

Notitie

Petten, 15 januari 2015

Afdeling Policy Studies

ECN-N--15-003

Van Sander Lensink, Luuk Beurskens, Joost van Stralen

Aan Ministerie van Economische Zaken

Kopie

Onderwerp **Kostendaling wind op zee in relatie tot stopcontact op zee, tabellenoverzicht**

1 Context

Deze notitie geeft een overzicht van recente berekeningen rondom wind op zee, gebaseerd op modelruns van mei 2014. De onderliggende kostendatabase houdt rekening met kostendalingen in de tijd, is ook recent nog geüpdatet aan de hand van internationale literatuur (met name uit het WINDSPEED-project¹), maar is voor het laatst in 2009 geijkt aan marktdata (Lensink *et al.*, 2009). De basisbedragen die in deze notitie getoond worden, zijn om die reden dan ook niet nauwkeurig genoeg om subsidie-uitbetalingen op te baseren.

Deze notitie dient ter ondersteuning van het marktconsultatieproces voor wind op zee. Deze marktconsultatie wordt gehouden in januari en februari 2015, om een geactualiseerd beeld te kunnen geven van de kosten van wind op zee en de maximum tenderbedragen voor wind op zee in de rondes 2015 tot en met 2019.

In deze notitie wordt een interpretatie gegeven van het Energieakkoord (SER, 2013), met het oog op een mogelijke nadere uitwerking van dat akkoord. De getoonde interpretatie is voor rekening van de auteurs.

2 Kostenoverzicht

De tabellen in deze paragraaf tonen de kosten van ontwikkeling van windenergie, afhankelijk van locatie. De kosten in Tabel 1 in de kolom 'exclusief aansluiting' bevatten geen investeringskosten ten gevolge van de netaansluiting. In de berekening is gerekend met ca. 10 €/kW per jaar (ca. 2 €/MWh) voor onderhouds- en beheerkosten op land en monitoringskosten. Omdat een groot deel van deze kosten in een scenario 'zonder aansluiting' niet meer bij de parkbeheerders komt te liggen, is bij alle locaties 2 €/MWh afgetrokken van de modelmatige berekende productiekosten. Deze 2 €/MWh-afslag is reeds verwerkt in Tabel 1.

¹ Zie www.windspeed.eu

Tabel 1: Kosten van de doorgerekende windparken bij SDE-aanvraag in 2015. Voor de locaties van de windparken, zie (Lensink *et al.*, 2014)

Windpark	'Basisbedrag' Individuele aansluiting [€/MWh]	'Basisbedrag' Exclusief aansluiting [€/MWh]	Specifieke investeringskosten windpark [€/kW]	Specifieke investeringskosten netaansluiting [€/kW]	Specifieke investeringskosten [€/kW]
Borssele-a	154	132	3444	725	4169
Borssele-b	156	135	3603	725	4328
Borssele-c	146	123	2859	724	3583
Schouwen-a	150	133	3281	479	3760
Schouwen-b	158	142	3450	479	3930
Maasvlakte	126	117	2374	176	2550
ZH-w-a	153	133	3549	698	4247
ZH-w-b	154	134	3559	698	4257
ZH-o-a alt2	133	118	2689	426	3115
ZH-o-b alt2	143	127	2829	426	3255
ZH-o-c alt2	145	129	3297	427	3724
ZH-o-d alt2	137	121	2724	426	3149
Ijmuiden-z-a	160	134	3752	971	4723
Ijmuiden-z-b	160	134	3754	971	4725
Ijmuiden-z-c	160	134	3752	971	4724
Breeveertien II	163	135	3766	1004	4769
Ijmuiden-n-a	158	133	3721	953	4674
Ijmuiden-n-b	159	134	3726	953	4679
Ijmuiden-n-c	159	133	3733	953	4686
Ijmuiden-n-d	161	136	3742	953	4695
Ijmuiden-n-e	160	134	3733	953	4686
NH-o-a	147	132	3392	479	3871
NH-o-b	144	127	3345	516	3860
NH-o-c	140	122	2844	514	3358
NH-w-a	151	135	3499	491	3990
BdW-a	157	133	3835	926	4760
Clearcamp	156	130	3853	1023	4877

Tabel 2: Productiekosten ('basisbedrag'), gemiddeld per genoemd gebied

Windpark	Individuele aansluiting [€/MWh]	Zonder aansluitkosten [€/MWh]
Borssele a, b, c	152	130
Schouwen a, b	154	138
Maasvlakte	126	117
ZH-w a, b	154	134
ZH-o a, b, c, d	140	124
ZH-o b	143	127
IJ-z	160	134
IJ-n a t/m e	160	134
NH a, b, c, w-a	145	129
NH o-b	144	127
W-a W-b	156	132

De kleurcoderingen geven onderlinge verbanden aan tussen tabel 1 en tabel 2. Tabel 2 is ook om te zetten naar relatieve kostenverschillen t.o.v. een referentiegebied. Als referentiegebied is, als in (Lensink *et al.*, 2014), IJmuiden-ver genomen.

Tabel 3: Relatieve productiekosten ('basisbedrag'), gemiddeld per genoemd gebied afgezet tegen de referentie van IJmuiden-ver

Windpark	Individuele aansluiting [€/MWh]	Zonder aansluitkosten [€/MWh]
Referentie (IJmuiden-ver)	160	134
Borssele a, b, c	-8	-4
Schouwen a, b	-6	4
Maasvlakte	-34 (-32)	-17
ZH-w a, b	-6	0
ZH-o a, b, c, d	-20 (-21)	-10
ZH-o b	-17 (-18)	-7
IJ-z	0	0
IJ-n a t/m e	0	0
NH a, b, c, w-a	-14	-5
NH o-b	-16	-7
W-a W-b	-3	-2

De notitie (Lensink *et al.*, 2014) bevat in essentie dezelfde data als Tabel 3, kolom 'Individuele aansluiting'. De notitie bevat cijfers uit juli 2013, tabel 3 bevat cijfers van mei 2014. Daar waar de relatieve cijfers verschillen, is de waarde van juli 2013 in (*cursief*) opgenomen in Tabel 3.

In september 2014 zijn door de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur & Milieu de gebieden genoemd waar windenergie op zee in de komende jaren getenderd zal worden. Deze gebieden staan in Tabel 4. Tabel 5 toont de gebiedsgemiddelde productiekosten voor deze gebieden.

Tabel 4: Aangewezen gebieden (kamerbrief Windenergie op zee, 26 september 2014, kenmerk DGEM-ED / 14153930)

Gebied	Jaar van uitgifte	Uit te geven vermogen [MW]	Aantal vollasturen (ECN) [MW]
Borssele	2015	700	3793
Borssele	2016	700	3793
Zuid-Hollandse kust	2017	700	3734
Zuid-Hollandse kust	2018	700	3734
Noord-Hollandse kust	2019	700	3820

Tabel 5: Gemiddelde productiekosten per aangewezen gebied

Gebied	Deelparken	Individuele aansluiting [€/MWh]	Zonder aansluitkosten [€/MWh]
Borssele	B-a en B-c	150	128
Borssele	B-a en B-c	150	128
Zuid-Hollandse kust	ZH-o-B en ZH-o-C	144	128
Zuid-Hollandse kust	ZH-o-B en ZH-o-C	144	128
Noord-Hollandse kust	NH-o-B	144	127

Merk op dat de deelparken gemodelleerd zijn als 300 MW, terwijl de aangewezen gebieden een uit te geven vermogen van 700 MW per jaar kennen. Dit tabellenoverzicht houdt geen rekening met verschillen die kunnen ontstaan bij de uiteindelijke kavelindeling van de aangewezen gebieden in termen van locatie of vermogensdichtheid.

3 Relatie met het energieakkoord

In het Energieakkoord staat beschreven dat het tenderbedrag voor wind op zee daalt van 150 €/MWh in 2014 met 5 €/MWh/jaar. Volgens de ECN-berekening ligt de gemiddelde prijs in de bij het Energieakkoord beoogde gebieden in 2015 op 151 €/MWh, waar de maximumtenderprijs volgens het Energieakkoord op max. 145 €/MWh zou mogen liggen. Om de productiekosten van 2015 te vertalen naar de afspraken uit het Energieakkoord, kan het maximum tenderbedrag voor 2015 gesteld worden op de productiekosten per gebied in 2015, compenseert voor de 6 €/MWh extra benodigde kostendaling (151-145 €/MWh).

Tabel 6: Maximum tenderbedragen per gebied [€/MWh]

Jaar van uitgifte	Maximum cf. Energieakkoord	Borssele	Zuid-Hollandse kust	Noord-Hollandse kust
2014	150			
2015	145	144	138	138
2016	140	139	133	133
2017	135	134	128	128
2018	130	129	123	123
2019	125	124	118	118
2020	120	119	113	113
2021	115	114	108	108
2022	110	109	103	103
2023	105	104	98	98

Vetgedrukte waarden in tabel 6 corresponderen met het schema uit de kamerbrief van 26 september 2014.

Indien TenneT de uitrol verzorgt en de kosten hiervan niet worden verhaald op de windparkontwikkelaars, kunnen de productiekosten van wind op zee dalen met 10%. Van deze 10% wordt 2 procentpunt veroorzaakt door een hogere beschikbaarheid van de windparken. Dit is een kostenreductie die bij de ontwikkelaars neerslaat, 8 procentpunt slaat bij TenneT neer. Van de 40% kostenreductie wordt 8 procentpunt door TenneT gerealiseerd als lagere kosten van de netaansluiting. De overige 32% zou in de basisbedragen zijn weerslag moeten hebben.

Indien de netkosten uit de basisbedragen verdwijnen verandert ook de kostendalingsfactor. Dit betekent dat de kostenreductie van 5 €/MWh verlaagd wordt met een factor 32/40% ofwel 4 €/MWh.

Daarenboven zijn in de kamerbrief van 26 september gebieden aangewezen, te weten Borssele, Zuid-Hollandse en Noord-Hollandse kust, waar windenergie tegen lagere kosten gerealiseerd kan worden dan in de gebieden die men ten tijde van het sluiten van het Energieakkoord op het oog had. De

kostenbesparing ten gevolge van een andere gebiedskeuze bedraagt ca. 5 €/MWh. Aangenomen dat deze 5 €/MWh onderdeel is van de 40% kostenreductie dient ook hiervoor gecorrigeerd te worden (à 0,5 €/MWh per jaar). De kostenreductie daalt dientengevolge van 4 €/MWh verder naar 3,5 €/MWh.

De nieuwe maximumtenderbedragen cf. Energieakkoord kunnen berekend worden als volgt:

1. Productiekosten zonder aansluitkosten (tabel 5, donkergroene kolom)
2. Productiekosten uit (1) verminderd met 6 €/MWh vanwege prijscorrectie 2015 als maximumtenderbedrag in 2015.
3. Maximumtenderbedrag in de komende jaren als (2) verminderd met 3,5 €/MWh per jaar.

Bovenstaande bewerking leidt tot maximum tenderbedrag cf. Tabel 7.

Tabel 7: Maximum tenderbedragen t.g.v. coördinatie rol TenneT

Jaar van uitgifte	Maximum cf. Energieakkoord	Borssele	Zuid-Hollandse kust	Noord-Hollandse kust
2014	150 minus net			
2015	145 minus net	119	120	119
2016	140 minus net	116	116	115
2017	135 minus net	112	113	112
2018	130 minus net	109	109	108
2019	125 minus net	105	106	105
2020	120 minus net	102	102	101
2021	115 minus net	98	99	98
2022	110 minus net	95	95	94
2023	105 minus net	91	92	91

Literatuur

Lensink, S.M., J. van Stralen, A. Wakker (2009): *Subsidie-aanvragen 950 MW tender* (openbaar), ECN-BS--09-037, Petten, 1 december 2009.

Lensink, S.M., L.W.M. Beurskens, J. van Stralen (2014): *Update kosten windenergie op zee, fase II* (openbaar), ECN-N--14-029, Petten, 15 oktober 2014.

SER (2013): *Energieakkoord voor duurzame groei*, Den Haag, september 2013.