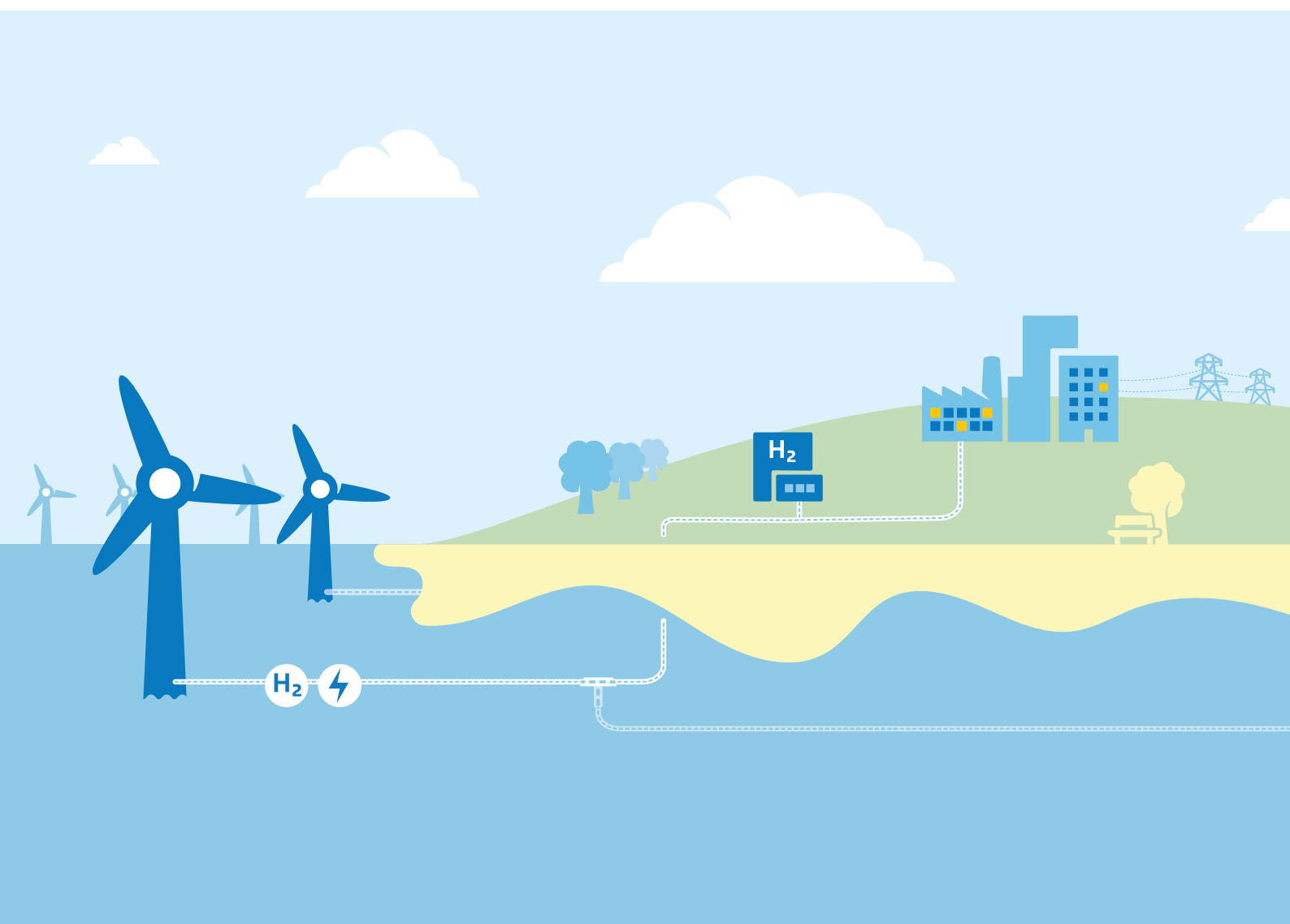




Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

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
Wat is de planning?	9
Hoe kunt u meedoen?	11
Colofon en Contact	12



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. Het onderzoek is een aanvulling op de net op zee-projecten die al zijn gerealiseerd of in procedure zijn. VAWOZ is een programma van het ministerie van Klimaat en Groene Groei. 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?

We gebruiken nog steeds fossiele brandstoffen - zoals kolen, olie en gas - om elektriciteit op te wekken, onze huizen te verwarmen en fabrieken te laten draaien. Windenergie van zee, kernenergie, aardwarmte en duurzaam opgewekte energie op land maken het mogelijk dat Nederland in de toekomst voor energie minder afhankelijk is van andere landen. Door in Nederland steeds meer eigen duurzame energie op te wekken, dragen we ook bij aan het bereiken van onze klimaatdoelen. 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); en
- 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 in 2033 21 GW windenergie op zee hebben om duurzame energie mee op te wekken. Dit is vergelijkbaar met ongeveer 75% van de hoeveelheid elektriciteit die we nu gebruiken in Nederland. Maar dat is nog niet genoeg. De verwachting is dat we in Nederland steeds meer elektriciteit gaan verbruiken, omdat we ook fossiele brandstoffen moeten vervangen door duurzame energie. Daarom moeten we het aantal GW aan windenergie op zee verder uitbreiden.

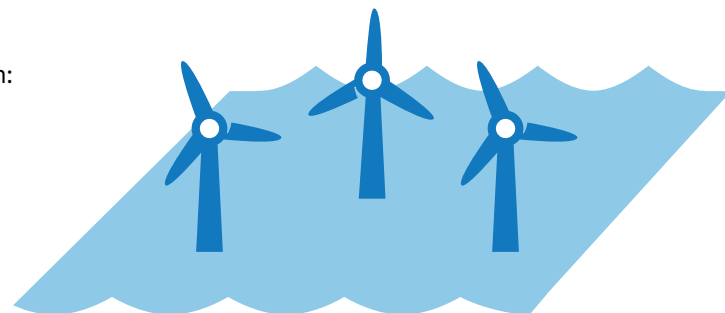
Waarom Programma VAWOZ?

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 (nog te bouwen) 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.



Figuur 1: Impressie van een 2 GW converterstation.

Wat betekent dit precies?

Voor de aanlanding van windenergie op zee zijn verschillende soorten stations op zee en op land nodig (zie figuur 2 voor een beeld van de aanlanding van elektriciteit). In deze stations:

- wordt de stroom omgezet van wisselstroom in gelijkstroom (platform op zee);
- wordt de stroom omgezet van gelijkstroom in wisselstroom en wordt de stroom op de juiste spanning gebracht (converterstation op land);
- worden de kabels aangesloten op het elektriciteitsnet (hoogspanningsstation);
- worden de waterstofleidingen aangesloten op het waterstofnetwerk;
- wordt waterstof gemaakt (met een elektrolyser op land of op zee).

Van gelijkstroom naar wisselstroom (converterstation)

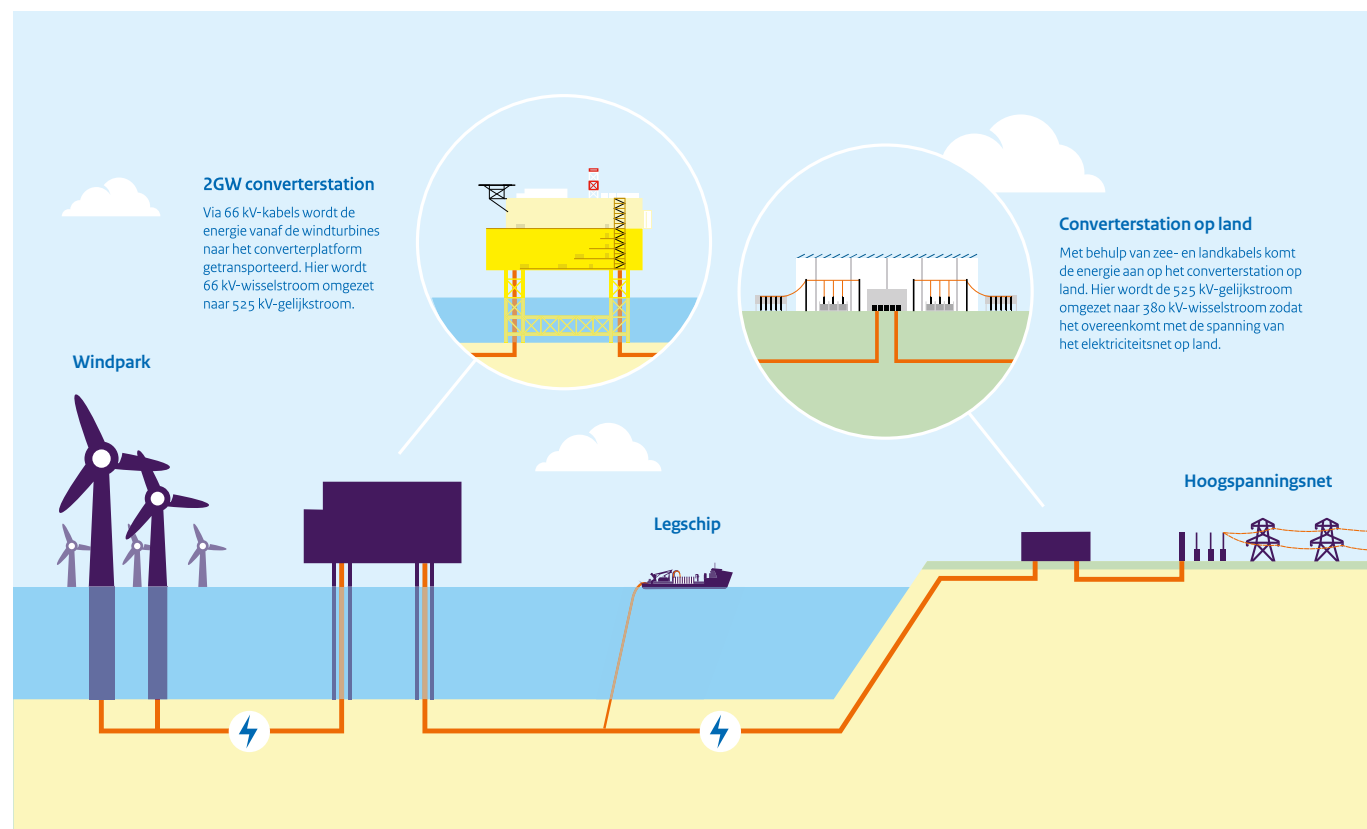
De windenergie van zee komt via kabels en leidingen over de bodem van de Noordzee aan land. Figuur 8 laat zien hoe dit eruitziet. Omdat nieuwe windparken steeds verder op zee komen te liggen, is de elektriciteit langer onderweg voordat deze aan land komt. Om bij het vervoer zo min mogelijk stroom te 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). In het converterstation wordt dit omgezet naar 380 kV. Dit is de spanning van het landelijk elektriciteitsnet waarop de kabels worden aangesloten.

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 1 voor een beeld van een converterstation.

Waterstof aan land brengen (aanlandingsstation waterstof)

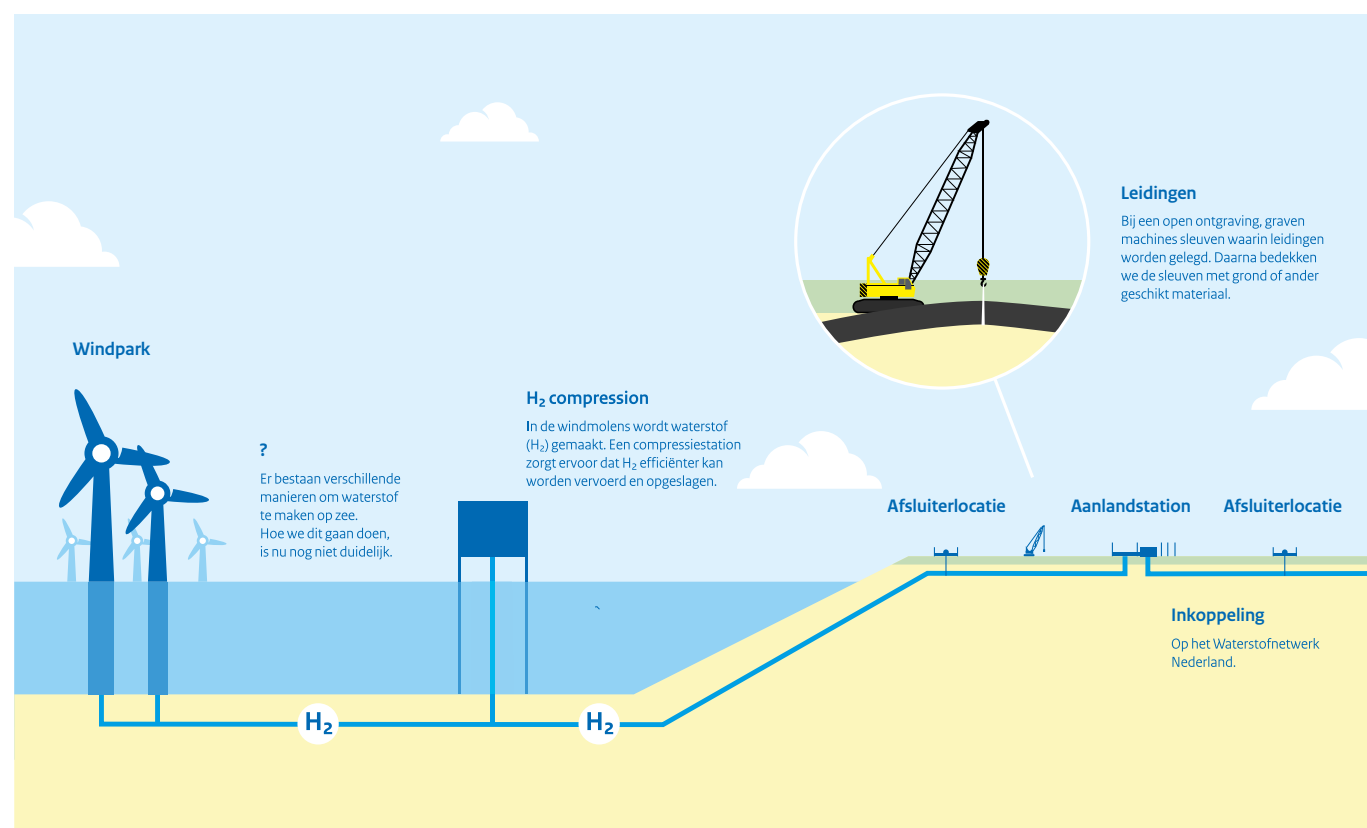
De waterstof van zee komt via een leiding aan land. Deze leiding eindigt bij het aanlandingsstation voor waterstof. Hier wordt de leiding van zee aangesloten op het waterstofnetwerk op land. Zo wordt de waterstof vervoerd naar de gebruikers. In het station wordt de hoeveelheid waterstof gemeten en de druk op het juiste niveau gehouden, voordat de waterstof het waterstofnetwerk op kan. Tot slot zijn in het aanlandingsstation installaties aanwezig waarmee speciale



Figuur 2: Hoe ziet de aanlanding van elektriciteit eruit?



Figuur 4: Impressie van een 1 GW elektrolyser.



Figuur 3: Hoe ziet een aanlanding van waterstof eruit?

apparaten door de leidingen gaan om de staat van de leiding te controleren. Zie figuur 3 voor een beeld van de stappen voor het aanlanden van waterstof.

Windenergie omzetten naar waterstof (elektrolyser)

Waterstof wordt gemaakt door water met hulp van elektriciteit te splitsen in waterstof en zuurstof. Dit proces heet elektrolyse en dat gebeurt in een zogenaamde 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 zowel op land als op 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.

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. Elektrolyzers kunnen ook met een kleiner productievermogen gebouwd worden. 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 4 voor een beeld van een elektrolyser.

Naar welke locaties kijken we?

Programma VAWOZ doet onderzoek in 4 regio's op land. Binnen die regio's onderzoeken wij meerdere mogelijke routes en aanlandlocaties. Bij de elektrische aanlandlocaties verkennen wij ook de mogelijke ruimte voor grote elektrolyzers. Zie figuur 7 voor een totaaloverzicht van alle mogelijke aanlandlocaties die Programma VAWOZ onderzoekt.

Noord-Holland

Binnen Noord-Holland zijn 5 mogelijke aanlandlocaties voor elektriciteit in beeld: bij het nieuwe noordelijke hoogspanningsstation van project 380 kV Netuitbreiding Noord-Holland Noord (zoeklocaties bij Schagen en Agriport A7), Vijfhuizen, het toekomstige hoogspanningsstation Ag-Zuid, Velsen en een bij het nieuwe zuidelijke hoogspanningsstation van project 380 kV Netuitbreiding Noord-Holland Noord (golfweg op de lijn Beverwijk en Diemen).

Daarnaast doen wij in Noord-Holland onderzoek naar 2 mogelijke aanlandlocaties voor waterstof: 1 bij Den Helder en 1 in de regio IJmond.



Zuid-Holland

In Zuid-Holland onderzoeken we routes naar en converterstations bij 4 elektrische aanlandlocaties: Wateringen, Europoort, Bleiswijk en Simonshaven.

De mogelijke waterstofroutes gaan vanaf 2 aanlandingszones (Maasvlakte Noord en Maasvlakte Zuid) naar het Waterstofnetwerk Nederland.

Zeeland

Binnen de regio Zeeland onderzoeken wij 2 aanlandlocaties voor elektriciteit: het Sloegebied (bij Borssele) en Zeeuws-Vlaanderen (bij Terneuzen). Voor deze mogelijke aanlandingen worden routes vanaf zee, over land en door de Westerschelde onderzocht. In Zeeland onderzoeken wij geen locaties meer voor het aanlanden van waterstof.

Noord-Brabant

Wij onderzoeken 1 elektrische aanlandlocatie in Noord-Brabant: Moerdijk. Daarnaast onderzoeken wij of het

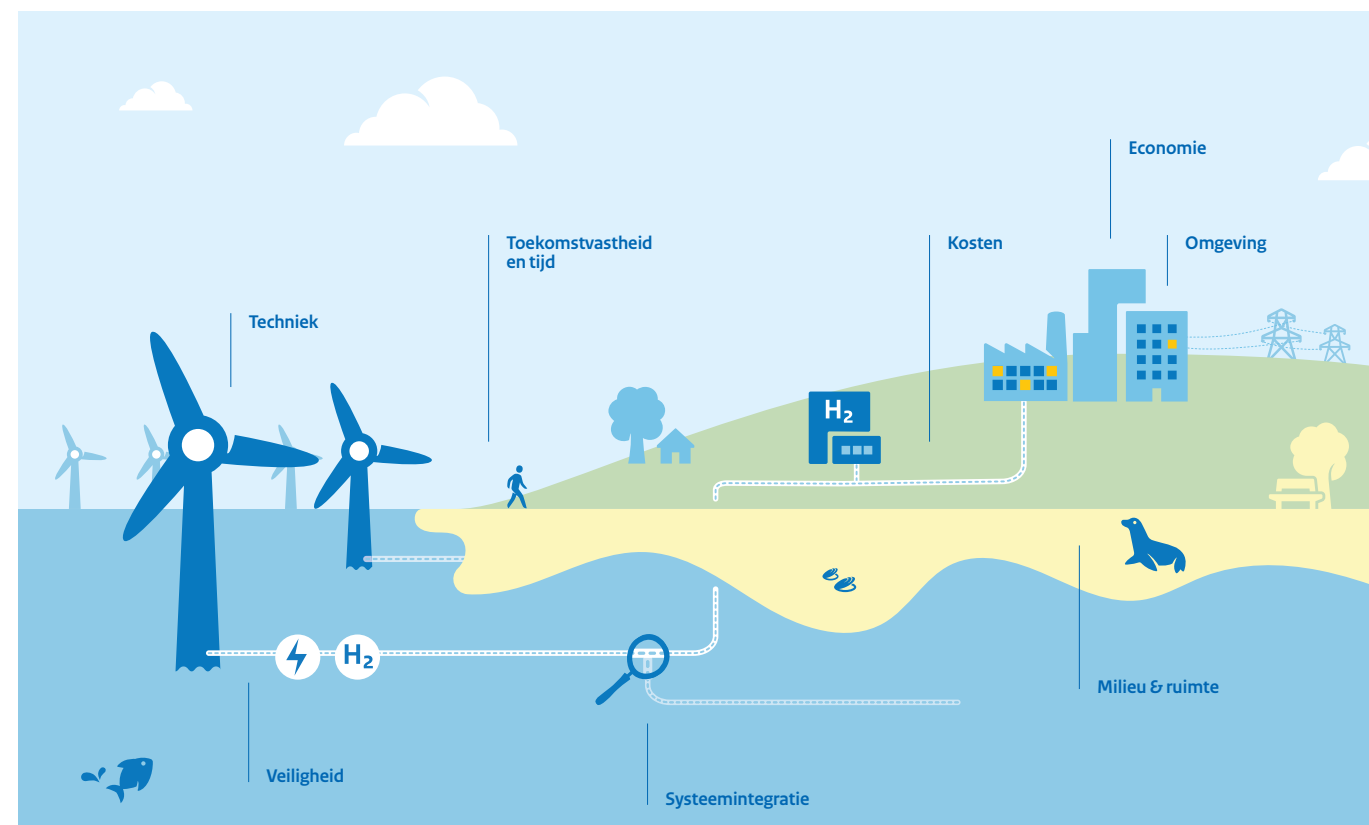
produceren van waterstof in grootschalige elektrolyzers in Moerdijk en/of in Geertruidenberg kansrijk is. In Noord-Brabant onderzoeken wij geen locaties voor het aanlanden van waterstof.

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.

Noord-Nederland

De mogelijkheden om elektriciteit aan land te brengen in Eemshaven worden onderzocht in het Programma PAWOZ-Eemshaven. Dit programma is eerder afgerond dan Programma VAWOZ. In PAWOZ-Eemshaven zijn toekomstige routes opgenomen – voor na aansluiting van windenergiegebied Doordewind - waarover de besluitvorming in Programma VAWOZ plaatsvindt.



Figuur 5: Waar doet Programma VAWOZ onderzoek naar?

Wat is de planning?

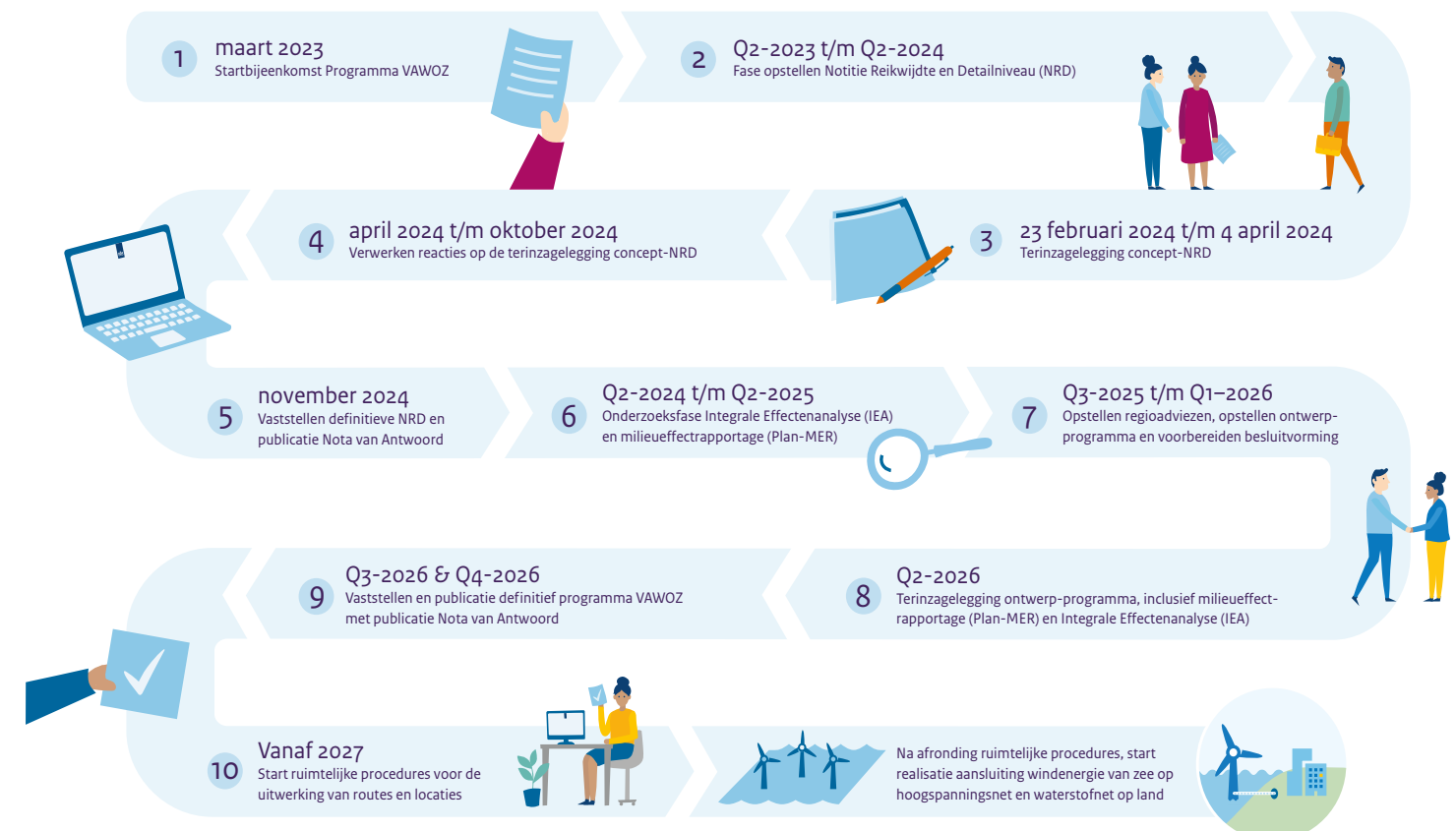
Programma VAWOZ is begin 2023 gestart. Het eerste jaar hebben wij samen met regionale partijen kansrijke routes en aanlandlocaties verkend. Deze staan in het onderzoeksplan: de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Iedereen kon hierop reageren. Het programma ontving 2273 reacties van onder meer organisaties, bedrijven en omwonenden. Deze reacties zijn onder meer gebruikt om het vervolgonderzoek verder vorm te geven.

De antwoorden op de reacties zijn in een Nota van Antwoord (NvA) opgenomen en deze is gepubliceerd. Daarna zijn de onderzoeken gestart. Hierin onderzoeken wij de effecten van alle routes en locaties op verschillende onderwerpen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan impact op het milieu, technische haalbaarheid, of de elektriciteit op een bepaalde locatie op het hoogspanningsnet past en wat gevolgen voor de ruimte in de omgeving zijn. Zie figuur 5 voor alle onderwerpen waar Programma VAWOZ onderzoek naar doet.



Aanleg kabels Wijk aan Zee.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt in de 2e helft van 2025 in iedere regio gewerkt aan een regioadvies. De provincies coördineren dit proces. In dit regionaal afgestemde advies geven zij hun voorkeuren, aandachtspunten en belangen aan. De minister van Klimaat en Groene Groei neemt deze adviezen mee in



Figuur 6: Formele procedure Programma VAWOZ.



Figuur 7: Overzichtskaat van alle mogelijke aanlandlocaties die Programma VAWOZ onderzoekt.



Figuur 8: Aanleggen van een 2 GW elektriciteitskabel op zee.

de besluitvorming. Voor de zomer van 2026 komt het ontwerpprogramma ter inzage te liggen. Iedereen kan hierop reageren door een zienswijze in te dienen. De minister neemt deze zienswijzen mee bij het vaststellen van het definitieve programma. Het programma wordt waarschijnlijk eind 2026 vastgesteld.

In het (ontwerp)programma is opgenomen voor welke routes en locaties we een aparte procedure starten na vaststelling van Programma VAWOZ. In de projectprocedure worden de routes en locaties verder uitgewerkt en vergunningen aangevraagd. Daarbij betrekken we belanghebbenden opnieuw intensief. Belanghebbenden zijn personen en organisaties die een reden hebben om bij Programma VAWOZ betrokken te worden, zoals omwonenden.

Bij het nemen van de beslissingen neemt de minister niet alleen de resultaten van het onderzoek mee, maar ook adviezen uit de regio, input uit de omgeving en het advies van meerdere commissies. Zie figuur 6 voor een overzicht van de formele stappen die Programma VAWOZ neemt.

Hoe kunt u meedoen?

We vragen belangenverenigingen - waaronder bewonersverenigingen - of er voor de routes voor kabels en de aansluitlocaties aandachtspunten zijn die belangrijk kunnen zijn voor 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. Daarnaast kan iedereen zich abonneren op de nieuwsbrief om op de hoogte te blijven.

[Klik hier om je aan te melden voor de nieuwsbrief.](#)



Colofon

Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG).

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.

Versie 4 – juli 2025

