Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Prinses Irenestraat 6
2595 BD DEN HAAG

Directoraat-generaal Realisatie Groene Groei
Directie Realisatie Energietransitie

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Ons kenmerk
KGG_DGRGG_RE / 108784293

Uw kenmerk
2026Z21047

Datum 24 november 2026
Betreft Antwoord op vragen van het lid Keijzer aan de minister van Klimaat en Groene Groei over de opbrengsten en publieke kosten van windenergie op zee

Geachte Voorzitter,

Hierbij zend ik u de antwoorden op de vragen van het lid Keijzer (Groep-Keijzer) over de opbrengsten en publieke kosten van windenergie op zee (2026Z21047, ingezonden 5 oktober 2026). Beantwoording heeft door de complexiteit van de vragen en het herfstreces wat langer geduurd dan gebruikelijk.

Stientje van Veldhoven-van der Meer
Minister van Klimaat en Groene Groei

Directoraat-generaal Realisatie Groene Groei
Directie Realisatie Energietransitie

Ons kenmerk
KGG_DGRGG_RE / 108784293

2026Z21047

1.
Bent u bekend met het wetenschappelijk memo van TU Delft van 19 december 2025, waarin staat dat de opbrengst van grootschalige windparken sterk afhangt van de gekozen aannames?

Antwoord
Ja.

2.
Welke aannames over de jaarlijkse elektriciteitsproductie zijn gehanteerd bij de besluitvorming over publieke investeringen in wind op zee en hoe gevoelig zijn deze berekeningen voor lagere opbrengsten?

Antwoord
De bepaling van de toekomstige jaarlijkse energieopbrengst van windparken op zee is het resultaat van complexe berekeningen. Aan die berekeningen liggen aannames ten grondslag. Het kabinet maakt hiervoor telkens gebruik van de best beschikbare kennis bij kennisinstellingen, netbeheerders en onderzoeksbureaus. De gehanteerde aannames kunnen per onderzoek verschillen, maar worden transparant beschreven. Aangezien het kabinet op meerdere momenten in het verleden besluiten heeft genomen over windenergie op zee, zijn daarvoor telkens de op die momenten best beschikbare aannames gebruikt. Zie ook een nadere toelichting op de nu gebruikte capaciteitsfactor bij het antwoord op vraag drie.

3.
Herinnert u zich uw reactie van 20 januari 2026 waarin schrijft u dat de lagere opbrengst uit het onderzoek van Ferreira c.s. te conservatief is (Kamerstuk 33561, nr. 100)? Van welke jaarlijkse elektriciteitsproductie gaat u nu uit en is deze aanname ook gebruikt bij de berekening van de benodigde publieke middelen?

Antwoord
De reactie van mijn ambtsvoorganger op het onderzoek van Simão Ferreira et al. is mij bekend. Hierin staat dat de inschatting van de jaarlijkse energieopbrengsten van Simão Ferreira et al. een te conservatieve inschatting is voor het Nederlandse uitrolscenario voor windenergie op zee.

Op basis van de thans best beschikbare kennis gaat het kabinet uit van een gemiddelde langjarige capaciteitsfactor[1] van ongeveer 42% ter hoogte van de TenneT-platforms. Meer informatie hierover kunt u terugvinden in de kabinetsreactie van 20 januari jl. (Kamerstuk 33561, nr. 100).

Bij de raming van de benodigde publieke middelen is uitgegaan van een capaciteitsfactor van ongeveer 45%. De reden dat hiervoor is gekozen is dat de

[1] De capaciteitsfactor is een maat die de verhouding weergeeft tussen de werkelijk omgezette energie en de theoretisch maximaal mogelijk om te zetten energie, als het windpark continu op vol vermogen zou draaien.

daadwerkelijke jaarlijkse elektriciteitsproductie verschilt per windpark en dat windparken ook de mogelijkheid hebben om te *overplanten*.

Overplanting houdt in dat er in een windpark meer vermogen geïnstalleerd wordt dan waarvoor er maximale transportcapaciteit beschikbaar is. Hierdoor kan er op jaarbasis meer elektriciteit worden geproduceerd en wordt het net op zee efficiënter benut. Dit is mogelijk omdat er op deze manier bij lage windsnelheden meer elektriciteit geproduceerd en getransporteerd kan worden omdat het grootste deel van de tijd het windpark niet maximaal draait. Bij hogere windsnelheden kan het windpark echter niet op vol vermogen draaien. Een bepaalde mate van overplanting leidt daarom tot meer te benutten elektriciteit uit hetzelfde kavel.

4.
Kunt u voor ieder operationeel Nederlands windpark op zee aangeven hoeveel elektriciteit bij de aanleg jaarlijks werd verwacht, hoeveel in 2024 en 2025 daadwerkelijk is geproduceerd en hoeveel publieke middelen met de aanleg en aansluiting van het park waren gemoeid?

Antwoord
Het kabinet laat regelmatig de opbrengst van windparken op zee bepalen. Het meest recent heeft Whiffle de energieopbrengst van de afzonderlijke windparken berekend voor verschillende scenario's voor de uitrol van windenergie op zee[2].
De daadwerkelijke energieproductie voor elk afzonderlijk windpark kan niet openbaar gedeeld worden omdat dit bedrijfsvertrouwelijke informatie betreft. Op geaggregeerd niveau zijn de gerealiseerde energieopbrengsten per jaar op de website van het CBS beschikbaar van 2006 tot en met 2025[3]. De vraag hoeveel publieke middelen met de aanleg en aansluiting van de windparken is gemoeid, is beantwoord bij vraag 6.

5. Welke gevolgen hebben deze praktijkcijfers voor de beoordeling van de doelmatigheid van de publieke uitgaven aan de nog te bouwen windparken?

Antwoord
Er zijn geen gevolgen te verwachten. In het Nationaal Plan Energiesysteem, waarin wordt geoptimaliseerd voor minimale systeemkosten en de laatste inzichten worden meegenomen, is en blijft windenergie op zee de dominante bron in de elektriciteitsmix voor ons toekomstig energiesysteem[4]. Er zijn geen alternatieve hernieuwbare energiebronnen die binnen dezelfde realisatietermijn een vergelijkbare hoeveelheid energie kunnen leveren.

6.
Hoeveel publiek geld is tot nu toe uitgegeven, toegezegd of gereserveerd voor de aanleg en aansluiting van windparken op zee?

7.

[2] https://offshorewind.rvo.nl/blog/view/db026d86-b7c8-498e-8310-cfe6a01ae1b3/wake-study-by-whiffle.
[3] https://dashboards.cbs.nl/longreads/2026/hernieuwbare-energie-in-nederland-2025/H4_windenergie.html#fig-wind-elektriciteitsproductie.
[4] https://open.overheid.nl/overheid/openbaarmakingen/api/v0/attachment/c880113c-efd7-435c-93b7-bbca54a9d032.

Directoraat-generaal Realisatie Groene Groei
Directie Realisatie Energietransitie

Ons kenmerk
KGG_DGRGG_RE / 108784293

Hoeveel publiek geld verwacht u de komende jaren nog nodig te hebben voor de geplande uitbreiding van wind op zee en hoe bent u voornemens dit te financieren?

8.
Kunt u uitsplitsen welk deel van de publieke kosten voor wind op zee bestaat uit subsidies, welk deel uit netaansluitingen, welk deel uit netverzwaring en welk deel uit overige investeringen?

Antwoord 6, 7, 8
Voor de windparken die tot 2016 zijn vergund onder de toenmalige Waterwet is tot maart 2026 in totaal ca. 3,5 miljard euro aan subsidie verleend. Voor de operationele windparken die vanaf 2016 onder de Wet windenergie op zee zijn vergund is in totaal ca. 122 miljoen euro aan subsidie verleend. Hiervan wordt nog ca. 22 miljoen euro teruggevorderd vanwege de recente hoge energieprijzen. Bij de 21GW Routekaart is Noordzee Investeringspakket overeengekomen met een Rijksbijdrage van 1,7 miljard euro uit het Klimaatfonds en 100 miljoen euro structureel vanaf 2030.

Voor de doorgroei naar 40 GW wind op zee is in het coalitieakkoord een budgetreservering van ongeveer 2,2 miljard euro per jaar opgenomen, voor de komende 25 jaar telt dat op tot een reservering van ca 60 miljard euro. Dit zal voornamelijk in de vorm van Contracts for Difference worden uitgekeerd. De daadwerkelijke uitgaven per jaar voor tenders met *Contracts for Difference* (CfD) hangen af van de nog te maken ontwerpkeuzes, tenderuitkomsten, ontwikkelingen in de kostprijs van materialen, elektriciteitsproductie en met name de elektriciteitsprijzen.

De komende vijf jaar verwacht het kabinet geen uitgaven voor CfD's voor windenergie op zee. De eerste windparken die in 2027 met een CfD worden vergund zullen rond 2033 operationeel zijn. Op dat moment starten de uitgaven en eventuele terugvorderingen voor CfD's.

Daarnaast is ca. 3 miljard euro gereserveerd voor een Noordzee Investeringspakket met onder andere geld voor de transitie van de visserij, voor natuurherstel en voor scheepvaartveiligheid.

Door het voorgaande kabinet is eenmalig een reservering getroffen van ca. 2,5 miljard euro voor de vergunningverlening van 1 GW aan windenergie op zee (TOWOZ – IJmuiden Ver Gamma A).[5]

De netaansluitingen worden bekostigd uit de nettarieven via de energierekening. Hiervoor wordt dus geen geld op de rijksbegroting gereserveerd. Een uitzondering betreft de subsidie voor het deel van het net op zee voor de windenergiegebieden Borssele en Hollandse Kust (zuid en noord), waarvoor destijds 4 miljard euro is gereserveerd. Hiervan wordt per jaar maximaal 181 miljoen euro aan TenneT uitgekeerd. Inmiddels is 1,5 miljard euro uitgekeerd aan TenneT.

[5] Kamerstukken II 2025/26, 33561, nr. 99.

Nieuwe aanlandingen van windenergie op zee worden niet direct gerelateerd aan netverzwaringen en investeringen voor het net op land. Netinvesteringen kunnen niet volledig worden toegewezen aan aanlanding van windenergie op zee, maar zijn het gevolg van systeemontwikkelingen in bredere context.

9.
Welke gevolgen heeft een lagere elektriciteitsproductie dan waarmee nu wordt gerekend voor de benodigde publieke ondersteuning en voor de kosten per geproduceerde MWh?

Antwoord
Dit is niet aan de orde. Bij de ramingen van de benodigde middelen voor het prijszekerheidsmechanisme 'Contracts or Difference' maakt het kabinet gebruik van de huidige inzichten in de te verwachten elektriciteitsproductie. Bij de uiteindelijke uitgaven voor CfD's wordt rekening gehouden met de daadwerkelijke elektriciteitsproductie. Indien een windpark minder elektriciteit produceert dan waar ten tijde van de vergunningverlening mee is gerekend, dan zal het windpark dus ook minder subsidie krijgen uitbetaald.

10.
Welke criteria gebruikt u om te beoordelen of de publieke uitgaven aan wind op zee doelmatig zijn en worden daarbij de totale publieke kosten afgezet tegen de daadwerkelijk geproduceerde hoeveelheid elektriciteit?

Antwoord
Het kabinet stuurt bij de ontwikkeling van het energiesysteem, waaronder de uitrol van windenergie op zee op de hoogste maatschappelijke waarde. Hierbij weegt het kabinet verschillende publieke belangen mee, zoals betaalbaarheid, veiligheid, ruimte (ook voor andere nationale belangen) en milieu[6]. Zoals in het antwoord op vraag 5 is aangegeven, is windenergie op zee na een optimalisatieproces voor de laagste systeemkosten de meest dominante bron in ons toekomstige energiesysteem.

11.
Bent u bereid voor nieuwe grote financiële verplichtingen voor wind op zee onafhankelijk te laten toetsen wat bestaande windparken daadwerkelijk hebben opgeleverd, wat de totale publieke kosten daarvan waren en welke lessen daaruit moeten worden getrokken voor nieuwe investeringen?

Antwoord
In de transitie naar een klimaatneutraal en meer importonafhankelijk energiesysteem, wordt gebruik gemaakt van technieken die continu aan innovatie onderhevig zijn en is sprake van grote schaalsprongen. De energietransitie is geen lineair proces; er is voortdurend voortschrijdend inzicht en veel variabelen zijn nog onzeker, waaronder de ontwikkelingen van technieken die energieopbrengsten en de kosten beïnvloeden. Daarom evalueert het kabinet het wind op zee beleid regelmatig. Zo wordt specifiek voor

[6] De publieke belangen die de basis vormen van de keuzes die gemaakt worden bij de vormgeving van het energiesysteem zijn uitgewerkt in het Nationaal Plan Energiesysteem onder "Publieke belangen" vanaf p. 11.

Directoraat-generaal Realisatie Groene Groei
Directie Realisatie Energietransitie

de kostenontwikkeling elke tenderuitslag jaarlijks geëvalueerd. Het kabinet neemt deze nieuwste inzichten en onzekerheden mee en stuurt, indien nodig, het klimaat- en energiebeleid bij via bijvoorbeeld het Nationaal Plan Energiesysteem. Dit geldt voor windenergie op zee, maar ook voor andere energiebronnen. Het kabinet maakt hiervoor gebruik van de best beschikbare kennis bij kennisinstellingen, netbeheerders en onderzoeksbureaus. Een extra onafhankelijke toets acht het kabinet daarom niet nodig. Wel heeft de Algemene Rekenkamer meermaals onderzoek gedaan naar windenergie op zee en netten op zee.

12.
Heeft het kabinet een maximumnorm voor de publieke kosten per daadwerkelijk geproduceerde MWh elektriciteit uit wind op zee? Zo ja, welke?

Antwoord
Het kabinet baseert het klimaat- en energiebeleid op de nieuwste inzichten en neemt daarin onzekerheden mee. Zoals in het antwoord op vragen 5 en 11 is aangegeven, is windenergie op zee na een optimalisatieproces voor de laagste systeemkosten de meest dominante bron in ons toekomstige energiesysteem.

13.
Vanaf welk niveau van tegenvallende elektriciteitsproductie zou het kabinet eerdere investeringsbeslissingen achteraf als ondoelmatig beoordelen?

Antwoord
Zoals in voorgaande antwoorden is uiteengezet laat het kabinet in het Nationaal Plan Energiesysteem de optimale energiemix bepalen. Daarbij bepalen ook de veranderingen in de energievraag en de ontwikkelingen in de effectiviteit, kosten, ruimtelijke inpassingsmogelijkheden, etc. welke bijdrage van windenergie op zee benodigd is.

14. Kunt u deze vragen allemaal afzonderlijk van elkaar beantwoorden?

Antwoord
Hierboven zijn uw vragen afzonderlijk beantwoord. Alleen om dubbelingen te voorkomen zijn de antwoorden op vragen 6, 7 en 8 samengevoegd.