



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Demonstratieprojecten voor offshore waterstof: wat zijn de leerdoelen? (november 2023)

*In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat*

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief  
en Internationaal Ondernemen*

## Demonstratieprojecten voor offshore waterstof: wat zijn de leerdoelen? (november 2023)

Inventarisatie van huidige leerdoelen van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, samen met Gasunie, TenneT en stakeholders

Voor een veilige en rendabele offshoreproductie van waterstof in windparken op de Noordzee, zijn op de korte termijn demonstratieprojecten nodig. Demonstratieprojecten scheppen een kader en zorgen voor vertrouwen onder alle relevante partijen voor het op grote schaal uitrollen van de offshoreproductie van waterstof in toekomstige windparken op de Noordzee. Daarom heeft het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) twee demonstratieprojecten aangekondigd.

Voor beide projecten gelden leerdoelen, om zo te kunnen beschikken over voldoende kennis, inzichten en ervaring voor het opschalen van de technologie naar commerciële projecten op GW-schaal. In dit overzicht beschrijven we de eerste vereisten, overkoepelende drijfveren en leerdoelen. De leerdoelen zijn gebaseerd op de huidige inzichten en kunnen nog veranderen naarmate de projecten zich verder ontwikkelen. De leerdoelen geven richting aan de ontwikkeling van de projecten en helpen bij hun vormgeving, bijvoorbeeld ten aanzien van besluitvorming. De onderstaande lijst is geen beschrijving van aanbestedingscriteria.

### Eerste vereisten

Aangezien nog niet eerder ervaring is opgedaan met projecten op het gebied van offshore waterstof, is het belangrijk dat voor succesvolle realisatie van projecten aan een aantal eerste vereisten wordt voldaan. De onderstaande eerste vereisten zijn zowel relevant voor de beide demonstratieprojecten als voor vervolgprojecten (na de proefperiode). Sommige vereisten moeten al voorafgaand aan de demonstratieprojecten aanwezig zijn, terwijl andere worden gevoed met de inzichten die uit deze projecten voortkomen, ter voorbereiding van vervolgprojecten.

Eerste vereisten	Beschrijving	Wie?
Beheer en marktregulering	Bepalen van de rollen, verantwoordelijkheden en verplichtingen van de marktpartijen, netbeheerders en de overheid	Overheid
Vergunningen en regelgevingskader	Vorbereiden vergunningen voor demonstratie projecten binnen het bestaande regelgevingskader, met waar nodig aanpassingen voor toekomstige projecten	Overheid
Financiering	Regelen bronnen van financiering voor demonstratieprojecten op een manier die past bij de financiële haalbaarheid van projecten	Overheid
Aanbesteding	Kiezen van een geschikte aanbestedingsprocedure en afbakening van het bereik voor projecten die draaien om offshore waterstof	Overheid
Transport	Zorgen voor tijdige beschikbaarheid van de noodzakelijke transportroutes en aanlanding	Overheid en netbeheerders
Afnemers	Zorgen voor tijdige beschikbaarheid van markcondities voor afnemers	Alle

## Overkoepelende drijfveren

De doelstelling van de demonstratieprojecten is te zorgen voor tijdige en verantwoordelijke opschaling en commercialisatie van de offshoreproductie van waterstof die geschikt is voor toepassing in een of meerdere energiehubbs op de Noordzee. De overkoepelende drijfveren voor het demonstratieproject zijn:

Drijfveer	Beschrijving	Wie?
Vertrouwen opbouwen	Verminderen van risico's, vertrouwen opbouwen bij alle marktpartijen, financiers en netbeheerders	Overheid
Versnellen leerdoelen	Versnellen van de leercurve en marktontwikkelingen (bijv. door het delen van kennis en het faciliteren van opeenvolgende verbeteringen)	Alle
Activeren en voorbereiden leveringsketen	Zorgen voor en activeren van een leveringsketen, voorbereiden van de noodzakelijke certificering	Alle
Activeren en voorbereiden afnemers	Vorbereiden van een afnemersmarkt voor offshore waterstof	Alle
Stakeholders betrekken	Betrekken en infomeren van stakeholders	Alle

## Specifieke leerdoelen

- Bij de onderstaande leerdoelen gaat het om leerdoelen voor marktpartijen (bijv. ontwikkelaars, elektrolysefabrikanten, uitvoerders, maar ook kennisinstututen), netbeheerders en de overheid (ministeries, uitvoeringsinstanties, regelgevingsinstantie).
- De leerdoelen houden verband met verschillende thema's (techniek, transport, financiën, milieu, regelgeving) en fases (voorafgaand aan het project, project (technisch), project (financieel, milieu-effecten)).
- De leerdoelen zijn gebaseerd op de huidige kennis en verwachtingen en zijn per definitie niet gelimiteerd. Er zal aanpassing of toevoeging van leerdoelen plaatsvinden op grond van gewijzigde of nieuwe inzichten. Sommige leerdoelen kunnen ook worden beïnvloed door beslissingen ten aanzien van langetermijnbeleid op het gebied van offshore waterstof.

## Thema's

Gedurende de projecten zullen er enkele thema's zijn waarop wat betreft de leerdoelen de focus ligt. Verwerving van kennis op deze focusthema's is van cruciaal belang om de techniek na de demonstratieprojecten op een veilige en verantwoordelijke manier te kunnen opschalen. De overkoepelende focusthema's zijn:

Technisch	Inzicht in alle technische aspecten van de productie van waterstof onder offshore-omstandigheden die nodig zijn voor opschaling
Financieel	Inzicht in de financiële aspecten van projecten voor offshore waterstof, om toekomstige commerciële projecten mogelijk te maken
Transport	Inzicht in transportspecificaties van offshore waterstof

Milieu	Inzicht in de milieu-effecten, waaronder de veiligheid, van de productie van offshore waterstof, voor het waarborgen van veilige en verantwoordelijke (toekomstige) projecten
Regelgeving	Inzicht in de vereiste aanvullende of aangepaste regelgeving

## Leerdoelen per fase

Tijdens de verschillende fases van de projecten zullen er projectleerdoelen worden gehanteerd die van belang zijn voor de opschaling. De leerdoelen zijn verdeeld over drie projectfases: voorafgaand aan het project (fase waarin vergunningen worden voorbereid), project-technisch (alle technische leerdoelen van verschillende projectfases) en project-financiën en milieu (alle leerdoelen die niet direct technisch zijn, maar wel van cruciaal belang voor de verdere ontwikkeling, waaronder financiën en milieu).

1. **Voorafgaand aan het project:** In de aanloopfase voorafgaand aan het project zal kennis worden verworven door middel van onderzoek en op grond van leerdoelen van bestaande projecten. De leerdoelen richten zich in deze fase op de vergunningsverlening.

Voorafgaand aan het project (onderzoek)	Leerdoel	Wie?
Ecologie	Verzamelen van noodzakelijke informatie over de ecologische gevolgen en benodigde maatregelen op het gebied van regelgeving voor toekenning van vergunningen voor de (demonstratie)projecten	Overheid
Veiligheid	Verzamelen van noodzakelijke informatie over de gevolgen op het gebied van de veiligheid, voor de ontwikkeling van regelgeving voor vergunningverlening voor (demonstratie)projecten	Overheid

2. **Project (technisch):** Tijdens de voorbereiding en uitvoering van de projecten zijn er leerdoelen ten aanzien van de fases van ontwerp en technische uitvoering, transport, installatie, bediening en onderhoud en buitengebruikstelling.

Project (technisch)	Leerdoel	Wie?
Ontwerp en technische uitvoering	Integratie van de elektrolyser in het windpark, het netwerk en de infrastructuur en voorkeurslocatie van de elektrolyser en het compressorstation	Marktpartijen, netbeheerders
	Hybride en/of off-gridproductie in windparken (elektronen/waterstof)	Alle
	Waterstofcompressie offshore (technologie, trillingsbeheersing)	<i>Nader te bepalen</i>
	Bepalen van de sleutelconcepten, ontwerpkeuzes en parameters voor het ontwerpen van modulaire offshore waterstofproductie	Alle
	Opdoen van expertise (bijv. kosten, rendement, onderhoud, operabiliteit) met betrekking tot verschillende configuraties (bijv. centraal en decentraal), subconfiguraties en ontwerpkeuzes	Marktpartijen

	Maken van ontwerpkeuzes ten aanzien van de elektrolyser die de voorkeur geniet (gekozen technologie, rendement, bedrijfsbereik, bedrijfsmodi, compromissen qua rendement, etc.)	Marktpartijen
	Kiezen van systeemintegratie die de voorkeur geniet ten aanzien van veiligheid, ontwikkeling van toezicht, veiligheidsstandaarden en regelgeving	Alle
	Stabiliteit en beheersing van de netwerkkwaliteit van het wisselstroomnetwerk/elektrische interfaces	Netbeheerders
<b>Installatie</b>	Constructie- en opbouwmethode, bouwlocaties, etc.	Marktpartijen
<b>Transport</b>	Configureren van transport per pijpleiding en aanlanding	Netbeheerders
<b>Bediening en onderhoud</b>	Bediening van het systeem (wie bedient welke apparatuur, waar bevinden zich exact de interfaces en welke overeenkomsten/contracten moeten er geregeld worden)	Marktpartijen, netbeheerders
	Ervaring met onbemande bediening en onderhoud op afstand, bemanning, logistiek management, optimalisatie van beschikbaarheid/betrouwbaarheid	Marktpartijen
	Toegangsvereisten van activiteiten	Alle
	Opzetten onderhoudsregime onder offshore-omstandigheden en verkrijgen van inzicht in de kosten	Marktpartijen
	Ervaring met ingebruikstelling en opstarten (vooral ten aanzien van interfaces)	Alle
	Bediening, onderhoud, interface, betrouwbaarheids- en beschikbaarheidsbeheer compressorstation	Marktpartijen, netbeheerders
	Bediening, onderhoud, levens- en vervangingslogistiek van de elektrolyser onder reële bedrijfsomstandigheden (gedeeltelijke belasting, aan/uit, standby-bedrijfsmodus)	Marktpartijen
<b>Buitengebruikstelling</b>	Einde levensduur en veilige en verantwoordelijke planning buitengebruikstelling en ontmanteling	Alle

3. **Project (financieel en milieu):** Naast de leerdoelen op technisch gebied, zijn er nog andere leerdoelen van de projecten die relevant zijn voor het opschalen, zoals de financiële aspecten en milieu-aspecten van de projecten.

Project (financieel en milieu)	Leerdoel	Wie?
<b>Financieel</b>		
	Bepalen van factoren die een grote impact hebben op de businesscase en kunnen worden aangepakt door middel van het ontwerp, door de overheid of door samenwerking tussen branches	Alle
	Bepalen van de belangrijkste financiële risico's en hoe deze kunnen worden verminderd of beheersbaar kunnen worden gemaakt	Marktpartijen

	Bepalen van de uitgaven (investeringskosten en operationele kosten) en inkomsten van de verschillende soorten ontwerpen (gecentraliseerde en gedecentraliseerde productie)	Marktpartijen
	Inzichten in factoren die de inkomsten en LCOH bepalen	Alle
	Ontwikkelen en testen van marktontwerpen en aansluitovereenkomsten export en import van elektriciteit en waterstof	Alle
<b>Milieu</b>		
<b>Ecologie</b>	Beoordelen van de ecologische effecten van de uitstoot van stoffen, warmte en pekelwater van de demonstratieprojecten en voorzien in een eerste extrapolatie van deze bevindingen ten aanzien van de offshoreproductie van waterstof op GW-schaal	Alle
	Beoordeling van de ecologische effecten van het afblazen van zuurstof en waterstof, affakkelen en lekkage	Alle
<b>Veiligheid</b>	Beoordeling van de gevolgen voor de veiligheid van de offshore-activiteiten op de scheepvaart en het milieu in bredere zin (windpark, andere gebruikers), ten behoeve van regelgeving op het gebied van veiligheid	Alle

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Graadt van Roggenweg 200, 3531 AH Utrecht  
Postbus 8242, 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 042 42 42  
[Contact](#)  
[www.rvo.nl](http://www.rvo.nl)

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | december 2023

Publicatienummer: RVO-275-2023-RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.