



Planbureau voor de Leefomgeving

# GROENE RUIMTE IN DE GEBOUWDE OMGEVING

Hoe mensen de samenhang tussen groene en gebouwde ruimte waarderen

**Lynn Bouwknecht**

**Frans Schilder**

**21 augustus 2025**

PBL

## Colofon

**Groene ruimte in de gebouwde omgeving: hoe mensen de samenhang tussen groene en gebouwde ruimte waarderen.**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2025

PBL-publicatienummer: 5547

## Contact

[frans.schilder@pbl.nl](mailto:frans.schilder@pbl.nl)

## Auteurs

Lynn Bouwknecht

Frans Schilder

## Met dank aan

Erik Koomen, Jan Rouwendal (VU University), Femke Daalhuizen, Frank van Dam, Jolien Groot, Arjan Harbers, Marieke van der Staak (allen PBL)

## Redactie figuren

Beeldredactie PBL

## Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

## Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl). Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Bouwknecht, L. en F. Schilder, 2025, Groene ruimte in de gebouwde omgeving: hoe mensen de samenhang tussen groene en gebouwde ruimte waarderen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Inhoud

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Het verhaal in enkele punten</b>                                                             | <b>4</b>  |
| <b>1 Groene ruimte in relatie tot de gebouwde omgeving</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>2 Typologieën van gebouwde en groene omgevingen</b>                                          | <b>6</b>  |
| 2.1 De beperkingen van typologieën                                                              | 6         |
| 2.2 Typologie van gebouwde omgeving en dichtheid                                                | 12        |
| 2.3 Typologie van groene ruimte                                                                 | 19        |
| 2.4 De classificatie geïllustreerd                                                              | 23        |
| <b>3 Waardering typen groene ruimte in verschillende typen gebouwde omgevingen</b>              | <b>26</b> |
| 3.1 Resultaten                                                                                  | 28        |
| 3.1.1 Groencategorieën                                                                          | 28        |
| 3.1.2 Grijscategorieën                                                                          | 29        |
| 3.1.3 Interactie groen en grijs                                                                 | 29        |
| 3.2 Waar groen en/of grijs verandert                                                            | 31        |
| 3.2.1 De bouw van een verbindend park over een snelweg – Het Brasapark in de Bijlmer, Amsterdam | 31        |
| 3.2.2 Een nieuwbouwwijk na groen en snelweg – Wandelbos in Bouwlust, Badhoevedorp               | 32        |
| 3.2.3 Van landbouw naar stedelijke uitbreiding – Park Zuidbroek in Zuidbroek, Apeldoorn         | 32        |
| 3.3 Discussie                                                                                   | 34        |
| 3.3.1 Continue versus discreet                                                                  | 34        |
| 3.3.2 Selectie-effect hoge inkomens                                                             | 35        |
| 3.3.3 Variatie binnen waarderingen                                                              | 37        |
| 3.3.4 Concluderend                                                                              | 41        |
| <b>4 Samenvattend</b>                                                                           | <b>42</b> |
| <b>Referenties</b>                                                                              | <b>44</b> |
| <b>Bijlagen</b>                                                                                 | <b>46</b> |
| Bijlage 1: ‘Repeated sales’ & ‘fixed effects’                                                   | 46        |
| Bijlage 2: Terreinbepaling voor verschillende schaalniveaus                                     | 48        |

# Het verhaal in enkele punten

- Groen in de stad is belangrijk, bijvoorbeeld met het oog op een gezonde en klimaatadaptieve leefomgeving.
- Dit werpt de vraag op welke soorten groene ruimte inwoners waarderen. Houden zij vooral van bosrijke gebieden, of wonen zij liever in de buurt van een park of open natuurgebied?
- Beter zicht op de groenvoorkeuren van inwoners helpt lokale beleidsmakers om woonomgevingen gericht te vergroenen en kan de business case van het verbeteren van ecosysteemdiensten in de leefomgeving verbeteren.
- Analyse met uniek fijnmazige data toont aan dat vooral gemengd groen, waarin zowel laag als wat hoger groen wordt gecombineerd, en in mindere mate parken en open ruimte gewaardeerd wordt. Andere type groen, zoals volkstuinen, grasvelden en bermen, zijn doorgaans minder populair.
- We leiden de waardering voor specifieke combinaties van groene en bebouwde omgeving af aan de betalingsbereidheid van kopers van woningen. De waardering voor groene ruimte is inkomensonafhankelijk: een fijne, groene woonomgeving wordt door iedereen gewaardeerd. Waarschijnlijk gelden vergelijkbare voorkeuren dus ook voor huurders.
- Het beeld is door de complexiteit van de praktijk heel heterogeen: het doet er toe wat voor type groene omgeving je realiseert in wijken en buurten, en niet alles werkt overal. Deze studie biedt, op basis van data-analyse, een eerste handvat, maar een staalkaart succesvolle groene ruimte blijkt niet te geven.
- Modellen blijken niet in staat voor iedere buurt in Nederland precies te voorspellen wat werkt. Voor de invulling van de groene ruimte in buurten en wijken blijft vakmanschap belangrijk. Beleidsmakers doen er goed aan locatiegericht te beoordelen welke combinaties van verschillende typen groen passend zijn. Deze studie biedt een eerste handvat voor het gesprek dat hierover gevoerd moet worden.
- De keuze voor bepaalde typen groen hangt niet alleen af van wat mensen waarderen, maar kan ook door andere factoren wordt beïnvloedt, zoals de effectiviteit om water te bergen, of bij te dragen aan biodiversiteit.

# 1 Groene ruimte in relatie tot de gebouwde omgeving

Groen in de stad loont! Groen in de stad verschaft schaduw in de zomer, verlaagt hitte-eiland effecten, en verbetert de kwaliteit van het leven (Mullaney et al. 2015). Daarnaast blijkt uit de betalingsbereidheid van mensen dat zij groen in de woonomgeving waarderen: voor woningen met meer groen in de directe omgeving wordt, in ieder geval gemiddeld genomen, meer betaald. Eerder verkenden we vrij uitgebreid de waardering van groen in de woonomgeving via woningprijzen (Bouwknegt & Schilder 2023). De precieze omstandigheden waaronder mensen bereid waren meer voor hun woning te betalen vanwege de nabijheid van groen bleek niet zo simpel te verklaren. Gemiddeld over heel Nederland was het prijseffect positief. Maar lokaal vonden we grote verschillen, met soms zelfs tegenstrijdige effecten. Zo vinden we plekken in Nederland die boomrijk zijn waar mensen een relatieve lage waardering voor groen hebben, en plekken waar heel weinig bomen staat waar mensen een hoge waardering hebben voor een boom in de woonomgeving. Maar ook precies omgekeerd: plekken met weinig groen, waar extra groen juist níet wordt gewaardeerd. Vooral in stedelijk gebied kan de waardering van groen van plek tot plek flink variëren. Dat roept de vraag op of en hoe beleidsmakers zouden kunnen sturen op het veranderen van de (groene) ruimte in de woonomgeving.

De complexe relatie tussen verdichting en stedelijk groen is de aanleiding tot deze studie. In welke buurt wordt wat voor soort groene invulling van ruimte gewaardeerd? Hierbij verrijken we ons eerder werk met inzichten over typologieën van zowel de groene en gebouwde omgeving uit andere studies (e.g. Rafiee et al. 2013, Belmeziti 2018, en Harbers et al. 2022, 2024) en nog nauwkeuriger gegevens over publiek grondgebruik en dichtheidskenmerken van de gebouwde omgeving. Door het schatten van de relatie tussen deze typologieën en huizenprijzen hopen we een beter beeld te krijgen van waarom en onder welke voorwaarden men groen in de gebouwde omgeving waardeert. Deze achtergrondnotitie is tot stand gekomen in samenwerking met VU University / Housing Lab, en draagt bij aan het promotieonderzoek van Lynn Bouwknegt aldaar.

## 2 Typologieën van gebouwde en groene omgevingen

Iedere buurt in Nederland is uniek, het is nergens precies hetzelfde. Neem nu het eerdere onderzoek naar groen in de stad, waarbij gekeken werd naar de nabijheid van bomen. Er werd niet alleen gekeken naar de afstand van bomen tot woningen, maar ook naar de omvang van bomen. Maar bijvoorbeeld niet naar de soort. Een zekere mate van aggregatie is nodig om grip te kunnen krijgen op de data. Niet eens zo zeer voor het maken van de modellen, maar wel voor de interpretatie van de resultaten en de vertaling ervan naar de praktijk. In de literatuur zijn er dan ook volop typologieën te vinden die helpen de werkelijkheid hanteerbaar te maken. Hier bespreken we kort onze verkenning van enkele typologieën voor zowel de gebouwde omgeving als voor het groen in de omgeving, en beschrijven we onze keuzes voor dit onderzoek. Ook lichten we kort de beperkingen van typologieën toe. In paragraaf 2.4 illustreren we aan de hand van drie buurten hoe de gekozen methoden leiden tot een kwalificatie van de buurt.

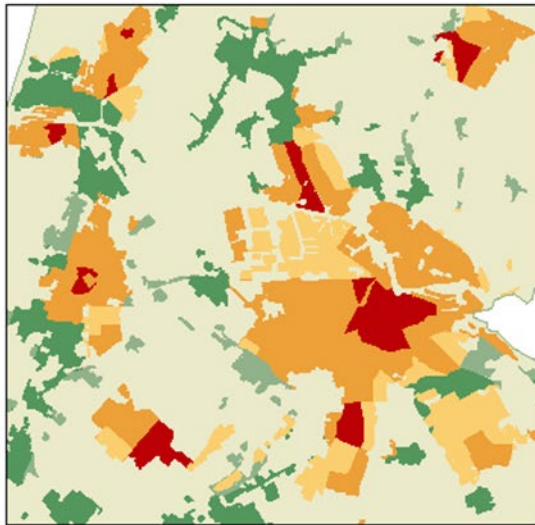
### 2.1 De beperkingen van typologieën

Het maken van een typologie van woon- en leefomgevingen is een ingewikkelde aangelegenheid. Bij een typologie gaat het volgens De Vries et al. (2006) om een indeling van de ruimte op basis van vooraf vastgestelde criteria; een typologie geeft operationalisering van ruimtelijk concepten, welke meer een visie op de ruimte beschrijven. De Vries et al. (2006) concludeerden dat iedere toewijzing van een gebied aan een bepaalde categorie discutabel is. Typologieën voor woonmilieus worden vaak vastgesteld op basis van één of twee van de volgende onderscheiden hoofdcategorieën: “fysieke eigenschappen (bijvoorbeeld stedenbouwkundige kenmerken); geografische ruimte (ligging); economische factoren (sociaal-economische status); sociale factoren (etnische achtergrond); gedrag en gebruik (gebruik van openbare ruimte) en mentale criteria (sfeer)” (Wassenberg et al. (2005), in: De Vries et al. 2006).

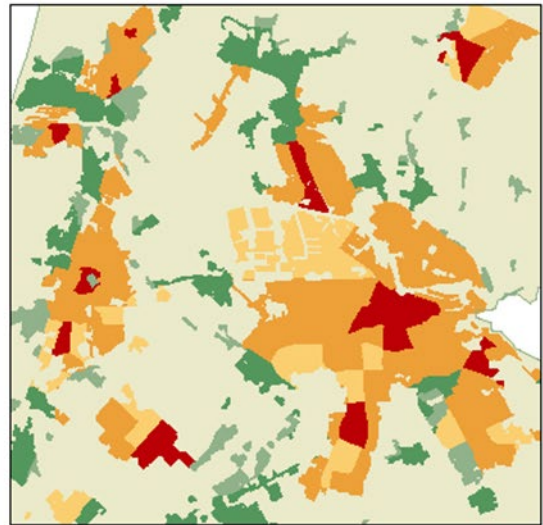
Ondanks de kanttekeningen constateren De Vries et al. (2006) aan de hand van een illustratie dat het gebruik van de VROM-woonmilieutypologie een herkenbaar beeld oplevert (zie figuur 2.1). Het centrum van Amsterdam en Haarlem springen er duidelijk uit, met daaromheen afgetekende dichtbebouwde stedelijke gebieden. In, aan, en rond de steden zijn ook gebieden te vinden die als “centrumdorps” en “landelijk wonen” worden gecategoriseerd. De beelden van De Vries et al. (2006) tonen aan dat afwijkende definities (beeld a en b) of een andere schaal waarop gecategoriseerd wordt (beeld b en c) impact heeft op het uiteindelijk beeld. Op hoofdlijnen blijft het beeld echter gelijk, en leiden deze verschillen niet tot radicaal andere uitkomsten.

**Figuur 2.1: De VROM-woonmilieutypologie in kaart voor bebouwd gebied in omgeving Amsterdam**

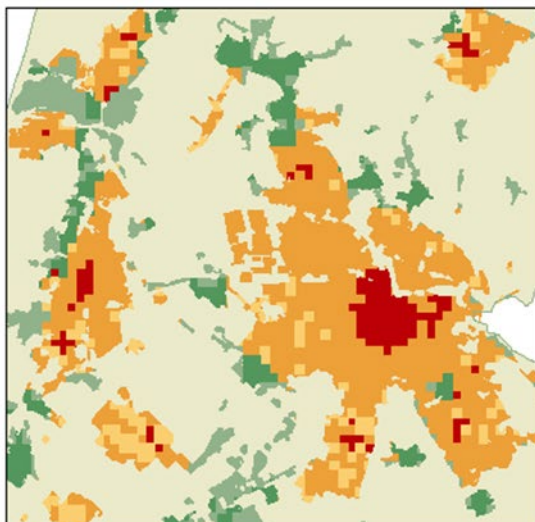
a. Definitie 1998 per postcode



b. Definitie 2002 per postcode



c. Definitie 2002 vertaald naar 500-bij-500-meter-vierkant



Bron: VROM/Abf Research, bewerking RPB, in: De Vries et al. 2006

Belangrijk is op te merken dat men voorzichtig moet zijn met het interpreteren van een typologie, doordat het een indeling van de leefomgeving op slechts één of enkele kenmerken is. Een typologie is vergelijkbaar met een statistische indicator: het vertelt een deel van het verhaal, en doet per definitie geen recht aan de gehele complexiteit van de werkelijkheid. Dat geldt ook voor de typologieën die in dit rapport worden gemaakt. De vraag is uiteindelijk niet of er een alomvattend en sluitend beeld met de typologie wordt geschetst, dat kan immers per definitie niet, maar of de typologie past bij de doelstelling die gerealiseerd dient te worden met de typologie.

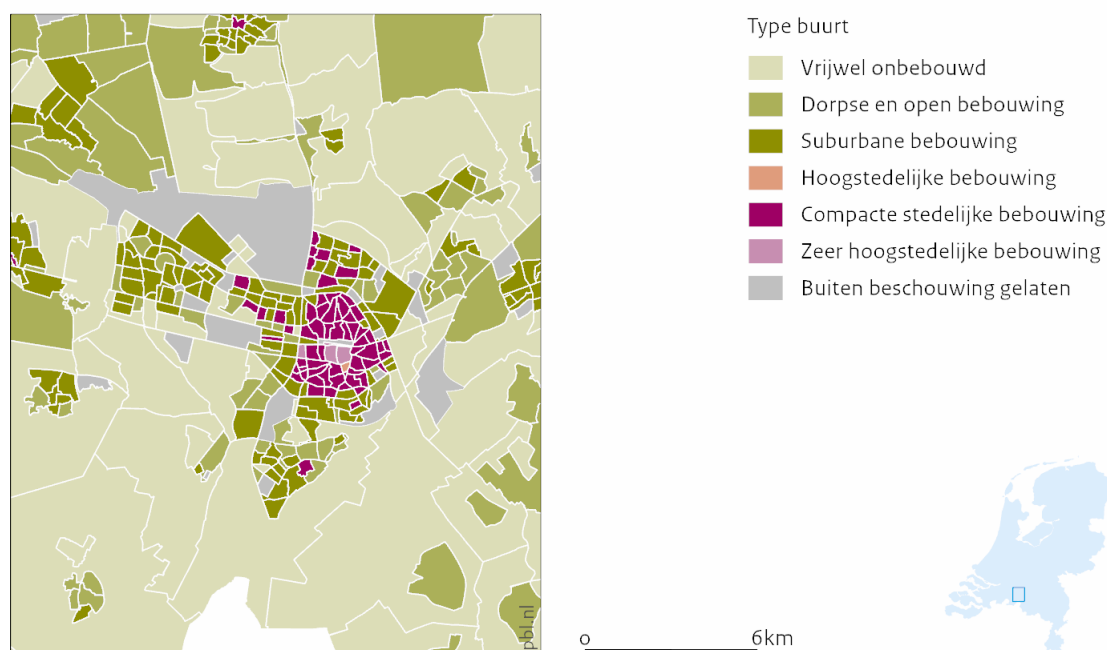
De typologie die in ons onderzoek voor de bebouwde omgeving wordt gemaakt, is gebaseerd op ruimtelijke dichtheden (de Floor Space Index (FSI) en de Ground Space Index (GSI)). Dit hangt samen met het doel van het onderzoek om inzichtelijk te maken in welk soort bebouwde omgeving welke typen groene invulling van de ruimte gewaardeerd worden. Zaken als voorzieningen, sociale

factoren, of de beleefde sfeer zijn in dat kader van secundair belang. In paragraaf 2.2 gaan we uitvoeriger in op de gecreëerde typologie, en de manier waarop we ook grip proberen te krijgen op enkele andere factoren. Hier leggen we onze typologie op basis van ruimtelijke dichtheden langs de woonmilieutypologie, waar bijvoorbeeld ook het voorzieningenniveau een rol in speelt. De beelden zullen per definitie verschillen, doordat er andere criteria zijn gebruikt. Tegelijkertijd vinden we het wel van belang in het oog springende verschillen te kunnen duiden, en zien we deze vergelijking als een ruwe check op de voor dit onderzoek gecreëerde typologie.

Onderstaande figuren tonen de typologie zoals die volgt uit ons onderzoek, en zoals die volgt uit de VROM-typologie. Door de oogharen bezien levert dat voor Tilburg, de eerste set beelden, een zeer vergelijkbaar beeld op. Belangrijkste verschil zit hem in een aantal in het beeld zwartgekleurde buurten in de kaarten volgens de VROM-definitie, die er in ons onderzoek niet zo uitspringen. Dit zijn buurten die in de VROM-definitie 'centrum' heten; het gaat dan om buurten met een winkelcentrum. In Tilburg zijn de buurten met de winkelcentra Westermarkt, de Heyhoef, het Wagnerplein, en Berkel-Enschot goed te zien. Wanneer alleen naar ruimtelijke dichtheden wordt gekeken, zoals in ons onderzoek, springen die buurten er niet op een zelfde manier uit.

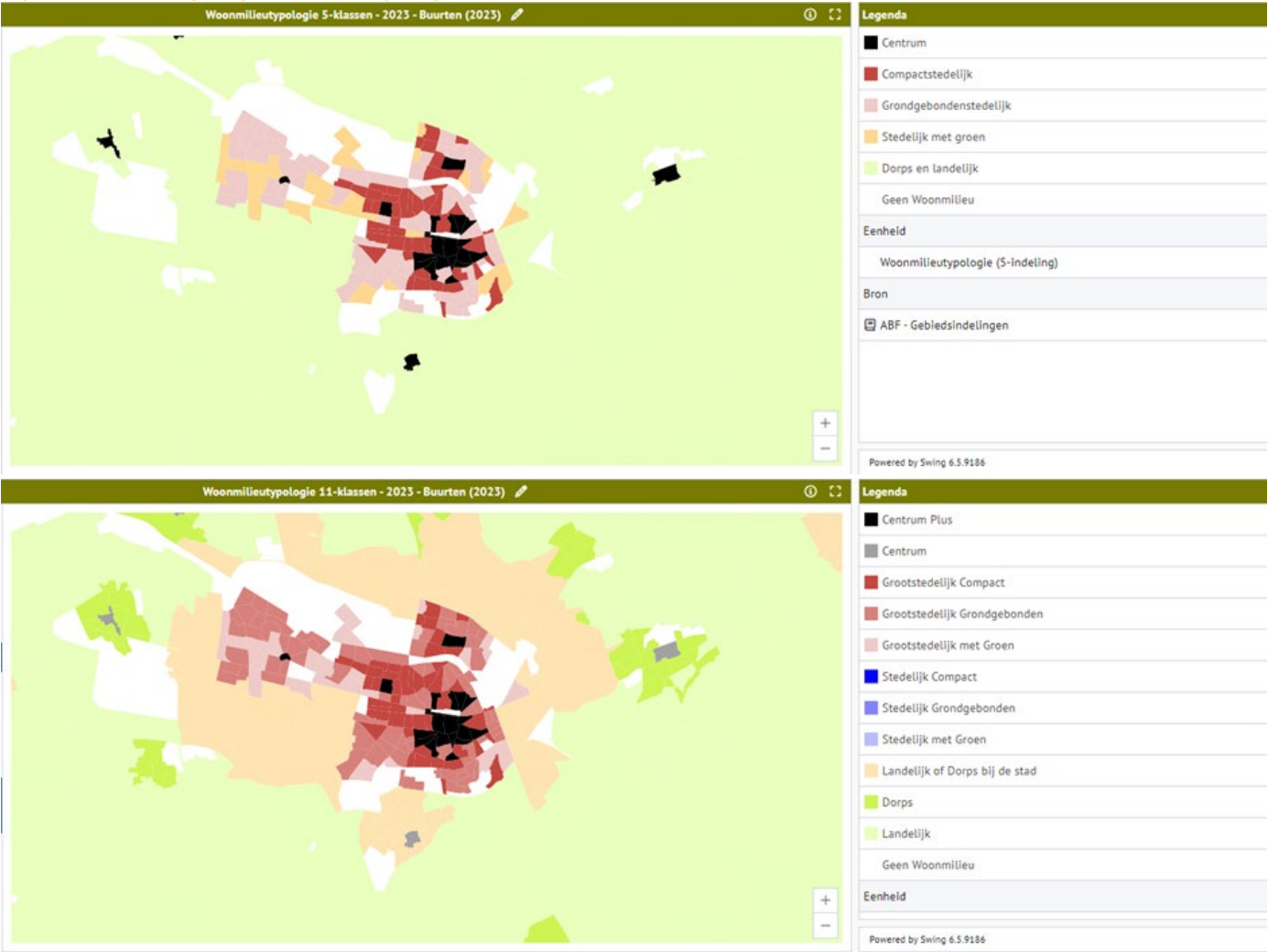
**Figuur 2.2a**

### Tilburg met een typologie van buurten op basis van FSI en GSI



Bron: RUDIFUN (2022); bewerking PBL

Figuur 2.2b: Tilburg volgens clustering volgens de VROM-definitie

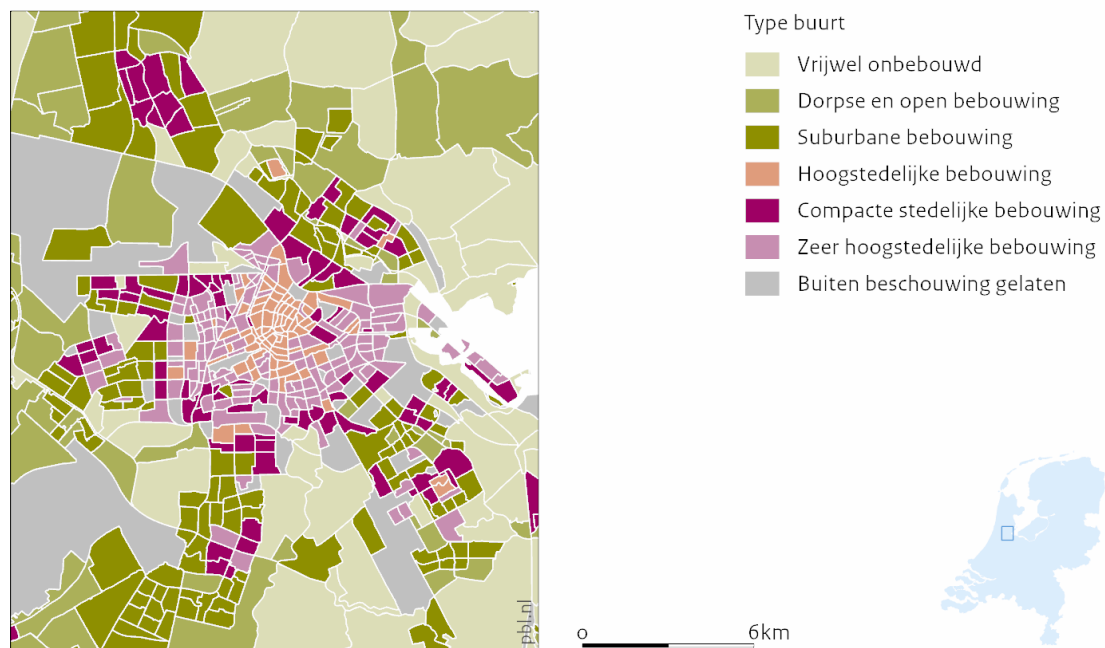


Bron: VRO/Abf Research, bewerking PBL

In Amsterdam vinden we eenzelfde grove overeenkomst tussen de VROM-definitie en de clustering met RUDIFUN. Belangrijkste onderscheid lijkt ook daar voort te komen uit de wijze waarop de categorie 'centrum' tot stand komt. Wanneer alleen naar dichtheden gekeken wordt volgen er uit het centrumgebied van Amsterdam twee typen; hoogstedelijke bebouwing rond de grachten en zeer hoogstedelijke bebouwing in de ring daaromheen. Dat onderscheid raakt wat uit het oog in de VROM-definitie, mogelijk door het zeer hoge voorzieningenniveau in de binnenstad van Amsterdam.

**Figuur 2.3a**

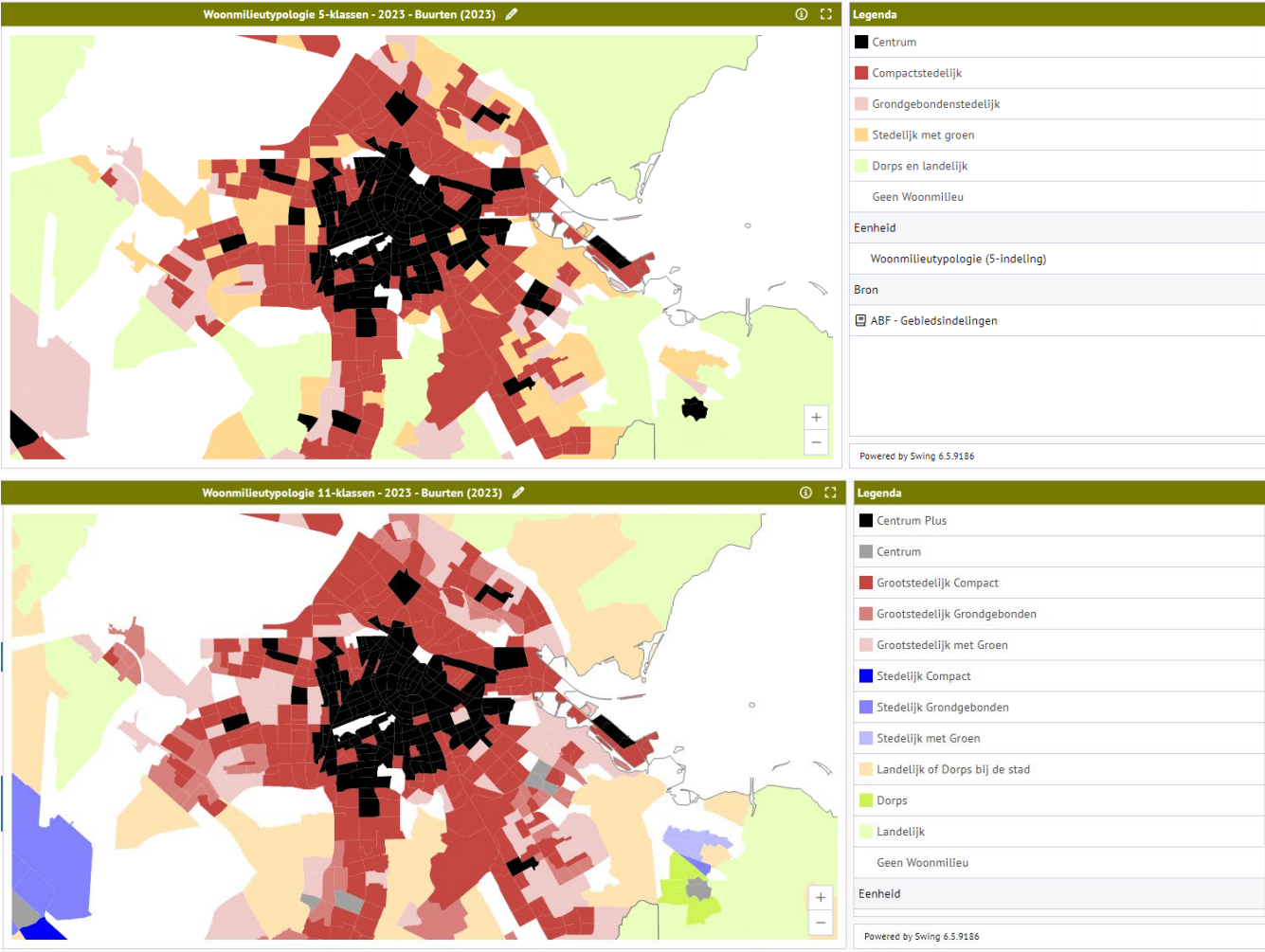
### **Amsterdam met een typologie van buurten op basis van FSI en GSI**



Bron: RUDIFUN (2022); bewerking PBL

De zeer sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid van de door ons voorgestelde typologie is inherent aan een typologie. Het is onmogelijk alle rijkdom van de werkelijkheid in één of twee variabelen te vangen. Tegelijkertijd constateren we, met andere onderzoekers voor ons, dat er een herkenbaar beeld uit de typologie ontstaat, dat bovendien samenhang vertoont met andere indelingen. Wij menen daarom dat de voorgestelde typologie geschikt is voor de onderzoeksvraag die we proberen te beantwoorden: hoe hangt de voorkeur van mensen voor groene ruimte samen met de ruimtelijke kenmerken van de gebouwde omgeving?

Figuur 2.3b: Amsterdam volgens clustering volgens de VROM-definitie



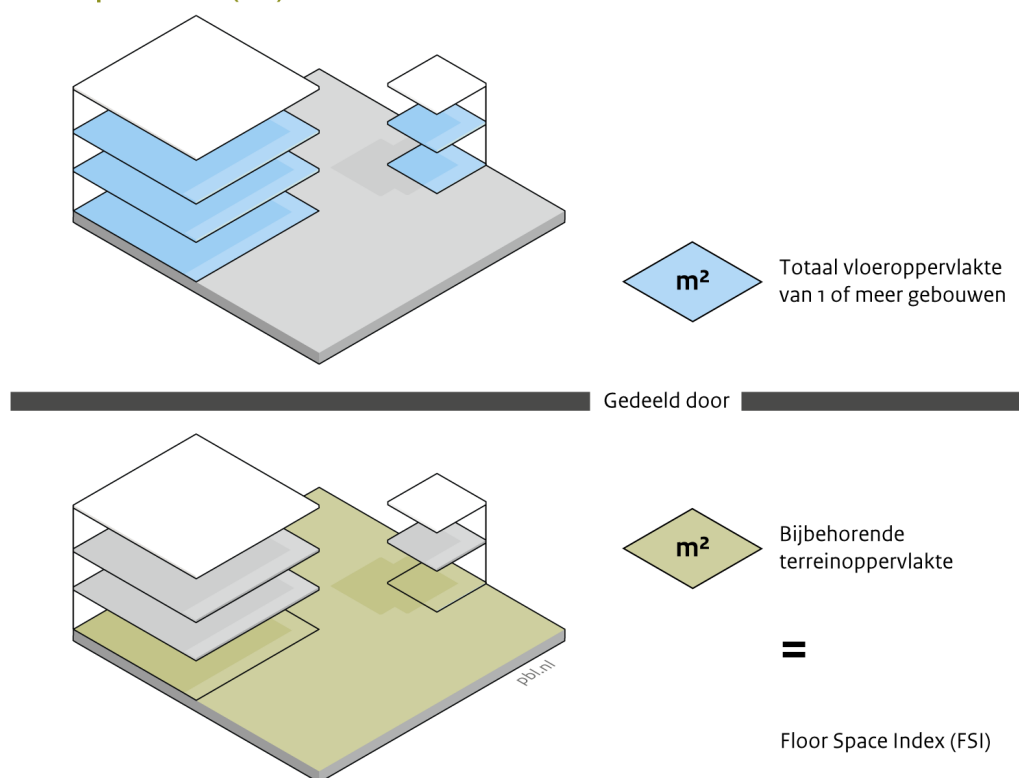
Bron: VRO/Abf Research, bewerking PBL

## 2.2 Typologie van gebouwde omgeving en dichtheid

Een eerste indicatie voor de dichtheid van de gebouwde omgeving is het aantal woningen per hectare (Harbers et al. 2022). Dit is een heel matige indicatie van de ruimtelijke dichtheid, omdat hiermee ander vastgoed, zoals scholen en kantoren, buiten beschouwing wordt gelaten. Ook de CBS omgevingsadressendichtheid geeft maar een beperkt beeld van de ruimtelijke dichtheid, doordat de oppervlakte van een gebouw met een adres enorm variëren. Een buurt met weinig adressen kan een indicatie zijn van veel open ruimte, maar ook het gevolg zijn van enkele grote gebouwen, of de aanwezigheid van veel infrastructuur. Voor de verkenning van de relatie tussen de groene ruimte en de gebouwde omgeving maken we daarom liever gebruik van fysieke indicatoren, zoals de RUDIFUN-dataset (Harbers et al. 2022). RUDIFUN bevat een aantal indicatoren dat voor ons onderzoek behulpzaam kan zijn: de Floor Space Index (FSI), de Ground Space Index (GSI), de Layers (L), en de Open Space Ratio (OSR). Deze vier indicatoren helpen te beschrijven om wat voor soort bouw-blok het gaat, bijvoorbeeld punt types (vrijstaande huizen) en strip types (rijtjeshuizen) (Berghauser Pont & Haupt 2009). Omdat de OSR afgeleid is van de GSI en de FSI, en omdat de hoogte van een gebouw geen impact heeft op de hoeveelheid groen in de buurt, achten wij FSI en GSI het belangrijkste voor onze analyse. Zie in figuur 2.4a en figuur 2.4b de uitleg bij deze variabelen.

**Figuur 2.4a**

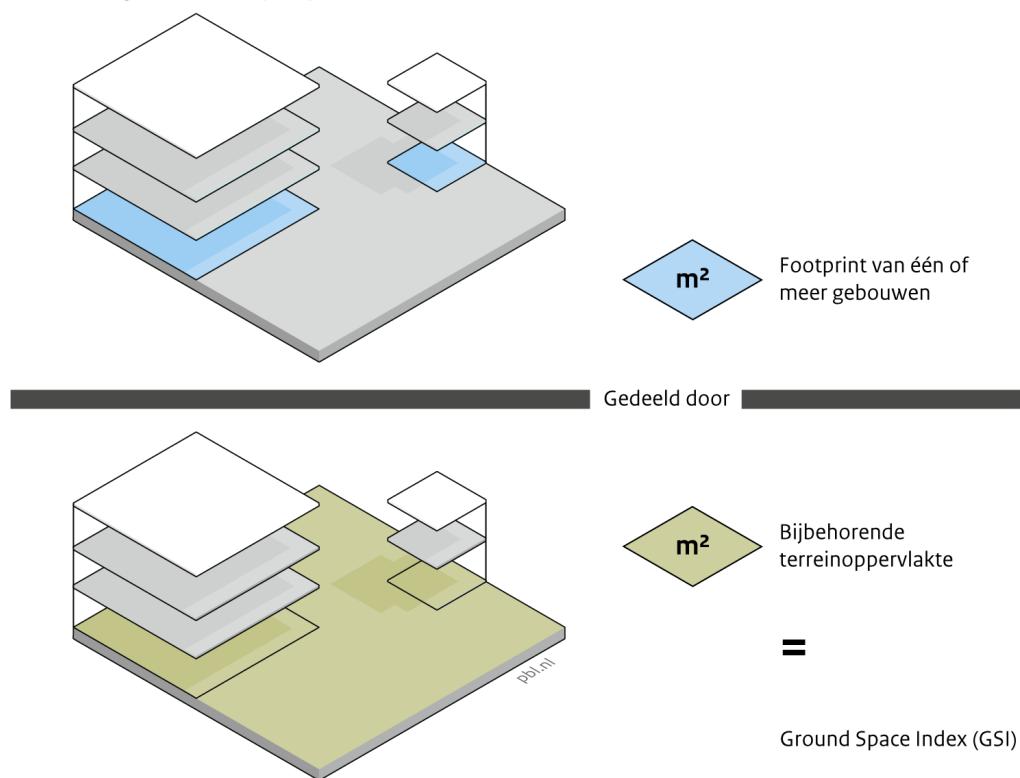
### Floor Space Index (FSI)



Bron: PBL

Bron: Harbers et al. (2022)

**Figuur 2.4b**  
**Ground Space Index (GSI)**



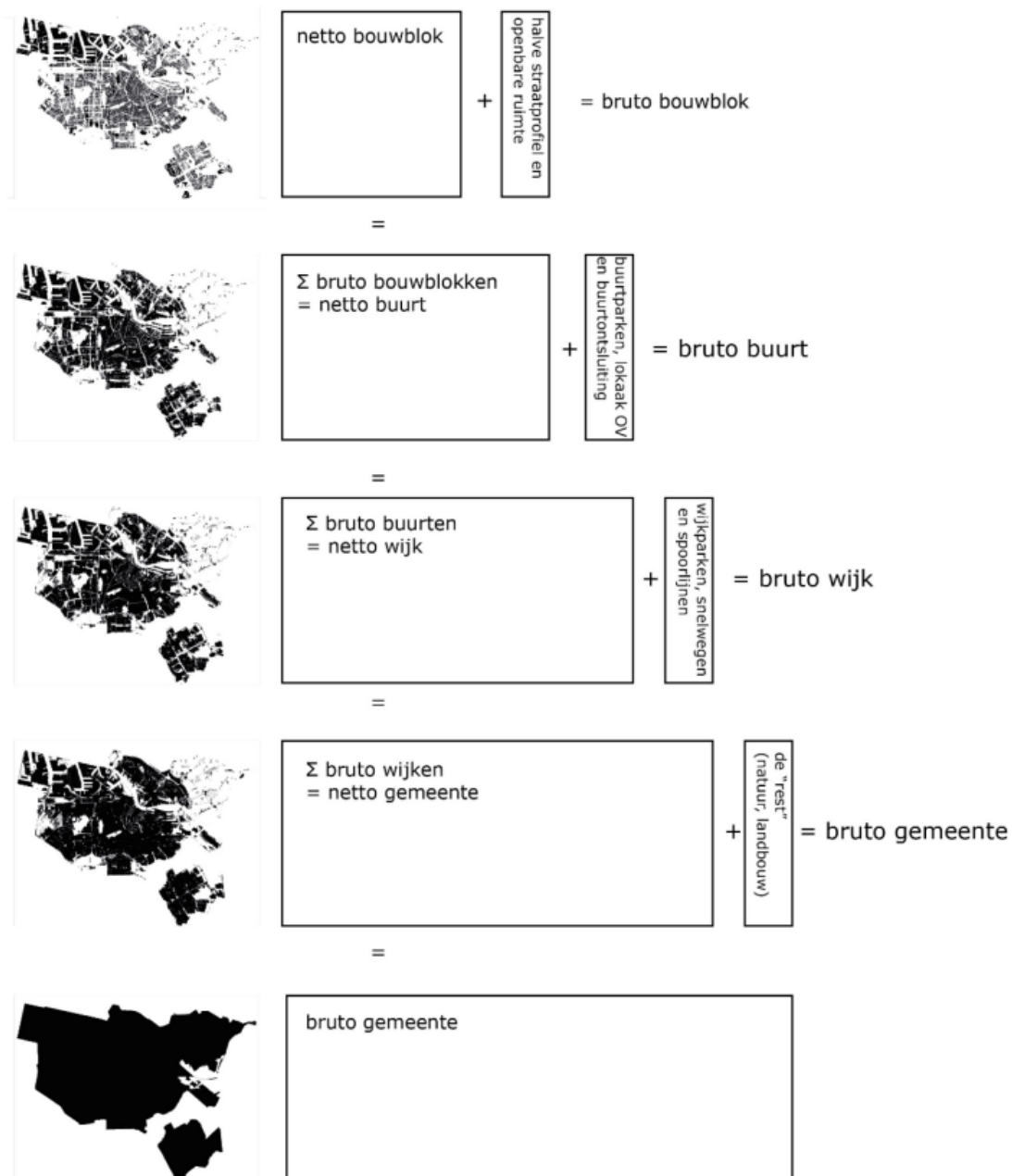
Bron: PBL

Bron: Harbers et al. (2022)

Buurtten kunnen worden geclassificeerd met de indicatoren voor ruimtelijke dichtheid. We maken daarbij gebruik van een specifieke selectie in het databestand. Door met RUDIFUN te kijken naar bruto buurten en basisbouwblokken, wordt naast de fysieke kenmerken van de bouwblokken ook de open ruimte in de buurt meegenomen.

Figuur 2.5, genomen uit Harbers et al. (2019), toont de samenhang tussen terreinbepalingen op verschillende schaalniveaus. Het netto bouwblok vormt daar de fijnmazigste eenheid, dat bestaat uit “gebouwen met bijbehorende erven die aan elkaar grenzen” (Harbers et al. 2019). Door een deel van de straat en openbare ruimte rond die gebouwen aan de bouwblokken toe te rekenen komt men aan het bruto bouwblok. Specifiek gaat het, in technische termen, om het halve profiel van de openbare ruimte. Het basisbouwblok dat in dit onderzoek wordt gebruikt zit hier tussenin: het is gelijk aan het netto bouwblok plus de openbare ruimte rond de bouwblokken, maar níet een deel van de weginfrastructuur (Harbers et al. 2022). De som van de bruto bouwblokken, aangevuld met onder meer buurtparken en de buurtontsluiting levert de in dit onderzoek gebruikte bruto buurt.

**Figuur 2.5 Samenvattend schema terreinbepaling op verschillende schaalniveaus**



Bron: Harbers et al. (2019)

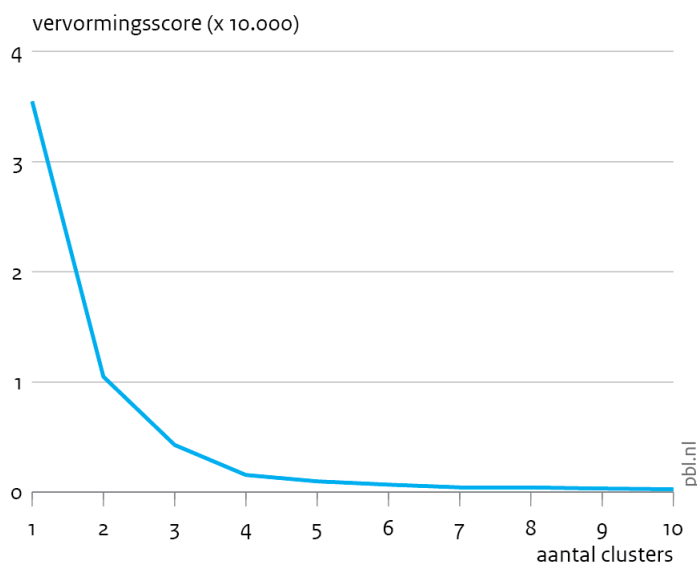
Met RUDIFUN ontstaat een landsdekkend en zeer fijnmazig beeld van ruimtelijke dichtheden in buurten. Voor ons onderzoek moeten we naar een hanteerbaarder classificatie van dichtheden in buurten: we willen immers weten welk type groen in welke type buurt gewaardeerd wordt. We zoeken naar een typologie die de meer dan 13.000 buurten terug kan brengen tot enkele typen met relatief grove overeenkomsten als input voor onze econometrische modellen; we streven niet naar een typologie die stedenbouwkundig accuraat is. Om tot een typologie van buurten te komen gebruiken we de datareductie-techniek k-means clustering. We passen deze toe op de FSI en de GSI uit RUDIFUN 2022. We hebben daarbij alle buurten in Nederland opgenomen in de analyse, en niet op voorhand specifieke buurten, met bijvoorbeeld veel industrie of in het landelijk gebied, eruit gefilterd. De resultaten van die clustering worden weergegeven in figuur 2.6.

Het maken van de keuze voor het aantal clusters is niet altijd even eenvoudig; in figuur 2.6a had wellicht ook een andere afweging gemaakt kunnen worden. Dat hangt samen met het feit dat er heel veel variatie in de onderliggende data bestaat. Dit is in figuur 2.6b ook duidelijk te zien. De zes clusters zijn in verschillende kleuren weergegeven, en vormen op het oog ook duidelijke samenhang, die vooral door de FSI wordt gedreven. Tegelijkertijd is er ook een zekere mate van overlap tussen de zes groepen van buurten, zeker linksonder in het figuur bij een lage ruimtelijke dichtheid. Idealiter zou dat niet het geval zijn, maar buurten zijn nu eenmaal heel divers in hun verschijningsvorm. Doorslaggevend is daarom niet alleen de elleboog-grafiek uit figuur 2.6a, maar ook de vraag of de uit de analyse voortkomende clusters logisch interpreteerbaar zijn.

In figuur 2.6a is een zogenaamde ‘elleboog’ te zien. Dit is een grafische weergave van een iteratief proces waarbij het clusteringsalgoritme bij ieder aantal clusters telkens de vervormingsscore (gemiddelde van de kwadratische afstanden tot het clustercentrum) berekent. Het tempo waarmee die vervormingsscore afneemt is afnemend met het aantal clusters. In het begin gaat dat heel snel, en daarna steeds trager. Er is op enig moment een omslagpunt waar de vervormingsscore zeer weinig afneemt en haast lineair wordt; dat is het optimaal aantal clusters dat onderscheiden kan worden. In figuur 2.6a is dat (ongeveer) bij zes clusters.

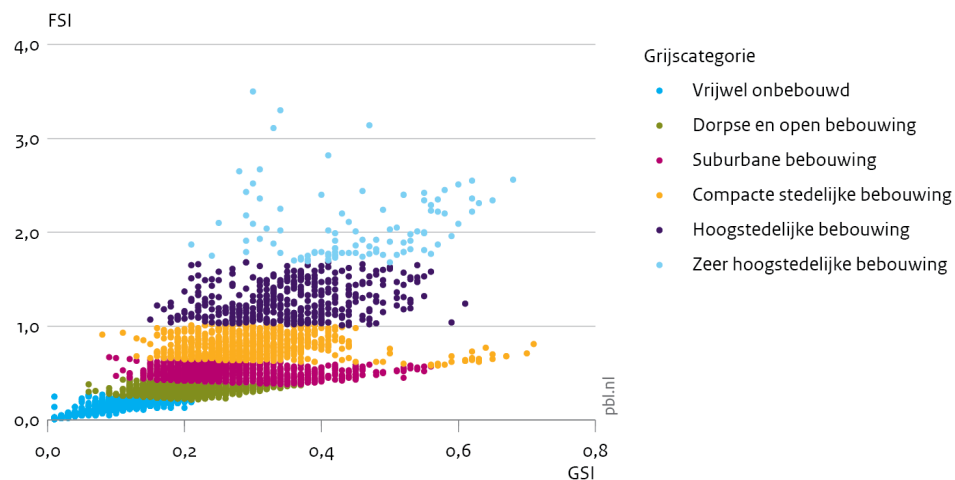
**Figuur 2.6a**

### Resultaten k-means clustering bruto buurten



Bron: RUDIFUN (2022); bewerking PBL

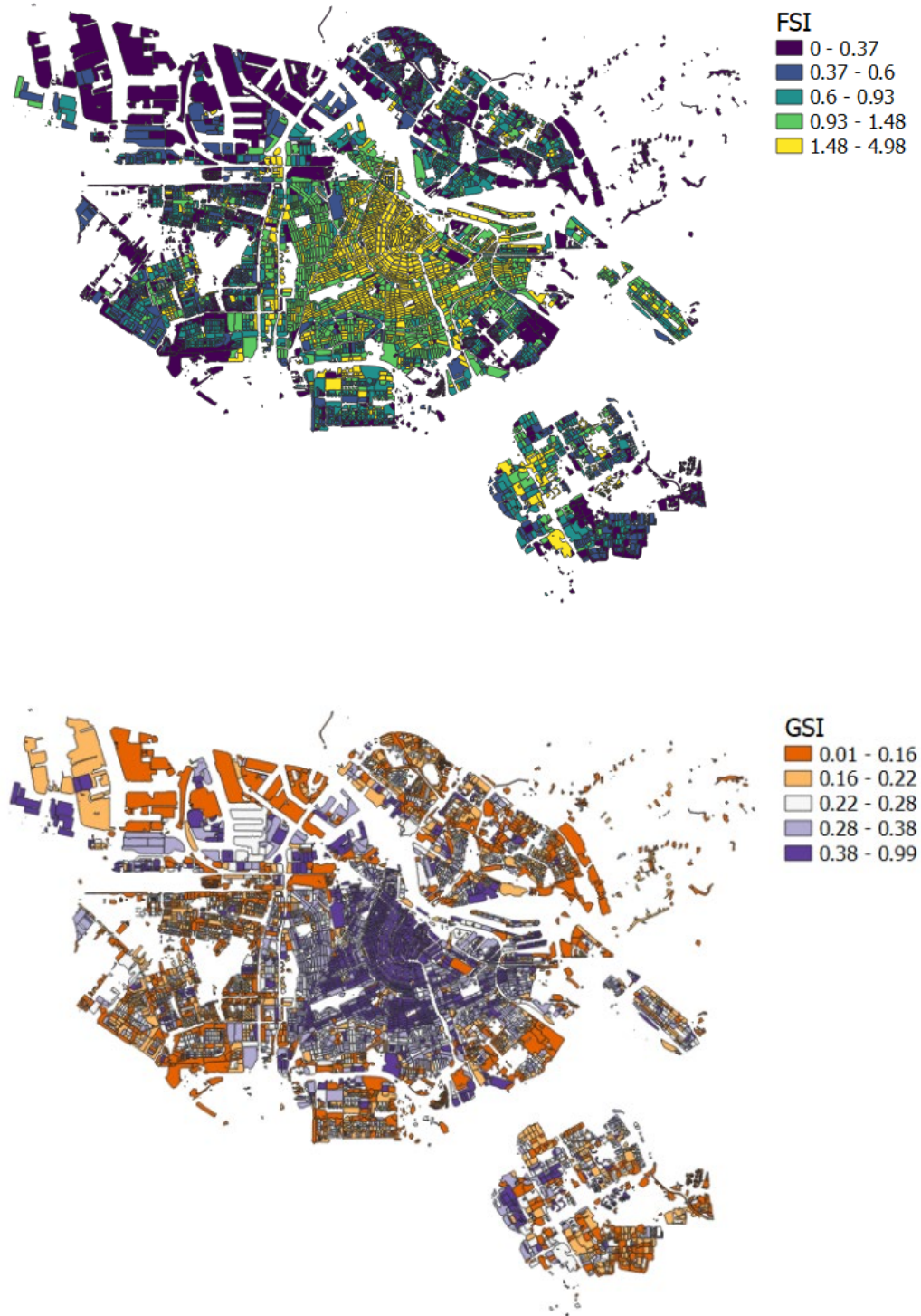
**Figuur 2.6b**  
**Clustering van buurten naar ruimtelijke dichtheid**



Bron: RUDIFUN (2022); bewerking PBL

De input (FSI en GSI) en de output van onze classificatie is weergegeven in respectievelijk figuur 2.7a en 2.7b. In figuur 2.7a is de FSI en de GSI op basis van basisbouwblokken op de kaart van de stad Amsterdam weergegeven. Wanneer naar deze ruimtelijke dichtheidsmaten wordt gekeken lijkt er zich op het eerste gezicht een gelijksoortig beeld te vormen. Wanneer vanuit het historische centrum van Amsterdam naar buiten wordt gekeken naar de beide kaartbeelden valt echter wel enige variatie te zien. Donkerblauwe vlekken linksboven in de FSI-kaart van Amsterdam kennen op de GSI-kaart zowel gele als oranje kleuren. We hebben uiteindelijk zes clusters van buurten met specifieke combinaties van FSI en GSI. Deze hebben we voor het gemak illustratieve namen gegeven: ‘vrijwel onbebouwd’, ‘dorpse en open bebouwing’, ‘suburbane bebouwing’, ‘compacte stedelijke bebouwing’, ‘hoogstedelijke bebouwing’ en ‘zeer hoogstedelijke bebouwing’. Daarbij geldt voor ‘hoogstedelijke bebouwing’ dat het gaat om gebieden met hoogbouw, maar niet met wolkenkrabbers. Denk hierbij bijvoorbeeld aan typisch Amsterdamse straten met appartementengebouwen van vier of vijf woonlagen. Onderstaande beelden in figuur 2.7b geven een beeld van deze typologie.

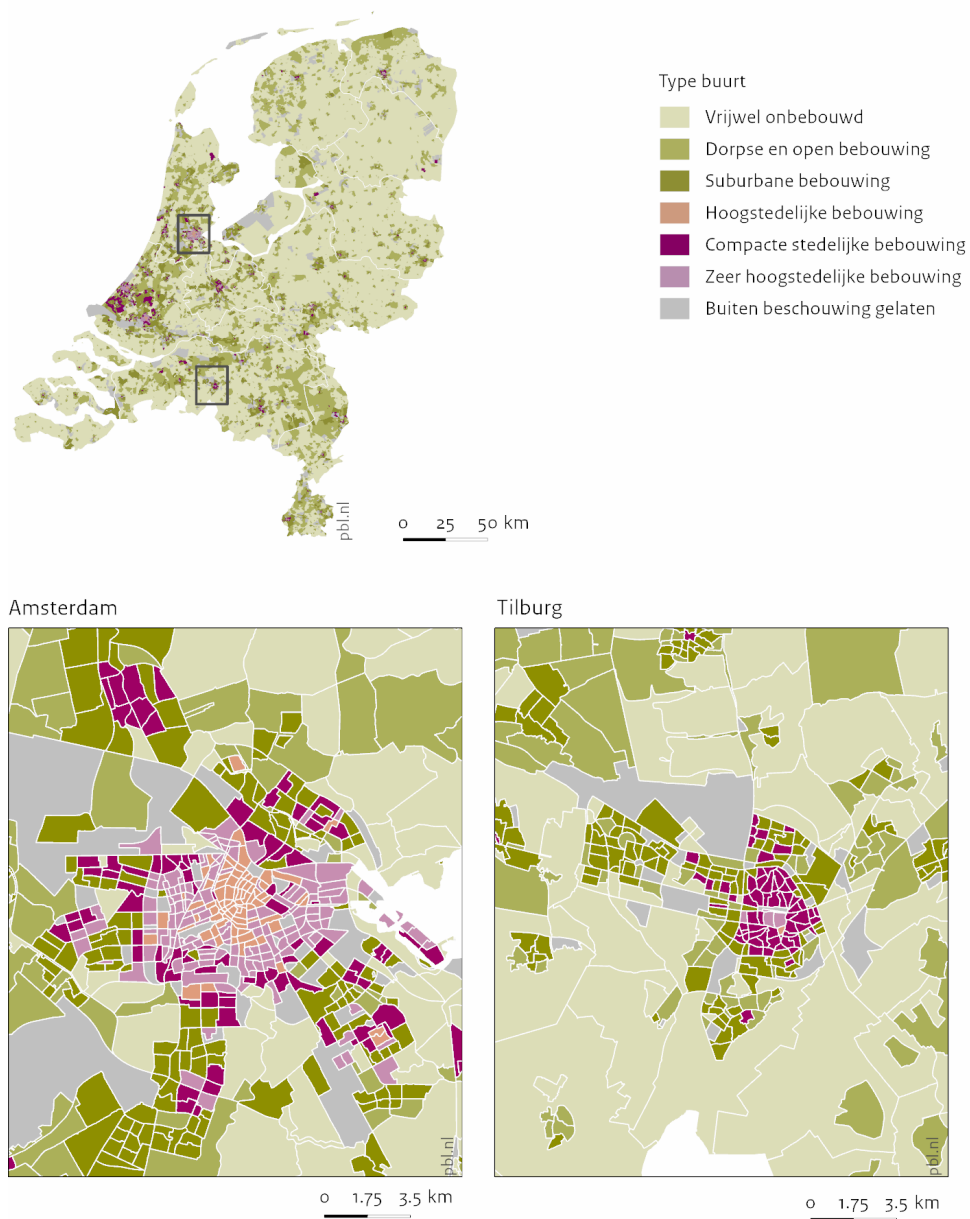
Figuur 2.7a: Input - ruimtelijke dichtheden (FSI en GSI) in de stad Amsterdam



Bron: RUDIFUN 2022; eigen bewerking

**Figuur 2.7b: Output**

Typologie van buurten op basis van FSI en GSI in Amsterdam en Tilburg



Bron: RUDIFUN (2022); bewerking PBL

## 2.3 Typologie van groene ruimte

Buurtten in Nederland tonen veel variatie in bebouwingsdichtheden. In de invulling van groene ruimte bestaat ook veel variatie. We hebben daarom ook een typologie nodig voor de groene ruimte. Er zijn verschillende manieren om groene ruimte te classificeren. We beschrijven hier enkele voorbeelden uit de literatuur, waarna we aan de hand van de door ons gebruikte gegevens, die alleen openbaar groen beschrijven, een indeling presenteren voor onze studie.

Belmeziti et al. (2018) tonen in een metastudie verschillende typen ordeningen, bijvoorbeeld op basis van grootte, functie, dichtheid, vegetatievorm of de stadsruimte waarin de groene ruimte gevonden wordt. Ook kan gekeken worden naar specifieke typen verschijningsvormen zoals grote stedelijke parken en kleine buurtparken. Een veel gebruikt classificatiecriterium om te kijken naar waardering van groen is gebaseerd op het eigendom van het groen: publiek of privaat (Coolen & Meesters 2012). Privaat groen wordt vooral gewaardeerd vanwege sociale aspecten, zoals het verbeteren van de leefbaarheid in de buurt, maar ook ervaren vrijheid en de mogelijkheid de natuur in de woonomgeving te ervaren. Wanneer mensen privaat groen aanwezig hebben, zoals een flinke eigen tuin, wordt publiek groen gemiddeld minder gewaardeerd (Bernardini & Irvine 2007).

Publiek groen kent veel vormen, en elk van deze vormen kent een andere waardering. Het is hierbij van belang om te kijken naar hoe inwoners aankijken naar wat er met de groene ruimte 'kan' (la Barrera et al 2016, Burgess et al 1988, Bernardi & Irvine 2007). Binnen de publiek groene ruimte komen er drie hoofdcategorieën naar voren: parken, en groen binnen en buiten residentieel gebied (de la Barrera et al. 2016, Palliwoda & Priess 2021). Het verschil in waardering tussen die hoofdcategorieën lijkt voort te komen uit de gebruikswaarde: parken zijn het meest gewaardeerd als er veel in gedaan kan worden – sporten, zitten, genieten van het groen. Afval en overlast dragen bij aan een mindere waardering (Palliwoda & Priess 2021). Waar parken gewaardeerd worden om recreatie, sociale cohesie en sport, worden bossen meer gewaardeerd voor de aanwezigheid van natuur en dieren. De waardering van mensen voor groene ruimte blijkt onder anderen uit bereidheid om langere afstanden te reizen voor groen buiten residentiële ruimte (de la Barrera et al. 2016, Palliwoda & Priess 2021). Vooral groen met een grotere boomkroonoppervlakte wordt gewaardeerd en verbonden aan wandelen en andere recreatieve activiteiten (Palliwoda & Priess 2021). Residentieel groen, als laatste, wordt vooral gewaardeerd als het visueel aantrekkelijk en goed onderhouden is. Visuele aantrekkelijkheid neemt hierbij de overhand van natuur (Kothencz et al. 2017). Naar residentieel groen is nog relatief weinig onderzoek gedaan, hoewel de aandacht hiervoor toeneemt (zie bijvoorbeeld Bouwknecht & Schilder 2023).

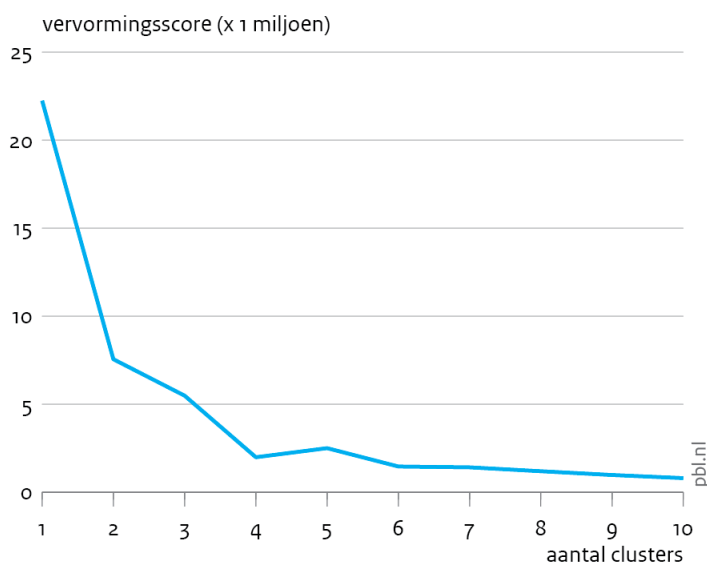
Een classificatiecriterium voor een indeling, zoals bijvoorbeeld het eerder genoemde eigendom, is nog niet voldoende om een relatie met waardering te maken. Het identificeren van een type groene ruimte in een omgeving biedt nog onvoldoende houvast voor de waardering. Wat is het kenmerk dat die waardering van dat type groene ruimte bepaalt? Hier moet een keuze gemaakt worden, om tot een hanteerbare en vooral interpreteerbare typologie te komen. Daartoe wordt in de literatuur vaak gebruik gemaakt van de hemelsbrede afstand tot groen (Bouwknecht & Schilder 2023), loopafstanden (Barbosa et al. 2007), of de aanwezigheid van groen uitgedrukt als percentage van de totale ruimte in een geografisch afgebakend gebied (De Vries et al. 2003). In deze studie willen we op alle buurten in Nederland een 'groen etiket' plakken: om wat voor soort groene omgeving gaat het hier? We sluiten daarom in denken aan bij de methode van De Vries et al. (2003).

Om te komen tot een typologie voor groen die in overeenstemming is met de literatuur, zijn meerdere datasets nodig. We gebruiken de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT). Veel van de categorieën voor groen, zoals gras, kunnen direct uit deze dataset worden gebruikt. Er zijn echter ook categorieën die we verder willen verfijnen, zoals ‘groenvoorziening’. Daarom gebruiken we een tweede dataset, die komt van OpenStreetMap (OSM). Uit deze dataset vallen veel toevoegingen te halen, zoals parkgrenzen, sportparken, en wandelpaden. De laatste dataset die we toevoegen aan de typologie is de bomen dataset van Boomregister. Deze data is gebaseerd op satellietbeelden en hoogtedata (AHN), en omvat alle boomkronen en stamlocaties in Nederland. We kijken voor onze analyse naar openbaar groen; alleen het Boomregister bevat uitgebreider gegevens. We onderscheiden op basis van deze data uiteindelijk de volgende negen typen groene ruimten: ‘gras recreatief’, ‘verkeersgras/bermen’, ‘struiken’, ‘agricultuur’, ‘bos’, ‘park’, ‘bomen’, ‘begraafplaats’, en ‘buurttuintje’.

In veel buurten vind je meerdere van de genoemde typen groen. Aangezien we eerder voor de gebouwde omgeving de buurt als ruimtelijke eenheid hebben genomen, kiezen we hier een andere geografische grootte, namelijk het postcodegebied (PC4), om in onze latere modelschattingen multicollineariteit te voorkomen. Per postcodegebied bepalen we de voorkomende percentages van deze typen groene ruimte. Vervolgens bepalen we tot welk kwintiel het aandeel van het type groen in het postcodegebied behoort wanneer het postcodegebied met alle andere postcodegebieden wordt vergeleken. Dit leidt tot een ‘groen profiel’ van het postcodegebied, bijvoorbeeld ‘bij de 20% postcodegebieden met het hoogste aandeel recreatiegras’, op alle negen typen groen. Dit leidt tot (9 typen groen \* 5 kwantielen = ) 45 profielen die we, net als bij de typologie van de gebouwde omgeving, met K-means clustering reduceren om tot een interpreteerbare typologie van groen in buurten te komen. De resultaten van die clustering worden weergegeven in Figuur 2.8a-b:

**Figuur 2.8a**

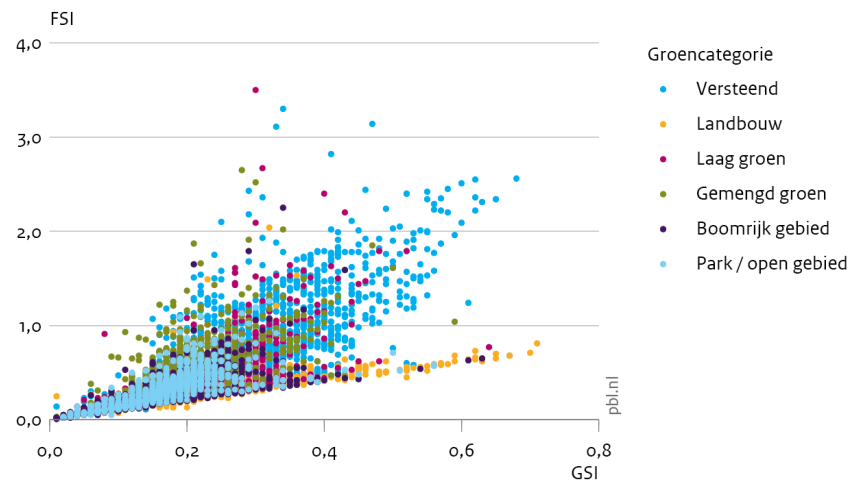
### Resultaten k-means clustering groene omgeving



Bron: BGT (2019); OSM (2022); Boomregister (2022); AHN 3 (2014-2019); bewerking PBL

**Figuur 2.8b**

**Ruimtelijke dichtheid van buurten, geclusterd per type groene ruimte**

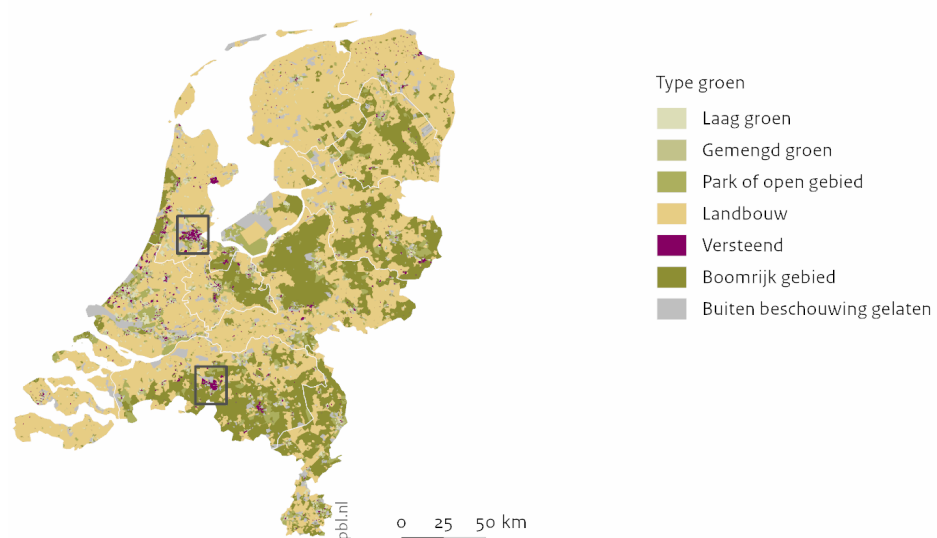


Bron: BGT (2019); OSM (2022); Boomregister (2022); AHN 3 (2014-2019); bewerking PBL

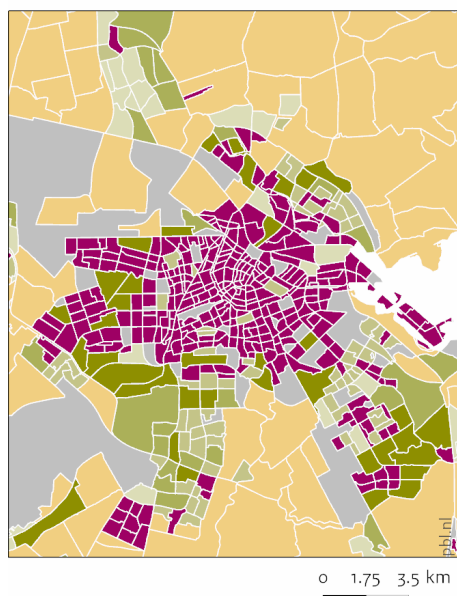
In figuur 2.8b plotten we de zes clusters die volgen uit de datareductie in een figuur met de ruimtelijke dichtheden van de buurten waarin we de typen groene omgevingen hebben gevonden. Er is in figuur 2.8b samenhang en overlap te zien in de categorisering. Van belang is daarom nogmaals op te merken dat in de postcodegebieden verschillende soorten groen voorkomen; de clustering is een sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid. Net als eerder geven we de zes categorieën groene omgeving een beschrijvende naam: ‘versteend’, ‘gemengd groen’, ‘laag groen’, ‘boomrijk gebied’, ‘park / open gebied’, en ‘landbouw’. In Figuur 2.9 geven we een beeld bij de verschillende typen groene omgevingen.

**Figuur 2.9**

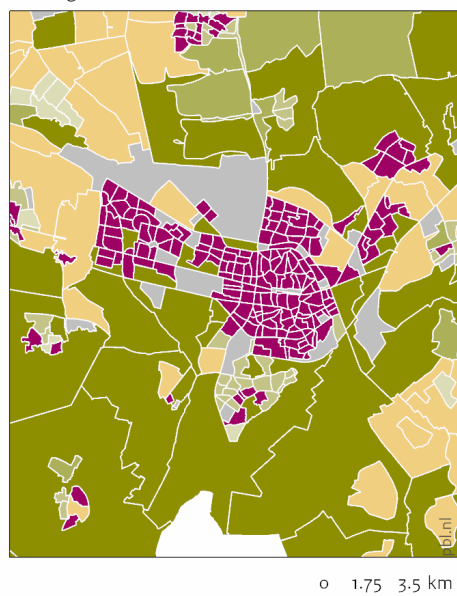
**Typologie van groene omgevingen in Amsterdam en Tilburg**



**Amsterdam**



**Tilburg**



Bron: BGT (2019); OSM (2022); Boomregister (2022); AHN 3; bewerking PBL

## 2.4 De classificatie geïllustreerd

In deze paragraaf illustreren we hoe we buurten in onze dataset classificeren. De voorbeelden geven wat meer gevoel bij de tot dusver vooral theoretische classificatie. We doen dat voor drie willekeurige buurten: Loven Noord in Tilburg, Leersum-Dorp, en de Minervabuurt Noord in Amsterdam. Belangrijk is op te merken dat aan de hand van deze illustraties niets gezegd kan worden over de waardering van groen in deze specifieke buurten. Immers, de waardering voor specifieke kenmerken van een woning en woonomgeving wordt mede bepaald door de context. Voorzieningen (restaurants, OV-knooppunten, maar ook groene ruimte) die net buiten de uitsneden vallen, kunnen wel degelijk impact hebben op de waardering van de woningen in de uitgesneden buurten.

### **Tilburg - Loven Noord**

Loven Noord is een diverse buurt in de wijk Loven Besterd, nabij het centrum van de stad Tilburg. De buurt is divers in termen van samenstelling: wat ruimer opgezette, groenere straten wisselen af met dichter bebouwde straten met typische arbeiderswoningen en via sloop-nieuwbouw gerealiseerde appartementengebouwen met beperkte bouwhoogten. In onderstaande beelden is de diverse samenstelling van de buurt duidelijk te zien.

**Figuur 2.10: Kaartbeeld satelliet en groene ruimte Loven Noord**



Bron: PDOK, OSM; eigen bewerking

Tabel 2.10 illustreert de mediane bebouwingsmaten van Loven Noord. De buurt heeft een gemiddelde FSI van 0,85. Dit betekent dat de totale vloeroppervlak in Loven Noord, inclusief de verdiepingen van gebouwen, kleiner is dan 100 procent van het grondoppervlak. 35 procent van het grondoppervlak is door gebouwen bebouwd (GSI). De OSR is een verhoudingsgetal tussen FSI en GSI en geeft de bebouwingsdruk aan (Harbers et al. 2019). Een ratio kleiner dan 1, zoals in Loven Noord met 0,76 het geval is, geeft aan dat er in de buurt meer bruto vloeroppervlak aan gebouwen is dan open ruimte. De dichtheidsmaten van Loven Noord komen veel voor in steden; we vinden ze ook veel buiten (historische) centra van steden. Loven Noord is daarom gecategoriseerd als 'Compacte stedelijke bebouwing'.

**Tabel 2.1: Mediane dichtheidsmaten obv basisbouwblokken Loven Noord**

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| FSI       | 0,85                          |
| GSI       | 0,35                          |
| OSR       | 0,76                          |
| Categorie | Compacte stedelijke bebouwing |

Bron: RUDIFUN 2022; eigen bewerking

In het kaartbeeld van de buurt zien we een combinatie van parken, en vooral ook bomen tussen compacte bouwblokken. Zoals veel stedelijk gebied, komen we voor Loven Noord niettemin uit op de groen categorie 'versteend'. De buurt heeft best wat open ruimte, maar er is bijvoorbeeld weinig gras of berm te vinden. Op de foto lijkt de ruimte best groen, maar dit is veel privaat groen dat door de gebruikte databronnen niet meegenomen is in de analyse.

### **Leersum-Dorp**

Tijdens onze vorige studie (Bouwknegt & Schilder 2023) kwamen we tot de conclusie dat inwoners van de Utrechtse Heuvelrug ondanks het enorm groene gebied waar ze in wonen, toch bereid zijn meer geld te betalen voor een woning wanneer er bomen dichtbij de woning staan. Aangezien we met deze studie dieper ingaan op die voorkeur, willen we ook een buurt in de Utrechtse Heuvelrug belichten. Leersum-Dorp ligt aan de voet van de Heuvelrug. Het is daardoor ook populair bij recreanten die de bossen willen bezoeken.

**Figuur 2.11: Kaartbeeld satelliet en groene ruimte Leersum-Dorp**



Bron: PDOK, OSM; eigen bewerking

De kaart rechts in figuur 2.11 laat duidelijk zien dat behalve de bebouwing, er veel groene ruimte is in deze buurt. Dit zie je veel minder in ons eerdere voorbeeld Loven-Noord. De bomen dragen bij aan een enorm open ruimte, met een GSI van slechts 0,16. Ook de FSI is laag, namelijk 0,27. Er bevinden zich nauwelijks hoge gebouwen in dit dorp. Leersum-Dorp wordt met enorm veel open ruimte en een dorpskern gecategoriseerd als 'dorpse en open bebouwing'. Niet geheel verrassend komt de groen categorie 'boomrijk gebied' naar voren. Deze buurt bevindt zich in het hoogste kwantiel qua bomen, met wel 24% boomkroonbedekking.

**Tabel 2.2: Mediane dichtheidsmaten obv basisbouwblokken Leersum-Dorp**

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| FSI       | 0,27                     |
| GSI       | 0,16                     |
| OSR       | 3,11                     |
| Categorie | Dorpse en open bebouwing |

Bron: RUDIFUN 2022; eigen bewerking

### **Amsterdam - Minervabuurt Noord**

Tussen het Vondelpark en de Zuidas in Amsterdam ligt de Minervabuurt Noord. Ondanks dat er vooral appartementengebouwen zijn, is de Minervabuurt Noord vrij ruim opgezet. Zo is er, zeker voor Amsterdamse begrippen, vrij veel ruimte voor groen. Op zowel het satellietbeeld als de OSM-kaart is goed te zien dat er veel groen is in deze buurt. Er zijn veel bomen te vinden, maar ook gras en struiken. Dit maakt dat de Minervabuurt Noord zich kwalificeert als 'Gemengd groen'. Er zijn in Amsterdam maar een handvol buurten in deze categorie.

**Figuur 2.12: Kaartbeeld satelliet en groene ruimte Minervabuurt Noord**



Bron: PDOK, OSM; eigen bewerking

Door de wat hogere gebouwen komt de FSI wel boven de 1 uit. Met deze appartementencomplexen en de open ruimte, wordt deze buurt gecategoriseerd als 'Binnenstad open'. De hogere FSI in combinatie met de lagere GSI maakt dat dit dus net een andere categorie is dan Loven Noord, ook al is het beiden binnenstedelijke bebouwing.

**Tabel 2.3: Mediane dichtheidsmaten obv basisbouwblokken Minervabuurt Noord**

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| FSI       | 1,15                     |
| GSI       | 0,29                     |
| OSR       | 0,62                     |
| Categorie | Hoogstedelijke bebouwing |

Bron: RUDIFUN 2022; eigen bewerking

### 3 Waardering typen groene ruimte in verschillende typen gebouwde omgevingen

De centrale vraag in dit onderzoek is welke typen groene ruimte nu meer of juist minder worden gewaardeerd in specifieke typen gebouwde omgevingen. We zijn op zoek naar plekken met combinaties van typen bebouwde omgevingen en typen groene omgevingen en de effecten op woningprijzen. Als er meer voor een identieke woning wordt betaald, omdat er sprake is van een specifieke combinatie van ruimtelijke dichtheid en type groene ruimte, dan is dat een indicatie dat mensen die combinatie van ‘grijs’ en ‘groen’ waarderen. De kopers zijn ten slotte bereid extra te betalen voor hun woning, terwijl ze een identieke woning op een andere plek die niet die combinatie van ‘grijs’ en ‘groen’ heeft voor minder geld zouden kunnen kopen. Op basis van onze data-analyse van transactiegegevens hopen we een voorzichtige voorspelling te kunnen doen over wat voor type groene ingreep in een bepaalde buurt zal worden gewaardeerd door mensen. In dit hoofdstuk beschrijven we eerst kort de gebruikte modellen en de keuzes die we daar hebben gemaakt. Daarna volgen de resultaten van de modelschattingen.

#### **Hedonische prijsanalyse**

We kijken in deze notitie naar de samenhang tussen het type groene ruimte en het type gebouwde omgeving, en de impact die de samenhang daartussen heeft op de betalingsbereidheid van mensen voor hun woning. Daarvoor maken we gebruik van hedonische prijsanalyse. Dit is een type regressie-model waarin voor verschillende waardebepalende elementen van een woning schaduw prijzen worden gedestilleerd. De woningkenmerken waarvoor wordt gecorrigeerd, komen overeen met de woningkenmerken uit de eerdere studie naar de waardering van de nabijheid van groen (woonoppervlak, balkon, lift, niveau van isolatie, bouwperiode, type parkeer gelegenheid, zolder, tuin, woningtype, en zogenaamde fixed effects voor de locatie en verkoopperiode om te corrigeren voor niet-geobserveerde variatie die clustert in de ruimte en de tijd; Bouwknecht & Schilder 2023). Wij gebruiken hiervoor de uitgebreide woningtransactie-dataset van het NVM voor heel Nederland, tussen de jaren 2010 en 2021. Deze dataset bestaat uit informatie over de prijs van een verkochte woning, de locatie en woningkenmerken. Dit komt neer op 1.9 miljoen observaties. Onze interesse in het model gaat vanzelfsprekend uit naar de schaduw prijzen voor type groene en gebouwde ruimte (en de interactie daartussen) in de directe omgeving. In Bouwknecht en Schilder (2023) hebben we eerder uitgebreid stil gestaan bij deze techniek: de paragraaf uit dat rapport staat in Bijlage 1 van deze notitie.

De vernieuwing in dit onderzoek zit niet zozeer in het gebruik van geavanceerde modellen, maar in de combinatie van zeer uitgebreide datasets en de bewerking daarvan. Het relateren van de waardering van groene ruimte binnen de gebouwde omgeving is niet eerder op deze wijze uitgevoerd. De RUDIFUN-dataset is helaas nog niet over een heel lange periode beschikbaar; hierdoor is het moeilijk om, in lijn met Bouwknecht & Schilder (2023), dynamische hedonische analyses te maken die betrekking hebben op veranderingen in de tijd. Het model dat we gebruiken, kan als volgt weergegeven worden:

$$(1) \ln P_{i,t} = c + \beta_1 K_{i,t} + \beta_2 R_i + \beta_3 G_i + \beta_4 R_i G_i + \beta_5 L_i + \beta_6 T_t + \epsilon_{i,t}$$

In deze formule is  $\ln P_{i,t}$  de logaritmisches getransformeerde transactieprijs van woning  $i$  op tijdstip  $t$ ,  $K_{i,t}$  een vector met woningkenmerken van woning  $i$  op tijdstip  $t$ ,  $R_i$  een dummy-variabele die het type gebouwde omgeving van woning  $i$  aangeeft,  $G_i$  een dummy-variabele die het type groene omgeving van woning  $i$  aangeeft,  $R_i G_i$  een interactievariabele van type gebouwde omgeving en type groene omgeving van woning  $i$ ,  $L_i$  een dummy-variabele die de zogenaamde location fixed effects op PC4-niveau beschrijft,  $T_t$  een dummy-variabele die de zogenaamde time fixed effects beschrijft, en  $c$  en  $\varepsilon_{i,t}$  beschrijven respectievelijk de constante en schattingsfout.

### Goede en minder goede combinaties

Niet ieder type groene omgeving komt in elk type gebouwde omgeving voor. Er zijn combinaties die elkaar logisch uitsluiten, zoals bijvoorbeeld ‘landbouw’ en ‘historische binnenstad’. We onderzoeken vanzelfsprekend alleen de combinaties die daadwerkelijk en in voldoende mate voorkomen. Combinaties die maar zeer zelden voorkomen, interpreteren we niet. Dit betekent dus nadrukkelijk niet dat deze combinaties niet bestaan, of niet mogelijk zijn: onze dataset geeft ons echter te weinig observaties (woningtransacties) in gebieden met deze specifieke combinaties van typologieën. Tot slot is het van belang te realiseren dat de naamgeving van de typologie slechts indicatief is: uiteindelijk zijn het slechts de variërende dichtheden in bebouwing en de relatieve frequenties van typen groene ruimte die gegroepeerd zijn. Zo komt ‘landbouw’ voor in stedelijke omgevingen, doordat ook volkstuincomplexen hieronder vallen. Tabel 3.1 geeft een beeld van de verschillende combinaties in de data.

**Tabel 3.1 Combinaties van typen groene en gebouwde omgevingen**

| Grijs categorie               | Combinaties mogelijk                |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Suburbane bebouwing           | Alle                                |
| Vrijwel onbebouwd             | Geen Gemengd groen                  |
| Dorpse en open bebouwing      | Alle                                |
| Zeer hoogstedelijke bebouwing | Geen Landbouw + Park en open gebied |
| Compacte stedelijke bebouwing | Alle                                |
| Hoogstedelijke bebouwing      | Alle                                |

Bron: RUDIFUN 2022, BGT, OSM, Bomenregister, AHN; eigen bewerking

## 3.1 Resultaten

Als gevoeligheidsanalyse schatten we ons model met elke 6 grijs- en 6 groencategorieën als referentie. Dit betekent dus 36 modelschattingen in totaal. We zien hierbij dat de resultaten consistent zijn, ongeacht de gekozen referentiecategorie. Ter info, de correlatie tussen de categorieën is slechts 9 procent. Ofwel, in lijn met Figuur 2.8b, er is geen vaste groencategorie die altijd bij een specifieke grijscategorie voorkomt: er is dus geen vaste groeninrichting bij specifieke gebouwde omgevingen. We benoemen hieronder de belangrijkste resultaten, het totaaloverzicht is te vinden in de bijlagen van dit rapport. Let op, het gaat hier altijd om een gemiddeld effect, ceteris paribus. We bespreken de geschatte coëfficiënten, en het bijbehorende significantieniveau. Dit geeft de lezer met wat meer ervaring met dit type onderzoek houvast bij de interpretatie van de resultaten. Significantiecodes zijn: '\*\*\*' 0,001, '\*\*' 0,01, '\*' 0,05, '.' 0,1.

### 3.1.1 Groencategorieën

We beginnen bij de groencategorieën. 'Laag groen', wat in praktijk vooral bestaat uit langere stukken gras of 'verkeer'-groen zoals bermen met lage begroeiing, zorgt voor een lagere huizenprijs in veel grijscategorieën, maar heeft een positief effect in 'hoog open' gebieden (2%\*\*\*). Vooral 'Vrijwel onbebouwde' gebieden zien liever een andere groencategorie (-4%\*).

Ongeacht de grijscategorie, heeft 'gemengd groen' altijd een positief resultaat op woningprijzen. 'Gemengd groen' zijn buurten waar veel groen types te vinden zijn. Er zijn bovengemiddeld veel bomen, gras, struiken, etc. Vooral de combinatie van meerdere types groen is bij deze groencategorie de definiërende factor. Dit effect ligt tussen 8%\* in 'compacte stedelijke bebouwing' en loopt op tot liefst 17%\* in 'zeer hoogstedelijke bebouwing'. Ook de minder stedelijke grijscategorieën zien graag 'gemengd groen'.

'Parken en open gebieden' hebben een positief effect op woningprijzen. Buurten die alleen bestaan uit parken, zoals bijvoorbeeld het Vondelpark in Amsterdam, worden niet meegenomen in de analyse door een gebrek aan grijs. Toch zijn er buurten met kleinere stukken 'park', zoals het Sarphatipark in Amsterdam waar we zulk open gebied dus wel kunnen meenemen. De buurt is dan vooral gedefinieerd door één park of open gebied, en heeft dus meer geconcentreerd groen dan 'gemengd groen'. Alleen in 'Vrijwel onbebouwd' gebied is er geen significant effect voor 'Parken en open gebied'. Vooral de grijscategorie 'hoogstedelijke bebouwing' ziet graag 'parken en open gebied' (5%\*\*\*), wat qua vorm goed past.

Landbouw is de minst populaire type groene omgeving, en komt natuurlijk niet overal voor. Let hierbij wel op: landbouw is een beschrijvende term voor een typologie van de groene ruimte. De groene ruimte in dit type omvat naast landbouw ook bijvoorbeeld volkstuincomplexen. Daarnaast ontbreekt ook een meer kwalitatief onderscheid dat gemaakt kan worden in de groene ruimte tussen bijvoorbeeld weiden en akkerbouw. Bovendien geldt voor alle typologieën: de mate waarin de omgeving verzorgd is doet er zeker toe, maar wordt niet beschreven in de data, en de waardering daarvoor komt daardoor niet tot uitdrukking in de analyse. De groencategorie 'landbouw' leidt tot een negatieve coëfficiënt in alle buurttypes. Dit effect ligt tussen -1%\*\* voor 'compacte stedelijke bebouwing' en -13%\*\* voor 'vrijwel onbebouwd'. In 'suburbane bebouwing' kan deze groen categorie tot een plus leiden, mits de landbouw de vorm van volkstuinen aanneemt.

De 'versteende buurt' bestaat uit omgevingen die telkens in de laagste kwantielen van elk type groen scoren. Het gebrek aan groen is dus wat deze buurten definieert. De buurten met de

groencategorie ‘versteende buurt’ laten een gemengd beeld zien. In de grijscategorieën ‘zeer hoogstedelijke bebouwing’ en ‘hoogstedelijke bebouwing’ liggen de woningprijzen gemiddeld iets hoger (6%\* respectievelijk 3%\*\*\*), terwijl in ‘dorpse en open bebouwing’ en ‘vrijwel onbebouwde’ gebieden de woningprijzen in versteende omgevingen lager liggen (-3% ‘.’) respectievelijk -6%\*\*). Dit lijkt te wijzen op sortering; mensen met specifieke voorkeuren kopen woningen juist in buurten met kenmerken die daar bij passen en andersom. Mensen met een voorkeur voor landelijke omgevingen waarderen versteende buurten gemiddeld genomen minder.

Als laatste, de categorie ‘boomrijk gebied’ bestaat uit hoge kwantielen bomen of bos. De categorie ‘boomrijk gebied’ lijkt een vrij negatief effect te hebben op huizenprijzen. In de ‘compacte stedelijke bebouwing’ ligt het effect bijvoorbeeld op -4%\*\*\*. ‘Boomrijk gebied’ lijkt positief in ‘hoogstedelijke bebouwing’ (3%\*\*\*), wat qua vorm ook goed past.

### 3.1.2 Grijscategorieën

Wanneer we ons tot de grijze categorieën wenden, moeten we wat kanttekeningen plaatsen. Er zijn namelijk ook hier verschillen in waardering, ongeacht de bijbehorende groencategorie. Dit geldt niet zozeer bij de ‘suburbane bebouwing’, maar bijvoorbeeld de ‘vrijwel onbebouwd’ wordt altijd minder gewaardeerd dan de andere grijscategorieën. Ofwel, huizen in deze buurten zijn – *gecorrigeerd voor woning- en omgevingskenmerken* – per definitie goedkoper dan bijvoorbeeld in gebieden met compacte stedelijke of hoogstedelijke bebouwing. Hetzelfde geldt voor de categorie ‘dorpse en open bebouwing’. Dit lijkt misschien een open deur, maar helpt wel bij de interpretatie van de waardering voor groen.

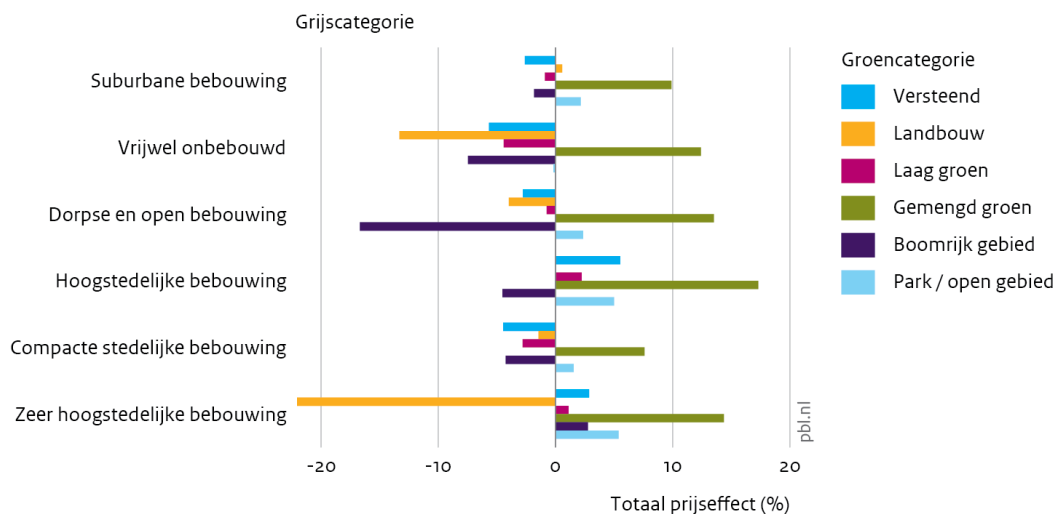
### 3.1.3 Interactie groen en grijs

De meest interessante schattingsresultaten volgen uit de interactie tussen de groene en grijze ruimte. Ofwel: wat is de ‘beste’ categorie groen per grijscategorie? In ons onderzoek is ‘beste’ gedefinieerd als die categorie groene ruimte die bij een specifieke grijscategorie voor de grootste extra betalingsbereidheid bij woningkopers leidt. Als iemand een woning koopt in bijvoorbeeld ‘dorpse en open bebouwing’, bij welk type groen in de buurt wordt er dan meer betaald voor een verder identieke woning?

In ons model wordt dit geschat met een interactie tussen de aangemaakte dummyvariabele voor het type grijze ruimte, en de aangemaakte dummyvariabele voor het type groene ruimte. In de eerder gepresenteerde vergelijking (1) gaat het dan om de geschatte coëfficiënt voor de term “ $\beta_4 R_i G_i$ ”. Figuur 3.1 toont de schattingsresultaten voor het totale effect: de prijseffecten van de bebouwde omgeving, de groene omgeving, en de effecten van de interactie tussen de groene en grijze ruimte samen.

Figuur 3.1

### Geschatte woningprijspremie bij specifieke combinaties van grijze en groene ruimte



Bron: NVM (2010-2021); RUDIFUN (2022); BGT (2019); OSM (2022); Boomregister (2022); AHN 3 (2014-2019); bewerking PBL

Voor de 'suburbane bebouwing' leidt 'gemengd groen' tot de hoogste plus (10%\*\*\*). Deze categorieën zijn allemaal relatief, dus we zouden kunnen concluderen dat voor de 'suburbane bebouwing' het 'gemengd groen' tot een stijging van de huizenprijzen leidt van 10%, ten opzichte van andere groen- én grijscategorieën. De combinatie is dus belangrijk. Hetzelfde geldt voor de volgende conclusies.

'Vrijwel onbebouwd' gebied heeft vrijwel geen baat bij onze groencategorieën. Mogelijk dat hier een categorie voor natuurlijk gebied mist, of dat deze grijze categorie echt niet gewaardeerd wordt door huizenkopers. Kopers van woningen in 'dorpse en open bebouwing' zien het liefst 'gemengd groen' (14%\*\*\*). Kopers in 'zeer hoogstedelijke bebouwing' waarderen 'gemengd groen' ook het meest (17%\*). Mensen in 'compacte stedelijke bebouwing' waarderen veel, maar vooral 'gemengd groen' (8%\*). Als laatste, de categorie 'hoogstedelijke bebouwing' waardeert wederom 'gemengd groen' het meest (14%\*\*\*).

## 3.2 Waar groen en/of grijs verandert

Tot nu toe hebben we gekeken naar de waardering van mensen van specifieke combinaties van bebouwde en groene ruimte. Daarbij kijken we alleen naar de waardering zoals die tot uitdrukking komt in de betalingsbereidheid van mensen voor woningen in buurten met specifieke combinaties van bebouwde en groene ruimte. Deze wat enge interpretatie van waardering is niet de enige beperking van het onderzoek. De voorgaande analyses zeggen vooral iets over de samenhang, maar niet per se over een oorzaak-gevolg relatie. Daarmee blijft een belangrijke vraag onbeantwoord: Wat gebeurt er als er iets verandert in de hoeveelheid bebouwing, groen of zelfs aan beiden?

In deze paragraaf analyseren we de waardering van bebouwde en groene ruimte op plekken waar grote veranderingen plaats hebben gevonden. Hiermee maken we een zekere mate van causaliteit aannemelijk. Daarna lichten we er een paar buurten uit om de gevonden effecten te illustreren. We merken op dat het aantal observaties per case vrij beperkt is, mede door de gekozen afstanden tot de verandering. Ook laten we het jaar 2020 buiten beschouwing, omdat uit robuustheidsanalyses blijkt dat dit coronajaar de resultaten vertekent.

### 3.2.1 De bouw van een verbindend park over een snelweg – Het Brasapark in de Bijlmer, Amsterdam

**Figuur 3.2: Satellietbeelden Brasapark**



Bron: PDOK, eigen bewerking

Het Brasapark in de Bijlmer is bedoeld om het Nelson Mandelapark en het Gaasperpark verbinden. In plaats van een snelweg ligt er nu een 3 kilometer lange groene zone, gebouwd met inspraak van inwoners. Hierdoor zijn de buurten rond het park van de groencategorie ‘laag groen’ naar ‘open ruimte’ gegaan. De grijscategorie blijft voor beide buurten hetzelfde; ‘suburbane bebouwing’ en ‘hoogstedelijke bebouwing’. Het park is nog maar vrij recent ‘groen’, waardoor we graag deze analyse herhalen zodra er recentere transactie data beschikbaar is. Hoewel het gemiddelde resultaat niet significant is, ontstaat er bij het kijken naar buurten en verschillende typen een gelaagder beeld. In de buurt Holendrecht Oost, onder de snelweg, stijgen de woningprijzen in ons model zo’n 6% (\*). Deze buurt gaat van ‘parken en open ruimte’ naar ‘boomrijk gebied’, waarbij we 3% verwachtten. De buurt Kelbergen, boven de snelweg, gaat van ‘laag groen’ naar ‘park en open gebied’ waar we geen effect verwachtten, en waarbij het daadwerkelijke effect (-0,45%) in deze analyse ook niet statistisch significant is. Dit wijst er op dat de verandering in groen en het effect hiervan op woningprijzen écht afhangt van de grijscategorie van de buurt. Ook hier zou bij een herhaling met meer recente data naar gekeken moeten worden.

### 3.2.2 Een nieuwbouwwijk na groen en snelweg – Wandelbos in Bouwlust, Badhoevedorp

**Figuur 3.3: Satellietbeelden Quatrebas Park**

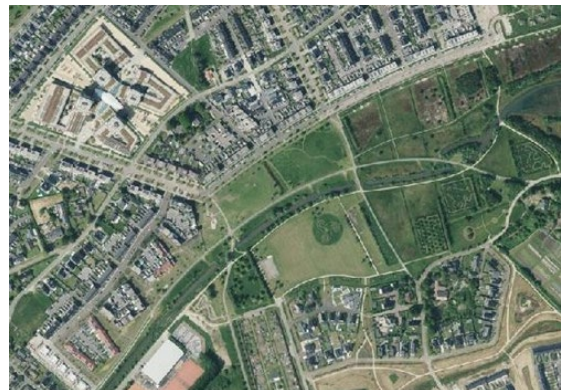


Bron: PDOK, eigen bewerking

Quatrebas Park, de nieuwste wijk in Badhoevedorp, wordt gebouwd na het omleggen van de A9. Om nog meer plaats te maken voor deze nieuwbouwwoningen moet er ook een park inkrimpen. Dit maakt dat de FSI stijgt van 0,27 naar 0,34. De buurt Bouwlust in Badhoevedorp gaat hierdoor van een groencategorie ‘parken en open ruimte’ naar ‘versteend’, en van grijscategorie ‘vrijwel onbebouwd’ naar ‘dorpse en open bebouwing’. De omliggende woningen zien een 5 procent (\*) daling na de verkleining van het park in 2018. Dit is in lijn met onze eerdere resultaten waarbij mensen open ruimte meer waarderen dan laag groen, en op basis waarvan we ongeveer een daling van 6 procent verwachtten.

### 3.2.3 Van landbouw naar stedelijke uitbreiding – Park Zuidbroek in Zuidbroek, Apeldoorn

**Figuur 3.4: Satellietbeelden Park Zuidbroek**



Bron: PDOK, eigen bewerking

Park Zuidbroek in Apeldoorn is gebouwd, samen met veel nieuwe woningen, op oud landbouwgebied. Het park moet onder anderen meer recreatie mogelijkheden bieden, zoals volkstuinjes en sportgelegenheden. De buurt Zuidbroek – De Wellen gaat hiermee een groene transformatie door van een ‘landbouw’ naar ‘park en open ruimte’. Ook het grijs verandert, namelijk van ‘vrijwel

onbebouwd' naar 'dorpse en open bebouwing', met gepaarde FSI stijging van 0,19 naar 0,25. We zien hierbij een stijging van de huizenprijzen van 5.5% (\*\*). Ook dit is in lijn met onze verwachtingen, aangezien landbouw altijd minder gewaardeerd wordt dan andere categorieën zoals 'park en open ruimte'. De coëfficiënten zijn wat gedempter dan eerder. De Zuidbroek – Mozaïek & Roosterbuurt gaat van een FSI van 0,29 naar 0,47. Hiermee komt deze buurt uit op een categorie 'suburbane bebouwing', waarbij het eerst om 'dorpse en open bebouwing' ging. Dit leidt tot een stijging van 5.5% (\*\*), wat in lijn is met onze verwachtingen van 6.1%.

## 3.3 Discussie

In deze paragraaf willen we onze resultaten aan een aantal ‘robustness checks’ onderwerpen. Dat betekent dat we willen zien of de conclusies die we trekken uit de gepresenteerde resultaten ook stand houden als we bijvoorbeeld wat aan het model veranderen. Hiermee proberen we te voorkomen dat we onjuiste conclusies trekken op basis van toevalligheden, of dat we alternatieve verklaringen over het hoofd zien. We baseren die controles op met de literatuur, en op discussies bij presentaties van eerste bevindingen van dit onderzoek tijdens bijvoorbeeld de Ruimtedialoog (PBL 2024). Daarnaast bekijken we in paragraaf 3.3.3 de resultaten van deze studie in de acht gemeenten met zeer uiteenlopende resultaten voor de waardering van bomen uit de eerdere studie.

### 3.3.1 Continue versus discreet

De eerste test die we uitvoeren, is een technische controle op de gekozen methode. De gebruikte data zijn ontzettend rijk; zo weten we bijvoorbeeld van iedere buurt hoeveel van welk openbaar groen er is, of hoeveel procent van het grondoppervlak bebouwd is. Deze informatie zou als een continue variabele in het model kunnen worden opgenomen. Sterker: dat is in veel economische literatuur de gangbare methode. Het grote voordeel hiervan is, is dat je alle variatie in de variabele waarin je geïnteresseerd bent in het model benut. Deze methode kent echter ook belangrijke nadelen, waardoor we in ons onderzoek, in ieder geval in de basis, gekozen hebben de data te categoriseren. In deze paragraaf bekijken we of de uitkomsten wezenlijk anders zouden zijn als we onze variabelen rond groene en bebouwde ruimte als continue variabelen hadden opgenomen.

Voordat we de resultaten van deze controle bespreken, lichten we eerst onze belangrijkste bezwaren tegen de alternatieve methode toe. Op de eerste plaats veronderstelt het opnemen van gegevens over groen als continue variabele, zoals het percentage groene ruimte in een bepaald gebied, een lineair verband. We weten uit het eerste deel van onze studie dat die aanname van lineariteit niet overeenkomt met de werkelijkheid (Bouwknegt & Schilder, 2023). We vonden immers plekken met veel bomen, waar extra bomen leidden tot hogere transactieprijzen, maar ook plekken met veel bomen waar dat niet het geval was. En andersom, op plekken waar weinig bomen stonden, vonden we ook tegengestelde resultaten. Overall vonden we een gemiddeld positief effect van meer bomen, maar dat gemiddelde over de hele dataset deed onvoldoende recht aan de variatie in de praktijk, en kan dus leiden tot verkeerde beleidsaanbevelingen. Een tweede beperking van continue variabelen is dat die moeilijk te verbinden zijn met de situatie die je in de praktijk ziet als je in een buurt staat en om je heen kijkt. Elasticiteiten kunnen erg lastig te interpreteren zijn. Een categorisering van buurten met gelijksoortige kenmerken, zoals ‘stadsrand’ of ‘binnenstad compact’ kan de interpretatie van de resultaten makkelijker maken. Een derde beperking, modelmatig samenhangend met de vorige, heeft te maken met de aard van praktische ingrepen in de buurt. Begraafplaatsen nemen niet met 1 procent in omvang toe; die zijn er, of die zijn er niet. Een schatting met continue variabelen suggereert dat bij een toename van 1 procent ‘begraafplaats’ huizenprijzen dalen met ongeveer 0,4 procent. Het is echter onwaarschijnlijk dat een begraafplaats met één procent wordt uitgebreid, en meer waarschijnlijk dat een hele begraafplaats ergens wordt aangelegd.

Zoals gesteld willen we controleren of onze resultaten niet bijzonder afwijken wanneer we andere keuzes voor de databewerking en modelschatting zouden hebben gemaakt. Het, ondanks alle beperkingen, aansluiten bij de conventie om zoveel mogelijk continue variabelen op te nemen in het model is dan een logisch begin. De resultaten van model (1) maar dan met continue variabelen voor groene ruimte komen overeen met onze vorige studie (Bouwknegt & Schilder, 2023). We vinden

een coëfficiënt voor percentage bomen van ongeveer 0,1%. Dit betekent dat als er 1% meer bomen bijkomen, de huizenprijzen met 0,1% stijgen. Doordat een lineair effect wordt verondersteld, betekent dit dat elk percentage toename in bomen tot hetzelfde prijseffect leidt, ongeacht het originele percentage groen in de buurt. Met andere woorden, een toename van 1% boomkroonoppervlak leidt tot een toename in huizenprijzen van 0,1% voor een buurt met 2% boomkroonbedekking maar ook bij een buurt met 70% boomkroonbedekking. Door het gebruik van discrete variabelen in onze hoofdmodellen weten we hoe het beeld van de hele buurt is – of er veel of weinig bomen staan en welke andere soorten groen er te vinden zijn. Bij continue variabelen is dit lastiger. In paragraaf 3.2 hebben we bijvoorbeeld kunnen verbeelden hoe een verandering in de groene ruimte in een buurt eruit ziet, en gebruik kunnen maken van de verandering van de buurt van de ene categorie naar de andere; bij het gebruik van continue variabelen raakt dat beeld verstopt in gemiddelden.

Ook op andere elementen van de modelschatting vinden we op hoofdlijnen overeenkomstige resultaten, bijvoorbeeld bij de schatting van de effecten van gras in de omgeving. Bij het opnemen van percentages gras in de omgeving maken we onderscheid tussen bermen en recreatief gras. Bermen zijn veel te vinden rond wegen, en recreatief gras meer naast stoepen. In ons discrete model wordt dit beide gezien als laag groen. We zagen in het hoofdmodel dat dit lage groen vaak tot een negatieve coëfficiënt leidt, en dit vinden we ook bij de continue variabelen (-0,33 procent voor bermen en verkeersgras, en -0,18 procent voor recreatief gras). De in het hoofdmodel gebruikte categorisering geeft echter een iets gelaagder beeld. We zien bijvoorbeeld dat in buurten uit de categorie ‘hoog en open’ laag groen wel positief gewaardeerd wordt; in een interactie-effect met continue variabelen zou zo’n nuance al gauw uit beeld verdwijnen.

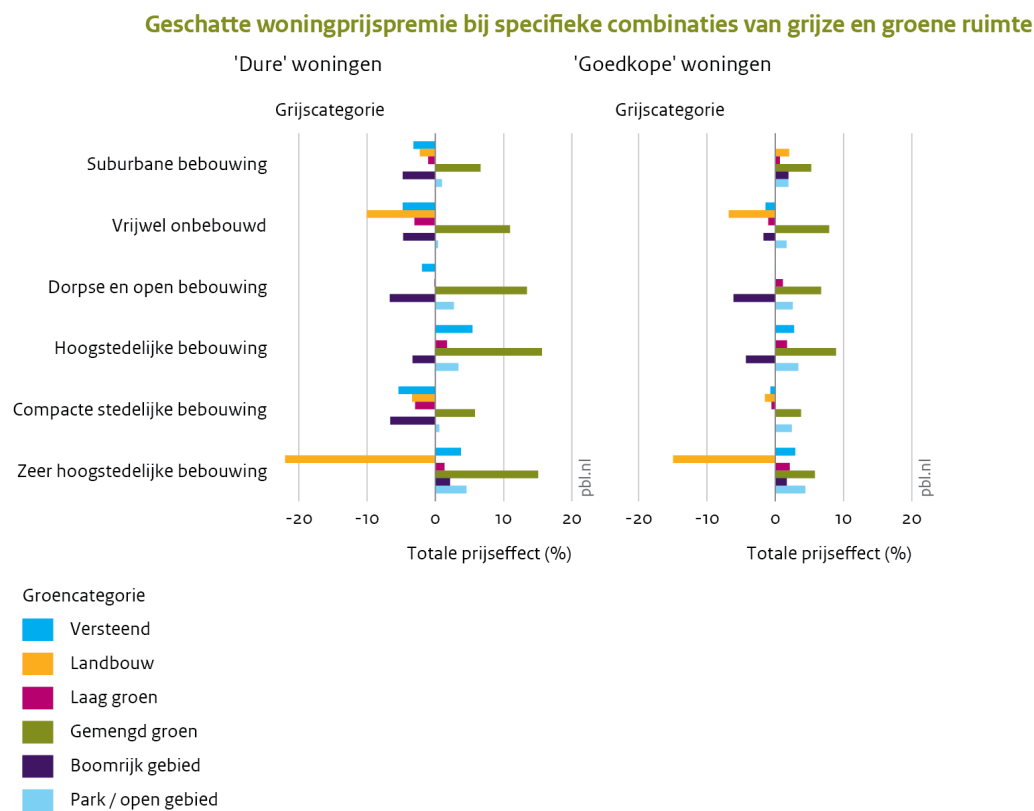
### 3.3.2 Selectie-effect hoge inkomens

We kijken bij de bepaling van wat mensen waarderen naar de betaalde prijzen voor koopwoningen. Hier ligt een aantal veronderstellingen aan ten grondslag, zoals een goed functionerende koopwoningmarkt. Hoewel van de woningmarkt niet per se gesteld kan worden dat ze goed functioneert, geldt dat voor de markt voor koopwoningen op een aantal vlakken wel. Er zijn bijvoorbeeld veel aanbieders en vragers, waardoor prijsvorming op de markt niet door marktconcentratie wordt vertekend. Een belangrijke kanttekening die hier bij te plaatsen valt: er is al jaren sprake van een krappe woningmarkt. Er is meer vraag naar dan aanbod van woningen, waardoor de voorkeuren van kopers mogelijk niet goed in de transactieprizen tot uiting komen. Dit zal vooral starters en kopers met lagere vermogens en inkomens treffen: zij zullen relatief meer concessies moeten doen ten opzichte van hun eigenlijke voorkeuren. De vraag die voorligt, is dan ook of de gevonden waarderungen wel een reële weergave zijn van de voorkeuren van mensen. Het zou zo maar kunnen dat we de waardering van groen onderschatten, doordat een deel van de mensen die waardering niet kan vertalen in de aankoopprijs van hun woning. Of andersom: dat het gevonden effect vooral gedreven wordt door mensen met een hoog inkomen en vermogen, en dat we de waardering van groene ruimte voor veel mensen juist overschatten in ons rapport.

We herhalen onze analyses daarom met een onderscheid naar prijsniveau. Daarbij gaan we verder dan een correctie voor de scheve verdeling van woningprijzen. Immers, huizenprijzen zijn vaak rechtsscheef verdeeld, wat betekent dat er weinig huizen heel duur zijn en dat de mediaan onder het gemiddelde ligt. Dit is een bekend probleem in economisch onderzoek, en hier controleren we voor door het natuurlijk logaritme van de huizenprijzen als afhankelijke variabele te nemen. In de analyse in deze paragraaf hebben we het basismodel twee keer geschat: één keer voor “goedkope” en één keer voor “dure” woningen.

Er zijn meerdere manieren om deze analyse aan te pakken. Zo is het mogelijk om te kijken naar de duurste woningen in Nederland, en naar de goedkoopste. Echter, doordat woningmarkten lokale markten zijn en prijsniveaus landelijk erg verschillen, krijg je dan een vergelijking tussen de Randstad en (delen van) de rest van Nederland. We hebben daarom per gemeente bepaald wat “duur” en “goedkoop” is. We hebben een groep gemaakt met de duurste woningen in Amsterdam, Groningen, Reusel-de Mierden en zo voort. Dit betekent dus dat er in deze “dure” sample woningen uit gemeenten zitten die in bijvoorbeeld Amsterdam in de “goedkope” sample zouden vallen (omdat het prijsniveau in Amsterdam nu eenmaal hoger is). Voor de “goedkope” woningen hebben we hetzelfde gedaan. De resultaten geven zo een beeld van wat mensen in de duurdere (of goedkopere) lokale segmenten in hun woonomgeving waarderen. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 3.5.

**Figuur 3.5**



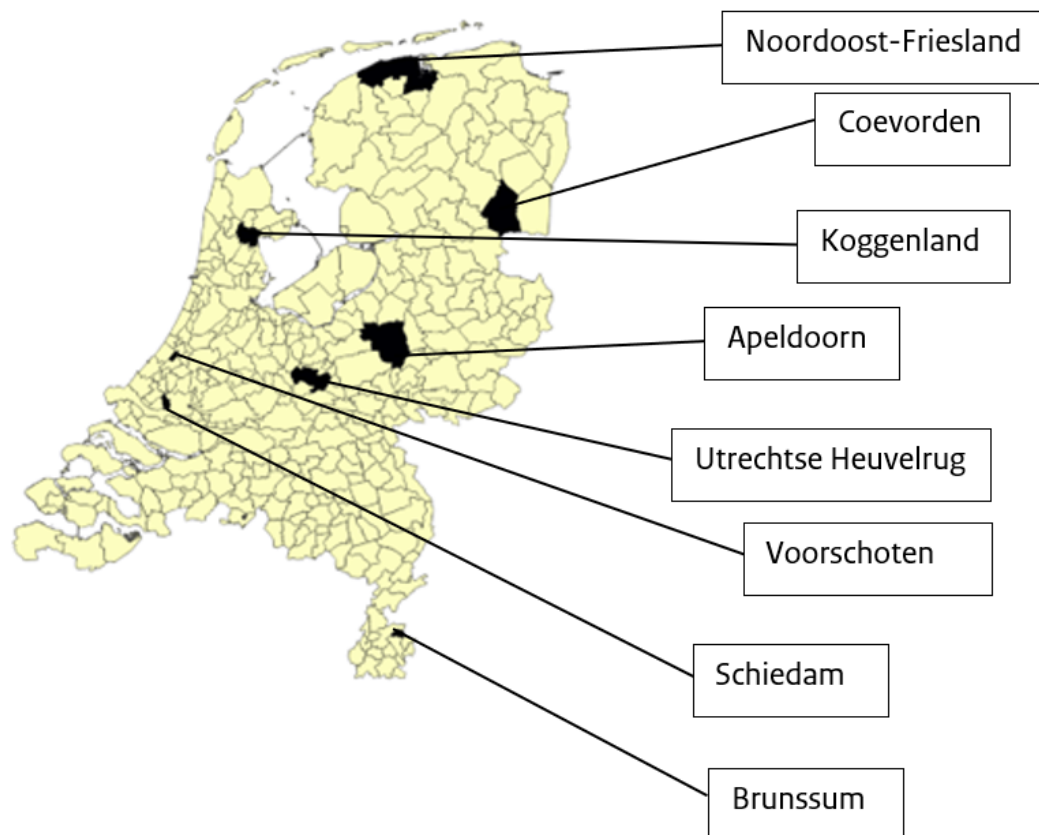
Bron: NVM (2010-2021); RUDIFUN (2022); BGT (2019); OSM (2022); Boomregister (2022); AHN 3 (2014-2019); bewerking PBL

Op hoofdlijnen vinden we vergelijkbare resultaten voor beide schattingen. In algemeenheid lijken de voorkeuren in de “dure” sample iets meer tot uitdrukking te komen in woningprijzen. Dat wil zeggen: mensen met een lager inkomen en/of vermogen waarderen dezelfde typen groene omgevingen in dezelfde typen buurten, maar dit komt minder tot uiting in de transactieprizen. Dit komt overeen met de eerdere opmerking dat mensen met een lager inkomen niet altijd in staat zullen zijn al hun woonvoorkeuren te realiseren, en daardoor minder voor gewaardeerd groen kunnen betalen dan mensen met een hoger inkomen.

### 3.3.3 Variatie binnen waarderingen

In onze vorige studie (Bouwknegt & Schilder, 2023) hebben we acht opvallende gemeenten belicht. Deze gemeenten vielen op doordat ze de economische theorie van sortering valideerden of juist ontkrachten. Dat hield in dat we plekken vonden waar veel bomen in de buurt van woningen stonden, waar mensen toch nog extra voor de nabijheid van (meer) bomen betaalden. Maar dus ook buurten met weinig bomen, waar voor woningen met bomen in de buurt juist minder werd betaald. De kopers in die buurten kozen kennelijk hun woning expres in een buurt met weinig bomen. Zo hechten mensen in de Utrechtse Heuvelrug veel waarde aan bomen, terwijl ze al veel bomen hebben, maar mensen in Noordoost Friesland ook, terwijl daar maar weinig bomen staan. We kijken ter validatie van het huidig onderzoek nog eens naar dezelfde gemeenten.

**Figuur 3.6: Nederlandse gemeenten met hoge/lage waardering voor nabijheid van bomen bij hoog/laag aandeel bomen (eerdere studie Bouwknegt & Schilder 2023)**



**Tabel 3.1: Uitkomsten modelschattingen relatie groene en grijze ruimte in acht Nederlandse gemeenten**

| Gemeente            | Aanwezige groen-categorieën                                                 | Grijscategorieën                                                                                                                  | Model uitkomsten highlights                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utrechtse Heuvelrug | Gemengd groen<br>Park en open ruimte<br>Landbouw<br>Boomrijk gebied         | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing                                                              | 'Boomrijk gebied' krijgt +9%(.) t.o.v. 'parken en open ruimte'.<br><br>Huizen in 'vrijwel onbebouwd' kosten zo'n -9,7% (**) minder dan in 'suburbane bebouwing', en in 'dorpse en open bebouwing' zo'n 13% (**) minder. |
| Apeldoorn           | Alle                                                                        | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing<br>Compacte stedelijke bebouwing<br>Hoogstedelijke bebouwing | 'Versteend' wordt het meest gewaardeerd door de 'suburbane bebouwing' (+0,6%*). De 'compacte stedelijke bebouwing' ziet liever 'gemengd groen' (13%).                                                                   |
| Brunssum            | Alle                                                                        | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing<br>Compacte stedelijke bebouwing                             | 'Boomrijk' wordt boven 'gemengd groen' (2,77%*) gezien in 'vrijwel onbebouwd' maar vooral in 'compacte stedelijke bebouwing' (27%***).                                                                                  |
| Coevorden           | Alle                                                                        | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing                                                              | 'Gemengd groen' wordt meer gewaardeerd dan 'laag groen' (+10%) in de 'vrijwel onbebouwd' gebieden. Nog meer worden 'park en open ruimte' gewaardeerd.                                                                   |
| Noordoost Friesland | Alle                                                                        | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing<br>Compacte stedelijke bebouwing                             | In de landelijke grijscategorieën worden bomen boven 'laag groen' gewaardeerd (9%***). Landbouw wordt meer gewaardeerd in de 'vrijwel onbebouwde' gebieden dan 'laag groen' (17%*).                                     |
| Koggenland          | Gemengd groen<br>Landbouw<br>Versteend                                      | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing                                                              | Te weinig observaties voor statistisch significant resultaat.                                                                                                                                                           |
| Schiedam            | Laag groen<br>Gemengd groen<br>Park en open ruimte<br>Landbouw<br>Versteend | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing<br>Compacte stedelijke bebouwing<br>Hoogstedelijke bebouwing | In de 'compacte stedelijke bebouwing' wordt 'versteend' iets geprefereerd boven 'gemengd groen' (0,35%**), maar in de 'hoogstedelijke bebouwing' wint 'gemengd groen' met 6%** van 'versteend'.                         |
| Voorschoten         | Laag groen<br>Gemengd groen<br>Park en open ruimte<br>Versteend             | Suburbane bebouwing<br>Vrijwel onbebouwd<br>Dorpse en open bebouwing<br>Compacte stedelijke bebouwing                             | In 'suburbane bebouwing' -0,4% voor 'gemengd groen' i.p.v. 'versteend'.<br>In 'compacte stedelijke bebouwing' voor 'gemengd groen' -4,5% t.o.v. 'versteend'.                                                            |
| Heel Nederland      | Alle                                                                        | Alle                                                                                                                              | Zie resultaten in Hoofdstuk 3                                                                                                                                                                                           |

De Utrechtse Heuvelrug is een gebied met veel natuur in de provincie Utrecht. Er liggen geen steden in de gemeente, en er zijn dus ook alleen meer landelijke grijscategorieën te vinden. Het meest komt 'dorpse en open bebouwing' voor (meer dan 60 procent), gevolgd door 'suburbane bebouwing' en 'vrijwel onbebouwd'. Het is in ons onderzoek de gemeente met het meest boomrijke gebied, wel 61 procent van de buurten in de Utrechtse Heuvelrug krijgen de classificering 'boomrijk' gebied. Dit wordt gevolgd door 'park en open gebied', en een paar buurten met 'gemengd groen' en een enkele buurt met 'landbouw'. Het is een gemeente zonder 'versteende' buurten, en er is vooral hoog groen te vinden. Ondanks de hoeveelheid bomen, zijn inwoners van de Utrechtse Heuvelrug bereid 9 procent extra te betalen voor deze groencategorie ten opzichte van bijvoorbeeld 'parken en open ruimte'. Het gaat dan om bedragen die oplopen tot 37.500 euro. Dit suggereert dat de dichte bosachtige omgeving geprefereerd wordt boven meer open, en ook laag groen. Dit is in lijn met eerder onderzoek, waar bleek dat men hier een relatief hoge waardering heeft voor bomen die dicht bij de woning staan. De waardering is opnieuw hoger dan in de rest van Nederland.

Apeldoorn ligt vrij centraal in Nederland, en ook hier is veel groen te vinden. De meest voorkomende groencategorieën zijn hier 'park en open gebied' (45 procent), 'laag groen' (30 procent), 'gemengd groen' (15 procent) en 'versteend' (6 procent). Apeldoorn hebben we ook eerder in dit rapport besproken aan de hand van Park Zuidbroek. De gemeente heeft weinig hoogbouw, en dus ook geen buurten met 'zeer hoogstedelijke bebouwing'. De meest voorkomende grijscategorie is 'suburbane bebouwing' met zo'n 60 procent, gevolgd door 'dorpse en open bebouwing' en 'vrijwel onbebouwd'. De gemeente maar ook de stad Apeldoorn is dus over het algemeen wat ruimer opgezet, met meer ruimte voor groen. Toch vonden we in ons vorige onderzoek dat Apeldoorn een relatief lage waardering voor bomen heeft. De verwachting is daarom dat in dit onderzoek er een preferentie is voor een andere groencategorie dan 'boomrijk'. In de 'suburbane bebouwing' zien de inwoners van Apeldoorn liever 'versteend' (0,6 procent of 1.700 euro), maar wel liever 'boomrijk' dan de andere groencategorieën. Voor de 'compacte stedelijke bebouwing' zien de inwoners liever 'gemengd groen' (13 procent). Voor 'vrijwel onbebouwd' blijft 'boomrijk gebied' de preferentie, wat in lijn is met de algemene verwachting dat gebieden met meer bomen deze ook waarderen (zie ook Bouwknecht & Schilder, 2023).

Brunssum is een gemeente in de provincie Limburg. De kern kent geen 'zeer hoogstedelijke bebouwing' of 'hoogstedelijke bebouwing' kent, maar wel zijn alle groencategorieën aanwezig. Evenals in Apeldoorn komt 'suburbane bebouwing' het meest voor (50 procent), gevolgd door 'dorpse en open bebouwing'. De meest voorkomende groencategorie is 'gemengd groen' met 53 procent gevolgd door 'versteend' met 36 procent. De gemeente is wel vrij stedelijk. Ondanks dat er al veel bomen zijn in Brunssum, vonden we vorige keer een vrij hoge waardering voor bomen. Ook deze studie beaamt dit. De bomen worden geprefereerd boven 'gemengd groen', in 'dorpse en open bebouwing' maar vooral ook in 'compacte stedelijke bebouwing', wat leidt tot een premie voor een gemiddelde woning van zo'n 5.000 euro. Deze waardering ligt, net als in de vorige studie, hoger dan het gemiddelde in Nederland.

Coevorden, gelegen in Drenthe, is zowel een stad als een gemeente. Toch zijn er slechts een drietal grijscategorieën te vinden, met op nummer 1 'dorpse en open bebouwing' (48 procent). Interessant is dat wel alle groencategorieën te vinden zijn. 'Park en open gebied' en 'boomrijk gebied' dekken beiden zo'n 35 procent van de ruimte in Coevorden, gevolgd door 'laag groen' en 'landbouw' met zo'n 12 procent. Uit dit model blijkt, net als in de vorige studie, dat Coevorden liever geen 'boomrijk gebied' ziet. Uit vorig onderzoek bleek dat Coevorden, ondanks de boomrijke omgeving en de landelijkheid, een vrij lage waardering had voor bomen. Uit dit onderzoek blijkt dat de waardering

voor 'park en open ruimte' het hoogst gewaardeerd wordt in deze gebieden, gevolgd door 'gemengd groen'. Het zou dus kunnen dat de inwoners liever een meer gevarieerd groen beeld zien, gepaard met meer open gebied dan bosachtig gebied met bomen als dominante groensoort. De waardering voor 'gemengd groen' is in lijn met onze eerdere conclusies dat de meer landelijke grijs-categorieën hier hoge waardering voor hebben. Voor een gemiddelde huizenprijs is dat zo'n 15.000 euro, maar dit ligt lager voor de betaalbaardere woningen in de landelijke grijs-categorieën.

In de gemeente Noordoost Friesland zijn alle groencategorieën te vinden, met verreweg de meeste 'landbouw' (zo'n 50 procent). 'laag groen', 'versteend' en 'park en open gebied' dekken allen zo'n 13 procent van de groene ruimte in de gemeente Noordoost Friesland. Qua grijs is er ook veel variatie te vinden, maar 'dorpse en open bebouwing' komt verreweg het vaakst voor (zo'n 70 procent). Echt stedelijke categorieën 'hoogstedelijke bebouwing' en 'zeer hoogstedelijke bebouwing' komen niet voor. In de lijn der verwachting wordt 'boomrijk' meer gewaardeerd dan 'laag groen', met gemiddeld wel 16.600 euro. Opvallend is dat de categorie 'landbouw' vaak een positievere waardering heeft dan bijvoorbeeld 'gemengd groen' of 'laag groen'.

Koggenland ligt in Noord-Holland, en is maar weinig stedelijk. De gemeente is vrij klein, en dat kan de reden zijn dat er maar weinig groen- en grijs-categorieën te vinden zijn. Meer dan 70 procent van de gemeente is 'versteend'. Ook 'gemengd groen' en 'landbouw' zijn er te vinden, maar veel minder. De meeste buurten in Koggenland zijn 'suburbane bebouwing' (50 procent) of 'dorpse en open bebouwing' (43 procent), met als laatste categorie 'vrijwel onbebouwd'. Deze scheve verdeling van maar weinig groen- en grijs-categorieën, gepaard met weinig verkochte woningen, maakt dat we geen conclusies kunnen trekken uit de resultaten voor Koggenland. In vorig onderzoek vonden we een relatief lage waardering voor bomen dicht bij de woning.

Schiedam ligt naast Rotterdam, en heeft veel verschillende groen- en grijs-categorieën. Alleen 'boomrijk gebied' en 'landbouw' komen niet voor, wat voor een stedelijk gebied niet onlogisch is. In de vorige studie vonden we een relatief lage waardering voor bomen. Dit blijkt ook nu weer uit dit onderzoek, aangezien 'versteend' geprefereerd wordt aan de andere groencategorieën in de 'suburbane bebouwing', met zo'n 600 euro, maar niet in de 'dorpse en open bebouwing'. Uit ons vorige onderzoek bleek dat Schiedam een vrij lage waardering heeft voor bomen, in combinatie met een relatief laag percentage boomkroonoppervlakte en vrij veel stedelijk gebied. In de 'hoogstedelijke bebouwing' wordt 'gemengd groen' geprefereerd boven 'versteend', en andersom voor de 'compacte stedelijke bebouwing'. In de hoogstedelijke bebouwing is dan ook meer ruimte voor dit groen.

Voorschoten bestaat voor meer dan 60 procent uit suburbane bebouwing. Dit komt doordat de gemeente aan de rand van Leiden ligt. Ook de categorie 'dorpse en open bebouwing' komt rond de 26% naar voren, gevolgd door 'compacte stedelijke bebouwing' en 'vrijwel onbebouwd'. Voor groen zien we vooral 'park en open gebied' (zo'n 50 procent), gevolgd door 'laag groen', 'versteend' en 'gemengd groen'. We kunnen dus alleen over deze categorieën uitspraak doen in de context van Voorschoten. Uit de resultaten blijkt dat 'versteend' en 'parken en open ruimte' het meest worden gewaardeerd binnen de Voorschoten. Voor de gemiddelde woning ligt dit tussen 1.500 en 16.000 euro, afhankelijk van of de woning in een 'suburbane bebouwing' of 'compacte stedelijke bebouwing' staat. Dat 'park en open gebied' meer gewaardeerd wordt dan bijvoorbeeld 'laag groen' is in lijn met eerdere resultaten die wezen naar relatief hoge waardering voor bomen.

### 3.3.4 Concluderend

De verschillende extra checks bevestigen het beeld dat uit de hoofdanalyse volgt: gemiddeld genomen wordt groene ruimte gewaardeerd, en het maakt uit wat voor soort groen er in de omgeving aanwezig is. Het feit dat we de ruwe data hanteerbaarder hebben gemaakt via de typologie (waarmee we de resultaten beter interpreteerbaar maken, maar wel variatie in de data kwijt raken) heeft geen invloed op de conclusie dat groene ruimte wordt gewaardeerd, en dat het type groen er toe doet. Mensen hebben gemiddeld genomen een voorkeur voor gemengd groen. Maar de verschillen zijn groot, net als in de eerdere studie naar de waardering van bomen in de nabijheid van woningen. De verschillen bestaan niet alleen tussen inwoners van verschillende gemeenten, maar ook binnen de gemeenten zien we een grote variatie van voorkeuren. Er valt, zelfs met de zeer fijnmazige data die we gebruikt hebben, geen staalkaart succesvolle groene ruimte te maken.

Er was één aspect waarop de verschillen juist klein waren: het inkomen. Door te kijken naar voor de lokale markt dure en goedkope woningen, zien we dat in beide marktsegmenten dezelfde voorkeuren bestaan. De omvang van de effecten verschilt iets, maar de richting is dezelfde. Dit impliceert dat mensen in goedkopere woningen dezelfde waardering hebben voor groene ruimte, maar die allicht niet in dezelfde mate via het prijsmechanisme op de woningmarkt tot uiting kunnen laten brengen.

## 4 Samenvattend

Groen in de stad is waardevol. Vanuit veel perspectieven, zoals klimaatadaptatie of gezondheid, kan het nuttig zijn te zorgen voor voldoende groen in de stad. In een eerdere studie konden we bevestigen dat mensen gemiddeld genomen bereid waren meer te betalen voor een huis als er meer bomen in de buurt stonden. Dat effect was niet alleen statistisch significant, maar was ook merkbaar in de portemonnee: een flinke boom levert gemiddeld zo maar € 5.000 tot € 10.000 extra op bij een verkoop. Echter, we vonden ook volop situaties die afweken van het gemiddelde. Plekken waar we resultaten vonden die niet eenduidig te verklaren waren met de economische theorie. Zoals plekken met veel bomen in de omgeving waar de betalingsbereidheid voor nog iets meer boom juist hoog was, ondanks de reeds groene omgeving. Maar ook andersom: plekken met weinig groen, waarbij een boom in de omgeving juist leidde tot een lagere transactieprijs. Dit wierp de vraag op onder welke voorwaarden groen nu precies gewaardeerd wordt.

In deze studie hebben we gekeken naar verschillende soorten groene ruimte, en de waardering ervan in verschillende soorten bebouwde omgeving. Om grip te krijgen op “soorten groen” en “soorten bebouwde omgeving” hebben we clusteranalyses uitgevoerd op zeer rijke datasets. We hebben zo de zeer diverse verschijningsvormen van zowel groene als bebouwde ruimte teruggebracht naar zes soorten groene buurten en zes soorten buurten in termen van de bebouwing. Denk daarbij aan een bosrijke omgeving, en een hoog en open stedelijke buurt met veel hogere flats. Met deze typologieën van buurten hebben we nogmaals gekeken naar de waardering van mensen, voor zover die in de betalingsbereidheid voor de woning tot uiting komt.

Hoewel in het algemeen een groene omgeving wordt gewaardeerd, worden niet alle soorten groene omgevingen even veel gewaardeerd:

- *Gemengd groen*, waar lage en hoge soorten groen voorkomen, en in mindere mate parkachtige omgevingen en open ruimte worden vrij algemeen gewaardeerd.
- Voor *versteende ruimte* vinden we een gemengd beeld: in sommige bebouwde omgevingen leidt dat tot een lagere transactieprijs, en in andere juist tot een hogere.
- ‘*Laag groen*’, dat vooral bestaat uit grasvelden en bermen, is gemiddeld genomen een weinig populaire soort groen om in de omgeving te hebben.
- ‘*Landbouw*’ is gemiddeld genomen de minst populaire soort groen om in de omgeving te hebben. Landbouw komt natuurlijk niet overal voor en de prijsniveaus in de binnensteden liggen in het algemeen hoger dan in het buitengebied waar het meeste landbouw gevonden kan worden, maar daar hebben we rekening mee gehouden. Ceteris paribus houden mensen, gemiddeld genomen, niet van ‘landbouw’ in de directe omgeving. Let hierbij wel op: landbouw is een beschrijvende term voor een typologie van de groene ruimte. De groene ruimte in dit type omvat naast landbouw ook bijvoorbeeld volkstuincomplexen.

In het algemeen geldt voor alle typologieën:

- De mate waarin de omgeving verzorgd is, doet er zeker toe, maar wordt niet beschreven in de data en de waardering daarvoor komt daardoor niet tot uitdrukking in de analyse. Het maakt waarschijnlijk uit of je op een weide met schapen uitkijkt, of een akker met mais. En even zo of je uitkijkt op een verzorgd en bloemrijk perkje langs de weg, of een verwilderde groenstrook met zwerfafval.
- In lijn met de hypothese waar we in onze eerste studie mee eindigden, kunnen we dus stellen dat het veel uitmaakt wát voor soort groen je realiseert.

- Groene ruimte wordt door zowel huishoudens met een hoger als huishoudens met een lager inkomen gewaardeerd. Het is zo dat hogere inkomens bereid zijn meer te betalen voor aantrekkelijk groen in de woonomgeving, maar zij kunnen hun voorkeuren ook in transactieprijzen tot uiting laten komen. Huishoudens met lagere inkomens lijken in principe dezelfde voorkeuren te hebben: dezelfde combinaties van 'grijs' en 'groen' leiden tot hogere transactieprijzen als bij de hogere inkomens, maar op een wat lager niveau. Deze bevinding suggereert dat voorkeuren voor combinaties van groene ruimte in bepaalde gebouwde omgevingen niet primair door inkomen worden gedreven. Hoewel het getoetst zou moeten worden in apart onderzoek, zou deze bevinding ten minste de hypothese rechtvaardigen dat ook huurders in de sociale sector, die buiten beeld blijven in dit onderzoek waarschijnlijk een voorkeur hebben voor een (gemengd) groene woonomgeving.

De resultaten in dit rapport onderstrepen het belang en vooral de waardering van groen in de stad. Het is belangrijk te kijken naar de relatie van de groene ruimte met de bebouwde omgeving. Niet alles werkt overal. Maar als beleidsmakers erin slagen de juiste groene omgevingen te creëren in buurten, dan creëert dat duidelijk waarde voor mensen. Een waarde die in woningprijzen tot uiting komt, maar ook allerlei waarden (met name voor klimaatadaptatie, biodiversiteit) die geen onderwerp waren van dit onderzoek en mogelijk wel maar niet per se in de woningprijs tot uiting hoeven komen. Juist in die andere waarden en waarderingen van groen in de stad is nog veel kennis te ontwikkelen. Tot die tijd kunnen we in ieder geval stellen dat de niet zo eenvoudige kosten-batenanalyse van 'groen in de stad' met de bevindingen in dit rapport iets gemakkelijker te onderbouwen is.

# Referenties

- De la Barrera, F., S. Reyes-Paecke, J. Harris, D. Bascuñán, en J. Farías. (2016). People's perception influences on the use of green spaces in socio-economically differentiated neighborhoods. *Urban Forestry & Urban Greening*. 20. 254-264.
- Belmeziti, A., F. Cherqui, en B. Kaufmann. (2018). Improving the multi-functionality of urban green spaces: Relations between components of green spaces and urban services. *Sustainable Cities and Society*. 43. 10.1016/j.scs.2018.07.014.
- Berghauser Pont, M. Y., en P.A. Haupt. (2009). Space, Density and Urban Form. Proefschrift. Technische Universiteit Delft. 25 november 2009.
- Bernardini, C.S., en K.N. Irvine. (2007). The 'nature' of urban sustainability: private or public green-spaces? *Sustainable Development*, 102, 661-674.
- Bouwknegt, L. & F. Schilder (2023). Bomen en woningprijzen. De waarde van 'groen' in de stad uitgedrukt in huizenprijzen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Burgess, J., C.M. Harrison, en M. Limb. (1988). People, Parks and the Urban Green: A Study of Popular Meanings and Values for Open Spaces in the City. *Urban Studies*, 25(6), 455-473.
- Coolen, H. & J. Meesters. (2012). Private and public green spaces: meaningful but different settings. *Journal of Housing and the Built Environment*, 27(1), pp. 49-67.
- Davies, R.G., O. Barbosa, en R.A. Fuller. City-wide relationships between green spaces, urban land use and topography. *Urban Ecosystems* 11, 269–287 (2008)
- De Vries, A., H. van Amsterdam, en H. Thorborg. (2006). Indelen en afbakenen: ruimtelijke typologieën in het beleid. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.
- De Vries, S., R. Verheij, P. Groenewegen, en P. Spreeuwenberg. (2003). Natural Environments-Healthy Environments? An Exploratory Analysis of the Relationship between Greenspace and Health. *Environment and Planning A*. 35.
- Harbers, A., H. van Amsterdam, en M. Spoon (2024). RUDIFUN 2024: ruimtelijke dichtheden en functiemenging Nederland. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Harbers, A., H. van Amsterdam, en M. Spoon (2022). RUDIFUN 2022: ruimtelijke dichtheden en functiemenging Nederland. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Harbers, A., M. Spoon, H. van Amsterdam, en J. van der Schuit. (2019). Ruimtelijke dichtheden en functiemenging in Nederland (RUDIFUN): de bepaling van FSI, GSI, OSR, L, en MXI geautomatiseerd.
- Husby T., A. Weterings, en J. Groot (2019). Trek van en naar de stad. Veranderingen in verhuispatronen, 1996-2018. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Kothencz, G., R. Kolcsár, P. Cabrera-Barona, en P. Szilassi. (2017). Urban Green Space Perception and Its Contribution to Well-Being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14.
- Mullaney, J., T. Lucke, en S.J. Trueman. (2015). A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 134, 157-166.
- Palliwoda, J., en J. Priess. (2021). What do people value in urban green? Linking characteristics of urban green spaces to users' perceptions of nature benefits, disturbances, and disservices. *Ecology and Society*. 26.

- PBL. (2024). Terugblik Ruimtedialoog 2024. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Via: [Terugblik Ruimtedialoog 2024 | Planbureau voor de Leefomgeving](#)
- Rafiee, A., E. Dias, en E. Koomen. (2013). Between green and grey: Towards a new green volume indicator for cities.

# Bijlagen

## Bijlage 1: 'Repeated sales' & 'fixed effects'

**Nota bene: onderstaande tekst is genomen uit Bouwknegt & Schilder (2023)**

Met de gecreëerde dataset voor dit onderzoek worden verschillende hedonische prijsmodellen geschat. In dit type model wordt de aanname gedaan dat de transactieprijs van een woning gezien kan worden als een 'bundle of sticks', ofwel: de prijs wordt bepaald door de som der delen. En daarbij geldt dat alle delen van een woning een zekere schaduwprijs hebben – een extra vierkante meter woonruimte kost de koper geld, maar ook een luxer afgewerkte badkamer, of een grote tuin. Maar ook voorzieningen in de omgeving dragen bij aan de waarde van een woning: goede scholen, een rustige en veilige buurt, en dus ook de nabijheid van groen in de directe omgeving van het huis. Van al die losse kenmerken kennen we de prijs niet, maar doordat we een groot aantal woningtransacties hebben kunnen we de relatie tussen de prijs en de aanwezigheid van deze kenmerken wel schatten. Het beginpunt van onze analyse toont op deze manier de statische waarde van groen op huizenprijzen, waarbij we kijken naar bomen in een denkbeeldige cirkel van 50 meter rond het midden van de woning. Door de straal zo klein te houden is het aannemelijk dat eventuele effecten daadwerkelijk aan de nabijheid van het groen toe te schrijven is. Er zijn evenwel meerdere afstanden geprobeerd voor controle op de robuustheid van de resultaten.

Het statische hedonische prijsmodel kent een aantal beperkingen. Twee belangrijke valkuilen die in de literatuur vaak naar voren komen zijn 'omitted variables' (niet-meegenomen variabelen) en de context-afhankelijkheid van de modelschatting. In het eerste deel van het onderzoek beperken we de invloed van omitted variables door te kijken naar herhaalde verkopen ('repeated sales' in de internationale literatuur). Veel studies met hedonische modellen gebruiken één meting van groen in de tijd, en tonen op die manier samenhang aan tussen de aanwezigheid van groen en huizenprijzen. Die samenhang kan niet alleen worden verklaard door de variabelen die we in het model hebben gestopt, maar ook door de variabelen die we niet in het model hebben gestopt, bijvoorbeeld omdat die informatie ontbreekt. Puur het vaststellen dat er een statistisch significante relatie bestaat tussen de nabijheid van bomen en de transactieprijs is daarom maar beperkt overtuigend (Davis, 2004). Immers, het zou kunnen zijn dat bomen vooral staan in wijken waar mensen wonen met hoge inkomens, en dat de relatie tussen bomen en woningprijzen eigenlijk door de gemiddeld hogere inkomens wordt verklaard. Het gebruiken van herhaalde verkopen beperkt dit nadeel, omdat we alleen kijken naar woningen die meer dan eens worden verkocht. Bij dergelijke woningen zijn heel veel zaken constant: de locatie van de woning verandert bijvoorbeeld niet. En belangrijke voorzieningen, zoals de aanwezigheid van een treinstation of een school, veranderen vaak ook niet. Voor zaken die wel kunnen veranderen, en waar we gegevens van hebben, corrigeren we natuurlijk wel conform de hedonische prijsmethode. Denk daarbij aan het woonoppervlak van een woning, die kan toenemen door plaatsing van een dakkapel of een uitbouw.

Niettemin zullen er zaken zijn waar we geen gegevens over hebben, maar die wel belangrijk zijn voor de waarde van de woning. De aanwezigheid van bepaalde winkels en horeca, bijvoorbeeld, maar denk zeker ook aan de ontwikkeling van de hypotheekrente. Veel van die zaken hangen gelukkig samen met de tijd en ruimte waarbinnen de woningtransactie plaatsvindt. We weten niet per se de stand van de economie op het moment van de transactie, of in ieder geval hebben we daar

geen variabelen voor in onze dataset. We gebruiken daarvoor zogenaamde ‘fixed effects’: dummy variabelen die variatie in de data verklaren die samenhangt met bijvoorbeeld de tijd (in ons geval: jaardummies) of de ruimte (in ons geval: postcode/PC4-dummies). Door het gebruik van deze fixed effects corrigeren we de coëfficiënten in het model waar we wél nadrukkelijk in geïnteresseerd zijn, voor alle in de tijd en ruimte samenhangende variatie in de data.

Behalve kwetsbaar voor niet-waargenomen variabelen is de hedonische prijsanalyse ook contextafhankelijk. Dat wil zeggen: wat geldt in de Verenigde Staten, hoeft hier niet te gelden. Maar ook op kleinere schaal speelt dit: het is niet zonder meer zo dat bevindingen uit Amsterdam zeggingskracht hebben in Dwingeloo. Om rekening te houden met deze contextafhankelijkheid kijken we in dit werk naar ruimtelijke variatie in Nederland. Door steeds een laag dieper naar de ruimte te kijken hopen we grip te krijgen op deze variatie. Met andere woorden, na het kijken naar het gemiddelde effect voor heel Nederland brengen we stap voor stap ook de variatie in waardering voor bomen met oog op stedelijkheid, gemeentes en buurten in kaart. Eerder onderzoek wijst op een positief effect van bomen op huizenprijzen, maar via deze verdieping proberen we stap voor stap grip te krijgen op wát het meer of minder positieve effect van bomen op huizenprijzen nou veroorzaakt.

Eerder hebben we benadrukt dat veel modellen gebruik maken van momentopnames: de samenhang tussen groen en woningprijzen op één moment in de tijd (namelijk het moment van verkoop). Hoewel regressiemodellen altijd alleen samenhang (en dus geen causaliteit) aantonen, is het wel mogelijk om die oorzakelijke relatie tussen groen en woningprijzen iets aannemelijker te maken. In recentere literatuur is er veel aandacht voor deze beperking van hedonische modellen. Er wordt dan vaak gekozen voor een speciale identificatiestrategie, die in de literatuur ‘dynamic hedonic analysis’ wordt genoemd. In deze studie doen we dat ook, door te kijken naar de verandering in groen en de woningprijzen. Met andere woorden: als ergens een boom wordt verwijderd, wat gebeurt er dan met de woningprijzen in de nabije omgeving? Maar ook aan de hand van de groei van bomen: hoe verandert de woningprijs gegeven de verandering in het boomkroonoppervlak? Dit betekent dat té nieuwe woningen, met een bouwjaar na 2017, moeten worden uitgesloten van de analyse: bij deze woningen is de verandering in groen door de jonge aanplant namelijk vertekend en zijn de huizen niet vergelijkbaar met wat er daarvoor stond.

Tot slot een laatste technisch detail over de modelschattingen: om het model beter te kunnen interpreteren, heteroskedasticiteit te minimaliseren en om variatie in de karakteristieken toe te laten gebruiken we een semi-log specificatie voor ons model (Sirmans, 2005).

## Bijlage 2: Terreinbepaling voor verschillende schaalniveaus

**Nota bene: onderstaande tekst is genomen uit Harbers et al. (2019)**

### 2.4.2 Terreinbepaling voor het bruto bouwblok

Het netto bouwblok wordt volgens de NEN9300 ook wel de ‘verkaveling’ of het ‘uitgeefbaar terrein’ genoemd en wordt door ‘kadastrale of andere grenzen’ bepaald. In principe komt het neer op gebouwen met bijbehorende erven die aan elkaar grenzen. Voor deze geautomatiseerde werkwijze worden vier grenzen van erven gehanteerd. Rode draad bij de bepaling hiervan is de voetafdruk van de gebouwen op het maaiveld.

1. Elk kadastraal perceel uit de DKK waarop bebouwing staat behoort in principe tot het netto bouwblok. Omdat gebouwen soms minimaal op een belendend perceel staan, wordt een marge gehanteerd van 2,0 meter. Pas als gebouwen meer dan 2,0 strekkende meter binnen de grenzen van een perceel liggen dan wordt het perceel meegeteld. Voor de bebouwing gelden de bebouwingscontouren uit de BGT (niet van BAG of DKK). Deze contouren zijn de voetafdruk van de bebouwing op maaiveld. Bijgebouwen kleiner dan 4 m<sup>2</sup> worden niet meegeteld.
2. Een aantal (gemeentelijke) kadastrale percelen beslaat echter grote delen van de openbare ruimte. Sommige scholen, kinderboerderijen en sociale woningbouwprojecten staan bijvoorbeeld op een perceel dat naast het erf (bijvoorbeeld het schoolplein) ook het omliggende stratennetwerk beslaat. Voor het afbakenen van het netto bouwblok wordt daarom bij bebouwing die zich binnen de bestemmingsplancontouren (Enkelbestemming uit Ruimtelijke Plannen) met bestemming Horeca, Wonen, Maatschappelijk, Park, Sport, Gemengd of Bedrijf de bijbehorende bestemmingsplancontour als terrein genomen, inclusief de eventueel aangrenzende bestemming “tuin”.
3. Van bebouwing die zich op “infrastructuur” of “groen” bevindt, zoals stationsgebouwen, wegrestaurants, brugwachtershuisjes en paviljoens nemen we alleen de voetafdruk van de bebouwing als grens van het netto bouwblok. Dit omdat deze bebouwing meestal op kadastrale percelen staat die zich, bijvoorbeeld vanwege het stratennetwerk of de groenstructuur, over honderden meters uitstrekken en nauwelijks erf hebben. “Infrastructuur” en “Groen” worden onttrokken uit zowel Ruimtelijke Plannen als de BGT.
4. Ondergrondse gebouwen, zoals ondergrondse parkeergarages of metrostations tellen mee voor de bruto vloeroppervlakte. Indien deze gebouwen geen bovengronds bebouwingsdeel hebben worden ze bij de bovenstaande stappen 1 t/m 3 overgeslagen. Het pandbestand, afkomstig uit de BAG, bevat van alle gebouwen de projectie op het maaiveld. Het bevat dus ook uitkragingen en ondergrondse gebouwen. Als er nog pandcontouren zijn die niet met de contouren afkomstig van bovenstaande regels overlappen, dan zijn dat ondergrondse gebouwen. Van deze pandcontouren wordt in het zwaartepunt een cirkel met een straal van 1 meter geconstrueerd die het ondergrondse gebouw symboliseert en als place holder fungeert voor het netto bouwblok. Op deze manier telt de BVO wel mee in de teller van de FSI, zonder dat de noemer veel groter wordt. Op de GSI heeft deze place holder, gezien zijn kleine omvang, weinig invloed.

Van deze oppervlakten wordt alle verkeersontsluiting (onder meer wegen, voet- en fietspaden inclusief taluds) afgetrokken, ook als de ontsluiting zich op eigen erf bevindt (bijvoorbeeld

brandgangen, opritten van collectieve gebouwen). Deze ontsluiting wordt afgeleid uit de ontsluiting zoals die voorkomt in de BGT en in de bestemmingsplancontouren verkeer (Ruimtelijke Plannen; Enkelbestemming). Vervolgens worden grote parkeerplaatsen (>500 m<sup>2</sup>) en niet-bouwfuncties afgetrokken. Dit zijn de volgende categorieën uit de BGT: onbegroeid: zand, transitie; begroeid: boomteelt, bouwland, duin, fruitteelt, gemengd bos, grasland agrarisch, grasland overig, heide, houtwal, kwelder, loofbos, moeras, naaldbos, rietland, struiken en transitie.

Daarnaast worden oppervlakten van waterpartijen en grotere parken niet meegeteld bij de netto bouwblokken. Deze laatste worden bepaald aan de hand van het CBS Bestand Bodemgebruik (BBG2012) en worden afhankelijk van hun oppervlakte aan de buurt-, wijk- of gemeentelijke tarra toegevoegd. Het gebruik van BBG2012 is hier noodzakelijk omdat in de BGT parken zijn doorsneden door infrastructuur en zo niet hun gehele oppervlakte berekend kan worden.

Bij het aftrekken van bovenstaande categorieën bestaat de kans dat ook stukken bouwblok worden weggenomen waarop gebouwen staan, bijvoorbeeld paviljoens in een park, gebouwen die zich bevinden op infrastructuur en de place holders voor ondergrondse gebouwen. Daarom worden alle gebouwcontouren (uit de BGT) en de place holders opnieuw toegevoegd aan het netto bouwblok, zodat elk gebouw in een netto bouwblok staat.

#### **2.4.2 Terreinbepaling voor het bruto bouwblok**

De bruto bouwblokken worden gevormd uit de netto bouwblokken die groter zijn dan 100 m<sup>2</sup> en de tarra op bouwblokniveau. Deze tarra bestaat uit openbare ruimte kleiner dan 4.000 m<sup>2</sup> (bijvoorbeeld speelplaatsen en groenvoorzieningen), de netto bouwblokken kleiner dan 100 m<sup>2</sup> en uit de verkeersruimte die nodig is om het bouwblok te ontsluiten. De oppervlakte van het totale straatprofiel (inclusief openbare ruimte zoals groenvoorzieningen) wordt telkens voor de helft aan het aanpalende bouwblok toegerekend. Indien er geen netto bouwblok is wordt het straatprofiel ter plekke niet meegenomen. De drempel van 100 m<sup>2</sup> is ingebouwd om te voorkomen dat elk klein netto bouwblok, waaronder stukken erf die worden gescheiden van het gebouw door bijvoorbeeld een voetpad, “uitgroeit” tot een bruto bouwblok.

#### **2.4.3 Terreinbepaling voor de netto buurt**

De netto buurt is de som van bruto bouwblokken binnen de CBS buurtgrens.

#### **2.4.4 Terreinbepaling voor de bruto buurt**

De tarra van de buurt bestaat uit buurtontsluitingswegen. Dit zijn straten die slechts andere straten ontsluiten en geen adressen hebben. Bron daarvoor is de BGT: rijbaan regionale weg, rijbaan auto-weg. De buurttarra bestaat verder uit vrijliggende tram- en busbanen (BGT). Parken en waterpartijen met een oppervlakte tussen de 4.000 en 60.000 m<sup>2</sup> behoren eveneens tot de tarra buurt. De netto buurt en deze tarra buurt zijn gezamenlijk de bruto buurt.

#### **2.4.5 Terreinbepaling voor de netto wijk**

De netto wijk is de som van bruto buurten binnen de CBS wijkgrens.

#### **2.4.6 Terreinbepaling voor de bruto wijk**

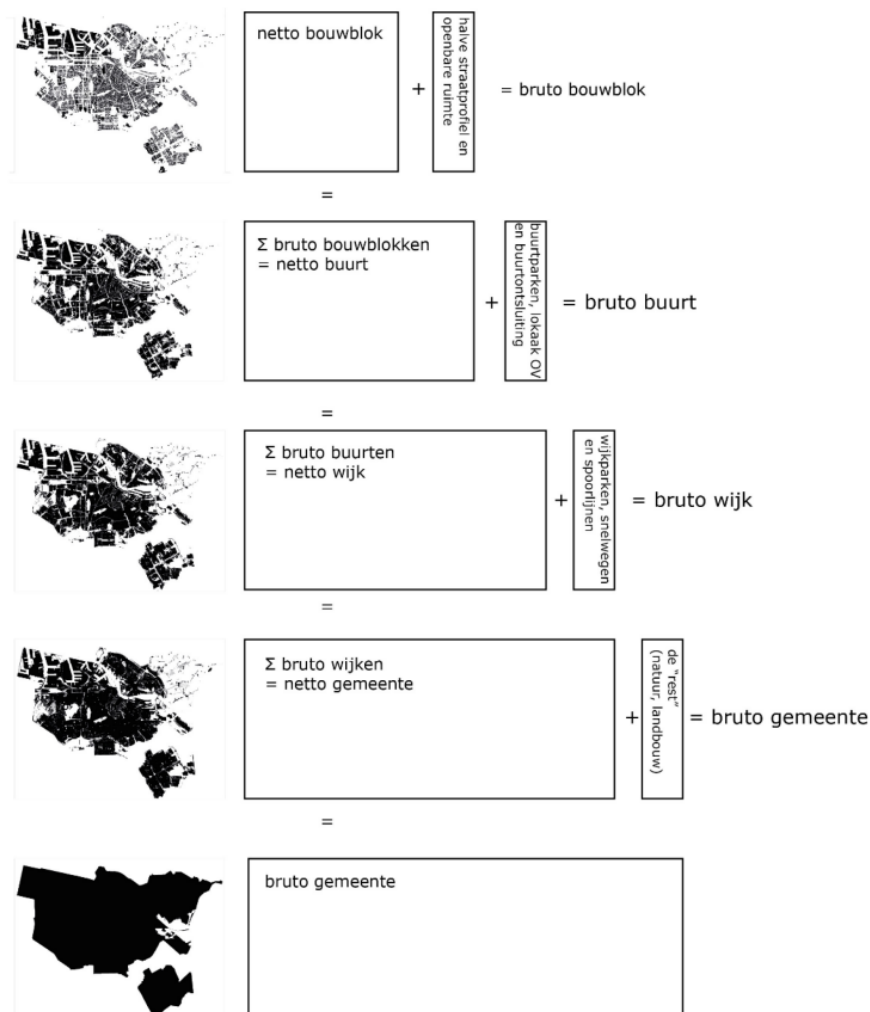
Aan de netto wijk wordt de wijktarra toegevoegd. Samen vormen ze de bruto wijk. De tarra van de wijk bestaat uit snelwegen (TOP10NL), metro- en treinsporen (BGT) en de oppervlakten openbare ruimte tussen de 60.000 en 400.000 m<sup>2</sup>. Samen met de netto wijk vormt deze tarra de bruto wijk.

#### 2.4.7 Terreinbepaling voor de netto gemeente

De netto gemeente is de som van bruto wijken binnen de gemeentegrens (afgeleid uit het CBS bestand met wijk- en buurtgrenzen).

#### 2.4.8 Terreinbepaling voor de bruto gemeente

De bruto gemeente is de gehele gemeente. Deze bevat ook de oppervlakten van natuur, landbouwgebieden en de openbare ruimte groter dan 400.000 m<sup>2</sup>.



**Figuur 13 Samenvattend schema schaalniveaus**

#### 2.4.9 Andere aggregatieniveaus

In figuur 13 is de toedeling naar schaalniveaus samengevat. Niet altijd zullen deze genormeerde terreinbepalingen direct voldoen aan de wensen die bij een onderzoek horen. Indien de vraag gaat over bijvoorbeeld specifieke delen van buurten, kunnen bouwblokken (netto dan wel bruto) naar eigen wens geaggregeerd worden (bijvoorbeeld tot postcodegebieden of beschermde stads- en dorpsgezichten). Vergelijkbaar kunnen buurten geaggregeerd worden tot iedere gewenste combinatie van een hoger schaalniveau.