

---

# Windturbines en woningwaarden

Inventarisatie internationale literatuur

*Opdrachtgever*

Agentschap NL

*Auteurs*

Jan Scheele-Goedhart

*Rapportnummer*

22910

*Uitgave*

November 2012

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methodische verschillen internationale studies</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Uitkomsten internationale studies</b>	<b>4</b>
	Conclusie buitenlandse studies	7
<b>4</b>	<b>Suggesties voor aanpak statistisch onderzoek in Nederland</b>	<b>8</b>
	<b>Bibliografie</b>	<b>9</b>

# 1 Inleiding

Internationaal zijn er al meerdere studies verricht naar de relatie tussen windturbines en de waarde van woningen in de omgeving. In deze notitie wordt uit de literatuur hierover een aantal aandachtspunten afgeleid voor een empirisch onderzoek naar deze relatie. Daarnaast wordt kort beschreven wat de belangrijkste uitkomsten van deze studies zijn.

Hoofdstuk 2 van deze notitie gaat in op de methode die in de studies gebruikt is. Hoofdstuk 3 stelt de resultaten en uitkomsten van deze studies centraal. Daaruit blijkt dat er geen eenduidigheid is over het effect van windturbines op woningwaarden. Dit leidt tot een aantal suggesties voor een onderzoeksanpak in Nederland in hoofdstuk 4.

## 2 Methodische verschillen internationale studies

- **Type analyse:** in de alle analyses wordt (ook) een hedonische prijsanalyse uitgevoerd voor woningen met en zonder effect van de turbines, voor en na de aanleg van het windpark. Daarbij wordt voor deze vier groepen geschat wat de bijdrage van de afzonderlijke kwaliteiten van de woning, waaronder de nabijheid tot het windpark, is aan de totale waarde. De meeste studies gebruiken daarvoor een (semi-)logaritmische regressie. Wanneer het verschil tussen waarde vóór aanleg van het windpark en waarde na aanleg significant verschilt tussen de groep met en zonder effect van de turbines, kan gesproken worden van een significant effect van windturbines op de woningwaarde (diff-in-diffs benadering).  
Twee studies gebruiken naast de gewone hedonische analyse een repeat-sales methode, waarbij voor dezelfde objecten herhaalde verkopen worden bestudeerd om de prijsontwikkeling per gebied te bepalen.  
Eén studie, tot slot, gebruikt ook een *geographically weighted regression*, een GIS-analyse als alternatief voor een ‘standaard’ statistische analyse. Uit de vergelijking van die twee methoden in die studie blijkt dat de uitkomsten tussen deze twee methoden wel verschillen.
- **Periodisering:** drie van de vijf bestudeerde studies werken als basis met een simpele indeling in twee perioden: ‘voor aanleg windpark’ en ‘na aanleg windpark’. Eén van die drie studies hanteert daarnaast een indeling in meer perioden, waarbij in ieder geval de periode tussen de besluitvorming over en het operationeel worden van het windpark afzonderlijk wordt behandeld. Twee andere studies doen dat ook, de ene met vooral aandacht voor het besluitvormingsmoment. Soms worden ook de periode na operationeel worden van het windpark of het besluitvormingstraject voor aanleg opgedeeld in sub-perioden. Studies waarbij een indeling in meer dan twee perioden wordt gehanteerd, laten over het algemeen zien dat de woningwaarde tijdens de aanleg van het windpark verschilt van die voor aanleg en dat een indeling in twee perioden dus onvoldoende precies is.
- **Onderzoeksgebied:** in één studie worden woningen op afstanden tot 5 mijl van het windpark ingedeeld in de categorie met effect van de windturbines. Welke afstand als grenswaarde voor het effect gebruikt kan worden is sterk afhankelijk van het type gebied. Veel studies hebben betrekking op rurale gebieden in de VS, waar de windturbines over zeer grote afstand zichtbaar zijn. In Nederland, en zeker in meer verstedelijkte gebieden, is het gebied waarbinnen het effect van windturbines verwacht kan worden waarschijnlijk veel kleiner; er zijn immers veel meer andere verstoringen in het landschap. Tegelijkertijd geldt dat de minimale afstand van de turbines tot woningen in Nederland strikter gedefinieerd is dan in de VS.

- **Operationalisering nabijheid windturbines:** de nabijheid van windturbines wordt op verschillende manieren geoperationaliseerd in de analyses. De meest gebruikte operationalisering maakt gebruik van een indeling met een dummy-variabele: 'wel effect' of 'geen effect windturbines'. De eenvoudigste variant daarvan deelt de verkochte objecten daarbij in de twee categorieën in met alleen de afstand tot het windpark als criterium. Andere studies gebruiken de afstand tot het windpark (of de inverse daarvan) als variabele in de analyse. In weer andere studies zijn meer verfijnde klassevariabelen gedefinieerd, die bijvoorbeeld aangeven of het windpark aan de voor- of de achterzijde van de woning zichtbaar is en hoeveel andere verstorende elementen er in het landschap te zien zijn. In alle studies worden verschillende variabelen voor de operationalisering van de nabijheid van windturbines gebruikt, ook om te kijken wat precies het effect veroorzaakt.
- **Typen overlast windturbines:** tot slot zijn er twee studies die het veronderstelde negatieve effect van de windturbines in verschillende sub-effecten opdeelt, zoals 'verslechtering van het uitzicht', 'geluidsoverlast' en 'gebiedsstigma'. Door hiervoor verschillende variabelen op te nemen, wordt getracht te achterhalen wat precies verantwoordelijk is voor een eventueel negatief effect van de windturbines op woningwaarden: is het het geluid, of is het het zicht op de turbines, of is het een algemeen negatiever imago van een gebied door de turbines?

### 3 Uitkomsten internationale studies

In deze paragraaf beschrijven we voor vijf internationale studies de uitkomsten. Veel van deze studies hebben met één bepaalde dataset meerdere analyses uitgevoerd. Uiteindelijk zijn er dus meer dan vijf modellen, met elk verschillende uitkomsten geschat.

- De oudste hier vermelde studie die ingaat op de effecten van windturbines op woningwaarden, gebaseerd op een statistische analyse van feitelijke transactieprijzen, is die van Sims, Dent en Oskrochi uit 2008. Zij analyseren 201 woningtransacties in de nabije omgeving van Bears Down windpark in Cornwall. Alle woningen zijn gelegen binnen 0,5 en 1 mijl van het windpark.<sup>1</sup> Alle woningen zijn dus gelegen in de nabijheid van het windpark. In de analyse wordt gekeken naar de verschillende vormen van zicht op de windturbines: zicht vóór uit de woning, zicht op windturbines achter de woning, et cetera. De uitkomst van deze analyse is dat de windturbine-variabelen slechts in zeer beperkte mate significant zijn. Voor zover ze dat zijn, wijzen ze niet uniform op een negatief effect van zicht op de windturbines: een deel van de significante windturbine-variabelen is positief en een ander deel is negatief.<sup>2</sup> Op basis van deze studie kan dus niet worden aangetoond dat zicht op windturbines voor woningen in de nabijheid ervan een significant negatief effect op de woningwaarde heeft.
- Een tweede studie is die van Hoen, Wiser, Cappers, Thayer en Sethi, gepubliceerd in 2009. Een deel van deze studie is met een aantal andere analyses opnieuw gepubliceerd in 2011. Deze studie is één van de meest uitgebreide, met in totaal 7.459 transacties. Van deze transacties hebben er 4.937 plaatsgevonden na de realisatie van een windpark in de nabijheid. De studie gebruikt een verzameling van transacties uit de omgeving van verschillende windparken, waardoor het effect van de windturbines mogelijk versluierd wordt.<sup>3</sup>

Hoen et al. gebruiken een groot aantal verschillende modellen. Een deel van deze modellen gebruikt alleen de transacties na aanleg van het windpark en onderzoekt of er in die situatie significante prijsverschillen zijn tussen woningen nabij de turbines en er verder vanaf. Dat blijkt niet zo te zijn. Een ander deel van de analyses gaat in op de prijsontwikkeling door de tijd. Daaruit volgt een bepaald patroon (zie figuur 1), dat echter niet statistisch significant kan worden aangetoond. Eén van de statistisch significante effecten in dit model is een lagere prijs voor woningen binnen een straal van 1 mijl van de windturbines; dit effect is echter al lang voor bekendmaking of realisatie van

<sup>1</sup> Sims, Dent & Oskrochi 2008, p. 257.

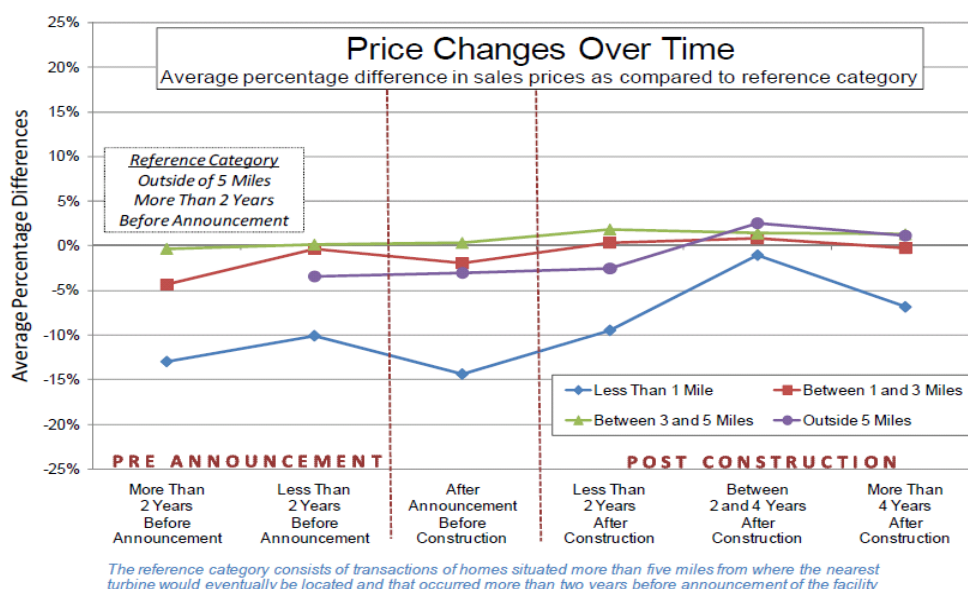
<sup>2</sup> Sims, Dent & Oskrochi 2008, p. 265.

<sup>3</sup> Heintzelman & Tuttle 2011, p. 8.

het windpark gemeten.<sup>4</sup>

Tot slot hebben Hoen et al. ook enkele analyses uitgevoerd met een *repeat sales*-model. Het voordeel van deze modellen is dat er, omdat de gegevens over de prijsontwikkeling steeds op dezelfde woningen betrekking hebben, geen ruis meer kan zijn vanwege in de analyse ontbrekende variabelen. Voor deze benadering zijn er 1.253 transacties beschikbaar.<sup>5</sup> Eén van de uitkomsten is dat een *extreme view* van windturbines een significant negatief effect heeft, terwijl woningen binnen een straal van 1 mijl juist een significant positievere prijsontwikkeling kennen. De resultaten van deze analyse zijn dus enigszins onderling tegenstrijdig en wijzen niet eenduidig op een negatief effect van windturbines op woningwaarden.<sup>6</sup> Dat geldt ook, breder, voor het totaal van de analyses van Hoen et al..

**Figuur 1** *Prijsontwikkeling voor verschillende nabijheidsklassen*



Bron: Hoen et al. 2009, p. 46.

- Laposa en Müller analyseren 2.910 transacties in Noord-Colorado. Het accent in deze studie ligt op het effect van de bekendmaking van de aanleg van het windpark; omdat eerdere studies er niet in geslaagd zijn overtuigend aan te tonen dat de aanwezigheid van windturbines in de omgeving de woningwaarde negatief beïnvloedt, onderzoeken Laposa en Müller of de bekendmaking van een windpark dat wel doet.<sup>7</sup> Hun conclusie is dat tegelijkertijd met de bekendmaking van het voornemen een windpark aan te leggen het prijsniveau

<sup>4</sup> Hoen et al. 2009, p. xvi.

<sup>5</sup> Hoen et al 2009, p. 56.

<sup>6</sup> Hoen et al. 2009, p. 61.

<sup>7</sup> Laposa & Müller 2010, p. 391.

begint te dalen.<sup>8</sup> Echter, het moment dat die prijsdaling begint komt overeen met het moment dat de prijzen in de gehele VS beginnen te dalen vanwege de crisis op de woningmarkt. De daling kan daarom, aldus de auteurs, niet zonder meer aan het windpark worden toegeschreven.

- De studie met de meeste transacties is die van Heintzelman en Tuttle, gepubliceerd in 2011. Zij gebruiken 11.369 transacties van woningen in New York State, in de periode 2000 tot 2011. In hun studie is nagegaan welk moment het meest significant is als 'startpunt' van het windpark: het moment dat het voornemen bekend wordt, dat er een positief planningsbesluit is of dat het windpark gerealiseerd is.<sup>9</sup> Uiteindelijk kiezen ze in hun analyses ervoor het moment van het planningsbesluit als 'startpunt' voor het windpark te kiezen. Naast een hedonisch model met alle 11.369 transacties wordt ook een *repeat sales*-model geschat met daarin 3.890 transacties.<sup>10</sup> Er worden drie typen variabelen gebruikt om het effect van het windpark mee te operationaliseren: de afstand tot de dichtstbijzijnde turbine, een dummyvariabele die aangeeft of er binnen een bepaalde straal ten minste één turbine aanwezig is en het aantal aanwezige turbines binnen een bepaalde straal. Er is een aantal correctievariabelen geïdentificeerd, waaraan telkens één 'windturbine-variabele' is toegevoegd, om zo multicollineariteit te voorkomen. De uitkomst van hun studie is dat er waarschijnlijk een significante daling is voor woningen in de nabijheid van windturbines. Deze conclusie is vooral gebaseerd op het *repeat sales*-model, waarin de daling oploopt tot meer dan 10%.
- Tot slot hebben Sunak en Madlener in 2012 een onderzoek gepubliceerd over het effect op woningwaarden van een windpark in de Duitse deelstaat Nordrhein-Westfalen. Hun hoofddoel is niet het aantonen van een effect, maar het nagaan of een benadering met *geographically weighted regression* tot significant andere resultaten leidt dan een normale kleinste kwadraten-schatting. Dat blijkt voor hun onderzoek onder 1.405 transacties inderdaad het geval te zijn, hoewel beide benaderingen erop wijzen dat er een significant negatief effect van windturbines is (binnen een 90%-betrouwbaarheidsinterval). Niet alleen is het absolute prijsniveau lager in de buurt van windturbines,<sup>11</sup> ook is de prijsontwikkeling nabij de turbines gematiger dan verder er vandaan.<sup>12</sup> Uit de GWR-analyse blijkt echter dat het effect veel lokaal specifiek is dan met een gewone regressieanalyse goed geschat kan worden. Een nadeel aan deze studie is dat Sunak en Madlener alleen beschikken over kadastrale data; er kan daarom niet gecorrigeerd wor-

<sup>8</sup> Laposa & Müller 2010, p. 398.

<sup>9</sup> Heintzelman & Tuttle 2011, p. 13.

<sup>10</sup> Heintzelman & Tuttle 2011, p. 22 – 23; p. 36.

<sup>11</sup> Sunak & Madlener 2012, p. 17.

<sup>12</sup> Sunak & Madlener 2012, p. 18.



den voor fysieke kenmerken van de woning zelf, maar alleen voor kenmerken van de woonomgeving.<sup>13</sup>

### **Conclusie buitenlandse studies**

Samengevat is het beeld uit deze vijf studies naar het effect van windturbines op woningwaarden diffuus. Uit drie van de vijf studies blijkt niet dat er een significant negatief effect is van windturbines. Alle studies bevatten in ieder geval ook modellen die niet op een significant effect van de windturbines wijzen. Andere analyses in de twee laatstgenoemde studies suggereren daarentegen wel dat er een significant negatief effect is. Uit geen van de studies blijkt een eenduidige relatie tussen de afstand tot de turbines of het aantal turbines en de waardedaling.

Vooraf de repeat-sales analyse in de studie van Heintzelman en Tuttle geeft aanwijzingen voor het bestaan van een waardedrukkend effect van windturbines. Deze analyse schat het effect rond de 10% tot 15%.<sup>14</sup> Het effect zou in dat geval in vergelijking met andere effecten behoorlijk groot zijn.

<sup>13</sup> Sunak & Madlener 2012, p. 11.

<sup>14</sup> Heintzelman & Tuttle 2011, p. 26.

## 4 Suggesties voor aanpak statistisch onderzoek in Nederland

De bestudeerde buitenlandse studies geven voldoende aanleiding voor een statistische analyse van het effect van windturbines op woningwaarden in Nederland. Allereerst is het resultaat van de verschillende studies verre van eenduidig. De meeste analyses in de meeste studies geven aan dat er geen effect is, maar juist enkele studies die gedetailleerder kijken naar het effect van de windturbines lijken wel een effect aan te tonen. Een effect van meer dan 30%, zoals sommige gerechtelijke uitspraken in WOZ-zaken suggereren, is echter in geen enkele buitenlandse studie cijfermatig onderbouwd. Daarnaast geldt ook dat de context van de meeste studies niet goed vergelijkbaar is met die in Nederland.

Een statistische studie in de Nederlandse situatie kan daarom wenselijk zijn. Het Kadaster heeft inmiddels een voorstudie uitgevoerd naar de beschikbaarheid van transactiegegevens in de nabijheid van windparken. Daaruit bleek dat er in ieder geval vier locaties waren met voldoende transacties om op basis van een *repeat sales*-analyse het effect van de aanleg van het windpark te bepalen. Voor wat betreft de periodisering wijzen de in het buitenland uitgevoerde studies daarbij uit dat een indeling in twee perioden te simplistisch is. Goed verdedigbaar lijkt een indeling in de volgende vier perioden:

- startsituatie zonder windpark
- bekendmaking voornemen aanleg windpark
- definitief besluit tot aanleg windpark en constructiewerkzaamheden
- eindsituatie: windpark operationeel

Om per woning exact de zichtbaarheid van de turbines te bepalen middels onderzoek ter plaatse lijkt voor het onderzoek in Nederland onhaalbaar en ook niet nodig. Een goed alternatief is om met een GIS-analyse de zichtbaarheid vanuit ieder verkocht object te bepalen. Daarnaast kan op die manier ingeschat worden in hoeverre woningen in het algemeen 'vrij uitzicht' hebben, om zo de veronderstelling te toetsen dat juist voor woningen met een vrij uitzicht het negatieve effect van zicht op windturbines groter zal zijn.

# Bibliografie

- Martin D. Heintzelman & Carrie M. Tuttle, *Values in the wind: a hedonic analysis of wind power facilities*, march 2011.
- Jennifer L. Hinman, *Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression analysis of property values in central Illinois*, 2010.
- Ben Hoen, Ryan Wisler, Peter Cappers, Mark Thayer & Gautam Sethi, *Wind energy facilities and residential properties: the effect of proximity and view on sales prices*, 2011.
- Ben Hoen, Ryan Wisler, Peter Cappers, Mark Thayer & Gautam Sethi, *The impact of wind power projects on residential property values in the United States: a multi-site hedonic analysis*, 2009.
- Steven P. Laposa & Andrew Mueller, *Wind Farm Announcements and Rural Home Prices: Maxwell Ranch and Rural Northern Colorado*, 2010.
- Sally Sims & Peter Dent, *Modelling the impact of wind farms on house prices in the UK*, 2007.
- Sally Sims, Peter Dent & G. Reza Oskrochi, *Modelling the impact of wind farms on house prices in the UK*, 2008.
- Yasin Sunak & Reinhard Madlener, *The impact of wind farms on property values. A geographically weighted hedonic pricing model*, 2012.