarin hoogbouw soms als dissonant wordt ervaren. De Zuidas, waar hoogbouw wél wordt gecombineerd met een compacte openbare ruimte en waar meer zorg is besteed aan de kwaliteit van woningen en woonomgeving, is in dat opzicht een interessante casus die mogelijk tegenovergestelde resultaten zou kunnen opleveren. In de beschouwingsperiode van 2010 tot 2016 waren er echter nog te weinig transacties in dit gebied om deze stedenbouwkundige typologie te kunnen analyseren. Mogelijk zou het hoogbouweffect bij een hoge FSI hier anders zijn.

De interactie-effecten met sociale buurtkenmerken bevestigen in grote lijnen de bestaande literatuur waarin de perceptie van dichtheid wordt gekoppeld aan sociale indicatoren als het thuis voelen in de buurt, betrokkenheid, sociale spanningen en de omgang tussen verschillende groepen. Negatieve sociale *vibes* blijken de perceptie van dichtheid te beïnvloeden zoals Leidelmeijer et al. vonden, en dit blijkt bovendien een rol te spelen bij de betalingsbereidheid voor dichtheid. Daarmee ontstaat een vollediger beeld van de invloed van dichtheid op de waardering van woningen dan tot nu is beschreven in de bestaande literatuur. Dichtheid heeft niet zonder meer een positief of negatief effect op de waarde van woningen, maar is relatief aan de sociale omstandigheden van de omgeving. Intuïtief is deze relatie ook aannemelijk: wanneer het gezellig is dan is het beter als de ruimte wat kleiner is, maar wanneer de sfeer minder is dan neemt de behoefte aan een groter persoonlijk territorium en voorspelbaarheid van sociale interactie toe.

6. Discussie en verder onderzoek

6.1 Discussie

In tegenstelling tot de bulk van de bestaande literatuur suggereert dit onderzoek dat er geen negatief effect bestaat van dichtheid op woningwaarde. De vraag is hoe deze uitkomst geïnterpreteerd moet worden. Is de waardering van dichtheid ten opzichte van de jaren '70 diametraal veranderd? Heeft fysieke dichtheid, aangegeven met FSI, GSI en OSR een andere invloed op de waardering van woningen dan bevolkingsdichtheid of woningdichtheid, of geldt het positieve effect van dichtheid op woningwaarde alleen in consumentensteden als Amsterdam? Het ligt voor de hand om te concluderen dat een positief effect van dichtheid samenhangt met de herwonnen populariteit van de stad. Om die conclusie te valideren is het wel nodig om te onderzoeken wat het verschil is tussen de betalingsbereidheid voor dichtheid vandaag de dag en enkele decennia geleden. Het is daarnaast voorstelbaar dat de betalingsbereidheid voor dichtheid hoger is in steden met een hoge verblijfskwaliteit en een rijk voorzieningenapparaat dan in steden die die kwaliteiten niet hebben, hoewel ook dit aspect in samenhang gezien kan worden met het verval en de wederopstanding van de stad. Een andere mogelijke verklaring voor het verschil in resultaten van dit onderzoek en de bestaande literatuur is de operationalisering van dichtheid. Woning- of bevolkingsdichtheid kan, indien gemeten op een klein schaalniveau, een indicatie zijn van het aantal mensen dat dicht op elkaar woont in hetzelfde gebouw. Volgens Leidelmeijer et al. heeft dit ook een negatief effect op de perceptie van dichtheid. Het zegt iets over de controleerbaarheid van sociale interactie en de speelbaarheid ervan. Meer mensen dicht op elkaar kan tevens leiden tot overlast, zoals rommel, stank en geluidsoverlast. Het is daarom niet verwonderlijk dat het effect van dichtheid op woningwaarde negatief is wanneer naar bevolkingsdichtheid of woningdichtheid gekeken wordt. FSI, GSI en OSR zijn eerder een indicatie van de dimensies van de gebouwde omgeving en zeggen meer over de aard van het gebied rondom de woning. Omdat in een stedelijke omgeving is gemeten, zou het anderzijds niet verwonderlijk zijn wanneer het effect van dichtheid een positieve invloed heeft op woningwaarde. Een hogere fysieke dichtheid faciliteert en versterkt de bruisende dynamiek van de stad, wat de stad voor veel mensen juist zo aantrekkelijk maakt om in te verblijven.

De vraag wat de optimale dichtheid is, is met dit onderzoek nog niet beantwoord. De vraag is of deze vraag überhaupt te beantwoorden is, en zo ja, wat de implicaties daarvan zijn voor de ontwikkeling van de stad. Uiteindelijk is de perceptie van dichtheid een vluchtig begrip dat van vele factoren afhankelijk is. De kwaliteit van de architectuur maakt vanzelfsprekend een groot verschil in de tolerantie voor dichtheid, maar de omgeving, de bevolking en de welvaart zijn factoren die daar eveneens niet los van kunnen worden gezien. Het is dan aan gemeenten, ontwikkelaars en ontwerpers om de juiste afstelling te vinden voor FSI, GSI, OSR en L. Deze ratio's zullen afgestemd moeten worden op de doelgroep, de locatie en de betekenis van de locatie voor de stad als geheel.

Dat roept echter de vraag op of FSI, GSI en OSR voorgeschreven moeten worden of er puur zijn ter beschrijving van een gebied (*prescription vs. description*). Uiteraard zijn het niet alleen deze ratio's die de kwaliteit van een gebied bepalen, maar als richtlijn om de capaciteit van stedenbouwkundige

programma's van eisen te vergelijken en te optimaliseren, kan het nuttig zijn om de drie ratio's in samenhang met elkaar toe te passen. In aanvulling op de taakstelling met betrekking tot het aantal woningen en/of het beoogde aantal bewoners, geven FSI, GSI, OSR en L al in een vroeg stadium een duidelijk beeld van de mate van stedelijkheid van het plangebied, niet in de laatste plaats vanwege de mogelijkheid om de FSI, GSI, OSR en L van het plangebied te vergelijken met die van bestaande gebieden. Het biedt daardoor een bruikbaar kader voor de optimalisatie van de plancapaciteit.

Uiteindelijk is het in ieders belang dat de beperkt beschikbare ruimte in de steden optimaal benut wordt, zodat het eveneens beperkte buitengebied de kwaliteit die het nu heeft kan behouden en er voor zoveel mogelijk mensen gelegenheid is om in de stad te wonen. De dichtheid van nieuwe plangebieden zal echter niet alleen aan de hand van FSI, GSI, OSR en L beschouwd moeten worden, maar in samenhang met vele andere factoren, zoals de doelgroep, de voorzieningen in en rond het gebied en de ontsluiting.

6.2 Suggesties voor verder onderzoek

Het beantwoorden van vragen roept soms ook wedervragen op en zo ook in dit onderzoek. Daarnaast is op een aantal vragen nog geen antwoord gevonden.

In dit onderzoek is geen significant effect gevonden van de nabijheid van een park of privé buitenruimte, zoals een tuin, balkon of dakterras. Mogelijkerwijs komt dat door de grove manier van meten, zonder gebruik te maken van GIS (in het geval van parken) en het ontbreken van de oppervlakte van de tuin, het balkon of het dakterras. Het ene balkon is immers het andere balkon niet. Veel Amsterdamse bouwblokken hebben een balkon maar niet elk balkon levert de privacy en openheid op waarvan aangenomen wordt dat het de betalingsbereidheid voor dichtheid *ceteris paribus* verhoogt. Een wederom gedetailleerde operationalisering van park, tuin, balkon en dakterras zou een mogelijk verband wél kunnen aantonen. Het uitsluiten van parken die niet fungeren als verblijfs- en ontmoetingsruimte zou daarnaast nog overwogen kunnen worden omdat het effect van de nabijheid van een park mogelijk alleen van toepassing is op kwalitatief hoogstaande parken.

Een andere vervolgvraag komt voort uit een van de resultaten uit dit onderzoek. Het optimum voor GSI blijkt boven de theoretisch –en praktisch- mogelijke GSI te liggen. Een onderzoek dat alleen op de GSI gericht is zou, weliswaar met een grotere steekproef en in een homogeen onderzoeksgebied, wellicht een meer praktisch hanteerbaar optimum kunnen opleveren.

7. Reflectie

7.1 Ruimtelijke kwaliteit

Als *aficionado* van hoogstedelijke omgevingen was ik gefascineerd door de vraag of andere mensen, net als ik, een voorkeur zouden hebben voor compactere en dichtere stedelijke omgevingen, en of dit uitgedrukt zou worden in een *ceteris paribus* hogere transactieprijs. Zelf sta ik vrij kritisch tegenover stedelijke omgevingen die open en weids zijn opgezet, en waar de openbare ruimte niet gedefinieerd wordt door de gebouwen er omheen. De openbare ruimte is als een stedelijk interieur en zou ook als zodanig vorm gegeven moeten worden. Soms is het echter niet meer dan de rest-ruimte die overblijft nadat er economisch optimale rechthoekige volumes zijn geplaatst, die geen enkele relatie vertonen met de vorm van de openbare ruimte. Het is als verblijven in een binnenruimte waar aan alle kanten deuren open staan. Jacobs (1961) noemt dergelijke stedelijke gebieden met lage dichtheden '*in-between densities*' (zoals bij voorbeeld in de Westelijke Tuinsteden of Buitenveldert). Wat in deze gebieden vaak ontbreekt, naast de voorzieningen, zijn visuele stimuli en ruimtelijke patronen. De openbare ruimte is daarnaast vooral ingericht als verkeersruimte en niet als verblijfs- of ontmoetingsruimte.

Er is dus een esthetisch aspect dat samenhangt met de dichtheid van een gebied, dat nog niet behandeld is in dit onderzoek. Een dichter bebouwde omgeving bevat meer visuele patronen en ruimtelijke complexiteit, en is daarom aantrekkelijker. Zie bijvoorbeeld afbeelding 7.1; Regent Street in Londen. De gebouwen volgen exact de richting van de weg, waardoor de openbare ruimte wordt gevormd door de bebouwing, de ruimte is daardoor voor de bezoeker te lezen want deze heeft een duidelijk waarneembare begrenzing. De kwaliteit van de architectuur speelt daarbij een grote rol. Het repeteren van de vensters en dakkapellen zorgt voor een ruimtelijk patroon dat esthetisch plezier geeft.



Afb. 7.1 Regent Street, Londen.

Volgens Smith (2003) is het samenspel tussen ruimtelijke patronen en complexiteit een primair element in de ruimtelijk-esthetische ervaring. Het zoeken naar patronen in de omgeving is een vanaf de prehistorie, evolutionair geprogrammeerde overlevingstactiek waardoor bij het herkennen van patronen een esthetische beloning wordt ervaren. Het begrijpen van complexe ruimtelijke informatie levert eveneens een esthetische beloning op: het verlegt de grens van het onbekende. Het verklaart volgens Smith bijvoorbeeld waarom de Amsterdamse Grachtengordel zo gewaardeerd wordt. De ornamenten en verschillende geveltypes zorgen voor een complexe compositie, en omdat de ramen ongeveer dezelfde hoogte-breedte verhouding hebben, allemaal wit zijn en vrijwel allemaal onderverdeeld in kleinere ruitjes ontstaat een patroon, een soort rijm, dat de hele compositie samenbindt. De complexiteit zorgt ervoor dat we er lang naar willen kijken, zo lang er maar patroon is, zodat we de informatie kunnen bundelen en verwerken.

Gebieden met lage dichtheden worden doorgaans gekenmerkt door onderbrekingen in het stedelijk weefsel, waardoor ruimtelijke patronen niet worden doorgezet en er geen samenhangende ruimtelijke compositie ontstaat. Zie afbeelding 7.2, De Boelelaan in Amsterdam. Er is hier een woongebouw te zien met een ruime parkeerplaats en een plantsoen. Beide bevinden zich tussen het gebouw en de weg. De grens van de bebouwing vertoont geen relatie met de weg en bovendien is de bebouwing veel te laag ten opzichte van de breedte van de weg, inclusief plantsoen en parkeerruimte. De ruimte vervliegt daardoor en is niet meer leesbaar, want waar houdt deze op? Er is bovendien geen patroon dat visueel begrip van de ruimte mogelijk maakt. Het gebouw zelf vertoont daarnaast noch enige complexiteit noch enige patronen. De ruimte geeft daardoor een gevoel van onbehagen. Dit verschil in ruimtelijke kwaliteit zou wellicht tot uitdrukking kunnen komen in een hogere betalingsbereidheid voor dichtheid in de vorm van FSI, GSI en OSR, maar verder onderzoek naar andere aspecten die met dit verschil samenhangen is nodig om hier een valide theorie over te vormen.



Afb. 7.2 De Boelelaan, Amsterdam.

7.2 Dichtheid als indicator van stedelijke dynamiek

De grenzen van dichtheid zijn echter in sommige steden al ver overschreden, bijvoorbeeld in Malé, de hoofdstad van de Malediven. Op een eiland van 6 km² (ca. 40 minuten lopen in lengterichting van ene zijde naar andere zijde) wonen ruim 130 duizend mensen, waarmee het één van de dichtstbevolkte steden ter wereld is. Afgezien van een obscuur pleintje en een bescheiden voetbalstadion is het hele eiland tot aan de randen volgebouwd met flatgebouwen. Hoewel het aanzien en het verblijf aanvankelijk niet onaardig zijn, mede vanwege het weer, de vrolijk gekleurde gebouwen en het heldere water rond het eiland, begint al snel een ongemakkelijk gevoel op te komen: claustrofobie. Het feit dat er op een klein eilandje midden in de oceaan 130 duizend mensen op een kluitje wonen en er geen weg uit is behalve met een klein bootje naar nabijgelegen eilandjes, is al een tamelijk benauwend idee. De smalle donkere straten 's avonds, het wijdverbreide motorbezit en vooral de afwezigheid van op verblijf en ontmoeting gerichte publieke functies geeft de bezoeker al gauw het idee in een soort gevangenis te zijn beland. Het is ook een mooi toonbeeld van hoe de ene dichtheid de andere niet is. Vergelijk dit surrealistische eilandje in de Indische Oceaan bijvoorbeeld met het gebied rond Times Square in New York. Een hogere dichtheid, meer verkeer, meer mensen en meer visuele stimuli. Maar wat vooral opvalt is de enorme schaal van de ruimte. Hoewel Times Square drukker, chaotischer en in termen van FSI dichter is dan Malé, geeft het gebied ten opzichte van Malé wel de ruimte voor al deze activiteit. Beide steden kennen een vrij extreme dichtheid, maar bieden een totaal andere ervaring van dichtheid. De verschillen hebben niet alleen betrekking op het aantal mensen per km² of de dimensies van de straatprofielen. De omvang van de stad, de ruimtelijkheid, de ontsluiting en het aanbod van voorzieningen lijken allemaal een rol te spelen bij de perceptie van dichtheid. Zoals de snelheid van een stromende rivier te bepalen is door de ruimte die de rivier heeft, bepalen deze factoren de dynamiek en beleving van de stad.



Afb. 7.3 Malé, Malediven.

Literatuur

- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, S.T., West, S.E. (2006). *Open Space, Residential Property Values, and Spatial Context*. *Regional Science and Urban Economics* 36 (2006) 773–789.
- Antonakis, J., Bendahan, S., Jacquart, P., & Lalive, R. (2014). *Causality and Endogeneity: Problems and Solutions*. In D.V. Day (Ed.), *The Oxford Handbook of Leadership and Organizations* (pp. 93-117). New York, NY: Oxford University Press.
- Baldea, M. (2013). *Contemporary High-Density Housing. Social and Architectural Implications*. Van: <https://densityarchitecture.wordpress.com> op: 4-3-2017.
- Ball, M. (1973). *Recent Empirical Work on the Determinants of Relative House Prices*. *Urban Studies*, Vol. 10(2): 213-233.
- Baum A., Valins S., (1977). *Architecture and Social Behavior: Psychological Studies of Social Density*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Boots, B.N. (1979). *Population Density, Crowding and Human Behavior*. *Progress in Human Geography*, Vol 3, Issue 1, 1979.
- Butler, R.V. (1982). *The Specification of Hedonic Indexes for Urban Housing*. *Land Economics*, Vol. 58, No. 1, February (1982) 96-104.
- Berghauser Pont, M., Haupt, P. (2008). *Space, Density and Urban Form*. Dissertatie, TU Delft.
- Brounen, D. Huij, J.J. (2004). *De Woningmarkt Bestaat Niet*. ESB, 89e jaargang, nr. 4429, p. 126, 19 maart 2004.
- Brouwer, R., Hess, S., Wagtendonk, A., Dekkers, J. (2007). *De Baten van Wonen aan Water: Een Hedonische Prijsstudie naar de Relatie tussen Huizenprijzen, Watertypen en Waterkwaliteit*. Amsterdam: Instituut voor Milieuvraagstukken, Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen Vrije Universiteit.
- Calhoun, J.B. (1962). *Population Density and Social Pathology*. *Scientific American*, 206(3), 139-148.
- Cammen, H. van der, Klerk, L. de (2003). *Ruimtelijke Ordening. Van Grachtengordel tot VINEX-wijk*. Utrecht: Het Spectrum.
- Carruthers, J.I., Ulfarsson, G.F. (2001). *Urban Sprawl and the Cost of Public Services*. In: *Environment and Planning B: Planning and Design* 2003, vol. 30, 503-522.
- Chin, T.L., Chau, K.W. (2003). *A Critical Review of Literature on the Hedonic Price Model*. (2002 draft, accepted for publication in the *International Journal for Housing Science and Its Applications*).
- Conijn, J.B.S. (2008). *Subsidiering van de Woonconsumptie: een Zinloos Schip van Bijleg*. In: F.J.H. Don (Ed.), *Agenda voor de Woningmarkt* (pp. 145-178). Amsterdam: Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde.
- Dam, F. van, Visser, P. (2006a). *De Prijs van de Plek: Woonomgeving en Woningprijs*. Rotterdam/Den Haag: Nai/PBL.

- Dam, F. van, Visser, P. (2006b). *De Prijs van de Buurt: Woonomgeving en Woningprijs in Steden*. In: Property Research Quarterly September 2006, 44-52.
- Dam, F. van, Groot, C. de, Crommentuijn, L. (2010). *Verdichting Heeft een Grens*. In: Tijdschrift voor de Volkshuisvesting. Nummer 1, februari 2010.
- Dehring, C., Dunse, N. (2006). *Housing Density and the Effect of Proximity to Public Open Space in Aberdeen, Scotland*. Real Estate Economics 4, Vol. 27, 553 – 566.
- Delfgaauw, G.Th.J. (1969). *Inleiding tot de Economische Wetenschap; Theorie van het Proces der Prijsvorming*. Wassenaar: NV Uitgeversmij., G. Delwel.
- DiPasquale, D., Wheaton, W.C. (1996). *Urban Economics and Real Estate Markets*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Duin, L. van, Barbieri, S.U. (1999). *Honderd Jaar Nederlandse Architectuur 1901 – 2000 Tendensen. Hoogtepunten*. Neimegen: SUN.
- Evans, A.W. (1973). *The Economics of Residential Location*. London, Basingstoke: The MacMillan Press Ltd.
- Evans, A.W. (2004a). *Economics, Real Estate & the Supply of Land*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Evans, A.W. (2004b). *Economics & Land Use Planning*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Fishman, R. (1982). *Urban Utopias in the Twentieth Century: Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class, and how it's transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York, NY: Basic Books.
- Francke, M.K. (2016). *Syllabus Hedonic Price Models*. Amsterdam: ASRE.
- Freedman, J.L. (1975). *Crowding and Behavior: The Psychology of High-Density Living*. New York, NY: The Viking Press.
- Galati, G., Teppa, F., Alessie, R. (2011). *Macro and Micro Drivers of House Price Dynamics: An Application to Dutch Data*. DNB Working Paper. No. 288 March 2011.
- Galle, O.R., Gove, W.R., McPherson, J.M. (1972). *Population Density and Pathology: What Are the Relations for Man?* Science, New Series, Vol. 176, No. 4030. (Apr. 7, 1972), 23-30.
- Gemeente Amsterdam (2016). *Koers 2025. Ruimte voor de Stad*. Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Glaeser, E.L., Gyourko, J. (2005). *Urban Decline and Durable Housing*. Journal of Political Economy, Volume 113, Number 2, April 2005, 345-375.
- Glaeser, E.L., Gyourko, J., Saks, R.E. (2005). *Why Have Housing Prices Gone Up?* The American Economic Review. Vol. 95, No. 2, Papers and Proceedings of the One Hundred Seventeenth Annual Meeting of the American Economic Association, Philadelphia, PA, January 7-9, May, 2005, 329-333.
- Glaeser, E.L., Gottlieb, J.D. (2006). *Urban Resurgence and the Consumer City*. Urban Studies, Vol. 43, No. 8, 1275–1299, July 2006.
- Glaeser, E.L., Gyourko, J. (2006). *Housing Cycles*. (Very Preliminary Draft). Van: <https://www.chicagobooth.edu/research/workshops/AppliedEcon/archive/WebArchive20052006/EdGlaeserPaperApril26Spring06AEW.pdf>. Op: 9-3-2017.
- Glaeser, E.L. (2012). *Triumph of the City*. London: Pan Books.

- Green, R.K., Malpezzi, S., Mayo, S.K. (2005). *Metropolitan-Specific Estimates of the Price Elasticity of Supply of Housing, and Their Sources*. The American Economic Review, Vol. 95, No. 2, Papers and Proceedings of the One Hundred Seventeenth Annual Meeting of the American Economic Association, Philadelphia, PA, January 7-9, 2005 (May, 2005) 334-339.
- Groot, H. de, Marlet, G., Teulings, C., Vermeulen, W. (2010). *Stad en Land*. Den Haag: CPB.
- Hajer, M., Reijndorp, A. (2001). *Op Zoek naar Nieuw Publiek Domein. Analyse en Strategie*. Rotterdam: NAI Uitgevers.
- Hildebrand, G. (1999). *Origins of Architectural Pleasure*. Berkeley, Los Angeles: University of California Press.
- Huang, H., Tang, Y. (2012). *Residential Land Use Regulation and the US Housing Price Cycle between 2000 and 2009*. Journal of Urban Economics 71, 2012, 93–99.
- Irwin, E.G. (2002). *The Effects of Open Space on Residential Property Values*. Land Economics 78 (4), November 2002, 465-480.
- Jaccard, J., Turrisi, R. (2003). *Interaction Effects in Multiple Regression*. Second Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York, NY: Vintage Books.
- Janssen, J. (1992). *Prijsvorming van Bestaande Koopwoningen*. Dissertatie Radboud Universiteit Nijmegen.
- Jim, C.Y., Cheng, W.Y. (2010). *External Effects of Neighbourhood Parks and Landscape Elements on High-rise Residential Value*. Land Use Policy 27 (2010) 662–670.
- Larson, W., Yezer, A. (2015). *The Energy Implications of City Size and Density*. Journal of Urban Economics 90 (2015) 35–49
- Lawson, B. (2010). *The Social and Psychological Issues of High-Density City Space*. In: Edward Ng (ed.) Designing High Density Cities. London: Earthscan.
- Leidelmeijer, K., Lensel, J. van, Giesbers, I. (2009). *Kwaliteit van Buurt en Straat. Tussen Feit en Fictie*. Den Haag: Ministerie van VROM.
- Li, M.M., Brown, H.J. (1980). *Micro-Neighborhood Externalities and Hedonic Housing Prices*. Land Economics, Vol. 56, No. 2, May 1980.
- Luttik, J., Zijlstra, M. (1997). *Woongenot heeft een Prijs. Het Waardeverhogend Effect van een Groene en Waterrijke Omgeving op de Huizenprijs*. Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Mak, G. (2001). *Een Kleine Geschiedenis van Amsterdam*. (drieëntwintigste druk, eerste druk 1994). Amsterdam: Olympus.
- Marlet, G. (2009). *De Aantrekkelijke Stad*. Nijmegen: VOC Uitgevers.
- Marlet, G., Ponds, R., Poort, J., Woerkens, C. van (2015). *De Triomf van de Monumentale Stad*. Real Estate Research Quarterly, september 2015.
- McMillen, D.P. (2003). *The Return of Centralization to Chicago: using Repeat Sales to Identify Changes in House Price Distance Gradients*. Regional Science and Urban Economics 33, 2003, 287–304.
- Mills, E.S. (1972). *Studies in the Structure of the Urban Economy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

- Moch, A., Bordas, F., Hermand, D. (1996). *Perceived Density: How Apartment Dwellers View Their Surroundings*. Le Courier du CNRS, no. 82 (1996) 131-132.
- Muth, R.F. (1969). *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nakamura, K., Tahira, M. (2008). *Distribution of Population Density and the Cost of Local Public Services: The Case of Japanese Municipalities*. Working Paper No. 231, Faculty of Economics, University of Toyama.
- NEN (2007). *NEN 2580. Oppervlakten en Inhoud van Gebouwen*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
- NEN (2013). *NEN 9300. Oppervlakten en Dichtheden in de Stedenbouw – Termen, definities en bepalingmethoden*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
- O'Sullivan, A. (2012). *Urban Economics*. Eighth edition (international). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Palmquist, R.B. (1984). *Estimating the Demand for the Characteristics of Housing*. The Review of Economic and Statistics, Vol. 66, Issue 3 (Aug., 1984), 394-404.
- Pine, B.J., Gilmore, J.H. (1998). *Welcome to the Experience Economy*. In: Harvard Business Review, juli-augustus 1998.
- Pleus, M. (2015). *Implementations of Tests on the Exogeneity of Selected Variables and their Performance in Practice*. Amsterdam: Tinbergen Institute.
- Rapoport, A. (1975). *Toward a Redefinition of Density*. Environment and Behavior 7: 133-158.
- Rheenen, P. van, (2015). *Wonen op de Zuidas. Een Onderzoek naar Woonconsumenten en hun Woonvoorkeuren op een Hoogstedelijke Locatie met een Dominantie van Kantoren*. Scriptie Master City Developer, TU Delft, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Rijs, J. van (1997). FAR East, Massawoningbouw in Hong Kong. In: Studiereis Metropolen in Zuidoost-Azië. Rotterdam: NAI.
- Rosen, S., (1974). *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*. The Journal of Political Economy, 82(1), 34-55.
- Rouwendaal, J., Straaten, J.W. (2008). *The Costs and Benefits of Providing Open Space in Cities*. Tinbergen Institute Discussion Paper. Amsterdam, Rotterdam: Tinbergen Institute.
- Schilder, F., Conijn, J., Eskinasi, M. (2012). *De Nederlandse Hypotheekschuld in 2025. De (On)mogelijkheden om de Stijging van de Hypotheekschuld te Beperken*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Simmel, G. (1903). *The Metropolis and Mental Life*. In Bridge, G. and Watson, S. (eds.). (2002) *The Blackwell City Reader*. Oxford and Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Smith, P.F. (2003). *The Dynamics of Delight. Architecture and Aesthetics*. London: Routledge.
- Tordoir, P., Poorthuis, A., Renooy, P. (2015). *De Veranderende Geografie van Nederland*. Amsterdam: Regioplan.
- Tordoir, P. (2014). *Ruimtelijke Structuur voor Concurrentiekracht en Welvaart*. Amsterdam: Ruimtelijk Economisch Atelier Tordoir.
- Trachtenberg, M., Hyman, I. (2003). *Architecture. From Prehistory to Postmodernity*. Second edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Ulrich, R. (1983). *Aesthetic and Affective Response to Natural Environment*. In: Altman, I., Wohlwill, J.F. (Eds.). *Behavior and the Natural Environment*. New York, NY: Plenum.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights* (ST/ESA/SER.A/352).
- Uytenhaak, R. (2008). *Steden vol Ruimte. Kwaliteiten van Dichtheid*. Rotterdam: Uitgeverij 010.
- Vandevyvere, W., Zenthöfer, A. (2012). *The Housing Market in the Netherlands*. Brussel: Europese Commissie, Directoraat-Generaal voor Economische en Financiële Zaken (ECFIN).
- Verbrugge, L.M., Taylor, R.B. (1980). *Consequences of Population Density and Size*. *Urban Affairs Quarterly*, Vol. 16, No. 2, December 1980, 135-160.
- Vries, P. de (2009). *Is de Woningprijs van Lucht?* Tijdschrift voor de Volkshuisvesting 2009, nr. 6.
- VROM (2008). *Structuurvisie Randstad 2040*. Den Haag: Ministerie van VROM.
- Wagenaar, M. (2001). *Tol en Zegeningen van de Cityvorming. De Binnenstad: Zakencentrum of Woonbuurt?* Ons Amsterdam, nummer 4, april 2001. Van: <http://www.onsamsterdam.nl/tijdschrift/jaargang-2001/1004-nummer-4-april-2001?start=1>. Op: 5-3-2017.
- Webster, C. (2007). *Property Rights, Public Space and Urban Design*. *The Town Planning Review* Vol. 78, No. 1, Property Rights and Private Initiatives (2007), pp. 81-101.
- Werkgroep Binnenstedelijk Bouwen (2010). *Prachtig Compact NL*. Den Haag: College Van Rijksadviseurs (CRA).
- Willis, C. (1995). *Form Follows Finance. Skyscrapers and Skylines in New York and Chicago*. New York, NY: Princeton Architectural Press.
- Windt, N. van der, Francke, M., Vries, P. de, Dalen, P. van (2015). *Woningprijzen Koppelen zich Regelmatig los van Fundamenten*. *Real Estate research Quarterly*, juni 2015.
- Wirth, L. (1938). *Urbanism as a Way of Life*. *The American Journal of Sociology*, Vol. 44, No. 1. (Jul., 1938) 1-24.

Overige bronnen

Websites

- [www.amsterdam.nl: https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/bestuurscommissies/bestuurlijk-stelsel/](https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/bestuurscommissies/bestuurlijk-stelsel/) (12-03-2017)
- [www.iamsterdam.nl: http://www.iamsterdam.com/nl/uit-in-amsterdam/ontdek-amsterdam/feiten-en-cijfers](http://www.iamsterdam.com/nl/uit-in-amsterdam/ontdek-amsterdam/feiten-en-cijfers) (12-03-2017)
- [www.cbs.nl: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2011/41/forse-bevolkingsgroei-in-de-randstad-tot-2025](https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2011/41/forse-bevolkingsgroei-in-de-randstad-tot-2025) (23-11-2016)
- [www.mapsamsterdam.nl: http://maps.amsterdam.nl/gebiedsindeling/?LANG=nl](http://maps.amsterdam.nl/gebiedsindeling/?LANG=nl) (voor gebiedsindeling, 18-03-2017)
- [www.wikipedia.nl: https://nl.wikipedia.org/wiki/Rijksweg_10](https://nl.wikipedia.org/wiki/Rijksweg_10) (25-05-2017)
- [www.ios.amsterdam.nl: http://www.ios.amsterdam.nl/feiten-en-cijfers/#](http://www.ios.amsterdam.nl/feiten-en-cijfers/#) (25-05-2017)

Lijst van afbeeldingen en herkomst

- Voorblad: La Grande Cour, Westerdokseiland Amsterdam: insideinformation.nl.
- Pagina 19: Afbeelding 2.1 Greenwich Village: greenwich_squarefoot.com_2602
- Pagina 21: Afbeelding 2.2 Zoning codes per gebied: Willis (1995)
- Pagina 21: Afbeelding 2.3 Straatprofielen Zoning Ordinance: Willis (1995)
- Pagina 21: Afbeelding 2.4 Massastudie Hongkong: Van Rijs (1997)
- Pagina 23: Afbeelding 2.5 Slechte leefomstandigheden 19e eeuw: <https://ephemeralnewyork.wordpress.com/>
- Pagina 23: Afbeelding 2.6 Slechte leefomstandigheden 19e eeuw: pinterest.com
- Pagina 23: Afbeelding 2.7 Slechte leefomstandigheden 19e eeuw: pinterest.com
- Pagina 23: Afbeelding 2.8 Slechte leefomstandigheden 19e eeuw: pinterest.com
- Pagina 24: Afbeelding 2.9 Flats Osdorp: anp-archieff.nl
- Pagina 24: Afbeelding 2.10 Plan Voisin Le Corbusier: <https://.businessinsider.com>
- Pagina 24: Afbeelding 2.11 Amsterdam Nieuw-West: <http://vaneesterenmuseum.nl/nl/home/>
- Pagina 24: Afbeelding 2.12 De Bijlmer: www.uudistuvakaupunki.fi
- Pagina 37: Afbeelding 3.1 Historische groei Amsterdam: <http://maps.amsterdam.nl/bouwjaar/?LANG=nl> (25-05-2017)
- Pagina 37: Afbeelding 3.2 Stadsdelen Amsterdam: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM
- Pagina 60: Afbeelding 5.1 Laurierdwarstraat: Google Streetview
- Pagina 65: Afbeelding 7.1 Regent Street: <http://.regentstreetonline.com>
- Pagina 66: Afbeelding 7.2 De Boelelaan: WM
- Pagina 67: Afbeelding 7.3 Malé, Malediven: http://people-dont-have-to-be-anything-else.wikia.com/wiki/Male,_Maldives
- Pagina 82: Afbeelding B1 Afstanden in km vanaf de Dam: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM
- Pagina 83: Afbeelding B2 Gemiddelde prijs per m2 per buurt: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM
- Pagina 83: Afbeelding B3 Gemiddelde FSI per buurt: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM
- Pagina 84: Afbeelding B4 Gemiddelde GSI per buurt: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM
- Pagina 84: Afbeelding B5 Gemiddelde OSR per buurt: <http://maps.amsterdam.nl/>, bewerking WM

Bijlage 1 Variabelen BBGA

De beschrijving van variabelen uit het Basisbestand Gebieden Amsterdam is rechtstreeks overgenomen uit het basisbestand. Op sommige plekken is de tekst omwille van de leesbaarheid aangepast.

Tabel B1 Operationalisering variabelen (* wel onderzocht, niet gerapporteerd).

Variabele	Jaartal gemeten
Water* Aandeel binnenwater op de totale oppervlakte.	2014
Topografische dichtheid* Percentage groen en water op het landoppervlak bij elkaar opgeteld.	2016
Groenvoorzieningen (rapportcijfer)* Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: Hoe beoordeelt u de groenvoorzieningen in uw buurt? (1=zeer lelijk, 10 =zeer mooi). Alleen gerapporteerd over buurten met minstens 20 respondenten.	2015
Uiterlijk woonomgeving (rapportcijfer) Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: Hoe beoordeelt u de inrichting van de woonomgeving in uw buurt? (1=zeer lelijk, 10 =zeer mooi). Alleen gerapporteerd over buurten met minstens 20 respondenten.	2016
Uiterlijk woningen (rapportcijfer) Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: Hoe beoordeelt u de woningen in uw buurt? (1=zeer lelijk, 10 =zeer mooi). Alleen gerapporteerd over buurten met minstens 20 respondenten.	2015
Winkels (food en non-food)* Aantal winkelruimtes voor food (dagelijkse goederen) en non-food (niet-dagelijkse goederen).	2015
Horecavestigingen De hoofdfunctie 'horeca' wordt aan een vestiging toegekend op basis van de activiteitencode (SBI) waarmee deze vestiging is geregistreerd bij de Kamer van Koophandel. De Dienst Ruimtelijke Ordening (DRO) heeft de definitie van horecavestigingen in Amsterdam bepaald. Dit zijn vestigingen met de SBI-codes van hotels, restaurants, cafés en overig horeca. Een vestiging is een locatie van een door de Kamer van Koophandel geregistreerde onderneming waarin of van waaruit een economische activiteit wordt uitgeoefend voor minimaal 12 uur per week door minimaal één werkzaam persoon. Het aantal vestigingen wordt bepaald op een peildatum.	2015
Functionele dichtheid* Totaal aantal bedrijfsvestigingen geregistreerd in het handelsregister van de Kamer van Koophandel, minus ZZP'ers.	2015
Woningdichtheid Aantal woningen per vierkante kilometer. De oppervlakte is vastgesteld op het peiljaar -1.	2016
Bevolkingsdichtheid Aantal bewoners per vierkante kilometer.	2016

Variabele (vervolg)	Jaartal gemeten
<p>Allochtoon</p> <p>Aandeel Surinaamse, Antilliaanse, Turkse en Marokkaanse inwoners op buurtniveau.</p>	2010-2015
<p>Bijstand</p> <p>Aandeel 15 tot en met 64-jarigen dat WWB Levensonderhoud ontvangt (N >=10 bijstandsgerechtigden). De cijfers op buurtcombinatieniveau van 2014 en eerder zijn gebaseerd op de gebiedsindeling van 2010. Met uitzondering van het samenvoegen van Duivelseiland en het Museumkwartier zijn de grenswijzingen per 1-1-2015 buiten beschouwing gelaten.</p>	2013
<p>Sociale woningen</p> <p>Aandeel van de woningvoorraad dat in het bezit is van een woningcorporatie.</p>	2010-2015
<p>Verblijversdichtheidsindex*</p> <p>De Verblijversdichtheidsindex (VDI) beschrijft het aantal verblijvers per hectare openbare ruimte op een gemiddelde dag in het jaar, afgezet tegen het stedelijk gemiddelde van Amsterdam. De indexwaarde 100 staat voor het stedelijk gemiddelde. Een indexcijfer boven de 100 betekent dat het op een gemiddelde dag drukker is dan gemiddeld in Amsterdam.</p> <p>Verblijvers zijn bewoners, werkzame personen, studenten en bezoekers van het gebied. In de berekening tellen bewoners dubbel, omdat zij vaker en langer in het gebied verblijven. De werkzame personen, studenten en bezoekers tellen 1 keer mee. Er is geen rekening gehouden met verkeersdrukte, zoals fietsers en auto's die het gebied passeren op weg naar een bestemming buiten het gebied.</p> <p>Het aantal bezoekers is gebaseerd op bezoekersaantallen voor de volgende bestemmingen: hotelovernachtingen, Air BNB, bibliotheek, familie en vrienden, leden sportverenigingen, ziekenhuizen, werkbezoek, musea, attracties/evenementen en theater, rondvaartboten, winkelstraten, markten, parken, in- en uitstappers trein, P+R, pontgebruik. Gemeten op wijkniveau.</p>	2014
<p>Criminaliteitsindex*</p> <p>De criminaliteitsindex beschrijft hoeveel criminaliteit plaatsvindt in een gebied gebaseerd op politiecijfers en slachtofferschapsgegevens uit de enquête Veiligheidsmonitor. Er wordt onderscheid gemaakt tussen High Impact Criminaliteit (HIC) en High Volume Criminaliteit (HVC). Een delict dat het slachtoffer persoonlijk raakt, zoals geweld, is een High Impact delict. Veel voorkomende delicten zoals bijvoorbeeld diefstal uit een auto raken het slachtoffer in mindere mate en vallen onder High Volume delicten. De criminaliteitsindex is het gemiddelde van de HIC- en de HVC-index. De waarde 100 staat voor de gemiddelde aanwezigheid van criminaliteit in de politieregio Amsterdam-Amstelland in 2014. Hoe lager de score, hoe minder criminaliteit. De cijfers op buurtcombinatieniveau zijn gebaseerd op de buurtindeling van de veiligheidsindex. Verschillen tussen beide indelingen zijn buiten beschouwing gelaten.</p>	2015

Variabele (vervolg)	Jaartal gemeten
<p>Veiligheidsgevoel overdag</p> <p>Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: <i>Hoe veilig voelt u zich overdag in uw buurt?</i> (1=zeer onveilig, 10=zeer veilig). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Veiligheidsgevoel avond</p> <p>Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: <i>Hoe veilig voelt u zich 's avonds in uw buurt?</i> (1=zeer onveilig, 10=zeer veilig). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Beoordeling buurt*</p> <p>Gemiddeld cijfer van het oordeel van buurtbewoners ten aanzien van veiligheidsgevoel overdag en 's avonds, het uiterlijk van woningen en woonomgeving en de groenvoorziening.</p>	2015
<p>Verloederingsscore*</p> <p>De verloederingsscore wordt berekend op basis van zes vragen uit de Veiligheidsmonitor. Er wordt gevraagd of men in de buurt veel overlast ervaart van: <i>Bekladding van muren of gebouwen;</i> <i>Rommel op straat;</i> <i>Hondenpoep;</i> <i>Vernieling straatmeubilair.</i></p> <p>Daarnaast wordt gevraagd naar het oordeel over het onderhoud in de buurt van groen en straten. Alle zes vragen zijn omgescoord naar een schaal van 0 tot 100, waarbij 0 geen verloedering is en 100 zeer veel verloedering. De verloederingsscore is het gemiddelde van deze zes. Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 50 respondenten.</p>	2014
<p>Sociale cohesie*</p> <p>Sociale cohesie is berekend op basis van vier vragen uit de Veiligheidsmonitor waarin gevraagd wordt in hoeverre men het eens of oneens is met de volgende uitspraken: <i>De mensen kennen elkaar in deze buurt nauwelijks;</i> <i>De mensen gaan in deze buurt op een prettige manier met elkaar om;</i> <i>Ik woon in een gezellige buurt, waar veel saamhorigheid is;</i> <i>Ik voel me thuis bij de mensen die in deze buurt wonen.</i></p> <p>De antwoorden worden omgescoord naar rapportcijfers. Sociale cohesie is het gemiddelde van de rapportcijfers van de vier uitspraken (waarde tussen 1 en 10). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 50 respondenten. Gemeten op wijkniveau.</p>	2015
<p>Thuis voelen in buurt</p> <p>Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: Voelt u zich thuis in uw buurt? (1= helemaal niet thuis, 10 = zeer thuis). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015

Variabele (vervolg)	Jaartal gemeten
<p>Omgang andere groepen</p> <p>Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: <i>Hoe gaan verschillende groepen mensen in uw buurt met elkaar om?</i> (1=zeer onprettig en 10=zeer prettig). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Betrokkenheid buurtbewoners</p> <p>Gemiddeld rapportcijfer dat bewoners geven als antwoord op de vraag: <i>Hoe beoordeelt u de betrokkenheid van de buurtbewoners bij de buurt?</i> (1= geen betrokkenheid, 10= grote betrokkenheid). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Overlast*</p> <p>Percentage bewoners dat het idee heeft dat er veel overlast plaatsvindt in de buurt. Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 50 respondenten.</p>	2016
<p>Overlast andere groepen*</p> <p>Kunt u met een rapportcijfer 1 t/m 10 aangeven in welke mate u overlast ondervindt van andere groepen mensen? (1= ernstige overlast, 10 =geen overlast). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Horecaoverlast*</p> <p>Kunt u met een rapportcijfer van 1 t/m 10 aangeven in welke mate u overlast ondervindt van horeca? (1= ernstige overlast, 10 =geen overlast). Alleen gerapporteerd over gebieden met minstens 20 respondenten.</p>	2015
<p>Spanningenindex</p> <p>Index gebaseerd op 8 stellingen over spanningen die bewoners ervaren in de buurt. Hoe lager de score, hoe minder spanningen er zijn (100= gemiddelde score voor Amsterdam in 2011). De buurtcombinatiecijfers zijn gebaseerd op de WIA-buurtindeling.</p>	2016
<p>Inkomen*</p> <p>Het bruto-huishoudinkomen verminderd met de premies sociale zekerheid en andere betaalde overdrachten (o.a. alimentatie voor ex-partner) en de loon-, inkomsten- en vermogensbelasting. De cijfers op buurtcombinatieniveau zijn gebaseerd op de gebiedsindeling van 2010. De grenswijzigingen per 1-1-2015 zijn buiten beschouwing gelaten.</p>	2012
<p>Hoog opgeleid</p> <p>Aandeel hoog opgeleide inwoners van de bevolking van 15 tot en met 74 jaar (HBO of universiteit). De cijfers op buurtcombinatieniveau zijn gebaseerd op de gebiedsindeling van 2010. De grenswijzigingen per 1-1-2015 zijn buiten beschouwing gelaten.</p>	2013

Bijlage 2 Cijfers Amsterdam per buurt

Tabel B2 Cijfers Amsterdam per buurt (gemiddelden),

Km	Wijk / buurt	Obs.	Prijs/m2	FSI	GSI	OSR	Woningdichtheid	Bevolkingsdichtheid
1	Burgwallen	27	4.444	2,67	0,62	0,16	9.074	13.710
1	Grachtengordel	49	5.620	2,27	0,54	0,21	8.444	13.042
1	Jordaan	80	4.805	2,15	0,52	0,23	16.099	23.949
1	Centrum overig	83	4.569	2,06	0,46	0,28	9.020	14.663
2	Westerdokseiland	7	5.103	2,38	0,34	0,29	6.257	12.495
2	Westelijke Eilanden	9	5.060	2,55	0,52	0,22	11.527	19.235
2	Haarlemmerbuurt	13	4.288	2,51	0,59	0,18	13.022	20.281
2	Oud-West	160	4.425	1,85	0,41	0,32	15.651	26.558
2	Westerpark	120	4.020	1,71	0,35	0,40	15.370	26.056
3	Oostelijke Eilanden	27	3.704	1,76	0,35	0,40	10.538	17.775
3	Oud-Zuid	78	4.722	1,55	0,34	0,45	8.488	16.134
3	De Pijp	53	4.488	1,91	0,43	0,32	15.262	24.912
3	De Baarsjes	122	3.728	1,36	0,30	0,54	13.603	24.932
3	Bos en Lommer	117	3.319	1,29	0,28	0,59	9.853	19.405
4	Zuidas	4	3.373	3,79	0,25	0,20	3.185	3.412
4	Rivierenbuurt	25	4.167	1,44	0,30	0,51	9.589	18.540
4	Zeeburg	142	3.487	1,74	0,35	0,43	11.397	22.386
4	Oost	126	3.906	1,66	0,36	0,40	11.427	21.298
4	Watergraafsmeer	57	3.636	1,03	0,27	0,82	5.176	11.155
5	Slotervaart	30	2.851	1,28	0,18	0,79	3.271	7.825
6	Buitenveldert	66	2.824	1,04	0,18	0,87	4.785	7.993
7	Slotermeer	37	2.316	1,01	0,16	1,00	4.316	9.450
7	Osdorp	98	2.216	1,09	0,19	0,92	5.448	12.401
7	Geuzenveld	21	2.026	0,96	0,24	1,04	4.390	11.270
8	IJburg	44	2.967	1,36	0,32	0,58	5.273	13.598
-	Amsterdam	1.595	3.822	1,62	0,35	0,49	10.637	19.154

Tabel B3 Sociale buurtkenmerken Amsterdam.

Km	Wijk / buurt	sociale huurwoningen	Aandeel allochtonen	Omgang andere groepen	Spanningen- index	Criminaliteits- index	Veiligheidsgevoel overdag	Veiligheidsgevoel avond
1	Burgwallen	15,24	14,90	6,90	90,22	159,78	8,00	6,90
1	Centrum overig	26,49	12,18	7,51	80,69	127,49	8,72	7,81
1	Jordaan	37,78	11,89	7,42	82,00	84,00	8,85	8,16
1	Grachtengordel	9,32	9,50	7,61	81,22	116,08	8,84	8,10
2	Westerpark	49,45	25,54	7,15	94,11	74,33	8,59	7,84
2	Haarlemmerbuurt	41,86	14,78	7,34	91,00	73,00	8,46	7,98
2	Oud-West	30,11	17,56	7,29	92,55	78,41	8,77	7,92
2	Westelijke Eilanden	54,63	12,60	7,40	91,00	73,00	8,80	8,30
2	Westerdokseiland	28,06	22,43	7,20	91,00	73,00	8,50	7,80
3	Bos en Lommer	42,90	43,56	6,59	109,00	107,76	7,90	6,78
3	Oostelijke Eilanden	59,53	25,72	7,21	97,00	84,00	8,75	7,75
3	De Baarsjes	29,28	26,34	6,90	103,66	77,75	8,34	7,32
3	De Pijp	35,02	21,37	7,18	96,57	71,68	8,55	7,64
3	Oud-Zuid	13,09	11,70	7,43	83,87	84,82	8,76	8,08
4	Zuidas	0,00	34,68	*	*	*	*	*
4	Zeeburg	53,07	38,14	6,97	101,66	86,45	8,48	7,51
4	Watergraafsmeer	30,87	14,44	7,49	90,88	81,44	8,70	7,93
4	Oost	58,00	36,33	6,88	103,49	104,40	8,31	7,19
4	Rivierenbuurt	29,32	13,51	7,35	94,52	77,88	8,64	7,97
5	Slotervaart	29,03	36,47	6,76	117,07	103,27	8,05	6,86
6	Buitenveldert	32,37	20,18	7,13	91,97	77,06	8,50	7,78
7	Geuzenveld	59,27	54,01	6,46	123,00	121,00	7,42	6,28
7	Osdorp	47,46	46,93	6,58	119,68	104,38	7,71	6,41
7	Slotermeer	56,60	53,98	6,43	116,81	125,11	7,55	6,32
8	IJburg	37,24	37,38	6,87	111,00	76,73	8,34	7,45
-	Amsterdam	38,32	27,15	7,06	98,10	92,17	8,42	7,49

*Geen gegevens beschikbaar van gebied Zuidas.

Tabel B4 Sociale buurtkenmerken Amsterdam.

Km	Wijk / buurt	Uiterlijk woonomgeving	Uiterlijk woningen	Thuis voelen	Betrokkenheid
1	Burgwallen	6,71	7,85	7,77	6,49
1	Centrum overig	7,23	7,79	8,57	6,79
1	Jordaan	7,30	7,58	8,57	6,74
1	Grachtengordel	8,09	8,77	8,72	6,50
2	Westerpark	7,02	6,93	8,19	6,37
2	Haarlemmerbuurt	7,44	7,95	8,54	6,33
2	Oud-West	6,98	7,17	8,43	6,37
2	Westelijke Eilanden	7,40	7,50	8,50	6,80
2	Westerdokseiland	7,20	7,50	8,20	6,30
3	Bos en Lommer	6,26	6,03	7,27	5,87
3	Oostelijke Eilanden	6,98	6,94	8,31	6,60
3	De Baarsjes	6,77	6,84	7,89	5,97
3	De Pijp	6,73	7,17	8,22	6,17
3	Oud-Zuid	7,54	7,81	8,50	6,49
4	Zuidas*	*	*	*	*
4	Zeeburg	6,98	6,94	8,02	6,20
4	Watergraafsmeer	7,33	7,26	8,42	6,90
4	Oost	6,65	6,69	7,99	6,20
4	Rivierenbuurt	7,30	7,45	8,43	6,44
5	Slotervaart	6,52	6,41	7,46	6,06
6	Buitenveldert	7,19	6,48	8,17	6,21
7	Geuzenveld	6,52	6,43	7,00	5,64
7	Osdorp	6,60	6,53	7,30	5,74
7	Slotermeer	6,16	5,58	6,91	5,66
8	IJburg	6,86	7,09	7,62	6,51
-	Amsterdam	6,93	6,98	8,04	6,26

Km = afstand tot de Dam in kilometers (gemiddeld). *Geen gegevens beschikbaar van gebied Zuidas.

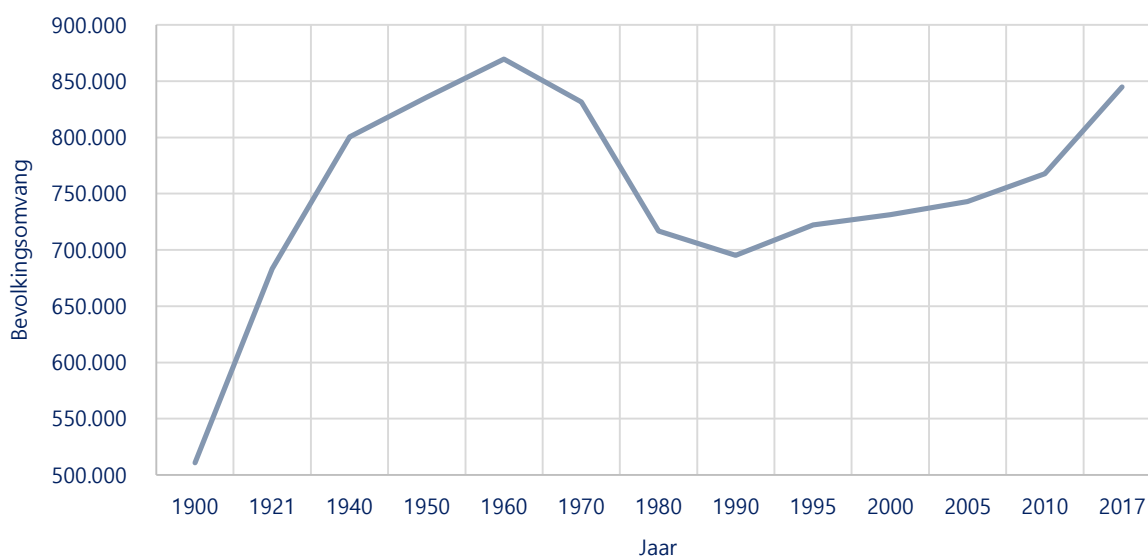


Fig. B1 Bevolkingsovang Amsterdam 1900 – 2017 (op 1 januari). Bron: OIS (2017).

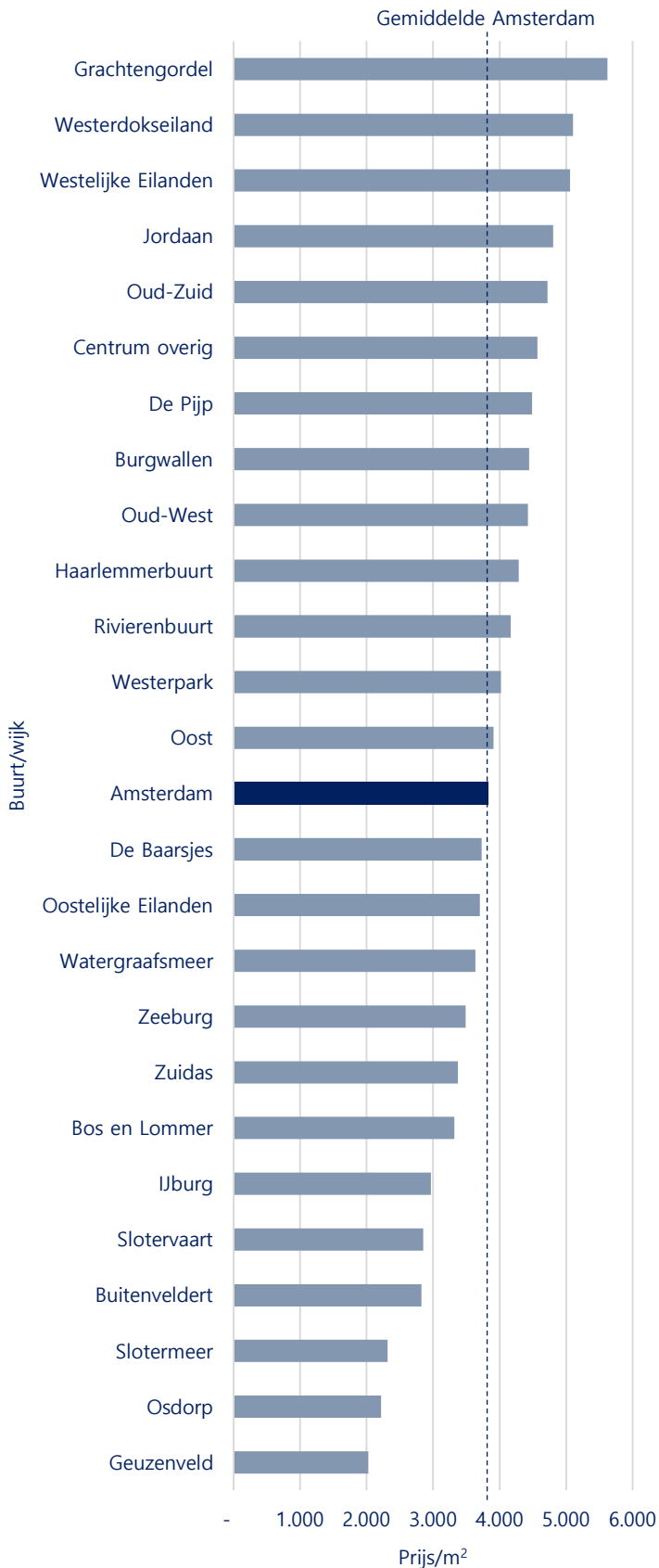


Fig. B2 Gemiddelde transactieprijs per m² in Amsterdam per buurt in de periode 2010 – 2016.

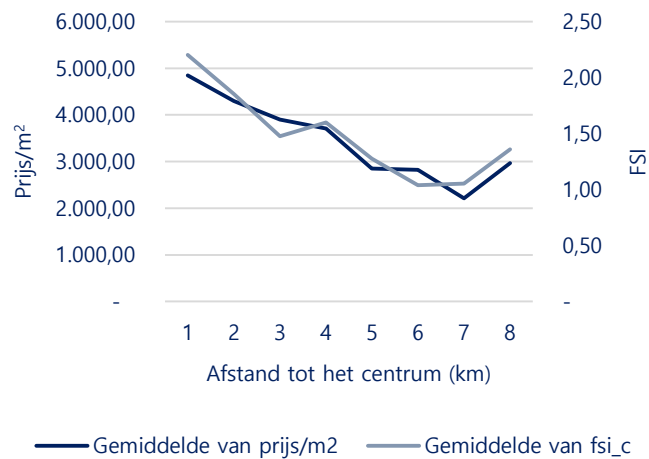


Fig. B3 Verloop FSI en gemiddelde transactiepreizen ten aanzien van afstand tot het centrum.

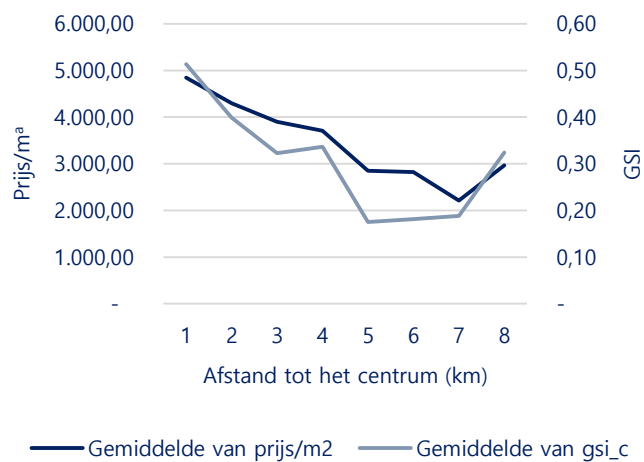


Fig. B4 Verloop GSI en gemiddelde transactiepreizen ten aanzien van afstand tot het centrum.

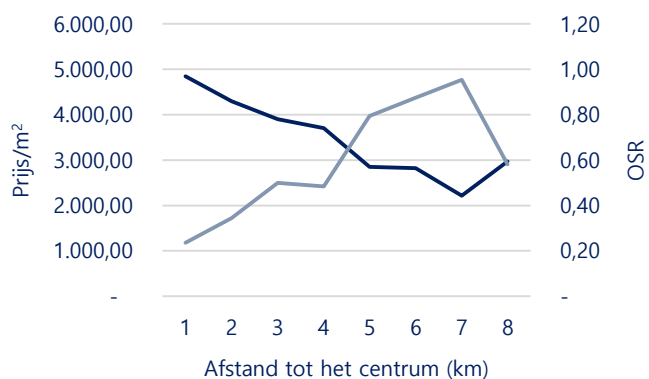
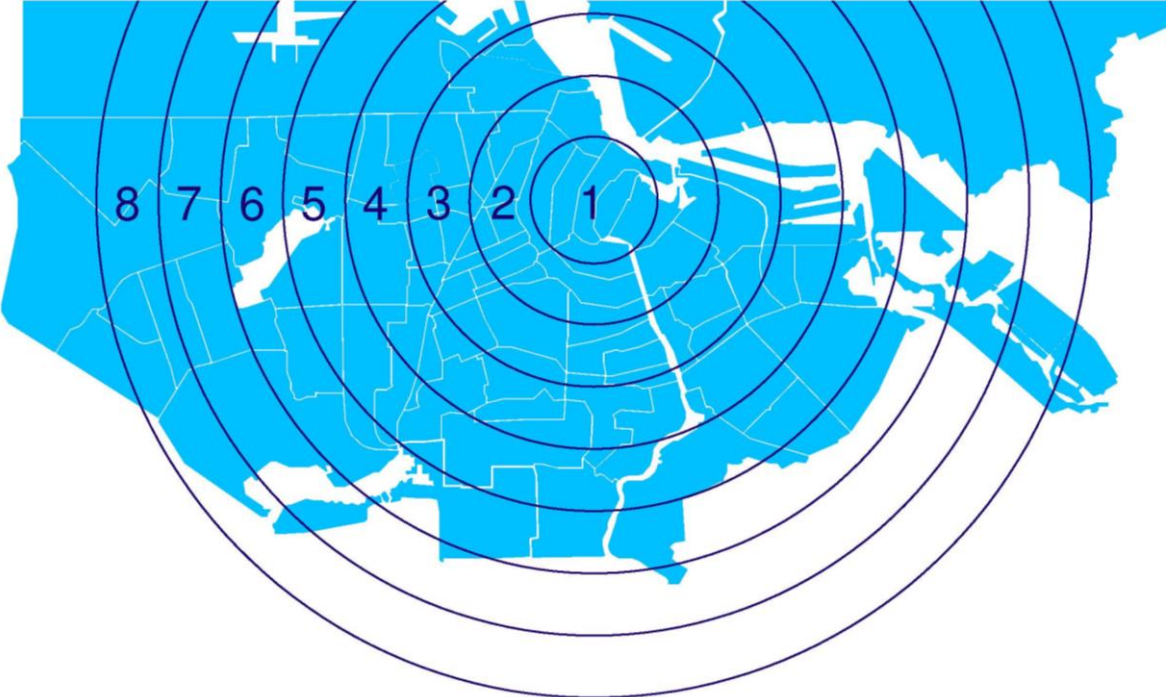
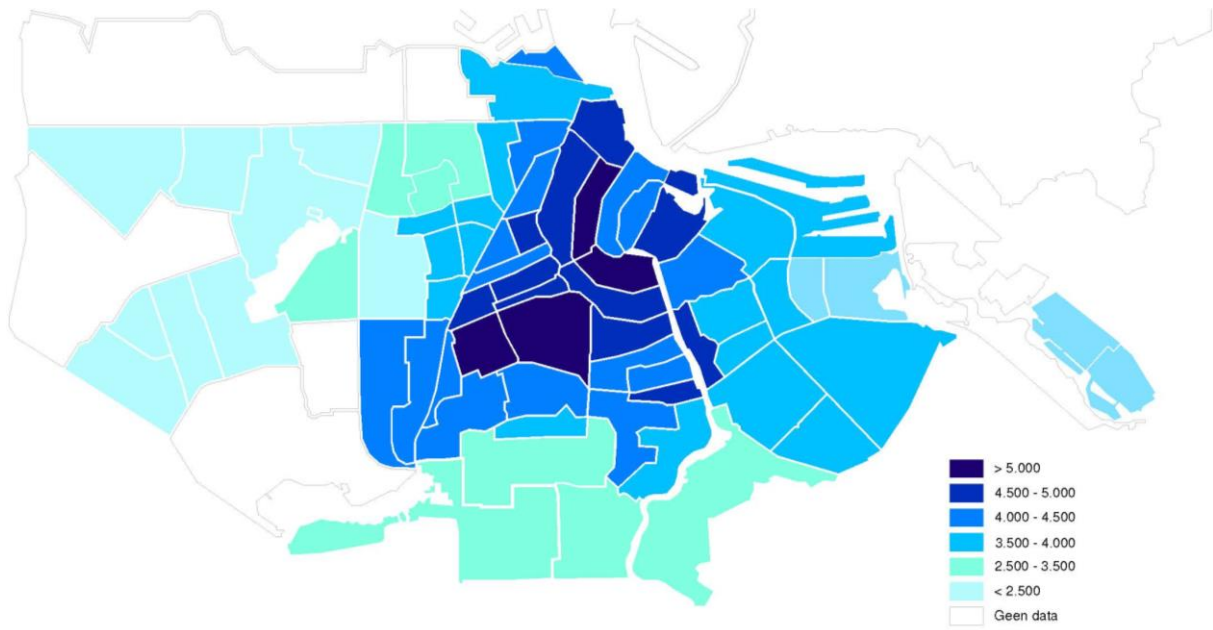


Fig. B5 Verloop OSR en gemiddelde transactiepreizen ten aanzien van afstand tot het centrum.

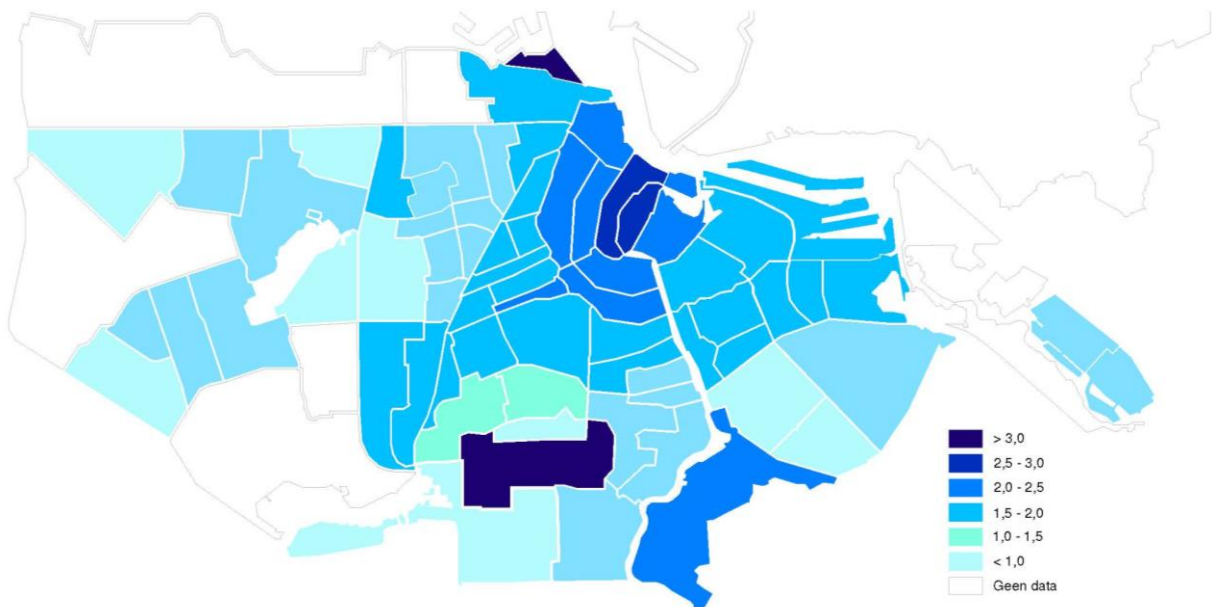
Bijlage 3 Kaarten Amsterdam



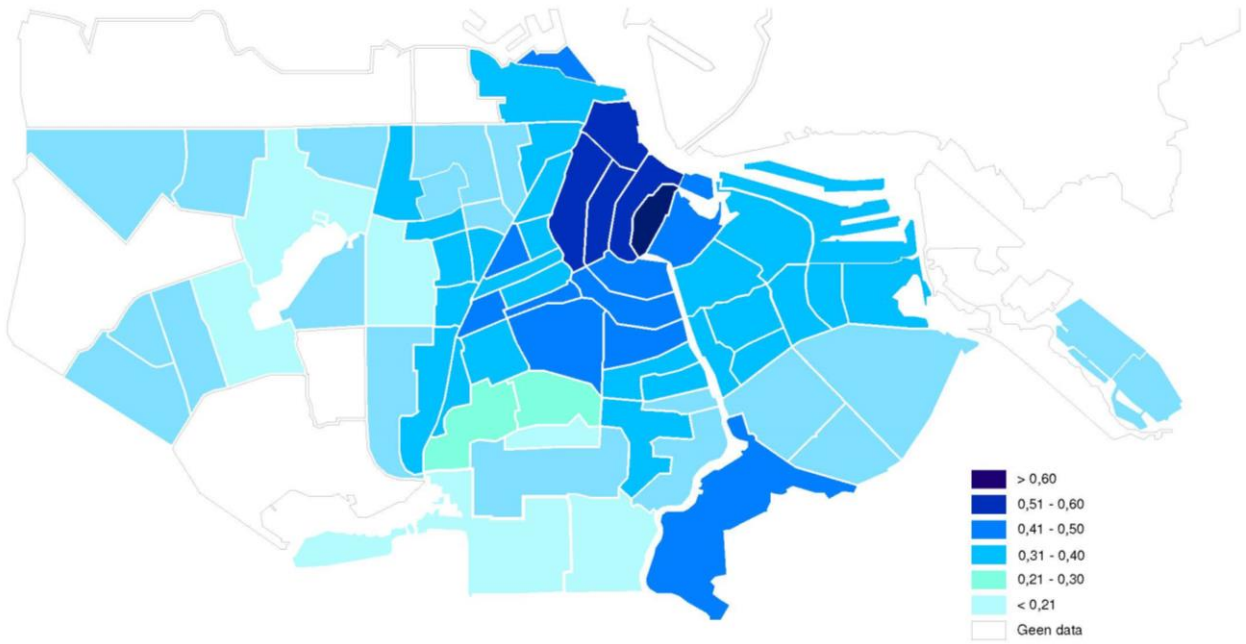
Afb. B1 Kaart van Amsterdam met afstandsringen vanaf de Dam. Elke ring vertegenwoordigt een afstand van 1 km.



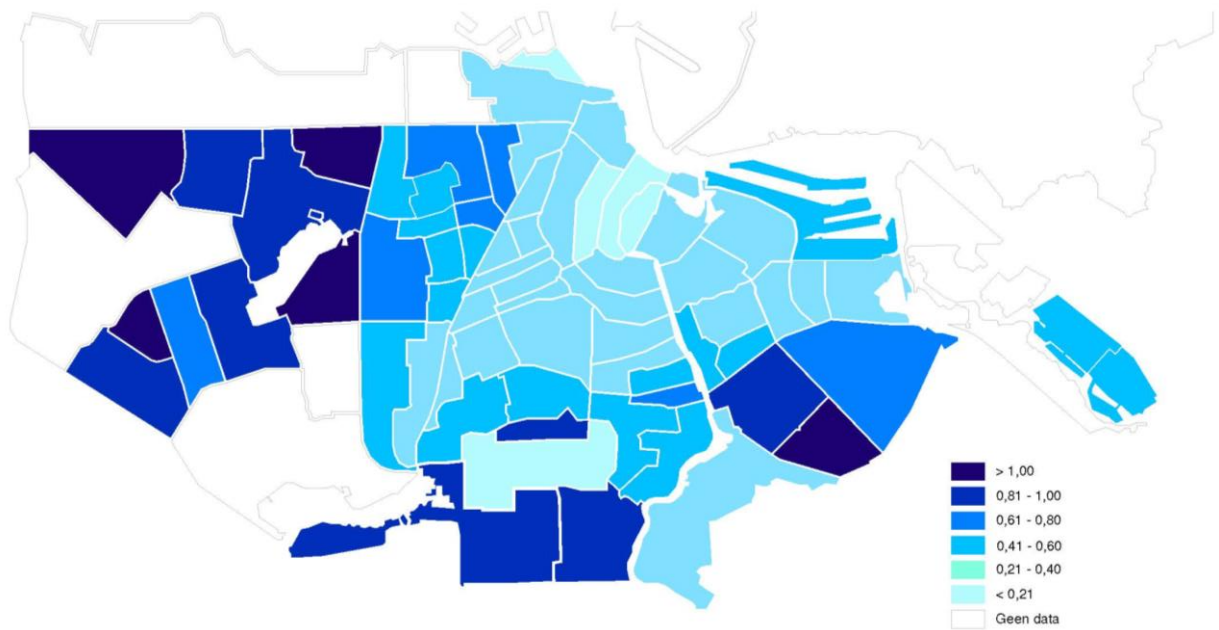
Afb. B2 Gemiddelde m² prijs woningen per buurtcombinatie.



Afb. B3 Gemiddelde FSI per buurtcombinatie.



Afb. B4 Gemiddelde GSI per buurtcombinatie.



Afb. B5 Gemiddelde OSR per buurtcombinatie.