



Rijksoverheid

Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ)





Inhoudsopgave

Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ)	4
Waarom wind op zee?	4
Hoeveel gigawatt (GW) aan windenergie?	4
Waarom Programma VAWOZ?	4
Wat betekent dit precies?	5
Naar welke locaties kijken we?	7
In welke fase van het programma zitten we nu?	10
Wat gebeurt er daarna?	10
Hoe doet u mee?	11
Wilt u op de hoogte blijven?	11
Wat ging eraan vooraf?	11
Colofon	13
Contact	13



We gaan in Nederland steeds meer duurzame energie gebruiken. Windenergie op zee speelt hierbij een grote rol. De energie die we opwekken op de Noordzee moet van de windparken via stroomkabels en waterstofleidingen aan land komen. Deze kabels en leidingen worden aangesloten op het elektriciteitsnet en waterstofnetwerk. Dit noemen we aanlanden. Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) onderzoekt waar en hoe we dit het beste kunnen doen. VAWOZ is een programma van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Het onderzoek is een aanvulling op de net op zee-projecten die al zijn gerealiseerd of in procedure zijn. In deze brochure leest u waarom we dit doen, welke stappen we zetten, wat dit voor u en de omgeving betekent en hoe u meedenkt.

Waarom wind op zee?

Het opwekken van energie in eigen land maakt het mogelijk dat Nederland in de toekomst voor het gebruiken van energie minder afhankelijk is van andere landen. Dat doen we onder andere met windenergie van zee, kernenergie, aardwarmte en duurzaam opgewekte energie op land. Door in Nederland steeds meer eigen duurzame energie op te wekken, dragen we ook bij aan het bereiken van onze klimaatdoelen en het verlagen van de CO₂-uitstoot. Windenergie op zee is daar een onmisbaar onderdeel van.

In de toekomst komt een groot deel van de windenergie van de Noordzee. We bouwen daar windparken met windturbines die enorme hoeveelheden elektriciteit opwekken.

De Noordzee is een goede plek om windturbines te plaatsen:

- Het waait er vaker en harder dan op land.
- De zee is ondiep (handig bij de bouw van windparken).
- Er zijn havens en industriegebieden in de buurt die veel energie gebruiken.

De windparken op zee zorgen ervoor dat onze huizen, bedrijven en industrie duurzame energie kunnen gebruiken. Dit noemen we groene groei.

Hoeveel gigawatt (GW) aan windenergie?

Het kabinet wil rond 2033 ongeveer 21 gigawatt (GW) vermogen aan windenergie op zee hebben om duurzame energie op te wekken. Maar dat is nog niet genoeg. We gaan ook op de langere termijn steeds meer elektriciteit gebruiken. Dat komt vooral omdat we ook fossiele brandstoffen moeten vervangen door duurzame energie. Daarom moeten we het aantal GW aan windenergie op zee verder uitbreiden.

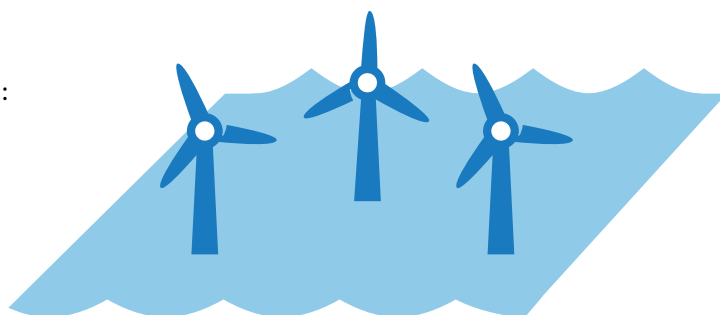
Waarom Programma VAWOZ?

Voor het aan land brengen van al die windenergie zijn nieuwe verbindingen nodig. Daarom is de Rijksoverheid in 2023 gestart met het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ). In een programma werken verschillende overheden samen om een (maatschappelijk) doel te bereiken. De doorlooptijd van een programma is meestal een paar jaar.

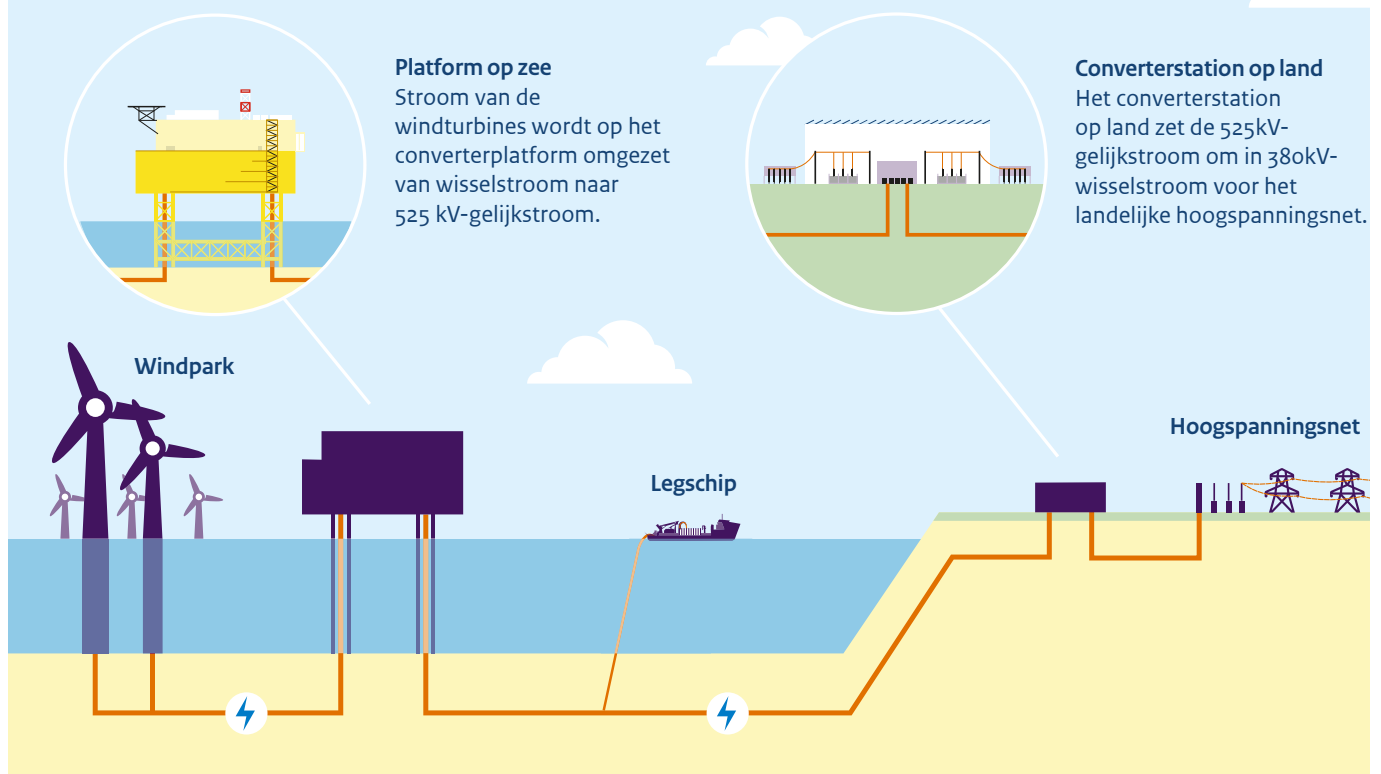
Programma VAWOZ onderzoekt:

- Routes om de energie van (toekomstige) windparken aan land te brengen met stroomkabels en waterstofleidingen.
- Locaties om de kabels en leidingen aan te sluiten op het elektriciteitsnet en waterstofnetwerk op land.
- Kansrijke locaties voor grootschalige elektrolyse op land.

Om dit te bereiken, werken wij nauw samen met landelijke netbeheerders TenneT en Gasunie, Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten en andere belanghebbenden, zoals natuur- en milieuorganisaties.



Stroom



Figuur 1: Hoe ziet de aanlanding van elektriciteit eruit?

Wat betekent dit precies?

Voor de aanlanding van windenergie van zee zijn verschillende soorten stations op zee en op land nodig (zie figuur 1 voor een beeld van de aanlanding van elektriciteit):

- Het platform op zee zet wisselstroom om in gelijkstroom.
- Het converterstation op land zet gelijkstroom om in wisselstroom en brengt het op de juiste spanning voor het hoogspanningsnet.
- Het hoogspanningsstation sluit kabels aan op het elektriciteitsnet.

Van gelijkstroom naar wisselstroom (converterstation)

De windenergie van zee komt via kabels en leidingen over de bodem van de Noordzee aan land. Figuur 2 laat zien hoe dit eruitziet. Omdat nieuwe windparken steeds verder op zee komen te liggen, is de elektriciteit langer onderweg voordat deze aan land komt. Om bij het vervoer zo min mogelijk stroom te verliezen, gebruiken we gelijkstroomkabels in plaats van wisselstroomkabels. Op land gaat de gelijkstroom eerst naar een converterstation, dat de stroom omzet in wisselstroom. De kabels hebben een spanning van 525 kilovolt (kV). Het converterstation zet dit om naar 380 kV. Dit is de spanning van het landelijk elektriciteitsnet waarop we de kabels aansluiten.

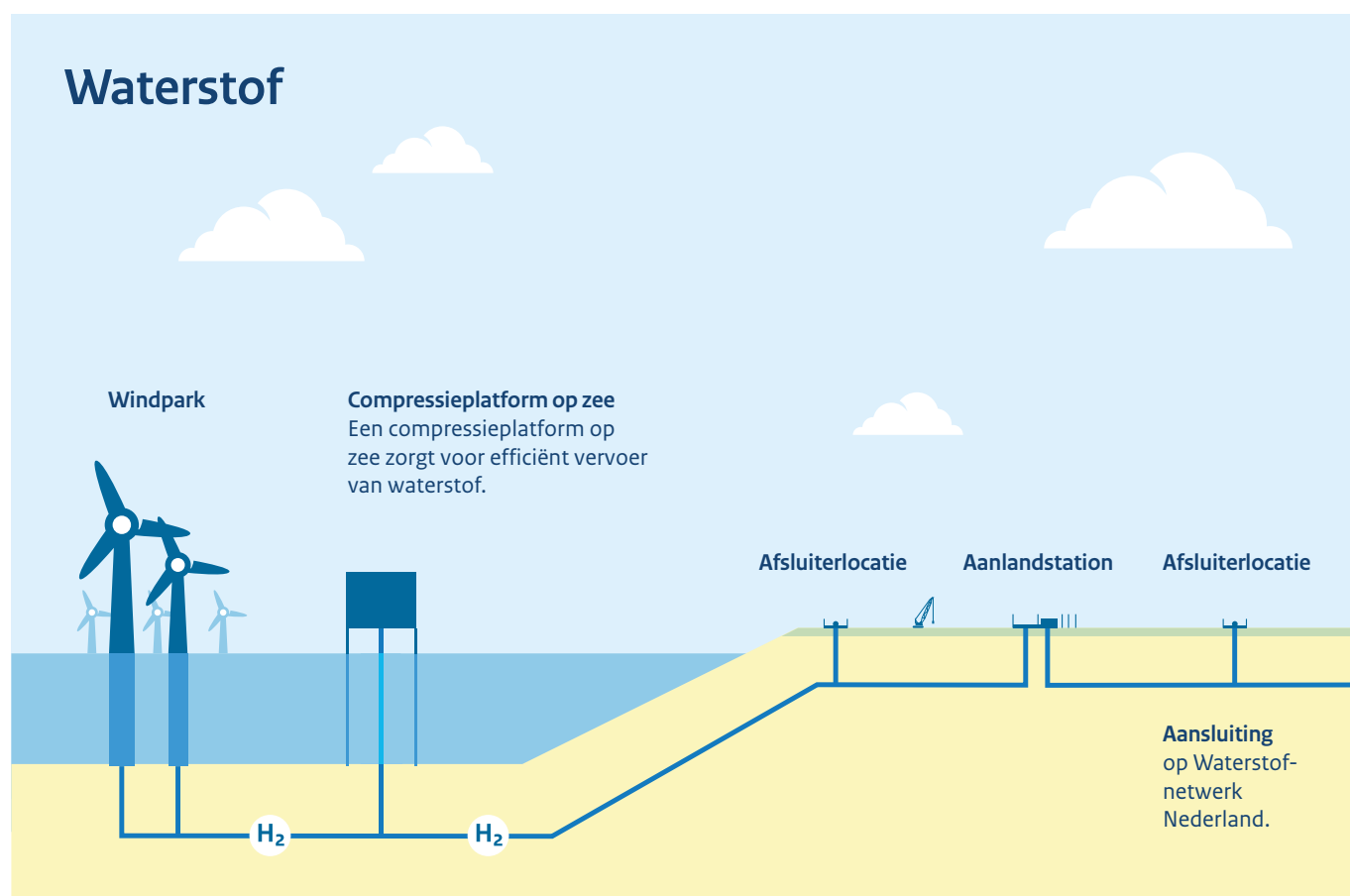


Figuur 2: Aanleggen van een 2 GW elektriciteitskabel op zee.

Deze converterstations zijn nog niet gebouwd. Ze komen bij voorkeur zo dicht mogelijk bij het hoogspanningsstation te liggen waarop wordt aangesloten. Voor het terrein van een converterstation is een oppervlakte van 5,5 hectare nodig, per kabel van 2 GW. Dit staat gelijk aan ongeveer 8 voetbalvelden. Hier komt 2 hectare aan tijdelijk werkterrein bij. Programma VAWOZ onderzoekt gebieden die binnen 6 kilometer van deze hoogspanningsstations liggen. Zie figuur 3 voor een beeld van een converterstation.



Figuur 3: Indruk van een 2 GW converterstation.



Figuur 4: Hoe ziet een aanlanding van waterstof eruit?



Figuur 5: Indruk van een 1 GW elektrolyser.

Windenergie omzetten naar waterstof (elektrolyser)

Waterstof ontstaat door water met hulp van elektriciteit te splitsen in waterstof en zuurstof. Dit proces heet elektrolyse en dat gebeurt in een elektrolyser. Hiervoor kunnen we de stroom vanuit de windturbines op zee gebruiken. Op die manier produceren we waterstof zonder CO₂-uitstoot. Dat noemen we 'groene waterstof'. De productie van waterstof kan op zowel land als zee gebeuren. Het onderzoek naar elektrolyse op zee gebeurt niet binnen Programma VAWOZ. Programma VAWOZ onderzoekt wel de routes voor waterstofleidingen van de mogelijke elektrolyzers op zee naar land, en de mogelijke aansluitlocaties op het waterstofnetwerk op land. Zie figuur 4 voor een beeld van waterstof op zee.

In de Klimaat- en Energienota van september 2025 heeft de minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) besloten om de productie van waterstof op zee 5 jaar te pauzeren. Dit komt doordat de vraag naar waterstof achterblijft en de techniek zich langzamer ontwikkelt dan verwacht. Daarom wijst het programma VAWOZ geen locaties aan voor het aan land brengen van waterstof.

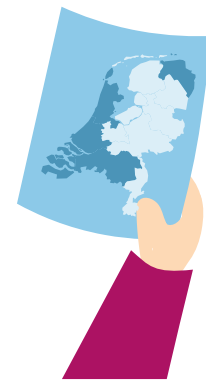
Ook onderzoekt Programma VAWOZ mogelijke plekken voor grootschalige elektrolyzers op land. De ruimte voor een elektrolyser op land met een productievermogen van 1 GW kan oplopen tot 20 hectare. Dat staat gelijk aan ongeveer 29 voetbalvelden. We kunnen ook elektrolyzers bouwen met een kleiner productievermogen. We kijken of er ruimte is voor grootschalige elektrolyzers in de buurt van de aansluiting van de windenergie op het hoogspanningsnet. De waterstof gaat daarna via pijpleidingen naar het Waterstofnetwerk Nederland. Gasunie sluit de leidingen hierop aan. Zie figuur 5 voor een beeld van een elektrolyser.

Naar welke locaties kijken we?

Programma VAWOZ doet onderzoek in 5 regio's op land en op de Noordzee. Binnen die regio's onderzoeken wij meerdere mogelijke routes, aanland- en aansluitlocaties. In het programma is er een verschil tussen aanlandlocaties (waar de kabel aan land komt vanaf zee) en aansluitlocaties (waar de converter komt te staan en de kabel wordt aangesloten op het 380 kV-station). Zie figuur 6 voor een totaaloverzicht van alle mogelijke aansluitlocaties die Programma VAWOZ onderzoekt.

Noord-Holland

In de Kop van Noord-Holland is een aanlanding via Julianadorp op het noordelijke hoogspanningsstation van project 380 kV Netuitbreiding Noord-Holland Noord



onderzocht. Zoeklocaties voor dit noordelijke station bevinden zich op of bij Agriport A7. In Noord-Holland Zuid is dat gedaan voor aansluitingen op de bestaande hoogspanningsstations Vijfhuizen en 150 kV Velsen (voor 700 MW in plaats van 2 GW) en op nieuw te bouwen hoogspanningsstations A9-Zuid en het zuidelijke station van project 380 kV Netuitbreiding Noord-Holland Noord (op de lijn tussen Beverwijk en Diemen).

Onderzochte aanlandingslocaties voor deze stations zijn: Den Helder/Julianadorp, Egmond aan Zee, Castricum, Velsen-Noord/Heemskerk en IJmuiden.

Voor het aan land brengen van op zee geproduceerde waterstof onderzocht Programma VAWOZ locaties bij Den Helder/Julianadorp en Velsen-Noord/Heemskerk.

Zuid-Holland

In Zuid-Holland onderzochten we waar windenergie van zee aangesloten kan worden op het hoogspanningsnet. Hoogspanningsstations in Bleiswijk, Wateringen, Simonshaven en een nieuw te bouwen station in Europoort zijn hiervoor in beeld.

Om de stroom van zee aan te sluiten op deze hoogspanningsstations is een ondergrondse route nodig. Ook die onderzochten we. Voor de aanlandlocaties waren dat Noordwijk, Wassenaar, Kijkduin, Hoek van Holland, Voorne aan Zee en de Maasvlakte.

Daarnaast nam het programma de mogelijke aanlanding van waterstof op de Maasvlakte onder de loep.

Zeeland

Binnen de regio Zeeland heeft het onderzoek zich gericht op 2 aanlandlocaties voor elektriciteit: het Sloegebied (bij Borssele/Vlissingen) en Zeeuws-Vlaanderen (bij Terneuzen).

In Zeeland is ook een mogelijke aanlanding voor waterstof in Zeeuws-Vlaanderen onderzocht. Deze is vanwege technische en juridische redenen afgefallen.

Noord-Brabant

Wij onderzochten in Noord-Brabant de mogelijkheden voor maximaal 2 elektrische aanlandingen in Moerdijk. In Moerdijk en Geertruidenberg is ook gekeken naar de ruimtelijke mogelijkheden voor grootschalige elektrolyse.

Noord-Nederland

De mogelijkheden om elektriciteit aan land te brengen in Noord-Nederland zijn onderzocht in het [Programma Aansluiting Wind op Zee - Eemshaven](#) (PAWOZ-Eemshaven). Routes voor mogelijke toekomstige aansluitingen zijn in Programma VAWOZ opgenomen. Voor elektrische verbindingen zijn dit de Oude Westereems-route en de Tunnelroute. Voor waterstof gaat het om de Ameland-Wantij-route, de Zoutkamperlaag en de Tunnelroute.

Noordzee

De verbindingen naar de verschillende aanlandlocaties komen van meerdere windparken op de Noordzee. Het doel is zo kort mogelijke routes met zo min mogelijk effecten op de omgeving. Hierbij zijn verschillende punten om op te letten, zoals de visserij, scheepvaart, ecologie en veiligheid.

Legenda

- Mogelijke aansluitlocatie elektriciteitskabel
- Mogelijk te onderzoeken locatie met bijzondere positie
- Onderzocht binnen andere programma's met raakvlakken VAWOZ
- ⚡ Hoogspanningsstations: bestaand/locatie bekend
- ⚡ Hoogspanningsstation: exacte locatie nog te bepalen
- H₂ Mogelijke aanlandlocatie waterstof
- Aangewezen windenergiegebied, aanlanding onderzocht binnen Programma VAWOZ 2031-2040
- Zoekgebied windenergie, aanlanding onderzocht binnen Programma VAWOZ 2031-2040
- Bestaande windparken
- Aangewezen windenergiegebieden en in procedure/aanbouw
- Overige zoekgebieden



Figuur 6: Overzichtkaart van alle mogelijke aanlandlocaties die Programma VAWOZ onderzoekt.

In welke fase van het programma zitten we nu?

Programma VAWOZ is bezig met het opstellen van het ontwerpprogramma. Zie figuur 8. Hierin worden de voorkeursalternatieven (VKA's) gepresenteerd. Dit zijn de routes of locaties die de minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) kiest om verder uit te werken in de projectprocedures.

De minister kiest het voorkeursalternatief op basis van:

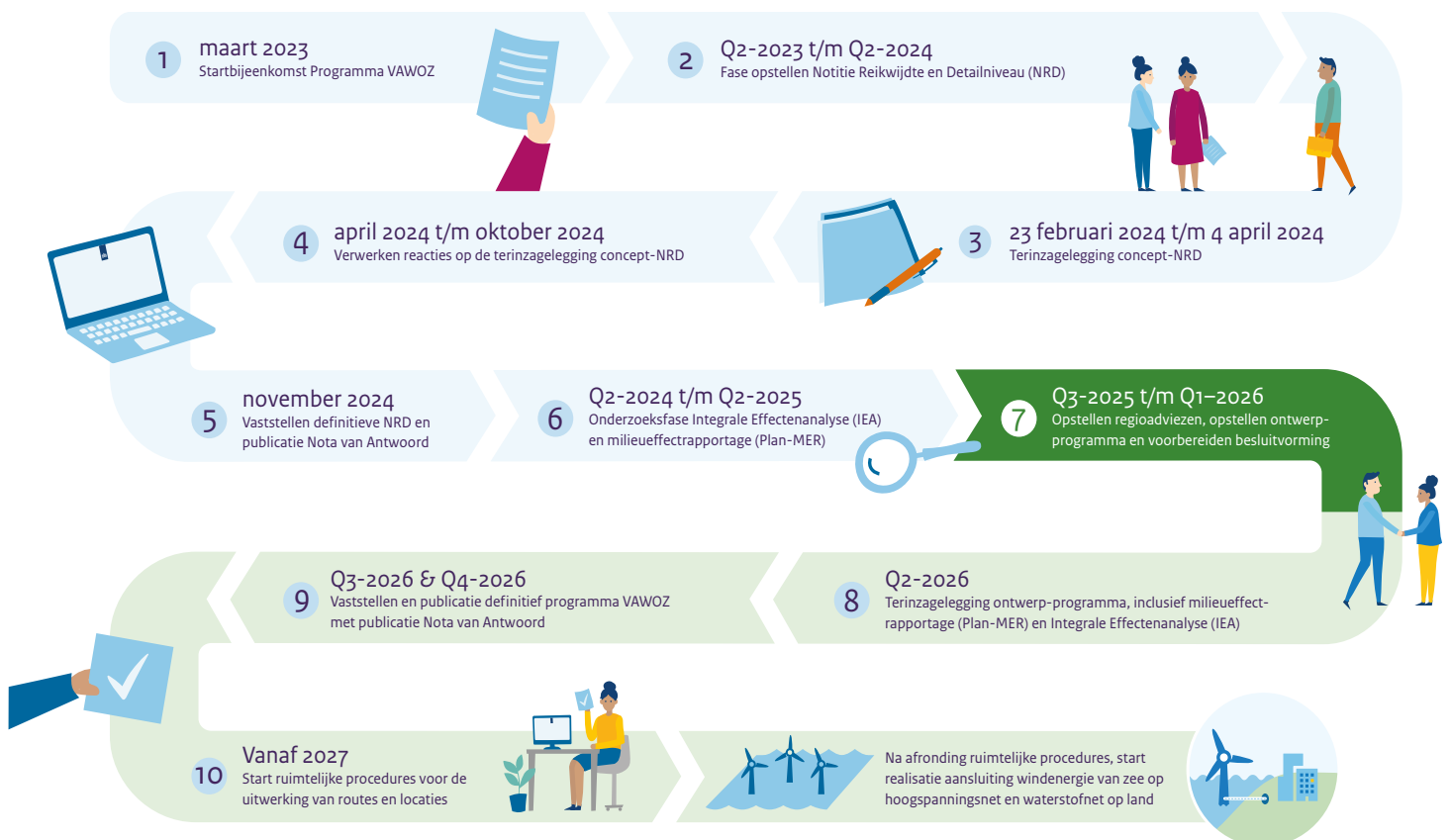
- Adviezen van provincies, gemeenten en waterschappen.
- Advies van Rijkswaterstaat.
- Advies van de commissie voor de milieueffectrapportage.
- Raadpleging van het Noordzeeoverleg.
- De integrale effectenanalyse (IEA), inclusief het milieueffectrapport (plan-MER) en aandachtspunten uit de omgeving.

De minister neemt niet zomaar een besluit. Zo geven de betrokken regio's bijvoorbeeld ook input, het zogenoemde regioadvies. In dit advies geven regionale overheden hun standpunten, voorkeuren en aanbevelingen over de routes voor stroomkabels en waterstofleidingen en locaties voor converterstations en waterstofstations. De regio's moesten dit advies uiterlijk 19 december 2025 inleveren.

De minister gebruikt de ontvangen adviezen om het ontwerpprogramma op te stellen. Dit programma wordt in het 2^e kwartaal van 2026 openbaar gemaakt, zodat het voor iedereen mogelijk is zijn of haar mening te geven. Dit heet 'ter inzage leggen'. Het programma wordt naar verwachting in het 4^e kwartaal van 2026 definitief.

Wat gebeurt er daarna?

Als het programma definitief is, werkt de landelijke net-beheerder TenneT samen met het ministerie van EZK de voorkeursalternatieven verder uit. Dit gebeurt via een project-procedure, waarbij de omgeving opnieuw betrokken wordt.



Figuur 8: Formele procedure Programma VAWOZ.



Aanleg kabels Wijk aan Zee.

Hoe doet u mee?

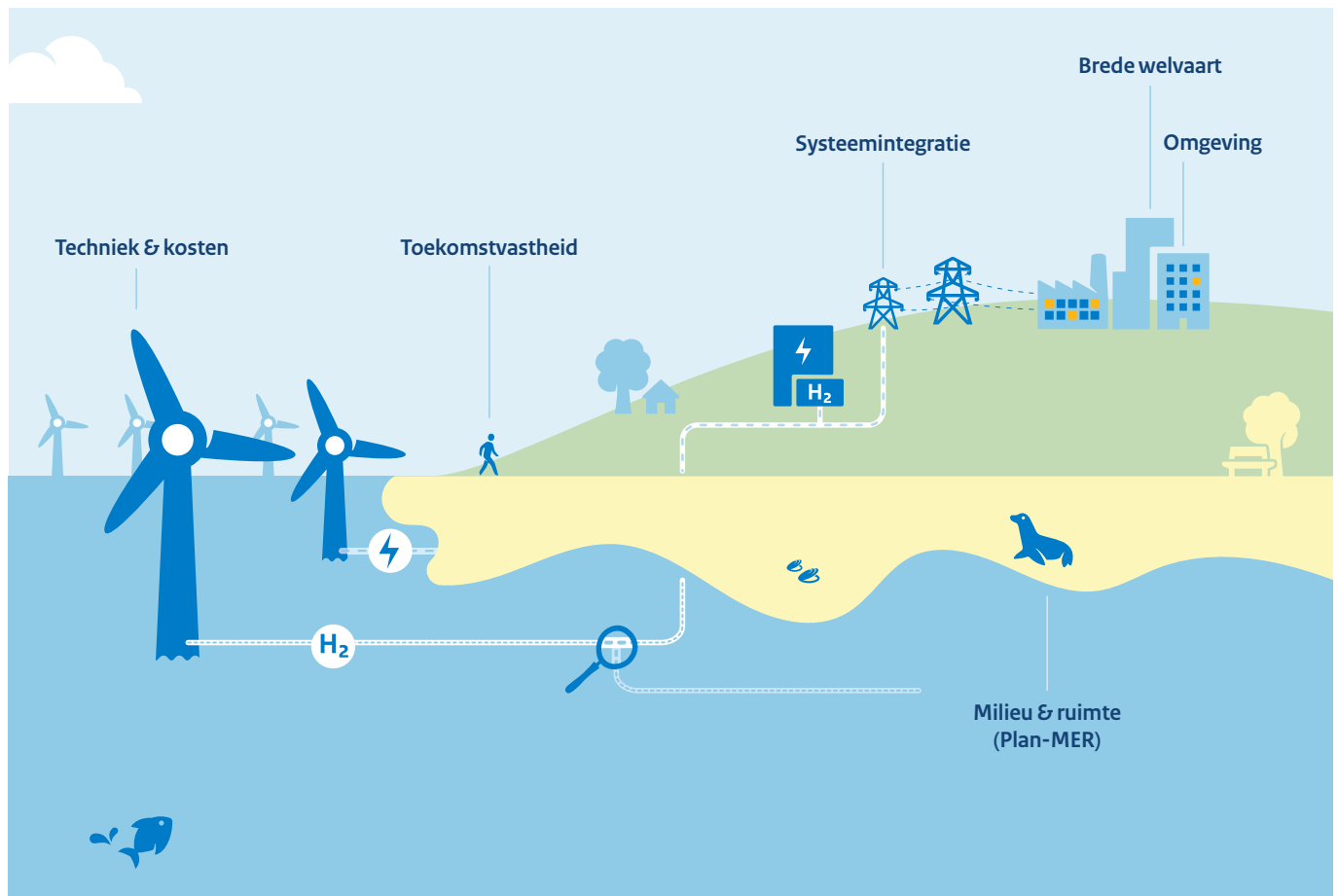
We vragen belangenverenigingen - waaronder bewonersverenigingen – of er voor de routes van kabels en de aansluitlocaties belangrijke aandachtspunten zijn. Die nemen we mee in de besluitvorming. Als de minister het (ontwerp)programma heeft vastgesteld, komt het ter inzage te liggen, samen met de onderliggende documenten. In (aanloop naar) deze periode organiseren we ook inloopbijeenkomsten en webinars. Tijdens de terinzagelegging kan iedereen reageren door een zienswijze in te dienen.

Wilt u op de hoogte blijven?

Klik op de link om u aan te melden voor de [nieuwsbrief](#).

Wat ging eraan vooraf?

Programma VAWOZ begon begin 2023. In het eerste jaar werden samen met regionale partijen mogelijke routes en locaties verkend. Deze stonden in het onderzoeksplan: de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Iedereen kon reageren. Het programma ontving 2.273 reacties van organisaties, bedrijven en omwonenden. Deze reacties werden gebruikt om het vervolgonderzoek te verbeteren. De antwoorden op de reacties werden in een Nota van Antwoord (NvA) gepresenteerd en gepubliceerd. Daarna begonnen de onderzoeken. In deze onderzoeken werden de effecten van alle routes en locaties bekeken. We richtten ons daarbij op 6 onderzoeksthema's zoals de impact op het milieu, de technische haalbaarheid, of de elektriciteit op een locatie past in het hoogspanningsnet en wat de gevolgen zijn voor de ruimte in de omgeving. Figuur 7 toont de thema's.



Figuur 7: Waar doet Programma VAWOZ onderzoek naar?

Locaties of routes in het programma zijn onderzocht op 6 thema's. Ieder thema richtte zich op bepaalde onderzoeksgebieden. Hieronder zie je per nummer precies welke dat zijn.

In de Integrale effectenanalyse (IEA) staan het onderzoek en resultaat.

1 Systeemintegratie

- De meest succesvolle kansen om windenergie aan land te brengen, hangen sterk af van de verwachte ontwikkeling van vraag en aanbod van energie.

2 Milieu & ruimte (Plan-MER)

- Natuur.
- Bodem en water.
- Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie.
- Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties.

3 Omgeving

- Gebiedskennis.
- Omgevingsbelangen.
- Aandachtspunten.
- Kansen en risico's in de omgeving.

4 Techniek & kosten

- Technische complexiteit.
- Investerings- en onderhoudskosten.

5 Brede Welvaart

- Kosten voor productie of leveringen van goederen en diensten.
- Voordelen voor regionale economie.

6 Toekomstvastheid

- Doorkijk naar (energiesysteem in) 2050 en het aanland brengen van windenergie van zee op de lange termijn.

Colofon

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK).

Contact

Heeft u vragen over Programma VAWOZ? Mail dan naar VAWOZ@minezk.nl. Of bel met Bureau Energieprojecten via telefoonnummer 088 042 47 47.

Ga voor meer informatie naar onze website www.rvo.nl/vawoz.

Februari 2026

