



# BOMEN EN WONINGPRIJZEN

De waarde van 'groen' in de stad uitgedrukt in huizenprijzen

**Lynn Bouwknecht**  
**Frans Schilder**  
December 2023

PBL

## Colofon

### **Bomen en woningprijzen. De waarde van 'groen' in de stad uitgedrukt in huizenprijzen.**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving  
Den Haag, 2023  
PBL-publicatienummer: 5083

#### Contact

frans.schilder@pbl.nl

#### Auteurs

Lynn Bouwknecht  
Frans Schilder

#### Met dank aan

Henri de Groot, Eric Koomen, Jan Rouwendal (allen VU), Arjan Harbers, Daniëlle Snellen, Petra Visser, Clara Veerkamp, Laura Westendorp (allen 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. & F. Schilder (2023). Bomen en woningprijzen. De waarde van 'groen' in de stad uitgedrukt in huizenprijzen. 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>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Groen op de agenda</b>	<b>5</b>
<b>2 Literatuur</b>	<b>6</b>
<b>3 Data en methode</b>	<b>8</b>
3.1 Rijke databestanden gecombineerd	8
3.2 'Repeated sales' & 'fixed effects'	11
<b>4 Resultaten</b>	<b>13</b>
4.1 Herhaalde verkopen	13
4.2 Verschillen naar stedelijkheidsgraad	15
4.3 Gemeentelijk model	16
4.4 Casestudies	17
4.5 Discussie	20
<b>5 Implicaties en vervolgonderzoek</b>	<b>23</b>
<b>Referenties</b>	<b>24</b>
<b>Bijlage 1: Modelspecificaties</b>	<b>26</b>

# Samenvatting

## ***Groen in de stad is om veel redenen belangrijk...***

Groen in de stad, en meer algemeen in de gebouwde omgeving, is belangrijk. Natuur levert veel voordelen op voor bewoners, zoals een prettige en aantrekkelijke woon- en verblijfsomgeving. Maar er zijn talloze andere voordelen te noemen, zoals het feit dat 'groen' de temperatuur in de stad tijdens hete zomers verlaagt, koolstof vastlegt, helpt bij het vasthouden van overtollig regenwater, bijdraagt aan de instandhouding en verbetering van de biodiversiteit, bijdraagt aan een goede gezondheid van mensen, enzovoort. Behalve beleidsmakers, zullen ook burgers al deze voordelen waarderen. De economische theorie voorspelt dan dat dit zichtbaar zou moeten zijn in bijvoorbeeld woningprijzen: daar waar meer gewaardeerde voorzieningen zijn, zoals de nabijheid van 'groen', zou de woningprijs hoger moeten zijn.

## ***...en wordt – meetbaar in euro's – ook door mensen gewaardeerd.***

In deze studie vinden we inderdaad bewijs dat mensen het gemiddeld genomen prettig vinden als er bomen in de nabije omgeving van hun woning staan. Een flinke boom in de buurt leidt toch al gauw tot vijf- tot tienduizend euro extra verkoopwaarde. Dit gemiddelde resultaat lijkt echter niet het hele verhaal te vertellen: we vinden opmerkelijke verschillen in de resultaten. In sommige groene gemeenten wordt ondanks de ruime hoeveelheid groene ruimte een extra boom heel erg gewaardeerd, terwijl dat in andere groene gemeenten juist niet het geval is. Voor versteende gemeenten geldt iets vergelijkbaars: soms leidt een meer groen daar tot een hogere huizenprijs, maar soms ook niet. Ook binnen een gemeente kunnen in verschillende buurten verschillen in waardering van groen worden gevonden.

## ***Maar onze kennis van 'groen' is nog ontoereikend voor specifieke beleidsaanbevelingen.***

Voorzichtig constateren wij dat we, hoewel we vinden dat mensen de nabijheid van bomen gemiddeld genomen waarderen, nog niet zo goed grip krijgen op wát zij nu waarderen. Zijn dat de ecosysteemdiensten, zoals verkoeling? Is dat de mogelijkheid om lekker te ontspannen in de nabijheid van groen? Of maakt het vooral uit of een boom in een fraai en goed onderhouden plantsoen staat, of onderdeel uitmaakt van een verwilderde berm? Of is de omvang van het groen ten opzichte van de gebouwde omgeving waarbinnen het staat van belang? Dit soort mogelijke effecten hebben wij, ondanks dat wij vier van de rijkste datasets van Nederland hebben gecombineerd en actuele wetenschappelijke methoden toepassen, vooralsnog onvoldoende weten te vangen. De resultaten van deze studie lezen dan ook vooral als een onderzoeksagenda. In een later stadium van dit onderzoekstraject hopen we specifiekere beleidsaanbevelingen ten aanzien van hoe, wat en waar we groene ingrepen het meest effectief in onze leefomgeving kunnen inpassen kunnen worden gedaan. Voor nu concluderen we wel met zekerheid dat 'groen in de stad' er toe doet, ook wanneer daarvoor alleen naar de waardering van woningen wordt gekeken.

# 1 Groen op de agenda

“Nederlandse steden staan voor een aantal grote opgaven op het gebied van klimaatverandering, de achteruitgang van de biodiversiteit en het creëren van een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving.” (Veerkamp et al. 2023). Stedelijk groen kan daar volgens velen een belangrijke bijdrage aan leveren (Ganzleben & Marnane 2020; Maia da Rocha et al. 2017; Ottburg et al. 2018). Ook bij beleidsmakers staat de waarde van meer natuur in de stad nadrukkelijk op het netvlies, getuige bijvoorbeeld het thema “Groen en gezond leven in de stad: meer ruimte voor natuur, bewegen en ontmoeten” in het programma Mooi Nederland (Min. BZK 2022a) en het EU programma rond *nature-based solutions* (Wild et al. 2020).

Binnen de opgave van het creëren van een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving hebben de Nederlandse steden een forse woningbouwopgave. Het aantal huishoudens neemt tussen 2023 en 2030 nog met ruim 440 duizend toe (PBL & CBS 2022), en momenteel is er al sprake van een geraamd woningtekort van zo’n 300 duizend woningen (Gopal et al. 2022). Deze cijfers zijn door minister van BZK De Jonge vertaald in een woningbouwopgave van 900.000 woningen, welke bovendien in provinciale woningbouwafspraken zijn vastgelegd (Min. BZK 2022b). Veruit de meeste woningen van deze bouwopgave zullen binnen of aan steden worden gerealiseerd, en vaak zal de inpassing van goede groene ruimte daarbij een puzzel zijn.

Wat precies goede groene ruimte is en wat voor waarde deze ruimte heeft, hangt onder meer van het perspectief af: kijkt men naar de esthetische waarde van de plek, de impact die de plek heeft voor sociale samenhang in de wijk, naar de waarde voor biodiversiteit in de stad, of bijvoorbeeld naar de mate waarin de plek overtollig regenwater op kan vangen (Maia da Rocha et al. 2017)? Er zijn meerdere manieren om de waarde van natuur in de stad in kaart te brengen, ook wanneer deze waarde uitgedrukt moet worden in een monetaire waarde (Bockarjova & Botzen 2017). Inzicht in de monetaire waarde van groen in de nabijheid van woningen kan bij gebiedsontwikkeling handig zijn, en een prikkel geven bij gebiedsontwikkeling nadrukkelijk na te denken over groen in de stad. Op die manier kan meer inzicht in de waardering van groen door woningeigenaren bijdragen aan het creëren van gezonde en aantrekkelijke stedelijke leefomgevingen.

Het beprijzen van groen in de nabijheid van woningen is bepaald niet nieuw. In de economische literatuur zijn volop voorbeelden te vinden van studies die schattingen geven van de relatie tussen huizenprijzen en de nabijheid van groene ruimte. Ook vanuit het PBL is onderzoek gedaan naar deze relatie (Visser & Van Dam 2006). In deze notitie zal ook een prijskaartje worden gehangen aan ‘groen’ in de stad. We gebruiken, in aanvulling op bodemstatistieken, zeer gedetailleerde data over de nabijheid van bomen, waardoor we nog iets nauwkeuriger uitspraken kunnen doen over de relatie tussen ‘groen’ en prijs. In volgende studies bouwen we hierop voort door onder meer de relatie tussen het groen en de ruimtelijke dichtheden van de gebouwde omgeving te onderzoeken, en de morfologische kenmerken van groen en huizenprijzen te bestuderen. We hopen met deze serie studies handvatten te ontwikkelen die beleidsmakers die de gebouwde omgeving willen ‘vergroenen’ in staat stellen met natuur heel gericht ingrepen in de leefomgeving te doen.

In het vervolg van de notitie beschrijven we kort wat relevante vergelijkbare studies, beschrijven we wat we met onze studie toevoegen aan de bestaande inzichten, en presenteren we de eerste resultaten van ons onderzoek. We sluiten af met enkele beelden om onze onderzoeksagenda tastbaar te maken.

## 2 Literatuur

In deze studie verkennen we de relatie tussen de nabijheid van groen (bomen en andere groene ruimte) en woningprijzen. We doen dit aan de hand van woningtransacties, omdat op het moment van verkoop precies duidelijk wordt wat mensen bereid zijn te betalen voor een woning. Daarbij mogen we gebruik maken van de gegevens van de Nederlandse Coöperatieve Vereniging van Makelaars en Taxateurs in onroerende goederen NVM U.A. (verder: NVM/Brainbay). Een nauwkeurige beschrijving van alle gebruikte data en de methodologie volgt in een later hoofdstuk. Hier geven we een kort overzicht van de economische literatuur waar wij in deze studie op voortbouwen.

Voor dit onderzoek gebruiken wij als basis een hedonische prijsanalyse (zie bijvoorbeeld Greene (2008) of Wooldridge (2012) voor meer informatie over de techniek achter deze methodologie). Hiermee kan de waardering van huizenkopers van verschillende kenmerken worden vastgesteld. Er zijn andere methoden om de waarde van groen inzichtelijk te maken (IPBES 2022), maar in deze notitie bouwen we voort op een snel groeiend volume literatuur uit de ruimtelijk-economische hoek. Dit betekent ook dat we ervan uitgaan, zoals eerder gesteld, dat op het moment dat mensen een woning kopen, de waardering voor de verschillende kenmerken van de woning en de woonomgeving waargenomen kan worden. Deze multivariate regressieanalyse is voor het onderzoeken van het effect van groen op huizenprijzen vooral in de Verenigde Staten veel toegepast, en een stuk minder in Nederland. Het positieve effect van een groot park nabij huizen in Philadelphia (Hammer et al. 1974), het positieve effect van bomen op huizenprijzen in Florida (Donovan & Butry 2010), en het positieve effect van open ruimte in nabijheid van woningen in Minnesota (Anderson & West 2006) zijn allemaal inspiratiebronnen voor dit onderzoek. Hedonische prijsanalyse is erg contextafhankelijk, gerelateerd aan het feit dat de woningmarkt in elk gebied net iets anders functioneert (Luttik 2000). Hierom is het belangrijk te realiseren dat de resultaten in deze studie in eerste instantie voor Nederland gelden, en moet men voorzichtig zijn vergaande generaliseringsen te maken.

Het effect van uitzicht op 'groen' en 'blauw' vanuit een woning op huizenprijzen voor een aantal Nederlandse steden is ook in het verleden bestudeerd (Bervaes & Vreke 2004, Luttik 2000). Beide onderzoeken vinden een vrij groot effect, namelijk tussen de 5 en 7 procent. Het positieve effect voor een extra procent park in Rotterdam, Den Haag en Amsterdam uitgedrukt in toegevoegde waarde aan de gemiddelde huizenprijs, wordt geschat tussen de 1000 en 1400 euro voor Rotterdam en Den Haag (Rouwendal & Van der Straaten 2008). Opvallend in die studie is dat het gemiddelde effect in Amsterdam slechts 400 euro betreft en nagenoeg verdwijnt wanneer het positieve effect van het Vondelpark, dat met 1400 euro in lijn ligt met de effecten in de andere steden, apart wordt meegenomen. Daarnaast zijn er twee uitgebreide rapporten die voor heel Nederland onder andere ook groene ruimte en het effect hiervan op huizenprijzen beschrijven (De Groot et al. 2010, Visser & Van Dam 2006). De Groot et al. (2010) vinden dat ongeveer 18 procent van de Nederlandse huizenprijzen verklaard kan worden door locatie-karakteristieken. Visser en Van Dam (2006) rapporteren een premie van tussen de 1 en 4 procent die kan worden toegekend aan verschillende typen groene ruimte. In dit onderzoek wordt dit rapport als basis aangehouden, met als uitbreiding het aantal typen groen en een opzet voor een model dat, door het gebruik van nauwkeurige gegevens over de nabijheid en omvang van bomen, een oorzakelijke relatie tussen groen en transactie-prijzen iets beter kan onderbouwen. De meeste studies naar groen gebruiken namelijk één meetpunt in de tijd, waar wij de verandering van groen over tijd benutten in een alternatieve versie van de hedonische prijsanalyse. In deze studie benutten we ook herhaalde verkopen, om te kunnen controleren voor tijd invariante variabelen.

Op basis van de literatuur mag derhalve een positief effect van groen op huizenprijzen worden verwacht. Dat wil zeggen: meer groen in de nabijheid leidt *ceteris paribus* tot hogere woningprijzen. Het feit dat hogere woningprijzen niet voor iedereen positief nieuws zijn, laten we in deze notitie verder buiten beschouwing. Andere empirische studies, zowel internationaal als in Nederland, rapporteren ook dit soort positieve effecten. Met deze resultaten hebben we echter alleen het effect gevonden, en nog geen duidelijk begrip van het waarom van deze resultaten. De economische literatuur geeft daarvoor twee belangrijke hypothesen: het afnemend marginaal nut van meer consumptie, en ruimtelijke uitsortering. De eerste hypothese, van afnemend nut bij toename van consumptie, stelt dat de waardering van extra consumptie afneemt, naarmate de totale consumptie toeneemt. Vertaald naar de onderzoekssituatie van dit rapport: een extra boom zal sterker worden gewaardeerd wanneer er weinig bomen in de omgeving staan, dan wanneer de extra boom wordt toegevoegd in een omgeving waar heel veel bomen staan. Concreet: een boom planten in een versteende stad als Haarlem of Tilburg zal een grotere prijsstijging van woningen teweeg brengen dan een boom planten in een groene gemeente als de Utrechtse Heuvelrug. Een alternatieve verklaring in de economische literatuur, en een standaard kritiek op hedonische prijsstudies, is de hypothese van de ruimtelijke uitsortering. De gedachte bij deze hypothese is dat mensen die bomen het meest waarderen, en dus het meest bereid zijn voor de nabijheid van bomen te betalen, woningen zoeken in een omgeving met veel bomen. Mensen die minder om bomen geven zullen een lagere betalingsbereidheid hebben voor de nabijheid van bomen; wanneer zij een woning kopen, zullen zij niet extra betalen voor de nabijheid van bomen. Dit leidt mogelijk tot een ruimtelijke uitsortering, waarbij mensen die wél willen betalen voor bomen woningen kopen in groene en boomrijke omgevingen, en mensen die er niet voor willen betalen de andere woningen kopen. Het planten van bomen leidt dan in groene woonomgevingen juist tot relatief hógere woningprijzen ten opzichte van dezelfde aanplant in minder groene woonomgevingen.

Voor het vertalen van empirische resultaten naar beleidsaanbevelingen is het goed om inzicht te hebben in het mechanisme achter de (verwachte) positieve resultaten. Wat waarderen mensen nu precies, en onder welke omstandigheden? Immers, zonder begrip van de onderliggende mechanismen valt niet uit te sluiten dat mogelijk vergroeningsbeleid averechtse effecten heeft. Bij de presentatie van de bevindingen zullen we onze resultaten dan ook spiegelen aan de theoretische verwachtingen op basis van de economische literatuur.

## 3 Data en methode

In dit hoofdstuk volgt een beknopte beschrijving van de gebruikte data en modellen. Met name de beschrijving van de gehanteerde modellen is relevant, omdat we niet alleen de schattingsresultaten tonen van het model dat de beste resultaten geeft of onze hypothese van toegevoegde waarde van groen in de stad het duidelijkst bevestigt. Sterker: we schatten in dit rapport een aantal zeer gangbare wetenschappelijke modellen die, ons inziens, maar een deel van het verhaal van ‘de waarde van groen’ weten te vertellen. Het is niet gebruikelijk ook minder goed passende modelschattingen te presenteren. We doen dat toch, omdat hiermee inzichtelijk wordt hoe complex het is de waarde van ‘groen’ in modellen te vangen. De verschillende modellen zorgen in de opbouw van dit hoofdstuk voor het langzaam afpellen van wat ‘groen’ doet met woningprijzen.

### 3.1 Rijke databestanden gecombineerd

In deze studie verkennen we de relatie tussen woningprijzen en de nabijheid van ‘groen’. Daarvoor maken we gebruik van datasets van (1) NVM/Brainbay, (2) het Boomregister, (3) Open Street Map (OSM) en (4) de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT). De gegevens van de woningtransacties zijn het PBL door NVM/Brainbay ter beschikking gesteld, en gaan over de periode 2010-2021. De dataset van NVM/Brainbay bevat gedetailleerde informatie over de door de NVM-Makelaars begeleide woningtransacties. Gegevens over de transacties, waaronder het adres, diverse woningkenmerken, en het transactiemoment zitten allemaal in deze dataset. Het marktaandeel van de NVM-Makelaars bedraagt ongeveer 70 procent van alle transacties en geeft daarmee een representatief beeld van de Nederlandse woningmarkt.

Voor het in kaart brengen van de groene ruimte maken we gebruik van drie datasets (2,3,4): het Boomregister, OSM en de BGT. De BGT is de basisdataset van Nederlandse overheden met zeer gedetailleerde informatie over onder meer grondgebruik. OSM brengt via vrijwilligers onder andere in kaart waar in Nederland parken zijn en hoe deze eruit zien. Het Boomregister bevat gegevens over bomen in Nederland. Niet alleen de locatie, maar ook de soort, hoogte en omvang van de kroon worden in het bestand verzameld. Deze data is gebaseerd op AHN-data (Actueel Hoogtebestand Nederland) en door gebruik te maken van LiDAR technieken (metingen met lasertechniek): op de website van het Boomregister is meer informatie te vinden over deze database (<https://boomregister.nl/>). Om de data te illustreren laten we in figuur 1 de boomkroondekking van Nederland zien. In het oog springt de hoeveelheid bomen in natuurgebied de Veluwe rond midden-Nederland. De onderliggende kaartlaag geeft de gemeentegrenzen weer.

De gegevens over verschillende typen groene ruimte uit de BGT/OSM en informatie over de nabijheid en omvang van bomen uit het Boomregister koppelen we aan de transactiegegevens van NVM/Brainbay. Ook andere ruimtelijke variabelen zoals de afstand tot blauw halen we uit de BGT-data.



**Figuur 1**

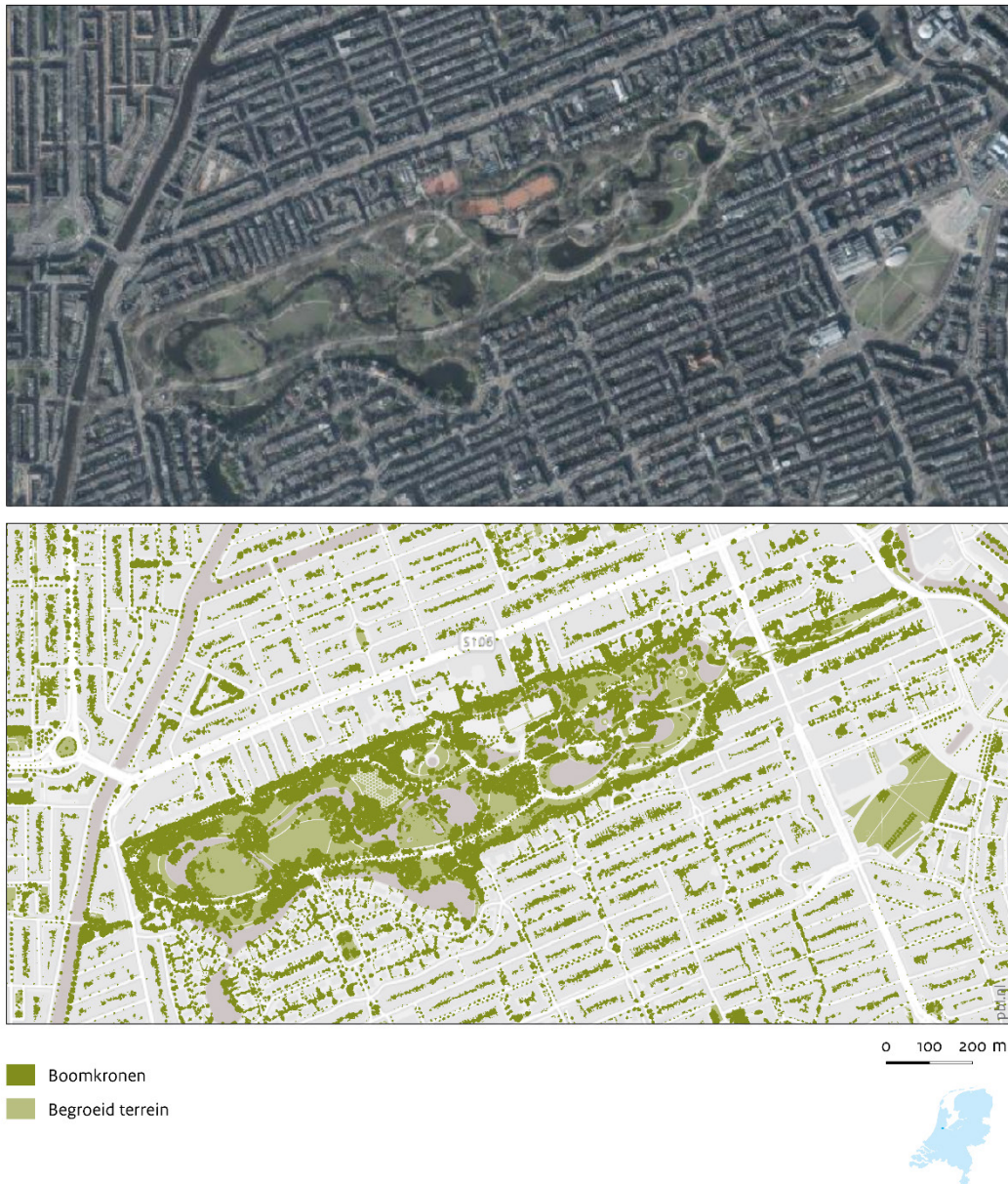
**Boomkroondekking Nederland, 2022**



Bron: Boomregister; bewerking PBL

**Figuur 2**

**Bomen en begroeiing Vondelpark Amsterdam**



Bron: Beeldmateriaal Nederland (2022); BGT (2019); Boomregister (2022); Esri Nederland; bewerking PBL

Ter illustratie van de resulterende gedetailleerde groene dataset is in Figuur 2 het Amsterdamse Vondelpark op twee manieren weergegeven. Allereerst als luchtfoto (PDOK, 2022) en daarna als kaartbeeld met de door ons gebruikte data over groen. In dit voorbeeld laten we bomen en gras zien. We onderscheiden in onze modellen meer typen groen. Voor een volledige lijst van meegenomen variabelen refereren we naar Bijlage 1. Maar voor groen gebruiken we de volgende typen: verandering in boomkroonoppervlakte (in %), ander groen (bestaand uit o.a. gras en struiken) en parken. De BGT is op 20cm resolutie, waarbij we kijken naar data uit zowel 2017 als uit 2019. De bomen zijn op zijn kleinst 70cm in diameter, en we hebben in detail grip op stam én kroon zoals figuur 2 duidelijk maakt. We hebben deze data vanaf 2014 en tot 2022. Parkgrenzen hebben we uit OSM gehaald en zijn qua resolutie dus gebaseerd op hun recreatieve waarde. We gebruiken voor parken het jaar 2020.

## 3.2 ‘Repeated sales’ & ‘fixed effects’

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). De gebruikte data en variabelen zijn in dit rapport beschreven, en ook terug te vinden in Bijlage 1.

## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk van het rapport beschrijven we de resultaten van de verschillende modellen die we schatten in onze zoektocht naar de waarde van groen in de stad. Daarbij hanteren we de eerder genoemde opbouw, waarbij we steeds met kleine aanpassingen aan de modellen iets meer grip te krijgen op wat mensen nu precies waarderen aan de nabijheid van groen. We beginnen daarbij met een relatief eenvoudig model op basis van ‘repeated sales’, dat een gemiddelde waardering voor Nederland geeft (model 1: zie voor de modelspecificatie Bijlage 1). Daarna verbijzonderen we het model door nader te corrigeren voor stedelijkheidsgraad (model 2). De gedachte daarbij is dat mensen in stedelijke omgevingen wellicht bereid zijn meer te betalen voor de nabijheid van ‘groen’, omdat het er eenvoudigweg minder is. Daarna schatten we het model nog een keer, maar kijken we naar de waardering van ‘groen’ per gemeente (model 3). Zijn er verschillen tussen de waardering voor ‘groen’ in Randstedelijke gemeenten, en meer perifere gemeenten? En begrijpen we eventuele verschillen ook wanneer wie die op een kaart van Nederland plotten? In een aantal casestudies duiden we nog dieper de lokale context in voor een aantal gemeenten in Nederland. Tot slot wordt nog stil gestaan bij het verschil tussen een beperkte toename van het boomkroonoppervlak (waar in deze studie naar gekeken wordt) en een sterke afname van het boomkroonoppervlak (waar in een andere studie in de samenwerking met de VU naar gekeken is: model 4). Voor lezers die de verschillen tussen de modellen in één oogopslag willen zien verwijzen we graag naar Bijlage 1.

### 4.1 Herhaalde verkopen

Het basismodel (zie tabel 1) is gebaseerd op herhaalde verkopen. We zoomen hierbij in op de groene variabele waarvan we de meest gedetailleerde data hebben: bomen. Voor het herhaalde verkopen-model controleren we voor elk individueel huis. Dit betekent dat het model alle niet-observeerbare kwaliteiten van elk huis dat meerdere keren wordt verkocht meeneemt. Heeft een huis bijvoorbeeld een bepaalde kwaliteit waardoor men altijd bereid is er veel voor te betalen, maar weten wij dit niet, dan wordt hiervoor gecontroleerd door de opzet van het model. In wezen vergelijken we dus alleen variabelen die over tijd kunnen veranderen. Behalve de variabele waarin we geïnteresseerd zijn, ofwel de verandering in bomen, kan dit bijvoorbeeld ook het woonoppervlak zijn. Een huis kan immers een uitbouw hebben gekregen na de eerste keer dat het verkocht is. Voor deze woningeigenschappen die kunnen veranderen over tijd (afstand tot centrum verandert bijvoorbeeld niet) controleren we ook.

Daarnaast controleren we voor veranderingen over tijd en lokale trends. Veranderingen over tijd, zoals de verandering van de hypotheekrente, hebben de afgelopen tijd een grote impact gehad op de woningmarkt. Het is daarom van belang hiervoor te corrigeren in het model. Tot slot nemen we ook de provincie mee waarin het huis ligt. Op deze wijze maken we onderscheid tussen verschillende trends waar lokale woningmarkten in deze provincies mee te maken hebben. De standaardfouten zijn geclusterd op het niveau van postcodegebieden (PC4).

**Tabel 1: Effect van types groene ruimte op huizenprijzen, herhaalde verkopen model**

Type groen	Uitleg	Effect
Bomen	Per extra % boomkroon oppervlakte in 50m nabijheid van de woning	0.002%***
Ander groen	Per % extra gras, hagen, struiken, landbouw etc. in 500m nabijheid van de woning	0.002%***
Parken	Woning binnen 100m van een park	0.009%**
	Totaal observaties	384.413
	R <sup>2</sup>	0.83

Bron: NVM, Boomregister, OSM, BGT, bewerking PBL.

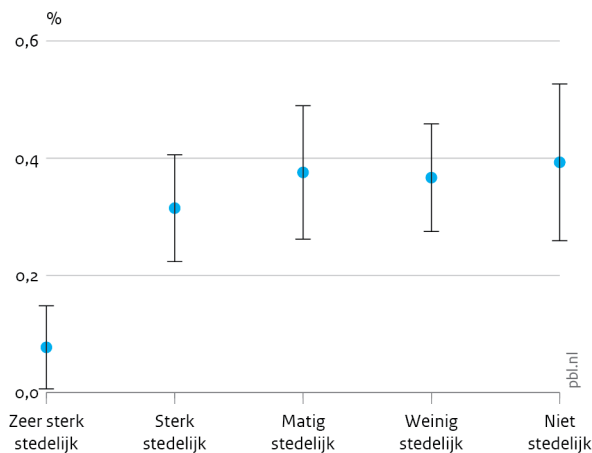
Op deze wijze blijven er bijna 385.000 verkooptransacties over, waarbij ongeveer 70.000 huizen meer dan een keer verkocht zijn. De verandering in percentage boomkroon oppervlakte ligt tussen de 1 en 10%. De interpretatie van de geschatte coëfficiënt luidt als volgt: voor elk percentage boomkroonoppervlakte dat in een straal van 50 meter rondom het verkochte huis erbij komt stijgt de gemiddelde huizenprijs met 0.2 procent. Voor de gemiddelde huizenprijs is dit dus ongeveer 560 euro extra per procent boomkroon oppervlakte. Denk hierbij dat een goed volwassen boom minimaal 70m<sup>2</sup> is. Het mediaan percentage boomkroonoppervlakte binnen de 50 meter is voor Nederland 11%. Er zijn logischerwijs vrij consistente verschillen tussen stedelijk gebied en groene ruimte hierbuiten. Een dichtere bebouwing gaat over het algemeen samen met minder groen per inwoner. Maar ook binnen gemeenten en zelfs binnen buurten bestaan grote verschillen (Veerkamp et al. 2023). Daarom kijken we in onze volgende modellen naar deze ruimtelijke verschillen.

## 4.2 Verschillen naar stedelijkheidsgraad

Om te bestuderen hoe het effect binnen Nederland ruimtelijk verschilt, nemen we de stedelijkheid van de buurten mee op basis van CBS-data. In Figuur 3 laten we zien hoe de mate van stedelijkheid zich verhoudt tot de waardering van bomen. We schatten hierbij met de herhaalde verkopen de interactievariabele tussen stedelijkheid en verandering in boomkroonoppervlakte. Het gaat hier om het effect van het percentage boomkroonoppervlakte in de nabijheid van een huis op de woningprijzen. De bandbreedtes in de figuur laten de variatie in de omvang van het geschatte effect per stedelijkheidsgraad zien. Naarmate bandbreedtes meer overlappen is een onderscheid in effecten minder overtuigend vast te stellen.

**Figuur 3**

**Effect van bomen op woningprijzen in het stedelijkheidsgraadmodel**



Bron: PBL

Door een interactie-variabele toe te voegen met stedelijkheid kunnen we iets zeggen over hoe bomen gewaardeerd worden rekening houdend met verschillende mate van verstedelijking. Er wordt gecontroleerd voor postcode 4- en jaar-effecten. We vinden, zoals te zien in Figuur 3, dat de waardering voor bomen toeneemt, naarmate de stedelijkheid van de omgeving afneemt. Dit resultaat is in tegenspraak met de theorie van het marginaal nut. In de meest verstedelijkte gebieden, daar waar bomen relatief schaars zijn, is de betalingsbereidheid voor bomen juist het laagst.

Figuur 3 is meer in lijn met de 'sorting hypothese': mensen die bomen heel sterk waarderen gaan buiten de stad wonen, waardoor het waarde-effect van bomen op de woningprijs daar groter is. Mensen die niet zo veel om bomen geven, of in ieder geval andere aspecten van het wonen en de woning belangrijker vinden, kopen woningen in sterk stedelijk gebied: hierdoor is het waarde-effect van bomen op de woningprijs in stedelijk gebied relatief wat lager. De mate van stedelijkheid blijkt echter een te grove benadering. Er zijn veel buurten met een gemiddelde waarde voor groen en bij de zeer sterk stedelijke gebieden zitten een paar uitschieters die het beeld vertekenen. De rechter vier gemiddelden en bandbreedtes overlappen in de figuur dusdanig dat de mate van stedelijkheid niet de beste indicatie lijkt in de vraag of bomen gewaardeerd worden of niet – er lijkt meer aan de hand wat niet aan het licht komt in deze benadering. De stedelijkheidscategorieën zijn soms moeilijk te vergelijken – immers heeft Diemen (gelegen tegen Amsterdam) dezelfde stedelijkheidsgraad als Wolvega (dorpje in Weststellingwerf).

## 4.3 Gemeentelijk model

Er zijn te weinig herhaalde verkopen in de meeste steden van Nederland om daarvoor aparte regressiemodellen te draaien. Daarom gaan we verder met alle verkopen om genoeg observaties te hebben om Nederland op te splitsen. De keuze voor de meegenomen woningkarakteristieken is gebaseerd op literatuur en correlatie. Als een woningvariabele sterk gecorreleerd is met een andere, dan kan dit problematisch zijn voor de modelschatting. Dit is alleen het geval als de correlatie bestaat tussen een woningkenmerk en de variabele waarin we geïnteresseerd zijn is. Deze variabelen kunnen dan niet worden meegenomen. Zo is bijvoorbeeld het aantal badkamers vrij sterk gecorreleerd met de hoeveelheid bomen in de buurt, mogelijk omdat grotere huizen vrijstaand zijn en er daar meer plek is voor bomen. Ook testen we verschillende variaties van het model.

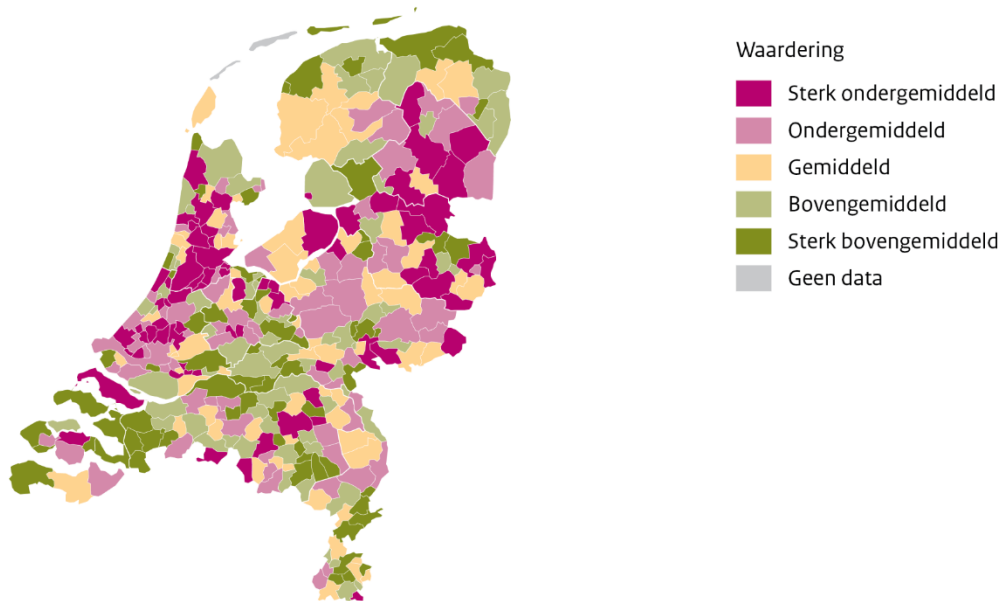
De gemiddelde waarden in Figuur 3, waarin we opsplitsen naar stedelijkheidsgraad, lijken wel iets te verschillen. De waardering van groen in het meest verstedelijkt gebied is relatief laag, maar het model lijkt te weinig in staat belangrijke lokale verschillen te beschrijven. Daarom splitsen we onze sample op om naar een kleinere schaal te kijken. Zo kunnen we kijken of het model van de mate van verstedelijking inderdaad een juist beeld schetst, of dat het anders ligt bij individuele steden en dorpen. Qua dorpen is dit iets lastiger, omdat er wel genoeg observaties over moeten blijven om juiste conclusies te trekken. Daarom wordt er gekeken naar de hele gemeente. Er wordt hierbij net als eerder gecontroleerd voor onder meer regio (gemeente), woningkarakteristieken, jaar-effecten, en mate van verstedelijking. Voor een volledige lijst van variabelen refereren wij naar Bijlage 1. De resultaten van de schattingen zijn vergelijkbaar met voorgaand onderzoek: gemiddeld positief (zie ook: Luttik 2000, Visser & Van Dam 2006 en Bervaes 2004).

De gemiddelde coëfficiënt is 0,34 procent. Dit betekent dat voor elk procent extra boomkroonoppervlakte er gemiddeld ongeveer 1.000 euro woningwaarde bijkomt. Dat is een wat hoger gemiddeld resultaat dan in model 1, maar door verschillen in modelspecificatie en de steekproefomvang kunnen de coëfficiënten niet een-op-een met elkaar vergeleken kunnen worden. We merken hier op dat niet voor alle gemeenten de coëfficiënten statistisch significant zijn – niet alle gemeenten hebben genoeg observaties om mee te werken of bomen zijn niet gewaardeerd in die gemeente. Er zijn dan in Nederland ook grote verschillen tussen gemeenten. Sommige gemeenten, zoals Amsterdam, bestaan vooral uit één stad. Andere gemeenten bestaan uit clustering kleine dorpen en een boel agrarisch land. Wel liggen de coëfficiënten in dit model dicht bij elkaar dan bij het stedelijkheidsgraadmodel. De resultaten zijn in Figuur 4 te vinden. Hierbij lijkt op het oog een soortgelijke conclusie als bij het stedelijke model te ontstaan, zij het met meer nuance. Ook al is de waardering van groen in stedelijk gebied vrij laag ten opzichte van minder stedelijk gebied, er lijken veel ruimtelijke verschillen te bestaan tussen gemeenten. Zo blijkt dat de coëfficiënt voor de nabijheid van bomen, ook in stedelijk gebied, hoger is voor boomrijk gebied. Vooral in matig stedelijk gebied, waaronder de buitenwijken van steden, maakt het aantal bomen uit. Deze buitenwijken lijken het omslagpunt te zijn tussen hoge en lage waardering van bomen. Ook nu lijkt sortering op de woningmarkt een logischer verklaring van de resultaten dan de schaarste-hypothese.



Figuur 4

### Waardering van bomen per gemeente, 2021



Bron: NVM; Boomregister; OSM; BGT; bewerking PBL

Als we controleren voor de hoeveelheid ander groen in de buurt (binnen 500 meter), zien we dat de coëfficiënt voor bomen veelal lager wordt, maar soms ook hoger. Voor robuustheid hebben we ook andere afstanden bekeken. De hoeveelheid groen in de buurt, in een straal van 500 meter lijkt voor de hand te liggen, aangezien wanneer men makkelijk toegang heeft tot veel ander groen, men een boom voor het huis misschien minder “nodig” heeft. De lagere coëfficiënt geldt vooral in stedelijk gebied, terwijl de waardering voor bomen hoger wordt in de minst stedelijke gebieden. Dit roept de vraag op of het in steden niet minder uitmaakt welk soort groen er is, omdat dit door de gemeentelijke plantsoendienst wordt onderhouden, en er vaak mooi en verzorgd uitziet? Dit in tegenstelling tot groen buiten de stad, wat vaker wilder en minder onverzorgd oogt, waarbij bomen mogelijk de mooiste vorm van groen zijn? Het lijkt erop dat de heterogeniteit in waardering van groen samenhangt met de niet-waargenomen heterogeniteit van het groen zelf.

## 4.4 Casestudies

Ter illustratie van de heterogeniteit van de gemiddeld positieve bevindingen laten we in Figuur 5 het boomkroonoppervlakte zien in een paar boomrijke en boomarme gemeenten. Met boomrijk bedoelen we hier meer dan gemiddeld – wat 18% bedraagt. Wederom zijn de databronnen genoemd op pagina 8 gecombineerd. Er lijken grote verschillen te zitten in boomoppervlakte tussen deze gemeenten. Om te laten zien dat er meer aan de hand is dan sortering op basis van stedelijkheid en boomkroonoppervlakte, hebben we een paar gemeenten uitgelicht die de uitkomsten op basis van de sortering theorie wel, of juist helemaal niet ondersteunen. Deze casestudies zijn te vinden in tabel 2.

**Figuur 5**

**Casestudies boomkroondekking in gemeenten, 2022**

Koggenland



0 1 2 km

pbl.nl

Utrechtse heuvelrug



0 2,5 5 km

pbl.nl

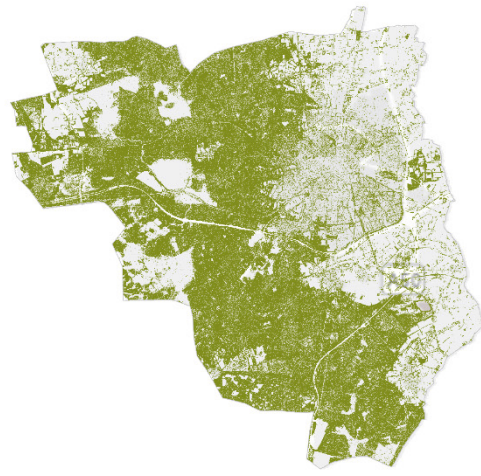
Schiedam



0 0,5 1 km

pbl.nl

Apeldoorn



0 2,5 5 km

pbl.nl

 Boomkronen



Bron: Boomregister; Esri Nederland; bewerking PBL

**Tabel 2: Effect van types groene ruimte op huizenprijzen, herhaalde verkopen model**

Gemeente	Boomrijk	Percentage binnen 50m	Stedelijk	Coëfficiënt	Woningwaarde bijdrage
Utrechtse Heuvelrug	Ja	27%	Nee	0.60%	2.500 euro
Apeldoorn	Ja	13%	Ja	0.28%	790 euro
Brunssum	Ja	9%	Ja	0.35%	630 euro
Coevorden	Ja	15%	Nee	0.14%	330 euro
Noordoost Friesland	Nee	9%	Nee	0.47%	870 euro
Koggenland	Nee	11%	Nee	0.08%	280 euro
Schiedam	Nee	9%	Ja	0.26%	440 euro
Voorschoten	Nee	15%	Ja	0.47%	1.740 euro
Heel Nederland	N.v.t.	11%	N.v.t.	0.34%	1.000 euro

Bron: NVM, Boomregister, OSM, BGT. Bewerkt door PBL.

Schiedam heeft relatief weinig bomen, is stedelijk gebied en heeft een relatief lage waardering voor bomen. Ofwel, resultaten volgens de economisch-theoretische verwachtingen van sortering naar voorkeur. Waar weinig bomen zijn, vestigen zich mensen die bomen weinig waarderen, met een lage waardering voor bomen als gevolg. In Voorschoten zijn ook weinig bomen, is ook stedelijk gebied, maar hier is een relatief hoge waardering voor bomen geschat. Hier zou hoge waardering door schaarste een verklaring kunnen zijn. De Utrechtse heuvelrug is een voorbeeld van heel boomrijk en niet-stedelijk gebied waarbij de waardering van bomen hoog is: ofwel, volgens de verwachtingen van de sorting hypothese. Coevorden, echter, heeft relatief veel bomen en is ook niet-stedelijk, maar heeft een relatief lage waardering voor bomen conform de schaarste-hypothese.

Hoewel we resultaten vinden die beide hypothesen ondersteunen, komen sommige combinaties van resultaten vaker voor dan andere. De resultaten beschreven in het gemeentelijke model bevestigen het vermoeden dat sortering op basis van boomrijk gebied uitmaakt in de minst stedelijke gebieden. Dat het een boomrijke gemeente is, omdat er een groot bos is, betekent niet dat er binnen zichtafstand van de huizen hetzelfde geldt. Daarom ook een kolom met mediaan percentage boomkroonoppervlakte binnen 50 meter. Ook gemiddelde huizenprijzen voor de verschillende gemeentes lopen vaak erg uiteen. Daarom is in de laatste kolom ook de uiteindelijke toegevoegde woningwaarde in euro's te zien, welke behoorlijk uiteen ligt. Het doel van deze paragraaf is eigenlijk om te belichten dat het 'gemiddelde' effect wat rolt uit hedonische prijs analyses niet alle variatie binnen een land weet te vangen – ofwel, het ruimtelijk verschil wat we vinden is niet binnen één theorie te verklaren.

Nou zijn er vaak plannen om gemeentes te vergroenen. Hoewel dit vaak lukt, zijn er natuurlijk uitzonderingen. Ziektes, storm of andere onvoorziene fenomenen kunnen leiden tot het kappen of omvallen van een boom. Maar wat doet dat nou met de huizenprijzen? Voor Amsterdam hebben we hier uitgebreide informatie hierover. De gemeente houdt namelijk een dataset bij van alle gekapte bomen en de reden hiervoor. We refereren hierbij naar Bouwknecht & Rouwendal (2023). Het kappen van een boom in Amsterdam dicht bij een huis leidt tot een afname in huizenprijzen van ongeveer 1% of gemiddeld 4.000 euro. Het monetaire effect is vergelijkbaar met wat we eerder in dit rapport vinden. Zoals eerder vermeld, is de gemiddelde boomkroonoppervlakte binnen 50m voor Nederland 11%, of 860 vierkante meter. Een redelijke boomkroon is 10% hiervan, ofwel 10 keer het gemiddelde bedrag van 560 komt uit op 5600 euro voor een hele boom. Het gaat in dit rapport om een relatief grote verandering in boomkroonoppervlakte (soms alles) en een verlies aan bomen. Onze resultaten, die vaak betrekking hebben op beperkte veranderingen in boomkroonoppervlak, lijken daarom robuust.

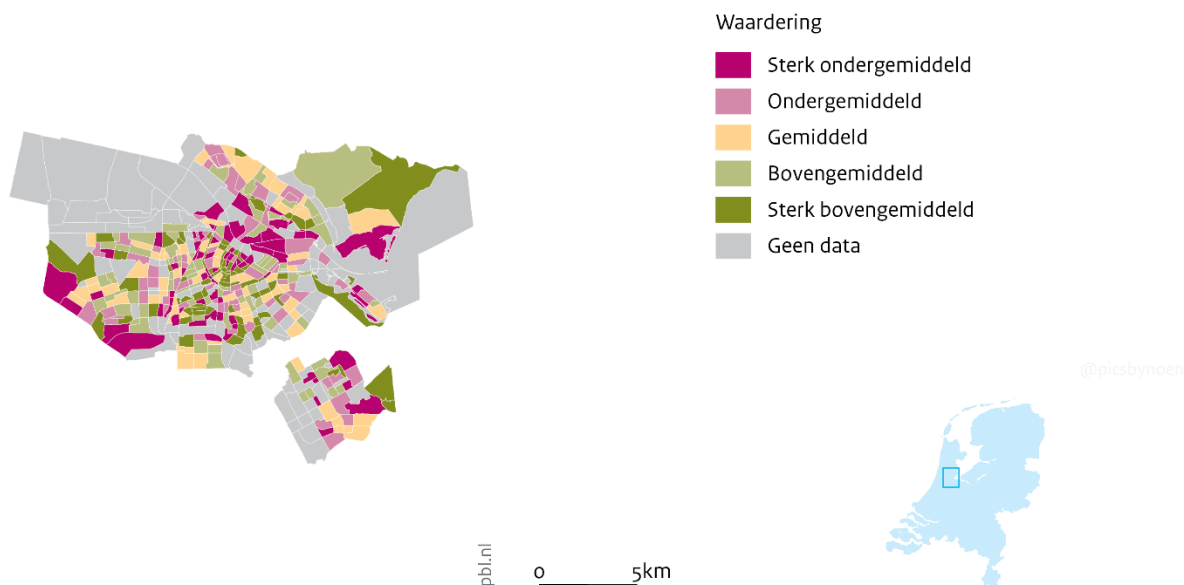
## 4.5 Discussie

In deze afsluitende paragraaf willen we vooral de complexiteit van almaar geavanceerder modellen tonen. Want hoewel we in ieder geschat model ruwweg hetzelfde resultaat vinden, gemiddeld genomen waarden we de nabijheid van bomen, blijkt bij iedere verdieping op die schattingen dat de werkelijkheid complex is. Dat blijkt vooral uit de grote spreiding binnen de resultaten die we vinden, en die we niet goed kunnen verklaren vanuit de theorie. We werpen hier vooral de vraag op wát het nou is dat men wel of niet waardeert aan bomen. Of nog beter, waar liggen de ruimtelijke verschillen in waardering aan, als sortering of schaarste geen complete verklaringen zijn? Een antwoord hebben we nog niet, maar we geven hier graag een illustratie van de complexiteit, en vooral ook de rijkdom van de werkelijkheid die zelfs niet in de zeer uitgebreide en complete databestanden gevat wordt.

Ter illustratie van de verkennende hypothese dat bomen wellicht minder belangrijk zijn dan de aanwezigheid van aantrekkelijk ogend groen, bekijken we het model voor Amsterdam per buurt. We voegen een interactie-variabele toe aan ons model: een interactieterm tussen de buurt-dummies en de coëfficiënt voor bomen. Hieruit volgt een tabel met daarin informatie over in welke buurten groen relatief hoog gewaardeerd wordt, en in welke buurten dat minder het geval is. Deze resultaten staan op de kaart weergegeven in Figuur 6. Merk op dat niet elke buurt een geschatte coëfficiënt heeft, aangezien een aantal buurten enkel bestaan uit industrie, park of water.

**Figuur 6**

### Waardering van bomen in Amsterdam per buurt, 2021



Bron: NVM; Boomregister; OSM; BGT; bewerking PBL

Vervolgens bekijken we met Google Streetview het groen in de buurten met hogere en lagere coëfficiënten. Zo hopen we een eerste gevoel te krijgen bij wat het nu zou kunnen zijn dat die verschillen, zelfs binnen één stad, kan verklaren. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de lokale context varieert: bijvoorbeeld dat in sommige wijken de bomen in een esthetisch aantrekkelijke omgeving staan, en dat bomen in andere wijken in rommelige perken staan. In het eerste geval voegt een boom dan allicht wat minder waarde toe aan de groene ruimte dan in het tweede? In Figuur 7 laten we een paar beelden van buurten zien waarbij bomen in een aantrekkelijk groene omgeving staan, en relatief laag worden gewaardeerd, en omgekeerd. We merken met oog op robuustheid op dat het verschil tussen buurt-coëfficiënten niet heel groot is. Dit verschil is nog minder groot dan bij de voorafgaande verschillen tussen gemeenten.

**Figuur 7 : Foto's van groen in verschillende buurten in Amsterdam**



(1) Churchilllaan



(2) Pieter Lastmankade



(3) Voorburgstraat



(4) Cornelis van Alkemadestraat

In bovenstaande figuur zien we twee straten in buurten met een gemiddeld lage waardering voor bomen (1) de Churchilllaan in de Wielingenbuurt en (2) de Pieter Lastmankade in de Bertelmanpleinbuurt. En eronder twee straten in buurten met een gemiddeld hoge waardering voor bomen (3) de Voorburgstraat in de Delflandpleinbuurt West en (4) de Cornelis van Alkemadestraat in de Emanuel van Meterenbuurt.

Bron: NVM, Boomregister, OSM en BGT; bewerking PBL

Tegelijkertijd kan de lage waardering ook het gevolg zijn van het feit dat bomen, in tegenstelling tot andere vormen van groen, rommel op de auto geven. Of dat mensen het ergerlijk vinden dat zij hun auto überhaupt niet kwijt kunnen omdat al die bomen zoveel ruimte innemen. En zo zijn er nog wel meer mogelijke redenen te bedenken waarom de waardering van bomen in de ruimte varieert. We willen hier dan ook vooral laten zien hoe complex het is het mechanisme achter de waardering van bomen te begrijpen.

Wat we in deze paragraaf duidelijk maken is dat eerder onderzoek naar waardering van bomen misschien te grof is geweest doordat het hoofdzakelijk beperkt is gebleven tot het schatten van gemiddelden. Ons stedelijkheidsgraad en gemeentelijk model laten stap voor stap zien dat er veel ruimtelijke variatie zit in de waardering van bomen, en dat die variatie niet zo makkelijk te verklaren is. In een vervolgstudie willen we meer inzoomen op dit fenomeen, en kijken naar de compositie van groen binnen steden.

## 5 Implicaties en vervolgonderzoek

In dit onderzoek hebben we onderzocht wat de waarde is van de nabijheid van groen. Althans, wat woningkopers bereid zijn extra te betalen voor hun woning als die gelegen is in een groene leefomgeving. Op de illustratieve kaartbeelden in dit onderzoek hebben we gezien dat ‘groen’ zelden op zichzelf staat. Bomen, struiken en ander groen in de gebouwde omgeving komt vaak voor in sterk variërende verschijningsvorm: van park tot groenstrook, en van speeltuin tot plantsoen. Tijdens het onderzoek naar de betalingsbereidheid voor de nabijheid van groen zijn we tegen enkele feiten aangelopen die we niet meteen konden verklaren. Feiten die aanleiding geven om dieper in de relatie tussen groen en de waarde van woningen te duiken.

Dit onderzoek hebben we op een klassiek-economische wijze aangevlogen. Ook vervolgonderzoek zullen wij op deze wijze insteken. We gaan echter wel op zoek naar de relatie tussen het groen en de omgeving. Met andere woorden: is het mogelijk om, staand op een willekeurige plek in Nederland, in te kunnen schatten welke toevoeging van groen aan de leefomgeving de meeste waarde toevoegt? We gaan daarvoor onder meer gebruik maken van de dataset RUDIFUN (Harbers et al. 2022). De compositie is hierbij van belang; maakt de vorm en samenstelling van soorten groen verschil in waardering? We gaan hierbij dieper duiken in verschillende Nederlandse steden.

Het feit dat we geen uniform beeld hebben gevonden dat past bij bestaande theorieën vergt niet alleen verder onderzoek, maar heeft ook implicaties voor de lessen die we voor beleid kunnen trekken. Gemiddeld genomen zien we veel voordelen voor groen in de stad: de gemiddeld genomen positieve waardering die zelfs in woningprijzen tot uiting komt geeft aanleiding voor die conclusie. We kunnen echter nog niet de vinger leggen op wát er precies wordt gewaardeerd. Het lijkt niet alleen om de nabijheid van groen te gaan, maar mogelijk ook om de kwaliteit ervan. Verder lijkt het erop dat de context waarbinnen het groen bestaat ook relevant is. En dan laten we andere voordelen van groen in de stad, zoals het vastleggen van koolstof, het vasthouden van overtollig regenwater, en het reduceren van de temperatuur in hete zomers, zelfs nog buiten beschouwing. Alle aanleiding voor beleidsmakers dus om te zoeken naar mogelijkheden voor meer groen in de stad. Hoe, waar en wat voor groen, daar biedt deze studie echter onvoldoende handvatten voor: daar zal de lokale beleidsmaker vooralsnog op andere inzichten moeten varen.

# Referenties

- Anderson, S. T., & West, S. E. (2006). Open space, residential property values, and spatial context. *Regional Science and Urban Economics*, 36 (6), 773–789.
- Bervaes, J., & Vreke, J. (2004). De invloed van groen en water op de transactiepreizen van woningen.
- Bockarjova, M., & Botzen, W. (2017). Review of Economic Valuation of Nature Based Solutions in Urban Areas. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Bouwknegt, L. J., & Rouwendal, J. (2023) The effect of urban trees on house prices: evidence from cut-down trees in Amsterdam. Tinbergen discussion paper.
- Davis, L. W. (2004). The Effect of Health Risk on Housing Values: Evidence from a Cancer Cluster. *The American Economic Review*, 94 (5), 1693–1704.
- De Groot, H., Marlet, G., Teulings, C., & Vermeulen, W. (2010). Stad en land. Centraal Planbureau.
- Ganzleben, C., & Marnane, I. (2020). Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. Copenhagen: European Environment Agency.
- Gopal, K., Omtzigt, D., Van Leeuwen, G., Groenemeijer, L., & Stuart-Fox, M. (2022). Primos 2022: prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte. Delft: Abf Research.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis* (6<sup>th</sup> edition). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Donovan, G. H., & Butry, D. T. (2010). Trees in the city: Valuing street trees in portland, oregon. *Landscape and Urban Planning*, 94 (2), 77–83.
- Hammer, T. R., Coughlin, R. E., & Horn, E. T. (1974). The effect of a large urban park on real estate value. *Journal of the American Institute of Planners*, 40 (4), 274–277.
- Harbers, A., Van Amsterdam, H., & Spoon, M. (2022). RUDIFUN 2022: ruimtelijke dichtheden en functiemenging Nederland. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IPBES (2022). Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Pascual, U., Balvanera, P., Christie, M., Baptiste, B., González-Jiménez, D., Anderson, C.B., Athayde, S., Barton, D.N., Chaplin-Kramer, R., Jacobs, S., Kellemen, E., Kumar, R., Lazos, E., Martin, A., Mwampamba, T.H., Nakangu, B., O’Farrell, P., Raymond, C.M., Subramanian, S.M., Termansen, M., Van Noordwijk, M., and Vatn, A. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany
- Luttik, J. (2000). The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 48 (3), 161–167.
- Maia da Rocha, S., Almassy, D., & Pinter, L. (2017). Social and cultural values and impacts of nature-based solutions and natural areas. Budapest: Central European University.
- Min. BZK. (2022a). Programma Mooi Nederland. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Min. BZK. (2022b). Kamerbrief over provinciale woningbouwafspraken 2022-2030. Kenmerk: 2022-0000559216. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Ottburg, F., Snep, R., & Jones-Walters, L. (2018). *Natuur, omdat de stad het waard is*. Wageningen: Wageningen University & Research. Via: <https://www.wur.nl/nl/show-longread/natuur-omdat-de-stad-het-waard-is.htm>



- PBL & CBS. (2022). Regionale bevolkings- en huishoudensprognose. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rouwendal, J., & van der Straaten, J. (2008). The costs and benefits of providing open space in cities. Tinbergen Instituut (TI).
- Sirmans, G. S., Macpherson, D. A., & Zietz, E. N. (2005). The composition of hedonic pricing models. *Journal of Real Estate Literature*, 13 (1), 3–43.
- Veerkamp, C., Schoolenberg, M., Van Rijn, F., & Dassen, T. (2023). Natuur in en om de stad – van een groene ambitie naar het realiseren van een gezonde, klimaatadaptieve, biodiverse en economisch aantrekkelijke leefomgeving. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Visser, P., & Van Dam, F. (2006). De prijs van de plek: woonomgeving en woningprijs. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.
- Wild, T., Freitas, T., & Vandewoestijne, S. (2020). Nature-based solutions: State of the art in EU-funded projects. Publications Office of the European Union.
- Wooldridge, J.M. (2013). *Introductory econometrics: a modern approach* (5<sup>th</sup> edition). South-Western: Cengage Learning.

# Bijlage 1: Modelspecificaties

<b>Model</b>	<b>Rep. sales (§ 4.1)</b>	<b>Sted. (§ 4.2)</b>	<b>Gem. (§ 4.3)</b>	<b>Ams. (§ 4.5)</b>
<i>Woningkarakteristieken</i>				
Log (m <sup>2</sup> ) - Oppervlakte in vierkante meters.	X	X	X	X
Balkon - Het huis heeft een balkon.			X	X
Lift - Het huis heeft een lift.			X	X
Isolatie - Kwaliteit van isolatie van het huis.	X	X	X	X
Bouwperiode - Categorieën, bijvoorbeeld 1906-1930.			X	X
Parkeren - Het huis heeft eigen parkeergelegenheid.	X	X	X	X
Zolder - Het huis heeft een zolder			X	X
Tuin - Het huis heeft een tuin.			X	X
Appartement - Het huis is een appartement of woonhuis.			X	X
<i>Locatiekarakteristieken</i>				
Boomkroonoppervlakte - Percentage binnen straal van 50 m.	X	X	X	X
Zicht op water - Water aanwezig binnen een straal van 25 m.	X	X	X	X
Parken - Park aanwezig binnen een straal 100m.	X	X	X	X
Buurt dummies – Controle op buurt niveau.			X	
Stedelijkheidsgraad – Mate van stedelijkheid (CBS).		X		
<b>Vaste effecten (PC4, verkoopjaar, ander groen)</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Lokale trends</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
		<b>X</b>		

Bron: NVM, Boomregister, OSM, en BGT. Bewerkt door PBL.