



# Windturbine Vlietzone

Kosten van twee strategieën om  
impact op omwonenden te  
verminderen



# Windturbine Vlietzone

## Kosten van twee strategieën om impact op omwonenden te verminderen

Dit rapport is geschreven door:

Geert Warringa

Ellen Schep

Thijs Scholten

Delft, CE Delft, oktober 2018

Publicatienummer: 18.7S75.113

Windmolens / Locatie / Stedelijke omgeving / Hinder / Effect / Gemeenten / Beleid / Kosten

Opdrachtgever: gemeente Den Haag

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Geert Warringa (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

### CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Inhoud

1	Inleiding	3
	1.1 Aanleiding	3
	1.2 Doel	3
	1.3 Scope	3
	1.4 Aanpak in vogelvlucht	3
	1.5 Uitgangspunten	4
2	Resultaten	5
	2.1 Kosten verplaatsing	5
	2.2 Kosten bij 's nachts stilzetten	7
	2.3 Overzicht	8
3	Bibliografie	9



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Binnen de stadsgrenzen van de gemeente Den Haag staat er één windturbine, de Windturbine Vlietzone. Het bedrijf Ceva Logistics, de Wolff Nederland Windenergie en Pro Delta zijn initiatiefnemers van het bouwen van deze windturbine op eigen terrein aan de Westvlietweg. De windturbine staat er sinds eind 2016 en voldoet aan alle wet- en regelgeving.

Alhoewel de windmolen aan alle normen voldoet, heeft de plaatsing tot (maatschappelijke) discussies geleid over de overlast voor omwonenden. Tijdens een commissievergadering van de gemeenteraad op 30 mei 2018, heeft de wethouder daarom toegezegd om een globaal overzicht te geven van de kosten die het met zich meebrengt om de turbine te verplaatsen of om de turbine 's nachts niet te laten draaien.

De gemeente Den Haag heeft CE Delft gevraagd om een globale kostenraming te maken van deze twee scenario's. Voorliggende rapportage presenteert de resultaten.

## 1.2 Doel

Het in kaart brengen van de globale kosten van het verplaatsen of 's nachts stilzetten van de windturbine. De resultaten worden gebruikt om de gemeenteraad te informeren over de globale kosten van de twee strategieën.

## 1.3 Scope

Het gaat in deze studie om een globale verkenning van de orde grootte van de kosten. De precieze kosten van de scenario's hangen onder andere af van de specifieke omstandigheden op de (huidige en) nieuwe locatie zoals de ondergrond, de (afstand tot) elektrische infrastructuur op de nieuwe locatie, de fundering, het type onderhoudscontract, de benodigde planprocedure, etc. Omdat het om een globale raming gaat, en niet bekend is wat de nieuwe locatie voor een turbine zou zijn bij verplaatsing zijn de kosten gebaseerd op Nederlandse gemiddelden.

Waar mogelijk hebben we de kosten wel nader gespecificeerd voor de situatie in de Vlietzone. Zo zijn we bij de berekeningen van opbrengstenderving uitgegaan van de huidige jaarlijkse productie van de turbine en bij de misgelopen subsidies op basis van stelsel uit het jaar waarin de subsidie is aangevraagd (2013).

## 1.4 Aanpak in vogelvlucht

Om de kosten te bepalen, hebben we systematisch de kostencomponenten voor de twee scenario's in kaart gebracht en deze vervolgens afzonderlijk geraamd.

De kostenraming voor de verplaatsing hebben we voor een belangrijk deel gebaseerd op cijfers van het ECN. Dit instituut heeft namelijk de gemiddelde kosten bepaald voor het plaatsen van windturbines in Nederland om de hoogte van de SDE+-subsidies vast te stellen. Het gaat hierbij onder andere om kosten voor planprocedures, netaansluiting, fundering,

etc. (deze kosten moeten ook worden gemaakt bij een verplaatsing van een turbine). Daarnaast hebben we kostengegevens in beeld gebracht van een actuele case in Amsterdam, waarbij de eigenaar de turbine 600 meter heeft verplaatst vanwege bouwplannen op de oude locatie.

Naast de kosten van de fysieke verplaatsing, zijn er mogelijk gedeelde inkomsten voor de eigenaren als verplaatsing niet mogelijk is met behoud van subsidies. Om de voorwaarden van behoud van subsidie in beeld te krijgen, hebben we contact opgenomen met de subsidieverstrekker (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland).

De gedeelde inkomsten voor het 's nachts stilzetten hebben we berekend op basis van de gemiste subsidie- en elektriciteitsopbrengsten van de windturbine. Hierbij hebben we rekening gehouden met eventuele verschillen in windsnelheden overdag en 's nachts. Omdat het om toekomstige inkomsten gaat, hebben we deze kosten teruggerekend naar een eenmalig bedrag door de contante waarde te berekenen.

## 1.5 Uitgangspunten

We hebben de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het uitgangspunt bij de kostenramingen is dat de gemeente Den Haag alle kosten voor haar rekening neemt. Onafhankelijk van wie de kosten in eerste instantie maakt, gaan we er dus vanuit dat de gemeente Den Haag deze zal vergoeden.
- Bij de berekening van de gedeelde inkomens 's nachts is het uitgangspunt dat de windturbine acht uur lang wordt stilgezet.
- Een windmolen heeft een economische levensduur van 20 jaar en ontvangt voor 15 jaar SDE-subsidie over (een deel van) de productie. De jaarproductie is 7.750 MWh; de subsidiabele jaarproductie is 5.280 MWh.
- De kosten zijn weergegeven als contante waarden voor het jaar 2018. Dit is het bedrag dat nu opzij gezet moet worden om de eigenaar te vergoeden voor alle toekomstige kosten en gemiste opbrengsten. Er is gerekend met een rentevoet van 2%<sup>1</sup>. Bij de berekeningen zijn we uitgegaan van een inflatie van 1,5% (ECN, 2018).
- De gemiste opbrengsten zijn afhankelijk van de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs. Deze is per definitie onzeker. Bij de berekening hebben we de voorspellingen in de nationale energieverkenning 2017 (opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving en het ECN) als uitgangspunt gehanteerd.

---

<sup>1</sup> Het gewenste rendement (of interne rentevoet) geeft weer hoeveel euro's een projectontwikkelaar ieder jaar op zijn investering wil terugverdienen. Hoe groter het risico is dat de investering niet wordt terugverdiend, hoe groter de eisen zijn aan het rendement. Andersom geredeneerd zal een projectontwikkelaar genoegen nemen met een lagere vergoeding voor gemiste toekomstige opbrengsten die onzeker zijn. ECN rekende in het jaar 2013 met een gewenst rendement van 6% bij de vaststelling van de SDE+-subsidies. Dit is een hoger rendement waar wij mee rekenen. Dit komt omdat de risico's voorafgaand aan de aanvraag van de subsidie groter zijn (bv. een project kan niet doorgaan terwijl de projectontwikkelaar wel geld heeft gestoken in de voorbereiding). Het project voor de Vlietzone is al vergund en gerealiseerd, waardoor de risico's voor de exploitant voor dit project veel lager zijn en de toekomstige opbrengsten zekerder. Daarom veronderstellen we een lagere rentevoet.



## 2 Resultaten

We bespreken eerst de kosten afzonderlijk voor het scenario verplaatsen (Paragraaf 2.1) en het scenario 's nachts stilzetten (Paragraaf 2.2). De resultaten vatten we samen in een overzichtstabel in Paragraaf 2.3.

### 2.1 Kosten verplaatsing

De kosten voor verplaatsen bestaan uit afbreken, verplaatsen, opnieuw opbouwen en het volgen van een planprocedure om de nieuwe locatie geschikt te maken. Daar komen mogelijk nog kosten bij voor het vergoeden van subsidies als verplaatsing met behoud van subsidies niet mogelijk is.

#### Kosten afbreken, verplaatsen en opnieuw opbouwen en planprocedure

De exacte kosten van verplaatsing zijn sterk locatieafhankelijk. Op basis van kengetallen van het ECN en gesprekken met industrie ramen we de kosten van de verplaatsing voor een gemiddelde windturbine in Nederland op circa € 1 mln euro. Het gaat om kosten zoals het afbreken van de turbine, verplaatsing, restauratie van de oude locatie, de nieuwe fundering, civiele werken, netaansluiting en elektrische infrastructuur, leges en vergunningen, ontwikkelkosten en projectmanagement<sup>2</sup>.

We benadrukken hierbij nogmaals dat het om gemiddelde kosten voor Nederland gaat. De kosten zijn locatieafhankelijk (benodigde type fundering, afstand tot netaansluiting etc.), waardoor de specifieke kosten voor Den Haag wat hoger of lager kunnen uitpakken. Voor een verplaatsing van de windturbine in Amsterdam (een aantal jaar geleden) heeft Eneco de kosten van verplaatsing geraamd op 0,7 mln euro. In prijzen van 2018 komt dit neer op 0,8 mln euro. Dit is bijvoorbeeld wat lager dan het Nederlandse gemiddelde.

In de gemeente Houten is de verplaatsing van windturbines ook onderwerp van discussie. Eneco, de eigenaar van de turbines, heeft een raming gemaakt voor de kosten van een mogelijke verplaatsing. Deze kosten zijn geraamd op 0,7 mln euro ( 0,5 mln euro voor verplaatsing en 0,2 mln euro voor het nieuwe vergunningentraject). In 2018 prijzen gaat het om ongeveer 0,8 mln euro. Deze kosten heeft Eneco gebaseerd op basis van een daadwerkelijke verplaatsing van één van haar windturbines in Amsterdam (aan de Westpoortweg)<sup>3</sup>. Dit betrof een windturbine van 3 MW. Deze is 600 meter verplaatst vanwege bouwplannen op de oorspronkelijke locatie. De windturbine in Houten is tot op heden niet verplaatst.

<sup>2</sup> De kosten van het plaatsen, fundering, netaansluiting, vergunningentraject, etc. bedragen circa 33% van de turbinekosten (ECN, 2018). Daar komen nog kosten voor het ontmantelen van de turbine bovenop. De totale kosten van een windturbine (turbine inclusief overige kosten) van 3 MW bedragen volgens het meest recente SDE+-advies 3,6 mln euro. Dit betekent dat de turbine zelf ongeveer 2,7 mln euro bedraagt en de overige kosten één derde hiervan.

<sup>3</sup> Eneco benadrukt dat de kosten afhankelijk zijn van de ondergrond (fundering) en de mogelijkheden voor netaansluiting.

## Kosten misgelopen subsidies

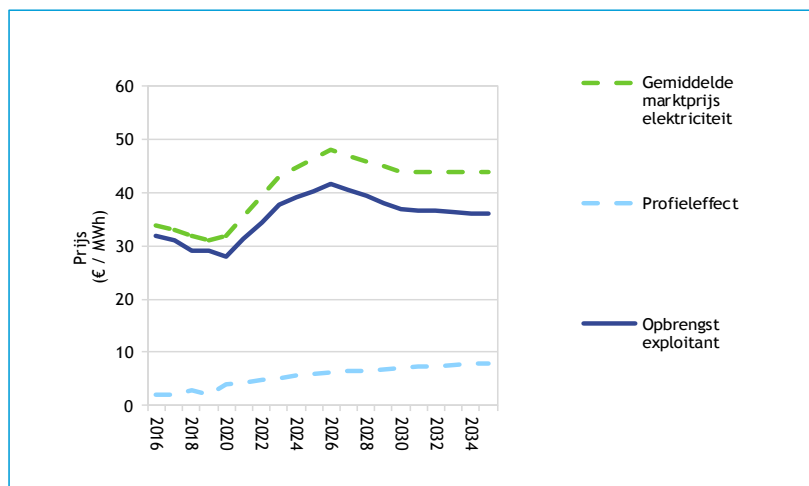
Een mogelijk bijkomende post bij verplaatsing wordt gevormd door de misgelopen subsidies. Als een windturbine niet verplaatst kan worden met behoud van subsidies, zal de eigenaar schadeloos gesteld moeten worden voor het verlies aan inkomsten. Het gaat het om een post van ongeveer € 2 mln.

Bij de berekening van de misgelopen subsidies zijn we uitgegaan van 1.760 subsidiabele uren waarop de turbine op een vol vermogen draait (zogenaamde vollasturen) en een subsidiabele productie van 5.280 MWh per jaar. Omdat het een tijd in beslag zal nemen voordat de nieuwe locatie geschikt is, gaan we ervan uit dat de turbine nog een aantal jaar op de huidige plaats blijft staan en 7 van de 15 jaren subsidie misloopt.

De hoogte van de subsidie is afhankelijk van de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs. De SDE+-subsidie vergoedt namelijk het verschil tussen de kostprijs van windenergie en de marktprijs van stroom. Als de marktprijs van stroom in de toekomst oploopt, neemt de subsidievergoeding af, terwijl deze juist stijgt bij een dalende prijs van elektriciteit.

Voor de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs zijn we uitgegaan van de voorspellingen die zijn gedaan in de nationale energieverkenning 2017 (PBL, 2017), waarbij we hebben gecorrigeerd voor profieffecten (exploitanten van windenergie ontvangt een lagere prijs voor haar stroom omdat de levering variabel is, zie Figuur 1, (ECN, 2013a). Het verschil tussen de marktprijs en de hoogte van het profieffect bepaalt de opbrengsten voor de exploitant.

Figuur 1 - NEV-prijzen gecorrigeerd voor het profieffect, €/MWh, 2016-2035



Bron: (PBL, 2017)

Bij opbrengsten van 30 tot 40 euro per MWh voor de exploitant bedraagt de onrendabele top 80 tot 90 euro per MWh. De subsidie is echter gemaximeerd. In 2013 is de basisenergieprijs, de energieprijs waarbij de volledige onrendabele top nog wordt gecompenseerd, vastgesteld op 54 euro per MWh (deze geldt voor de gehele duur van het project). Dit betekent bij een basisbedrag van 119 euro per MWh, een maximale subsidie van 65 euro per MWh. Omgerekend loopt de exploitant jaarlijks bijna € 350.000 subsidies mis bij een verplaatsing. Dit is zo'n 2 mln euro als het bedrag nu vergoed moet worden voor alle jaren bij elkaar opgeteld<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Uitgangspunt is dat de exploitant 7 jaar lang subsidies misloopt van ongeveer € 350.000 per jaar. Dit is vermenigvuldigd 2,45 mln euro (7 maal € 350.000). Het bedrag om de eigenaar in het jaar 2018 te vergoeden kan echter lager zijn (2 mln euro), omdat de eigenaar waarschijnlijk liever heeft dat een bedrag nu wordt



Het is echter op voorhand niet met zekerheid te zeggen of een eigenaar de subsidies mag meenemen bij verplaatsing van de windturbine. De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (de instantie die de subsidies verstrekt) geeft aan dat een locatiewijziging in beginsel niet is toegestaan, maar onder voorwaarden verplaatsing met behoud van subsidie mogelijk is. Bij een verzoek dient een belangenafweging te worden gemaakt en kan de minister conform het besluit SDE toestemming verlenen. Volgens RVO is er tot op heden nog geen windmolen verplaatst met behoud van SDE-subsidie.

Een belangrijke voorwaarde voor de toestemming is dat het voor de exploitant onmogelijk moet zijn 'om de bedrijfsvoering op de huidige locatie voort te zetten' en 'er sprake is van overmacht als gevolg van een niet vooraf te voorzien omstandigheid'. Een voorbeeld dat RVO noemt is het intrekken van de vergunning door het Bevoegd Gezag. Omdat de gemeente Den Haag deze vergunning in kan trekken bij een verplaatsing, zou een verplaatsing met behoud van subsidie mogelijk kunnen zijn. Of dit daadwerkelijk het geval is moet echter blijken als de aanvraag daadwerkelijk bij RVO wordt ingediend.

Het is daarom niet mogelijk om in algemene termen iets te zeggen over misgelopen subsidieopbrengsten bij een verplaatsing. In beginsel is het niet mogelijk, maar er zijn wel uitzonderingen. De kosten van het verplaatsen zijn daarom minimaal 0,8 mln euro (kosten gebaseerd op case in Amsterdam, maar mogelijk hoger gegeven het Nederlandse gemiddelde van 1 mln euro). Als de misgelopen subsidies moeten worden vergoed kunnen de kosten toenemen met zo'n 2 mln euro als we uitgaan van de voorspelling van de elektriciteitsprijs in de nationale energieverkenning. Het totaal komt dan uit op ongeveer 3 mln euro.

## 2.2 Kosten bij 's nachts stilzetten

Bij het 's nachts stilzetten van een turbine is het bepalend hoeveel de elektriciteitsproductie afneemt en of de exploitant SDE+-subsidie misloopt.

De reductie in elektriciteitsopbrengsten hebben we geschat op 30 tot 40%. Deze cijfers hebben we bepaald op basis van windmetingen in de buurt van de windturbine in de Vlietzone, de windsnelheden overdag en 's nachts en de elektriciteitsproductie van de turbine bij gegeven windsnelheden. De huidige opbrengsten van de windturbine bedragen 7.750 MWh per jaar (Gemeente Den Haag, 2013).

Bij een opbrengstreductie van 30% zal alleen de niet-subsidiabele productie afnemen<sup>5</sup>. Een exploitant krijgt namelijk maar voor een vooraf vastgestelde hoeveelheid elektriciteit subsidies. Voor alles wat hij meer produceert krijgt hij wel de vergoeding voor de normale elektriciteitsprijs, maar geen aanvullende subsidies. Bij een reductie van 30% loopt de ondernemer wel de marktopbrengsten van de stroom mis, maar geen subsidies. Deze misgelopen energieopbrengsten, 30% van 7.750 MWh per jaar, worden gewaardeerd tegen de marktprijs van energie uit de NEV (PBL, 2017) gedurende de resterende levensduur van de windmolen. Dit gaat om gemiddeld ruim € 80.000 per jaar en 1,3 mln euro over de gehele levensduur (contante waarde).

---

uitgekeerd dan in de toekomst. Hij kan het bedrag bijvoorbeeld gebruiken om leningen af te lossen of nieuwe project te starten. Hierdoor hoeft hij minder rente te betalen en zal hij waarschijnlijk met een lager bedrag genoeg nemen. Bij een rendementseis van 2% gaat het om een bedrag van 2 mln euro.

<sup>5</sup> Het gaat hierbij om 2.300 MWh per jaar.





Bij een opbrengstreductie van 40% zal ook de subsidiabele productie afnemen<sup>6</sup>. Misgelopen energieopbrengsten waarover SDE+-subsidie wordt ontvangen hebben we gewaardeerd tegen het correctiebedrag plus de marktprijs van energie (ECN, 2013b). Het gaat om ongeveer € 60.000 per jaar. Aan het einde van de vijftien jaar subsidie waarden we de misgelopen energieopbrengsten alleen tegen de marktprijs van energie (ongeveer € 25.000 per jaar). Bij elkaar opgeteld gaat het om een bedrag nu van 0,8 mln euro dat moet worden vergoed.

De SDE+-subsidie vergoedt het verschil tussen de kostprijs van grijze energie en die van duurzame energie. De kostprijs voor de productie van groene energie is vastgelegd in het basisbedrag voor de technologie. De opbrengst van de (grijze) energie is vastgelegd in het correctiebedrag. De SDE+ vergoeding is gelijk aan het basisbedrag minus het correctiebedrag. De vergoeding is gemaximeerd; de basisenergieprijs is de ondergrens voor het correctiebedrag. Het correctiebedrag wordt jaarlijks vastgesteld aan de hand van marktprijzen van energie.

Hier staan besparingen tegenover van de variabele onderhoudskosten. Deze hebben we geschat op € 14 per MWh op basis van cijfers van het ECN (ECN, 2018). De contante waarde hiervan is ongeveer 0,6 mln euro. In hoeverre deze kosten ook daadwerkelijk worden bespaard door de eigenaar hangt af van het onderhoudscontract. Windturbinefabrikanten bieden namelijk steeds vaker vaste onderhoudscontracten op basis van een vaste prijs per turbine. In dat geval is er geen sprake van een besparing op de onderhoudskosten voor de exploitant. Als het contract is gebaseerd op een vergoeding per eenheid geproduceerde elektriciteit, treedt er wel een besparing op.

## 2.3 Overzicht

De kosten per scenario zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1 - Overzicht kosten verplaatsen en stilzetten windmolen (miljoen euro)

Kostenpost	Verplaatsen	's Nachts stilzetten
Kosten planprocedure, fysieke verplaatsing en bijkomende kosten	0,8 tot 1	
Gederfde SDE+-subsidie na verplaatsing	0 tot 2	
Gederfde productie met SDE+		0 tot 0,8
Gederfde productie zonder SDE+		1,3
Vermeden variabele onderhoudskosten		-0,6 tot 0
<b>Totaal</b>	<b>0,8 tot 3</b>	<b>0,7 tot 2,1</b>

De tabel laat zien dat kosten minimaal 0,8 mln euro bedragen tot 3 mln euro bij verplaatsing als behoud van subsidie niet mogelijk is. De kosten van het 's nachts stilzetten van de turbine zijn vooral afhankelijk van de reductie in opbrengsten en het type onderhoudscontract dat de eigenaren hebben afgesloten en kunnen oplopen tot ruim 2 mln euro.

<sup>6</sup> Het gaat hierbij om 3.100 MWh, waarvan ruim 600 subsidiabel.

### 3 Bibliografie

Bosch & Van Rijn, 2016. *Windenergie in Lingewaard*, Utrecht : Bosch & Van Rijn.

ECN, 2013a. *Profiel- en onbalanskosten van windenergie in 2012*, Amsterdam/Petten: ECN.

ECN, 2013b. *Onshore wind*. [Online]

Available at: <https://www.ecn.nl/collaboration/sde/sde-2013/>

[Geopend 6 augustus 2018].

ECN, 2018. *SDE+ 2018*. [Online]

Available at: <https://www.ecn.nl/nl/samenwerking/sde/sde2018/>

[Geopend 6 augustus 2018].

Gemeente Houten, 2017. *Oplossingsrichtingen Windpark Houten*. [Online]

Available at: [www.houten.nl](http://www.houten.nl)

[Geopend 6 Augustus 2018].

PBL, 2017. *Nationale Energieverkenning 2017*, Den Haag/Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.

