

Notitie **Profiel- en onbalanskosten van windenergie in 2012**

Aan : Ministerie van Economische Zaken

Van	:	F.D.J. Nieuwenhout	ECN
		A.J. Brand	ECN
		S.M. Lensink	ECN

Samenvatting

Deze notitie beschrijft de methode om de profiel- en onbalanskosten van windenergie te bepalen in het kader van de SDE+-regeling. Deze methode is voor het eerst toegepast in het advies over de definitieve correctiebedragen 2012 (Hekkenberg, 2013). Voor 2012 is de som van profiel- en onbalanskosten bepaald op 12,4% van de marktindex. Dit impliceert een geringe stijging ten opzichte van het percentage in voorgaande jaren (11%).

1. Inleiding

In deze notitie wordt de methode beschreven om achteraf te kunnen bepalen wat de waarde van opgewekte windenergie is geweest ten behoeve van de vaststelling van de definitieve correctiebedragen voor wind in het kader van de SDE+-regeling. Deze methode is voor het eerst gebruikt bij het advies van ECN aan het ministerie van Economische Zaken over de vaststelling van de definitieve correctiebedragen over 2012 (Hekkenberg, 2013).

In de SDE-methodiek wordt de jaargemiddelde, ongewogen elektriciteitsprijs van de dagvooruitmarkt van APX-ENDEX gebruikt als uitgangspunt voor de bepaling van de waarde van opgewekte hernieuwbare elektriciteit. Voor elke categorie van hernieuwbare-electriciteitsopwekking is daarbij aangegeven hoe de specifieke condities van de betreffende hernieuwbare opwekking de waardering bepaalt ten opzichte van deze *benchmark*-prijs. Voor windenergie betreft dit een correctie voor twee effecten: 1) het profieffect waarbij het tijdstip van opwekking in verhouding tot de hoogte van de marktprijs in rekening is gebracht, en 2) het onbalanseffect waarin de beperkte voorspelbaarheid van wind verdisconteerd wordt. In het vervolg wordt de methode beschreven hoe deze twee factoren bepaald zijn voor windenergie. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de wens van zowel het ministerie van Economische Zaken als marktpartijen om meer transparantie te bieden over het tot stand komen van deze correctiebedragen.

2. Profieffect

De APX-ENDEX-prijzen variëren van uur tot uur en laten een patroon zien waarbij de prijzen overdag en doordeweeks hoger zijn dan in de nacht en in het weekend. Als een windpark overdag gemiddeld wat meer MWh zou produceren dan in de nacht zou de waarde van de geproduceerde elektriciteit wat hoger liggen dan de gemiddelde APX-prijs. Daar komt nog bij dat de omvang van het opgestelde windvermogen een niveau bereikt heeft waarbij de voorspelde windproductie al een merkbaar effect op de marktprijzen heeft. Alle mogelijke effecten gecombineerd leiden tot een af-

wijking van de waarde van opgewekte wind ten opzichte van een gemiddelde APX-prijsindex. Indien uitgedrukt in eenheden van opgewekte windenergie zijn dat de profielkosten¹:

$$Profielkosten \left[\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right] = APX_{basislast} - \frac{\sum_{t=1}^{8760} APX_t \text{Windproductie}_t}{\sum_{t=1}^{8760} \text{Windproductie}_t}$$

Met een geschikte, representatieve tijdreeks van windproductie kunnen de profielkosten eenduidig berekend worden op basis van bovenstaande formule. Met $APX_{basislast}$ wordt het jaargemiddelde van de ongewogen APX-ENDEX dag-vooruit-marktprijzen bedoeld.

Openbaar toegankelijke windreeksen van een meetmast van het KNMI in Cabauw (Utrecht) op hoogtes van 40 en 60 meter zijn door lineaire interpolatie omgezet naar windsnelheden op 52 meter hoogte. Met behulp van een vermogenskromme van een Vestas V47-windturbine is de benodigde tijdreeks van windproductie geconstrueerd. Voor deze ashoogte en vermogenskromme is gekozen om representatief te zijn voor de gemiddelde opbrengst van al het geïnstalleerde windvermogen in Nederland. Hierdoor is ijking mogelijk van deze manier van het berekenen van de jaarproductie van wind in Nederland door deze te vergelijken met CBS-statistieken (zie Nieuwenhout en Brand, 2013 figuur 22, pg 45). De goede overeenkomst tussen de gevonden jaarproductie van wind door ECN en CBS betekent dat de keuze voor de V47-vermogenskromme en 52 meter ashoogte voldoende representatief is voor het bestaande windpark.

Voor 2012 zijn met behulp van de windreeks van Cabauw profielkosten bepaald op -0,00184 €/kWh, oftewel -3,84% van de gemiddelde APX-prijs van dat jaar (0,0480 €/kWh). Een aantal marktpartijen heeft aan ECN productiedata van windparken verspreid over Nederland aangeleverd. Op basis van de productiedata van deze windparken is een profieffect berekend van -0,00180 €/kWh, dat zeer goed overeenkomt met de waarde gevonden door ECN op basis van een enkele windreeks afkomstig uit het centrum van het land.

3. Onbalanseffect

De opbrengst van een windpark kan een dag van te voren voorspeld worden, ofschoon men rekening moet houden met een substantieel verschil van uur tot uur tussen voorspelde en gerealiseerde windopbrengsten. Dit verschil wordt de windonbalans genoemd. Een partij die formele program-maverantwoordelijkheid draagt, moet voor alle productie en vraag gecombineerd in de eigen portefeuille aan de landelijk netbeheerder TenneT doorgeven wat de voorspelde netto afname van elektriciteit of productie van elektriciteit zal zijn. Van de afwijkingen tussen geplande en realiseerde afname of productie, de PV-onbalans², worden door TenneT de kosten in rekening gebracht. Als een windparkexploitant de windproductie aanbiedt, zal de leverancier in het algemeen de kosten van de extra onbalans door het toevoegen van het windpark aan de eigen portefeuille zoveel mogelijk in rekening willen brengen aan de windparkexploitant. Vandaar dat het volume aan windonbalans van een individueel windpark of een verzameling van windparken, vermenigvuldigd met de kosten van onbalans die TenneT in rekening brengt bij de PV-partijen, een goede maat vormt voor de kosten van onbalans.

Een complicerende factor bij windonbalans treedt op als een windexploitant meerdere windparken in de portefeuille heeft. De gecombineerde windonbalans is dan minder dan de som van de windonbalans van de individuele parken, doordat de windonbalans van een park weg kan vallen tegen

¹ Voor schrikkeljaren zoals 2012 moet 8784 uur in de som genomen worden in plaats van 8760.

² PV staat hier voor Programma Verantwoordelijke.

de onbalans van een ander park. De omvang van dit effect hangt samen met de spreiding van de windparken in de portefeuille over het land.

Om de onbalanskosten in het kader van de SDE-regeling te berekenen, is eerst de onbalans van een enkele locatie bepaald. Met behulp van het ECN-windvoorspellermodel (A.J. Brand, 2008) zijn de verwachte windsnelheden op de locatie van de Cabauwmeetmast voorspeld. Hiermee is een tijdreeks voor windonbalans voor Cabauw over 2012 bepaald. Door deze onbalans te vermenigvuldigen met de onbalansprijzen voor invoeden en afnemen, die op kwartierbasis door TenneT gepubliceerd zijn, kunnen de onbalanskosten berekend worden. Het percentuele volume aan onbalans van een enkele turbine is groter dan het relatieve volume aan onbalans van een windpark, omdat een deel van de onbalans door een ander deel van de windportefeuille gecompenseerd wordt. Op dezelfde manier is de relatieve onbalans van een enkel windpark groter dan de relatieve onbalans van een portefeuille aan windparken op verschillende locaties. Vandaar dat de onbalanskosten worden vermenigvuldigd met een empirisch bepaalde factor (0,87) die een correctie oplevert, daar de onbalans op een enkele locatie hoger is dan de gecombineerde onbalans op meerdere locaties. Voor 2012 is deze empirische factor berekend door vergelijking van de door ECN bepaalde windonbalans van een enkele locatie met de onbalanskosten van een aantal windparken verspreid over Nederland. Voor toekomstige jaren zou van dezelfde factor uitgegaan kunnen worden. Indien voldoende geschikte onbalansdata van verspreide windparken beschikbaar zouden zijn zouden deze mogelijk ook gebruikt kunnen worden voor een aanpassing/verbetering van deze factor voor toekomstige jaren. Door gebruik te maken van deze factor worden de onbalanskosten voor 2012 berekend op -0,00411 €/kWh, oftewel -8,6% van de APX-prijs.

De som van profiel- en onbalanskosten komt hiermee op 12,4% van de APX- prijs.

4. Discussie

In de voorgestelde onbalansfactor van 0,87 is verondersteld dat een windparkexploitant meerdere windparken op verschillende locaties heeft. Dit zal echter niet altijd het geval zijn. De onbalanscorrectiefactor voor een enkel windpark zal naar verwachting tussen 0,87 en 1,00 liggen. Gegeven het generieke karakter van de SDE+-regeling, was het niet nodig om deze onbalanscorrectiefactor ook voor individuele windparken te bepalen.

In de hier beschreven methode worden profielkosten en onbalanskosten van wind rechtstreeks gekoppeld aan marktprijzen op de APX-ENDEX dag-vooruitmarkt en de onbalansmarkt. Onzekerheid over het combineren van onbalans op verschillende locaties en het gebruik van verschillende tools voor de voorspelling van windsnelheden blijven een substantiële mate van onzekerheid geven in het volume van de windonbalans. De onbalanskosten zijn het product van onbalansvolume en onbalansprijzen. Door de recente ontwikkelingen op de Noordwest-Europese elektriciteitsmarkt, zijn de onbalansprijzen nu hoger dan voorheen. De gevolgen van het mogelijk nog verder stijgen van onbalansprijzen op de totale onbalanskosten zijn in de hier beschreven methode grotendeels ondervangen. Bijvoorbeeld in het geval van een verdubbeling van de onbalansprijzen³ zullen ook de door ons berekende onbalanskosten verdubbelen. Tevens kunnen marktpartijen door het volgen van de elektriciteitsprijzen op APX en onbalansmarkt al in de loop van het jaar een inschatting maken van de hoogte van het correctiebedrag.

Voor de marktpartijen is een eventueel zelf berekende onbalans op basis van voorspellingen voor de eigen windparken in het algemeen een goede basis om een voorspelling te doen van de uiteindelijke SDE+-onbalanscorrectie.

³ Nauwkeuriger geformuleerd: indien het verschil tussen onbalansprijzen en APX-prijzen voor dezelfde periode verdubbelt.

Literatuur

Hekkenberg, M. *Definitieve correctiebedragen 2012*. Notitie aan EZ, ECN-N--13009.

Nieuwenhout, F.D.J., A.J. Brand (2013): *The impact of wind power on APX day-ahead electricity prices in the Netherlands*. ECN report ECN-E--13-010. February 2013.

Brand, A.J. (2008): *Wind power forecasting method AVDE*. China/Global Wind Power 2008, Beijing, China, 29-31 October 2008.

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming daarvan kan ECN geen aansprakelijkheid aanvaarden jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en/of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan, en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in het rapport en beslissingen van de gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn ECN, zijn bestuurders, directeuren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.