



university of
 groningen

faculty of spatial sciences

economic geography

Windparken en Woningprijzen in Groningen en Drenthe

Rapportage in opdracht van RTV Noord en RTV
Drenthe

URSI Report 364

Dr. Michiel N. Daams
Dr. Frans J. Sijtsma

26 September 2019



Inhoud

1. Inleiding	2
2. Data en studiegebied	3
3. Empirisch model	6
4. Resultaten en discussie	7
4.1 Een eerste blik op de markt: transactievolumes	7
4.2 Verkoopprijzen versus vraagprijzen	7
4.3 Hedonische prijsanalyse	8
5. Conclusies	12
Referenties	13
Appendix	14

Samenvatting

Deze studie onderzoekt het effect van aangekondigde, maar nog niet ontwikkelde, grootschalige windparken in het Drentse Mondengebied en de Veendam-Meeden regio op woningprijzen. De analyse maakt gebruik van een hedonisch prijsmodel en observeert 20,371 transacties over 2008-2018. Het aantal transacties nabij de windparken laat een substantiële toename zien die zou kunnen wijzen op een mogelijke ‘vlucht’ uit het gebied. De data laten zien dat woningen met uitzicht op de windparken worden verkocht voor prijzen die relatief laag zijn ten opzichte van 1) de vraagprijzen en 2) ten opzichte van te verwachten prijzen op basis van de kenmerken van de woningen nabij de windparken en prijsontwikkelingen elders in de regio waar geen windmolens gebouwd worden. Prijsanalyse daarentegen suggereert een prijsdip in 2017 die vervolgens in 2018 herstelt, al is het mogelijk dat de piekende woningmarkt een prijsdaling maskeert. De geanalyseerde data duiden op een prijsdaling voor woningen nabij of met uitzicht op de windparken. Echter, over de impact van de nog niet aangelegde windparken is logischerwijs onzekerheid in de markt – en ook in de analyse van marktuitskomsten.

1. Inleiding

In de provincies Groningen en Drenthe worden windparken gepland en ontwikkeld, waaronder grootschalige windparken. Onder de regionale bevolking leidt dit tot gemengd positieve en negatieve publieke reacties, waarbij dalende woningprijzen regelmatig worden aangehaald als een aannemelijk gevolg van de geplande windparken. In dit kader meet deze studie hoe het niveau van woningprijzen mogelijk verandert in een periode waarin potentiële woningkopers rekening kunnen houden met de toekomstige aanleg van windturbines nabij woningen. We richten ons op twee regio's waar grootschalige windparken worden aangelegd: het Drentse Mondengebied en de Groningse regio rond Veendam en Meeden. Centraal staat de vraag: wat is het effect van de twee aangekondigde, maar nog niet ontwikkelde, windparken op de prijzen van nabije woningen?

Eerder is een vraag van dergelijke aard door anderen onderzocht, maar met name in een niet-Nederlandse context. Studies van reeds gerealiseerde windturbines in de Verenigde Staten en Denemarken laten zien dat nabije woningen, afhankelijk van hun afstand tot de turbines, 7.3%-14.5% in prijs dalen (Heintzelman and Tuttle 2012; Jensen et al. 2014). Nederland is slechts het onderwerp van een enkele studie: Droës en Koster (2016) laten het gemiddelde effect van individuele windturbines op de prijzen van nabije woningen door heel Nederland zien. Dit gemiddelde prijseffect zou ongeveer -1.4% bedragen voor woningen binnen twee kilometer van een windturbine. Echter, een Nederland-brede studie, met daarin een grote variatie in stedelijke en rurale gebieden, onderschat of overschat mogelijk de effecten in de noordelijke regio's. Ook is het aannemelijk dat de impact van een grootschalig windpark afwijkt van de impact van een enkele windmolen. Verder worden de windmolens in de windparken hoger dan eerder geanalyseerde windmolens. Dit tezamen legitimeert nadere studie.

Deze studie analyseert hoe prijzen van woningen die recent verkocht zijn (tot en met 2018) reageren op de verwachte aanleg van de grootschalige windparken 'Windpark Drentse Monden' en 'Windpark N33'. De theoretische motivatie hiervoor is dat woningprijzen een reflectie zijn van alle verwachte *toekomstige* baten en lasten die potentiële woningkopers associëren met een te koop staande woning (Palmquist 2005). Daarom kan een positieve of negatieve perceptie van de windparken al voor de daadwerkelijke aanleg in woningprijzen weerspiegeld worden. Hierin moet er wel rekening mee gehouden worden dat de windparken nog niet gerealiseerd zijn, en dat er in de periode tot 2018 ook geen absolute zekerheid was dat de windparken ook daadwerkelijk aangelegd zouden worden; zo liepen er meerdere procedures tegen de windparken, onder meer bij de Raad van State (RTV Drenthe 2019; RTV Noord 2019). Hierdoor kan uit woningprijzen nog geen marktreactie op daadwerkelijke, fysieke, veranderingen in de lokale leefomgeving ontleed worden. Wel weerspiegelen woningprijzen de verwachtingen over de windparken, bijvoorbeeld zorgen die leven over lokale impacts op het karakter van de leefomgeving, of overlast door geluid, slagschaduw, licht, of trillingen (Medisch Contact 2018a, 2018b). Deze analyse splitst dergelijke zaken niet uit, maar geeft inzicht in de *gemiddelde* impact van de geplande windparken op de prijzen van nabije woningen – op een ruimtelijk verfijnde manier, en met extra aandacht voor woningen met uitzicht op de windparken.

Om effecten op woningprijzen te meten is een zogenaamde hedonische prijsanalyse de beste methode. Dit is een veelgebruikte techniek die verkoopprijzen ontleedt in verschillende 'onderdelen': bijvoorbeeld de waarde van vierkante meters, het bouwjaar, een garage en andere karakteristieken van woningen. Ook het effect van nabijheid tot scholen, banen of natuur kan hierin worden meegenomen. En zo ook eventuele negatieve aspecten zoals nabijheid tot windparken. Afstand van verkochte woningen tot windparken en een groot aantal andere kenmerken van woningen kan worden geobserveerd dankzij gebruik van de database van de Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM). Deze database omvat een omvangrijk deel van de woningmarkt in het studiegebied. Gegevens uit deze database analyseren we in twee stappen, om ontwikkelingen binnen de woningmarkt in het studiegebied zowel in de breedte als in detail te begrijpen. Zo analyseren we, voor overzicht in de breedte, eerst op een beschrijvende manier het aantal transacties en de verhouding tussen vraag- en verkoopprijzen: zijn patronen hierin te herleiden tot nabijheid tot de windparken? Vervolgens richten we ons, voor noodzakelijk detail, op de resultaten voor het hedonisch regressiemodel. De hedonische analyse bouwt voort op beproefde technieken in recente internationale wetenschappelijke literatuur (Daams et al. 2016; Daams et al. 2019a; Daams et al., 2019b; Pope en Pope 2015; Slade 2018).

2. Data en studiegebied

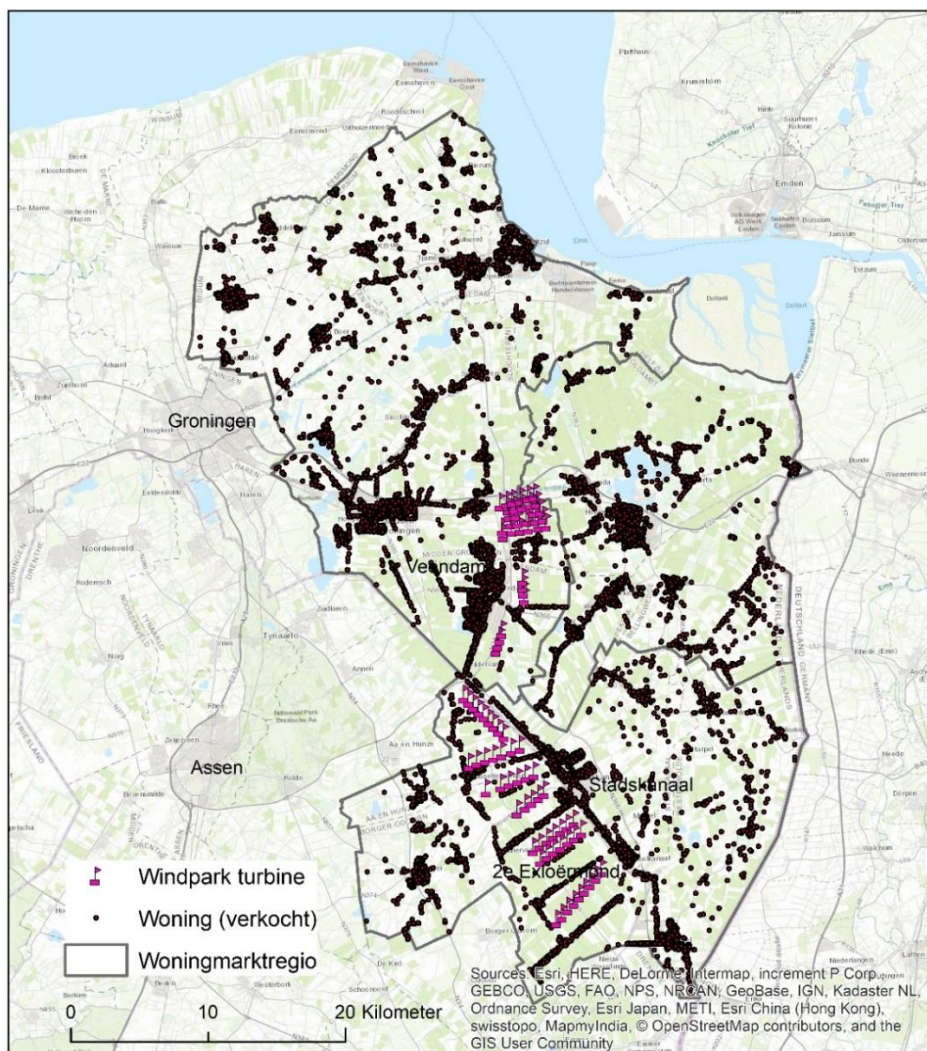
Deze studie maakt gebruik van gegevens over woningtransacties tussen Januari 2008 en December 2018 zoals gemeten in de NVM-database. De NVM database omvat ongeveer 70% tot 80% van de woningmarkt in Nederland in recente jaren, en dekt ook in Noord-Nederland een omvangrijk deel van de markt. Een voordeel van deze data is dat deze naast transactiegegevens zoals prijs, vraagprijs, verkoopdatum, en woninglocatie ook veel woningkenmerken (m², aantal kamers, ...) bevat. Ook bevat de dataset informatie over de ruimtelijke deelmarkt, of woningmarktregio, waarin woningen gelegen zijn. Dit benadert het ruimtelijk schaalniveau waarop lokaal vraag en aanbod de prijzen van woningen bepaalt. Op basis van woningmarktregio's bakenen we het studiegebied af. Dit voorkomt dat we dit gebied te nauw definiëren, en daardoor eventuele prijseffecten van windparken onderschatten omdat ze dan bijvoorbeeld door alle woningen gedeeld kunnen worden, of dat we het gebied te breed definiëren en daardoor geen relevante referentiewoningen zouden observeren. In ons geval worden dus zowel woningen nabij de windparken geobserveerd als woningen verder weg van de windparken, waarvan het onwaarschijnlijk is dat de prijs door deze parken beïnvloed wordt maar waarvan de prijzen wel beïnvloed worden door dezelfde lokale krachten van vraag en aanbod – omdat ze in dezelfde woningmarktregio gelegen zijn. Zo kunnen we de prijzen van woningen nabij windmolens vergelijken met de 'niet-beïnvloedt' veronderstelde prijzen van woningen verder weg. Specifiek kijken we naar woningen binnen de drie woningmarkt regio's die NVM definieert als 'Noord-Oost Groningen', 'Slochteren en omstreken', en 'Zuid-Oost Groningen' waaronder een Noord-Oostelijk deel van Drenthe valt. Dit zijn de woningmarktregio's waarin de windparken in het Drentse Mondengebied en langs de N33 in Groningen gepland zijn (Figuur 1).

Binnen het studiegebied observeren we, na standaard schoonmaak van de data, 20.371 transacties. Deze steekproef bevat alleen eengezinswoningen omdat er binnen het studiegebied, waaronder de nodige lintdorpen, slechts een beperkt aantal appartementen is verkocht, en anders de systematisch verschillende prijsvorming van deze twee woningtypen te veel ruis in de econometrische analyse zou introduceren. Onze aanpak voorkomt dit. In de initiële beschrijvende analyses van het studiegebied (secties 4.1 en 4.2), overigens, zijn de appartementen wel opgenomen voor een bescheiden extra compleetheid. Statistieken over de kenmerken van de woningen in de steekproef kunnen worden geraadpleegd in Tabel A1 in de Appendix.

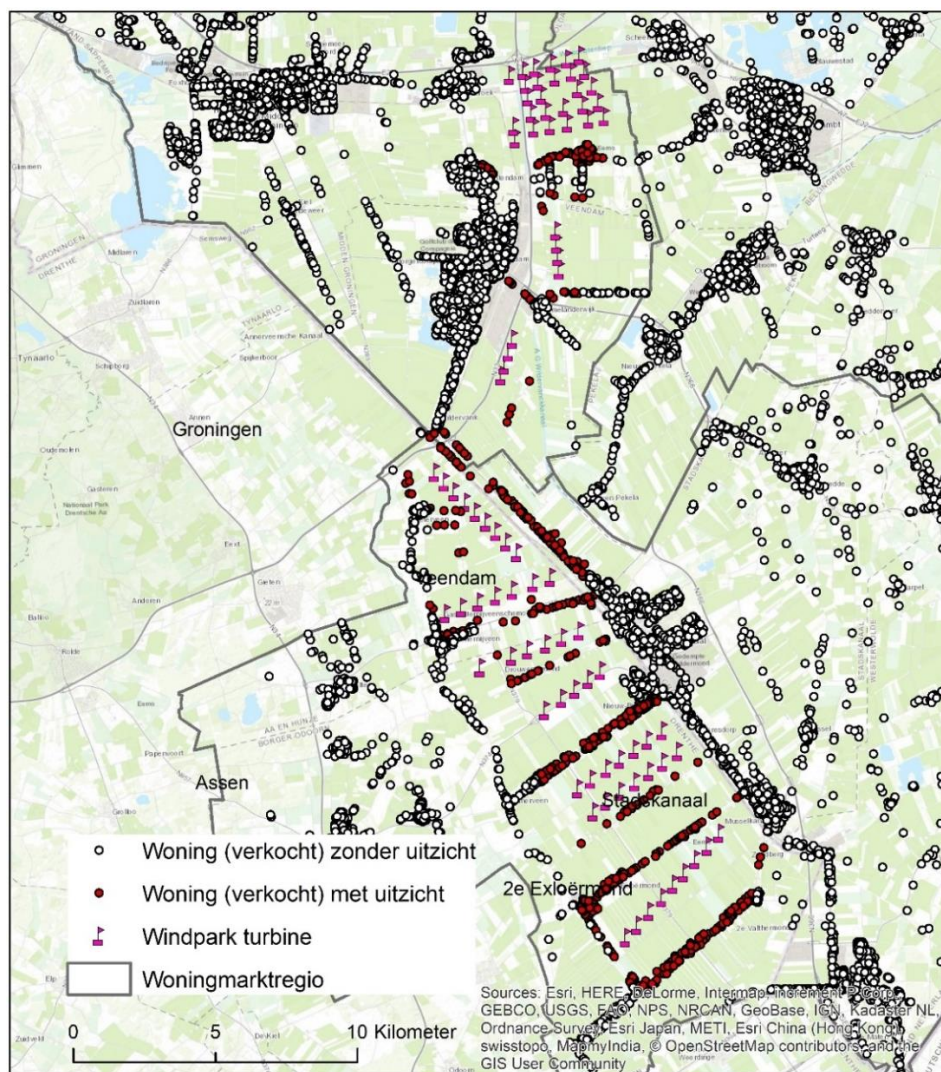
De nabijheid van woningen tot windparken wordt gemeten in hemelsbrede afstand. Een centrale maatstaf om extra ruimtelijk detail toe te voegen aan onze analyse is 'uitzicht op een windpark'. Deze maatstaf is bepaald door locaties aan te duiden waar een direct uitzicht van een woning op een turbine, of meerdere turbines, van een windpark in de toekomst verwacht is. De locaties van de turbines zijn afgeleid van openbare documenten over turbine opstellingen die zijn 'ge-geocodeerd' in een Geografisch Informatie Systeem (GIS). De maatstaf van 'uitzicht' gaat uit van een relatief conservatieve inschatting van welke woningen een direct uitzicht hebben op een windpark. Het is mogelijk dat meer woningen, die verder weg gelegen zijn, een dergelijk uitzicht zullen krijgen: de ongeveer 200-meter hoogte van de geplande turbines kunnen wellicht ook vanuit een woning gezien worden als er nog een additionele woning tussen de geobserveerde woning en het windpark gelegen is. Het resultaat van deze analyse, namelijk de verkochte woningen met en zonder uitzicht zijn te zien in Figuur 2.

Figuur 3 laat zien wat de afstand is van 'woningen met uitzicht' (woningen die door de maatstaf in Figuur 2 geassocieerd zijn met uitzicht op een windpark) tot de meest nabije turbine.¹ De meeste 'woningen met uitzicht' liggen binnen 1,5 kilometer van een turbine, en de 'woning met uitzicht' die het meest ver van een turbine gelegen is ligt op een afstand van 2,5 kilometer. Let wel, niet alle panden binnen een dergelijke afstand zijn geassocieerd met uitzicht. Voor ongeveer voor 1 op de 4 woningen binnen 2,5 kilometer van een turbine wordt via onze modelmatige GIS aanpak een direct uitzicht op een turbine in het windpark geschat.

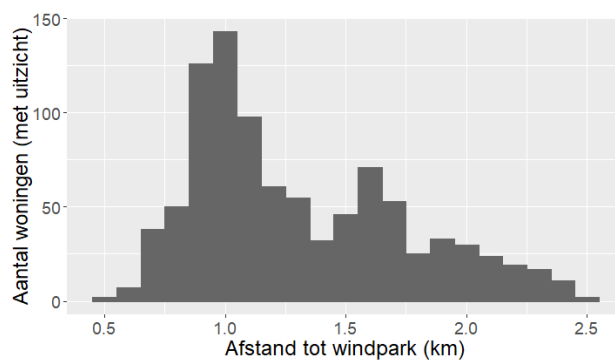
¹ Overigens zijn andere turbines, dat wil zeggen, turbines buiten de windparken, in het studiegebied vrijwel afwezig – dit is vastgesteld op basis van gegevens van WindStats.nl / Bosch & van Rijn.



Figuur 1 – Studiegebied en geobserveerde woningtransacties.



Figuur 2 – Verkochte woningen met of zonder uitzicht op de geplande windparken.



Figuur 3 – Afstand van verkochte woningen tot windparken, enkel voor woningen die geassocieerd zijn met uitzicht op een windpark

3. Empirisch model

In deze studie doen we een stapsgewijze analyse. Eerst kijken we naar het aantal transacties. Een relatief hoog aantal transacties kan een teken zijn van 'onrust' of 'hitte' op de markt. Een hoog aantal transacties met lagere prijzen kan wijzen op wegtrekkende bewoners. Een erg laag aantal (percentage) transacties zou kunnen wijzen op onverkoopbaarheid.

Als een tweede stap analyseren we het verschil tussen vraagprijs en transactieprijs. Een mogelijkheid is dat woningen nabij windparken verkocht worden voor prijzen beneden de vraagprijzen. Deze analyse is beperkt; verkopers kunnen vraagprijzen bijstellen in anticipatie op de windparken. Dit is een initiële stap om te bekijken of rond de windparken een relevant patroon in woningprijzen ontstaat.

In de derde en finale stap kijken we naar het deel van de huizenprijzen dat door een woningprijsmodel niet verklaard wordt. Is dat onverklaarde deel van woningprijzen negatief, dan wijst dat op prijzen die lager zijn dan op basis van de kenmerken van de betreffende woningen verwacht mag worden als prijzen vergelijkbaar zouden zijn over het gehele studiegebied. Mogelijk liggen prijzen in een bepaald subgebied altijd lager dan in de rest van het studiegebied door lagere kwaliteit van woningen en hun omgeving. In dat geval wijzen negatieve residuen niet op een relevante trend of prijseffect. Echter, als voor woningen nabij windparken het onverklaarde deel van prijzen veranderd *over de tijd heen*, bijvoorbeeld wanneer de aanleg van de windparken nadert, dan wijst dat op een prijseffect (prijzdaling of -stijging) als gevolg van de windparken.

De derde stap, als hoofdanalyse in deze studie, maakt gebruik van een hedonisch prijsmodel. In navolging van de literatuur over de zogenoemde 'difference-in-differences' methode schatten we een model waarmee we aan de hand van een uitgebreide set van variabelen voor kenmerken en locaties van woningen de prijzen van woningen verklaren, om ons vervolgens te richten op de residuen in het model. Deze residuen geven het deel van de prijs van een geobserveerde woning dat niet door het model verklaard wordt: ofwel, het residu is de verkoopprijs van een woning minus de door het model voorspelde prijs van die woning. Als er over de tijd heen een schok of geleidelijke verandering in lokale woningprijzen zou zijn, door de verwachte bouw van een windpark, dan zou dit zichtbaar moeten zijn in dat deel van de woningprijzen dat niet door een standaard model verklaard wordt. Daarom vergelijken we de gemiddelde residuen voor woningen nabij een windpark en voor woningen verder weg met elkaar, op jaarbasis. Bij een positief prijseffect van een windpark vallen, in theorie, de residuen geleidelijk over de tijd heen hoger uit, en bij een negatief effect worden lagere residuen verwacht – in het geval van nabije woningen. Voor verder weg gelegen woningen zouden de residuen stabiel moeten blijven, onder de assumptie dat deze woningen geen impact van de windparken ondervinden. Voor meer detail over een aanpak van dit type zie Pope en Pope (2015) of Slade (2018).

Het hedonische hoofdmodel dat we voor de bovenstaande analyse gebruiken volgt een zogenoemd 'spatial fixed effect' ontwerp. Dat wil zeggen, het model houdt rekening met regionale verschillen in woningprijzen, in ons geval op het niveau van woningmarktregio's. Bovendien houden het model er ook rekening mee dat woningmarkten in beweging kunnen zijn, door toe te staan dat schattingen van de regionale prijsverschillen per jaar variëren. Als gevolg hiervan wordt de impliciete bijdrage van woningkenmerken aan de prijzen van woningen in het model berekend op basis van variatie in woningprijzen en -kenmerken *binnen* een gegeven jaar en woningmarktregio. Zie tabel A1 in Appendix voor inzicht in woningkenmerken in het model.

We geven hieronder, voor de wiskundig aangelegde lezers, de formele specificatie van het gebruikte model. We verklaren het natuurlijk logaritme van de prijs ($\ln P_{iwt}$). Omdat het logaritme van prijzen wordt gebruikt kunnen coëfficiënten eenvoudig als procentuele prijsveranderingen worden geïnterpreteerd. Voor woning i in woningmarktregio w op tijdstip t kan het model worden beschreven als

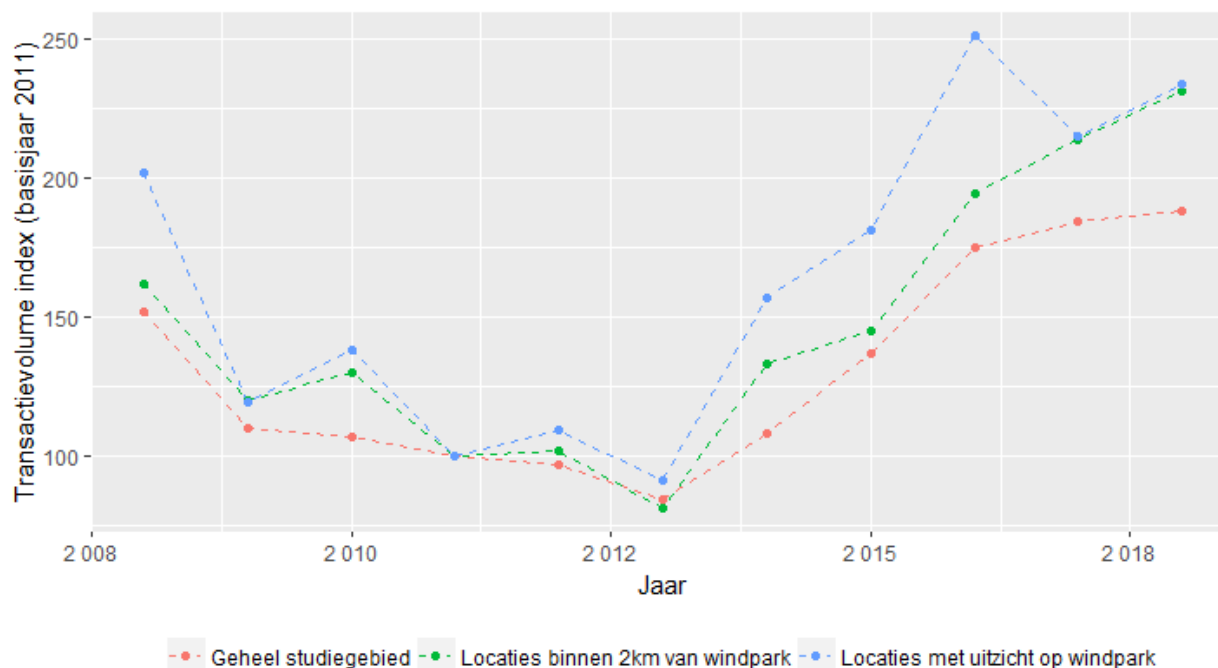
$$\ln P_{iwt} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{iwtk} + \varepsilon_{iwt} \quad (1)$$

waar X_{iwtk} een vector is van k woningkarakteristieken ($k = 1, \dots, K$), waaronder jaar-per-woningmarkt 'fixed effects'; en ε_{iwt} staat voor ruimtelijk geclusterde standaardfouten (PC6).

4. Resultaten en discussie

4.1 Een eerste blik op de markt: transactievolumes

Als eerste stap om de markt in het studiegebied te begrijpen kijken we naar transactievolume. Het aantal transacties is in Figuur 4 uitgesplitst voor drie groepen verkochte woningen: woningen binnen het gehele studiegebied ('de markt'), woningen binnen 2 kilometer van een windpark, en woningen met uitzicht op een windpark. Voor iedere groep is het relatief aantal verkopen per jaar in een index gemeten (basisjaar 2011 = 100).² Het jaar 2011 is als basisjaar gekozen omdat rond deze tijd voor beide geobserveerde windparken gedetailleerde adviezen ter voorbereiding van Milieu Effect Rapportages (MER) zijn uitgebracht (Commissie MER 2011; 2012).



Figuur 4 – Index voor jaarlijks aantal woningtransacties, per locatie-categorie

De indices voor transactievolumes laten een afwijkend verloop zien voor de woningen nabij de windparken ten opzichte van woningen in de het gehele studiegebied. Tot op zekere hoogte beweegt het relatieve aantal transacties van woningen in gebieden nabij de windparken mee met de markt als geheel. Maar met name na 2012 zien we twee patronen. Ten eerste, het aantal verkopen nabij windparken, met name voor woningen met uitzicht op de locaties waar windturbines geplaatst zullen worden, stijgt aanzienlijk, ook in vergelijking tot stijgende transactievolumes in de markt als geheel. Ten tweede, het aantal verkopen in recente jaren ligt nabij de windparken consistent 50 tot 100 procentpunten hoger dan in het studiegebied als geheel.

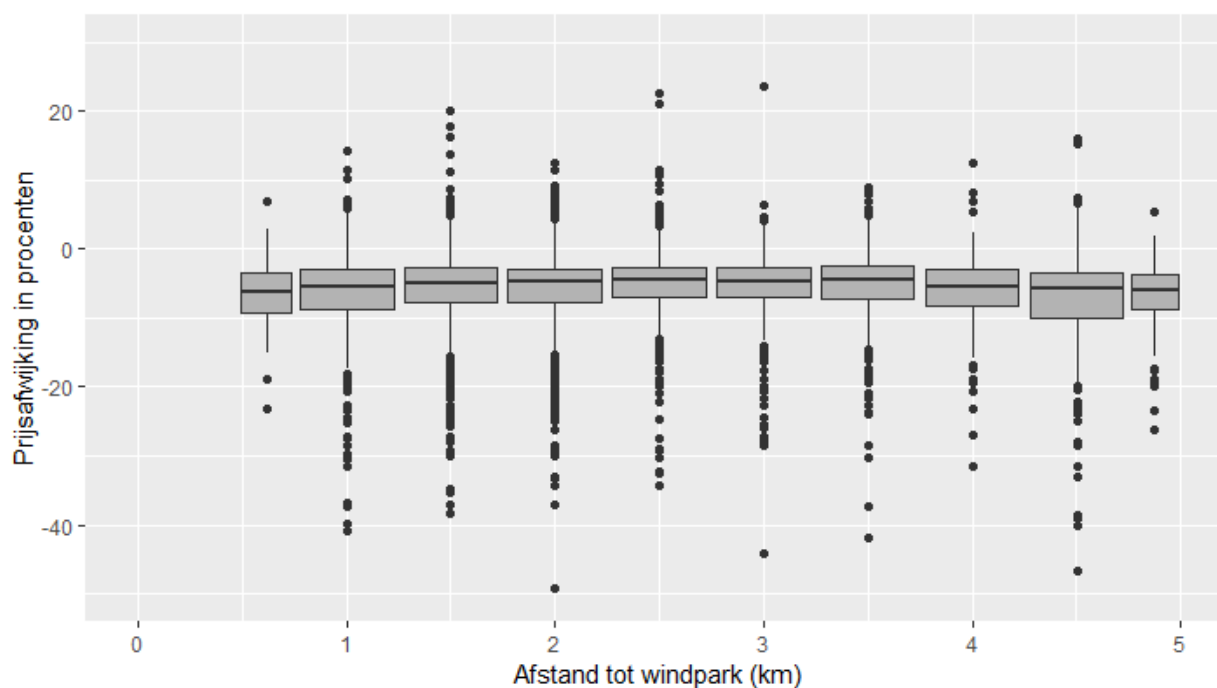
4.2 Verkooprijzen versus vraagrijzen

In theorie, in een situatie waarin we transactievolumes constant houden, is het wel mogelijk dat er aanpassingen plaatsvinden in prijzen. Een mogelijkheid is dat woningen nabij de windparken verkocht

² Interpretatie is als volgt: bij een index-waarde van 200 is het aantal verkopen tweemaal zo hoog als in 2011, bij een index-waarde van 50 is het aantal verkopen tweemaal lager dan in 2011.

worden voor prijzen die beneden de vraagprijzen liggen. Nu is dit een beperkte analyse, omdat verkopers vraagprijzen zullen bijstellen wanneer zij verwachten dat de marktprijzen voor huizen hoger of lager zullen uitvallen nabij windmolens indien de competitie tussen potentiële kopers in dergelijke locaties verandert – dus deze analyse ondervangt niet alle veranderingen in prijzen, als die er zijn. Maar, het is een zinvolle eerste stap om te bekijken of een patroon in de vraagprijzen ten opzichte van de gerealiseerde verkoopprijzen te onderscheiden is.

We richten ons nu tot Figuur 5. Onder een daadwerkelijke negatieve prijsimpact, zouden we in het linkerdeel van de figuur (in de meest linker rij in het raster) een relatief hoge dichtheid van negatieve afwijkingen van de vraagprijs verwachten. De figuur laat een patroon zien dat hier op lijkt (zie de blauwe cirkel). Het patroon hangt grotendeels eenvoudigweg samen met de aanwezigheid van een bevolkingskernen. Echter, binnen de blauwe cirkel, op een afstand van 1,5 tot 2 kilometer van de windparken, daar waar uitzicht op deze windparken aannemelijk is, zien we toch een dichtheid van negatieve prijsafwijkingen die relatief hoger lijkt te zijn dan elders. Aan de andere kant wordt er in datzelfde gebied ook met enige regelmaat ‘overboden’ op woningen. Dit geeft aan dat we dieper naar de transacties moeten kijken; dit gaan we doen met de hedonische analyse in de volgende paragraaf.



Figuur 5 – Afwijking verkoopprijs van vraagprijs (in %), box-plots per 500-meter afstand tot windpark

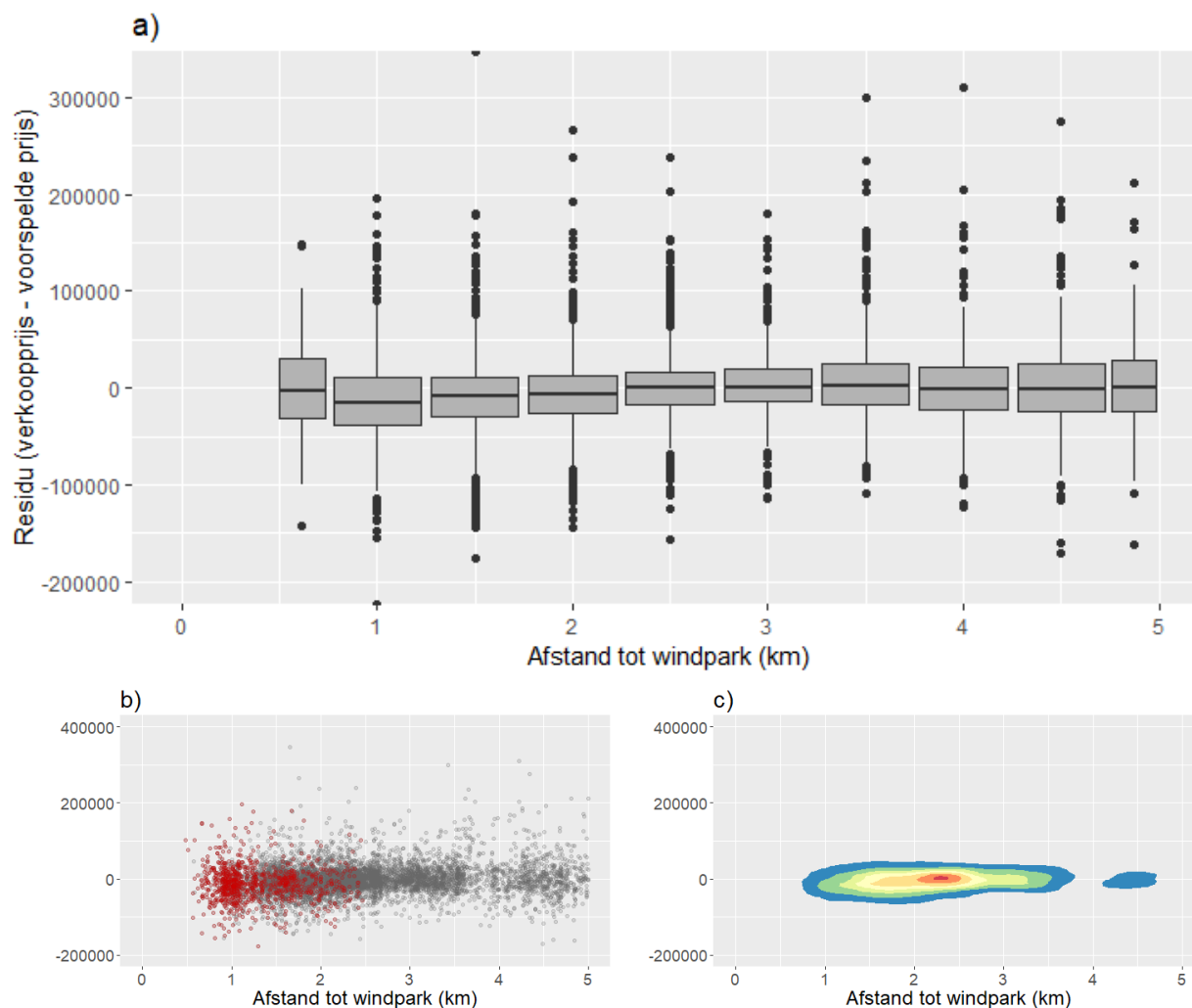
4.3 Hedonische prijsanalyse

De resultaten voor het hedonisch model zijn significant en als verwacht. Hieronder richten we ons op de analyse van de residuen. Een residu is berekend als de transactieprijs van een woning minus de door het model voorspelde prijs van deze woning. Een positief residu betekent dat een woning verkocht is voor een prijs die hoger is dan het model kan verklaren, en een negatief residu betekent dat de verkoopprijs onder de prijs ligt die door het model voorspeld wordt. Als er nabij windparken systematisch hoge [lage] residuen worden gevonden, waarin een trend te zien is over recente jaren, dan suggereert dit een positieve [negatieve] ontwikkeling in woningprijzen die samenhangt met e windparken (en bijvoorbeeld het moment van aankondiging of naderende aanleg).

We wenden ons eerst tot een plot van residuen (Y-as) per afstand tot een windpark (X-as), in paneel a. Als er een aanzienlijke impact is, dan zouden de residuen nabij de windparken relatief hoog of laag moeten liggen. We zien dat in de plot dat de massa van de residuen voor woningen nabij de

windparken, tot op een afstand van 2,5 kilometer, duidelijk lager ligt dan van de residuen van woningen verder weg. Dit duidt op een mogelijk negatieve prijsimpact van de windparken die afneemt met afstand over de eerste 2,5 kilometer.

In paneel b zien we dezelfde residuen als in paneel a, waarbij de residuen voor woningen met uitzicht op windparken roodgekleurd zijn. Daarin zien we de residuen voor de woningen ‘met zicht’ op windparken op de kortste afstand (rond een kilometer afstand) niet aanzienlijk afwijken van de residuen van andere woningen aldaar. Dit suggereert dat mogelijke prijseffecten van de windparken door alle woningen nabij de parken gedeeld worden en niet alleen in het geval van uitzicht. Voor woningen met uitzicht die verder weg gelegen zijn, tussen 1 en 2,5 kilometer van de windparken, lijken wel relatief veel uitschieters naar beneden (lage residuen) zichtbaar.



Figuur 6 – a) boxplots van residuen; b) ‘zoom-in’ op residuen voor woningen binnen 5km van windpark, woningen met uitzicht op het windpark in rood; c) dichtheid van residuen in paneel a.

In paneel c kijken we nogmaals naar de verdeling van alle residuen, specifiek de dichtheid van de residuen, en dat bevestigt het beeld dat we al hadden op basis van paneel a dat de massa van de residuen in het linkerdeel van de plot, voor locaties nabij de windparken, relatief lager uitvalt. Dit kan eventueel om impacts van enkele duizenden Euro’s per woning gaan maar dit ook om tienduizenden Euro’s – als nadere analyse laat zien dat de residuen over de tijd heen systematisch afnemen als respons op de aankondiging of ontwikkeling van de windparken. Als dat niet het geval is, dan is het aannemelijk dat de lage residuen

weerspiegelen dat prijzen nabij de windparken ‘altijd’ relatief laag liggen nabij de windparken, los van de ontwikkeling van deze windparken.³

Voor we de residuen gaan groeperen, per type locatie relatief tot een windpark, is het nodig om te observeren dat de data, en nadere verkenning met behulp van Google Streetview, laten zien dat er enkele ‘te verwachten’ gevallen zijn van zeer negatieve residuen voor woningen. Die woningen zijn dus voor een prijs verkocht zijn die fors lager is dan het model kan verklaren omdat deze woningen of hun locaties van zeer lage kwaliteit zijn. Maar, het valt ook op dat een aantal van de negatieve residuen zich concentreert in gebieden met direct uitzicht op de windparken, terwijl deze gebieden niet of minder vaak worden geobserveerd onder de woningen met positieve residuen. Er is geen model voor nodig om te begrijpen dat de beleving van landschap door de ontwikkeling van de windparken een geheel andere beleving kan worden, omdat de sfeer van eindeloze landerijen verandert in een industrieterrein-sfeer (Figuur 7). Een prijsdaling is ook wat recente woningprijsliteratuur suggereert (Droës en Koster 2016; Jensen et al. 2014).



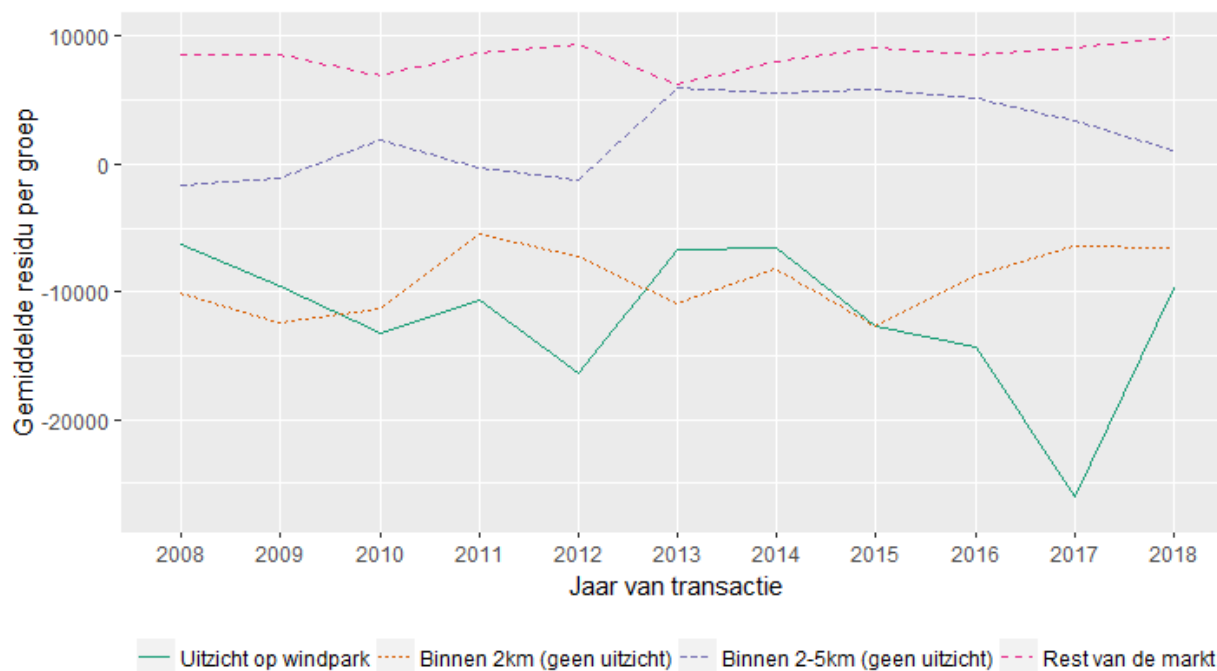
Figuur 7 – Voorbeeld van een locatie met uitzicht op de ontwikkellocatie van een windpark.

In nadere analyse van de residuen, over de tijd heen, analyseren we of prijzen systematisch afnemen als respons op de aankondiging of ontwikkeling van de windparken. Om dit te doen groeperen we de residuen als ‘gemiddeld residu’ per jaar, per locatie-categorie (zie Figuur 8). Figuur 8 laat per jaar zien hoeveel woningwaarde (in EUR) er gemiddeld niet door het model verklaard wordt, binnen een geobserveerde locatie-categorie (zoals onderscheiden in de legenda onder de figuur). Relevant is dat de figuur een dip laat zien in 2017 voor woningen met uitzicht op de windparken. Echter, nadere inspectie van de data laat zien dat dit deels met de ‘toevallige’ aanwezigheid van enkele woningen van uitzonderlijk lage kwaliteit te maken heeft (bijvoorbeeld een woning die naast een onaantrekkelijk bedrijfspand staat), waardoor het model de prijs voor een dergelijke woning overschat en het residu laag uitvalt, zonder relatie tot het windpark. De dip kan dus deels veroorzaakt worden door dergelijke observaties en door de windparken.⁴

³ Nadere analyse laat zien dat de prijzen in locaties met uitzicht op de windparken inderdaad structureel lager liggen dan in de rest van het studiegebied, in ieder jaar. Dit systematische verschil in prijsniveau staat dus los van de huidige windmolenperikelen.

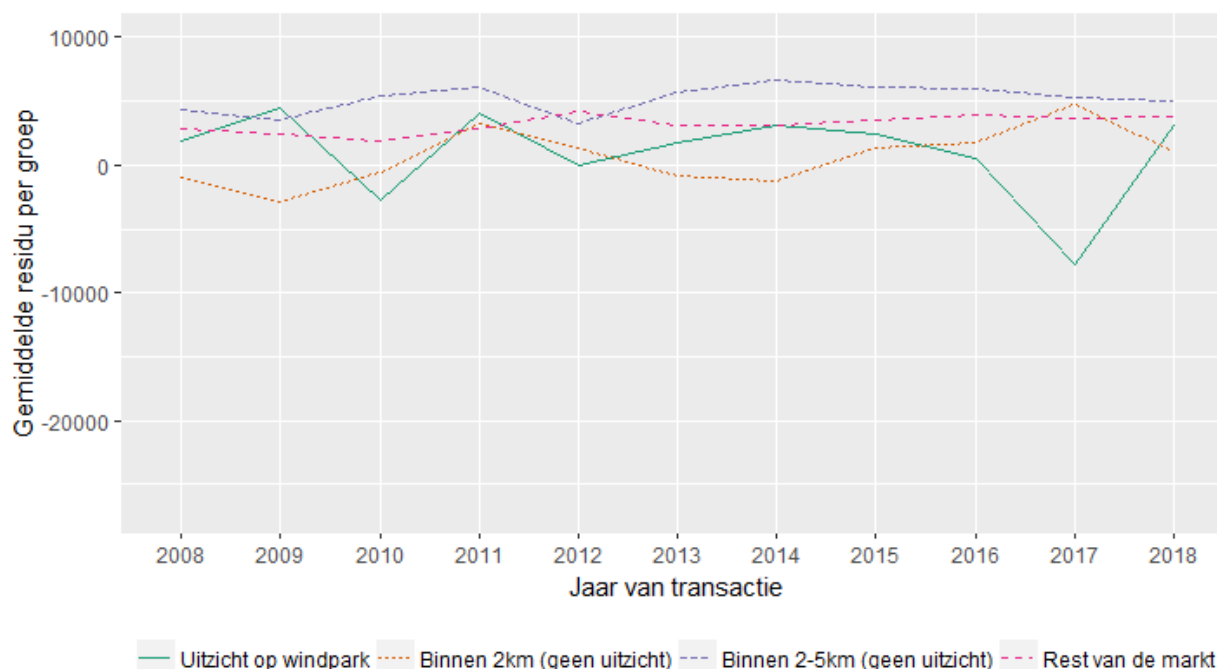
⁴ Verkennende ‘difference-in-differences’ modellen bevestigen het beeld dat de residuen laten zien, en suggereren gematigde tot substantiële prijsdalingen om en nabij de 10%, maar kunnen niet nader vertrouwd worden omdat een eerste vereiste daarvoor is dat de residuen een duidelijk patroon laten zien. Hiervoor is het mogelijk nog te vroeg. Een dergelijke analyse is betekenisvoller wanneer in de markt meer zekerheid is over de fysieke ontwikkeling van de windparken en de impacts daarvan op de leefomgeving.

Om de sensitiviteit van de resultaten in Figuur 8 te evalueren, is het hedonisch model (1) herschat in een alternatieve modelspecificatie die verfijnder rekening houdt met regionale of locatie-specifieke prijsverschillen, op het niveau van 4-positie postcodegebieden. Dit is niet gedaan in het hoofdmodel omdat een dergelijk model mogelijk de effecten de windmolens tegen elkaar zou kunnen wegstrepen (zie Daams et al. 2016) ten gunste van het verklaren van een groter deel van de variatie in woningprijzen in de data. Echter, een voordeel van een model dat verfijnder voor locatie controleert is dat de residuen minder vervormd worden door effecten van niet-geobserveerde woning- en locatiekenmerken die samenhangen met de nabijheid van een windpark. De resultaten voor dit alternatieve model zijn gebruikt om Figuur 8 te reproduceren in een conservatievere variant, Figuur 9. In Figuur 9 blijft de dip in 2017 zichtbaar, wat betekent dat dit geen systematische prijsdip is op het niveau van 4-positie postcodegebieden, maar op een lager schaalniveau, anders was deze dip door het model verklaard en niet meer zichtbaar geweest in de residuen. Dit suggereert wederom dat de dip in 2017 te verklaren kan zijn aan de hand van 'lage kwaliteit' woningen en door uitzicht op de ontwikkel-locaties van de windparken. In 2017 zagen we ook dat de markt voor woningen met uitzicht op de windparken relatief minder actief was (c.f. Figuur 4). Echter, er moet ook opgemerkt worden dat deze prijsdip in 2018 weer verdwijnt wat een structurele prijsdip minder aannemelijk maakt.⁵ Maar, een andere mogelijke verklaring is dat de prijsdip vervaagd wordt door de piekende woningmarkt.



Figuur 8 – Gemiddelde residuen per jaar, voor woningen in afzonderlijke locatie-categorieën.

⁵ Een versie van het alternatieve model dat voor alleen woningen in Drenthe geeft vergelijkbare resultaten. Voor Groningen is geen model geschat door een te laag aantal transacties van woningen met uitzicht op windpark N33.



Figuur 9 – Reproductie van Figuur 8 maar op basis van resultaten voor het alternatieve model.

5. Conclusies

Deze studie heeft de mogelijke impact van windparken in het Drentse Mondengebied en nabij Meeden en Veendam in Groningen onderzocht op basis van 20.371 woningtransacties over 2008 tot 2018. Onze analyse heeft grote beperkingen omdat de aanleg van de parken gepland is en woningprijzen en hun verschillen en veranderingen veelal gemakkelijker te interpreteren zijn na realisatie.

De data laten geen duidelijk patroon zien in de reactie van de woningmarkt op de geplande aanleg van de windparken. Zo laat het aantal transacties rond de windparken een substantiële toename zien in recente jaren, wat wijst op een mogelijke ‘vlucht’ uit het gebied. Een duidelijk beeld in de data is dat op plekken met uitzicht op geplande windmolens huizen verkocht worden tegen lagere prijzen. Lagere prijzen dan door de verkopende partij gehoopte prijzen (de vraagprijzen) en, in recente jaren, lager dan gewoon te verwachten prijzen op basis van woningkarakteristieken (vierkante meters, bouwjaar, isolatie en meer) en prijsontwikkelingen elders in de regio waar geen windmolens gebouwd worden. De prijzen voor woningen met uitzicht op de windturbines laten met name een prijsdip zien in 2017 die vervolgens in 2018 weer herstelt, al is het mogelijk dat de piekende woningmarkt een prijsdaling maskeert. Over de impact van deze nog niet aangelegde windparken blijft echter nog onzekerheid in de markt – en daarmee ook in de analyse van marktuitskomsten.

Erkentelijkheden

De auteurs van dit rapport zijn dankbaar naar de Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs voor het beschikbaar stellen van transactiegegevens voor dit onderzoek. Ook bedanken zij WindStats.nl / Bosch & van Rijn voor het beschikbaar stellen van gegevens over windmolens in Noord Nederland.

Referenties

- Daams, M. N., Sijtsma, F. J., & Van der Vlist, A. J. (2016). The effect of natural space on nearby property prices: accounting for perceived attractiveness. *Land Economics*, 92(3), 389–410. <https://doi.org/10.3368/le.92.3.389>
- Daams, M. N., Sijtsma, F. J., & Veneri, P. (2019a). Mixed monetary and non-monetary valuation of Attractive urban green space: A case study using Amsterdam house prices. *Ecological Economics*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106430>
- Daams, M. N., Proietti, P., & Veneri, P. (2019b). The effect of asylum seeker reception centers on nearby house prices: Evidence from the Netherlands. *Journal of Housing Economics* <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2019.101658>.
- Dröes, M. I., & Koster, H. R. (2016). Renewable energy and negative externalities: The effect of wind turbines on house prices. *Journal of Urban Economics*, 96, 121–141.
- Heintzelman, M. D., & Tuttle, C. M. (2012). Values in the wind: A hedonic analysis of wind power facilities. *Land Economics*, 88(3), 571–588.
- Jensen, C. U., Panduro, T. E., & Lundhede, T. H. (2014). The vindication of Don Quixote: The impact of noise and visual pollution from wind turbines. *Land Economics*, 90(4), 668–682.
- Medisch Contact (2018a, 22 maart). *Windmolens maken wel degelijk ziek: toepassing voorzorgsbeginsel en beter onderzoek zijn nodig*. Verkregen via: <https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/windmolens-maken-wel-degelijk-ziek.htm>.
- Medisch Contact (2018b, 10 oktober). *WHO: ‘Geluid windturbines gezondheidsrisico’*. Verkregen via: <https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/who-geluid-windturbines-gezondheidsrisico.htm>.
- Palmquist, R. B. (2005). *Property value models*. In: Handbook of Environmental Economics, Vol. 2., ed. K. Göran-Mähler and J. R. Vincent, 763–819. North Holland: Amsterdam.
- Pope, D. G., & Pope, J. C. (2015). When Walmart comes to town: Always low housing prices? Always? *Journal of Urban Economics*, 87, 1–13.
- RTV Drenthe (2019, 17 april). *Platform Storm trekt weer aan kortste eind: Drents windpark komt er echt*. Verkregen via: <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/146411/Platform-Storm-trekt-weer-aan-kortste-eind-Drents-windpark-komt-er-echt>.
- RTV Noord (2019, 29 mei). *Raad van State: Windpark N33 mag er komen*. Verkregen via: <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/209120/Raad-van-State-Windpark-N33-mag-er-komen>.
- Slade, B. A. (2018). Big- Box Stores and Urban Land Prices: Friend or Foe? *Real Estate Economics*, 46(1), 7–58.

Appendix

Tabel A1 – Beschrijvende statistieken voor de transactie-data

Statistic	Alle woningen ($N = 20.371$)		Binnen 2 km ($N = 1.859$)		Met uitzicht ($N = 943$)	
	Mean	St. Dev.	Mean	St. Dev.	Mean	St. Dev.
Prijs (EUR)	171,469.70	79,666.20	163,141.90	70,770.82	177,370.80	72,595.91
Afstand tot windpark (km)	9.21	6.91	1.60	0.27	1.30	0.44
Vloeroppervlak (m ²)	127.30	42.76	126.65	42.12	133.39	47.26
Aantal kamers	4.88	1.20	4.86	1.29	4.99	1.46
Bouwjaar 1500-1905	0.06	0.23	0.07	0.26	0.09	0.28
Bouwjaar 1906-1930	0.17	0.37	0.22	0.42	0.24	0.43
Bouwjaar 1931-1944	0.10	0.29	0.11	0.32	0.10	0.31
Bouwjaar 1945-1959	0.09	0.28	0.09	0.29	0.14	0.34
Bouwjaar 1960-1970	0.13	0.34	0.14	0.34	0.13	0.33
Bouwjaar 1971-1980	0.22	0.41	0.13	0.34	0.13	0.33
Bouwjaar 1981-1990	0.08	0.27	0.06	0.24	0.05	0.23
Bouwjaar 1991-2000	0.10	0.30	0.10	0.31	0.10	0.30
Bouwjaar 2001-2018	0.06	0.23	0.06	0.24	0.03	0.16
Centrale verwarming	0.91	0.28	0.91	0.29	0.89	0.31
Isolatie	0.91	0.29	0.91	0.29	0.90	0.30
Schakelwoning	0.02	0.14	0.01	0.12	0.01	0.09
Hoekwoning	0.09	0.28	0.06	0.25	0.03	0.18
Twee-onder-een-kap woning	0.27	0.44	0.25	0.43	0.21	0.41
Vrijstaande woning	0.47	0.50	0.56	0.50	0.71	0.46
Rijtjeswoning	0.16	0.37	0.10	0.31	0.04	0.20
Perceel klein	0.19	0.39	0.11	0.32	0.05	0.22
Perceel middelgroot	0.54	0.50	0.63	0.48	0.38	0.49
Perceel groot	0.27	0.44	0.25	0.44	0.57	0.50
Transactie in 2008	0.11	0.31	0.10	0.30	0.11	0.32
Transactie in 2009	0.08	0.27	0.08	0.27	0.07	0.25
Transactie in 2010	0.08	0.26	0.08	0.28	0.08	0.27
Transactie in 2011	0.07	0.26	0.07	0.25	0.06	0.23
Transactie in 2012	0.07	0.25	0.07	0.25	0.06	0.24
Transactie in 2013	0.06	0.24	0.05	0.22	0.05	0.22
Transactie in 2014	0.08	0.26	0.08	0.27	0.09	0.28
Transactie in 2015	0.09	0.29	0.08	0.28	0.10	0.30
Transactie in 2016	0.12	0.33	0.11	0.31	0.14	0.34
Transactie in 2017	0.13	0.33	0.14	0.34	0.12	0.32
Transactie in 2018	0.13	0.34	0.14	0.35	0.13	0.34

Tabel A2 – Resultaten voor hedonische regressie

	(1)
Aantal m ² (log)	0,539*** (0.012)
Aantal kamers (log)	0,097*** (0.011)
Bouwjaar 1500-1905	-0,404*** (0.014)
Bouwjaar 1906-1930	-0,419*** (0.011)
Bouwjaar 1931-1944	-0,375*** (0.012)
Bouwjaar 1945-1959	-0,375*** (0.012)
Bouwjaar 1960-1970	-0,327*** (0.010)
Bouwjaar 1971-1980	-0,284*** (0.010)
Bouwjaar 1981-1990	-0,192*** (0.011)
Bouwjaar 1991-2000	-0,065*** (0.010)
Centrale verwarming	0,206*** (0.009)
Isolatie	0,076*** (0.008)
Schakelwoning	0,141*** (0.017)
Hoekwoning	0,042*** (0.008)
Twee-onder-een-kap woning	0,145*** (0.009)
Vrijstaande woning	0,291*** (0.010)
Perceel middelgroot	0,083*** (0.008)
Perceel groot	0,268*** (0.010)
Jaar-per-deelmarkt vaste effecten	Ja
Constant	8,980*** (0,053)
Observaties	20.371
Adjusted R ²	0,692
F Statistic	914,511***

Opmerkingen:

*** Significant op 1 procent niveau, ** significant op 5 procent niveau, * significant op 10 procent niveau. De afhankelijke is de log van transactieprijs. Geclusterde S.E. (PC6) tussen parenthesen.