



Van Onschatbare Waarde

‘De belevingswaarde van Nationaalpark Veluwezoom: Een toepassing van de ‘Hedonic Pricing methode’’

Auteur	Arnout Franx (413820)
Begeleider:	Dr. (Josse) J. Delfgaauw
Tweede beoordelaar:	Prof.dr. (Maarten) E.M. Bosker
Datum definitieve versie:	15-08-2018

Abstract

De Hedonic Pricing (HP) methode wordt door beleidsmakers gebruikt bij het maken van een Maatschappelijke Kosten en Baten analyse (MKBA). In Nederland is de HP-methode gebruikt voor de MKBA van verschillende grote projecten aangaande ruimtelijke ordening. Ik heb met gebruik van gedetailleerde data over woningtransacties over de periode 2008-2017 de HP-methode toegepast op de belevingswaarde van Nationaalpark (NP) Veluwezoom. Hierbij vergelijk ik transacties in postcodegebieden rond NP Veluwezoom met transacties in postcodegebieden die in veel opzichten vergelijkbaar zijn, maar niet in de buurt van een natuurpark liggen. Ik heb gevonden dat, gecontroleerd voor kenmerken van de woning, de prijs van woningen bij NP Veluwezoom 17,6% hoger liggen dan elders.

Inhoudsopgave

1. INTRODUCTIE	3
1.1 INLEIDING	3
1.2 OPBOUW.....	4
1.3 THEORETISCH RAAMWERK	5
2.1 SELECTIE.....	7
2.2 DATA.....	9
2.3 HET FORMELE MODEL	14
3 RESULTATEN.....	16
3.1 BELANGRIJKSTE ONAFHANKELIJKE VARIABELE	16
3.2 ALLE CONTROLE VARIABELEN.....	16
3.3 HET UITEINDELIJKE MODEL	18
3.4 DISCUSSIE.....	19
4 CONCLUSIE	20
BIBLIOGRAFIE	21
APPENDIX	23

1. Introductie

1.1 Inleiding

De totale wereldbevolking telt momenteel meer dan 7 miljard mensen en is nog steeds groeiende. Productie zit op een niveau waar het de limieten van de planeet nadert. Niet alleen de opwarming van de aarde en het opraken van fossiele brandstoffen, maar ook het gebrek aan ruimte in dichtbevolkte gebieden is een probleem. Nederland is een van de meest dichtbevolkte gebieden op aarde. Vraagstukken over ons leefgebied zijn meer en meer relevant. Ook beleidsmakers hebben steeds meer te maken met milieu kwesties. Milieubescherming is tegenwoordig een integraal gedeelte van publiek beleid, op lokaal, nationaal en globaal niveau (OECD, 2018). Vanuit economisch perspectief zouden alle beleidsbeslissingen rond milieu kwesties genomen moeten worden op basis van een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA). Een MKBA is een beoordeling voorafgaand aan een beleidsbeslissing vanuit sociaal perspectief. Hierin wordt een overzicht gemaakt van de welzijnseffecten van een beleidsbeslissingen waarbij deze effecten worden gemonetariseerd (Van Loghum, 2015).

Ook natuurlijke hulpbronnen moeten beoordeeld en gemonetariseerd worden voor een complete MKBA. Een relevant voorbeeld van een natuurlijke hulpbron waarvan het belangrijk is dat het juist gewaardeerd wordt is de belevingswaarde van een natuurgebied. Een natuurgebied neemt veel ruimte in en die ruimte is schaars in Nederland. Een natuurgebied kan naast haar materiële waarde ook waarde toevoegen doordat mensen het natuurgebied beleven. Het gebied voegt waarde toe doordat mensen er doorheen kunnen wandelen, er uitzicht op hebben, het kunnen ruiken, etc. Een prettige leefomgeving en mogelijkheden voor recreatie verbeteren de mentale en fysieke gesteldheid van mensen (Tyrväinen, 1997).

Nederland kent verschillende natuurgebieden. Het grootse en het bekendste natuurgebied van Nederland is De Veluwe. Binnen De Veluwe bevinden zich twee nationale parken: 'Nationaalpark (NP) De Hoge Veluwe' en 'Nationaalpark (NP) Veluwe Zoom'. Dit onderzoek richt zich op de waardering van de belevingswaarde van NP Veluwezoom.

Goederen en diensten zijn op verschillende manieren waardevol. Sommige van deze waarden zijn makkelijker te waarderen dan anderen. Goederen en diensten die verhandeld worden op een markt zijn relatief simpel te waarderen. Denk hierbij aan de prijs van bijvoorbeeld een tube tandpasta. De waardering van goederen en diensten die niet op een markt verhandeld worden is meer complex. Over het algemeen zijn dit publieke of quasi-publieke goederen of diensten. De meest rechttoe rechtaan voorbeelden van dit soort niet-verhandelde goederen zijn straatverlichting, de publieke ruimte en openbare orde en veiligheid. Ook de belevingswaarde van een natuurgebied is bij uitstek een goed dat moeilijk te waarderen is. Om aan belevingswaarde een economische waarde toe te kennen heeft men geen marktprijs om te gebruiken, een natuurbeleving is immers een goed dat over het algemeen niet verhandeld wordt op een markt.

Om een waardering te maken van goederen en diensten die niet op een markt verhandeld worden zijn binnen de economische wetenschap verschillende methoden ontwikkeld. Deze methoden zijn in te delen in 2 hoofd categorieën. Ten eerste zijn er de 'Contingent Valuation (CV)' methoden en ten tweede de 'Revealed Preferences' (RP) methoden. Beiden worden beschouwd als gangbare waarderingmethoden. Waarderingen op basis van een RP methoden vallen vaak wat hoger uit dan een vergelijkbare waardering op basis van CV methoden (Carson, Flores, Martin, & Wright).

De intuïtie achter CV methoden is vrij rechtevoort. Door middel van enquête-onderzoek wordt aan mensen gevraagd hoe veel zij overhebben voor een bepaald niet-verhandeld goed of niet-verhandelde dienst. Op basis van de antwoorden op de enquêtes wordt een waardering gemaakt van het goed. Er zijn een aantal nadelen van CV methoden. Ten eerste is enquête-onderzoek erg kostbaar en afhankelijk van vrijwillige respondenten. Bovendien zijn bij het invullen van enquêtes verschillende psychologische factoren van invloed. Het is maar de vraag of iemands antwoord op de enquête een goede graadmeter is voor zijn werkelijke waardering voor het goed.

RP-methoden leggen de waardering voor een niet-verhandeld goed bloot door iemand zijn daadwerkelijke keuzes te onderzoeken. RP-methoden leiden de waardering voor een niet-verhandeld goed af uit de prijs die betaald wordt voor een markt goed dat aan het niet-verhandeld goed verbonden is. De 2 meest gebruikte vormen van RP-methoden zijn 'Travel Cost Analysis (TCA)' en 'Hedonic Pricing (HP)'. TCA leidt de waardering voor een niet-verhandeld goed af door te onderzoeken hoeveel betaald wordt aan reiskosten om naar het niet-verhandeld goed toe te reizen. De HP-methode gebruikt hiervoor ander soort markt goederen. Het te waarderen niet-verhandelde goed wordt hierin gezien als een eigenschap van een markt goed. Door het prijsverschil tussen exemplaren van het betreffende markt goed die verschillen in de mate waarin het niet-verhandelde goed als eigenschap aanwezig is te analyseren, wordt de waardering voor het niet-verhandelde goed geschat. In dit onderzoek wordt de HP-methode gebruikt. Woningen dienen als het markt-goed om NP Veluwezoom, het niet-verhandelde goed, te waarderen.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

“Wat is de belevingswaarde van Nationaal Park Veluwezoom op basis van de 'hedonic pricing methode'?”

Bij de HP-methode worden prijzen van woningen die in de buurt liggen van NP Veluwezoom vergeleken met prijzen van woningen elders. Zoals eerder al kort aangestipt is de beschikbaarheid van een gedetailleerde dataset een sleutelement in het waarderen met gebruik van de HP-methode, dit kan een beperking zijn van deze onderzoeksmethode. De methode onderzoekt wat het effect is van het 'al dan niet in de buurt liggen van NP Veluwezoom' op de transactieprijs van een woning. Voor alle andere factoren die invloed hebben op de transactieprijs moet gecorrigeerd worden. Om al deze factoren op te kunnen nemen in het gebruikte model moet er data van beschikbaar zijn. Gelukkig heb ik de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM) bereid gevonden mij te voorzien van een zeer gedetailleerde dataset die het mogelijk maakt om de HP-methode te gebruiken in mijn onderzoek.

1.2 Opbouw

In het volgende deel van de introductie wordt de relevante literatuur besproken. Deze literatuur dient als het raamwerk waarin dit onderzoek geplaatst kan worden. Na de introductie volgt de Data & Methodologie sectie. Hierin staat eerst gespecificeerd welke gegevens gebruikt zijn voor het onderzoek en waar deze gegevens van afkomstig zijn. Vervolgens zal meer uitgelegd over de methode die gebruikt is om bij het uiteindelijke resultaat uit te komen. Dit resultaat is uiteengezet in de resultaten sectie van de scriptie. Tot

slot is geconcludeerd met het beantwoorden van de eerder genoemde onderzoeksvraag en zijn er een aantal suggesties gedaan voor volgend onderzoek.

1.3 Theoretisch raamwerk

Hoe economen waarde beschouwen is sinds het begin van de economische wetenschap aan verandering onderhevig. Adam Smith schreef in zijn *Wealth of Nations*: “Labour, therefore, is the real measure of the exchangeable value of all commodities” (Smith, 1776). Zijn ‘Labour Theory of Value’ houdt in dat de waarde van een goed gelijk staat aan de hoeveelheid arbeid die ervoor nodig is om het goed te produceren. Deze waarde theorie werd al om gebruikt door Smith en andere klassieke politieke economen uit de late achttiende eeuw. Volgens deze theorie ligt waarde vast in een goed en is dus onafhankelijk van subjectieve fenomenen als vraag en aanbod of preferenties van consumenten (Hudis, 2015). In de jaren zeventig van de negentiende eeuw ontdekten Walras (1874), Menger (1871), en Jevons (1871) bijna gelijktijdig en onafhankelijk van elkaar het concept van marginaal nut. De theorie van het marginale nut zegt dat de waarde van een goed wordt bepaald door het nut dat een consument eraan ontleent wanneer hij een extra eenheid van het goed tot zijn beschikking krijgt. Dit nut is persoonlijk en verschilt per individu.

De HP methode komt voort uit de waarde theorie van Lancaster (1966). Deze theorie beschouwt nut niet als wat simpelweg direct ontleend wordt aan een goed, maar als wat indirect ontleend wordt aan alle eigenschappen dat een goed bezit. Hiermee wordt afgeweken van de traditionele economische theorie van Walras, Menger en Jevons. Volgens Lancaster’s waarde theorie genereert een goed op meerdere manieren nut. Deze verschillende vormen van nut komen voort uit verschillende eigenschappen van het goed. Al het nut tezamen dat gegenereerd wordt door de gehele bundel van alle eigenschappen dat een goed bezit is de ‘Total Economic Value (TEV)’ (Perman, Ma, McGilvray, & Common, 2014).

Op basis van deze waarde theorie werd voor het eerst een formeel HP-model beschreven door Rosen (1974). Hij beschrijft ‘hedonic prices’ als volgt: “Hedonic prices are defined as the implicit prices of attributes and are revealed to economic agents from observed prices of differentiated products and the specific amounts of characteristics associated with them” (Rosen S. , 1974). In dit paper wordt een HP-functie geformuleerd. De HP-functie beschrijft de relatie tussen de prijs van een goed en de bundel van eigenschappen dat een goed bezit. De prijs van een goed wordt bepaald door de TEV van het goed. Het HP-model staat toe om verschillende goederen met elkaar te vergelijken in de marge. Omdat de TEV van een goed gelijk is aan al het nut dat tezamen gegenereerd wordt door de gehele bundel van alle eigenschappen dat een goed bezit, is de betalingsbereidheid van de marginale consument voor een eigenschap waarin twee goederen van elkaar verschillen, *Ceterus Paribus*, gelijk aan het nut dat de marginale consument ontleent aan deze eigenschap.

De HP-methode neemt aan dat er consumenten bestaan die de keuzemogelijkheid hebben om een goed te kopen dat een bepaalde eigenschap bezit en de keuzemogelijkheid hebben om een vergelijkbaar goed te kopen dat deze eigenschap niet bezit. De ‘laatste’ consument die, gegeven het prijsverschil tussen de goederen met en zonder de betreffende eigenschap, indifferent is tussen beide goederen noemt men de marginale consument. De prijzen die uiteindelijk tot stand komen vertegenwoordigen de waardering van de marginale consument voor de desbetreffende goederen. Het verschil in prijs tussen de desbetreffende goederen vertegenwoordigt de waardering van de marginale consument voor de eigenschap waarin de goederen van elkaar verschillen. De HP-methode geeft informatie over de marginale consument en niet over de gemiddelde consument.

Naast de eerder genoemde noodzaak voor gedetailleerde data heeft de HP-methode nog een beperking ten opzichte van CV-methoden (Brander & Koetse, 2011). HP is gebonden aan woningen die in de buurt van het te waarderen niet-verhandelde goed liggen. Hierdoor kan alleen de betalingsbereidheid van omwonende gemeten worden. CV-methoden kunnen ook de betalingsbereidheid meten van mensen die niet in de buurt van het te waarderen niet-verhandelde goed wonen.

Toepassingen van MKBA en de HP-methode

MKBA wordt in Nederland wijdverspreid toegepast op alle beleidsterreinen die hier geschikt voor zijn. De Nederlandse overheid wilt dat MKBA overal wordt gebruikt waar het nuttig is voor het maken van beleidsbeslissingen. De HSL, de Tweede Maasvlakte en de Betuwe-lijn zijn voorbeelden van projecten waarbij een MKBA gedaan is (Van Loghum, 2015). Het Centraal Plan Bureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) hebben gezamenlijk een leidraad opgesteld voor de MKBA. Hierin wordt de HP-methode expliciet genoemd als instrument om natuur te waarderen (CPB/PBL, 2013).

Nederlandse onderzoeken waarin de HP-methode gebruikt is voor de waardering van natuur zijn Luttik & Zijlstra (1997), Dekkers & Koomen (2008) en Rouwendal & Weijschede-van der Straaten (2011). In deze onderzoeken is aangetoond dat landschapskwaliteiten een positief effect kunnen hebben op huizenprijzen. De gevonden effecten varieerden van 3% tot 15% waarde vermeerderend effect. Nooit eerder werd met de HP-methode een waardering gemaakt van de belevingswaarde van NP Veluwezoom.

In Droes & Koster (2016) worden de negatieve externaliteiten van windturbines op huizenprijzen geschat. Zij hebben gevonden dat het plaatsen van een windmolen een negatief effect heeft op de waarde van woningen die dicht bij de windmolen staan. Dit kan beschouwd worden als een waardering van de negatieve waarden van een windmolen. De dataset van dit onderzoek komt van dezelfde bron als de data die ik in mijn scriptie gebruik, dat maakt het artikel erg waardevol voor mijn onderzoek. Het onderzoek van Droes & Koster veranderd van mijn onderzoek in de zin dat zij een verandering in de eigenschap van woningen meten. Het verschil in prijs van een woningen voor en na het plaatsen van een windmolen wordt gemeten. Dit staat toe om een meer zuivere schatting te maken van het effect van een windmolen op de waarde van een woning. Mijn onderzoek heeft deze mogelijkheid niet omdat over de periode waaruit mijn data afkomstig zijn geen grote veranderingen zijn geweest aan NP Veluwezoom.

Bosker, et al. (2016) schreven in reactie op De Kam (2016) dat de bijdrage van aardbevingen in Groningen aan de waardedaling van woningen overschat is. Zij maken aannemelijk dat in De Kam (2016) het effect van aardbevingen op huizenprijzen is overschat doordat de woningen die getroffen zijn door aardbevingen met een verkeerde controle groep zijn vergeleken. De Kam heeft in zijn onderzoek onder andere transacties van woningen in het centrum van de stad Groningen meegenomen. De bijdrage van aardbevingen aan de waardedaling van woning is overschat omdat de gebieden, in tegenstelling tot de stad Groningen, ook zonder aardbevingen krimpgebieden zijn waar de huizen prijzen sowieso gedaald zouden zijn. Het artikel van Bosker, et al. toont het belang aan van het kiezen van de juiste controle groep bij het vergelijken van woningen.

In Tyrväinen (1997) werd de HP methode toegepast om de belevingswaarde te schatten van een stadsbos in Joensuu, Finland. Stadsbossen zijn grote, van nature bebosde, gebieden in de buurt van en bewoond gebied. De waardering van stadsbossen is vergelijkbaar aan de waardering van een natuurgebied met aangrenzende, bewoonde gebieden.

Data & Methodologie

2.1 Selectie

Om de invloed van ‘het al dan niet in de buurt liggen van Nationaal Park Veluwezoom’ op de huizenprijzen te kunnen schatten met de HP-methode is gedetailleerde data nodig van woningen rond NP Veluwezoom en woningen elders. Veel karakteristieken van de woningen moeten opgenomen worden in de dataset. Zonder gedetailleerde gegevens over karakteristieken kunnen woningen niet goed met elkaar vergeleken worden.

Twee groepen woningen zijn nodig om een waardering te kunnen maken, een onderzoeksgroep en een controlegroep. Bij het selecteren van de data moet er rekening gehouden worden met een beperking. Het leeuwendeel van de data voor dit onderzoek is afkomstig van de NVM. De NVM verstrekt een dataset van transacties over een periode van maximaal 10 jaar en een gebied maximaal ter grootte van een provincie.

De selectie van de onderzoeksgroep is relatief simpel. De onderzoeksgroep bestaat uit alle numerieke postcodegebieden (PC4-gebieden) die aan het gebied grenzen. Aan de hand van een PC4 kaart (Spotzi, 2018) zijn de volgende tien PC4-gebieden geselecteerd als onderzoeksgroep:

6881, 6991 6994, 6955, 6952, 6951, 6957, 6961, 6891 en 6956

De controle groep bestaat uit een bundel van PC4-gebieden die niet rond NP Veluwezoom liggen. De PC4-gebieden in de controle groep zijn ‘counterfactuals’. De beste ‘counterfactuals’ in dit onderzoek zijn PC4-gebieden die niet aan een natuurgebied gelegen zijn, maar verder zoveel mogelijk overeenkomsten hebben met de onderzoeksgroep. De perfecte ‘counterfactual’ bestaat hier niet, zoals dat vaak het geval is bij empirisch onderzoek.

De restrictie die de NVM stelt voor de hoeveelheid data die zij beschikbaar stelt maakt dat er een weloverwogen keuze gemaakt moet worden voor welke counterfactuals opgenomen worden in het onderzoek. Droes & Koster (2016) hebben in hun onderzoek gebruikt gemaakt van vergelijkbare data. Zij hadden echter beschikking over alle verkooptransactie in Nederland over de periode 1985-2011. De data restrictie voor mijn onderzoek vraagt om een andere aanpak dan die van Droes & Koster.

Om een keuze te maken voor geschikte PC4-gebieden is eerst een ruime selectie aan gemeenten gemaakt op basis van hun ligging.

De volgende gemeente zijn gekozen om mogelijk opgenomen te worden in de controle groep, met tussen haakjes de meest geschikte postcodegebieden binnen de gemeente:

- Venray (5801)
- Veghel (5461, 5462, 5467, 5466,5463)
- Oss (5345, 5346, 5347, 5348, 5349, 5341, 5344,5343)
- Woerden (3441, 3442 3441 3445 3443)
- Montfoort (3417)
- Hengelo (7551, 7557, 7552, 7556, 7553,7555)
- Oudkarspel (1724)
- Noord-Scharwoude (1723)
- Koedijk (1831, 1827)
- Alkmaar (1821, 1829, 1823)

- Emmen (7811, 7825)
- Nijmegen (6545, 6551,6522)

Er zijn meer gemeenten die in aanmerking komen. Na meer gedetailleerd onderzoek vallen er echter een aantal af. Zo blijkt dat gemeente Uden aan een industriepark grenst. Deze gemeente is niet goed te vergelijken met PC4-gebieden rond NP Veluwezoom. De huizenprijzen in deze gebieden worden gedrukt door de aanwezigheid van het nabijgelegen industriepark. De invloed van 'het al dan niet in de buurt liggen bij NP Veluwezoom' op de huizenprijzen wordt overschat als PC4-gebieden uit zo'n gemeente worden gebruikt als counterfactuals.

De auteur heeft ervoor gekozen om met '1-op-1 matching' voor elk PC4-gebied dat rond het nationaalpark ligt de meest geschikte counterfactual te kiezen. Het is ook mogelijk om de keuzes te maken op basis van 'over het geheel matching', waarbij gekozen wordt voor een controle groep die in zijn geheel zoveel mogelijk overeenkomt met de onderzoeksgroep. Er is gekozen voor '1-op-1 matching' omdat deze methode makkelijker toe te passen is.

Uit deze gemeenten zijn vervolgens de tien meest geschikte counterfactual PC4-gebieden gekozen. Dat zijn net zo veel PC4-gebieden als in de onderzoeksgroep zitten. Zo wordt de controle groep ongeveer net zo groot als de onderzoeksgroep. De keuze voor de counterfactuals uit de geselecteerde gemeenten is gemaakt op basis van kerncijfers per PC4-gebied. Deze cijfers zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor Statistiek (CBS). Hieronder zal de auteur specificeren op basis van welke kerncijfers de keuze voor de counterfactuals gemaakt is en waarom juist deze kerncijfers relevant zijn voor het vergelijken van de PC4-gebieden.

Criterion 1: Het aantal woningen nadert die van een van de PC4-gebieden rond het nationaalpark.

Criterion 2: De samenstelling van oudbouw en nieuwbouw nadert die van een van de PC4-gebieden rond het nationaalpark.

Criterion 3: De stedelijkheid o.b.v. de omgevingsadressendichtheid nadert die van de gekozen PC4-bieden rond het nationaalpark

Criterion 1:

Het ligt voor de hand om een counterfactual groep te nemen die ongeveer even groot is als de onderzoeksgroep. Bovendien zou de omvang van een PC4-gebied invloed kunnen hebben op de aantrekkelijkheid van het gebied.

Criterion 2:

Stedelijkheid wordt gemeten aan de hand van de omgevingsadressendichtheid (OAD). De omgevingsadressen dichtheid is het gemiddelde aantal adressen in een straal van een kilometer. Hiermee wordt een benadering gemaakt van de menselijke activiteit in een PC4-gebied (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2015). De omgevingsadressen dichtheid wordt gecategoriseerd naar een stedelijkheidsklasse. De PC4-gebieden rond Nationaalpark Veluwezoom hebben een stedelijkheidsklasse van 2 tot en met 5 (1 is zeer sterk stedelijk en 5 is niet stedelijk). Stedelijkheid is een belangrijke factor voor de aantrekkelijkheid van een PC4-gebied. Huizen in een stedelijk gebied zijn over het algemeen duurder dan huizen in een niet-stedelijk gebied. Zoals aangetoond in Bosker, et al. (2016) is het belangrijk dat gebieden die buiten de stad

liggen niet worden vergeleken met stedelijke gebieden. Daarom is het belangrijk om stedelijkheid in acht te nemen bij het kiezen van de counterfactuals.

Criterion 3:

Bij de samenstelling van oudbouw en nieuwbouw in een PC4-gebied beschouwen we welk aandeel woningen uit een bepaalde periode hebben ten opzichte van de totale woningvoorraad. Het CBS heeft hierover alleen absolute getallen. Deze zijn eerst omgerekend naar percentages om PC4-gebieden beter met elkaar te kunnen vergelijken. De samenstelling van oud en nieuwbouw in een PC4-gebied is een belangrijke factor in de aantrekkelijkheid van het PC4-gebied. PC4-gebieden met een vergelijkbare samenstelling zijn beter met elkaar te vergelijken.

Op basis van de drie bovengenoemde criteria zijn de volgende tien PC4-gebieden gekozen als counterfactuals:

1821, 1823, 1825, 5461, 6551, 7551, 7553, 7555, 7557 en 7811

2.2 Data

Voor de 20 hierboven geselecteerde PC4-gebieden is data aangevraagd bij de NVM. De aangeleverde dataset van de NVM bevat alle verkooptransactie door NVM makelaars uit de 20 verschillende PC4-gebieden van 2008 tot en met 2017. Dit zijn 8327 verkooptransacties. De dataset dekt naar verwachting ongeveer 70%¹ van alle verkooptransacties in de desbetreffende gebieden. Voor elke transactie heeft de NVM 63 variabelen beschikbaar gesteld. De gedetailleerdheid van deze variabelen is indrukwekkend te noemen. De variabelen geven informatie over allerlei eigenschappen van de huizen. Van het aantal wc's tot de grootte van het perceel². Niet elke van deze variabelen is echter bruikbaar voor de waardering van Nationaalpark Veluwezoom. De bruikbare variabelen geven voldoende informatie over de karakteristieken van de woningen om de HP-methode te kunnen toepassen.

In ieder geval zijn er 2 variabelen die het belangrijkste zijn voor het onderzoek. Ten eerste is er de transactieprijs van de verkooptransacties. Dit is de afhankelijke variabele in het regressie-model. Ten tweede hebben we 'het al dan niet in de buurt liggen van 'Nationaalpark Veluwezoom''. Dit is de onafhankelijke variabele van belang. De onafhankelijke variabele van belang zit niet in de NVM-dataset en zal geconstrueerd moeten worden op basis van het PC4-gebied waarin een huis staat.

Verder zullen er controle variabelen worden toegevoegd. De controle variabelen corrigeren voor factoren die niet bepaald worden door 'het al dan niet in de buurt liggen van 'Nationaalpark Veluwezoom'' en wel invloed kunnen hebben op de transactieprijs. Een goede controle variabele verhoogd de verklarende kracht van het model. Een controle variabele is goed wanneer deze relevante informatie geeft over de woning ten tijden van de verkooptransactie zonder dat de variabele corrigeert voor een deel van

¹ Het marktaandeel van de NVM verschilt per jaar en ligt meestal rond 70% (NVM, 2017). Dat betekent dat de NVM ongeveer 70% van alle Nederlandse verkooptransacties in haar database heeft zitten. Met redelijkheid kan verwacht worden dat de NVM-dataset die gebruikt wordt in dit onderzoek ook ongeveer 70% van de verkooptransacties in de desbetreffende gebieden dekt.

² Een overzicht van alle NVM-variabelen is opgenomen in de appendix

de variatie in de transactieprijs die veroorzaakt wordt door ‘het al dan niet in de buurt liggen van ‘Nationaalpark Veluwezoom’’. In de NVM-dataset zit een aantal goede controle variabelen. Sommige van deze variabelen zullen bewerkt moeten worden voordat ze bruikbaar zijn.

In totaal zitten er 44 bruikbare controle variabelen in de NVM-dataset. Van deze variabelen zijn er 15 categoriale variabelen die omgezet moesten worden naar dummy-variabelen³. Deze variabelen zijn in het onderstaande schema in het blauw gemarkeerd. De overige bruikbare controle variabelen zijn al een dummy-variabele of hebben een continue waarde en zijn dus direct bruikbaar in het model.

Er zijn ook een aantal variabelen uit de NVM-dataset die niet bruikbaar zijn voor dit onderzoek. Het grootste deel van deze variabelen zijn beschrijvende gegevens over het huis, zoals het adres. De andere variabelen die niet opgenomen worden in het model zijn variabelen die informatie geven over een ander moment in de tijd dan het moment van de verkooptransactie.

Ten slotte is er in de NVM-dataset een variabele opgenomen voor de ligging aan een park, een bos of aan het water. Deze variabelen is niet bruikbaar als controle variabele omdat de auteur verwacht dat hij corrigeert voor een deel van de variatie in de transactieprijs die veroorzaakt wordt door het ‘al dan niet liggen in de buurt van ‘Nationaalpark Veluwezoom’’.

De NVM-dataset is aangevuld met 2 variabelen van het CBS. Ten eerste is de omgevingsadressendichtheid (OAD) per PC4-gebied toegevoegd aan de dataset. Wat de OAD inhoudt is eerder al gespecificeerd onder *criterium 5* op pagina 7. De OAD kan invloed hebben om te transactieprijs en verschilt per PC4-gebied. Daarom kan het toegevoegde waarde om hem op te nemen in de dataset. Ten tweede zijn prijsindexcijfers voor de markt voor bestaande koopwoningen opgenomen in de dataset. Voor ieder kwartaal van de periode waarover de data is verzameld is een indexcijfer opgenomen. Aan iedere transactie is een indexcijfer gekoppeld. De indexcijfers geven de verhouding van de gemiddelde verkoopprijs van een bestaande koopwoning tussen het desbetreffende kwartaal en 1 januari 2010 (01/01/2010: indexcijfer = 100).⁴

Outliers

‘Outliers’ zijn datapunten die zeer sterk afwijken van de overige data punten. Er zijn een aantal outliers uit de dataset verwijderd. Dit is nodig omdat sterke outliers het geschatte resultaat kunnen vertekenen. Een outlier kan veroorzaakt worden door een fout in de data, bijvoorbeeld door een typefout. Ook kan een outlier veroorzaakt worden doordat er een observatie is die daadwerkelijk sterk afwijkt van de overige observaties. In beide gevallen kan ervoor gekozen worden om de outlier niet mee te nemen in de analyse. Echter kan het weglaten van outliers het onderzoeksresultaat beïnvloeden in de richting die de onderzoeker wenselijk acht. Daarom is het voor de academische verantwoording van een onderzoek van belang om aan te geven welke outliers zijn weggelaten uit de dataset en op basis van welke argumenten dit gebeurt is.

Ten eerste was er een transactie waar het aantal kamers in het huis een waarde had van 102. Dit bleek een typefout te zijn, de transactie is verwijderd uit de dataset. Ten tweede was er een transactie waarvan de transactieprijs slechts 14.000 euro bedroeg, na verder onderzoek bleek dat het hier

³ Een dummy-variabele is een variabele die alleen de waarde 1 (wel) of 0 (niet) aan kan nemen. Wanneer het effect van het zich wel of niet bevinden in een bepaalde categorie geschat moet worden, moet een categoriale variabele omgezet worden naar 2 of meer dummy-variabelen.

⁴ Een overzicht van de gebruikte indexcijfers is opgenomen in de appendix

hoogstwaarschijnlijk ging om een typfout, dus ook deze transactie is uit de data set verwijderd. Daarbuiten waren er een aantal andere observaties waarvan de transactieprijs zeer laag was. Om te voorkomen dat er andere observaties met typfouten in de analyse worden opgenomen zijn alle transacties met een transactieprijs beneden 50.000 euro uit de dataset verwijderd. Dit zijn 16 observaties. Ten tweede was er een transactie met de waarde 999 bij woonoppervlak, dit bleek een 'missing value' te zijn. Ook deze transactie is uit de dataset verwijderd. Bovendien waren er een aantal woningen waar de waarde 1 is ingevuld bij een woonoppervlak. Vermoedelijk zijn de woningen waarvan het woonoppervlak onbekend is. Dat zijn 24 observaties en ook deze zijn uit de dataset verwijderd.

Verder zijn alle observaties met een transactieprijs boven 1.000.000 euro uit de dataset verwijderd. Dit zijn 33 observaties. Deze observaties liggen ver af van de gemiddelde transactieprijs. Het is een te kleine groep om zinnige conclusies aan te verbinden. Ten slotte zijn alle observaties met een perceelgrootte boven 5.000 m² uit de dataset verwijderd. Dit waren 19 nog eens observaties. Woningen met een dermate groot perceel wijken te veel af van de andere observaties. Ook hier gaat het om een te kleine groep om zinnige conclusies aan te kunnen verbinden.

Na het verwijderen van outliers blijven er nog 8.223 observaties over. Dit zijn er ruim genoeg om een schatting te kunnen maken van het effect van 'het al dan niet in de buurt liggen van Nationaalpark Veluwezoom

Beschrijvende statistieken

Vanwege de gedetailleerdheid van de dataset is het niet interessant om een overzicht te laten zien van beschrijvende statistieken van alle variabelen⁵. De belangrijkste variabele is de transactieprijs, dit is ten slotte de variabele die onderzocht wordt. De twee belangrijkste controle variabelen zijn naar verwachting het woonoppervlak en het perceel oppervlak. Het onderzoek richt zich op de verschillen tussen PC4-gebieden die in de buurt van het nationaalpark liggen en PC4-gebieden ergens anders liggen. Daarom is het interessant om te kijken naar het verschil in beschrijvende statistieken tussen deze twee groepen.

Wel bij Veluwezoom						
	Obs	mean	st.dev.	min	max	
Transactieprijs	3,129	€ 265,209	€ 155,453	€ 50,000	€ 1,000,000	
Woonoppervlak	3,129	126.611	56.143	32	886	
Perceel oppervlak	3,129	371.696	499.197	0	4,930	
Niet bij Veluwezoom						
	Obs	mean	st.dev.	min	max	
Transactieprijs	5,104	€ 190,859	€ 82,540	€ 55,000	€ 975,000	
Woonoppervlak	5,104	110.313	36.974	28	600	
Perceel oppervlak	5,104	178.873	224.799	0	4500	
Gehele dataset						
	Obs	mean	st.dev.	min	max	
Transactieprijs	8,233	€ 219,116	€ 121,278	€ 50,000	€ 1,000,000	
Woonoppervlak	8,233	116.507	45.910	28	886	
Perceel oppervlak	8,233	252.156	367.121	0	4930	

Tabel 1. Beschrijvende statistieken; transactieprijs, woonoppervlak en perceeloppervlak voor de onderzoeksgroep, controle groep en de gehele dataset

⁵ Voor de geïnteresseerde lezers is een overzicht van beschrijvende statistieken van alle variabelen die opgenomen zijn in het model opgenomen in de appendix

Zoals te zien zitten er minder transacties in de onderzoeksgroep dan in de controle groep. De verhouding is ongeveer 3:5. Dit is opvallend omdat er in beide groepen ongeveer hetzelfde aantal woningen zitten.⁶ Dit kan komen ofwel doordat de NVM in het onderzoeksgebied een kleiner gedeelte van de woningtransacties begeleidt vergeleken met het controle gebied, of doordat er daadwerkelijk relatief minder transacties gedaan zijn in het onderzoeksgebied. In beide gevallen zijn er geen gevolgen voor de betrouwbaarheid van het onderzoek. Deze 5:3 verhouding in de dataset zal dus geen problemen opleveren.

Verder valt op dat gemiddelde transactieprijs in de onderzoeksgroep aanzienlijk hoger is dan in de controle groep. Een hogere gemiddelde transactieprijs zou kunnen duiden op een positief effect van 'het al dan niet in de buurt liggen van Nationaalpark Veluwezoom' op de transactieprijs. Later in het onderzoek zal blijken of dit waar is.

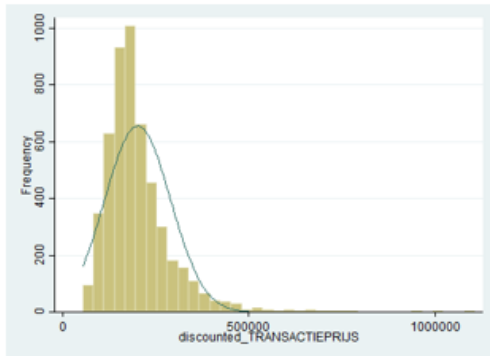
Ook de standaarddeviatie in de onderzoeksgroep is hoger dan in de controle groep. De standaarddeviatie is een maatstaf voor de spreiding van de waardes, gemeten als de gemiddelde afwijking van het gemiddelde⁷. Een hogere standaarddeviatie is te verwachten wanneer het gemiddelde hoger is, een zelfde procentuele afwijking van het gemiddelde resulteert dan immers in een hogere absolute afwijking. Echter is de standaarddeviatie in de onderzoeksgroep boven verwachting hoog. Men zou juist verwachten dat de standaarddeviatie in de onderzoeksgroep lager is dan in de controlegroep. De PC4-gebieden in de onderzoeksgroep liggen immers allemaal bij elkaar, terwijl de PC4-gebieden in de controle groep verspreid liggen over verschillende provincies in Nederland.

Ik verwacht niet dat de hoge standaarddeviatie een probleem zal opleveren voor het resultaat van het onderzoek. De hoge standaarddeviatie zal waarschijnlijk veroorzaakt worden door grotere verschillen in de eigenschappen van de huizen in de onderzoeksgroep. Zo is er in de tabel op de vorige pagina bijvoorbeeld al te zien dat de standaarddeviatie en daarmee de spreiding van het woonoppervlak en het perceel oppervlak in de onderzoeksgroep groter is dan in de controle groep.

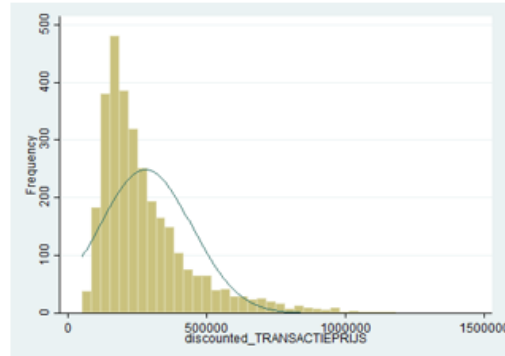
Verder valt in de tabel op de vorige pagina op dat de kleinste waarde van het perceel oppervlak 0 is. Dit is de waarde die wordt gegeven aan appartementen, portiekflats en galerijflats. Bij deze woningsoorten is immers niet echt te spreken van een eigen perceel dat aangekocht wordt bij een transactie. Door deze 0 waarde zal het perceel oppervlakte voor een deel al corrigeren voor de variatie in de transactieprijs die anders door dummy-variabelen appartement, portiekflat of galerijflat zouden worden gecorrigeerd. Dit vormt geen probleem voor het onderzoek aangezien we niet geïnteresseerd zijn in de daadwerkelijke effecten van perceel oppervlakte of appartement/portiekflat/galerijflat op de transactieprijs. Deze variabelen zijn slechts om te corrigeren voor deze factoren, welke variabele corrigeert voor welk deel van de variatie is daarbij niet belangrijk. Ook is het goed om na te gaan of de coëfficiënten van de variabelen perceel oppervlakte en appartement/portiekflat/galerijflat het teken(+ of-) hebben dat men zou verwachten. Ik verwacht een + voor de coëfficiënt van het perceel oppervlak en een – voor appartement/portiekflat/galerijflat.

⁶ Er staan in totaal 19.685 woningen in de PC4-gebieden die in de buurt van nationaalpark Veluwezoom liggen, tegenover 22.675 in de counterfactual PC4-gebieden.

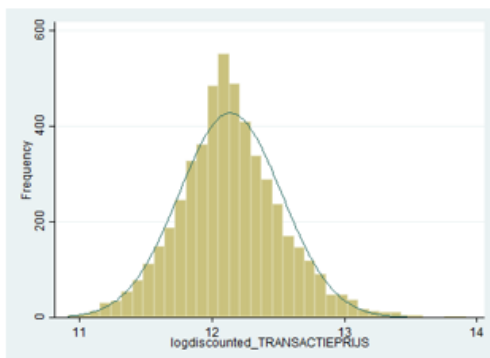
Ook moet er gekeken worden naar de verdeling van transactieprijs van de woningen. Voor het regressie-model dat gebruikt wordt is het nodig dat de transactieprijs een normale verdeling aanneemt. Zoals te zien in onderstaande grafieken zijn de transactieprijs in zowel de onderzoeksgroep als de controle groep niet normaal verdeeld. Dit probleem kan opgelost worden door als afhankelijke variabele het logaritme van transactieprijs te gebruiken. Het logaritme van de transactieprijs is zowel voor de transacties van woningen rond NP Veluwezoom als van woningen elders bij benadering normaal verdeeld.



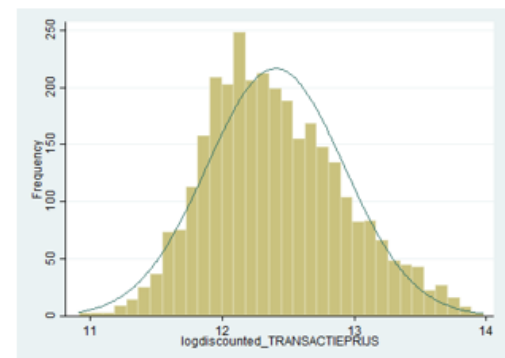
Verdeling T_i voor niet-Veluwezoom



Verdeling T_i voor Veluwezoom



Verdeling $\text{Log } T_i$ voor niet-Veluwezoom



Verdeling $\text{Log } T_i$ voor Veluwezoom

Figuur 1. Verdeling van T_i en $\text{Log } T_i$ voor de controle groep en de onderzoeksgroep.

2.3 Het formele model

'Hedonic pricing' is gebaseerd op het feit dat goederen gewaardeerd worden voor al hun eigenschappen die nut geven aan de bezitter ervan. 'Hedonic prices' zijn gedefinieerd als de impliciete prijzen van eigenschappen en worden onthuld door geobserveerde prijzen van producten en de hoeveelheid die het product van de betreffende eigenschap bezit (Rosen S. , 1974).

In het onderzoek wordt aangenomen dat het nut dat mensen ontleen aan de belevingswaarde van NP Veluwezoom impliciet onthuld kan worden in transactiepreizen van woningen die rond het gebied liggen. Aan de hand van dit onthulde nut wordt vervolgens een schatting gemaakt van de economische waarde van NP Veluwezoom.

Het onderzoek focust op het effect dat het nationaalpark Veluwezoom heeft op de huizenprijs. Er wordt een HP-functie opgesteld. De afhankelijke variabele $\text{Log } T$ is het logaritme van de transactieprijs van een woning. De constante in het model heet α . De belangrijkste onafhankelijke variabele v is het 'al dan niet in de buurt liggen bij NP Veluwezoom'. Dit is een dummy variabele die de waarde 1 aanneemt wanneer een woning in de buurt van NP Veluwezoom ligt en de waarde 0 aanneemt wanneer de woning elders ligt. De onafhankelijke controle variabelen x_1, x_2, x_3 , etc. zijn de factoren waarvoor gecorrigeerd wordt. Deze variabelen bestaan uit karakteristieken van de woning⁸. Voor elke variabele staat een coëfficiënt β_j , deze coëfficiënt geeft het teken (+ of -) en de sterkte van het effect van de bijbehorende variabele op te afhankelijke variabelen. Omdat als afhankelijke variabele het logaritme van de transactieprijs is, worden deze coëfficiënten geïnterpreteerd als procentuele stijging van de transactieprijs wanneer de onafhankelijke variabele met 1 toeneemt. Ten slotte corrigeert errorterm ε voor de variatie in T die veroorzaakt wordt door factoren die niet in het model zijn opgenomen. De geschatte coëfficiënt β_v zal het effect van 'al dan niet in de buurt liggen van NP Veluwezoom' op de transactieprijs schatten. De lineaire HP-functie die de transactieprijs verklaart ziet er als volgt uit:

$$\text{Log } T_i = \alpha + \beta_v v_i + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \varepsilon_i$$

De HP-functie wordt berekend met een meervoudige regressie analyse gebruikmakend van 'Stata: Data Analysis and Statistical Software[®]'. Er zal een significantieniveau van 5% gehanteerd worden.

De factor tijd

Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de rol van de factor tijd in het model. De transacties in de dataset zijn verspreid over een aantal jaar. Dit levert twee mogelijke problemen op in de schatting. Ten eerste zou het zo kunnen zijn dat het effect op de huizenprijzen van het 'al dan niet in de buurt liggen van 'Nationaalpark Veluwezoom'' over de periode van 2008-2017 is veranderd. Misschien hebben bewoners bijvoorbeeld minder vrijetijd gekregen waardoor zij minder tijd kunnen besteden aan activiteiten in het natuurgebied. De waarde die de marginale bewoner hecht aan het hebben van een natuurgebied in de buurt zou dan verminderd kunnen zijn. Als het effect van het 'al dan niet in de buurt liggen van Nationaalpark Veluwezoom' over de tijd is veranderd dan geeft de coëfficiënt β_v het gemiddelde effect over de periode 2008-2017. Voor het onderzoek zijn we geïnteresseerd in het wat het effect nu is. De auteur heeft ervoor gekozen om de redelijke aanname te maken dat de waardering van de marginale bewoner de afgelopen 10 jaar niet is veranderd.

Het zou ook zo kunnen zijn dat er aan het natuurgebied grote aanpassingen zijn gedaan in de periode 2008-2017. Bijvoorbeeld dat het Nationaalpark ineens anderhalf keer zo groot is geworden. Dit zou er ook voor kunnen zorgen dat β_v over de onderzoeksperiode is veranderd. In de analyse zou hiermee

⁸ Een lijst van alle controle variabelen is opgenomen in de appendix

rekening gehouden kunnen worden door een 'difference-in-difference' methode te gebruiken. Hierbij wordt er gekeken naar het verschil tussen transactieprizen voor de aanpassing en transactieprizen na de aanpassing. Er zijn in de afgelopen 10 jaar geen grote aanpassingen gedaan aan het natuurgebied. Bij elkaar zorgt dit ervoor dat de assumptie gemaakt kan worden dat β_v over de onderzoeksperiode constant is gebleven. Door deze assumptie kan de β_v die geschat wordt door dit model gebruikt worden om conclusies te trekken over de waarde van het natuurgebied op dit moment.

Ten tweede zou het zo kunnen zijn dat er trends in de huizenmarkt zitten die per PC4-gebied verschillend zijn. Hierdoor zou een deel van de variatie in de transactieprizen in het model ten onrechte geschat kunnen worden door β_v . Er moeten 2 assumpties gemaakt worden om dit probleem te adresseren. 1) Alle huizen in de dataset moeten beschouwd worden als een en dezelfde markt en 2) de markt moet zich in (de buurt van) een evenwicht bevinden (Tyrväinen, 1997). In de periode 2008-2017 is er behoorlijk wat onrust geweest op de huizenmarkt. De markt is dus niet de gehele periode in evenwicht geweest. Het model kan daardoor een iets vertekend beeld geven van de werkelijke β_v . Dit is een beperking van het onderzoek.

Om transacties uit verschillende jaren(2008-2017) beter met elkaar te kunnen vergelijken zijn alle transactieprizen geconverteerd naar het prijsniveau van 2010. De prijzen zijn geconverteerd naar 2010 prijzen omdat dit de indexcijfers zijn die het CBS beschikbaar heeft. Voor het resultaat van dit onderzoek maakt het niet uit naar welk jaar de prijzen geconverteerd worden.

3 Resultaten

3.1 Belangrijkste onafhankelijke variabele

Om te beginnen is er een HP-functie geschat met een Ordinary Least Squares (OLS) enkelvoudige regressie. OLS schat een lineaire regressie-lijn die een verband in de data zo goed mogelijk representeert. In het eerste regressie-model zijn opgenomen: 1) De afhankelijke variabele; 2) De belangrijkste onafhankelijke variabele. Door later de rest van de variabelen toe te voegen wordt meer duidelijk over de rol van de 'het al dan niet in de buurt liggen van NP Veluwezoom' in het model.

Van het eerste regressie-model is het vooral interessant wat de verklarende kracht van het model is.⁹ Voor het berekenen van de verklarende kracht van een model wordt vaak de grootheid R-Squared¹⁰ (R^2) gebruikt. De R^2 laat zien welk deel van de variatie van de afhankelijke variabele wordt verklaard door het model. De R^2 neemt de waarde 0 tot 1 aan en neemt altijd toe wanneer er meer controle variabelen worden toegevoegd. Bij de berekening van R^2 wordt er namelijk vanuit gegaan dat elke controle variabele een deel van de variatie van de afhankelijke variabelen verklaart. Vanwege het grote aantal variabelen in de dataset wordt voor het berekenen van de verklarende kracht van een model in dit onderzoek gebruik gemaakt van de Adjusted R-Squared¹¹ (Adj. R^2). De Adj. R^2 laat hetzelfde zien als de R^2 maar doet aanpassingen voor het aantal variabelen dat is opgenomen in het model. De Adj. R^2 wordt lager wanneer er nutteloze variabelen aan het model worden toegevoegd. De Adj. R^2 is altijd lager dan de R^2 .

De Adj. R^2 in het eerste regressie-model heeft de waarde 0.079. De belangrijkste onafhankelijke variabele VELUWEZOOM verklaart dus 7,9% van de variatie in de transactieprijs. De R^2 in het eerste regressie-model is 0.078. De Adj. R^2 verschilt weinig van de R^2 . De belangrijkste onafhankelijke variabele in dit model is dus een nuttige variabele.

3.2 Alle controle variabelen

In het tweede regressie-model worden alle bruikbare controle variabelen uit de dataset toegevoegd.¹² De coëfficiënt β_v in dit model geeft het effect van de 'het al dan niet in de buurt liggen bij Nationaal Park Veluwezoom' op de transactieprijs. De geschatte β_v is 0,179; β_v is significant voor een 5% significantieniveau. Een huis dat in de buurt van de Nationaal Park Veluwezoom ligt is naar schatting 17,9% duurder dan een vergelijkbaar huis dat niet in de buurt ligt van Nationaal Park Veluwezoom. De Adj. R^2 is 0.728; het model verklaart 72,8% van de variatie van de transactieprijs, gecorrigeerd voor het aantal controle variabelen. De Adj. R^2 is 64,9% hoger dan in het eerste regressie-model. Het toevoegen van de rest van de controle variabelen aan de belangrijkste controle variabelen zorgt dat de verklarende kracht van het model met 64,9% toeneemt. Er zijn een aantal zaken die de betrouwbaarheid van het model in gevaar kunnen brengen. Deze zullen hieronder besproken worden.

Multicollinearity

Er is een groot aantal controle variabelen opgenomen in het model. Het voordeel hiervan is dat er voor veel factoren gecorrigeerd wordt, waardoor de verklarende kracht (R-squared) van het model groot is.

⁹ De volledige output van het eerste regressie-model is opgenomen in de appendix

¹⁰ De wiskundige formule van R^2 is als volgt: $R^2 = SSR/SSTO = 1 - SSE/SSTO$ met:

SSR = De kwantificering van de afstand tussen de geschatte regressie lijn en het steekproef gemiddelde

SSE = De kwantificering van hoe veel de datapunten variëren van de geschatte regressie-lijn

SSTO = De kwantificering van hoe veel de datapunten variëren het steekproef gemiddelde

¹¹ De wiskundige formule van de adj. R^2 is als volgt: $Adj. R^2 = 1 - (1 - R^2)((n - 1)/(n - p - 1))$

¹² De volledige output van het tweede regressie-model is opgenomen in de appendix

Het nadeel van het opnemen van veel variabelen is dat er multicollinearity kan ontstaan. Multicollinearity betekent dat twee controle variabelen met elkaar gecorreleerd zijn en beide voor eenzelfde deel van de variatie in de onafhankelijke variabele corrigeren. De verklarende kracht van het model zal er niet door veranderen. Wel betekent het dat de coëfficiënten van de controle variabelen niet geïnterpreteerd kunnen worden als werkelijke effecten. Voor dit onderzoek is dat geen probleem, we zijn immers alleen geïnteresseerd in het effect van de belangrijkste onafhankelijke variabele ('het al dan niet in de buurt liggen van nationaalpark Veluwezoom'). Echter, wanneer multicollinearity ervoor zorgt dat coëfficiënten van teken (+ of -) veranderen heeft het wel invloed op het resultaat van dit onderzoek. In dat geval kan het beter zijn een controle variabele niet op te nemen in het model.

Bij het uitvoeren van de regressie analyse geeft Stata voor een aantal variabelen aan dat er in zo'n mate sprake is van multicollinearity dat de variabelen weggelaten kunnen worden. Andere variabelen verklaren al deze variatie in de transactieprijs die door deze variabelen wordt verklaart. Meerdere variabelen 'vertellen hetzelfde verhaal'. Stata laat deze variabelen uit zichzelf weg¹³. Het weglaten van deze variabelen geeft geen problemen voor het resultaat van het onderzoek.

In het model zijn verder nog veel controle variabelen met elkaar gecorreleerd. Er bestaat dus een gevaar dat multicollinearity zorgt voor een verandering in het teken van een van de controle variabelen. Om hiervoor te waken onderzoek ik bij het interpreteren van de resultaten of er coëfficiënten zijn die een ander teken aannemen dan men *a priori*¹⁴ zou verwachten. De onderstaande variabelen vallen op, per variabele zal besproken worden of deze in het model opgenomen dient te worden.

1. Aantal kamers

Wat ten eerste opvalt, is dat het aantal kamers een negatieve coëfficiënt (-2609,663) heeft. Van een woning met 1 kamer meer is de transactieprijs gemiddeld € 2609,663 lager. Dit zou tegen-intuïtief kunnen zijn. Men zou wellicht kunnen verwachten dat een huis met meer kamers juist een hogere transactieprijs heeft. Deze intuïtie klopt echter niet. De coëfficiënt van het aantal kamers dient geïnterpreteerd te worden als het effect van het aantal kamers terwijl al de andere factoren uit het model gelijk blijven. Bij deze factoren hoort onder andere het woonoppervlak. De coëfficiënt van het aantal kamers verteld ons dus wat het effect van het aantal kamers is op de transactieprijs bij eenzelfde woonoppervlak. Een huis met meer kamers op eenzelfde oppervlak zal snel een minder efficiënte indeling hebben. Dit in acht nemend is het goed voor te stellen dat mensen een huis met weinig kamers prefereren boven een huis met veel kamers. Er is dus geen reden om de variabele niet op te nemen in het model.

2. Zolder

Ook de coëfficiënt van het aanwezig zijn van een zolder is negatief (-8763,966). Van een woning met een zolder is de transactieprijs gemiddeld € 8763,966 lager. Dit zou tegen-intuïtief kunnen zijn omdat men wellicht zou denken dat iedereen liever wel een zolder heeft dan geen zolder. Eenzelfde soort redenering kan toegepast worden als bij het aantal kamers. Deze intuïtief klopt niet omdat het hier het aantal zolders betreft voor eenzelfde aantal verdiepingen. Het niet aanwezig zijn van een zolder betekent dus dat er in

¹³ Bij de output die opgenomen is in de appendix krijgen de coëfficiënten de waarde: (omitted)

¹⁴ *A priori* betekent 'voorafgaand aan de ervaring'

plaats van een zolder een ‘gewone’ verdieping op het huis zit. Dat in acht nemend is het goed voor te stellen dat mensen bereid zijn meer te betalen met een huis zonder zolder. Er is dus geen rede om de variabele niet op te nemen in het model.

3. Aantal keukens

Ook de coëfficiënt van het aantal keukens is negatief. Dit is tegen- intuïtief. Het aantal keukens (NKEUKEN) neemt steeds de waarde 1 of 0 aan. Slechts 30 observaties met $NKEUKEN > 1$. Er zouden 2747 woningen met 0 keukens in de dataset zitten. Mijn vermoeden is dat deze variabele niet nauwkeurig is bijgehouden. In Nederland worden ten slotte nauwelijks huizen verkocht zonder keuken. Het opnemen van een dergelijke variabele geeft een vertekend beeld en daarom is het beter deze variabele niet mee te nemen in de regressie. Hetzelfde geldt voor het aantal bijkeukens (NBIJKEUKEN).

4. Onderhoud

Er zijn 2 variabelen voor de staat van onderhoud. Onderhoud binnen (ONBI) en onderhoud buiten (ONBU). Deze variabelen krijgen, volgens het codeboek dat bij de dataset is geleverd, een waarde 1-9 met 1 = ‘uitstekend’ en 9 = ‘slecht’. Beide variabelen hebben een positieve coëfficiënt (5569,954 en 3291,4 respectievelijk). Wanneer deze coëfficiënten juist zijn heeft een woning met een betere staat van onderhoud gemiddeld een lagere transactieprijs. Dat is tegen-intuïtief. Na navraag bij de NVM blijkt dat de variabelen voor de staat van onderhoud omgekeerd geïnterpreteerd dienen te worden als in het codeboek gespecificeerd staat. Er is dus geen rede de variabelen niet op te nemen in het model.

Significantie

Een aantal controle variabelen is niet significant op een significantie niveau van 5%. Meer dan eens worden insignificante controle variabelen door onderzoekers weg gelaten uit een model. Vaak is dit onterecht. Wanneer een controle variabele een verschil maakt in de relatie tussen de BOV en de afhankelijke variabele willen we deze in het model opnemen (O'Brien, 2017). Ook als deze niet significant is.

De meest opvallende insignificante controle variabele is de bouwperiode (BWPER). De dummy-variabelen van de bouwperiode zijn zeer insignificant. Het weglaten van deze variabelen heeft een groot effect op de β_v . Wanneer ze worden weggelaten zorgt dit voor een afname in de β_v van bijna € 10.000. Dit komt door het verschil in de verdeling van transacties over de bouwperiodes tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep.¹⁵ In de dataset zitten voor de PC4-gebieden rond NP Veluwezoom vooral relatief veel transacties uit bouwperiode 5 (1960-1970). In de controlegroep liggen zitten vooral veel transacties uit bouwperiode 7 (1981-1990). Door deze ongelijke verdeling verklaart de variabele BWPER een aanzienlijk deel van de relatie tussen de BOV en de afhankelijke variabelen. Het zou fout zijn om BWPER niet mee te nemen in het model. De β_v zou dan onderschat worden.

3.3 Het uiteindelijke model

Na het weglaten van de variabelen NKEUKENS en NBIJKEUKENS is de Adj. R^2 iets gedaald naar 0.727. Het model verklaart 72,7% van de variatie in de transactieprijs. De β_v is iets afgenomen naar

¹⁵ Een overzicht van deze verdeling is opgenomen in de appendix

0,176. Een woning in het gebied rond NP Veluwezoom is gemiddeld 17,6% duurder dan een vergelijkbare woning elders.

	Alleen de dummy-variabele veluwezoom	Alle controle variabelen	Het uiteindelijke model
Coefficient Veluwezoom	0.266	0.179	0.176
Adj.R-Squared	0.079	0.728	0.727

Tabel 2. De coefficient β_v en de Adj.R-Squared per regressie.

Het uiteindelijke model kan gebruikt worden om de betalingsbereidheid van de marginale bewoner voor het in de buurt wonen van NP Veluwezoom te meten. De marginale Wanneer NP Veluwezoom volledig veranderd zou worden, in laten we zeggen een woongebied, daalt de prijs van de woningen in de omliggende PC4-gebieden naar verwachting met 17,6%.

Op het moment dat een individu een woning koopt weet hij dat hij deze op een zeker moment ook weer kan verkopen. Voor de periode dat hij in de woning heeft gewoond heeft hij nut ontleent aan de belevingswaarde van NP Veluwezoom. De volgende koper van de woning zal opnieuw 15% van de transactieprijs betalen voor de belevingswaarde van NP Veluwezoom. Van de belevingswaarde zal bij een woningtransactie niets verloren gaan, deze wordt slechts overgedragen aan de volgende koper. Deze zal op zijn beurt weer nut ontleen aan de belevingswaarde van NP Veluwezoom gedurende de periode dat hij in het huis woont. De β_v kan daarom geïnterpreteerd worden als de betalingsbereidheid voor de belevingswaarde van NP Veluwezoom tot in de oneindige toekomst, verdisconteerd naar het huidige moment.

3.4 Discussie

Een van de al eerder genoemde beperkingen van de HP-methode is dat het zich beperkt tot de waardering van omwonenden. Er zijn ook mensen die belevingswaarde hechten en NP Veluwezoom en die niet in de buurt van het gebied wonen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan vakantiegangers en dagjesmensen. Deze groep mensen valt buiten de strekking van dit onderzoek. Met de volgende berekening wordt daarom een ondergrens bepaald voor de belevingswaarde van NP Veluwezoom.

Van de transactieprijs van een woning in de buurt van NP Veluwezoom wordt 17,6% omdat het in de buurt ligt van NP Veluwezoom. Vermenigvuldigd met de gemiddelde transactieprijs en het totaal aantal woningen rond NP Veluwezoom geeft dat een totale belevingswaarde van € 922.305.262,21¹⁶.

¹⁶ Totaal aantal woningen: 19.685; Gemiddelde transactieprijs: € 265.209.

4 Conclusie

Het Nationaal Park Veluwezoom is op verschillende manieren waardevol. Een van de manieren waarop het gebied waarde toevoegt is het creëren van belevingswaarde. Om een economische waarde te geven aan deze belevingswaarde is de hedonic pricing methode gebruikt.

In verschillende onderzoeken is de HP methode gebruikt voor het waarderen van natuurlijke hulpbronnen. Voorbeelden van deze eerdere onderzoeken zijn het waarderen van luchtvervuiling (Ridker & Henning, 1967) en het waarderen van een stadsbos (Tyrväinen, 1997).

De HP methode is gebaseerd op het principe dat de prijs van een goed bepaalt wordt door de bundel van eigenschappen dat een goed bezit. Door een model te maken van zo veel mogelijk eigenschappen van een woning is het effect van NP Veluwezoom op de prijs van woningen die in de buurt van het gebied liggen geschat.

Hierbij is het belangrijk om beschikking te hebben over gedetailleerde gegevens met betrekking tot woning transacties, zowel van woningen die rond NP Veluwezoom liggen als woningen elders. De gegevens die in dit onderzoek gebruikt zijn waren afkomstig van de NVM, aangevuld met gegevens van het CBS.

De gemiddelde prijs voor koopwoningen rond het onderzochte Nationaal Park ligt aanzienlijk hoger dan in de onderzochte controle groep. Uit de resultaten van het regressie-model dat een schatting maakt van de HP functie van de transactieprijs blijkt dat een deel van het verschil in huizenprijzen verklaart kan worden door het feit dat woningen in de buurt liggen van NP Veluwezoom.

Voor een woning in het gebied rond NP Veluwezoom wordt gemiddeld €42.210,16 meer betaald dan voor een vergelijkbare woning elders. Dat is 15% van de gemiddelde transactieprijs. Dit kan geïnterpreteerd worden als de betalingsbereidheid van de marginale bewoner voor de belevingswaarde van NP Veluwezoom tot in de oneindige toekomst, verdisconteerd naar het huidige moment.

Beleidsmakers kunnen dit resultaat gebruiken wanneer er een beslissing genomen moet worden over het behoud van NP Veluwezoom. Bijvoorbeeld wanneer er een voorstel wordt gemaakt om het gebied een andere bestemming te geven. De economische waarde van de belevingswaarde van het Nationaal Park kan als argument ingebracht worden tegen economische voordelen die behaald zouden kunnen worden met het veranderen van de gebiedsbestemming.

Zoals elk onderzoek heeft ook deze scriptie haar beperkingen. De grootste beperking is dat over de periode waaruit de data afkomstig is er sprake is geweest van onevenwicht op de woningmarkt. Hierdoor zou het kunnen dat dit onderzoek een iets vertekend beeld geeft.

Er zijn twee suggesties die ik doe aan toekomstige onderzoekers van dit onderwerp. Ten eerste zou de betrouwbaarheid van het onderzoek toenemen wanneer de controle groep uitgebreid wordt. Ideaal zou zijn wanneer een dataset gebruikt wordt met alle verkooptransactie van woningen in Nederland over een bepaalde periode.

De tweede suggestie die ik doe voor toekomstige onderzoekers is voor de belangrijkste onafhankelijke variabele 'het al dan niet in de buurt liggen van NP Veluwezoom' de afstand te nemen tot NP Veluwezoom. Dit zou het onderzoek aanzienlijk nauwkeuriger maken. In dit onderzoek is deze variabele als een dummy-variabele opgenomen.

Bibliografie

- Bosker, M., Garretsen, H., Marlet, G., Roderick, P., Poort, J., & Clemens, v. W. (2016). Bijdrage aardbeving aan waardedaling woningen in Groningen overschat. *ESB ruimtelijk*, 294-298.
- Brander, L., & Koetse, M. (2011). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation. *Journal of Environmental Management*, 2763-2773.
- Carson, R. T., Flores, N. E., Martin, K. M., & Wright, J. L. (sd). Contingent Valuation and Revealed Preference Methodologies: Comparing the Estimates for.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2015). *Toelichting Wijk- en Buurtkaart 2013,2014 en 2015*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018). *Bestaande koopwoningen; verkoopprijzen prijsindex 2010=100 1995-2017*. Opgehaald van CBS web site:
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=81884NED&D1=a&D2=224,228,232,236,241,245,249,253,258,262,266,270,275,279,283,287,292,296,300,304,309,313,317,321,326,330,334,338,343,347,351,355,360,364,368,372,377,381,385,389&HDR=T&STB=G1&VW=T>
- CPB/PBL. (2013). *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*. Den Haag: CPB.
- De Kam, G. (2016). *Waardedaling van woningen door aardbevingen in de provincie Groningen*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Dekkers, J., & Koomen, E. (2008). Waardering open ruimte in woonomgeving. *RSA Najaarsmiddag* (pp. 1-20). VU.
- Droes, M., & Koster, H. (2016). Renewable Energy and Negative Externalities: The Effects of Wind Turbines on House Prices. *Journal of Urban Economics*, 121-141.
- Freeman, A. M. (1979). The Hedonic Price Approach to Measuring Demand for Neighborhood Characteristics. *Studies in Urban Economics*, 191-217.
- Google. (2018). *Nationaalpark Veluwezoom*. Opgehaald van Google Maps:
<https://www.google.nl/maps/place/Nationaal+Park+Veluwezoom/@52.0572257,6.0060077,12.25z/data=!4m5!3m4!1s0x47c7bcc9278a0a47:0x46a1476b7999402f!8m2!3d52.046903!4d6.0121795>
- Hudis, P. (2015). Labor Theory of Value. In M. T. Gibbons, *The Encyclopedia of Political Thought*. John Wiley & Sons.
- Jevons, S. W. (1871). *The Theory of Political Economy*. Palgrave Macmillan.
- Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, 132-157.
- Luttik, J., & Zijlstra, M. (1997). *Woongenot heeft een prijs*. Wageningen.

- Menger, C. (1871). *Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*. Wilhelm Braumuller.
- NVM. (2017). *Analyse Woningmarkt 4e Kwartaal 2017*. NVM.
- O'Brien, R. M. (2017). Dropping Highly Collinear Variables. *Social Science Quarterly*, 360-375.
- OECD. (2018). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Opgehaald van OECD web site:
<http://www.oecd.org/environment/cost-benefit-analysis-and-the-environment-9789264085169-en.htm>
- Palmquist, R. (1991). Hedonic methods. *Elsevier, North-Holland*, 77-120.
- Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., & Common, M. (2014). *Natural Resource and Environmental Economics 4th Edition*. Routledge.
- Ridker, R., & Henning, J. (1967). The determinants of residential property values with special reference to air pollution. *The Review of Economics and Statistics*, 246-257.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets:. *Journal of political economy*, 34-55.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of political economy*.
- Rouwendal, J., & Weijschede-van der Straaten, J. (2011). De waarde van natuur afgemeten aan woningprijzen. *Economisch Statistische Berichten*, p.40-44.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. William Strahan.
- Spotzi. (2018). *4-Cijferige Postcode Nederland*. Opgehaald van Spotzi:
<https://www.spotzi.com/nl/kaarten/postcodes/4-cijferige-postcode-nederland/>
- Stigler, G. J. (1950). The Development of Utility Theory. *Journal of Political Economy*, 307-327.
- Tyrväinen, L. (1997). The amenity value of the urban forest: an application of the. *Landscape and Urban Planning*, 211-222.
- Van Loghum, B. S. (2015). MKBA, social cost benefit analyses for better care and. *Tijdschrift voor gezondheidswetenschappen*, 167–167.
- Walras, L. (1874-1877). *Eléments d'économie pure*. Routledge.

Appendix

PC6CODE	SOORTAPP	NDAKTERRAS
pc6_ID	SOORTWONING	NKEUKEN
prov_ID	OORSPRVRKOOPPR	NBIJKEUK
Wijk_ID	LAATSTVRKOOPPR	NWC
Buurt_ID	TRANSACTIEPRIJS	NBADK
Straat_ID	PROCVERSCHIL	PARKEER
afd_ID	VERKOOPCOND	INPANDIG
nvmreg_ID	DATUM_AANMELDING	TUINLIG
gem_ID	DATUM_AFMELDING	TUINAFW
plaats_ID	NVMCIJFERS	ONBI
POSTCODE	OPENPORTIEK	ONBU
CATEGORIE	LIFT	VERW(NIET IN DATASET)
BWPER	KWALITEIT	ISOL
PERCEEL	NVERDIEP	LIGCENTR
WOONOPP	NKAMERS	LIGMOOI
M2	VTRAP	LIGDRUKW
INHOUD	ZOLDER	GED_VERHUURD
TYPE	VLIER	PERMANENT
HUISKLASSE	WOONKA	ERFPACHT_TONEN
SOORTHUIS	NBALKON	STATUS
KENMERKWONING	NDAKKAP	MONUMENT

Appendix Tabel 1. Overzicht van de variabelen uit de NVM-dataset. (Groen: bruikbaar, Rood: niet bruikbaar, Paars: bruikbaar na bewerking)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PERCEEL	8,233	252.1564	367.1212	0	4930
WOONOPP	8,233	116.5071	45.91022	28	886
M2	8,233	116.7112	44.89755	0	506
INHOUD	8,233	377.5944	191.2223	80	7777
TRANSACTIE~S	8,233	219116.4	121278	50000	1000000
OPENPORTIEK	8,233	-0.76801	0.434887	-1	1
LIFT	8,233	0.109438	0.312207	0	1
NVERDIEP	8,233	2.414187	0.855698	1	6
NKAMERS	8,233	4.550346	1.539305	1	32
VTRAP	8,233	0.010081	0.099905	0	1
ZOLDER	8,233	0.307664	0.461555	0	1
VLIER	8,233	0.111138	0.314322	0	1
WOONKA	8,233	0.467387	1.223628	0	5
NBALKON	8,233	0.259687	0.443448	0	2
NDAKKAP	8,233	0.188753	0.399933	0	2
NDAKTERRAS	8,233	0.073606	0.26346	0	2
NKEUKEN	8,233	0.670108	0.478398	0	3
NBIJKEUK	8,233	0.29819	0.458552	0	2
NWC	8,233	3.96842	1.628889	0	10
NBADK	8,233	0.953966	0.433861	0	5
PARKEER	8,233	1.882667	2.329842	0	8
INPANDIG	8,233	0.043727	0.204498	0	1
TUINLIG	8,233	3.220576	2.77596	0	8
TUINAFW	8,233	3.521438	0.864233	1	5
ONBI	8,233	6.96344	1.088414	1	9
ONBU	8,233	7.020892	0.975427	1	9
ISOL	8,233	2.162881	1.550517	0	5
LIGCENTR	8,233	1.912669	0.601485	0	3
LIGDRUKW	8,233	0.571116	0.570004	0	2
GED_VERHUURD	8,233	0	0	0	0
PERMANENT	8,233	0.999636	0.019087	0	1
MONUMENT	8,233	0.006316	0.079227	0	1

Appendix Tabel 2. Beschrijvende statistieken van alle bruikbare variabelen uit de dataset

Kwartalen	Indexcijfer (2010=100)	Kwartalen	Indexcijfer (2010=100)
2008 1e kwartaal	105,4	2013 1e kwartaal	86,5
2008 2e kwartaal	105,5	2013 2e kwartaal	84,7
2008 3e kwartaal	106,7	2013 3e kwartaal	85,1
2008 4e kwartaal	105,9	2013 4e kwartaal	84,8
2009 1e kwartaal	105,2	2014 1e kwartaal	85,2
2009 2e kwartaal	102,5	2014 2e kwartaal	85,8
2009 3e kwartaal	101,1	2014 3e kwartaal	86,6
2009 4e kwartaal	100,3	2014 4e kwartaal	86,6
2010 1e kwartaal	100,1	2015 1e kwartaal	87,3
2010 2e kwartaal	100,3	2015 2e kwartaal	87,9
2010 3e kwartaal	100,4	2015 3e kwartaal	89,1
2010 4e kwartaal	99,2	2015 4e kwartaal	89,7
2011 1e kwartaal	98,7	2016 1e kwartaal	90,8
2011 2e kwartaal	98,3	2016 2e kwartaal	91,8
2011 3e kwartaal	97,5	2016 3e kwartaal	94,1
2011 4e kwartaal	95,8	2016 4e kwartaal	95,1
2012 1e kwartaal	94,6	2017 1e kwartaal	97,0
2012 2e kwartaal	92,8	2017 2e kwartaal	98,9
2012 3e kwartaal	89,1	2017 3e kwartaal	101,2
2012 4e kwartaal	88,5	2017 4e kwartaal	102,9

Appendix Tabel 3. Indexcijfer (2010=100) per kwartaal voor de markt voor bestaande koopwoningen 2008-2017 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2018)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	8,233
Model	1063.9953	17	62.5879588	F(17, 8215)	=	748.70
Residual	686.737212	8,215	.083595522	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6077
				Adj R-squared	=	0.6069
Total	1750.73251	8,232	.212674017	Root MSE	=	.28913

logdiscoun~S	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
PERCEEL	.0001676	.0000123	13.67	0.000	.0001436 .0001917
WOONOPP	.0058562	.0001536	38.13	0.000	.0055552 .0061573
INHOUD	.0000184	.000037	0.50	0.620	-.0000542 .0000909
SOORTWONING					
5	.1737438	.0157237	11.05	0.000	.1429214 .2045662
7	.2599253	.0204366	12.72	0.000	.2198645 .2999862
8	.1141102	.0516643	2.21	0.027	.0128351 .2153853
9	.4472719	.0265407	16.85	0.000	.3952453 .4992984
10	.3676725	.0269393	13.65	0.000	.3148647 .4204804
11	.3702251	.0575544	6.43	0.000	.2574038 .4830463
12	.7073672	.2898363	2.44	0.015	.1392147 1.27552
21	.1924833	.0326762	5.89	0.000	.1284297 .256537
22	.129732	.0279825	4.64	0.000	.0748792 .1845849
23	.000296	.0266445	0.01	0.991	-.051934 .0525259
24	.0888451	.0181748	4.89	0.000	.053218 .1244722
25	.0603409	.0203129	2.97	0.003	.0205225 .1001594
26	.1983245	.088546	2.24	0.025	.0247518 .3718971
27	.0917377	.1454036	0.63	0.528	-.1932901 .3767656
_cons	11.34412	.0174665	649.48	0.000	11.30989 11.37836

Appendix Tabel 4. De output van het regressie-model met alleen de belangrijkste controle variabelen

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	8,233
Model	1279.93685	73	17.5333815	F(73, 8159)	=	303.86
Residual	470.795664	8,159	.057702618	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7311
				Adj R-squared	=	0.7287
Total	1750.73251	8,232	.212674017	Root MSE	=	.24021

logdiscoun~S	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VELUWEZOOM	.1794088	.0066207	27.10	0.000	.1664306 .1923869	
WOONOPP	.0041553	.0001444	28.77	0.000	.0038722 .0044385	
PERCEEL	.000151	.0000112	13.47	0.000	.000129 .000173	
INHOUD	.0000188	.000032	0.59	0.557	-.0000439 .0000815	
SOORTWONING						
5	.0757083	.0143107	5.29	0.000	.0476556 .103761	
7	.1451116	.0182571	7.95	0.000	.109323 .1809002	
8	.0497916	.0448899	1.11	0.267	-.038204 .1377873	
9	.2983995	.0238364	12.52	0.000	.251674 .345125	
10	.2351736	.0236317	9.95	0.000	.1888494 .2814977	
11	.2854372	.0484815	5.89	0.000	.1904011 .3804733	
12	.4194708	.248531	1.69	0.091	-.0677132 .9066549	
21	-.016242	.0487806	-0.33	0.739	-.1118644 .0793803	
22	-.1334418	.0474563	-2.81	0.005	-.2264683 -.0404153	
23	-.1595635	.0479037	-3.33	0.001	-.2534668 -.0656601	
24	-.2063329	.043903	-4.70	0.000	-.2923939 -.1202718	
25	-.207204	.0453211	-4.57	0.000	-.2960449 -.118363	
26	-.2413512	.0846516	-2.85	0.004	-.40729 -.0754124	
27	-.1258255	.1304009	-0.96	0.335	-.3814444 .1297935	
OPENPORTIEK						
LIFT	.0465563	.0370586	1.26	0.209	-.0260881 .1192006	
NVERDIEP	.0609605	.0125282	4.87	0.000	.0364021 .0855189	
NKAMERS	.0264374	.0069248	3.82	0.000	.012863 .0400117	
VTRAP	-.00344	.0028249	-1.22	0.223	-.0089776 .0020976	
ZOLDER	.0281697	.0271251	1.04	0.299	-.0250024 .0813417	
VLIER	-.0317504	.0072871	-4.36	0.000	-.0460351 -.0174658	
WOONKA						
1	.0304074	.0096629	3.15	0.002	.0114657 .0493491	
2	.0156484	.0109864	1.42	0.154	-.0058878 .0371846	
3	.0452483	.0624656	0.72	0.469	-.0772002 .1676968	
4	.0185031	.027211	0.68	0.497	-.0348375 .0718436	
5	.0296279	.011151	2.66	0.008	.0077692 .0514867	
5	.1078871	.0203497	5.30	0.000	.0679964 .1477777	
NBALKON						
NDAKKAP	.0330832	.0076206	4.34	0.000	.0181448 .0480216	
NDAKTERRAS	.0178827	.0071091	2.52	0.012	.0039471 .0318183	
NKEUKEN	.0324258	.0105655	3.07	0.002	.0117148 .0531368	
NBIJKEUK	-.0369312	.0060022	-6.15	0.000	-.048697 -.0251654	
NBADK	.0155804	.0063547	2.45	0.014	.0031235 .0280372	
NBADK	.0238109	.0065298	3.65	0.000	.011011 .0366109	
PARKEER						
2	.0888061	.0112693	7.88	0.000	.0667153 .1108968	
3	.1636448	.012115	13.51	0.000	.1398962 .1873934	
4	.1303135	.0073119	17.82	0.000	.1159804 .1446467	
6	.1218647	.0168571	7.23	0.000	.0888204 .154909	
8	.1371878	.0137851	9.95	0.000	.1101654 .1642102	
INPANDIG						
INPANDIG	.0405158	.0144816	2.80	0.005	.0121282 .0689034	
INPANDIG	0	(omitted)				

TUINLIG						
1	-.0843734	.0133214	-6.33	0.000	-.1104867	-.05826
2	-.0346971	.013436	-2.58	0.010	-.0610351	-.008359
3	-.0461415	.0128602	-3.59	0.000	-.0713507	-.0209322
4	-.0401792	.0122006	-3.29	0.001	-.0640955	-.0162629
5	-.0530202	.0108284	-4.90	0.000	-.0742466	-.0317937
6	-.0255229	.0119022	-2.14	0.032	-.0488543	-.0021915
7	-.0328406	.0119928	-2.74	0.006	-.0563496	-.0093316
8	-.0295271	.0135146	-2.18	0.029	-.0560191	-.0030352
TUINLIG	0	(omitted)				
TUINAFW						
2	-.0108364	.0439983	-0.25	0.805	-.0970842	.0754115
3	.1076127	.0230781	4.66	0.000	.0623736	.1528517
4	.1783245	.0241915	7.37	0.000	.1309029	.2257461
5	.1552288	.0237528	6.54	0.000	.1086673	.2017904
ONBI	.0289696	.004224	6.86	0.000	.0206894	.0372497
ISOL	.0168362	.0022496	7.48	0.000	.0124264	.0212461
ONBU	.006382	.0046244	1.38	0.168	-.002683	.0154471
LIGCENTR						
1	-.0070284	.0393572	-0.18	0.858	-.0841785	.0701217
2	-.0209368	.0393285	-0.53	0.594	-.0980307	.0561571
3	-.0008945	.040123	-0.02	0.982	-.0795458	.0777569
MONUMENT	.00153	.0361629	0.04	0.966	-.0693585	.0724184
GED_VERHUURD	0	(omitted)				
PERMANENT	.6697619	.1396385	4.80	0.000	.3960349	.9434889
ERFPACHT_T~N	-.0110366	.0093346	-1.18	0.237	-.0293347	.0072616
OAD	-5.91e-06	4.58e-06	-1.29	0.197	-.0000149	3.07e-06
BWPER						
1	-.1397466	.2418199	-0.58	0.563	-.6137752	.3342821
2	-.1479003	.2414715	-0.61	0.540	-.621246	.3254454
3	-.1278495	.2415558	-0.53	0.597	-.6013604	.3456613
4	-.1913797	.2415097	-0.79	0.428	-.6648002	.2820408
5	-.2732977	.2414622	-1.13	0.258	-.7466252	.2000298
6	-.2061279	.2414453	-0.85	0.393	-.6794222	.2671664
7	-.1041419	.241456	-0.43	0.666	-.5774573	.3691734
8	-.0350179	.2415254	-0.14	0.885	-.5084693	.4384335
9	.048578	.2417041	0.20	0.841	-.4252236	.5223795
_cons	10.64484	.2854755	37.29	0.000	10.08524	11.20445

Appendix Tabel 5. De output van het volledige regressie-model

BWPER	VELUWEZOOM		Total
	0	1	
0	1	0	1
1	109	184	293
2	720	251	971
3	599	223	822
4	509	365	874
5	567	1,124	1,691
6	616	472	1,088
7	1,006	190	1,196
8	573	251	824
9	404	69	473
Total	5,104	3,129	8,233

Appendix Tabel 6. De verdeling van transacties over de bouwperiodes tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep