

33 561            Structuurvisie Windenergie op Zee (SV WoZ)

Nr. 33            Brief van de minister van Economische Zaken

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 15 november 2016

De vaste commissie voor Economische Zaken heeft verzocht om een kabinetsreactie op twee onderzoeksrapporten en een white paper over wind op zee. Hierbij geef ik invulling aan dit verzoek. In deze brief zet ik eerst kort het kabinetsbeleid ten aanzien van windenergie op zee uiteen. Vervolgens ga ik in op de rapporten.

### **Kabinetsbeleid windenergie op zee**

Nederland bouwt de komende jaren bij Borssele windparken op zee die tot de grootste en goedkoopste ter wereld behoren. Om de windparken zo goedkoop mogelijk te kunnen bouwen, is een gestandaardiseerd systeem geïntroduceerd om de windparken te realiseren. De overheid regelt daarbij alle voorwaarden om de windparken aan te kunnen leggen: waar ze precies komen te staan, de vergunningen en de aansluiting op het elektriciteitsnet door TenneT. Ook doet de overheid onderzoek naar de opbouw van het kavel, de bodem, de windsnelheden en de watergegevens. Op deze wijze weten bedrijven die meedoen aan de tenders voor windenergie op zee vooraf precies hoe het windpark tegen de laagste kosten te bouwen is.

De eerste resultaten van de tenders voor windparken bij Borssele bevestigen dat hiermee een grote sprong voorwaarts is gemaakt in het verlagen van de kosten van windenergie op zee. De eerste tender heeft een zeer gunstige uitslag gehad: de windparken op twee kavels bij Borssele kunnen voor gemiddeld 7,27 cent per kWh worden aangelegd en geëxploiteerd. Inclusief de kosten van netaansluiting (van circa 1,4 cent per kWh) kunnen de parken worden aangelegd voor in totaal circa 8,7 cent per kWh, waarmee de 40 procent reductie in het kostenniveau die is afgesproken in het Energieakkoord, nu al wordt bereikt. Dat levert een besparing op van ca. 2,7 miljard euro ten opzichte van het gereserveerde maximale subsidiebedrag. De biedingen voor de tweede tender voor Borssele lijken de dalende tendens in de kosten van windenergie op zee te bevestigen.

### *Besluitvorming over locaties*

Naast de manier waarop ik de tenders organiseer, speelt ook de locatiekeuze een belangrijke rol in het bereiken van zo laag mogelijke kosten. Met de vaststelling van de Rijksstructuurvisie op 26 september 2014 (Kamerstuk 33 561, nr. 11) zijn de windenergiegebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden aangewezen. Deze aangewezen gebieden liggen buiten de 12-mijlszone. Tevens is uw Kamer geïnformeerd over de uitkomsten van de haalbaarheidsstudie voor plaatsing van windmolens binnen de 12-mijlszone (Kamerstuk 33 561, nr. 11). Uit de eerste fase van het onderzoek, de quick scan, zijn vijf mogelijke gebieden binnen de 12-mijlszone naar voren gekomen waar windenergie op zee niet op voorhand onmogelijk is. Daarbij is rekening gehouden met onder andere Natura 2000-gebieden, de scheepvaartroutes en een 3-mijlszone (5,5 km) langs de kust voor met name de trekvogels die veel gebruik maken van deze route. De vijf onderzochte gebieden lagen ter hoogte van Ameland, voor de Noord-Hollandse kust, voor de Zuid-Hollandse kust, ter hoogte van de Maasvlakte en voor de Zeeuwse kust. Als onderdeel van de haalbaarheidsstudie zijn onderzoeken uitgevoerd op het gebied van ecologie, visserij, scheepvaartradarverstoring, effecten op huizenprijzen en recreatie en toerisme.

Uit de bijeenkomsten met kustoverheden en andere stakeholders kwam naar voren dat er veel zorgen bestaan over windparken op 3 mijl (5,5 km) van de kust. Het kabinet heeft daarom gezocht naar benutting van relatief goedkope gebieden enerzijds, maar minimaal gebruik van de 12-mijlszone anderzijds. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de routekaart zoals die op 26 september 2014 door het kabinet is vastgesteld. Van de vijf onderzochte gebieden in de 12-mijlszone zijn er drie niet in de routekaart opgenomen (ter hoogte van Ameland, voor de Maasvlakte en voor de Zeeuwse kust) en worden de overige twee voor de Noord- en Zuid-Hollandse kust alleen vanaf 10 nautische mijl in plaats van 3 nautische mijl uit de kust benut. Het aanwijzen van de stroken tussen de 10 en 12 nautische mijl voor de kust van Zuid- en Noord-Holland vloeit direct voort uit de routekaart en doorloopt een Rijksstructuurvisieprocedure in de vorm van een partiële herziening van het Nationaal Waterplan 2016-2021. Het definitieve besluit over het aanwijzen van de stroken zal naar verwachting eind 2016 worden genomen (Kamerstuk 33 561, nr. G/30). Ook in het kader van deze procedure is overleg gevoerd met de kustoverheden en andere stakeholders.

### *Kostenramingen windparken*

De afgelopen jaren heb ik bij verschillende gelegenheden gerapporteerd over de kosten van windparken op zee en meer in het bijzonder over de kostenverschillen tussen de verschillende windenergiegebieden. Zie onder andere mijn brief van 12 februari 2016 (Kamerstuk 33 561, nr. 24) met daarbij het rapport van Decisio over de regionale effecten van de windparken voor de Noord- en Zuid-Hollandse kust en mijn brief van 12 mei 2016 (Kamerstuk 33 561, nr. 28) over de actualisatie van de kostenramingen door ECN. In laatstgenoemde brief informeerde ik uw Kamer over de meerkosten

van 3 miljard euro voor realisatie van de volledige 2.100 MW windenergie op zee op de locatie IJmuiden Ver in plaats van op de dichterbij gelegen locaties voor de Noord- en Zuid-Hollandse kust conform de routekaart (Kamerstuk 33 561, nr. 11). Deze bedragen kwamen overeen met de eerdere kostenramingen van ECN uit 2015 waarop ook het Decisio-rapport is gebaseerd.

De uitslag van de eerste tender voor Borssele, waaruit bleek dat de kosten van windenergie op zee flink zijn gedaald, was voor mij, zoals ik ook in het Algemeen Overleg over energie van 5 oktober jl. heb aangegeven, aanleiding om aan ECN te vragen om het kostenverschil tussen het plaatsen van windturbines in de gebieden van de routekaart (inclusief de strook van 10-12 mijl uit de kust) en verder weg op zee nogmaals tegen het licht te houden. Die resultaten heb ik onlangs ontvangen (zie bijlage 2)<sup>1</sup>. ECN geeft aan dat het plaatsen van windmolens in de gebieden uit de routekaart, inclusief de strook van 10-12 mijl uit de kust, goedkoper is en blijft dan plaatsing in IJmuiden Ver. Het verschil bedraagt, rekening houdend met alle kostenreducties die blijkens de uitslag van de eerste tender voor Borssele hebben plaatsgevonden, naar de huidige inzichten 1,6 miljard euro. Deze meerkosten zijn weliswaar lager dan de 3 miljard euro die ECN in mei 2016 had becijferd, maar nog steeds substantieel.

De aanpassing van de raming van de meerkosten wordt grotendeels veroorzaakt door lagere kapitaallasten en de inmiddels gebleken grotere commerciële inzetbaarheid van 6-8 MW turbines. Tot dusver werd er vanuit gegaan dat turbines in de klasse van 6-8 MW nog niet rijp waren voor grootschalig commercieel gebruik. De technische ontwikkeling gaat op dit gebied echter sinds 2015 sneller dan verwacht en laat een schaa sprong zien, zodat in Borssele al turbines van 8 MW kunnen worden geplaatst. Deze turbines maken het mogelijk om de voordelen van de locatie IJmuiden Ver, zoals de hogere windsnelheid, beter te benutten. Een tegengestelde beweging treedt op bij de onderhoudskosten. Deze kosten zijn over de gehele linie fors gedaald, maar voor de locaties voor de Hollandse kust meer dan voor de locatie IJmuiden Ver. ECN concludeert dat bij de huidige prijsinzichten het plaatsen van windmolens op de locatie IJmuiden Ver significant duurder blijft dan op de locaties voor de Hollandse kust.

De meerkosten van 1,6 miljard euro in de geactualiseerde raming vloeien grotendeels voort uit de meerkosten van de netaansluiting. Het simpele feit dat IJmuiden Ver vier maal zo ver uit de kust ligt als de gebieden voor de Hollandse kust verklaart in hoofdzaak het kostenverschil. Ook de windparken zelf blijken op de locatie IJmuiden Ver nog steeds iets duurder vanwege de grotere afstand en grotere waterdiepte. De meerkosten worden slechts ten dele gecompenseerd door de hogere windopbrengsten van de windparken in IJmuiden Ver.

---

<sup>1</sup> Raadpleegbaar via [www.tweedekamer.nl](http://www.tweedekamer.nl)

Op mijn verzoek heeft ook Decisio de business case berekeningen in haar rapportage over de regionale effecten van windmolenparken op zee van 12 februari 2016 (Kamerstuk 33 561, nr. 24) geactualiseerd op basis van de nieuwe cijfers van ECN. Deze cijfers zijn ook verwerkt in de bijgevoegde notitie van ECN. De actualisatie van de kostenberekeningen van ECN heeft per saldo niet geleid tot wezenlijke aanpassing van de cijfers van Decisio. Daarmee is het ook na actualisatie van de business case op basis van de nieuwe ECN-gegevens maatschappelijk voordeliger om de windparken conform de routekaart op de locaties voor de Hollandse kust te bouwen.

### **Onderzoek door derden**

In opdracht van Stichting Vrije Horizon (hierna: de stichting) is nader onderzoek verricht door ECN in haar studie “Kosten IJmuiden Ver in relatie tot Hollandse Kust”. Dit onderzoek was vooral gericht op het verkennen van mogelijkheden om tot kostenbesparingen bij IJmuiden Ver te komen. Het ECN-onderzoek bevestigt dat bouwen verder op zee aanzienlijk duurder blijft. Vervolgens heeft de stichting een second opinion op deze studie laten uitvoeren door bureau Ardo de Graaf, genaamd “Benchmarking onderzoek offshore wind Hollandse kust en IJmuiden Ver”. De verschillen tussen het onderzoek van ECN en het onderzoek van bureau Ardo de Graaf zijn daarna door de stichting samengevat in een white paper “Vergelijkend onderzoek kosten offshore wind Hollandse Kust en IJmuiden Ver”.

De second opinion door bureau Ardo de Graaf levert een aanzienlijk gunstiger beeld op van de kosten van het plaatsen van windmolens op de locatie IJmuiden Ver ten opzichte van de locaties voor de Hollandse kust. Ik heb diverse deskundigen (TenneT, TU Delft, Deltares en bedrijven uit de windenergiesector) gevraagd het rapport van bureau Ardo de Graaf te beoordelen. Deze second opinion bevat naar de mening van deze deskundigen op een groot aantal onderdelen fouten, waardoor een verkeerd beeld wordt geschetst van het relatieve kostenverschil tussen de locatie IJmuiden Ver en voor de Hollandse kust. Dit commentaar is in lijn met opmerkingen die door diverse deskundigen zijn geplaatst tijdens een rondetafelgesprek dat op 13 oktober jl. in uw Kamer plaatsvond. In het kader van deze brief gaat het te ver om in detail op alle kritiekpunten op het rapport van bureau Ardo Graaf in te gaan. Ter illustratie noem ik de belangrijkste onjuistheden. Deze onjuistheden betreffen de elektriciteitsopbrengst, de waterdiepte en bodemcondities en de kosten van de netaansluitingen. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de verzamelde commentaren van de geraadpleegde deskundigen.

### **Uitvoering routekaart is essentieel**

In de discussie over locaties voor windenergie op zee is het niet een kwestie van of/of maar en/en. Op termijn zullen alle locaties nodig zijn, zowel dichtbij als ver(der) weg uit de kust. De routekaart zorgt voor een stabiele en kostenefficiënte koers voor de ontwikkeling van windenergie op zee door te beginnen met de goedkopere gebieden dichterbij de kust. Daarna kunnen er,

met benutting van verdere kostendalingen, windparken verder op zee gebouwd worden.

Het loslaten van de routekaart zou leiden tot een hogere opslag voor hernieuwbare energie op de energierekening van burgers en bedrijven en een tijdverlies van een aantal jaren, waardoor de doelstelling van 16% hernieuwbare energie in 2023 in gevaar zou komen. Er zou dan immers een nieuw netconcept moeten worden opgesteld door TenneT en er zouden nieuwe tenders moeten worden uitgeschreven. De nu ingezette kostenreductie door het standaard netconcept van TenneT, de routekaart windenergie op zee en het continu gestage uitroltempo zouden we dan grotendeels verliezen. Ik teken daarbij aan dat de huidige gunstige tenderresultaten deels te maken hebben met structurele factoren, maar deels ook met tijdelijke, zoals de lage energie- en staalprijzen, lage financieringslasten door de situatie op de kapitaalmarkt en scherpe concurrentie in de offshore sector als gevolg van gedaald investeringsvolume in de olie en gaswinning. Handhaven van de voorgenomen uitrol van de windenergiegebieden volgens routekaart zorgt ervoor dat we optimaal kunnen profiteren van deze gunstige marktcondities. Vertraging door verandering van koers leidt niet alleen tot hogere kosten als gevolg van de hierboven genoemde factoren, maar heeft ook het risico dat de marktomstandigheden tussentijds verslechteren.

### **Tot slot**

Het vasthouden aan de routekaart geeft zekerheid aan marktpartijen en dus lagere biedingen. We gaan nu de vruchten plukken van een duidelijk beleid op grond van het Nationaal Waterplan, het Energieakkoord en de routekaart. De gunstige tenderuitslag van de tender voor Borssele is daarvan het eerste bewijs. De meest actuele kostenramingen bevestigen dat de voordelen van verder weg in zee bouwen niet opwegen tegen de kosten daarvan. Dit onderschrijft de juistheid van de gekozen uitrolstrategie.

De minister van Economische Zaken,  
H.G.J. Kamp

## **Bijlage 1 – Reactie op rapport bureau Ardo de Graaf**

### *Elektriciteitsopbrengst*

- De Graaf stelt dat de elektriciteitsopbrengst in IJmuiden Ver ca. 11% hoger is dan Hollandse Kust (zuid en noord). Dit is echter te optimistisch. ECN komt tot een meeropbrengst van 7%. Deskundigen uit de windenergiesector zelf geven aan dat de meeropbrengsten in IJmuiden Ver in de praktijk nog wel eens lager kunnen uitvallen, namelijk 2-5%. In het rapport is (onterecht) uitgegaan van windsnelheden die gemeten worden bij veel verder op zee gelegen meetmasten. Daarnaast maakt De Graaf voor berekening van de windsnelheid op ashoogte gebruik van een maat voor de ruwheid van het onderliggende oppervlak voor open terrein op land in plaats van voor zee. Dit resulteert in een foutieve windsnelheid op ashoogte.
- Op basis van deze verkeerde aannamen wordt in het rapport voor IJmuiden Ver een windsnelheid van ruim 11 m/s op ashoogte geconcludeerd. Volgens zowel de TU Delft als Siemens ligt deze in werkelijkheid tussen 9,5 en 10 m/s.
- Het rapport stelt dat door zog-effecten de opbrengst voor de Hollandse Kust (zuid en noord) met 40% zal verminderen. Dit effect is volgens de TU Delft echter vele malen minder groot, namelijk ca. 10%. Siemens beaamt dit: indicatieve berekeningen kwamen voor IJmuiden Ver en Borssele op zog-verliezen van 11-13%. De opbrengstverliezen door zog-effecten zijn daarmee niet groter dan in andere windenergiegebieden.

### *Waterdiepte en bodemcondities*

- Alle veronderstellingen en beweringen over de waterdiepte en bodemcondities die De Graaf doet zijn feitelijk onjuist. De waterdieptes in IJmuiden Ver zijn veel groter dan verondersteld in het rapport. Op de locatie Hollandse Kust (zuid) zijn deze recent ingemeten en bedragen 17 tot 25 m. Op de locatie IJmuiden Ver is de diepte gemiddeld 29 m en varieert deze volgens Deltares<sup>2</sup> van 19 tot 47 meter.
- Bovendien worden de funderingskosten in het rapport alleen gerelateerd aan de waterdiepte. Deze zijn echter van meer factoren afhankelijk, zoals de geotechnische omstandigheden (samenstelling en structuur van de bodem tot ca. 35 m diepte) en dynamica. De dynamica van de bodem, de morfologie, speelt naast de waterdiepte een rol in het ontwerp van de fundering. Over het algemeen kan gesteld worden dat de dynamica van zuid (Zeeland) naar noord (Hollandse Kust) afneemt. Verder uit de kust neemt de dynamica toe. Deltares illustreert dit in zijn voornoemde publicatie.

### *De kosten van de netaansluitingen*

---

<sup>2</sup> Memo 'IJmuiden Ver: Quickscan bathymetrie en morfo- en hydrodynamiek' d.d. 6 oktober 2016

- Voor de berekeningen gaat het rapport ervan uit dat er wisselstroomkabels met een spanningsniveau van 380 kV beschikbaar zullen zijn voor aansluiting van IJmuiden Ver. Zowel TenneT als Siemens geven aan dat dergelijke kabels niet beschikbaar zijn en vermoedelijk op afzienbare termijn ook niet beschikbaar komen.
- Daarnaast zal op een spanningsniveau van 380 kV over een afstand van 90 km (de benodigde kabellengte voor IJmuiden Ver) blindstroomcompensatie op zee toegepast moeten worden, waarbij wellicht tussenliggende platforms nodig zijn. Dit heeft significante impact op de kosten, maar is niet meegenomen in het rapport, waardoor de ingeschatte kostenreductie onjuist is.
- De Graaf veronderstelt verder een kostenreductie voor de kabels van 30% op basis van een daling van de grondstofprijzen van koper en olie van respectievelijk 36% en 49%. Daarmee wordt verondersteld dat deze grondstofkosten een significant deel van de totale kabelkosten (inclusief installatie) uitmaken. De genoemde kostenreductie voor infrastructuur in verband met de gedaalde grondstofprijzen van 30% is overschat. Kabelkosten bestaan grotendeels uit ontwerp-, productie-, overhead-, transport-, survey-, verzekering-, project- en installatiekosten. Het aandeel van grondstofprijzen in kabels met een koperen geleider is beperkt tot maximaal 30%. Een daling van de koperprijs met 36% zou dus circa 10% lagere kosten voor kabelproductie betekenen.
- Ten slotte wordt in het rapport aangegeven dat als de 2.100 MW uit de gebieden Hollandse Kust (zuid en noord) geconcentreerd wordt op IJmuiden Ver de kabels mogelijk maar op twee locaties aan land hoeven te komen:  
Den Helder en Beverwijk. TenneT geeft aan dat in Den Helder geen capaciteit beschikbaar is om 2.100 MW aan te sluiten. Bovendien wordt de 2.100 MW op de locaties Hollandse Kust ook maar op twee plaatsen aan land gebracht. Voor Hollandse Kust (zuid) is het voornemen om hiervoor de 2<sup>e</sup> Maasvlakte te kiezen. Voor het net op zee Hollandse Kust (noord) wordt dit waarschijnlijk Beverwijk of Vijfhuizen. De facto maakt dit voor het aantal aanlandingslocaties dus niet uit.