



Bijlage 4.2.12., behorende bij artikel 4.2.85 van de Regeling nationale EZ-subsidies
(Programmaliijnen Wind op Zee)

Doel Onderzoeksprogramma Wind op Zee

Voor de Nederlandse energietransitie wordt van offshore windenergie een bijdrage verwacht van tussen de 11,5 GW en 18,6 GW in 2030 en ongeveer 60 GW in 2050. Het is evident dat de benodigde schaalprong met de huidige stand van de techniek niet zonder meer mogelijk is. De opschaling loopt tegen knelpunten aan zoals kosten, uitroltempo, offshore ruimtegebruik, veiligheid, ecologie en integratie van grote hoeveelheden elektriciteit in het energiesysteem. Het TKI Wind op Zee programma adresseert deze knelpunten in haar innovatie programma middels drie programmalijnen:

1. Kostenreductie en optimalisatie (veilig en betaalbaar opschalen);
2. Integratie in het energiesysteem (waaronder opslag en conversie);
3. Integratie in de omgeving (ecologie en multi-use).

Deze subsidiemodule richt zich op innovaties, onderzoek en ontwikkeling en heeft als specifieke doelstelling het samen ontwikkelen van nieuwe producten, procedés of diensten of de kennis die daarvoor nodig is, die bijdragen aan het mogelijk maken van tussen de 11,5 GW (50 TWh) en 18,6 GW (80 TWh) aan windenergie op zee in 2030 en ongeveer 60 GW (250 TWh) in 2050, tegen zo laag mogelijke **maatschappelijke kosten (productiekosten tussen de 30 en 40 €/MWh in 2030 en significant lager in 2050).**

Programmaliijnen en onderzoeksonderwerpen Wind op Zee R&D-projecten

Wind op zee R&D-projecten in de zin van de subsidiemodule wind op zee R&D-projecten dienen te vallen binnen de hieronder aangegeven programmalijnen en onderzoeksonderwerpen.

Hieronder zijn de drie programmalijnen verder toegelicht¹.

Programmaliijn 1: Kostenreductie en optimalisatie

In de programmalijn "**Kostenreductie en optimalisatie**" gaat het om het mogelijk maken van de schaalprong en verlagen van de kosten (installatietempo 2-3 GW/jaar en een kostendoelstelling van 30 tot 40 €/MWh in 2030 en significant lager in 2050).

Onderzoeksonderwerpen die hierbij van belang zijn, zijn met name:

¹ Een gedetailleerde beschrijving van het gehele programma en de verschillende thema's is terug te vinden op <https://www.topsectorenergie.nl/tki-wind-op-zee/innovatieprogramma-en-in-de-Routekaart-wind-op-Zee-2030>:
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/03/27/kamerbrief-routekaart-windenergie-op-zee-2030>.

Ondersteuningsconstructies

- Verbeteringen in locatieonderzoek, modellering en (integrale) ontwerpmethoden;
- Doorontwikkeling van de monopile technologie voor de volgende generatie windturbines in dieper water en nieuwe efficiëntere vaste of drijvende fundatie concepten en verbeterde verbindingstechnieken;
- Standaardisatie, life cycle design en toepassing van nieuwe materialen.

Windturbines en het windpark

- Verbetering van de kennis van het windklimaat en wake-effects;
- Multidisciplinaire analyse en optimalisatie van het ontwerp van individuele windturbines, windparken en grotere windgebieden of zones;
- Innovatie van windturbinecomponenten en productietechnieken;
- Next generation windturbine technology voor zover deze technologie voorbij de proof-of-concept fase is (TRL 3).

Netwerk en digitalisering

- Het verhogen van de beschikbaarheid en capaciteit van het aansluitnetwerk.
- Slimme besturings- en regelmogelijkheden;
- Sensor- en communicatietechnologie in het windpark voor de optimalisatie van werkzaamheden door digitalisering, bijvoorbeeld door inzet van (autonome) robottechnologie;
- Ontwikkelen van innovatieve beveiligingsconcepten (fysieke- en cybersecurity).

Transport, installatie en logistiek

- Nieuwe gespecialiseerde schepen en tools voor installatie, onderhoud en verwijdering van fundaties, kabels, scour protection en windturbines die het proces versnellen, de kosten verlagen of de werkbaarheid verhogen;
- Nieuwe installatie- en verwijderingsmethoden zodat de kosten worden verlaagd, veiligheid wordt verbeterd en er een bijdrage aan het milieu wordt geleverd;
- Optimalisatie van de logistieke infrastructuur.

Beheer en onderhoud

- Nieuwe methoden en equipment die het onderhoud versnellen, de kosten verlagen, de werkbaarheid verhogen, de veiligheid en crew performance verbeteren;
- Sensortechnologie en instrumentatie, monitoring en SCADA / CMS systemen, toepassing van Artificial Intelligence en big data analytics met het oog op benchmarking, predictive maintenance, performance optimalisatie en het vaststellen van de restlevensduur. Robot technologie voor het uitvoeren van inspecties en reparaties;
- Optimalisatie van onderhoudslogistiek zowel onshore als offshore.

Programmalijn 2: Integratie in het energiesysteem

In de programmalijn "Integratie in het energiesysteem" gaat het om het mogelijk maken van de integratie van zeer grote hoeveelheden energie in het energiesysteem (49-71 TWh in 2030 tot meer dan 250 TWh in 2050).

Onderzoeksonderwerpen die hierbij van belang zijn, zijn met name:

Smart transmission systems, balancering en ketenintegratie

- Verbeteren van de balancering van het energiesysteem door monitoring en forecasting;
- Het toepassen van ICT voor het leveren van ancillary services, vraagsturing en transactie verwerking door de keten (bijvoorbeeld blockchain);
- Economische studies naar marktmechanismen voor een effectieve ontwikkeling van het energiesysteem en integratie van offshore windstroom.

Het net op zee

- Technologie en toepassingen voor het combineren van interconnectie, de netaansluiting van offshore windparken en andere gebruikers van een net op zee;
- Onderzoek naar optimalisatie van de aansluiting op het net op land en verbruikscentra.

Conversie en opslag

- Offshore energieopslag en conversie technologie zowel stand-alone als geïntegreerd;
- Offshore energieconversiesystemen met of zonder aansluiting op een elektriciteitsnet op zee of op het hoogspanningsnet op land;
- Geïntegreerde energie-eiland concepten voor offshore energietransport, opslag- en conversietechnologie eventueel gecombineerd met logistieke functies.

Programmalijn 3: Wind op zee en de omgeving

De programmalijn “Wind op zee en de omgeving” richt zich op het op een zorgvuldige en veilige wijze mogelijk maken van de schaalvergroting van offshore wind op de Noordzee waarbij er in 2050 mogelijk 20% tot 25% van de EEZ-oppervlakte gebruikt zal worden.

Onderzoeksonderwerpen die hierbij van belang zijn, zijn met name:

- Samenwerkingsmodellen (organisatorisch, technisch, economisch) tussen offshore windparken en andere gebruikers van de Noordzee om het ruimtegebruik te optimaliseren, waaronder ook (internationale) marine governance vraagstukken;
- Pilots waarin de bovengenoemde samenwerking kan worden gedemonstreerd;
- Methoden en technologie voor de mitigatie van negatieve en het versterken van positieve interactie tussen windparken op zee en de ecologie;
- **Het verlagen van de CO₂ footprint van offshore windparken en onderzoek naar maatschappelijk verantwoord gebruik van materialen;**

Opgemerkt wordt dat de projecten wel dienen te vallen binnen de definities van industrieel onderzoek en/of experimentele ontwikkeling.

Reikwijdte

Projecten in de zin van de subsidiemodule Wind op zee: R&D-projecten:

- **beperken zich voor het onderwerp kostenreductie binnen de programmalijn “Kostenreductie en optimalisatie” tot industrieel onderzoek.** Daarnaast moet die kostenreductie gericht zijn op een **kostenniveau lager dan 40 €/MWh. Projectvoorstellen gericht op kostenreductie die hier niet aan voldoen** vallen onder de subsidiemodule Hernieuwbare Energie, opgenomen in paragraaf 4.2.3 van de Regeling nationale EZ-subsidies.

Projecten in de zin van deze subsidiemodule zijn niet:

pilots waarin de bovengenoemde samenwerking tussen offshore windparken en andere gebruikers kan worden gedemonstreerd voor zover deze pilots geen directe technische relatie hebben met de offshore windparken. Die vallen buiten de reikwijdte van deze subsidiemodule.