

Brugnotities raakvlakprojecten

Bijlage H – IEA Programma VAWOZ



Datum: 27-6-2025
Versienummer: 2.0
Status: Definitief



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

Deze bijlage H bevat de brugnotitie Zeeland. De brugnotitie Zeeland is in juni 2025 afgerond. De brugnotities van andere raakvlakprojecten zijn daarna opgesteld.

De volgende brugnotities van andere raakvlakprojecten zijn opgenomen in de Aanvulling IEA Bijlage H:

- Brugnotitie Port of Moerdijk
- Brugnotitie Net op zee Nederwiek 3
- Brugnotitie 380kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord
- Brugnotitie Hergebruik gasleidingen voor H2

Brugnotitie Zeeland

IEA Bijlage H – Programma VAWOZ



Datum: 27-6-2025
Versienummer: 2.0
Status: Definitief



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	2
1.1	Aanleiding en doel.....	2
1.2	380kV Zeeuws-Vlaanderen.....	3
1.3	Nieuwbouw Kerncentrales.....	4
1.4	Samenhang en besluitvorming.....	5
2	Bouwstenen en uitgangspunten.....	9
2.1	Programma VAWOZ.....	9
2.2	380kV Zeeuws-Vlaanderen.....	12
2.3	Nieuwbouw Kerncentrales (NKC).....	13
3	Methodiek.....	17
3.1	Bepalen van realistische combinaties.....	17
3.2	Beoordelingskader realistische combinaties.....	18
4	Bevindingen.....	19
5	Leemten in kennis en vervolgonderzoek.....	19
	BIJLAGEN.....	22
1	Analyse Sloegebied.....	22
1.1	Bepalen realistische combinaties in het Sloegebied.....	22
1.2	Minder-realistische combinaties.....	22
1.3	(Mogelijk) Realistische combinaties.....	26
1.4	Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties.....	26
1.5	Keuzes pVAWOZ en gevolgen voor NKC.....	28
2	Analyse Terneuzen.....	30
2.1	Bepalen mogelijk realistische combinaties in Terneuzen.....	30
2.2	Minder realistische combinaties.....	31
2.3	(Mogelijk) Realistische Combinaties – met kernenergie.....	35
2.4	Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties.....	38
2.5	(Mogelijk) realistische combinaties – zonder kernenergie.....	41
2.6	Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties.....	44
2.7	Keuzes pVAWOZ en gevolgen voor NKC en 380kV ZVL.....	46
	Colofon.....	48

***Disclaimer:** Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.*

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Vanwege de grote opgave voor de energietransitie, zijn er in Zeeland momenteel meerdere (nationale) energieprojecten in ontwikkeling. De partijen in de regio hebben aangegeven behoefte te hebben aan een integraal document met de samenhang tussen projecten. Het doel is om de impact van besluitvorming in VAWOZ op de raakvlakprojecten in beeld te hebben. De voorliggende Brugnotitie geeft een eerste globaal beeld van de ruimtelijke en milieu- impact van besluitvorming VAWOZ op de belangrijkste raakvlakprojecten in het gebied. De samenhang bij de energetische inpassing van deze ontwikkelingen in het (landelijke) energiesysteem is geen onderdeel van de Brugnotitie. De energetische inpassing van VAWOZ in samenhang met raakvlakontwikkelingen staat beschreven in het rapport Beoordeling systeemintegratie (Bijlage B – IEA pVAWOZ 2031-2040).

De komende jaren zijn met name drie grote energie-infrastructureurprojecten van belang vanwege de samenhang in energie en ruimte:

1. 380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen (ZVL). In deze procedure wordt de netuitbreiding van het hoogspanningsnet naar Zeeuws-Vlaanderen onderzocht, inclusief een nieuw 380/150kV-station in de omgeving van Terneuzen. Dit is een technisch aansluitpunt voor energiedistributie.
2. Programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee 2031-2040 (pVAWOZ). In dit landelijke programma wordt de ruimtelijke inpassing van wind op zee en elektrolyzers op land onderzocht. In Zeeland betreft dit de aansluitlocaties Sloegebied en Terneuzen. Een aanlanding van wind op zee in Terneuzen wordt op het nieuwe 380kV-station aangesloten.
3. Nieuwbouw kerncentrales (NKC). In deze procedure wordt de mogelijke komst van een tweetal nieuwe kerncentrales in het Sloegebied, omgeving Terneuzen, Maasvlakte II of Eemshaven onderzocht. Kerncentrales in Terneuzen worden op het nieuwe 380kV-station aangesloten.

Waarom deze drie projecten?

Deze brugnotitie gaat alleen over pVAWOZ, 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales omdat deze projecten een belangrijke samenhang hebben. Echter, zijn ook plannen en ontwikkelingen in het Sloegebied en in Zeeuws-Vlaanderen die mogelijk ook een raakvlak hebben. Dit betreft bijvoorbeeld de mogelijke komst van een LNG-terminal en andere elektrolyzers in het Sloegebied. Het rapport [Nationale energieinfrastructuurprojecten in Nederland - Editie 2024](#) (Ministerie Klimaat en Groene Groei; december 2024) biedt een overzicht van alle lopende nationale energie-infrastructureurprojecten en -programma's in Zeeland. Deze projecten zijn niet meegenomen in de analyse. Voor pVAWOZ geldt dat de samenhang en cumulatieve effecten met autonome en overige toekomstige ontwikkelingen beschreven zijn in het plan-MER.

Dit programma en deze projecten doorlopen aparte procedures, maar ze kijken naar hetzelfde plangebied. De beschikbare ruimte is op sommige locaties echter beperkt. Daarnaast zijn de drie procedures ook energetisch met elkaar verbonden en is de capaciteit van elektriciteitsnet beperkt. De keuze voor één project kan invloed hebben op een ander project. In de regio is daarom de oproep gedaan naar een integrale benadering waarbij de samenhang en afhankelijkheden duidelijk in beeld worden gebracht. De afgelopen maanden hebben de projectteams van 380kV Zeeuws-

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Vlaanderen, pVAWOZ en NKC deze ruimtelijke samenhang verder uitgewerkt. Het resultaat hiervan is opgenomen in deze brugnotitie, welke een bijlage is bij het IEA/plan-MER-onderzoek voor pVAWOZ.

In Programma VAWOZ is de ruimtelijke inpassing van in totaal 3 aanlandingen en elektrolyzers in Zeeland onderzocht: maximaal één elektrische aanlanding (2 GW) en één grootschalige elektrolyser (1 GW) in het Sloegebied en maximaal twee elektrische aanlandingen (4 GW) en twee elektrolyzers (2 GW) in Zeeuws-Vlaanderen. De effecten van de alternatieven voor deze aanlandingen en elektrolyzers zijn onderzocht in een integrale effectanalyse (IEA) en plan-MER. Hierbij is rekening gehouden met autonome ontwikkelingen. Voor een aantal bijzondere autonome ontwikkelingen waar een grote afhankelijkheid mee is, is een brugnotitie opgesteld die dieper ingaat op de samenhang en cumulatieve effecten.

Het doel van deze brugnotitie is om op project-overstijgend niveau informatie op te halen ten behoeve van de besluitvorming. Voor deze notitie betreft dit de besluitvorming voor pVAWOZ, omdat deze procedure als eerste het besluitvormingsproces in gaat. De brugnotitie biedt integrale informatie over het raakvlak tussen deze twee projecten en het Programma VAWOZ zodat er bij de ruimtelijke inpassing weloverwogen keuzes gemaakt kunnen worden.

Detailniveau brugnotitie en gevolgen voor conclusies

Deze brugnotitie heeft een detailniveau dat past bij het detailniveau van het landelijke plan-MER van het Programma VAWOZ. Dit betekent dat er onzekerheden en kennisleemten zijn die in een latere fase pas in detail onderzocht (kunnen) worden (zie ook hoofdstuk 5). De conclusies in deze brugnotitie moeten gezien worden als eerste inschattingen van wat wel en niet mogelijk lijkt op basis van de huidige inzichten van de drie procedures. De conclusies kunnen mogelijk gewijzigd worden op basis van nieuwe informatie uit deze (lopende) procedures. Daarnaast is bij het opstellen van deze notitie alleen gebruik gemaakt van informatie over ruimte en milieu. Er worden aparte studies gedaan naar de effecten op het energiesysteem, die zijn nog geen onderdeel van deze analyse. Het betrekken van de omgeving vindt plaats via de omgevingssporen van de procedures. Ook hierin werken de omgevingsmanagers en communicatieadviseurs nauw samen.

1.2 380kV Zeeuws-Vlaanderen

Het project 380kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen onderzoekt een nieuw 380/150kV-hoogspanningsstation in de omgeving van Terneuzen en een nieuwe 380kV-hoogspanningsverbinding tussen dit nieuwe station en de 380kV-hoogspanningsverbinding Borssele-Rilland. De nieuwe 380kV-hoogspanningsverbinding is onder andere nodig vanwege de verwachte groei van de vraag naar elektriciteit in Zeeuws-Vlaanderen als gevolg van verduurzaming van de industrie. TenneT is de initiatiefnemer van dit project. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) heeft een projectprocedure gestart. Het project bevindt zich momenteel in de verkenningsfase. De Conceptnotitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) heeft van 24 januari tot en met 6 maart 2025 ter inzage gelegen¹. In de verkenningsfase wordt een plan-mer-procedure doorlopen, gekoppeld aan de te nemen voorkeursbeslissing. De ontwerp-voorkeursbeslissing wordt naar verwachting in Q2 van 2026 gepubliceerd. De definitieve voorkeursbeslissing in Q4 2026. Daarna wordt het voorkeursalternatief voor de ligging van de hoogspanningsverbinding en de

¹ Voor de cNRD van 380kV Zeeuws-Vlaanderen, zie: [380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen | RVO.nl](https://www.rvo.nl/nieuws/380-kv-netuitbreiding-zeeuws-vlaanderen)

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

stationslocatie uitgewerkt, ingepast en in een projectbesluit vastgelegd. De planning is dat de verbinding en het 380kV-station uiterlijk in 2034 operationeel zijn.

380kV Zeeuws-Vlaanderen heeft belangrijke raakvlakken met pVAWOZ. De aanlandingen van wind op zee in Zeeuws-Vlaanderen die in pVAWOZ onderzocht worden, moeten aangesloten worden op het nieuwe 380kV-station bij Terneuzen. De realisatie van het 380kV-station is daarmee randvoorwaardelijk voor de aanlanding van wind op zee. Voor elke aansluiting van de wind op zee is een converterstation nodig. Vanuit nettechnisch oogpunt is het wenselijk om de afstand tussen het converterstation en het 380kV-station zo kort mogelijk te houden, waarbij een maximum afstand geldt van ongeveer 6 km. De zoekgebieden voor converterstations in pVAWOZ zijn identiek aan de zoekgebieden voor 380kV-stations die in het plan-MER onderzocht worden. Een grootschalige elektrolyser moet ook aangesloten worden op een 380kV-station. De zoekgebieden voor elektrolyzers zijn ook bepaald op basis van de zoekgebieden voor het 380kV-station uit de Nota Onderzoeksalternatieven.² De ruimtelijke raakvlakken betekenen dat er cumulatieve milieueffecten kunnen optreden. Dit is op hoofdlijnen in beeld gebracht in de brugnotitie.

1.3 Nieuwbouw Kerncentrales

Als onderdeel van een klimaatneutrale en betrouwbare energievoorziening in de toekomst wil de Rijksoverheid vier nieuwe kerncentrales in Nederland bouwen. Het ministerie van KGG is een ruimtelijke procedure gestart genaamd Nieuwbouw Kerncentrales (NKC) voor het zoeken van een geschikte locatie voor de eerste twee kerncentrales. In het project staat de bouw van twee nieuwe kerncentrales op één locatie centraal. De (ruimtelijke) verkenning is gestart met de publicatie van het Voornemen en voorstel voor participatie in 2024. De concept-NRD voor NKC is gepubliceerd op 16 mei 2025.³ Daarna wordt het plan-MER en de IEA opgesteld, waarin de redelijke alternatieven (locaties) met elkaar worden vergeleken voor alle relevante thema's ten behoeve van het kiezen van een voorkeursalternatief. De verwachting is dat de ontwerp voorkeursbeslissing in Q3 2026 wordt gepubliceerd. Naar verwachting wordt er in Q1 2027 een definitieve voorkeursbeslissing genomen.

In de concept NRD is aangegeven dat de volgende zoekgebieden in beeld zijn voor twee kerncentrales: Sloegebied, Terneuzen Maasvlakte II en de Eemshaven. In Zeeland worden de volgende drie terreinen onderzocht: 1) EPZ-Noord Sloegebied, 2) Thermphos Sloegebied en 2) Westelijke Mosselbanken-Paulinapolder Terneuzen

Er zijn belangrijke raakvlakken tussen NKC en pVAWOZ. De kerncentrales, de aanlandingen van wind op zee en de elektrolyzers moeten aangesloten worden op een 380kV-station. In Zeeland zijn voor beide projecten dezelfde aansluitlocaties in beeld: 380kV-station Omgeving Sloegebied en het nieuwe station in of nabij Terneuzen. Er zijn belangrijke ruimtelijke raakvlakken door de overlap in de zoekgebieden. Daarnaast is er een energetisch raakvlak. Er is beperkte capaciteit op het elektriciteitsnet, waardoor er een afhankelijkheid is tussen de kerncentrales, de aanlandingen en de elektrolyzers. Daarnaast betekenen de ruimtelijke raakvlakken dat er cumulatieve milieueffecten kunnen optreden. Dit is op hoofdlijnen in beeld gebracht in de brugnotitie.

² Voor de Nota Onderzoeksalternatieven, zie: [Concept-NRD bijlage Nota Onderzoeksalternatieven \(NOA\) - 380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen](#)

³ Voor de cNRD NKC, zie: [Nieuwbouw kerncentrales | RVO.nl](#)

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

1.4 Samenhang en besluitvorming

Integrale besluitvorming

Voor de besluitvorming doorloopt ieder programma en project een eigen ruimtelijke procedure onder de Omgevingswet. De minister van Klimaat en Groene Groei is verantwoordelijk voor de besluitvorming op basis van alle beslisinformatie en adviezen. Onderdeel van de procedure is dat ieder programma/project een eigen IEA/planMER opstelt. Hierin onderzoekt ieder programma en project alle redelijke alternatieven (routes en locaties) die voldoen aan de doelstelling. Vanwege de samenhang tussen het programma VAWOZ en de projecten Nieuwbouw Kerncentrales en 380kV Zeeuws-Vlaanderen en om suboptimale inpassing van het energiesysteem in de regio Zeeland te voorkomen, streeft het ministerie van KGG naar een integrale aanpak bij de besluitvorming van de afzonderlijke procedures. Deze aanpak is erop gericht om vanuit het totale energiesysteem in Nederland weloverwogen keuzes te maken, waarbij er altijd sprake zal zijn van onzekerheden. Het uitgangspunt hierbij is dat ieder programma/project zijn eigen procedure doorloopt maar wel op basis van een integrale afweging. Hiervoor stellen het programma/projecten, aanvullend op de IEA/planMER documenten, brugnotities op waarin de onderlinge relaties worden beschreven met de raakvlak projecten. Dit geldt ook voor eventuele raakvlak projecten van andere departementen en andere overheden. Deze brugnotities bieden informatie specifiek over de raakvlakken en zijn input voor de besluitvorming per procedure.

Ten behoeve van de communicatie en afstemming over de samenhang van de procedures is een gezamenlijk kaartbeeld opgesteld met de locaties en routes die onderzocht worden in de verschillende procedures, zie Figuur 1.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.



Figuur 1 Integrale kaart met locaties en routes die onderzocht worden in de verschillende procedures

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Uitgangspunten en stappen

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing bij de besluitvorming per procedure maar wel o.b.v. integrale afweging:

- De inhoud is leidend in de verschillende onderzoeken
- Gelijkwaardige uitgangspunten t.a.v. alternatievenontwikkeling
- Ruimtelijke synergie
- Procedures wachten niet op elkaar
- No-regret besluitvorming (voorkom lock-ins en suboptimale uitkomsten)
- Samenhangende en waar mogelijk gebundelde communicatie over programma en projecten.

Met betrekking tot de besluitvorming om tot een ontwerp-programma/voorkeursbeslissing te komen worden per procedure de volgende stappen doorlopen:

- Bepalen op basis van de eigen projectdoelstelling welke voorkeur(en) gewenst/mogelijk is/zijn. Dit doet ieder programma/project individueel.
- Bepalen van de impact op de raakvlak procedures op basis van onderlinge relaties uit brugnotitie. Dit doen de betrokken procedures gezamenlijk.
- Conclusie trekken t.a.v. impact op een raakvlak procedure (denk aan 'geen impact, prioriteren'). Dit doen de betrokken procedures gezamenlijk.
- Indien nodig, aanpassen/optimaliseren van de voorkeur. Dit doen de betrokken procedures gezamenlijk.

Tot slot wordt er een motivering ten aanzien van de voorkeur in het ontwerp-programma/voorkeursbeslissing opgenomen.

Besluitvorming: synthesesmomenten raakvlakken

Het beoordelen en wegen van de impact op een raakvlak project vindt plaats bij de besluitvorming over het Ontwerp-programma/voorkeursbeslissing per procedure. De besluitvorming over het Ontwerp-Programma VAWOZ is naar verwachting in juni 2026. Dit is het eerste besluitvormingsmoment in tijd waarop de synthese over de onderlinge raakvlakken van belang is. De verwachting is dat dit in de tijd globaal samenvalt met de Ontwerp voorkeursbeslissing van het project 380kV Zeeuws-Vlaanderen (Q2 2026) en de Ontwerp voorkeursbeslissing Nieuwbouw Kerncentrales (Q3 2026).

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

2 Bouwstenen en uitgangspunten

2.1 Programma VAWOZ

2.1.1 Onderdelen en uitgangspunten

Converterstation voor aanlanding wind op zee

Een aanlanding van wind op zee wordt aangesloten op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet. Voor een aanlanding van wind op zee zijn ondergrondse 525kV-gelijkstroomkabels vanaf het windpark op zee naar een aansluitlocatie op land nodig. Om de stroom aan te kunnen sluiten op het hoogspanningsnet is een converterstation op land nodig. Hier wordt de 525kV-gelijkstroom van het net op zee omgezet naar 380kV-wisselstroom. Een impressie van een converterstation is te zien in Figuur 2.



Figuur 2 Visualisatie 2 GW converterstation

Belangrijkste uitgangspunten:

- Een converterstation is maximaal 25 meter hoog en heeft een oppervlakte van ongeveer 5,5 hectare. Tijdens bouwfase is een extra (tijdelijk) werkterrein nodig van circa 2 ha.
- De bouwfase duurt maximaal 4,5 jaar (elektrische + civiele deel)
- Voor de afstand tussen het converterstation en 380kV-station geldt vanuit nettechnisch perspectief: zo kort mogelijk en niet langer dan 6km kabellengte. Vanaf het converterstation loopt een ondergrondse AC-verbinding naar 380kV-station.
- Een converterstation verbruikt geen water.
- Een converterstation introduceert geen risico in haar omgeving; het is geen risicovolle activiteit.
- Het perceel moet toegankelijk zijn voor wagens met zware transformatoren.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Grootschalige elektrolyzers

In pVAWOZ wordt ook onderzoek gedaan naar grootschalige elektrolyzers van 1 GW. Elektrolyse is een proces waarbij elektriciteit en zuiver water omgezet worden in waterstof. Figuur 4 geeft een impressie hoe een grootschalige elektrolyse installatie eruit zou kunnen zien.⁴ Het uitgangspunt voor pVAWOZ is dat de grootschalige elektrolyzers op dezelfde 380kV-hoogspanningsstations worden aangesloten als waar een aanlanding van wind op zee op wordt aangesloten. Elektrolyzers kunnen extra ingrepen aan de energie-infrastructuur voorkomen doordat deze zorgen voor een lagere belasting op de hoogspanningsverbindingen.



Figuur 3 Visualisatie 1 GW elektrolyser

Tabel 1 Eisen en uitgangspunten elektrolyser

Categorie	Uitgangspunt 1 GW elektrolyser
Ruimtebeslag	10-20 hectare voor een 1 GW elektrolyser. Als er zout of brak water wordt gebruikt is een ontziltingsinstallatie nodig met een groot ruimtebeslag (bovenkant bandbreedte).
Nettechnische eisen	Voor de afstand tussen een elektrolyser en 380kV- station geldt <i>zo kort mogelijk, vanuit nettechnisch perspectief niet langer dan 6km kabellengte voor klantaansluitingen</i> . Een elektrolyser is niet verbonden met het net op zee, maar het is een aparte klantaansluiting op een 380kV-station.
Eisen en voorwaarden mbt ligging aan het water	In het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) zijn voorkeursgebieden opgenomen voor grootschalige elektrolyse: nabij de vraag en aanlanding van wind op zee. Ook is in het voorontwerp Nota Ruimte de denkrichting opgenomen dat grootschalige elektrolyse rond de aanlanding van windenergie op zee aan de kust wordt gesitueerd. Hiermee beperken we de uitbreiding van de elektriciteitsnetten, kan de aldaar aanwezige industrie direct van waterstof worden voorzien, en benutten we de kansen van zout- en brakwater voor het productieproces- en/of koelwater voor de elektrolyser.
Watergebruik	De ruwe watervraag voor het elektrolyseproces is (afhankelijk van de kwaliteit van de waterbron) ca. 0,8-2,0 miljoen m ³ per jaar voor 1 GW.

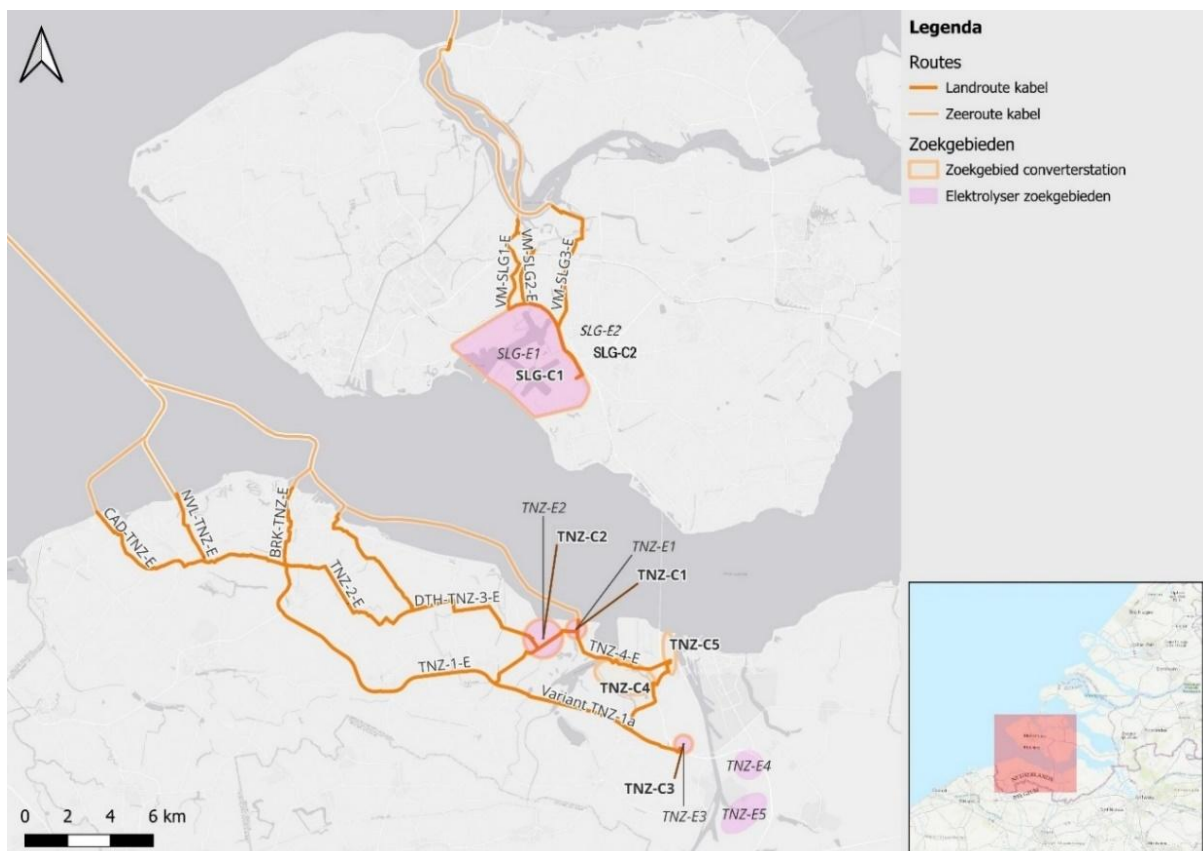
⁴ <https://ispt.eu/media/Public-report-gigawatt-advanced-green-electrolyser-design.pdf>

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	<p>Voor koeling kan gebruik gemaakt worden van doorstroomkoeling of gesloten koeling. Voor doorstroomkoeling is relatief veel water nodig: ca. 150 miljoen m³/jaar voor 1 GW. Dit water hoeft niet behandeld te worden en circa 90% van het water wordt teruggebracht in het watersysteem. De kwaliteit van de bron (zout, brak, etc) maakt dus niet uit.</p> <p>Voor gesloten koeling is minder water nodig: ca. 5-10 miljoen m³ per jaar, afhankelijk van de kwaliteit van de bron (zout, brak, industriewater, drinkwater etc). Circa 80% van het water verdampt.</p> <p>Luchtkoeling verbruikt geen water, maar vereist veel meer energie en ruimte om de opgewekte warmte af te koelen. Hybride koelsystemen hebben een beperkte watervraag afhankelijk van het seizoen.</p>
Externe veiligheid	<p>In het plan-MER wordt een contour van 200 meter aangehouden voor brand- en explosiegevaar. Binnen deze risico-contour kunnen andere risico-objecten en kwetsbare objecten een verhoogd risico gaan ondervinden. Er is daarom extra aandacht nodig in de constructie van dit soort objecten. Voor de overdruk van een explosie moet er zwaarder worden geconstrueerd en tegen brand moet een hogere mate van brandbescherming worden gerealiseerd. Aandachtspunt is een risico op een domino effect, waarbij ten gevolge van één incident een tweede incident wordt geïnitieerd of de kans daarop wordt verhoogd.</p>

2.1.2 Zoekgebieden

De zoekgebieden voor converterstations en elektrolyzers die zijn onderzocht in pVAWOZ zijn te zien in Figuur 4.



Figuur 4 Routes en zoekgebieden pVAWOZ

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Binnen het Sloegebied (SLG-E1) zijn een aantal locaties onderzocht voor een converterstation en/of een elektrolyser. De volgende twee locaties zijn in eerdere projectprocedures onderzocht en in eigendom van NSP:

- Deep C circulair-terrein (voormalig Thermphos-terrein). Dit terrein is een ontwikkellocatie voor de import, productie en opslag van waterstof en voor circulaire doeleinden. Er zijn afspraken met partijen voor de realisatie van o.a. een ammoniakterminal en diverse elektrolyzers. Volgens NSP zijn alle gronden uitgegeven. Het terrein is één van de onderzoekslocaties (alternatieven) die is opgenomen in de concept NRD nieuwbouw kerncentrales.
- Frankrijkweg. Een (deels) braakliggend terrein. Het terrein wordt momenteel herontwikkeld voor circulaire doeleinden en andere diepzeehavenactiviteiten. Deze gronden volgens de ruimtelijke strategie zijn ze gereserveerd voor havengebonden activiteiten.

De volgende terreinen zijn ook verkend als optie voor een converterstation of elektrolyser:

- Zonnepark EPZ. Op dit terrein staat een tijdelijk zonnepark van 30 hectare (vergunning van 10 jaar). Dit gebied is ook in beeld als zoekgebied voor twee kerncentrales. Dit terrein is in eigendom van EPZ. EPZ geeft aan dat een aanlanding of elektrolyser niet past bij haar eigen doelstellingen voor het terrein. Het terrein is één van de onderzoekslocaties (alternatieven) die is opgenomen in de concept NRD nieuwbouw kerncentrales.
- Milieubedrijventerrein omgeving Polenweg. Op dit terrein zijn drie grote bedrijven en de plaatselijke milieustraat Borsele gevestigd. Er vinden geen havengebonden activiteiten plaats en het betreft geen zware industrie. Mogelijk kunnen (een deel van) deze activiteiten op termijn verplaatst worden. Er zijn nog geen gesprekken gevoerd over de haalbaarheid van deze locatie.

2.2 380kV Zeeuws-Vlaanderen

2.2.1 Onderdelen en uitgangspunten

Actuele ontwikkelingen over het project 380kV Zeeuws-Vlaanderen zijn te vinden via: [380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen | RVO.nl](#). Voor de brugnotitie is gebruik gemaakt van de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden over ruimtebeslag, nettechnische eisen en externe veiligheid. Zie Tabel 2.

Tabel 2 Eisen en uitgangspunten 380kV Zeeuws-Vlaanderen

Categorie	380kV Zeeuws-Vlaanderen
Ruimtebeslag	Ruimtebeslag is ongeveer 20,2 hectare voor het station en aanvullende hectares voor extra veiligheidsmaatregelen. Aanvullend is ruimte nodig voor bouwwegen, er is geen apart bouwterrein nodig. In het ontwerp is rekening gehouden met een kabelstrook rondom het station voor benodigde ondergrondse verbindingen.
Nettechnische eisen	Juiste positionering voor aansluiting circuits BSL-TNZ en TNZ-RRL; koppeling met bestaande 150kV net, ruimte voor ondergrondse klantaansluitingen
Externe veiligheid	Vanuit beleid mag het station niet dichterbij een Seveso-inrichting worden gepositioneerd dan 25 meter vanaf inrichtingsgrens van de Seveso-inrichting. Daarnaast geldt voor windmolens dat we het station niet binnen werpafstand van windmolen willen positioneren.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

2.2.2 Zoekgebieden

De zoekgebieden voor 380kV Zeeuws-Vlaanderen inclusief tunnels of bovengrondse verbindingen is te vinden in Figuur 5.



Figuur 5 Routes en zoekgebieden 380kV Zeeuws-Vlaanderen

2.3 Nieuwbouw Kerncentrales (NKC)

2.3.1 Onderdelen en uitgangspunten

Actuele informatie over het project nieuwbouw kerncentrales is te vinden via: [Nieuwbouw kerncentrales | RVO.nl](#). Voor de brugnotitie is gebruik gemaakt van de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden over ruimtebeslag, (koel)watergebruik, nettechnische eisen, en externe veiligheid. Zie Tabel 3.

Tabel 3 Eisen en uitgangspunten nieuwbouw kerncentrales

Categorie	Nieuwbouw kerncentrales
Ruimtebeslag	50-60 hectare voor twee kerncentrales. Het terrein heeft bij voorkeur een vierkante / rechthoekige vorm beschikbaar voor de kerncentrales. Tijdens de bouwfase is er aanvullend een bouwterrein nodig van 60-70 hectare. Dit bouwterrein is bij voorkeur aangrenzend. Onbekende ruimte is nodig voor huizen en voorzieningen voor arbeidskrachten. Onbekende ruimte is nodig voor grondverzet.
Nettechnische eisen	Een kerncentrale krijgt klantaansluitingen. Voor de afstand tussen de kerncentrales en 380kV-station geldt zo kort mogelijk, vanuit nettechnisch perspectief niet langer dan 6km kabellengte voor klantaansluitingen.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Eisen en voorwaarden mbt ligging aan het water	Een kerncentrale zonder koeltorens dient zo dicht mogelijk aan diep water te liggen
Watergebruik	Voor koeling kan gebruik gemaakt worden van doorstroomkoeling of gesloten koeling. Momenteel wordt uitgegaan van doorstroomkoeling, aangezien anders koeltorens noodzakelijk zijn. Voor doorstroomkoeling is een kwantiteit nodig van ordegrootte 100-150 M3/s waarmee afhankelijk van het ontwerp een warmtecapaciteit van zo'n 4 tot 6 GWth moet worden geloosd in de vorm van restwarmte.
Externe veiligheid	<p><i>Van de centrale op de omgeving:</i> Een kerncentrales kent een eigen externe veiligheidscontour, maar conform voorschriften uit de kernenergiewet ligt deze contour binnen de terreingrenzen van de kerncentrales zelf. Bij normaal bedrijf is het externe veiligheidseffect van een kerncentrale op haar omgeving zeer beperkt.</p> <p><i>Van de omgeving op de centrale:</i> Wel worden er eisen gesteld aan de externe veiligheid van de locatie zelf om het veilig bedrijf van de centrale te kunnen garanderen. Dit kan invloed hebben op wat er aan andere bedrijvigheid mogelijk is nabij de centrale.</p>

2.3.2 Zoekgebieden

Kerncentrales kunnen overal in Nederland worden gevestigd, mits er aan alle veiligheidseisen wordt voldaan en het ruimtelijk plan dit toestaat. Denk aan voldoende koelwater, afstand tot woningen, en een hoogwaardig elektriciteitsnet. In het verleden hebben verschillende onderzoeken plaatsgevonden naar geschikte locaties voor de vestiging van kerncentrales. Daaruit zijn een aantal locaties geselecteerd waar gekozen is om bepaalde ontwikkelingen tegen te gaan, zoals woningbouw, zodat vestiging van kerncentrales mogelijk blijft. Dit wordt het waarborgingsbeleid genoemd.

Het uitgangspunt voor de beschikbaarheid van een locatie is dat er zicht moet zijn op het verwerven van een locatie voor twee nieuwe kerncentrales. Bij voorkeur is dit een braakliggend perceel. Bij afwezigheid daarvan wordt ook gezocht naar percelen die voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales kunnen worden vrijgemaakt. Er is ruimte nodig voor het vestigen van de twee nieuwe kerncentrales. Daarnaast is gedurende een relatief lange periode (10-15 jaar) ook extra ruimte nodig voor de bouw van de kerncentrales, zoals bouwterreinen. Hiervoor worden een zestal typen ruimtegebruik onderscheiden. Voor een deel is de benodigde ruimte bekend, maar voor een deel is dit nader te bepalen en onderhevig aan optimalisatie wanneer er een locatie is gekozen:

Terrein in de eindsituatie waarvan de bandbreedte van het ruimtebeslag reeds bekend is (50 – 60 hectare):

- Hoofdterrein. Dit beslaat het terrein waar de reactoren op staan, de pompgebouwen, turbinegebouw, de control room, direct noodzakelijke parkeerruimte, veiligheidshek, et cetera.

Terreinen in de bouwfase waarvan de bandbreedte van het ruimtebeslag bekend is (60 – 70 hectare extra):

- Toegangswegen en parkeren (aangrenzend aan het hoofdterrein). De directe toegangswegen (mogelijk twee vanwege veiligheidsvoorschriften) richting de hoofdontsluitingswegen en parkeerplekken naast het terrein.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

- Opslag, bouwinrichtingen en fabricage (aangrenzend aan het hoofdterrein). De opslag van constructiematerialen, de installatie van een betoncentrale, de opslag en werkplaatsen voor civieltechnische installaties. Idealiter, maar niet noodzakelijkerwijs, aan het hoofdterrein gelegen. Direct aangelegen terrein maakt de bouw gemakkelijker.

Terreinen in de bouwfase waarvan de bandbreedte van het ruimtebeslag niet bekend is:

- Parkeerplekken tijdens de bouw (buiten bouwterreinen). De omvang van de parkeerplekken tijdens de bouw is afhankelijk van de locatie en de hoeveelheid arbeiders die er volgens het bouwplan benodigd zijn. Hieruit volgen nog te maken keuzes over bijvoorbeeld een centrale P+R, eigen parkeergelegenheid, gestapeld parkeren in een twee of drie verdiepingen tellend demontabel gebouw. De benodigde ruimte hiervoor is nog niet bekend.
- Huisvesting (buiten bouwterreinen). De omvang van huisvesting is afhankelijk van te maken keuzes, zoals de tijdlijn van de bouw, het aanbod van woonruimte in omliggende gemeenten, mogelijkheden voor een campus on site (ter vergelijking: bij Hinkley Point waren dit tot 700 woningen nabij het bouwterrein), de mogelijkheid om tijdelijke bouw te realiseren, et cetera. De benodigde ruimte hiervoor is nog niet bekend.
- Grondopslag (buiten bouwterreinen). Afhankelijk van de locatie is mogelijk een plateau nodig om te voldoen aan waterveiligheidseisen. Daarnaast zijn er voor de plaatsing van de reactoren ook afgravingen nodig. Deze grondwerken leiden mogelijk tot veel grondverzet. Deze gronden moeten mogelijk tijdelijk ergens opgeslagen worden in de nabijheid van de bouwlocatie. De benodigde ruimte hiervoor is nog niet bekend. In de onderstaande afbeeldingen staan de zoeklocaties die nu bekeken worden in Zeeland.

In de concept NRD voor Nieuwbouw Kerncentrales zijn de volgende onderzoekslocaties (alternatieven) in Zeeland opgenomen.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.



Figuur 4-7 Alternatieven Sloegebied.



Figuur 4-8 Alternatief Terneuzen.

Figuur 6 Zoeklocaties nieuwbouw kerncentrales in Zeeland (bron: c-NRD Nieuwbouw Kerncentrales)

Nieuwbouw kerncentrales onderzoekt niet alleen zoekgebieden in Zeeland, maar ook in Zuid-Holland (Maasvlakte II) en Groningen (Eemshaven). Elk van de locaties wordt nog onderzocht op onder andere technische haalbaarheid en milieueffecten.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

3 Methodiek

3.1 Bepalen van realistische combinaties

De bouwstenen uit het vorige hoofdstuk kunnen op veel manieren met elkaar gecombineerd worden. In de eerste stap van de analyse zijn alle mogelijke combinaties uitgewerkt. Ook zijn er randvoorwaarden en criteria geformuleerd om te trechteren van alle mogelijke combinaties naar de haalbare combinaties. Hierbij is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die in de vorige paragrafen zijn beschreven.

Voor het trechteren naar realistische combinaties is gebruik gemaakt “harde” randvoorwaarden en “zachte” criteria. Harde randvoorwaarden zijn eisen waaraan voldaan moet worden. Combinaties die hier niet aan voldoen, lijken in eerste instantie niet haalbaar en zijn daarom niet verder onderzocht. In de tweede stap gekeken of er voldaan kan worden aan “zachte” criteria, zoals het beperken van de impact op het milieu en het voldoen aan ontwerpprincipes. Combinaties die niet aan deze criteria voldoen, zijn ook niet verder onderzocht. De combinaties kunnen technisch en ruimtelijk haalbaar zijn, maar zijn niet wenselijk op basis van de zachte criteria. Als aan alle criteria voldaan kan worden, blijkt uit de huidige analyse en huidige inzichten dat de combinatie haalbaar is. Dit beeld kan veranderen als er nieuwe inzichten opgedaan worden in de lopende procedures. Meer informatie over de leemten in kennis en de invloed op de besluitvorming staat in hoofdstuk 5.

De volgende randvoorwaarden en criteria zijn gebruikt voor stap 1 en 2:

- 1) Eerste stap: toetsen aan ruimtelijk-technisch uitgangspunten (“harde randvoorwaarden”)
 - a) Is er voldoende fysieke ruimte voor de verschillende bouwstenen? Dit is met name belangrijk als de zoekgebieden van de bouwstenen overlappen (bijv. in het Sloegebied en de Paulinapolder).
 - b) Is er voldoende ruimte voor de aansluitingen (toe- en aflopende kabels)?
 - c) Is er voldoende ruimte voor opstijgpunten en hoogspanningsmasten?
 - d) Is de kabellengte tot het 380kV-station kleiner dan 6 km? Dit geldt voor de kerncentrales, elektrolyser(s) en converterstation(s).
 - e) Is er voldoende koelwater voor de elektrolyser en kerncentrale?
 - f) Is er voldoende afstand tussen de elektrolyser en kerncentrale zodat er geen sprake is van concurrentie voor koelwater? De exacte afstanden zijn nog niet bekend. Voor deze analyse is aangenomen dat het niet mogelijk is dat een elektrolyser en de kerncentrales in hetzelfde zoekgebied gerealiseerd kunnen worden.
- 2) Tweede stap: milieuaspecten en overige criteria (“zachte” criteria)
 - a) Beperken van impact op natuurgebieden. Als het lijkt dat een combinatie leidt tot een grote impact op beschermde natuurgebieden, is dit reden om een combinatie niet verder te onderzoeken. Hier is met name gefocust op de kruising van NNN-gebied de Braakman.
 - b) Beperken van het externe veiligheidsrisico.
 - c) Beperken van de totale kabellengte om onderdelen met elkaar te verbinden. Als de totale lengtes te groot worden en er kortere opties mogelijk zijn, is dat reden om een combinatie niet verder te onderzoeken.
 - d) Beperken van onnodige verspreiding van de bouwstenen over het hele plangebied.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

3.2 Beoordelingskader realistische combinaties

Voor de realistische combinaties die volgen uit het trechterproces is op hoofdlijnen aangegeven welke mogelijke risico's er zijn als er gekeken wordt naar de cumulatieve milieueffecten van alle onderdelen. Deze globale risico-inschatting past bij het detailniveau van het plan-MER. Er zijn geen scores toegekend. Voor de risico-inschatting is gebruik gemaakt van het beoordelingskader uit het plan-MER voor pVAWOZ. Er is alleen gekeken naar de meest bepalende milieuaspecten.

NB. De resultaten van de analyse geven een beeld van de huidige stand van zaken. Het beeld kan veranderen als er nieuwe inzichten opgedaan worden in de lopende procedures.

Tabel 4 Milieuaspecten voor risico-inschatting cumulatieve effecten

Milieuaspect plan-MER	Belangrijkste criteria
Bodem en water	-Effect op oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit -“Water en bodem sturend”
Natuur	-Effect op Natura 2000 & Natuurnetwerk Nederland (NNN)
Landschap en cultuurhistorie	-Effect op ruimtelijke kwaliteit -Aanwezigheid van / effect op aardkundige waarden of cultuurhistorisch waardevolle elementen
Leefomgeving	-Externe veiligheid en beïnvloeding

***Disclaimer:** Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.*

4 Bevindingen

De brugnotitie omvat een feitelijke analyse van de raakvlakken bij ruimtelijke inpassing van de aanlandingen en elektrolyzers in het Programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. Het doel is om voor de besluitvorming over het Programma VAWOZ inzicht te geven in de mogelijke interferentie die veroorzaakt wordt in de raakvlakprojecten.

In deze brugnotitie is gekeken welke realistische combinaties van de verschillende bouwstenen van deze projecten mogelijk lijken op basis van de huidige kennis. Kanttekening daarbij is dat er nog belangrijke kennisleemten zijn, zoals de interferentie met betrekking tot koelwaterlozing van een elektrolyser en kerncentrales. Het is vooralsnog onduidelijk hoe groot de afstand moet zijn tussen de nieuwe kerncentrales en elektrolyzers om cumulatie van warmtevracht te vermijden. Er wordt vervolgonderzoek gedaan naar deze interactie. In deze notitie is de aanname gedaan dat een elektrolyser en kerncentrales niet in hetzelfde zoekgebied kunnen staan. Deze aanname kan veranderen op basis van nieuwe inzichten. Daarnaast zal ook de impact op het hoogspanningsnetwerk van belang zijn. Dit is onderzocht in de Integrale Effectanalyse voor Programma VAWOZ (zie IEA Bijlage B Systeemintegratie).

In Programma VAWOZ is de ruimtelijke inpassing van in totaal 3 aanlandingen en elektrolyzers in Zeeland onderzocht: maximaal één elektrische aanlanding (2 GW) en één grootschalige elektrolyser (1 GW) in het Sloegebied en maximaal twee elektrische aanlandingen (4 GW) en twee elektrolyzers (2 GW) in Zeeuws-Vlaanderen. Het volgende kan voorlopig geconcludeerd worden op basis van de analyse in deze notitie:

1. Als er **geen aanlanding** van wind op zee in Zeeland komt, dan veroorzaakt VAWOZ geen interferentie of belemmeringen voor de inpassing van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Kernenergie.
2. Als er **één aanlanding** van wind op zee in Zeeland komt, dan zou deze zowel in het Sloegebied als in Terneuzen aangeland kunnen worden met minimale interferentie voor de andere projecten. Een converterstation heeft relatief beperkte milieuruimte en milieueffecten.
3. Als er **een aanlanding met een elektrolyser** komt in Zeeland, dan kan de elektrolyser – op basis van de huidige inzichten en met de kennisleemte m.b.t. koelwaterconcurrentie – op de Mosselbanken geplaatst worden. In Zeeuws-Vlaanderen is meer ruimte en er minder risico op interferentie met de kerncentrales. Er kan ook gekozen worden voor een elektrolyser in het Sloegebied, maar hier is het risico op interferentie met twee kerncentrales groter. De aanlanding kan in het Sloegebied of Zeeuws-Vlaanderen aangesloten worden; in beide gebieden is er waarschijnlijk beperkte interferentie.
4. **Twee aanlandingen en twee elektrolyzers** kunnen verspreid worden over het Sloegebied en Terneuzen of alleen naar Terneuzen. Ook hier geldt dat een elektrolyser in het Sloegebied kan leiden tot interferentie met kerncentrales als ze daar worden gerealiseerd. Het lijkt mogelijk om twee elektrolyzers op de Mosselbanken te plaatsen. Hier creëren ze de minste interferentie met andere projecten. Voor de converterstations zijn meerdere zoekgebieden mogelijk.
5. Kennisleemten hebben mogelijk invloed op deze conclusies.

5 Leemten in kennis en vervolgonderzoek

Om tot goed onderbouwde scenario's te komen, is nadere uitwerking nodig van enkele kennishiaten. Dit is gebruikelijk voor de fase waarin de projecten zich bevinden. Deze leemten raken

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

de technische, ruimtelijke en energetische haalbaarheid van scenario's. In deze paragraaf worden de belangrijkste kennisonzekerheden benoemd, met bijbehorende vervolgacties.

Koelwaterbeschikbaarheid en warmteload op de Westerschelde

- Onduidelijkheid over concurrentie tussen NKC en elektrolyzers voor koelwater. Het is nog onduidelijk hoe groot de afstand moet zijn tussen nieuwe kerncentrales en elektrolyse om cumulatie van warmtevracht te vermijden.
- Niet helder of afstandscriteria tussen koelwaterinlaat en -uitlaat voldoende zijn.

Ruimtelijke veiligheidscontouren en clustering

- Er zijn geen scenario's afgevallen op externe veiligheidscontouren; mitigerende maatregelen zijn vrijwel altijd mogelijk. Wel kunnen de benodigde maatregelen per locatie sterk verschillen. Zo lijken op de Mosselbanken zwaardere maatregelen nodig dan in de Paulinapolder vanwege de beperkte fysieke ruimte, wat financiële en ruimtelijke gevolgen heeft.
 - Dit is echter buiten scope van deze brugnotitie. Verder is het nog onvoldoende duidelijk hoe de veiligheidscontouren er al uit zien op de locatie die onderzocht worden voor de verschillende assets. Dit moet duidelijk worden in vervolgonderzoeken.
- Brand- en explosieaandachtsgebied elektrolyzers: in het plan-MER VAWOZ is 200m aangenomen, maar er zijn geen project-specifieke berekeningen gedaan.
- TenneT hanteert risicoafstand van 150 meter tussen elektrolyser en haar assets.
- Onduidelijkheid over ruimtelijke eisen m.b.t. veiligheid en beveiliging van de kerncentrales, zoals benodigde vluchtwegen en afstanden tot andere functies.
- Ruimtelijke clustering van infrastructuur kan beperkingen opleveren door combinaties van converterstations en elektrolyzers. In meerdere scenario's wordt benoemd dat veiligheidscontouren van elektrolyzers, converterstations en bestaande infrastructuur (zoals olietanks) een bepalende factor zijn in de ruimtelijke puzzel.
- De optie waarbij zowel nieuwbouw kerncentrales als 380kV Zeeuws-Vlaanderen in de Paulinapolder worden gerealiseerd is mogelijk kansrijk. Deze optie is beperkt meegenomen in deze brugnotitie omdat dit buiten de scope is van pVAWOZ. Deze optie zal wel verder onderzocht kunnen worden door de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales.
- In deze brugnotitie is geen rekening gehouden met de vorm van een zoekgebied. Dit kan op een later moment alsnog beperkingen opleveren in de hoeveelheid beschikbare hectares. Dit onderzoek loopt via de individuele projectprocedures. Onderling zal deze informatie waar mogelijk en relevant worden gedeeld.

De kennisleemten met betrekking tot koelwater en warmtevracht op de Westerschelde en de veiligheidscontouren van verschillende energie infrastructuurprojecten zijn inmiddels ingevuld. Deze analyses hebben plaatsgevonden in het kader van de procedure Nieuwbouw Kerncentrales. De bevindingen uit deze analyses leiden, met de huidige kennis, niet tot bijstelling van de beoordeling van de onderzochte alternatieven van VAWOZ. In een eventuele projectprocedure voor de aanlanding van windenergie op zee wordt het raakvlak met andere projecten verder onderzocht.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Kabelverbindingen tussen converterstations en 380kV-station

- Voor converterstations geldt ondergrondse aansluiting als uitgangspunt; voor elektrolyser en NKC is dit nog onduidelijk. Dit beïnvloedt de ruimtelijke inpassing, landschappelijke impact én de vergunningstechnische haalbaarheid.
- Bij bovengrondse aansluitingen kunnen gevoelige natuurgebieden zoals de Braakman en andere NNN-gebieden geraakt worden, wat vergunningstechnisch beleidsmatig complex is.
- In- en uitgaande verbindingen van het 380kV station nader onderzoeken. In het maximale scenario moet 3GW kernenergie, 2 keer 1 GW elektrolyser en 2 keer 2 GW converterstation op het nieuwe 380kV station worden aangesloten. Mogelijk dat het station hiervoor moet worden uitgebreid. Dit gaat samen met meer ruimtebeslag waardoor sommige onderzochte opties die nu als realistisch zijn beoordeeld, niet meer realistisch zullen zijn in een scenario met uitgebreid station. Dit moet verder worden onderzocht.

Vervolgactie: Onderzoek naar de technische en ruimtelijke mogelijkheden voor aansluiting van infrastructuur op het 380kV-station. Inclusief toetsing van ondergrondse en bovengrondse verbindingen en effecten op natuurgebieden zoals de Braakman. Afstemming met TenneT en bevoegde gezagen vereist.

Uitbreidbaarheid en flexibiliteit in tijd

- Het is onbekend of bepaalde scenario's flexibel kunnen worden gefaseerd (eerst converterstations, later elektrolyzers/NKC).

Vervolgactie: Opstellen van een adaptief ontwikkelpad om bij besluitvorming in te spelen op externe ontwikkelingen.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

BIJLAGEN

1 Analyse Sloegebied

1.1 Bepalen realistische combinaties in het Sloegebied

Samenvatting

Er zijn met de huidige kennis, vier realistische combinaties voor pVAWOZ en nieuwbouw kerncentrales in het Sloegebied. In **geen** van de gevallen, vanwege beperkt beschikbare fysieke ruimte, kunnen alle installaties voor pVAWOZ en nieuwbouw kerncentrales worden gerealiseerd.

1. Een converterstation op het EPZ-terrein en twee kerntrales op het Thermphos-terrein;
2. Een converterstation op de Milieustraat en twee kerncentrales op het EPZ-terrein.
3. Een converterstation op de Milieustraat en een elektrolyser op EPZ-terrein.
4. Een converterstation en elektrolyser op het EPZ-terrein.

Waarom deze combinaties als realistisch worden beschouwd wordt verder toegelicht in de rest van dit hoofdstuk.

In het Sloegebied zijn realistische combinaties gezocht voor pVAWOZ en Nieuwbouw Kerncentrales (NKC). Het project 380kV Zeeuws-Vlaanderen wordt niet in het Sloegebied gerealiseerd en is daarom niet meegenomen in dit hoofdstuk. Mogelijk realistische en minder-realistische combinaties worden onderscheiden door:

- Stap 1: Het 380 kV hoogspanningsstation Omgeving Sloegebied (HOS, Nieuwdorp, Liechtensteinweg) als uitgangspunt. Het nieuwe 380kV-station HOS is randvoorwaardelijk voor het aansluiten van converterstation en elektrolyser. De locatie van het nieuwe hoogspanningsstation is aan de Liechtensteinweg in het Sloegebied. Het gehele Sloegebied ligt binnen een straal van 6 km van dit nieuwe station (in bedrijfname is gepland 2029).
- Stap 2: pVAWOZ – inpassing van converterstations en elektrolyzers (ruimtelijke en milieutechnisch). Binnen pVAWOZ worden combinaties van converterstations en elektrolyzers geëvalueerd op hun technische en ruimtelijke haalbaarheid. In pVAWOZ wordt gezocht naar 1 aanlanding en 1 elektrolyser.
- Stap 3: NKC – ruimtelijke en technische integratie. De mogelijke komst van nieuwe kerncentrales (NKC) in Sloegebied introduceert extra complexiteit in de ruimtelijke afwegingen.

De resultaten van deze analyse vormen de basis voor de ruimtelijke strategie binnen pVAWOZ en bieden een eerste richting voor een integrale afweging bij de besluitvorming. In de volgende paragrafen zijn de minder-realistische combinaties verder toegelicht. Daarna zijn de (mogelijk) realistische combinaties toegelicht en is een risico-inschatting gemaakt van de cumulatieve milieueffecten van deze combinaties.

1.2 Minder-realistische combinaties

In het Sloegebied zijn er drie combinaties die, op basis van de huidige inzichten, als minder haalbaar zijn beschouwd. Een overzicht van de combinaties staat in Tabel 5. De tabel laat zien dat de combinaties met zowel een converterstation, elektrolyser als twee kerncentrales in het Sloegebied

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

minder realistisch lijken. De belangrijkste redenen zijn concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid en beschikbare ruimte.

Ruimtelijke inpassing

De ruimtelijke inpassing van een extra aanlanding wind op zee, een elektrolyser en twee kerncentrales is uitdagend. Het Sloegebied heeft beperkt mogelijke locaties voor de realisatie van deze energie-infrastructuur. Een aantal combinaties lijkt minder realistisch door de beschikbare ruimte. Een andere reden waarop combinaties als complex worden gezien is het gebruik van diepzeehavengebied door pVAWOZ installaties. Diepzeehavengebieden zijn schaars in Nederland, en nodig voor verdere ontwikkeling van de Nederlandse industrie. Het gebruiken van een terrein aan diepzeehavengebied voor pVAWOZ past niet binnen de plannen van het havenbedrijf in het Sloegebied. Terreinen die niet gebruikt worden voor diepzeehavenactiviteiten (zogenaamde 'linie 4' terreinen) zijn wel geschikt. De installaties van pVAWOZ hebben geen diepe haven nodig en zouden volgens het havenbedrijf elders gerealiseerd kunnen worden. Kerncentrales hebben ook niet per se een diepe zeehaven nodig, maar wel voldoende diepte voor de koelwaterbeschikbaarheid. Diepzeehavenlocaties zijn wel in beeld voor nieuwbouw kerncentrales vanwege de beperkte geschikte locaties voor een dergelijk grote installatie, inclusief tijdelijk bouwterrein.

(Koel)waterbeschikbaarheid

Zowel een elektrolyser als kerncentrales hebben een (koel)watervraag. De water in- en uitlaat tot de Westerschelde is bij voorkeur zo kort mogelijk. Elke meter verder van het water vandaan maakt deze installaties duurder in de aanleg. Dit betekent dat zowel kerncentrales als elektrolyzers bij voorkeur zo dicht mogelijk nabij het water gebouwd worden.

Externe veiligheidscontouren

Voor een elektrolyser is uitgegaan van een aandachtsgebied voor brand- en explosiegevaar van 200 meter. De plaatsgebonden risicocontour is niet bekend. Binnen de 200-meter contour kunnen andere risico-objecten en kwetsbare objecten een verhoogd risico ondervinden. Als er een elektrolyser wordt gebouwd binnen een gebied waar al een andere risico-zone in bedrijf is, dan is het aan de initiatiefnemer van de elektrolyser om extra maatregelen te treffen tegen brand- en explosiegevaar. Een kanttekening hierbij is dit risicoprofiel vooral gaat over opslag van geproduceerde waterstof. Bij een vermogen van 1 GW is een typische opbrengst circa 300.000 kg H₂ per dag. De aanwijsgrens voor een Seveso-inrichting is dat er 5.000 kg op enig moment in de installatie en de bijbehorende appendages en leidingen aanwezig moet zijn. Dit kan bij een dergelijke omvang het geval zijn, en in dat geval valt de elektrolyser onder de Seveso-richtlijn. Als er geen opslag plaatsvindt kan dit risicoprofiel worden teruggebracht tot 0 meter. Ook kan het risicoprofiel aangepast worden door aangepaste plaatsing van waterstofsilo's, mochten deze toch nodig zijn voor opslag.

Explosie-, bedwelmings- en brandgevaren vragen mogelijk ontwerpaanpassingen om veilige bedrijfsvoering van kerncentrales te kunnen garanderen. Uitgangsprincipe bij het kiezen van een locatie voor de bouw van kerncentrales is dat er geen aanpassingen aan het ontwerp worden gedaan. Dit omdat ontwerpaanpassingen leiden tot hogere kosten voor de bouw van de kerncentrales, en mogelijk langere bouw tijden en daarmee langere sociaal-economische effecten op de omgeving.

Energetisch: kabellengtes

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Vanaf een hoogspanningsstation geldt zo kort mogelijk, vanuit nettechnisch perspectief niet langer dan 6km kabellengte voor klantaansluitingen. Dit zijn o.a. converterstations, elektrolyzers, en de mogelijke kerncentrales. In het Sloegebied ligt er altijd een aansluitingsmogelijkheid binnen 6 km kabellengte vanwege de realisatie van het nieuwe hoogspanningsstation aan de Liechtensteinweg.

Ruimte voor kabelverbindingen

Het Sloegebied is een druk bebouwd en veel van de kabel en leidingenstroken zitten vol. De kerncentrales, een elektrolyser en een converterstation hebben allen een klantaansluiting nodig op het 380kV-station. Aangezien de ruimte zeer beperkt is kan dit een groot knelpunt worden. In de combinaties waarbij het converterstation op het Thermphos-terrein komt te staan is dit een extra groot aandachtspunt, omdat de DC-kabel vanaf zee eerst naar dit terrein moet lopen en daarna moet een AC-kabel terug naar het 380kV-station. Dit betekent extra ruimtebeslag in gebied waar de ruimte al zeer beperkt is.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Tabel 5 Minder-realistische combinaties

No	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Locatie Nieuwbouw Kerncentrales	Voldoen niet aan de randvoorwaarden	Overige opmerkingen
1	Thermphos	Thermphos	EPZ-noord	Ruimtelijke inpassing: Onvoldoende hectares beschikbaar tijdens bouwfase. Extra ruimtebeslag van kabels voor de aanlanding, die naar Thermphos terrein moeten en weer terug naar het 380kV-station	NKC terrein moet fors worden opgehoogd worden in Sloegebied.
				Ruimtelijke inpassing: gebruik diepzeehaven-gebied niet wenselijk	
				Concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid elektrolyser en kerncentrales	
2	Milieuterrein	Milieuterrein	EPZ-noord	Concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid elektrolyser en kerncentrales	NKC terrein moet fors worden opgehoogd worden in Sloegebied.
				(Koel)waterbeschikbaarheid: afstand waterin-/uitlaat Westerschelde te groot	
3	EPZ-noord	EPZ-noord	Thermphos	Ruimtelijke inpassing: onvoldoende hectares beschikbaar tijdens bouwfase	NKC terrein moet fors worden opgehoogd worden in Sloegebied.
				Concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid elektrolyser en kerncentrales	

Tabel 6 Mogelijk realistische combinaties

No	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Locatie Nieuwbouw Kerncentrales	Knelpunten
1	EPZ-noord	-	Thermphos	Ruimtelijk: Thermphos dient fors te worden opgehoogd ivm overstromingsrisico.
2	Milieustraat	EPZ-noord	-	
3	EPZ-noord	EPZ-noord	-	
4	Milieustraat	-	EPZ-noord	Ruimtelijk: Voor de locatie EPZ-noord zijn grote aanpassingen nodig om de locatie geschikt te maken voor de nieuwe kerncentrales

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

1.3 (Mogelijk) Realistische combinaties

Er zijn met de huidige kennis vier combinaties van pVAWOZ en NKC mogelijk realistisch (Tabel 6). Deze combinaties voldoen aan de harde randvoorwaarden en zijn daarom op voorhand mogelijk. Echter, bij sommige combinaties treden risico's op die de kansrijkheid kunnen belemmeren.

De combinatie van converterstation en kernenergie, zonder elektrolyser, lijkt te kunnen in het Sloegebied. Dit is vooral kansrijk als pVAWOZ een locatie heeft waar kernenergie geen (tijdelijke) werkzaamheden gaat uitvoeren. Mogelijke locaties voor converterstation zijn EPZ-noord of milieuterrein. Andere locaties zoals Thermphos en Frankrijkweg zijn diepzeehaven locaties. Hier past geen converterstation op basis van het havenbeleid. Als er geen kerncentrales komen in het Sloegebied, is een combinatie van een elektrolyser en een converterstation waarschijnlijk wel in te passen waarbij de elektrolyser dan op EPZ-noord zal moeten staan.

Voor de combinaties die (mogelijk) realistisch zijn, is een risico-inschatting gemaakt van de cumulatieve milieueffecten. In de volgende paragraaf zijn de belangrijkste aandachtspunten per combinatie toegelicht.

1.4 Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties

Cumulatie is een belangrijk aspect binnen een MER of plan-MER, omdat het inzicht geeft in de gecombineerde effecten van een plan in samenhang met andere plannen, projecten of activiteiten die plaatsvinden in dezelfde omgeving. Cumulatieve effecten kunnen ontstaan wanneer verschillende bronnen of activiteiten elkaar versterken. Dit kan gebeuren als er sprake is van overlap in locaties van effecten of wanneer de effecten gelijktijdig optreden.

Tabel 7 geeft een risico-inschatting van de cumulatieve milieueffecten. Deze inschatting is gebaseerd op expert judgement, waarbij de plan-MER-beoordeling van pVAWOZ als uitgangspunt is gebruikt. Op het moment van schrijven (mei 2025) is Nieuwbouw Kerncentrales in de NRD-fase, wat betekent dat gedetailleerde informatie over de uitgangspunten ontbreekt. Hierdoor is de risico-inschatting van de cumulatieve effecten beperkt door de beschikbare informatie. De benoemde risico's en mogelijke knelpunten zijn daarom in deze fase nog niet volledig of allesomvattend. In de verdere projectprocedures kunnen deze knelpunten nader worden onderzocht en aangevuld op basis van nieuwe informatie die beschikbaar komt.

Tabel 7 Risico-inschatting milieueffecten van twee combinaties

	Combinatie 1	Combinatie 2
	<i>Twee kerncentrales op Thermphos-terrein, 1 converterstation in het Sloegebied (EPZ of milieustraat)</i>	<i>Geen kerncentrales, 1 converterstation en 1 elektrolyser op het EPZ-noord</i>
Bodem en water	In het Sloegebied is een industrieterrein dat vanuit 'Water en bodem sturend' geschikt is voor nieuwe ontwikkelingen. In pVAWOZ zijn zetting en verzilting benoemd als aandachtspunten voor het realiseren van een converterstation, maar deze aanleggeffecten zijn te mitigeren. Een	Als er geen kerncentrales gerealiseerd worden in het Sloegebied, zijn alleen cumulatieve effecten van een converterstation en een elektrolyser aan de orde. Voor de aanleggeffecten geldt dat deze waarschijnlijk gemitigeerd kunnen worden. Een elektrolyser heeft water

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	<p>converterstation heeft in de gebruiksfase geen effecten op bodem en water, dus er zijn geen risico's op permanente versterkende effecten. De effecten van een converterstation op het water- en bodemsysteem zijn zeer beperkt ten opzichte van de effecten van de kerncentrales. Voor de kerncentrales wordt naar verwachting veel grond afgegraven en beton gestort. Dit heeft mogelijk impact op grondwaterstromen. Daarnaast wordt er koelwater onttrokken uit de Westerschelde en koelwater geloosd. Afhankelijk van de koelwateroplossing kan dit leiden tot verhoogde temperaturen. De impact op de KRW-doelstellingen wordt onderzocht.</p>	<p>voor elektrolyse en koeling nodig. De effecten hiervan op oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit zijn in het plan-MER beoordeeld als relatief beperkt. Er is ook geen sprake van een versterkend effect omdat een converterstation geen water nodig heeft.</p>
Natuur	<p>De locaties liggen naast N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Dit is een belangrijk gebied voor broed- en trekvogels, die tijdelijk verstoord kunnen worden bij de aanleg van zowel de kerncentrales als een converterstation. Als de werkzaamheden gelijktijdig plaatsvinden, kan het verstoringseffect sterker zijn. Als ze na elkaar plaatsvinden kan de verstoring langer aanhouden. Het gebied is reeds onderhevig aan verstoring door de industriële activiteiten. De effecten kunnen beperkt worden door mitigerende maatregelen te treffen. In de gebruiksfase zijn de effecten van een converterstation zeer beperkt, dus er zijn geen risico's op permanente versterkende effecten. In het Sloegebied bevinden zich geen NNN-gebieden. Directe aantasting van NNN-gebieden is daarom onwaarschijnlijk. Langs de zuidelijke rand van het Sloegebied bevinden zich meerdere NNN-gebieden. Als de werkzaamheden op het EPZ-terrein of de milieustraat binnen 100 meter van deze gebieden plaatsvinden, kan verstoring optreden (externe werking).</p>	<p>Het converterstation en de elektrolyser liggen in deze combinatie in de buurt van N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Gelijktijdige aanleg kan leiden tot versterkende verstoringseffecten in de aanlegfase. Aanleg na elkaar kan leiden tot een langduriger verstoringseffect. Het gebied is reeds onderhevig aan verstoring door de industriële activiteiten. De effecten kunnen beperkt worden door mitigerende maatregelen te treffen. In de gebruiksfase heeft een elektrolyser (koel)water nodig en is er sprake van lozing van koelwater en restproducten. Er is echter geen sprake van een versterkend effect omdat een converterstation geen water nodig heeft. Langs de zuidelijke rand van het Sloegebied bevinden zich meerdere NNN-gebieden. Als de werkzaamheden op het EPZ-terrein binnen 100 meter van deze gebieden plaatsvinden, kan verstoring optreden (externe werking). Er zal waarschijnlijk geen sprake zijn van directe aantasting van NNN-gebieden.</p>
Landschap en cultuurhistorie	<p>Een converterstation past qua hoogte en omvang in het landschappelijke karakter van het Sloegebied. Er is niet of nauwelijks sprake van aantasting van landschappelijke waarden. De randzones van het Sloegebied zijn aandachtszones, omdat vanuit de omgeving deze nog wel zichtbaar kunnen zijn en beleefd worden. De kerncentrales zijn groter en beslaan meer ruimte, maar ze worden verder in het Sloegebied gerealiseerd. Beide</p>	<p>Een elektrolyser en een converterstation sluiten aan bij het industriële karakter en de bestaande gebruiks- en belevingswaarde van het Sloegebied. Het gezamenlijke effect is een versterking van dit industriële karakter. Omdat het EPZ-terrein dicht bij de rand van het Sloegebied ligt, is de zichtbaarheid en beleving vanaf de omliggende dorpen een mogelijk aandachtspunt.</p>

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	ontwikkelingen versterken het industriële karakter van het Sloegebied. De zichtbaarheid en beleving vanaf de omliggende dorpen is een mogelijk aandachtspunt.	
Leefomgeving	Een converterstation is geen risico-activiteit en heeft een zeer beperkte impact op externe veiligheid. Bovendien is een converterstation nagenoeg onbemand, dus voor de kerncentrales is een converterstation beperkt hinderlijk. Totale groepsrisico voor de omgeving neemt niet toe, omdat een converterstation geen risicocontour heeft. De effecten zijn zeer beperkt ten opzichte van een kerncentrale.	Een elektrolyser is een risico-activiteit. Als deze contour overlapt met het converterstation, kan er sprake zijn van brand of explosiegevaar. Dit is een risico voor de integriteit van het converterstation, maar er zijn maatregelen te nemen om het risico te beperken. Een converterstation heeft elektromagnetisch veld wat kan leiden tot elektromagnetische beïnvloeding. Mogelijk is de besturingstechniek van de elektrolyser hier gevoelig voor. De beïnvloeding is waarschijnlijk te beperken door de terrein-indeling van de elektrolyser te optimaliseren.

1.5 Keuzes pVAWOZ en gevolgen voor NKC

In pVAWOZ wordt onderzocht of er maximaal één aanlanding van wind op zee en één elektrolyser mogelijk is in het Sloegebied. Op basis van de analyse in deze bijlage kan het volgende (voorlopig en met de huidige kennis en kennisleemten) geconcludeerd worden.

Een aanlanding in het Sloegebied

Voor een converterstation geldt dat de milieueffecten relatief beperkt zijn en dat het ruimtebeslag minder groot is dan voor de kerncentrales en een elektrolyzers. Dit betekent dat er minder interferentie is met kerncentrales. Een keuze voor een converterstation op het Thermphos-terrein leidt tot interferentie met kerncentrales, omdat ze in dat geval niet op deze locatie gerealiseerd kunnen worden. Als een converterstation op het EPZ-terrein gerealiseerd wordt, kan dit leiden tot interferentie omdat de locatie beoogd is als bouwterrein voor de kerncentrales. De realisatieperiode voor een aanlanding ligt tussen de 2031-2040, waardoor het aannemelijk is dat er overlap is met de bouwperiode van de kerncentrales. Een converterstation op de locaties milieubedrijventerrein en Frankrijkweg heeft naar verwachting geen grote interferentie met de kerncentrales, omdat ze verder van de locaties voor kerncentrales liggen en de cumulatieve milieueffecten naar verwachting relatief beperkt zijn.

Een elektrolyser in het Sloegebied (in combinatie met een aanlanding)

De combinaties met zowel een elektrolyser als twee kerncentrales in het Sloegebied zijn minder realistisch in verband met mogelijke koelwaterconcurrentie. Een keuze voor een elektrolyser in het Sloegebied kan daarom leiden tot interferentie met de kerncentrales waarbij het een het ander zou kunnen uitsluiten. Er wordt een vervolgonderzoek uitgevoerd naar koelwater om zicht te krijgen in het gezamenlijke effect en in de afstanden die gehanteerd moeten worden tussen kerncentrales en een elektrolyser. Dit verandert echter niks aan de voorlopige conclusie dat er sprake is van interferentie. Er is wel een mogelijk realistische combinatie met een elektrolyser en een

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

converterstation. De interferentie met een converterstation is beperkt omdat een converterstation een relatief klein ruimtebeslag heeft en beperkte milieueffecten. De cumulatieve milieueffecten blijven hierdoor ook beperkt.

Een aantal zaken moet verder worden uitgezocht, waaronder vluchtroutes, waterbeschikbaarheid (en afstand tussen assets), effecten van waterlozing. Dit is verder beschreven in hoofdstuk 5.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

2 Analyse Terneuzen

2.1 Bepalen mogelijk realistische combinaties in Terneuzen

Samenvatting

Voor Terneuzen wordt onderscheid gemaakt tussen realistische combinaties met en zonder nieuwbouw kerncentrales. In realistische combinaties waar zowel pVAWOZ, 380kV Zeeuws-Vlaanderen en nieuwbouw kerncentrales – nu of later- worden gerealiseerd zijn er een viertal opties. In elk van de opties staat nieuwbouw kerncentrales in de Paulinapolder. De elektrolyzers (1 of 2) worden in elke combinatie op de Mosselbanken gerealiseerd.

1. Eén aanlanding: 380kV station, converterstation, elektrolyser op de Mosselbanken, en nieuwbouw kerncentrales in de Paulinapolder.
2. Twee aanlandingen:
 - a. 380kV station en converterstation in Paradijs / Lovenpolder, Elektrolyser op de Mosselbanken, Nieuwbouw kerncentrales in Paulinapolder.
 - b. 380kV station in Paradijs / Lovenpolder, Converterstation in Paulinapolder, Elektrolyser op de Mosselbanken, Nieuwbouw kerncentrales in Paulinapolder.
 - c. 380kV station in Paulinapolder, Converterstation in Paradijs / Lovenpolder, Elektrolyser op de Mosselbanken, Nieuwbouw kerncentrales in Paulinapolder.

Daarnaast zijn er veel verschillende combinaties realistisch als er geen kernenergie wordt gerealiseerd rondom Terneuzen. Meer hierover in de rest van dit hoofdstuk.

In de omgeving van Terneuzen is een groot aantal combinaties mogelijk. De analyse van de combinaties volgt een gestructureerde benadering, waarbij de 380kV Zeeuws-Vlaanderen, pVAWOZ en NKC in deze volgorde worden beschouwd. Dit heeft te maken met de volgordelijkheid waarin de projectprocedures en programma's worden afgerond. Deze aanpak biedt inzicht in de ruimtelijke beperkingen en kansen en maakt het mogelijk om realistische combinaties van zoekgebieden te onderscheiden. Dit worden *mogelijk realistische combinaties* genoemd.

- Stap 1: 380 kV Zeeuws-Vlaanderen als uitgangspunt: Het 380kV-station vormt de basis voor de energie-infrastructuur en bepaalt de mogelijkheden voor aansluitingen van converterstation(s), elektrolyser(s) en eventuele kerncentrales. De realisatie(datum) en locatiekeuze van het 380 kV-station heeft directe gevolgen voor de ruimtelijke inpassing van energie-gerelateerde ontwikkelingen zoals aanlanden wind op zee, nieuwbouw kerncentrales en de verduurzaming van de industrie.
- Stap 2: pVAWOZ – inpassing van converterstations en elektrolyzers (ruimtelijk en milieutechnisch): Binnen pVAWOZ worden combinaties van converterstations en elektrolyzers geëvalueerd op hun technische en ruimtelijke haalbaarheid. Hiervoor is een bandbreedte van minimale tot maximale scenario's, die gebaseerd zijn op de uitkomsten van de landelijke systeemintegratie-studie in het Programma VAWOZ. Daaruit volgen voor Zeeland de volgende opties:

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

- 1 aanlanding en 1 elektrolyser in Zeeuws-Vlaanderen, 1 aanlanding en 1 elektrolyser in Sloegebied;
- 2 aanlandingen en 2 elektrolyzers in Zeeuws-Vlaanderen.
 - ii. De assumptie is dat als er ruimte is voor het maximale scenario, dat een kleiner scenario ook past. Combinaties zijn bepaald met het maximale scenario tenzij expliciet anders vermeld.
- Stap 3: NKC – ruimtelijke en milieutechnische integratie: De mogelijke komst van twee nieuwe kerncentrales (NKC) in Zeeland introduceert extra complexiteit in de ruimtelijke afwegingen. In elke combinatie wordt beoordeeld of en hoe NKC past binnen de beschikbare ruimte en welke (mogelijke) beperkingen daarbij ontstaan.

Dit hoofdstuk ziet alleen op de mogelijke zoeklocaties voor converterstations en elektrolyzers in Zeeuws-Vlaanderen. De aanlandmogelijkheden in het Sloegebied worden beschreven in Bijlage 1 Analyse Sloegebied. Bij de beoordeling van deze opties wordt rekening gehouden met factoren zoals fysiek ruimtegebruik, externe veiligheidsafstanden, (koel)waterbeschikbaarheid en kabellengtes. Voor specificatie van deze vereisten zie hoofdstuk 2 Bouwstenen en uitgangspunten.

Deze benadering maakt het mogelijk om meer en minder realistische combinaties te onderscheiden. Alle mogelijke combinaties zijn beoordeeld. De resultaten van deze analyse vormen de basis voor de ruimtelijke strategie binnen pVAWOZ en bieden richting voor de besluitvorming over mogelijk realistische combinaties. In de volgende paragrafen zijn de minder realistische combinaties verder toegelicht. Daarna zijn de (mogelijk) realistische combinaties toegelicht en zijn de cumulatieve milieueffecten van deze scenario's in beeld gebracht.

2.2 Minder realistische combinaties

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten die geformuleerd zijn in hoofdstuk 2, worden de volgende combinaties als minder realistisch beschouwd. Deze scenario's lijken niet te voldoen aan de randvoorwaarden of er zijn grote milieutechnische knelpunten.

(Koel)waterbeschikbaarheid

Uit de plan-MER beoordeling van pVAWOZ blijkt dat de locaties Mosselbanken en Paulinapolder het meest geschikt zijn voor een elektrolyser omdat ze zich naast de Westerschelde bevinden. Hier zijn doorstroomkoeling en gesloten koeling een optie. De locaties Nieuw Westenrijkdijk, Koegorspolder, en Axelse vlakte/Sluiskil bevinden zich op >5km van de Westerschelde, waardoor alleen gesloten koeling een optie is. Het Kanaal Gent-Terneuzen is geen toereikende waterbron. Daarmee zijn alle combinaties met een elektrolyser in een (of meerdere) van deze zoekgebieden minder realistisch vanuit het oogpunt van waterbeschikbaarheid. Voor de zoekgebieden aan de oostkant van het kanaal geldt echter ook dat de maximale kabellengte een knelpunt is (zie volgende paragraaf).

Opstellingen waarbij elektrolyzers in hetzelfde zoekgebied staan als NKC lijken minder realistisch door concurrentie van (koel)waterbeschikbaarheid. Het is nog onduidelijk hoe groot de afstand moet zijn tussen nieuwe kerncentrales en elektrolyse om cumulatie van warmtevracht te vermijden. Combinaties waarin elektrolyzers en NKC in verschillende zoekgebieden staan, maar relatief dicht op elkaar (zoals Paulinapolder en Mosselbanken) lijken met de huidige kennis **minder** realistisch.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Energetisch: Kabellengtes

Vanaf een hoogspanningsstation geldt zo kort mogelijk, vanuit nettechnisch perspectief niet langer dan 6km kabellengte voor klantaansluitingen. Dit zijn o.a. converterstations, elektrolyzers, en de mogelijke kerncentrales. Dit uitgangspunt maakt een aantal combinaties minder realistisch. Rondom het hoogspanningsstation is een cirkel met straal van 6 km getekend. Combinaties waar zoekgebieden buiten deze afstand liggen lijken minder realistisch. Dit zijn vaak combinaties met het 380kV-station op het Kopje van Kanada of op Nieuw Westendijkrijk. De afstand van het Kopje van Kanada/Nieuw Westendijkrijk tot het westelijk deel van de Paulinapolder is meer dan 6 km door bochten en hoeken nodig zijn om de kabel aan te leggen. Van Kopje van Kanada/Nieuw Westendijkrijk naar de Mosselbanken heeft de maximale kabellengte van 6km nodig. Combinaties waar het 380kV-station op het Kopje van Kanada of Westendijkrijk staat en twee kerncentrales in de Paulinapolder staan lijken minder realistisch vanwege de afstand van het hoogspanningsstation. Dezelfde opstelling zonder twee nieuwe kerncentrales kan nog steeds een mogelijk realistische combinatie zijn. Voor elektrolyzers ten oosten van het kanaal Gent-Terneuzen geldt daarentegen dat het hoogspanningsstation juist op de Westendijkrijk zou moeten staan. Ieder ander zoekgebied ligt op > 6 km. Dit betekent dat er zeer weinig combinaties mogelijk zijn met elektrolyzers ten oosten van het kanaal en geen combinaties waar ook twee kerncentrales in zitten.

Opties waar veel extra kabellengte moet worden gelegd, zoals in combinatie converterstation Nieuw Westendijkrijk, NKC in Paulinapolder en elektrolyser op de Mosselbanken lijken minder realistisch aangezien dit leidt tot inefficiëntie op het elektriciteitsnet.

Ruimtelijke inpassing

Bij ruimtelijke inpassing is gekeken naar twee verschillende criteria waarop combinaties mogelijk realistisch- of minder realistisch zijn bevonden:

- a) Er zijn onvoldoende hectares beschikbaar binnen het zoekgebied om gewenste opstellingen te realiseren;
- b) Het gebied krijgt door de komst van energie-infrastructuur een andere landschappelijke functie. Combinaties lijken minder realistisch als de komst van energie-infrastructuur en de daarmee veranderende landschappelijke functies het gebied sterk versnipperen (voor meer uitleg over dit principe, zie hoofdstuk 2). Een voorbeeld hiervan is het plaatsen van een elektrolyser in de Paulinapolder. Dit gebied heeft een agrarische functie en krijgt een industriële functie door de komst van een elektrolyser. In het geval dat de elektrolyser en het hoogspanningsstation worden gecombineerd in de Paulinapolder leidt dit tot clusteren van energie-infrastructuur.

Externe veiligheidscontouren

Voor een elektrolyser is het aandachtsgebied voor brand- en explosiegevaar 200 meter. Binnen deze veiligheidscontour kunnen andere risico-objecten en kwetsbare objecten een verhoogd risico ondervinden. Als er een elektrolyser wordt gebouwd binnen een gebied waar al een andere risico-zone in bedrijf is, dan is het voor de initiatiefnemer van de elektrolyser om extra maatregelen te treffen tegen brand- en explosiegevaar. Een kanttekening hierbij is dit risicoprofiel vooral gaat over opslag van geproduceerde waterstof. Het lijkt mogelijk om het aandachtsgebied te verkleinen door de een elektrolyser direct aan te sluiten op de waterstofbackbone. Ook kan het risicoprofiel aangepast worden door aangepaste plaatsing van waterstofsilo's, mochten deze toch nodig zijn voor opslag.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Explosie-, bedwelmings- en brandgevaren vragen mogelijke ontwerpaanpassingen om veilige bedrijfsvoering van kerncentrales te kunnen garanderen. Uitgangsprincipe bij het kiezen van een locatie voor de bouw van kerncentrales is dat er geen aanpassingen aan het ontwerp worden gedaan. Dit omdat ontwerpaanpassingen leiden tot hogere kosten voor de bouw van de kerncentrales, en mogelijk langere bouw tijden en daarmee langere sociaal-economische effecten op de omgeving.

Conclusies minder-realistische combinaties

Er zijn verschillende combinaties (zowel met als zonder de bouw van twee nieuwe kerncentrales) die als minder realistische combinaties worden gezien. Veruit de meeste van deze combinaties lijken minder realistisch door de (koel)waterbeschikbaarheid of op kabellengtes van meer dan 6km vanaf het hoogspanningsstation. Een converterstation op de locaties Nieuw Westenrijkdijk of Kopje van Kanada lijken ook minder logisch, omdat de bouwstenen dan verspreid worden over verschillende landschappen en de totale kabellengtes langer worden.

Op hoeveelheid beschikbare hectares vallen geen van de combinaties af. Wel zijn er een aantal combinaties die zouden zorgen voor sterke versnippering van landschappelijke functies. Deze zijn apart genoemd in Tabel 9. Deze combinaties kunnen niet afvallen op harde criteria zoals waterbeschikbaarheid of aansluitbaarheid. Wel worden zij als minder wenselijke opties gezien.

Op externe veiligheid vallen op basis van de huidige inzichten geen combinaties af. Bij externe veiligheid zijn er vrijwel altijd mitigerende maatregelen mogelijk. Dit kan er wel voor zorgen dat de investering in een elektrolyser op de Mosselbanken naar verwachting hoger is dan in de Paulinapolder, omdat er op de Mosselbanken meer mitigerende maatregelen nodig zijn. Dit is echter buiten scope van deze brugnotitie. Verder is het nog onvoldoende duidelijk hoe de veiligheidcontouren er al uit zien op de locatie die onderzocht worden voor de verschillende assets. Dit moet duidelijk worden in vervolgonderzoeken.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Tabel 8 Minder realistische combinaties

No	Locatie 380 kV Zeeuws-Vlaanderen	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Locatie Nieuwbouw Kerncentrales	Voldoen niet aan randvoorwaarden:	Overige opmerkingen	
1	Kopje van Kanada	Kopje van Kanada	Koegorspolder	Paulinapolder	(Koel)waterbeschikbaarheid elektrolyzers Energetisch: afstand Kopje van Kanada naar Oostelijk punt Paulinapolder groter dan 6km.	Combinatie zonder kernenergie ook minder realistisch .	
2	Mosselbanken	Mosselbanken	Paulinapolder	Paulinapolder	Concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid elektrolyser en kerncentrales		
3	Nieuw Westendijkdijk	Nieuw Westendijkdijk	Westendijkdijk	Paulinapolder	(Koel)waterbeschikbaarheid elektrolyzers Energetisch: afstand Westendijkdijk naar Oostelijk punt Paulinapolder (NKC) groter dan 6km.	Combinatie zonder kernenergie ook minder realistisch.	
4	Westendijkdijk	Nieuw Westendijkdijk	Axelse vlakte	Paulinapolder	(Koel)waterbeschikbaarheid elektrolyzers Energetisch: afstand Westendijkdijk naar Oostelijk punt Paulinapolder (NKC) groter dan 6km.	Combinatie zonder kernenergie ook minder realistisch	
5	Kopje van Kanada	Nieuw Westendijkdijk	Nieuw Westendijkdijk	Paulinapolder	(Koel)waterbeschikbaarheid elektrolyzers Energetisch: afstand Westendijkdijk naar Oostelijk punt Paulinapolder groter dan 6km.	Combinatie zonder kernenergie ook minder realistisch.	
6	Lovenpolder	Mosselbanken	Paulinapolder	Paulinapolder	Concurrentie op (koel)waterbeschikbaarheid elektrolyzers en kerncentrales		
7	Kopje van Kanada	Paradijs	Mosselbanken	Paulinapolder	Energetisch: afstand Kopje van Kanada naar westelijk punt Paulinapolder groter dan 6km.	Combinatie wel mogelijk realistisch zonder kernenergie. Zie 4.5.	
8	Kopje van Kanada	Mosselbanken	Paulinapolder	Geen, niet mogelijk	Energetisch: afstand Kopje van Kanada naar Oostelijk punt Paulinapolder groter dan 6km.		
9	Kopje van Kanada	Paulinapolder	Mosselbanken	Geen, niet mogelijk	Energetisch: afstand Kopje van Kanada naar Oostelijk punt Paulinapolder groter dan 6km.		
10	Paradijs	Paradijs	1x Mosselbanken	1x Kopje van Kanada	Paulinapolder	Elektrolyser wordt niet onderzocht op Kopje van Kanada	
11	Paradijs	Paradijs	Kopje van Kanada	Paulinapolder	Geen, niet mogelijk	Elektrolyser wordt niet onderzocht op Kopje van Kanada	

Tabel 9 Combinatie(s) met sterke ruimtelijke versnippering

No	Locatie 380 kV Zeeuws-Vlaanderen	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Locatie Nieuwbouw Kerncentrales	Knelpunten
1	Paradijs / Lovenpolder	Paradijs / Lovenpolder	Paulinapolder	Geen, niet mogelijk	Ruimtelijke inpassing: versnippering
2	Kopje van Kanada	Mosselbanken	Paulinapolder	Geen, niet mogelijk	Ruimtelijke inpassing: versnippering
3	Kopje van Kanada	Paulinapolder	Mosselbanken	Geen, niet mogelijk	Ruimtelijke inpassing: versnippering

***Disclaimer:** Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.*

2.3 (Mogelijk) Realistische Combinaties – met kernenergie

Realistische combinaties waarbij rekening wordt gehouden met ruimte is voor de bouw van twee nieuwe kerncentrales hebben een vaste opbouw (zie voor specifieke combinaties Tabel 10). Voor de individuele projecten zijn meerdere zoeklocaties in beeld, bij alle projecten realiseren binnen de gestelde randvoorwaarden ontstaat het volgende beeld:

- a. Het nieuw te bouwen 380kV-station staat in elk van de realistische combinaties op een van de volgende locaties:
 - i. Mosselbanken, of
 - ii. Paradijs/Lovenpolder.
- b. Voor aanlanding wind op zee zijn dan mogelijk realistische locaties vanwege nabijheid van een 380kV-station:
 - i. Voor converterstations: Mosselbanken, Paradijs of Paulinapolder
 - ii. Voor elektrolyzers enkel de Mosselbanken
- c. De twee nieuwe kerncentrales staan altijd in de Paulinapolder.
 - i. Een elektrolyzer is minder realistisch in combinatie met NKC op dezelfde locatie;
 - ii. Een converterstation is mogelijk realistisch in combinatie met NKC.
 - iii. Combinatie NKC en 380kV ZVL in de Paulinapolder lijkt ook een mogelijkheid zowel in hectares als op externe veiligheid. TenneT hanteert geen risicoafstand tot kerncentrales. Dit verder uitzoeken is echter buiten de scope van pVAWOZ omdat dit op de locatie van elektrolyzers en converterstations weinig invloed heeft.

In alle combinaties, met uitzondering van combinatie 1 [zie Tabel 10] is het mogelijk om twee converterstations en twee elektrolyzers te realiseren. In elk van de realistische combinaties zal het NNN-gebied De Braakman moeten worden doorkruist. Dit kan zijn voor de aansluiting van de kerncentrales en/of converterstation(s) en/of elektrolyzer(s). Verder zijn er verschillende locatiespecifieke kansen en beperkingen. Elk van de locaties wordt kort uitgelicht.

Mosselbanken

De Mosselbanken is een terrein van ongeveer 60 ha in eigendom van DOW. Op dit terrein staan nu verschillende assets. DOW zou deze grond het liefst gebruikt zien worden voor de transitie naar een circulaire economie. In reactie op de cNRD van 380 kV Zeeuws-Vlaanderen heeft DOW echter aangegeven dat zij positief staan tegenover een hoogspanningsstation op de Mosselbanken om realisatie te versnellen. In geval dat deze grond gebruikt wordt voor energie-infrastructuur moet er rekening gehouden worden met:

- a) Onduidelijkheid over cumulatieve veiligheid op de mosselbanken en wat dit betekent voor mitigerende maatregelen rondom elektrolyzers. Er is verder onderzoek nodig naar de omstandigheden waarin elektrolyzers hier gerealiseerd zouden kunnen worden.
- b) Deze locatie is uitdagend voor het realiseren van een 380kV-station. Deze locatie is alleen mogelijk met een ondergrondse kruising of baggeren van de Westerschelde. Dit heeft te maken met de afbouwen van de hoogte van de masten bij de vaargeul naar het hoogteniveau van het hoogspanningsstation.
- c) Het is voorsnog onduidelijk hoe groot de afstand moet zijn tussen de nieuwe kerncentrales en elektrolyzers om cumulatie van warmtevracht te vermijden. Het is onduidelijk of de bouw van twee nieuwe kerncentrales in de Paulinapolder leidt tot de Mosselbanken als minder

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

realistische optie voor de bouw van elektrolyzers. Indien dit het geval is, is er geen alternatief nabij Terneuzen voor het realiseren van elektrolyzers.

Paradijs/Lovenpolder

Dit gebied wordt gekenmerkt door veel kreekjes en zachte grond. Deze locatie is in hoeveelheid hectares relatief groot, maar door deze ruimtelijke belemmeringen is er minder ruimte bruikbaar voor het realiseren van energie-infrastructuur uitdagend.

Paulinapolder

De Paulinapolder bestaat nu grotendeels uit akkerbouw. Dit betekent dat de functie van de Paulinapolder door de komst van energie-infrastructuur er anders uit gaat zien. Er zijn een paar overwegingen belangrijk:

- a) Bij de bouw van twee kerncentrales in de Paulinapolder is clustering van energie-infrastructuur rondom de Paulinapolder – Mosselbanken, Paradijs / Lovenpolder – mogelijk realistisch.
- b) Het is voornamelijk onduidelijk hoe groot de afstand moet zijn tussen de nieuwe kerncentrales en elektrolyzers om cumulatieve warmtevracht te vermijden. Het is onduidelijk of de bouw van twee nieuwe kerncentrales in de Paulinapolder leidt tot de Mosselbanken als minder realistische optie voor de bouw van elektrolyzers.

Conclusie realistische combinaties met kernenergie

Voor pVAWOZ betekent dit dat de volgende combinaties mogelijk realistisch zijn:

1. Combinaties waarbij de energie-infrastructuur ver verspreid is, lijken minder realistisch. Vanwege de zoeklocatie voor kerncentrales op de Paulinapolder zit bevatten de realistische combinaties een clustering rond Paulinapolder, Mosselbanken en Paradijs / Lovenpolder. Externe veiligheid is een aandachtspunt bij clustering.
2. In mogelijk realistische combinaties is er slechts één locatie voor elektrolyzers. Dit zijn de Mosselbanken. Indien de warmtevracht tussen kerncentrales en elektrolyzers dusdanig groot is, zijn er onvoldoende alternatieven in beeld voor elektrolyzers. Aangezien elektrolyzers noordzakelijk zijn voor netbalancing, is onderzoek naar alternatieven noodzakelijk. Een van de alternatieven kan zijn dat het systeem ontlast kan worden door elektrolyzers te realiseren in het Sloegebied.
3. Zowel een 380kV-station als een converterstations zijn mogelijk combineerbaar met eventuele kerncentrales omdat converterstations geen veiligheidscontouren hebben en TenneT voor haar eigen assets geen risicoafstand tot kerncentrales hanteert.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Tabel 10 Mogelijk realistische combinaties

No	Locatie 380 kV Zeeuws-Vlaanderen	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Locatie Nieuwbouw Kerncentrales	Knelpunten	Overige opmerkingen
1	Mosselbanken	Mosselbanken	Mosselbanken	Paulinapolder	Externe veiligheid: noodzakelijke aanpassingen onduidelijk.	Dit scenario gaat uit van 1x converterstation en 1x elektrolyser. Dit scenario is minder realistisch bij 2x converterstation en 2x elektrolyser vanwege de oppervlakte van de Mosselbanken.
2	Paradijs / Lovenpolder	Paradijs / Lovenpolder	Mosselbanken	Paulinapolder	Externe veiligheid: noodzakelijke aanpassingen onduidelijk.	Onduidelijk beschikbare hectares in Paradijs (ivm natuurgebieden en cultuurhistorisch waardevolle gebieden) Klantverbindingen moeten mogelijk meerdere keren NNN-gebied Braakman kruisen terwijl de werkruimte en bereikbaarheid hier beperkt is; dit kan een knelpunt zijn.
3	Paradijs / Lovenpolder	Paulinapolder	Mosselbanken	Paulinapolder	Externe veiligheid: noodzakelijke aanpassingen onduidelijk.	Klantverbindingen moeten mogelijk meerdere keren NNN-gebied Braakman kruisen terwijl de werkruimte en bereikbaarheid hier beperkt is; dit kan een knelpunt zijn.
4	Paulinapolder	Paradijs / Lovenpolder / Paulinapolder	Mosselbanken	Paulinapolder	Externe veiligheid: noodzakelijke aanpassingen onduidelijk.	
5	Paulinapolder	Mosselbanken	Mosselbanken	Paulinapolder	Externe veiligheid: noodzakelijke aanpassingen onduidelijk.	

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

2.4 Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties

Tabel 11 geeft een risico-inschatting van de cumulatieve milieueffecten. Deze inschatting is gebaseerd op expert judgement, waarbij de plan-MER-beoordeling van pVAWOZ als uitgangspunt is gebruikt. Op het moment van schrijven (mei 2025) is er voor 380kV Zeeuws-Vlaanderen nog geen afgeronde effectbeoordeling beschikbaar. Voor Nieuwbouw Kerncentrales ontbreekt gedetailleerde informatie over de uitgangspunten, omdat het project zich nog in de NRD-fase bevindt. Hierdoor is de risico-inschatting van de cumulatieve effecten beperkt door de beschikbare informatie. De benoemde risico's en mogelijke knelpunten zijn daarom in deze fase nog niet volledig of allesomvattend. In de verdere projectprocedures kunnen deze knelpunten nader worden onderzocht en aangevuld op basis van nieuwe informatie die beschikbaar komt

Van alle mogelijk realistische combinaties uit Tabel 10 zijn twee combinaties gekozen waar de milieueffecten van zijn beoordeeld. In combinatie 1 zijn de bouwstenen geconcentreerd op de Mosselbanken en in de Paulinapolder. In combinatie 2 zijn de bouwstenen verspreid over meerdere zoekgebieden. Hiermee worden de cumulatieve effecten van twee uitersten in beeld gebracht. Gezien het detailniveau van de analyse zijn de effecten van de overige combinaties naar verwachting beperkt onderscheidend.

Tabel 11 Risico-inschatting milieueffecten van twee mogelijk realistische combinaties

	Combinatie 1	Combinatie 2
	<i>Kerncentrales en 380kV-station in de Paulinapolder, elektrolyzers en converterstations op de Mosselbanken</i>	<i>Kerncentrales in de Paulinapolder, elektrolyzers op de Mosselbanken, converterstations en 380kV-station in Lovenpolder/Paradijs</i>
Bodem en water	De zandgronden in de Paulinapolder en de Mosselbanken zijn geschikter voor de ontwikkeling van infrastructuur vanuit Water en bodem sturend. Aanlegeffecten kunnen naar verwachting beperkt worden waardoor cumulatieve effecten beperkt blijven. Voor de elektrolyzers in de kerncentrales geldt dat het cumulatieve effect van (koel)waterlozing en lozing van andere restproducten een risico is. Het gebruik van een doorstroom-koelsysteem voor de koeling van elektrolyzers resulteert in een warmtelozing op de Westerschelde. Vanuit de Kaderrichtlijn Water geldt een maximale oppervlaktewatertemperatuur van 25 C. In een vervolgonderzoek moet getoetst worden aan deze grenswaarde. Om het bereik van het effect te begrijpen is het nodig om de warmtepluim en lozingspluim te modelleren. Klimaatverandering kan leiden tot een periodieke verminderde beschikbaarheid van koelwater. Daarnaast is er het risico van het lozen van chemische stoffen op de waterkwaliteit. De slechte waterkwaliteit in de Westerschelde en de	Converterstations hebben alleen effecten tijdens de aanlegfase. Dit geldt waarschijnlijk ook voor een 380kV-station. Deze effecten kunnen goed gemitigeerd worden, waardoor cumulatie beperkt is. Het zoekgebied Lovenpolder/paradijs is echter minder geschikt vanuit Water en bodem sturend, o.a. omdat er opgehoogd moet worden. De zandgronden in de Paulinapolder en de Mosselbanken zijn geschikter. Voor de elektrolyzers in de kerncentrales geldt dat het cumulatieve effect van (koel)wateronttrekking en -lozing een risico is. Het gebruik van een doorstroomkoelsysteem voor de koeling van elektrolyzers resulteert in een warmtelozing op de Westerschelde. Vanuit de Kaderrichtlijn Water geldt een maximale oppervlaktewatertemperatuur van 25 C. In een vervolgonderzoek moet getoetst worden aan deze grenswaarde. Om het bereik van het effect te begrijpen is het nodig om de warmtepluim en lozingspluim te modelleren. Klimaatverandering kan leiden tot een

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	KRW-eisen ten aanzien van tijdelijke achteruitgang zijn belangrijke aandachtspunten.	periodieke verminderde beschikbaarheid van koelwater. Daarnaast is er het risico van het lozen van chemische stoffen op de waterkwaliteit. De slechte waterkwaliteit in de Westerschelde en de KRW-eisen ten aanzien van tijdelijke achteruitgang zijn belangrijke aandachtspunten.
Natuur	<p>De kerncentrales, elektrolyser(s), converterstations(s) en het 380kV-station liggen in deze combinatie naast N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Gelijktijdige aanleg kan leiden tot versterkende verstoringseffecten in de aanlegfase. Aanleg na elkaar kan leiden tot een langduriger verstoringseffect. Het gebied is reeds onderhevig aan verstoring door de industriële activiteiten. De effecten kunnen beperkt worden door mitigerende maatregelen te treffen. Daarnaast kunnen stikstofemissies tijdens de aanleg of gebruiksfase leiden tot verzuring en vermessing van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Dit effect kan ver reiken. Voor een converterstation en bekabeling geldt dat de depositie zeer beperkt en tijdelijk is. Voor andere projecten wordt de depositie berekend in de projectprocedures.</p> <p>De elektrolyser(s) en kerncentrales hebben (koel)water nodig. Bij het onttrekken van dit water uit de Westerschelde bestaat het risico op het beschadigen en doden van individuen (bijvoorbeeld (vis)larven) door inzuiging. Er zijn mitigerende maatregelen om dit risico te beperken. Verhoogde watertemperatuur (door koelwaterlozing) kan het lokale ecosysteem beïnvloeden. Door de sterke getijdenstromen kan het zijn dat de thermische belasting beperkt blijft.</p> <p>In de Paulinapolder liggen NNN-gebieden met beheertype kruiden- en faunarijk grasland. De Paulinapolder grenst ook aan de Braakman met beheertypen Haagbeuken en essenbos. Met het cumulatieve ruimtebeslag is er een risico op directe aantasting van NNN-gebieden, met name voor gebieden die dwars door de zoekgebieden lopen. Daarnaast is het is aannemelijk dat er verstoring optreedt (externe werking).</p>	<p>De kerncentrales en elektrolyser(s) liggen in deze combinatie naast N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Gelijktijdige aanleg kan leiden tot versterkende verstoringseffecten in de aanlegfase. Aanleg na elkaar kan leiden tot een langduriger verstoringseffect. Het gebied is reeds onderhevig aan verstoring door de industriële activiteiten. De effecten kunnen beperkt worden door mitigerende maatregelen te treffen. Daarnaast kunnen stikstofemissies tijdens de aanleg of gebruiksfase leiden tot verzuring en vermessing van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Dit effect kan ver reiken. Voor een converterstation en bekabeling geldt dat de depositie zeer beperkt en tijdelijk is. Voor andere projecten wordt de depositie berekend in de projectprocedures.</p> <p>De elektrolyser(s) en kerncentrales hebben (koel)water nodig. Bij het onttrekken van dit water uit de Westerschelde bestaat het risico op het beschadigen en doden van individuen (bijvoorbeeld (vis)larven) door inzuiging. Er zijn mitigerende maatregelen om dit risico te beperken. Verhoogde watertemperatuur (door koelwaterlozing) kan het lokale ecosysteem beïnvloeden. Door de sterke getijdenstromen kan het zijn dat de thermische belasting beperkt blijft.</p> <p>In de Paulinapolder en Lovenpolder/Paradijs liggen diverse NNN-gebieden. In veel gevallen zijn dit stroken met beheertype kruiden- en faunarijk grasland. De Paulinapolder grenst ook aan de Braakman met beheertypen Haagbeuken en essenbos. Met het cumulatieve ruimtebeslag is er een risico op directe aantasting van NNN-gebieden, met name voor gebieden die dwars door de zoekgebieden lopen. Daarnaast is het is aannemelijk dat er verstoring optreedt (externe werking).</p>

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

<p>Landschap en cultuurhistorie</p>	<p>Elektrolyzers en converterstation passen bij het industriële karakter van de Mosselbanken; er is niet of nauwelijks sprake van aantasting van landschappelijke waarden. In de Paulinapolder zal wel sprake zijn van grootschalige aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken als er twee kerncentrales en een 380kV-station gerealiseerd worden. In deze combinatie is de industrialisering van een polderlandschap geconcentreerd in de Paulinapolder, waar de landschappelijke impact groter wordt.</p>	<p>Een elektrolyser past bij het industriële karakter van de Mosselbanken; er is niet of nauwelijks sprake van aantasting van landschappelijke waarden. De Paulinapolder en Lovenpolder/Paradijs zijn open polders met landschappelijke en cultuurhistorische waarden. In Lovenpolder/Paradijs bevinden zich ook aardkundig waardevolle krekken. In deze combinatie, waarbij de kerncentrales in de Paulinapolder komen en het 380kV-station en de converterstations in de Lovenpolder/Paradijs, is er in beide polders sprake van de grootschalige aantasting van landschappelijke waarden omdat er een polder wordt geïndustrialiseerd. Deze industrialisering vindt plaatst in twee polders.</p>
<p>Leefomgeving</p>	<p>In deze combinatie staan het 380kV-station en de kerncentrales in de Paulinapolder. Het mogelijke effect van elektromagnetische velden van het 380kV-station (of afgaande kabels/masten) op de kerncentrales moet onderzocht worden.</p> <p>Circa de helft van de Mosselbanken overlapt met de PR10-6 contouren van Seveso-inrichting Dow Benelux B.V met een brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied. Als de elektrolyser of converterstation in dit gebied gerealiseerd wordt, moeten maatregelen getroffen worden.</p> <p>In deze combinatie kan het zijn dat het totale groepsrisico toeneemt, als de risicocontouren overlappen. De PR-10 contour van een kerncentrale blijft waarschijnlijk binnen de terreingrens. Wel is aandacht nodig voor evacuatie bij calamiteiten.</p> <p>Op de Mosselbanken kan de risicocontour van de elektrolyser overlappen met een converterstation. Dit is een risico voor de integriteit van het converterstation, maar er zijn maatregelen te nemen om het risico te beperken. Een converterstation heeft elektromagnetisch veld wat kan leiden tot elektromagnetische beïnvloeding. Mogelijk is de besturingstechniek van de elektrolyser hier gevoelig voor. De beïnvloeding is mogelijk te beperken door de terrein-indeling van de elektrolyser te optimaliseren.</p>	<p>Circa de helft van de Mosselbanken overlapt met de PR10-6 contouren van Seveso-inrichting Dow Benelux B.V met een brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied. Als de elektrolyser in dit gebied gerealiseerd wordt, moeten maatregelen getroffen worden.</p> <p>In deze combinatie is er ook sprake van mogelijke interactie tussen elektrolyzers en kerncentrales. Er moet rekening gehouden worden met de risicocontouren en mogelijk effecten (brand en explosiegevaar) van een elektrolyser op de kerncentrale. Effecten kunnen gemitigeerd worden door bijvoorbeeld een fysieke scheiding te creëren tussen de twee locaties of door meer afstand. Het totale groepsrisico voor de omgeving kan toenemen als risicocontouren overlappen. De PR-10 contour van een kerncentrale blijft waarschijnlijk binnen de terreingrens. Wel is aandacht nodig voor evacuatie bij calamiteiten.</p> <p>Een aandachtspunt is de waterstofleiding die waterstof van de elektrolyser op de Mosselbanken moet afvoeren naar het waterstofnetwerk. Deze kan een interactie hebben met de kabels van de andere bouwstenen.</p> <p>Voor de interactie tussen het 380kV-station en het converterstation geldt dat een converterstation geen risico-activiteit is en daarom beperkte impact heeft op</p>

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	<p>Een aandachtspunt is de waterstofleiding die waterstof van de elektrolyser op de Mosselbanken moet afvoeren naar het waterstofnetwerk. Deze kan een interactie hebben met de kabels van de andere bouwstenen. Een ander aandachtspunt is de eisen van TenneT ten aanzien van warmtestraling bij brand/explosiegevaar. Die zijn strenger dan de eisen in de milieuwetgeving, waardoor de afstanden tot andere assets groter kunnen blijken.</p> <p>Hinder tijdens de aanlegfase (door bijvoorbeeld geluid, licht en luchtverontreiniging) is een aandachtspunt. In deze combinatie, waarbij de bouwstenen geconcentreerd, kan meer hinder ondervonden worden door de omgeving. Echter, de hinder blijft waarschijnlijk beperkt tot een kleiner gebied.</p>	<p>externe veiligheid. Het totale groepsrisico voor de omgeving neemt niet toe, omdat een converterstation geen risicocontour heeft.</p> <p>Een aandachtspunt is de eisen van TenneT ten aanzien van warmtestraling bij brand/explosiegevaar. Die zijn strenger dan de eisen in de milieuwetgeving, waardoor de afstanden tot andere assets groter kunnen blijken.</p> <p>Hinder tijdens de aanlegfase (door bijvoorbeeld geluid, licht en luchtverontreiniging) is een aandachtspunt. In deze combinatie zijn de bouwstenen verspreid over een groter gebied waardoor de hinder waarschijnlijk verder reikt.</p>
--	--	---

2.5 (Mogelijk) realistische combinaties – zonder kernenergie

In de vorige paragraaf zijn de mogelijk realistische combinaties met kernenergie besproken. De komst van twee nieuwe kerncentrales in Terneuzen is onbekend. Er worden ook locatieonderzoeken uitgevoerd voor de Sloehaven (Borssele/Vlissingen)), Maasvlakte II (Rotterdam) en de Eemshaven. In het geval dat er geen kerncentrale wordt gerealiseerd nabij Terneuzen zijn alle combinaties genoemd onder *realistische combinaties met kernenergie* tezamen met *realistische combinaties zonder kernenergie* mogelijk. In deze paragraaf wordt extra stilgestaan bij kansrijke combinaties in de Paulinapolder en nabij Nieuwe Westendijkrijk. Dit omdat deze opties met de realisatie van kernenergie sowieso niet mogelijk zijn. Deze opties leiden daarmee tot lock-ins. Bij keuze voor deze opties is kernenergie, ook op een later moment, minder mogelijk rondom Terneuzen.

In elk van de realistische combinaties zijn bepaalde ontwerpvereisten. In de combinaties waar alleen 380kV Zeeuws-Vlaanderen en pVAWOZ worden gerealiseerd zijn dit:

- a) Locaties waar onvoldoende (koel)waterbeschikbaarheid is voor elektrolyse. Uit de plan-MER beoordeling van pVAWOZ blijkt dat de locaties Nieuw Westenrijkdijk, Koegorspolder, en Axelse vlakte/Sluiskil minder kansrijke zoekgebieden zijn voor elektrolyzers, omdat er geen geschikte waterbronnen in de buurt zijn.
- b) Vanuit zachtere ontwerpprincipes, zoals voorkomen van versnippering van het grondgebruik, zijn sommige combinaties minder wenselijk.
 - a. Een voorbeeld: de elektrolyzers kunnen alleen op Mosselbanken/Paulinapolder i.v.m. waterbeschikbaarheid. Daarom is het logisch om het 380kV-station en de converter ook zo veel mogelijk in de buurt te zetten. Kopje van Kanada en Nieuw Westenrijkdijk zijn dan minder kansrijk voor een 380 kV-station of converter.
- c) Bij het realiseren van infrastructuur vanuit 380kV en/of pVAWOZ in de Paulinapolder is het toevoegen van twee kerncentrales op een later moment, minder mogelijk.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Naast generieke aandachtspunten zijn er ook verschillende locatie-specifieke aandachtspunten.

Mosselbanken

De Mosselbanken is een terrein van ongeveer 60ha in eigendom van DOW. Op dit terrein staan nu verschillende assets. DOW zou deze grond het liefst gebruikt zien worden voor de transitie naar een circulaire economie. In het geval dat deze grond gebruikt wordt voor energie-infrastructuur moet er rekening gehouden worden met:

- a) Onduidelijkheid over cumulatieve veiligheid op de mosselbanken en of elektrolyzers hier wel of niet passen. Er is verder onderzoek nodig naar de omstandigheden waarin elektrolyzers hier gerealiseerd zouden kunnen worden.
- b) Deze locatie is uitdagend voor het realiseren van een 380kV-station. Deze locatie is alleen mogelijk met een ondergrondse kruising van de Westerschelde.

Paulinapolder

De Paulinapolder bestaat nu grotendeels uit akkerbouw. Dit betekent dat de functie van de Paulinapolder door de komst van energie-infrastructuur er anders uit gaat zien.

Kopje van Kanada

Uitdagende locatie voor een 380kV-station vanwege smalle locatie, vraagt om alternatief ontwerp. Combinatie met een converterstation niet mogelijk.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

Tabel 12 Mogelijk realistische combinaties zonder kerncentrale

No	Locatie 380 kV Zeeuws-Vlaanderen	Locatie Converterstation(s)	Locatie Elektrolyser(s)	Knelpunten	Overige opmerkingen
1	Mosselbanken	Paulinapolder	Paulinapolder	Mosselbanken mogelijk als er wordt gekozen voor een tunnel of baggeren.	
2	Paulinapolder	Paulinapolder	Paulinapolder		
3	Paulinapolder	Mosselbanken	Paulinapolder		
4	Paulinapolder	Paulinapolder	Mosselbanken	Externe veiligheid Mosselbanken is onduidelijk	
5	Kopje van Kanada	Paulinapolder	Paulinapolder	Klantverbindingen van elektrolyzers moeten mogelijk meerdere keren NNN-gebied Braakman kruisen terwijl de werkruimte en bereikbaarheid hier beperkt is; dit kan een knelpunt zijn.	Afstand tussen Kopje van Kanada en Paulinapolder lijkt groter dan 6km vanwege de manier waarop de kabel moet worden aangelegd. Deze blijft voor nu in mogelijk realistische combinaties omdat het onduidelijk is of de Oostelijke kant van de Paulinapolder / Mosselbanken binnen de maximale kabellengte ligt.
6	Kopje van Kanada	Lovenpolder/Lovenpolder	Mosselbanken	Externe veiligheid Mosselbanken is onduidelijk. Klantverbindingen moeten mogelijk meerdere keren NNN-gebied Braakman kruisen terwijl de werkruimte en bereikbaarheid hier beperkt is; dit kan een knelpunt zijn.	Dit lijkt vooralsnog de maximale kabellengte 6km te betreffen.

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

2.6 Risico-inschatting milieueffecten (mogelijk) realistische combinaties

Tabel 13 geeft een risico-inschatting van de cumulatieve milieueffecten. Deze inschatting is gebaseerd op expert judgement, waarbij de plan-MER-beoordeling van pVAWOZ als uitgangspunt is gebruikt. Op het moment van schrijven (mei 2025) is er voor 380kV Zeeuws-Vlaanderen nog geen afgeronde effectbeoordeling beschikbaar. Voor Nieuwbouw Kerncentrales ontbreekt gedetailleerde informatie over de uitgangspunten, omdat het project zich nog in de NRD-fase bevindt. Hierdoor is de risico-inschatting van de cumulatieve effecten beperkt door de beschikbare informatie. De benoemde risico's en mogelijke knelpunten zijn daarom in deze fase nog niet volledig of allesomvattend. In de verdere projectprocedures kunnen deze knelpunten nader worden onderzocht en aangevuld op basis van nieuwe informatie die beschikbaar komt

Van alle mogelijk realistische combinaties uit Tabel 12 zijn twee combinaties gekozen waar de milieueffecten van zijn beoordeeld. In combinatie 1 zijn de bouwstenen geconcentreerd op de Mosselbanken en in de Paulinapolder. In combinatie 6 zijn de bouwstenen verspreid over meer zoekgebieden. Hiermee worden de cumulatieve effecten van twee uitersten in beeld gebracht. Gezien het detailniveau van de analyse zijn de effecten van de overige combinaties naar verwachting beperkt onderscheidend.

Tabel 13 Risico-inschatting milieueffecten twee mogelijk realistische combinaties

	Combinatie 1	Combinatie 6
	<i>Geen kerncentrales in ZVL, elektrolyzers en converterstations in de Paulinapolder, 380kV-station op de Mosselbanken</i>	<i>Geen kerncentrales in ZVL, elektrolyzers op de Mosselbanken, converterstations in Lovenpolder/Paradijs, 380kV-station op Kopje van Kanada.</i>
Bodem en water	De zandgronden in de Paulinapolder en de Mosselbanken zijn geschikter voor de ontwikkeling van infrastructuur vanuit Water en bodem sturend. De aanleggeffecten van alle projecten kunnen naar verwachting goed gemitigeerd worden. Het risico op cumulatieve effecten is daarmee beperkt. Het risico op verdrogingseffecten in NNN-gebied Braakman is naar verwachting beperkt en eventuele effecten zijn goed te mitigeren. Als er twee elektrolyzers worden gerealiseerd, zijn koelwaterbeschikbaarheid en de effecten van koelwaterlozing aandachtspunten.	In deze combinatie zijn de bouwstenen verspreid over meerdere gebieden die dusdanig ver uit elkaar liggen dat het risico op cumulatieve effecten beperkt is. Lovenpolder/Paradijs en Kopje van Kanada zijn minder geschikt voor nieuwe infrastructuur vanuit Water en bodem sturend (veengrond, lage polders, hoge grondwaterstand). Daarnaast kunnen de aanleggeffecten van alle projecten naar verwachting goed gemitigeerd worden. Het risico op verdrogingseffecten in NNN-gebied Braakman is naar verwachting beperkt en eventuele effecten zijn goed te mitigeren. Als er twee elektrolyzers worden gerealiseerd, zijn koelwaterbeschikbaarheid en de effecten van koelwaterlozing aandachtspunten.
Natuur	De elektrolyser(s), converterstations(s) en het 380kV-station liggen in deze combinatie naast N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Gelijktijdige aanleg kan leiden tot versterkende verstoringseffecten in de aanlegfase.	Als er twee elektrolyzers gerealiseerd worden die water onttrekken uit de N2000-gebied Westerschelde, is er een risico op het beschadigen en doden van individuen (bijvoorbeeld (vis)larven) door inzuiging. Er zijn mitigerende maatregelen om dit risico

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	<p>Aanleg na elkaar kan leiden tot een langduriger verstoringseffect. Het gebied is reeds onderhevig aan verstoring door de industriële activiteiten. De effecten kunnen beperkt worden door mitigerende maatregelen te treffen. Als er twee elektrolyzers gerealiseerd worden die water onttrekken uit de Westerschelde, is er een risico op het beschadigen en doden van individuen (bijvoorbeeld (vis)larven) door inzuiging. Er zijn mitigerende maatregelen om dit risico te beperken. Verhoogde watertemperatuur (door koelwaterlozing) kan het lokale ecosysteem beïnvloeden. Door de sterke getijdenstromen kan het zijn dat de thermische belasting beperkt blijft. In de Paulinapolder liggen NNN-gebieden met beheertype kruiden- en faunarijk grasland. De Paulinapolder grenst ook aan de Braakman met beheertypen Haagbeuken en essenbos. Met het cumulatieve ruimtebeslag is er een risico op directe aantasting van NNN-gebieden, met name voor gebieden die dwars door de zoekgebieden lopen. Daarnaast is het is aannemelijk dat er verstoring optreedt (externe werking), maar dit kan beperkt worden door mitigerende maatregelen te nemen.</p>	<p>te beperken. Verhoogde watertemperatuur (door koelwaterlozing) kan het lokale ecosysteem beïnvloeden. Door de sterke getijdenstromen kan het zijn dat de thermische belasting beperkt blijft. Verstoring is ook een aandachtspunt als er twee elektrolyzers gelijktijdig gerealiseerd worden. In deze combinatie liggen de bouwstenen relatief ver uit elkaar. Echter, de Mosselbanken en Lovenpolder/Paradijs grenzen beide aan NNN-gebied Braakman. Het risico op verstoring is een aandachtspunt (door externe werking), maar dit kan beperkt worden door mitigerende maatregelen te nemen. In alle zoekgebieden ligt NNN. Afgezien van de Braakman betreft dit meestal NNN met een korte hersteltijd (kruiden- en faunarijk grasland).</p>
Landschap en cultuurhistorie	<p>In deze combinatie wordt de VAWOZ-infrastructuur in een open polder gerealiseerd en het 380kV-station in een gebied met een industrieel karakter. De Paulinapolder heeft een kenmerkende polderstructuur met cultuurhistorisch waardevolle elementen zoals dijkjes die aangetast kunnen worden als er grootschalige infrastructuur wordt gerealiseerd. Daarnaast gaat het om een uitbreiding van industriële activiteiten in het buitengebied, wat leidt tot een verdere aantasting van het polderlandschap. Mogelijk is er met ruimtelijke inpassing de mogelijkheid om bepaalde elementen te ontzien, maar er blijft sprake van aantasting van landschappelijke waarden.</p>	<p>In de Paulinapolder en in Lovenpolder/Paradijs zijn elementen die van cultuurhistorische en landschappelijke waarde zijn en die aangetast kunnen worden door de infrastructuur. Er is sprake van een uitbreiding van industriële activiteiten in het buitengebied, wat leidt tot een verdere aantasting van het polderlandschap. Er is een grotere verspreiding van de industriële activiteiten in deze combinatie. Omdat er minder infrastructuur op dezelfde plek wordt gerealiseerd, kan het zijn dat de infrastructuur beter ingepast kan worden en er meer rekening gehouden kan worden met de waardevolle elementen, maar dit kan niet voorkomen dat er sprake is van aantasting.</p>
Leefomgeving	<p>Een converterstation en 380kV-station hebben geen invloed op het groepsrisico, dus het totale groepsrisico kan in deze combinatie niet toenemen.</p>	<p>In deze combinatie zijn de risico's verspreid en zijn de onderlinge afstanden dusdanig groot dat er geen risico's op cumulatieve effecten zijn.</p>

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

	<p>Op de Mosselbanken kan de risicocontour van de elektrolyser overlappen met de converterstations. Dit is een risico voor de integriteit van het converterstation, maar er zijn maatregelen te nemen om het risico te beperken. Een converterstation heeft elektromagnetisch veld wat kan leiden tot elektromagnetische beïnvloeding. Mogelijk is de besturingstechniek van de elektrolyser hier gevoelig voor. De beïnvloeding is mogelijk te beperken door de terrein-indeling van de elektrolyser te optimaliseren. Een aandachtspunt is de waterstofleiding die waterstof van de elektrolyser op de Mosselbanken moet afvoeren naar het waterstofnetwerk. Deze kan een interactie hebben met de kabels van de andere bouwstenen. Een ander aandachtspunt is de eisen van TenneT ten aanzien van warmtestraling bij brand/explosiegevaar. Die zijn strenger dan de eisen in de milieuwetgeving, waardoor de afstanden tot andere assets groter kunnen blijken.</p>	
--	--	--

2.7 Keuzes pVAWOZ en gevolgen voor NKC en 380kV ZVL

In pVAWOZ wordt onderzocht of er 1 of 2 aanlandingen van wind op zee en 1 of 2 elektrolyzers mogelijk zijn in Zeeuws-Vlaanderen. Op basis van de analyse in deze bijlage kan het volgende (voorlopig en met de huidige kennis en kennisleemten) geconcludeerd worden.

Eén aanlanding

Als gekozen wordt voor één aanlanding in Zeeuws-Vlaanderen, dan is er beperkte interferentie met de kerncentrales en 380kV Zeeuws-Vlaanderen als gekozen wordt voor de locaties Mosselbanken, Paulinapolder of Lovenpolder/Paradijs. Een keuze voor een converterstation op de locatie Westenrijkdijk of Kopje van Kanada lijkt minder realistisch, omdat de kans bestaat dat het 380kV-station en de kerncentrales juist in de buurt van de Paulinapolder komen te staan. In dit geval ligt het converterstation mogelijk te ver van het 380kV-station. Omdat de milieueffecten van een converterstation beperkt zijn, lijkt het te combineren met zowel een 380kV-station als kerncentrales, mits de beschikbare ruimte dit toelaat.

Eén aanlanding met elektrolyser

Een elektrolyser veroorzaakt meer interferentie met de andere projecten omdat het ruimtebeslag groter is en er koelwaterconcurrentie kan ontstaan met kerncentrales. Een keuze voor een elektrolyser in Zeeuws-Vlaanderen kan daarom gevolgen hebben voor de andere projecten. In alle realistische combinaties met een elektrolyser, is de elektrolyser op de Mosselbanken geplaatst. De

Disclaimer: Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.

elektrolyser is dan dicht bij de Westerschelde maar verder van de eventuele kerncentrales in de Paulinapolder. Als het 380kV-station ook op de Mosselbanken komt, is externe veiligheid een belangrijk aandachtspunt i.v.m. de risicocontour van DOW en de afstand die TenneT wil hanteren tot een elektrolyser. Als wordt gekozen voor een elektrolyser in de Paulinapolder, kan dit zorgen voor interferentie met de kerncentrales door koelwaterconcurrentie. Een elektrolyser op de locatie Westenrijdijk of op een van de locaties aan de oostkant van het Kanaal Gent-Terneuzen lijkt minder logisch, omdat de kans bestaat dat de kerncentrales en het 380kV-station in de buurt van de Paulinapolder komen te staan. In dit geval ligt de elektrolyser mogelijk te ver van het 380kV-station. Daarnaast is waterbeschikbaarheid een probleem omdat het Kanaal Gent-Terneuzen onvoldoende toereikend is als waterbron. Met een elektrolyser op de Mosselbanken zijn er meerdere realistische combinaties te bedenken met één of twee aanlandingen, kerncentrales en een 380kV-station. Een keuze voor een elektrolyser op de andere locaties betekent meer risico op interferentie met de andere projecten.

Twee aanlandingen en twee elektrolyzers

Als gekozen wordt voor twee aanlandingen in Zeeuws-Vlaanderen, dan is de toename van het totale ruimtebeslag beperkt. De interferentie met andere bouwstenen blijft beperkt als gekozen wordt voor de locaties Paulinapolder of Lovenpolder/Paradijs. Twee elektrolyzers lijken de minste interferentie te veroorzaken als ze op de Mosselbanken komen te staan. Het lijkt dat er mogelijk ook ruimte is voor twee elektrolyzers. Het is onduidelijk of er daarnaast nog ruimte is voor een of twee converterstations. Ook hier geldt dat als het 380kV-station ook op de Mosselbanken komt, externe veiligheid een belangrijk aandachtspunt is.

Als gekozen wordt voor twee converterstations in de Paulinapolder of Lovenpolder/Paradijs, zijn de cumulatieve milieueffecten een aandachtspunt. Beide polders hebben een open landschap met cultuurhistorische waarden die wordt aangetast als er infrastructuur wordt gerealiseerd. Als alle bouwstenen geconcentreerd worden in omgeving van de Paulinapolder en Mosselbanken, blijft de Lovenpolder/Paradijs onaantast. Echter, het effect in de Paulinapolder is dan groter. Spreiding van de bouwstenen over meerdere gebieden kan juist gunstig zijn, bijvoorbeeld voor externe veiligheid. Als de bouwstenen op voldoende afstand liggen, is cumulatie een minder groot risico.

***Disclaimer:** Deze brugnotitie bevat een analyse van de raakvlakken bij de ruimtelijke inpassing van het programma VAWOZ en de projecten 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales. De resultaten zijn op basis van de huidige inzichten (mei 2025) waarbij de onderzoeken van 380kV Zeeuws-Vlaanderen en Nieuwbouw Kerncentrales zich in een zeer vroeg stadium bevinden.*

COLOFON

Programma VAWOZ 2031-2040

Datum

27-06-2025

Status

Definitief