

Externe notitie

Afdeling Policy Studies
Van Zijlten, mw C.L. van (ECN); Taris, mw A.M (DNV GL)
Aan Breman-Vrijmoed, S. (EZ); Peerenboom-Bosman, D.C. (EZ);
Kopie Lensink, S.M. (ECN); Dijkstra, J. (RVO); Rinsma, G.R. (RVO)

Onderwerp **Advies basisbedrag 1-op-1-vervanging windmolens SDE+2015**

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft ECN en DNV GL gevraagd om voor de openstelling voor de SDE+2015 een basisbedrag te berekenen voor één-op- één-vervanging van windmolens. Deze notitie toont de berekende basisbedragen en geeft een nadere toelichting hoe deze berekening tot stand is gekomen. Verder wordt in deze notitie advies uitgebracht over mogelijke criteria die zouden kunnen worden aangenomen bij het definiëren van deze categorie. Tabel 1 toont de geadviseerde basisbedragen, afhankelijk van windsnelheid per gemeente.

Tabel 1: Basisbedragen voor 1-op-1-vervanging van windmolens volgens winddifferentiatie

Categorie	Windsnelheid windkaart [m/s]	Basisbedrag [€/kWh]
Wind op land, windcategorie I	≥8,0	0,053
Wind op land, windcategorie II	≥ 7,5 en < 8,0	0,058
Wind op land, windcategorie III	≥ 7,0 en < 7,5	0,065
Wind op land, windcategorie IV	<7,0	0,074

1. Introductie

Aanleiding voor de adviesvraag van EZ aan ECN en DNV GL naar een basisbedrag voor één-op- één vervanging van windmolens is een substantiële hoeveelheid aanvragen binnen de SDE+2014, waarbij windmolens vervangen worden door nagenoeg vergelijkbare turbines. Bij deze aanvragen zijn hoge rendementen op eigen vermogen te halen aangezien, deels omdat bepaalde investeringskosten wegvallen door het plaatsen van een nagenoeg vergelijkbare turbine en deels omdat de verkoop van de oude turbine financiële voordelen oplevert. Deze turbines kunnen hierdoor binnen de nieuwe, gedifferentieerde wind-op-landcategorieën een te hoog subsidiebedrag ontvangen.

Om deze reden heeft EZ aan ECN en DNV GL gevraagd om - als aanvulling op het 'Eindadvies basisbedragen SDE+2015' - een aparte categorie door te rekenen voor de vervanging van windmolens. Deze notitie geeft het advies van ECN en DNV GL over de hoogte van het basisbedrag voor de betreffende categorie. In onderstaande tekst wordt beschreven hoe ECN en DNV GL tot dit basisbedrag zijn gekomen en wordt daarin tevens advies gegeven hoe de 1-op-1 vervangingscategorie kan worden gedefinieerd (hoofdstuk 2). Ook wordt aangegeven welke technisch-economische en financiële parameters zijn gehanteerd voor deze categorie (hoofdstuk 3 en 4). Tot slot worden bijbehorende berekende basisbedragen getoond (hoofdstuk 5).

2. Definitie

Na overleg met RVO adviseren ECN en DNV GL om de volgende criteria mee te nemen in de categorie 1-op-1-ervanging van windmolens. Voor de berekening van de basisbedragen in deze notitie is uitgegaan dat sprake is van 1-op-1-ervanging indien de onderstaande voorwaarden van toepassing zijn:

- Er een oude turbine weggehaald moet worden om een nieuwe turbine te kunnen plaatsen.
- Deze nieuwe turbine minder dan 1 MW groter is dan de oude turbine¹
- De productie onder de MEP minimaal 10 jaar geleden is gestart, of de productie onder de SDE minimaal 15 jaar geleden.
- De fundering vervangen wordt.

3. Uitgangspunten en rekenmethode

Tabel 2 toont de gehanteerde technisch-economische parameters voor de categorie 1-op-1-ervanging van windmolens. Ter vergelijking is in deze tabel ook een kolom weergegeven met daarin de parameters zoals gehanteerd voor de gewone SDE+-categorie windenergie op land.

Tabel 2: Technisch-economische parameters voor ‘windenergie 1-op-1-ervanging’ en ‘windenergie op land’

Parameter	Eenheid	1-op-1 vervanging van windmolens	Wind op land
Grootte van referentiepark	[MW]	5	50
Investeringskosten (incl. aftrek opbrengsten oude turbine)	[€/kW]	800	1350
Vaste O&M-kosten	[€/kW/a]	15,3	15,3
Variabele O&M-kosten	[€/kWh]	0,0143	0,0143

Algemene uitgangspunten

Voor de berekeningen voor 1-op-1-ervanging wordt uitgegaan van een referentieparkgrootte van 5 MW. Dit is een aanpassing van de referentieparkgrootte voor de categorie wind op land van 50 MW. De reden van de aanpassing van deze referentiepark grootte is dat vervanging meestal solitaire turbines of windparken met enkele kleine turbines betreft. Mede hierdoor zijn voor deze categorie ook de verliezen aangepast waarmee gerekend is, namelijk in totaal 8% (waarbij met name de zogverliezen significant kleiner zijn dan bij het referentiepark van de categorie wind op land).

CAPEX: turbineprijzen en meerkosten

Voor de categorie 1-op-1-ervanging is gerekend met een database van andere representatieve windturbines dan voor de gewone categorie wind op land. Reden voor deze aanpassing is dat de vervanging van windmolens veelal kleine turbines kleiner dan 1MW betreft. Deze turbines hebben lagere kosten.

Bovenop de turbineprijs komen normaal gesproken extra kosten voor fundering (inclusief heipalen), elektrische infrastructuur in het park, netaansluiting, civiele infrastructuur, grondverwervingskosten, bouwrente en CAR-verzekering tijdens de bouw. Voor de categorie 1-op-1-ervanging zijn een aantal kostenposten niet meegenomen of aangepast.

¹ Bij substantiële opschaling, van meer dan 1 MW per turbine, mag indienen in de normale categorie wind op land.

- Civiele werken: aangenomen is dat gebruik gemaakt kan worden van de aanwezige civiele werken (excl. fundering). Aangezien de fundering altijd vervangen moet worden en dit ook een criterium is voor de aanvraag van SDE, zijn de kosten hiervoor volledig meegerekend.
- Elektrische infrastructuur en netaansluitingen: hiervoor zijn lagere kosten aangenomen, aangezien in deze categorie turbines bijna altijd zijn aangesloten op het dichtbij gelegen 10 kV-net in plaats van het hoogspanningsnet. Verder zijn de kosten van het interne net zeer beperkt of in sommige gevallen zelfs niet aanwezig (solitaire turbines).
- Overige posten: deze posten blijken nagenoeg nihil te zijn.

Het percentage meerkosten is voor de categorie 1-op-1-vervanging hiermee gesteld op circa 11% van de turbinekosten.

Daarnaast geldt voor deze categorie dat de verkoop van de oude turbine financiële voordelen oplevert. Dit is ingeschat op 20% van de kale (nieuwe) turbineprijs. Hierbij is inbegrepen dat er ook kosten gemaakt moeten worden om de oude turbine inclusief fundering te verwijderen.

OPEX: variabele en vaste operationele kosten

Er zijn geen aanpassingen gedaan voor de variabele en vaste operationele kosten, hiervoor zijn de waardes overgenomen van de gewone categorie wind op land.

Overige kosten

Evenals voor de normale categorie windenergie op land worden bijkomende kosten van windprojecten, zoals (niet bij wet geregelde) afdrachten aan decentrale overheden, kosten voor participatie van omwonenden, kosten ten gevolge van het voorbereidingstraject (inclusief financieringskosten en kosten ten gevolge van juridische procedures), door ECN en DNV GL niet meegewogen in de berekening van de productiekosten. Deze bijkomende kosten – evenals incidentele voordelen – zijn niet generiek van aard en mogen daarom conform de onderzoeksopdracht niet als subsidiabele kosten (of baten) door ECN en DNV GL gehonoreerd worden. Deze kosten worden geacht uit het financiële rendement op eigen vermogen terugverdiend te kunnen worden.

Baten: opbrengsten turbines

Het basisbedrag is tot stand gekomen door bovengenoemde kosten te combineren met de energieopbrengst van windturbines. Deze opbrengsten worden in grote mate bepaald door het windaanbod en de vermogenskromme van de windturbines. De energieopbrengst is voor alle afzonderlijke turbines berekend met behulp van de specifieke vermogenskromme per windturbine bij een gegeven jaargemiddelde windsnelheden. In het model wordt de windsnelheid uit de tabel (op een hoogte van 100 meter) gecorrigeerd voor de daadwerkelijke ashoogte van de betreffende turbine. Voor de categorie 1-op-1-vervanging geldt dat het voornamelijk turbines betreft met lagere ashoogtes.

4. Uitgangspunten financiële parameters

In Tabel 3 zijn de financiële parameters weergegeven zoals die voor 1-op-1-vervanging zijn gehanteerd. Wederom is ter vergelijking ook weergegeven welke parameters voor de gewone categorie wind-op-land zijn gehanteerd. In onderstaande tekst wordt een nadere onderbouwing gegeven voor de financiële parameters.

Tabel 3: Financiële parameters voor 'windenergie 1-op-1-ervanging' en 'windenergie op land'

Parameter	1-op-1 vervinging van windmolens	Wind op land
Rente	4,5%	5,5%
Verhouding EV/VV	20% EV / 80% VV	20% EV / 80% VV
Rendement EV	10%	15%

Op het gebied van de financiële parameters zijn er voor de categorie 1-op-1-ervanging twee aanpassingen gedaan:

- De rente is aangepast naar 4,5% aangezien er voor deze kleinere projecten gebruik gemaakt kan worden van groenfinanciering.
- Het rendement op eigen vermogen is aangepast naar 10%. Dit is opgebouwd uit de basis rente plus de risico-opslag voor geleend geld (tezamen 5,5%), plus de jaarlijkse winst die behaald kan worden als de oude molen door blijft draaien (berekend op ca. 2 ct/kWh). Daarmee kan een ontwikkelaar niet *meer* winst behalen dan als hij de oude turbine nog langer zou laten draaien.

5. Basisbedragen

In de opdracht is aangegeven om deze categorie vorm te geven binnen winddifferentiatie. Tabel 4 toont de resultaten van de basisbedragen voor deze categorie.

Tabel 4: Basisbedragen voor 1-op-1-ervanging van windmolens volgens winddifferentiatie

Categorie	Windsnelheid windkaart [m/s]	Basisbedrag [€/kWh]
Wind op land, windcategorie I	≥8,0	0,053
Wind op land, windcategorie II	≥ 7,5 en < 8,0	0,058
Wind op land, windcategorie III	≥ 7,0 en < 7,5	0,065
Wind op land, windcategorie IV	<7,0	0,074

Disclaimer

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.