

Bijlage Risicoanalyse Milieu & ruimte voor elektrolyzers & AC-kabels

Plan-MER Bijlage D en E – Programma VAWOZ



Datum: 27-06-2025
Versienummer: 5.1
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

Beoordeling Elektrolysers op land

Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ



Datum: 27-06-2025
Versienummer: 5.1
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten en beoordelingskader	4
2.1	Algemene toelichting	4
2.2	Uitgangspunten elektrolyzers	5
2.3	Beoordeling elektrolyser.....	8
2.3.1	Afbakening	8
2.3.2	Beoordelingskader Milieu & Ruimte (plan-MER).....	9
2.3.3	Beoordelingsschaal	14
3	Zoekgebieden elektrolyzers	17
3.1	Aansluitlocaties	17
3.2	Afbakening zoekgebieden.....	17
3.3	Toelichting zoekgebieden elektrolyzers.....	18
3.3.1	Noord-Holland.....	18
3.3.2	Zuid-Holland.....	21
3.3.3	Noord-Brabant	22
3.3.4	Zeeland.....	24
4	Beoordeling Milieu & ruimte	28
4.1	Regio Noord-Holland.....	28
4.1.1	Beoordeling zoekgebieden NNHN-noord	28
4.1.2	Beoordeling zoekgebieden Noord-Holland Zuid.....	32
4.2	Regio Zuid-Holland	37
4.2.1	Beoordeling zoekgebieden Bleiswijk.....	37
4.2.2	Beoordeling zoekgebied Europoort	40
4.3	Regio Noord-Brabant	43
4.3.1	Beoordeling zoekgebied Moerdijk	43
4.3.2	Beoordeling zoekgebieden Geertruidenberg	45
4.4	Regio Zeeland.....	49
4.4.1	Beoordeling zoekgebieden Sloegebied	49
4.4.2	Beoordeling zoekgebieden Terneuzen	52
5	Conclusie	58
5.1	Landelijke conclusies.....	58
5.2	Conclusies Noord-Holland.....	59

5.3	Conclusies Zuid-Holland.....	60
5.4	Conclusies Noord-Brabant	61
5.5	Conclusies Zeeland.....	62
	Colofon.....	64

1 Inleiding

Uit het Programma Energiehoofdstructuur (PEH)¹ blijkt dat het voor een efficiënt energiesysteem gunstig kan zijn om grootschalige elektrolyzers te plaatsen nabij aansluitlocaties van windenergie op zee. Op deze manier worden overschotten gelijk omgezet in waterstof en hoeven ze niet getransporteerd te worden via het hoogspanningsnet. De elektrolyzers hebben daarmee een functie in de balancering van het elektriciteitsnet en kunnen de noodzaak voor nieuwe hoogspanningsverbindingen voorkomen. Tegelijkertijd is het gunstig om elektrolyzers bij aanlandingslocaties van windenergie op zee te plaatsen omdat het nationale waterstofnetwerk hier al voorzien is. PEH is daarmee aanleiding geweest om het onderzoeken van de ruimtelijke inpassingsmogelijkheden van onshore locaties voor grootschalige elektrolyzers daarom toe te voegen aan de scope van het programma VAWOZ (hierna pVAWOZ).

Er is gekozen om de elektrolyzers te beoordelen in een apart rapport. Grootschalige elektrolyzers zijn relatief nieuw en er zijn in deze fase nog geen initiatiefnemers. In dit rapport zijn daarom op hoofdlijnen de effecten beoordeeld van grote zoekgebieden om de kansrijkheid van grootschalige elektrolyse te bepalen. Eerst zijn voor alle 380kV-stations in het Programma VAWOZ zoekgebieden voor elektrolyzers afgebakend. Daarna zijn ze beoordeeld voor het IEA-thema Milieu & ruimte.

Leeswijzer

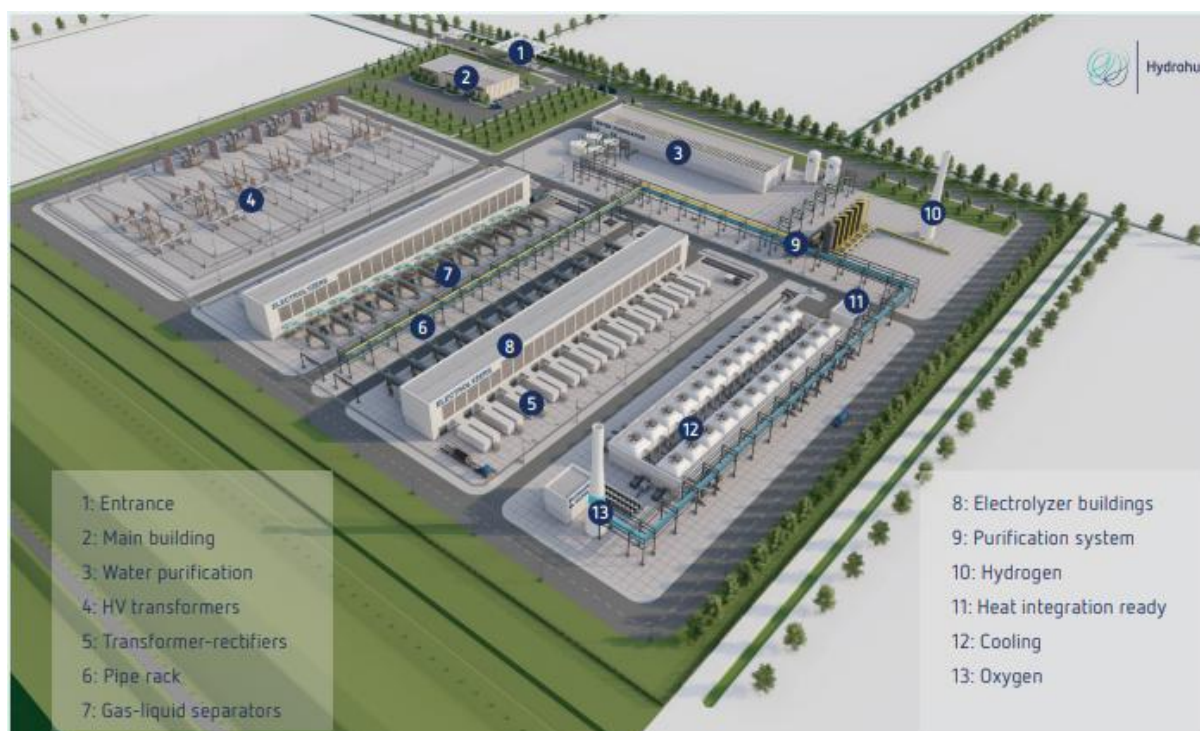
In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten en het beoordelingskader voor de beoordeling van de zoekgebieden voor elektrolyzers te vinden. In dit rapporten wordt alleen het thema Milieu en ruimte behandeld (de beoordeling voor het plan-MER). In hoofdstuk 3 zijn de zoekgebieden voor elektrolyzers nader afgebakend. In hoofdstuk 4 is zijn de zoekgebieden per regio beoordeeld. De conclusies voor het thema Milieu en ruimte staan in hoofdstuk 5 van dit rapport.

¹ Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) is gericht op de ruimtelijke planning van nationale energie-infrastructuur (op het gebied van transport, conversie en opslag) op land met als tijdshorizon 2050.

2 Uitgangspunten en beoordelingskader

2.1 Algemene toelichting

Binnen pVAWOZ wordt alleen onderzoek gedaan naar grootschalige elektrolyse met een capaciteit van 500 MW tot 1 GW. Deze definitie van grootschalig verschilt met PEH, waar >100 MW als grootschalige elektrolyse wordt gezien. In een elektrolyser wordt met behulp van (duurzame) elektriciteit water gesplitst in zuurstof en waterstof. Hierdoor kan windenergie omgezet worden naar groene waterstof.² Onderstaand figuur geeft een impressie hoe een grootschalige elektrolyse installatie (1GW in dit geval) eruit zou kunnen zien.



Figuur 2-1 Impressie 1GW PEM elektrolyser (bron: <https://ispt.eu/media/Public-report-gigawatt-advanced-green-elektrolyser-design.pdf>)

Voor grootschalige elektrolyse nabij een aansluitlocatie van wind op zee zijn de volgende onderdelen van belang:

- Een converterstation van een net op zee-verbinding op land wordt aangesloten op een 380kV-hoogspanningsstation van TenneT. Vervolgens zal een mogelijke elektrolyser middels een reguliere klantaansluiting aangesloten worden op hetzelfde 380kV-station. Er is dus geen directe aansluiting tussen een converterstation en een elektrolyser. In het kader van maatwerkafspraken³ zou hier mogelijk van af geweken kunnen worden.

² Indien waterstof wordt geproduceerd met behulp van aardgas of kolen spreekt men van grijze waterstof óf blauwe waterstof indien de CO₂ wordt afgevangen.

³ Zie de kamerbrief van maart 2024 over de voortgang van de maatwerkafspraken (kenmerk EZK_DGBI_VI / 45307939), <https://open.overheid.nl/documenten/25e47137-5aee-4f8c-a07f-5667e6150ab4/file>.

- Op het terrein van de elektrolyser wordt de elektriciteit getransformeerd naar de spanning (gelijkstroom) die voor elektrolyse nodig is. Figuur 2-1 geeft de belangrijkste onderdelen weer van een mogelijk concept voor grootschalige elektrolyse⁴.
- Infrastructuur om de elektrolyser van elektriciteit te voorzien en waterstof af te voeren naar het waterstofnetwerk.
- Beschikbaarheid van water (zie ook paragraaf 2.2).

Vanuit de omgeving bezien kan het interessant zijn dat bij het produceren van waterstof door grootschalige elektrolyse warmte en zuurstof vrijkomt. Deze warmte kan bijvoorbeeld gebruikt worden om de gebouwde omgeving of kassen van duurzame warmte te voorzien. Zuurstof is bijvoorbeeld nodig in de processen om water te zuiveren door rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). In het deelrapport Systeemintegratie (IEA Bijlage B) is de benutting van restwarmte verder onderzocht.

2.2 Uitgangspunten elektrolyzers

1. Afmetingen elektrolyser

Voor het zoeken naar fysieke ruimte en het beoordelen van effecten van elektrolyzers (in de planMER/IEA fase) wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Grootte: In het kader van pVAWOZ gaan we uit van een oppervlakte van het terrein voor een elektrolyser van 20 hectare per 1 GW. In deze analyse is onderzoek gedaan naar locaties van 10-20 hectare. In Figuur 2-1 is een impressie weergegeven van een mogelijke indeling van deze 20 hectare. Een eventuele ontzilter, indien gebruik gaat worden gemaakt van zout water, past binnen de aanname van 20 hectare per 1 GW. Het verschil in onderdelen dat per locatie nodig is (zoals een ontzilter) zorgt voor de variatie in benodigde oppervlaktes van 10 tot 20 hectare.
- Hoogte van een elektrolyser hangt deels van het ontwerp. In pVAWOZ wordt uitgegaan van een hoogte tussen de 18 – 40 meter, waarbij voor de gebouwen van de elektrolyzers wordt uitgegaan van 18-20 meter en de maximale hoogte uiteindelijk bepaald wordt door de keuze voor het koelsysteem. Indien gebruik gemaakt wordt van koeltorens kunnen deze een hoogte hebben tot 40 meter. Andere vormen van koeling blijven onder de 18 meter hoogte van de overige gebouwen.

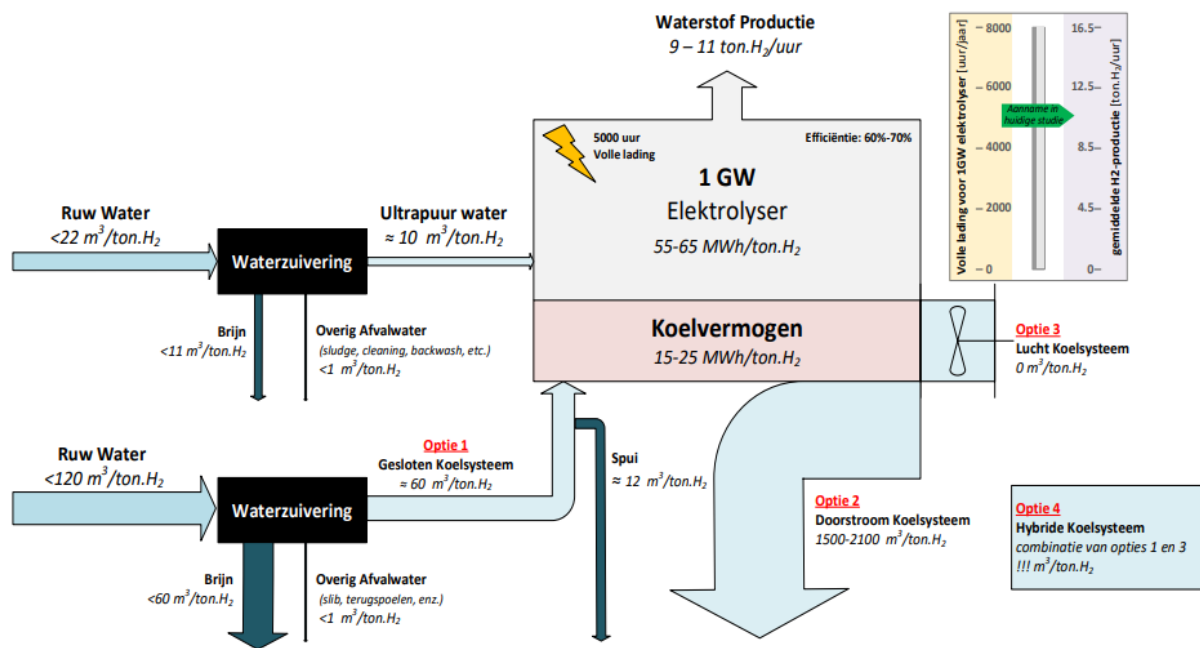
2. Watergebruik

Wat betreft het gebruik van water voor elektrolyzers wordt uitgegaan van onderstaande uitgangspunten, gebaseerd op onderzoek van RHDHV naar waterbeschikbaarheid voor waterstofproductie in Nederland.⁵

Figuur 2-2 geeft een overzicht van de watervraag en waterstofproductie voor een 1 GW elektrolyser, gebaseerd op 8.000 operationele uren met een vollastcapaciteit van 5.000 uur per jaar.

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

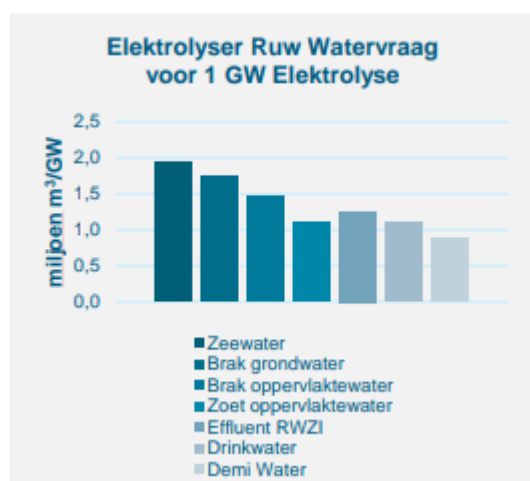
⁵ RHDHV, Water voor waterstof: Onderzoek naar de relatie tussen waterbeschikbaarheid en grootschalige elektrolyse (2024). De uitgangspunten voor water zijn gebaseerd op dit onderzoeksrapport wat is uitgevoerd in opdracht van EZK en I&W.



Figuur 2-2 Een overzicht van de watervraag en waterstofproductie voor een 1 GW elektrolyser met verschillende opties voor koeling (bron: RHDHV, 2024).

Water voor elektrolyse

Voor het elektrolyse-proces (de productie van waterstof uit ultrapuur water en zuurstof) is in totaal circa 10 liter ultrapuur water nodig voor het produceren van 1 kilo waterstof. Als de waterbron minder zuiver is, is er meer water nodig omdat het water eerst behandeld moet worden. Bij het gebruik van zeewater is 22 liter ruw water nodig is per kilo hernieuwbare waterstof. Voor drinkwater geldt dat de ruwwatervraag iets meer dan de helft van die van zeewater is. Figuur 2-3 geeft een beeld van de ruwwatervraag voor 1 GW elektrolyse voor verschillende waterbronnen.



Figuur 2-3 Watervraag per waterbron voor de productie van ultrapuur water voor 1 GW (bron: RHDHV, 2024)

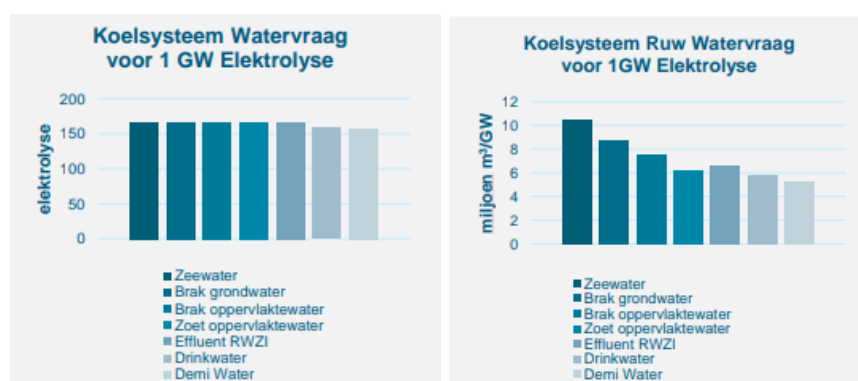
Water voor koeling

Er zijn verschillende vormen van koeling mogelijk bij elektrolyse. Koeling met water is het meest gangbaar. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen een gesloten koelsysteem en een

doorstroomkoelsysteem. Als de waterbeschikbaarheid op een locatie beperkt is, kan ook gebruik gemaakt worden van luchtkoeling of een hybride systeem. Luchtkoeling heeft geen watervraag en hybride koelsystemen hebben een beperkte watervraag die vooral seizoensafhankelijk is. Een elektrolyser met een hybride koelsysteem is afgebeeld op Figuur 2-1. Deze koelsystemen hebben een hoger energieverbruik ten opzichte van watergekoelde koelsystemen. In dit rapport wordt uitgegaan van het gebruik van koelsystemen op basis van koelwater.

Een **doorstroomkoelsysteem** pompt water uit een nabijgelegen bron door een netwerk van warmtewisselaars om restwarmte te absorberen. Dit water wordt vervolgens teruggevoerd naar de oorspronkelijke bron. Er is veel water nodig voor dit type koeling, maar het water hoeft niet behandeld te worden. Een **gesloten koelsysteem** maakt gebruik van een vloeibaar koelmiddel dat in een gesloten loop circuleert om restwarmte te absorberen. Het koelmiddel geeft die warmte vervolgens af aan een ander watersysteem om af te koelen. Hier is minder water voor nodig, maar de waterkwaliteit moet wel goed zijn. Bij een gesloten koelsysteem wordt het koelwater verbruikt en verdampt circa 80%. Bij een doorstroomkoelsysteem wordt circa 90% van het water weer teruggebracht in het systeem.

De watervraag voor doorstroomkoelsystemen is redelijk gelijk per waterbron: ca. 150 miljoen m³/jaar per GW. Voor een gesloten koelsysteem is het ruwwatervverbruik 5-10 miljoen m³ per jaar voor 1 GW, afhankelijk van de kwaliteit van de waterbron, zie ook Figuur 2-4.



Figuur 2-4 Watervraag per waterbron voor het doorstroom koelsysteem (links) en de koeling gesloten (rechts) voor 1 GW elektrolyse (bron: RHDHV, 2024)

Zeewater en restproducten

Zeewater gebruiken voor de productie van waterstof zou op termijn een optie kunnen zijn. Wel blijft er zoutresidu over dat afgevangen moet worden of terug naar zee getransporteerd moet worden. Daarnaast neemt met het zoutgehalte van het water de efficiëntie van de ontzouting en de terugwinning van het ontzoute water uit de waterbron af. Dit leidt tot een grotere vraag naar water, meer brijnproductie (zoutresidu) en een hoger energieverbruik en daarmee hogere investeringen. Het gebruik van zout water is ook interessant voor koeling van het proces. Er zal dus een afweging gemaakt moeten worden tussen water beschikbaarheid en de hiervoor genoemde effecten. Momenteel worden er testen gedaan voor de productie van hernieuwbare waterstof op zee met zout water.

3. Ruimte tot bebouwde omgeving en impact omgeving

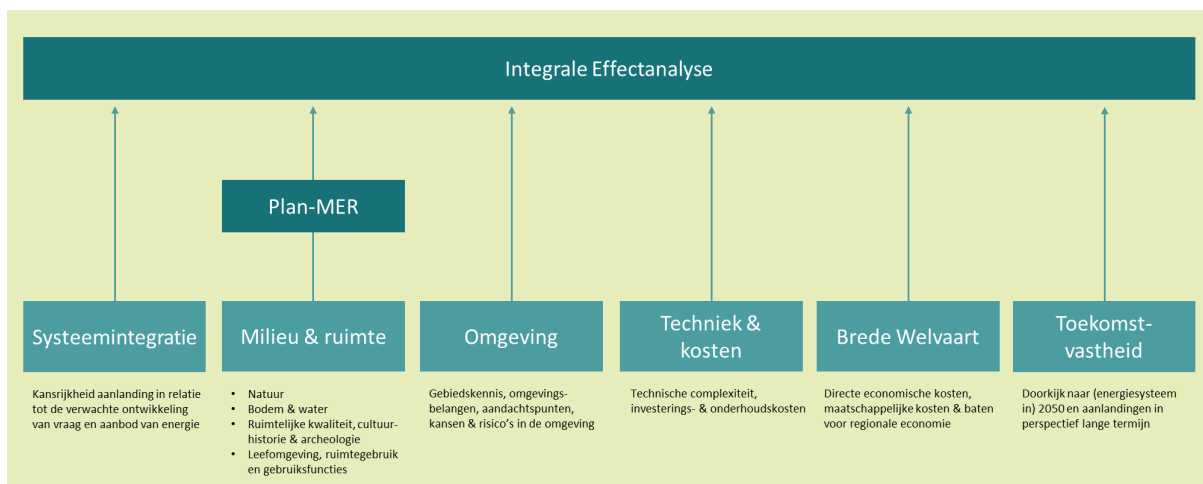
Voor het zoeken naar een locatie voor grootschalige elektrolyse zijn de volgende richtafstanden van belang om voldoende ruimte te behouden tot de bebouwde omgeving:

- Externe veiligheid: 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 zeker het geval zijn vandaar dat de elektrolyser geacht wordt te vallen onder de Seveso-richtlijn.
- Externe veiligheid: op basis van ervaringen uit eerdere projecten is een effectafstand van 200 meter aangehouden. Dit is een brand- en explosie aandachtsgebied. In de effectbeoordeling is rekening gehouden met dit voorlopige aandachtsgebied. De risicocontour (PR 10-6) wordt in een latere fase berekend omdat daarvoor nog detailinformatie nodig is die nu niet beschikbaar is voor een elektrolyser van deze omvang.
- Geluid: Geluid wordt geproduceerd door omvormers, transformatoren, elektrolyzers, compressoren, koelinstallaties en gasdrukstelsysteem. Voor een 1 GW elektrolyser is de grootste geluidsproducent het transformatorstation. Hoe kleiner de elektrolyser, hoe kleiner de trafo, hoe minder geluid. Gemiddeld gezien moet gedacht worden aan een geluidszone zoals bij een 380kV-station. Als vuistregel wordt op basis van expert judgement door geluidspecialisten 580 meter afstand tot geluidgevoelige objecten aangehouden. Dit is dezelfde afstand die wordt gehanteerd voor een converterstation. In de effectbeoordeling is rekening gehouden met deze afstanden.
- De inpassing van elektrolyzers binnen een industrieterrein biedt, met betrekking tot effect- en risicocontouren, doorgaans meer mogelijkheden dan daarbuiten. Als een locatie of een aandachtsgebied buiten een dergelijke ruimtelijke aanwijzing valt, moet er meer onderzoek worden gedaan en mogelijke risicoreducerende maatregelen genomen worden. De beschikbare ruimte is echter beperkt op industrieterreinen.

2.3 Beoordeling elektrolyser

2.3.1 Afbakening

Het plan-MER/IEA-onderzoek voor het Programma VAWOZ is onderverdeeld in zes thema's die te zien zijn in Figuur 2-5.



Figuur 2-5 Thema's in de Integrale effectanalyse

In dit rapport staat alleen de beoordeling voor het thema Milieu & ruimte. Het beoordelingskader dat gehanteerd is voor de zoekgebieden wordt toegelicht in paragraaf 2.3.2. Voor de overige IEA-thema's geldt dat de beoordeling in een ander rapport staat, of dat het thema niet is beoordeeld:

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

- De beoordeling voor **Systeemintegratie** staat in Bijlage B. Er is onderzocht of het plaatsen van elektrolyzers **haalbaar** (binnen de bestaande en geplande energie-infrastructuur) en **gunstig** is voor systeemintegratie. Bij de haalbaarheid is gekeken naar de aansluitcapaciteit bij HS-stations en de impact op de waterstofinfrastructuur. Bij het nut is gekeken naar de impact op de HS-verbindingen en de mogelijkheid voor benutting van restwarmte.
- In het **Omgevingsrapport** is opgenomen welke aandachtspunten er zijn opgehaald in het omgevingsproces ten aanzien van elektrolyzers, zie Bijlage D.
- Voor het thema **Techniek en kosten** is geen beoordeling gegeven. De detailinformatie die hiervoor nodig is, is op dit moment niet beschikbaar. Daarom is het niet mogelijk om in deze fase een inschatting te maken van de technische complexiteit.
- De beoordeling voor **Brede welvaart**, inclusief de kosten van een elektrolyser, staat in Bijlage F. Aan de hand van de methodiek van een maatschappelijke kostenbaten-analyse (MKBA) zijn de welvaartseffecten vanuit een zo breed mogelijk perspectief in kaart gebracht.
- In het rapport **Toekomstvastheid** staat in Bijlage G. In dit rapport is beschreven of er sprake is van interferentie tussen elektrolyzers en toekomstige ontwikkelingen in de regio's.

De integrale conclusies voor elektrolyzers staan in het hoofdrapport van de IEA.

2.3.2 Beoordelingskader Milieu & Ruimte (plan-MER)

Voor het thema Milieu & Ruimte is een versimpeld beoordelingskader gehanteerd. In deze verkenningsfase is er nog weinig bekend over de elektrolyzers. Er zijn nog geen initiatiefnemers. De elektrolyzers die op dit moment ontwikkeld worden, zijn een stuk kleiner dan de elektrolyzers die hier beoordeeld zijn. De beoordeling voor milieu & ruimte heeft daarom een hoger abstractieniveau dan de beoordeling van de zoekgebieden voor converterstations en aanlandingsstations. Er is een selectie gemaakt van maatgevende effecten. Dit zijn effecten met een langdurig effect, die veelal optreden in de gebruiksfase. Aanlegeffecten zijn niet beoordeeld, omdat er nog niks bekend is over de aanlegmethode.

Het beoordelingskader staat in Tabel 2-1. Voor Bodem en water, Natuur, Geluid en Externe veiligheid volgt er na de tabel een uitgebreidere toelichting op de beoordelingsmethodiek.

Tabel 2-1 Toelichting beoordelingscriteria per deelaspect

Aspect	Deelaspect	Beoordelingscriteria	Permanent/tijdelijk effect
Bodem en water	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Invloed op de kwaliteit van oppervlaktewater door (koel)wateronttrekking, (koel)waterlozing en de lozing van restproducten.	Permanent effect
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit	Invloed van het watergebruik op de afvoer van de gebruikte waterbron en het te lozen watersysteem	Permanent effect
	Water en bodem sturend	Invloed op het water- en bodemsysteem waarbij wordt beoordeeld op basis van 5 beoordelingscriteria: -bodemsoort -grondwaterstand -overstromingsrisico -wateroverlast -waterbergingsgebieden- en noodoverloopgebieden.	Permanent effect
Natuur	Invloed op beschermde gebieden (land)	Directe en indirecte effecten op Natura 2000-gebieden, NNN-gebieden, ganzenrustgebieden en weidevogelgebieden.	Permanent en tijdelijk effect

	Invloed op beschermde gebieden (zee en grote wateren)	Effecten van wateronttrekking en -lozing op beschermde natuurgebieden (Natura 2000 & KRW)	Permanent effect
Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Ruimtelijke kwaliteit	-Invloed op de ruimtelijke kwaliteit -Invloed op cultuurhistorische en aardkundige waarden.	Permanent effect
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Externe veiligheid	Effecten van de elektrolyser in relatie tot kwetsbare gebouwen of bestemmingen en activiteiten met plaatsgebonden risico (risicobronnen).	Permanent effect
	Geluid	-Effecten van geluidbelasting tijdens de gebruiksfase door te kijken naar: -Geluidhinder op geluidgevoelige objecten. -Mogelijke cumulatieve geluidbelasting (met name gezondeerde industrieterreinen).	Permanent effect
	Overige gebruiksfuncties	- Invloed van of op andere infrastructuur (wegen, spoorwegen, windmolens, kabels en leidingen) - Invloed op nabijgelegen woonkernen - Invloed op landbouw - Defensie (laagvlieggebieden)	Permanent en tijdelijk effect

Toelichting Bodem en water

RHDHV heeft in 2024 onderzoek gedaan naar de toepassing van grootschalige elektrolyse in Nederland. Het doel van het onderzoek was het creëren van een informatiebasis voor (eventueel) vervolgleid over (de locatiekeuzes van) grootschalige elektrolyse op basis van inzichten met betrekking tot het waterverbruik, waterbeschikbaarheid en mogelijke knelpunten en oplossingsrichtingen.

De zoekgebieden voor elektrolyzers in programma VAWOZ zijn bepaald samen met omgevingspartijen op basis van de uitgangspunten in paragraaf 3.2. De beschikbaarheid van waterbronnen en voor verschillende typen koeling is uit het onderzoek van RHDHV is daar niet in meegenomen. De uitgangspunten en beoordelingsmethodiek van de waterbeschikbaarheid voor grootschalige elektrolyse uit het rapport van RHDHV zijn gehanteerd en gebruikt als input om de zoekgebieden te beoordelen.

De beoordeling voor Bodem en water op land is uitgevoerd in 3 stappen:

1. Beoordeling waterbeschikbaarheid. In het rapport van RHDHV is naar de volgende bronnen gekeken: zout water, brak oppervlaktewater, (brak) grondwater, RWZI-effluent, drinkwater en industriewater. Hierbij bleken alleen zeewater, brak oppervlaktewater, zoet oppervlaktewater en RWZI-effluent kansrijk. Daarom zijn alleen deze bronnen beoordeeld in de effectbeoordeling. In de huidige analyse is gekeken of de waterbronnen voldoende dicht bij de zoekgebieden liggen (<10 km) en of deze bronnen voldoende water hebben voor doorstroomkoeling of gesloten koeling (bron: RHDHV rapport⁶). Voor oppervlaktewater is gekeken of voor doorstroomkoeling bij zoetwater meer dan 10% zomerdebiet beschikbaar is. Voor de RWZI's is beoordeeld of de droogweer afvoer (DWA)

⁶ In het onderzoek van RHDHV-rapport is op basis van ii3050 scenario's een inschatting gemaakt van het aantal GW elektrolyser per aansluitlocatie in 2030 en 2050. Voor de analyse in dit rapport zijn de getallen omgerekend naar 1 GW per aansluitlocatie, omdat de rest van de milieu-analyse ook gebaseerd is op dit uitgangspunt.

voldoende is.⁷ Het resultaat hiervan is een overzicht per zoekgebied van de verschillende waterbronnen die niet beschikbaar, mogelijk beschikbaar of beschikbaar zijn.

2. Beoordeling 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit' en 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit'. Deze deelaspecten zijn van toepassing op de waterbronnen (en daarmee ook aan de zoekgebieden). Voor de beoordeling is informatie uit het rapport van RHDHV gebruikt. Het lozen van het gebruikte water t.b.v. elektrolyse en koeling heeft mogelijk effecten op het watersysteem waarop geloosd wordt. De mate van beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit is zowel afhankelijk van de gebruikte bron voor elektrolyse en koeling als de waterbron waarop geloosd wordt. Voor de effectbeoordeling is de tabel uit het rapport van RHDHV gebruikt, zie Figuur 2-6. De tabel geeft de mogelijkheid voor het lozen van het brijn op diverse oppervlaktewatersystemen weer. Aan het (kleuren)label uit de tabel is een score verbonden die gehanteerd is voor de effectbeoordeling. Voor de effectbeoordeling van het deelaspect 'beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit' zijn de zoekgebieden beoordeeld op het effect van het gebruik van de elektrolyser en koeling op de afvoer van de gebruikte waterbron en het te lozen watersysteem. Hierbij is ook gebruik gemaakt van het rapport van RHDHV. De zoekgebieden in het rapport van RHDHV komen namelijk deels overeen met de gehanteerde zoekgebieden voor VAWOZ.

	Afvoer naar Waterlichaam					
	Zee	Brak Waterlichaam	Zoet Waterlichaam	naar RWZI effluent		
Zeewater	0	-	--	--	--	Onmogelijk te lozen
Brakwater	0	-	--	-	-	Zeer moeilijk te lozen
Zoetwater	0	0	-	0	0	Uitdagend te lozen
RWZI Effluent	0	0	-	-	-	Matig moeilijk te lozen
Drinkwater	0	0	-	-	-	Mogelijk te lozen

Figuur 2-6 Mogelijkheid voor lozen brijn op diverse watersystemen

3. Beoordeling 'water en bodem sturend'⁸ van alle zoekgebieden aan de hand van het beoordelingskader in Tabel 2-1 De volgende criteria zijn meegenomen in de beoordeling:
- Bodemsoorten:** Slappe bodems (veen of klei) zijn weinig geschikt voor wonen, werken en infrastructuur. Zandgronden zijn geschikter.
 - Grondwaterstanden:** Natte gronden (<0,3 m-mv) zijn matig geschikt voor wonen, werken en infrastructuur. Voor wonen, werken en infrastructuur zijn de droge gebieden mogelijk zeer geschikt. Het gaat hier immers meestal om hoge gronden (dus geen overlap met nat) en zandgronden (dus geen overlap met slap).
 - Overstromingsrisico:** Buitendijkse overstroombare gebieden zijn weinig geschikt, en langs rivieren is bebouwing vaak ook niet wenselijk met het oog op het behouden van voldoende afvoercapaciteit. Op kleine schaal kan weliswaar aangepast worden gebouwd, maar dan is extra aandacht nodig voor ontsluiting en cruciale infrastructuur.
 - Wateroverlast:** Gebieden met veen en klei in de bodem zijn het gevoeligst voor wateroverlast. Dat komt doordat het water daar moeilijker kan wegzakken. Ook

⁷ Kanttekening hierbij is dat RWZI-effluent niet altijd beschikbaar is. Bij onderhoudswerkzaamheden en storingen is de afvoer 0 m³/uur.

⁸ In oktober 2024 is het beleidsbeginsel Water en Bodem Sturend aangepast naar 'Rekening houden met water en bodem'. De effectbeoordeling is in lijn met de het nieuwe beleidsbeginsel 'rekening houden met'.

lagergelegen polders zijn gevoelig voor wateroverlast, vooral tijdens lange periodes van hevige neerslag. Stedelijke gebieden zijn vaak ook gevoelig voor wateroverlast, omdat ze uit veel bebouwing en verharding bestaan.

- e. **(potentiële) Waterbergings- en noodoverloopgebieden:** Een bergingsgebied wordt meestal ingezet voor de tijdelijke berging en uiteindelijk de afvoer van het teveel aan oppervlakte- of regenwater. Noodoverloopgebieden worden alleen opzettelijk onder water gezet, als de normale bergingscapaciteit van een watersysteem niet groot genoeg is.

Toelichting Natuur

Een elektrolyser kan een effect hebben op natuur. Voor de effectbeoordeling is gefocust op permanente effecten die grotendeels plaatsvinden tijdens de gebruiksfase. Voor natuur op land is gekeken naar de mogelijke directe en indirecte effecten op beschermde gebieden: Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en ganzenrust- en weidevogelgebieden. Habitataantasting en verstoring zijn met name van belang. Voor natuur op zee en grote wateren is gekeken naar effecten op Natura 2000-gebieden (met water) en de Kaderrichtlijn Water (KRW). Er is een aantal potentiële gevolgen te onderscheiden die gerelateerd zijn aan het watergebruik van de elektrolyser. Hierna zijn ze beschreven en is aangegeven welk wettelijk kader relevant is.

Effecten van (koel)wateronttrekking

- Het aanzuigen van water voor elektrolyse en koeling kan leiden tot verwonding of doding van vissen, vislarven, fyto- en zoöplankton, en epibenthos, met mogelijke gevolgen voor de voedselketen.
 - Natura 2000: typische soorten (bijvoorbeeld vissen) behorende bij een habitatype kunnen worden beïnvloed, wat leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen. Daarnaast kunnen effecten doorwerken in de voedselketen.
 - KRW: biologische maatlaten (vis, fytoplankton en macrobenthos) kunnen negatief worden beïnvloed.
- Voor het aanleggen en vrijhouden van de buisleiding voor de watertoevoer moet waarschijnlijk gebaggerd worden. Dit kan leiden tot habitataantasting en vertroebeling.
 - Natura 2000: baggeren kan leiden tot habitataantasting van beschermde habitattypen. vertroebeling kan negatieve effecten hebben op bijvoorbeeld (trek)vis en zichtjagende vogels.
 - KRW: biologische maatlaten kunnen worden beïnvloed (macrobenthos, vis)

Effecten van lozing van warmte en gegenereerde brijn, koelwaterspui en afvalwater

- Warmtelozing kunnen thermische stress veroorzaken bij soorten behorende tot de gematigde klimaatzone. Dit effect is met name van belang voor plaatsgebonden (niet mobiele) soorten. Vogels en zeehonden kunnen aangetrokken worden door warmer water. Ook kan dit het leiden tot de groei van macrobenthos zoals de exotische Japanse oester. Een warmwaterpluim kan mogelijk barrièrewerking veroorzaken bij trekvis. Tot slot kan warmtelozing ook leiden tot algenbloei, met name wanneer de temperatuur de limiterende factor is. Algenbloei kan leiden tot zuurstofloosheid, verstikking en verzuring. Meer stroming in een waterlichaam kan ervoor zorgen dat de benoemde effecten minder groot zijn.
 - Natura 2000: habitatrictlijnsoorten en macrobenthos (onderdeel van habitattypen) kunnen worden beïnvloed.
 - KRW: biologische maatlaten kunnen worden beïnvloed.

- Bij waterzuivering voor elektrolyse wordt brijn geproduceerd. Dit gebeurt bij zuivering om ultrapuur water te maken voor elektrolyse en in een gesloten koelwatersysteem. De hoeveelheid brijn is afhankelijk van de kwaliteit van de waterbron. Bij gebruik van zoet oppervlaktewater voor doorstroomkoeling gebruikt moet een 1GW elektrolyser jaarlijks ca. 60.000 ton zouten lozen (RHDHV, 2024). Het lozen van zoute brijn kan ertoe leiden dat brakke en zoete habitats worden omgevormd tot zoutere habitats, wat niet geschikt is voor soorten die afhankelijk zijn van zoet of brak water. Trekvissen kunnen hinder ondervinden bij migratie door veranderingen in zoutgehaltes.
 - Natura 2000: beschermde habitattypen onder Natura 2000 kunnen worden beïnvloed (bijvoorbeeld: voor habitattype 1130 (estuaria) kan de natuurlijke zoutgradiënt verstoord worden en voor habitattype 1140 (slikken en zandplaten) kan dit leiden tot veranderingen in de soorten die hier leven). Barrièrewerking kan habitatrictlijnsoorten beïnvloeden.
 - KRW: biologische en fysische (zout) maatlaten kunnen worden beïnvloed.
- Lozing van chemische stoffen kan ecotoxicologische effecten hebben op waterorganismen, zoals vis, macrofauna en plankton. Lozing van chemische stoffen kan leiden tot een direct effect op organismen. Dit kan leiden tot sterfte, reproductieverlaging en groeivermindering, maar ook tot meer subtiele effecten op cellulair niveau. Daarnaast kan het leiden tot veranderingen in de pH, zuurstofniveau en nutriënteniveaus, die de algehele waterkwaliteit veranderen en mogelijk verslechteren. Chemische stoffen kunnen de groei van waterplanten beïnvloeden wat kan leiden tot verstoring van habitatstructuren.
 - Natura 2000: effecten kunnen leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats.
 - KRW: chemische en biologische maatlaten kunnen worden beïnvloed. Er zijn normen vastgesteld om de chemische kwaliteit te waarborgen. Er is een groot risico dat chemische lozing op KRW-lichaam niet vergunbaar is. Dit is afhankelijk van de stof, of er al een overschrijding is en de hoogte van de achtergrondconcentratie.

Effecten die optreden door wateronttrekking of waterlozing zijn permanent gedurende de levensduur van de elektrolyser. Dit is in tegenstelling tot tijdelijke effecten die alleen tijdens de aanlegfase optreden, zoals verstoring door heien of baggeren. Tijdelijke effecten kunnen over het algemeen beter worden opgevangen door een ecosysteem. Voor permanente effecten is de kans groter dat negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen plaatsvinden. Dit is meegenomen in de beoordelingsschaal.

Toelichting Geluid en Externe veiligheid

De deelaspecten Geluid en Externe veiligheid zijn op dezelfde manier beoordeeld als de converterstations. De methodiek is uitgebreid toegelicht in Hoofdstuk 9 van het plan-MER. Voor de beoordeling van de elektrolyzers is rekening gehouden met de grotere omvang en het brand- en explosieaandachtsgebied van een elektrolyser. Voor het aandachtsgebied wordt een zone van 200 meter om de elektrolyser gehanteerd. De risicocontour is nog onbekend, maar de aanname is dat deze niet groter is dan het aandachtsgebied. In de beoordeling is per zoekgebied aangegeven of bij het initiatief sprake is van overlap van de aandachtsgebieden met te beschermen (kwetsbare) gebouwen en locaties, zoals opgenomen in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl), of dat er sprake is van overlap met risico-contouren. Daarmee wordt gekeken naar de invloed van het plan op de omgeving en vice versa. Voor de realisatie van een de elektrolyser kan de impact van andere risicobronnen in de omgeving van invloed zijn op noodzakelijke constructie eisen van de kabels en leidingen behorende bij de elektrolyser. Deze onderdelen van de elektrolyser zijn “gevoelig” voor

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

warmtestraling die als domino-effect kunnen optreden. Dit valt niet onder de term 'externe veiligheid' vanuit het Bkl, maar deze impact is voor de initiatiefnemer wel meegenomen in de beoordelingsmethodiek. De beoordeling van het plan op de omgeving en vice versa is niet hiërarchisch uitgevoerd, echter de invloed van kwetsbare objecten op het initiatief is groter dan die van risicobronnen.

In de Bijlage C is een inventarisatie van kwetsbare gebouwen en locaties en risicobronnen (activiteiten met een plaatsgebonden risico) in de zoekgebieden opgenomen. In deze bijlage is een uitsplitsing gegeven naar de aard van het risico (PR 10-6 contour of brand- of explosie aandachtsgebied).

Mitigatie

Mogelijkheden om effecten te beperken zijn meegenomen in de beoordeling. Omdat de zoekgebieden groter zijn dan een elektrolyser, is in de beoordeling meegenomen of er ruimte is om bepaalde functies te ontzien, zoals NNN, cultuurhistorische waarden en geluidgevoelige en bestemmingen. Daarnaast zijn specifieke maatregelen per aspect meegenomen:

- **Bodem en water.** Voor het onderdeel 'Water en bodem sturend' zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk. Voor de beïnvloeding van oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit zijn waarschijnlijk opties voor mitigatie, maar die zijn in deze fase niet meegenomen.
- **Natuur.** Voor de effecten van wateronttrekking en -lozing zijn de volgende mitigerende maatregelen mogelijk.
 - Wateronttrekking: Het gebruik van een visretoursysteem om gevangen vissen terug te brengen naar het water en het aanpassen van het ontwerp van het inzuigpunt om het minder aantrekkelijk te maken voor vissen. Effecten op kleine organismen en eitjes zijn lastiger te mitigeren, maar ze zijn in grotere getalen aanwezig waardoor het effect relatief minder groot is.
 - Lozing: Verminderen van de hoeveelheid warm water dat wordt geloosd of het temperatuurverschil verkleinen. Het zoutgehalte kan ook verlaagd worden. Het te lozen water kan ook behandeld worden om schadelijke stoffen te verwijderen.
- **Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie.** Gezien de grootte van de elektrolyser zijn de mogelijkheden tot het beperken van het effect op landschap beperkt. Er kan gezocht worden naar aansluiting bij bestaande structuren indien die aanwezig zijn.
- **Geluid.** De indeling van het terrein kan geoptimaliseerd worden waarbij de geluid producerende onderdelen zo ver mogelijk van geluidgevoelige bestemmingen liggen.
- **Externe veiligheid.** Om het veiligheidsrisico's te beperken moeten maatregelen genomen worden. Dit kunnen maatregelen zijn in de overdracht om de impact naar de omgeving te beperken, administratieve handelingen voor de initiatiefnemer om de onderlinge afstemming met andere risicobronnen te verzorgen, of wijzigingen aan de constructie van de elektrolyser om deze te beschermen tegen verstoring vanuit de omgeving.

De maatregelen zijn meegenomen in de effectbeoordeling en in de scores die zijn toegekend. Er zijn geen scores voor en na mitigatie gegeven.

2.3.3 Beoordelingschaal

Het beoordelingskader in paragraaf 2.3.2 is beoordeeld aan de hand van de beoordelingschaal in Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Beoordelingsschaal zoekgebieden elektrolyzers

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal	<p><i>De voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet of nauwelijks van de referentiesituatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodem en water: De beïnvloeding van oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit is zeer beperkt en de elektrolyser past binnen de fysiologische eigenschappen van het zoekgebied. Er wordt niet afgewenteld op naastgelegen gebieden en/of functies. • Natuur: Er zijn geen directe effecten op Natura 2000, NNN en ganzenrust- en weidevogelgebieden. Indirecte effecten zijn zeer beperkt en/of te voorkomen omdat er voldoende ruimte is om rekening te houden met de gebieden. Voor grote wateren geldt dat er geen risico is op achteruitgang van een KRW-lichaam of effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000. • Ruimtelijke kwaliteit: Er wordt aangesloten op de bestaande kwaliteiten blijft de ruimtelijke kwaliteit van de plek nagenoeg gelijk. Er is geen sprake van aantasting van cultuurhistorische of aardkundige waarden. • Geluid: De elektrolyser is qua geluidruimte (waarschijnlijk) inpasbaar rekening houdend met richtafstanden tot geluidgevoelige gebouwen en overige belemmeringen in het gebied, of het is inpasbaar in de vigerende geluidzone. • Externe veiligheid: Er zijn geen (zeer) kwetsbare gebouwen en/of risicobronnen aanwezig, waardoor er geen risico is ten gevolge van het voornemen. Of er zijn wel (zeer) kwetsbare gebouwen of risicobronnen aanwezig, maar het voornemen kan zonder aanvullende maatregelen (of alleen administratief) en zonder beïnvloeding van deze kwetsbare gebouwen of risicobronnen worden gerealiseerd. Of er zijn enkele risicobronnen die met aanvullende maatregelen inpasbaar zijn en deze zijn gelegen op een industrieterrein. • Overige gebruiksfuncties: Het zoekgebied overlapt niet met militaire gebieden of recreatief/toeristisch gebied en doorkruist weinig landbouwgrond. Ook zijn er geen tot weinig kabels, leidingen, spoorwegen of waterkeringen in het zoekgebied aanwezig. Er is genoeg ruimte om buiten deze objecten een elektrolyser in te passen.
-	Negatief	<p><i>De voorgenomen activiteit leidt tot een merkbare negatieve verandering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodem en water: Er is beïnvloeding van oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit en/of de elektrolyser past voor een aantal criteria niet binnen de fysiologische eigenschappen van het zoekgebied. Er wordt afgewenteld op naastgelegen gebieden en/of functies. • Natuur: Er zijn waarschijnlijk indirecte effecten op Natura 2000, NNN en ganzenrust- en weidevogelgebieden, die gedeeltelijk te voorkomen of mitigeren zijn. Directe aantasting is zeer waarschijnlijk te voorkomen omdat er voldoende ruimte is om rekening te houden met de natuurgebieden. Voor grote wateren geldt dat er een risico is op tijdelijke achteruitgang van een KRW-lichaam of negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000. • Ruimtelijke kwaliteit: Door de elektrolyser gaat de ruimtelijke kwaliteit van de plek er merkbaar op achteruit. Daarnaast kan er ook sprake zijn van aantasting cultuurhistorische of aardkundige waarden. • Geluid: De elektrolyser is qua geluidruimte (waarschijnlijk) net niet inpasbaar rekening houdend met richtafstanden tot geluidgevoelige gebouwen en overige belemmeringen in het gebied, of past net niet in de vigerende geluidzone. • Externe veiligheid: Er zijn enkele (zeer) kwetsbare gebouwen (<5) of risicobronnen (<3) en/ in het zoekgebied aanwezig. Of er zijn enkele (zeer) kwetsbare gebouwen of meerdere risicobronnen, maar door maatregelen te nemen wordt een toename het van groepsrisico voorkomen of zijn de effecten te beperken en wordt het voornemen inpasbaar. • Overige gebruiksfuncties: Het zoekgebied kan militaire gebieden of recreatief/toeristisch gebied overlappen en doorkruist mogelijk landbouwgrond. Er zijn kabels, leidingen, spoorwegen of waterkeringen in het zoekgebied aanwezig die een belemmering vormen. De ruimte is beperkt, maar voldoende voor de inpassing van een elektrolyser van 20 hectare.
--	Zeer negatief	<p><i>De voorgenomen activiteit leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodem en water: Er is grote beïnvloeding van oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit en/of de elektrolyser past voor (vrijwel) alle criteria niet binnen de fysiologische eigenschappen van het zoekgebied. Er wordt zwaar afgewenteld op naastgelegen gebieden en/of functies.

Score	Effect	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
		<ul style="list-style-type: none"> ● Natuur: In een groot deel van het zoekgebied liggen Natura 2000, NNN en ganzenrust- en weidevogelgebieden. Directe effecten zijn aannemelijk en niet volledig te voorkomen of te mitigeren. Voor grote wateren geldt dat er risico is op permanente effecten die kunnen leiden tot permanente achteruitgang van een KRW-lichaam of permanente negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000. ● Ruimtelijke kwaliteit: Door de elektrolyser gaat de ruimtelijke kwaliteit van de plek er onherstelbaar op achteruit. Daarnaast is er sprake van aantasting cultuurhistorische of aardkundige waarden. ● Geluid: De elektrolyser is qua geluidruimte niet inpasbaar rekening houdend met richtafstanden tot geluidgevoelige gebouwen en overige belemmeringen in het gebied, of past niet in de vigerende geluidzone. ● Externe veiligheid: Er zijn meerdere tot veel (zeer) kwetsbare gebouwen (>5) en/of risicobronnen (>3) in het zoekgebied aanwezig, waardoor er een risico is ten gevolge van het voornemen. Tevens zorgt het voornemen voor een toename het van groepsrisico of zijn er als gevolg van het voornemen voor risicobronnen, risico verhogende scenario's (domino-effecten) aanwezig die niet met aanvullende maatregelen worden beperkt. ● Overige gebruiksfuncties: Het zoekgebied overlapt grotendeels met militaire gebieden of recreatief/toeristisch gebied of bestaat grotendeels landbouwgrond. Er is geen ruimte om buiten deze gebieden een elektrolyser in te passen. Er zijn kabels, leidingen, spoorwegen of waterkeringen in het zoekgebied aanwezig die een grote belemmering vormen voor de inpassing van een elektrolyser van 20ha.

3 Zoekgebieden elektrolyzers

3.1 Aansluitlocaties

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat grootschalige elektrolyzers bij aansluitlocaties van wind op zee een nuttige systeemfunctie kunnen vervullen en kunnen zorgen voor een lagere belasting op hoogspanningsverbindingen. Dit komt doordat lokale overschotten dan direct omgezet worden in waterstof en niet doorgevoerd hoeven te worden. Dit is ook de reden dat er binnen pVAWOZ gezocht wordt naar geschikte locaties voor grootschalige elektrolyzers nabij 380kV-stations waar ook een aanlanding van wind op zee gerealiseerd wordt.

Voor enkele hoogspanningsstations waarvoor een elektrische aanlanding wordt onderzocht, blijkt echter dat ze niet toereikend zijn voor een grootschalige elektrolyser. In Tabel 3-1 is uiteengezet welke aansluitlocaties *niet* zijn onderzocht voor elektrolyzers. Voor de overige aansluitlocaties in pVAWOZ is een ontwerpproces doorlopen om tot kansrijke zoekgebieden te komen voor grootschalige elektrolyzers. In de volgende paragraaf is dit toegelicht.

Tabel 3-1 Aansluitlocaties waar geen elektrolyser kan worden gerealiseerd

380kV-station pVAWOZ	Toelichting uit resultaten ronde 1
150kV-station Velsen	Het station kan alleen een kleinere elektrolyser faciliteren (maximaal enkele honderden MW). Een elektrolyser is alleen mogelijk als er een nieuw 380kV-station komt. Daarom wordt alleen een elektrische aanlanding onderzocht.
380kV-station Vijfhuizen	Op dit bestaande 380kV-station is maximaal ruimte voor 1 DC-kabeltracé van een elektrische aanlanding. Daarom wordt alleen een elektrische aanlanding onderzocht. Ook is er zeer beperkte ruimte in de buurt van dit bestaande 380kV-station door de ligging nabij UNESCO-gebied Hollandse Waterlinies en Schiphol.
380kV-station Wateringen	Op dit bestaande 380kV-station is maximaal ruimte voor 1 DC-kabeltracé van een elektrische aanlanding. Daarom wordt alleen een elektrische aanlanding onderzocht.
380kV-station Simonshaven	Op dit bestaande 380kV-station is maximaal ruimte voor 1 DC-kabeltracé van een elektrische aanlanding. Daarom wordt alleen een elektrische aanlanding onderzocht.

3.2 Afbakening zoekgebieden

Een elektrolyser moet binnen 6 kilometer liggen van het (toekomstig) 380kV-station waarop wordt aangesloten en dicht bij het landelijke waterstofnetwerk. Op basis van dit uitgangspunt zijn maximale zoekgebieden gedefinieerd per 380kV-station. Deze zoekgebieden zijn verder afgebakend in een drietal stappen, waarbij een verschil is gemaakt tussen strikte beschermingsregimes (stap 1) en minder strikte beschermingsregimes (stap 3).

Stap 1: Ruimtelijke analyse van het 6 km-gebied

De volgende zaken worden uitgesloten als mogelijk (deel van een) zoekgebied:

- Natura 2000-gebied
- Unesco werelderfgoed
- Contour van 200 meter afstand tot geluidgevoelige bebouwing
- Contour van 200 meter afstand tot risicovolle inrichtingen
- Grondwaterbeschermingsgebied
- Kern- en beschermzone van waterkeringen

Stap 2: Identificatie potentiële zoekgebieden binnen 6 km

In de tweede stap zijn zoekgebieden geïdentificeerd op basis van:

- Bedrijven- en industrieterreinen (ook havengebieden): dus op of aangrenzend aan bedrijven- of industrieterrein. Door de omvang en milieucategorie van een elektrolyser zijn agrarische percelen in eerste instantie minder geschikt dan voor een converterstation.
- De zoekgebieden van toekomstige 380kV-stations.
- Aangedragen zoekgebieden belanghebbenden.

Stap 3: Per regio inzoomen op specifieke kaders

In de derde stap is per regio ingezoomd op zoekgebieden aan de hand van:

- Milieu- en ruimtelijke kaders zoals Natuurnetwerk Nederland, stiltegebied, afstand tot geluidgevoelige bebouwing (contour van 580 meter), bijzondere (provinciale) landschappen en regio-specifieke zaken zoals hoogtebepalingen Schiphol (geen uitputtende opsomming).
- Lopende omgevings- en ontwikkelprocessen buiten programma VAWOZ zoals NOVEX.

Hetzelfde proces is doorlopen voor de converterstations. Voor de elektrolyser is aanvullend gekeken of de gebieden die uit dit ontwerpproces zijn gekomen, geschikt zijn voor een grootschalige elektrolyser. Het resultaat is er meer zoekgebieden voor converterstations zijn dan voor elektrolyzers, maar dat ze wel grotendeels overeenkomen.

NB. Voor bedrijven- en industrieterreinen (incl. havengebieden) geldt dat er in huidige situatie vaak al veel functies aanwezig zijn – echter er is ook sprake van een dynamiek en transformatie van deze gebieden en daarom nemen we (delen ervan) wel mee als zoekgebieden.

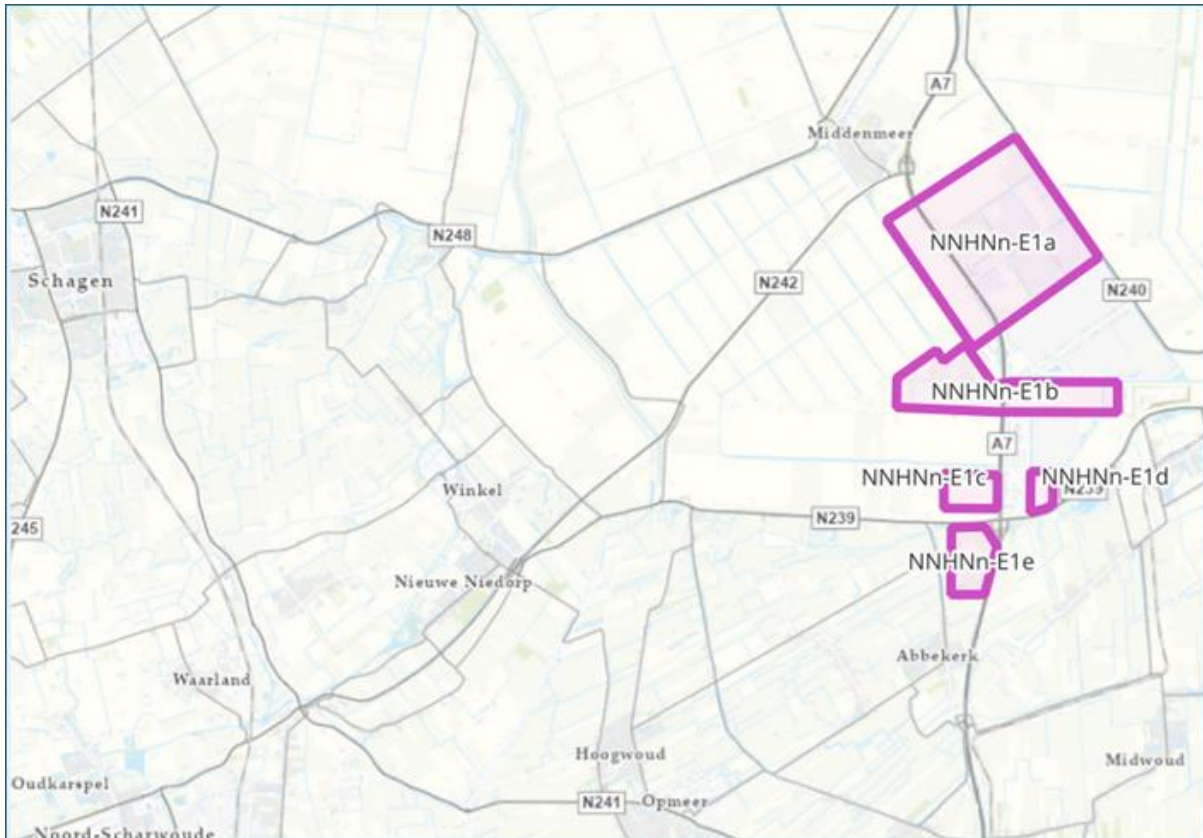
3.3 Toelichting zoekgebieden elektrolyzers

In deze paragraaf zijn de zoekgebieden voor elektrolyzers die zijn voortgekomen uit het ontwerpproces zoals beschreven in paragraaf 3.2 toegelicht. Er is onderscheid gemaakt in de verschillende regio's. Per zoekgebied is aangegeven hoe het zoekgebied tot stand is gekomen en of het zoekgebied overeenkomt met een converterstation-zoekgebied.

3.3.1 Noord-Holland

NNHN-noord

De zoekgebieden voor elektrolyzers die worden aangesloten op het toekomstige 380kV-station NNHN-noord staan in Figuur 3-1. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



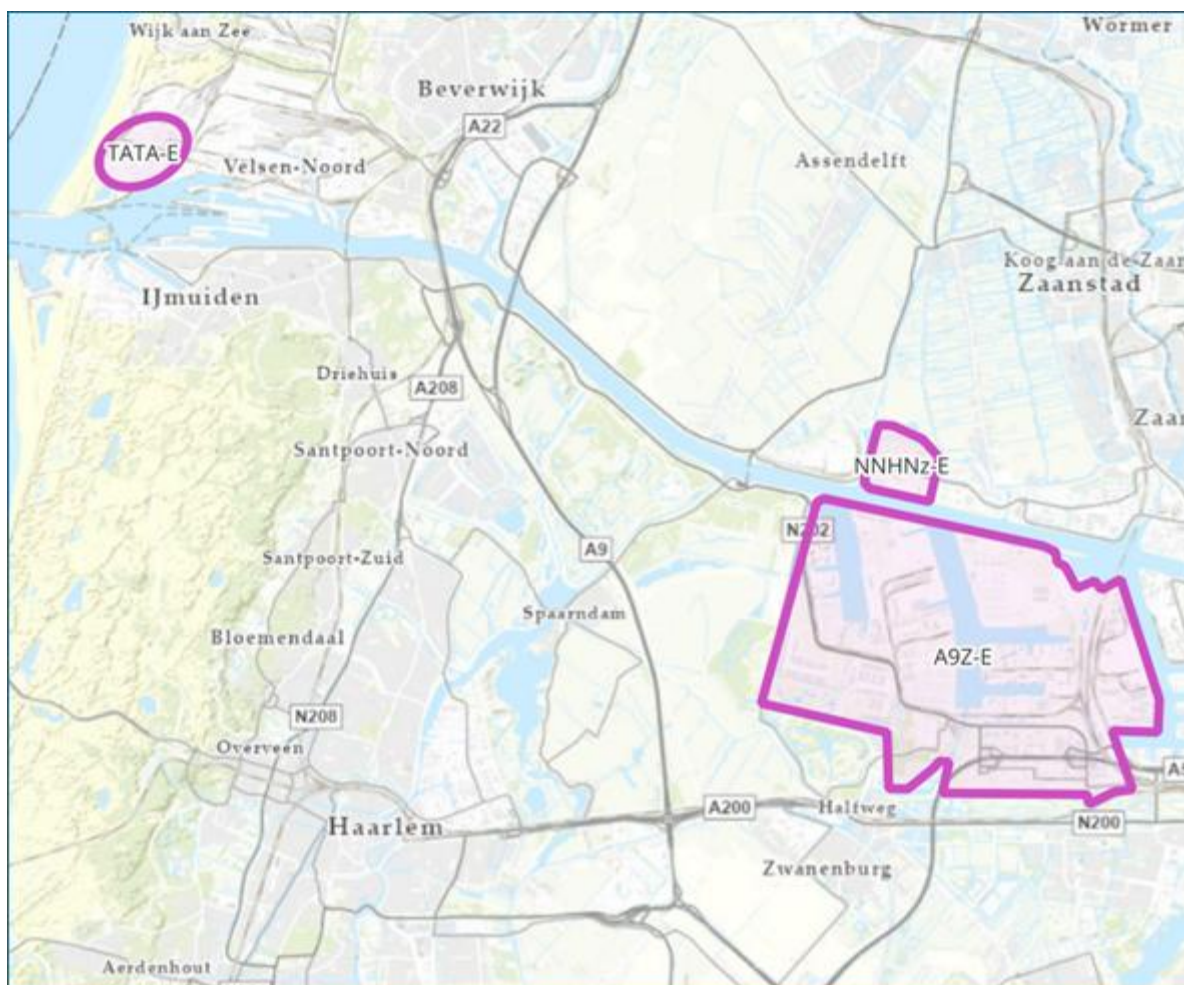
Figuur 3-1 Zoekgebieden elektrolyzers voor aansluitlocatie NNHN-noord

Tabel 3-2 Zoekgebieden en toelichting NNHN noord

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
NNHNn-E1a	NNHNn-E5a is een clustering van en uitbreiding op een aantal zoekgebieden van 380kV-NNHN, gezien. Dit zoekgebied sluit aan bij bedrijventerrein Agriport, enkele zoekgebieden van 380kV-NNHN en de A7.	Gelijk aan converterstation zoekgebied NNHNn-C5a
NNHNn-E1b	NNHNn-E5b sluit aan bij twee zoekgebieden van 380kV-NNHN. Het ligt tussen de kassen van Agriport, rondom de A7.	Gelijk aan converterstation zoekgebied NNHNn-C5b
NNHNn-E1c	NNHNn-E5c komt overeen met een zoekgebied van 380kV-NNHN. Het ligt noordelijk van de N239 en westelijk van Agriport en de A7.	Gelijk aan converterstation zoekgebied NNHNn-C5c
NNHNn-E1d	NNHNn-E5d komt overeen met een zoekgebied van 380kV-NNHN. Het ligt noordelijk van de N239 en oostelijk van Agriport en de A7.	Gelijk aan converterstation zoekgebied NNHNn-C5d
NNHNn-E1e	NNHNn-E5e komt overeen met een zoekgebied van 380kV-NNHN. Het ligt zuidelijk van de N239 en westelijk van de A7.	Gelijk aan converterstation zoekgebied NNHNn-C5e

Noord-Holland Zuid (Tata, NNHN-zuid en A9 Zuid)

De zoekgebieden voor elektrolyzers die worden aangesloten op de toekomstige 380kV-stations NNHN-zuid en A9-Zuid, en het zoekgebied op het Tata Steel Nederland terrein staan in Figuur 3-2. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



Figuur 3-2 Zoekgebieden elektrolyzers voor aansluitlocaties NNHN-zuid, A9 Zuid en Tata Steel Nederland

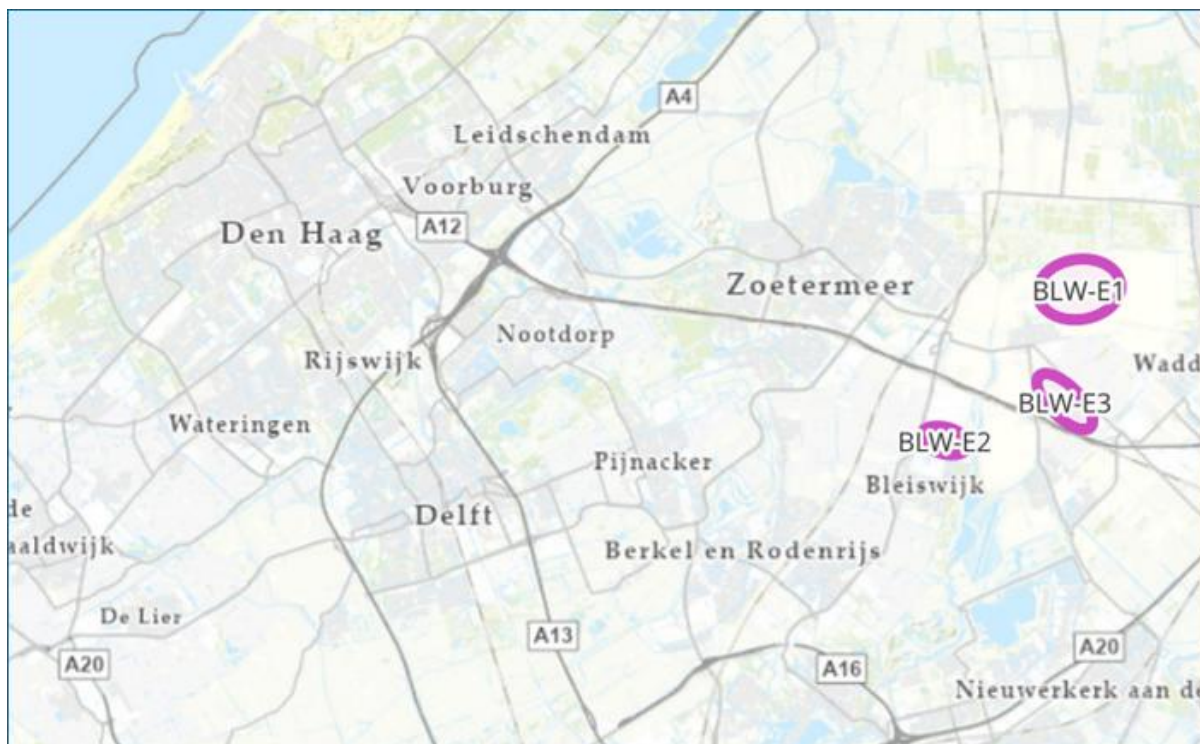
Tabel 3-3 Zoekgebieden en toelichting NNHN-zuid, A9 Zuid en Tata steel Nederland

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
TATA-E	Er heeft overleg plaatsgevonden met Tata Steel waarin verschillende terreinen zijn aangewezen waar bij herstructurering in de toekomst ruimte zal ontstaan voor de energietransitie. Eén van deze terreinen is TATA-E. Dit is het terrein van de Energiehaven+, Cokes2 en de Hoogovens.	Gelijk aan zoekgebied TATA-C1
NNHNz-E	Dit zoekgebied is voortgekomen uit gesprekken met de omgeving en de Haven van Amsterdam, waarin benoemd is dat bedrijventerrein Hoogtij eventueel beschikbare ruimte heeft voor een elektrolyser. Het zoekgebied bestaat ook uit agrarisch terrein en braakliggende gronden. De Haven van Amsterdam is (naast de agrarische grond) grotendeels erfpachter van het zoekgebied.	Gelijk aan zoekgebied NNHNz-C4
A9Z-E	Zoekgebied A9Z-E bestaat uit een groot deel van het havengebied van Amsterdam. Op dit moment is nog niet duidelijk waar ruimte beschikbaar komt in de toekomst. De kadegebonden percelen zijn niet beschikbaar voor een elektrolyser.	Gelijk aan zoekgebied A9Z-C2

3.3.2 Zuid-Holland

Bleiswijk

De zoekgebieden voor elektrolyzers die worden aangesloten op het 380kV-station in Bleiswijk staan in Figuur 3-3. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



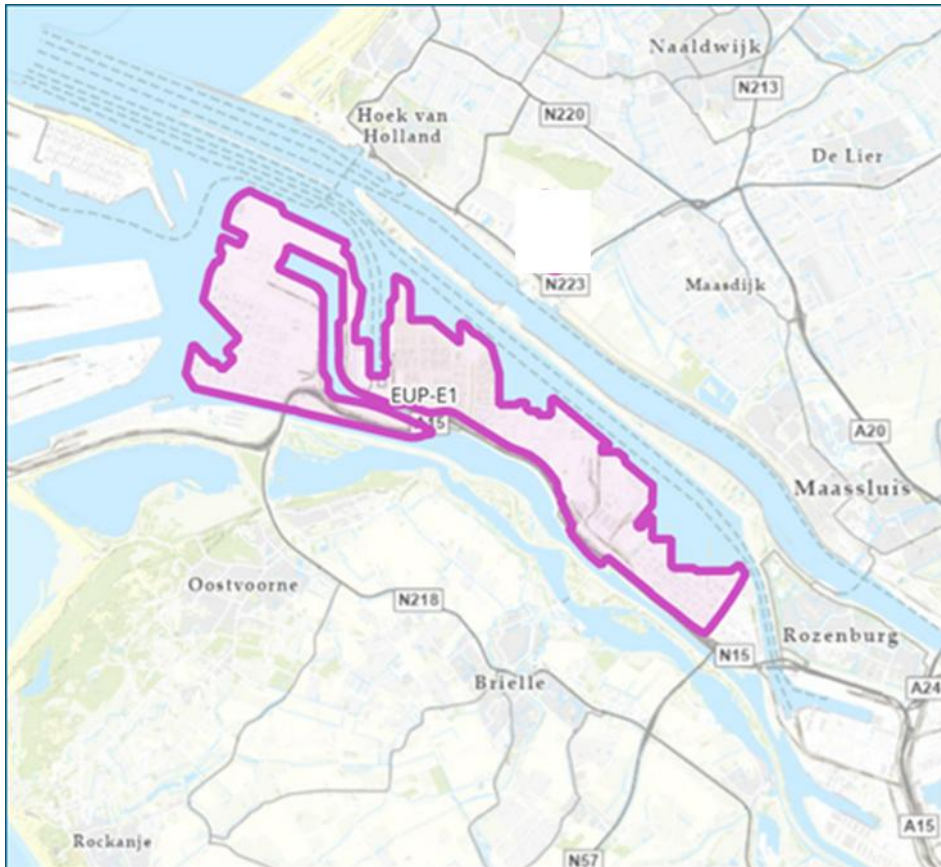
Figuur 3-3 Zoekgebieden elektrolyzers voor aansluitlocatie Bleiswijk

Tabel 3-4 Zoekgebieden en toelichting Bleiswijk

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
BLW-E1	Dit zoekgebied ligt in de gemeente Zuidplas ten noordoosten van Moerkapelle in de polder de Wilde Veenen en betreft hoofdzakelijk landbouwgebied. Direct ten noorden van het zoekgebied ligt het Bentwoud. Dit zoekgebied is voortgekomen uit regionale werksessies en gesprekken met gemeenten.	Gelijk aan zoekgebied BLW-C1
BLW-E2	Dit zoekgebied ligt in de gemeente Zuidplas ten zuidoosten van Moerkapelle in een gebied waar zich op dit moment voornamelijk glastuinbouw bevindt. Voor de totstandkoming van dit zoekgebied geldt hetzelfde als bij BLW-E1. In dit zoekgebied is momenteel beperkt fysieke ruimte beschikbaar, dat reeds ook in beeld is voor andere ruimtelijke ontwikkelingen.	Gelijk aan zoekgebied BLW-C2
BLW-E3	Het zoekgebied bevindt zich ten zuiden van Greenparc Bleiswijk in de gemeente Zuidplas. In het gebied bevindt zich gedeeltelijk glastuinbouw en gedeeltelijk landbouwgrond. Voor de totstandkoming van dit zoekgebied geldt hetzelfde als bij BLW-E1.	Gelijk aan zoekgebied BLW-C3

Europaort

Het zoekgebied voor elektrolyzers die worden aangesloten op het toekomstige 380kV-station Europaort staan in Figuur 3-4. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



Figuur 3-4 Zoekgebied elektrolyser voor aansluitlocatie Europoort

Tabel 3-5 Zoekgebieden en toelichting Europoort

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
EUP-E1	Het zoekgebied voor elektrolyzers is het deel van Europoort dat binnen de 6km cirkel van het 380kV station ligt. Het deel van de Maasvlakte dat binnen de 6km valt is buiten het zoekgebied gelaten, omdat een eventuele elektrolyzers in dit zoekgebied logischerwijs (op kortere afstand en beter bereikbaar vanuit de benodigde kabelroutes) op één van de 380kV station op de Maasvlakte worden aangesloten en niet op 380-kV station Europoort.	Converterstation locatie EUP-C1 ligt binnen dit grotere zoekgebied EUP-E1.

3.3.3 Noord-Brabant

Moerdijk

Het zoekgebied voor een elektrolyser die wordt aangesloten op het toekomstige 380kV-station Port of Moerdijk staat in Figuur 3-5. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



Figuur 3-5 Zoekgebied elektrolyzers voor aansluitlocatie 380kV Port of Moerdijk

Tabel 3-6 Zoekgebied en toelichting Moerdijk

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
MRK-E	Het zoekgebied voor elektrolyzers is het huidige industrieterrein van het havengebied Moerdijk. Dit zoekgebied is tot stand gekomen op basis van de ruimtelijke analyse en gesprekken daarover met de met de gemeente en de ontwerptafel Moerdijk. Er loopt een primaire kering door en langs de randen van het zoekgebied.	Op het industrieterrein liggen ook enkele (specifiekere) zoekgebieden voor converterstations.

Geertruidenberg

Het zoekgebied voor elektrolyzers die worden aangesloten op het 380kV-station Geertruidenberg staan in Figuur 3-6. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



Figuur 3-6 Zoekgebied elektrolyzers voor aansluitlocatie Geertruidenberg

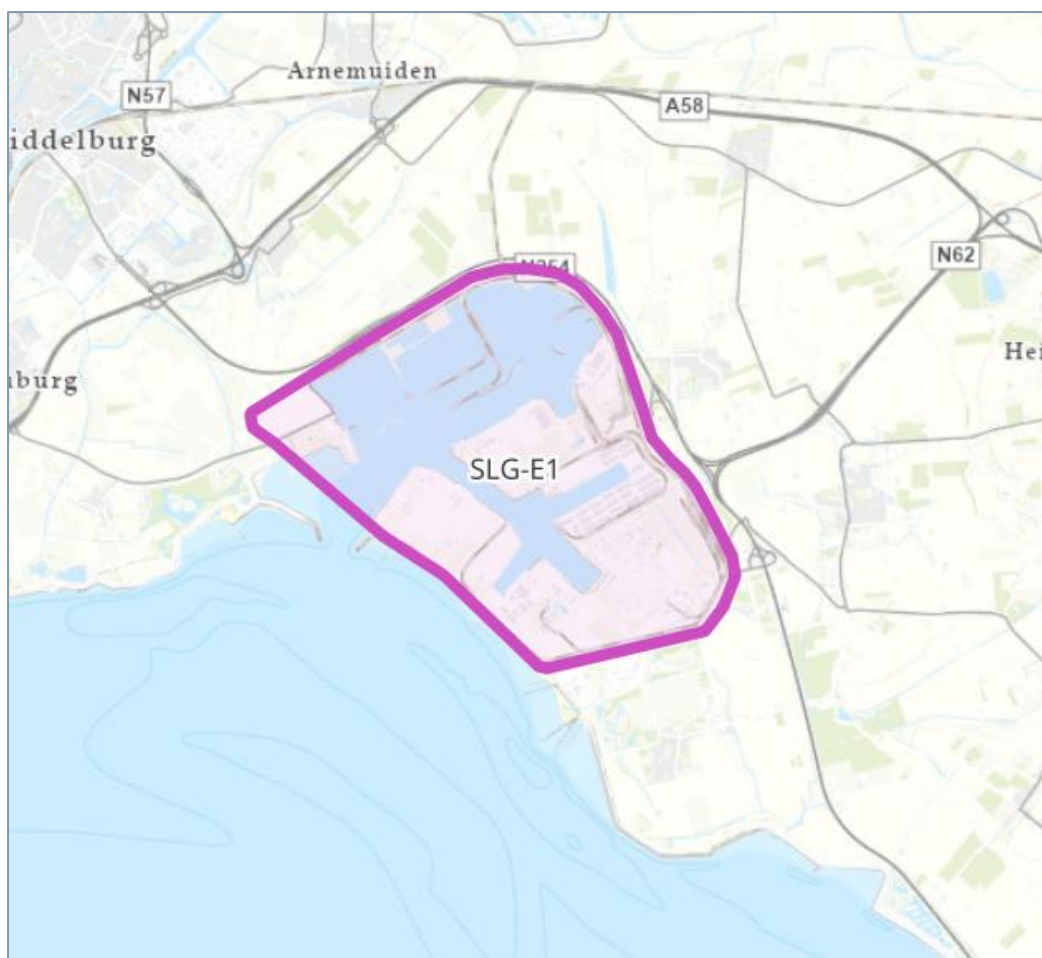
Tabel 3-7 Deelzoekgebieden en toelichting Geertruidenberg

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
GTB-E1	Dit zoekgebied is het terrein van de Amercentrale van RWE. Het terrein is momenteel nog in gebruik, maar dit zoekgebied is op termijn mogelijk interessant, als er een transitie plaatsvindt van het terrein. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van de zoekgebieden van converterstations Net op Zee Nederwiek 3, de ruimtelijke analyse en gesprekken daarover met de gemeente en o.a. RWE.	Geen overeenkomst
GTB-E2	Zoekgebied nabij Steelhoven gelegen naast industrie. Akkerbouw en voormalige vuilstort. Het zoekgebied is tot stand gekomen op basis van de zoekgebieden van converterstations Net op Zee Nederwiek 3, de ruimtelijke analyse en gesprekken daarover met de gemeente.	Geen overeenkomst

3.3.4 Zeeland

Sloegebied

De zoekgebieden voor elektrolyzers die worden aangesloten op het toekomstige 380kV-station Omgeving Sloegebied staan in Figuur 3-7. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



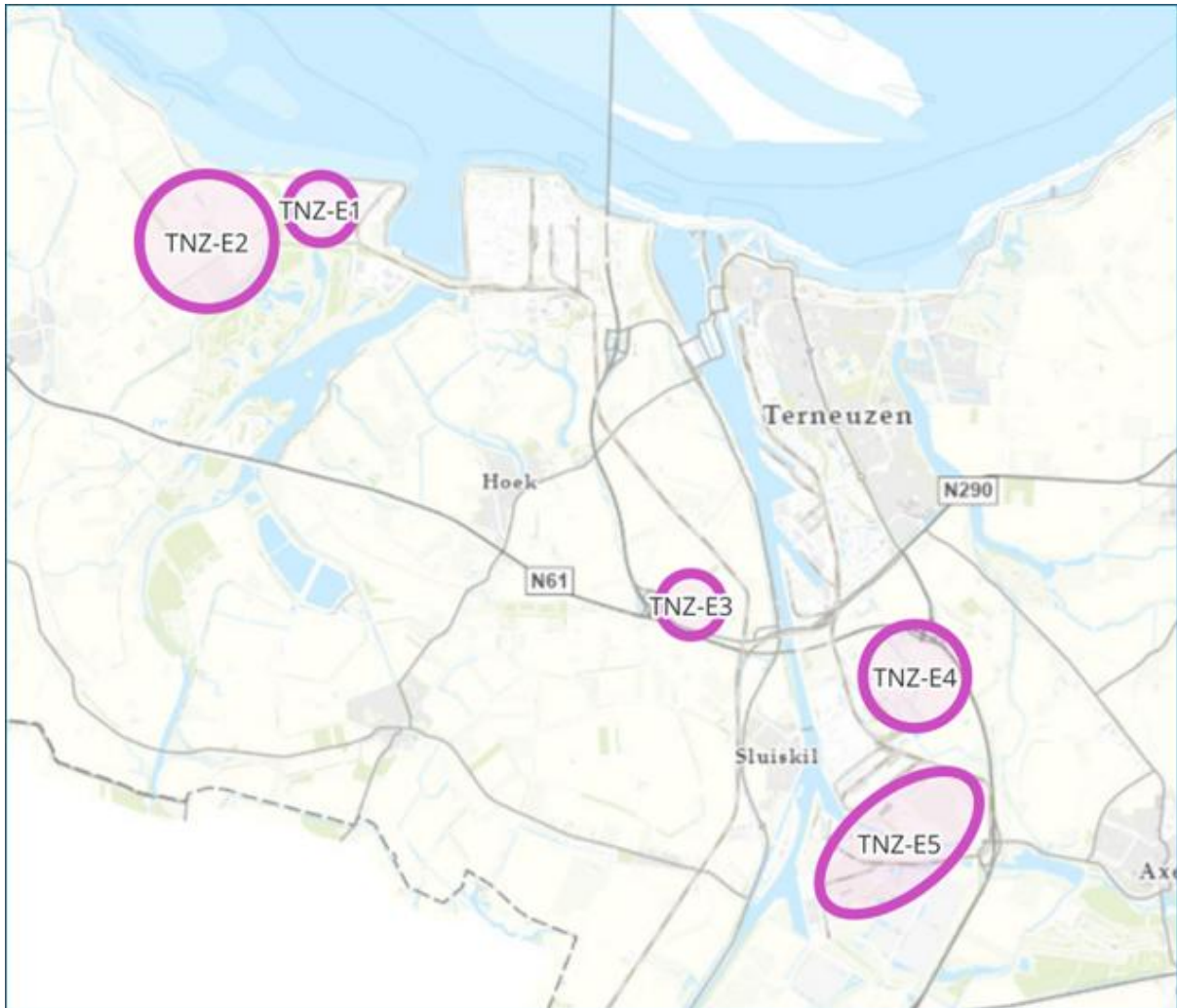
Figuur 3-7 Zoekgebied elektrolyser voor aansluitlocatie Sloegebied

Tabel 3-8 Zoekgebieden elektrolyser Sloegebied

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
SLG-E1	Zoekgebied SLG-E1 volgt de begrenzing van het Sloegebied. Het Sloegebied is een haven- en industrieterrein met milieucategorie 5. Er zijn al meerdere initiatieven voor elektrolyse in dit gebied. Uit een gesprek met North Sea Port blijkt dat binnen het Sloegebied waarschijnlijk een aantal locaties mogelijk is voor een elektrolyser.	SLG-C1
SLG-E2	Dit zoekgebied is de rest van de 6 km cirkel om het 380kV-station dat buiten de begrenzing van het Sloegebied valt (niet weergegeven op kaart). SLC-E1 is het voorkeurszoekgebied voor een elektrolyser, maar omdat de ruimte beperkt is, is ook buiten de begrenzing van het Sloegebied gekeken.	SLG-C2

Terneuzen

De zoekgebieden voor elektrolyzers die worden aangesloten op het toekomstige 380kV-station in Zeeuws-Vlaanderen staan in Figuur 3-8. In paragraaf 3.2 is toegelicht hoe deze zoekgebied tot stand zijn gekomen.



Figuur 3-8 Zoekgebied elektrolyzers voor aansluitlocatie Zeeuws-Vlaanderen/Terneuzen

Tabel 3-9 Zoekgebieden elektrolyser Zeeuws-Vlaanderen

Zoekgebied	Toelichting gebied	Zoekgebied converterstation
TNZ-E1	Dit zoekgebied ligt op de Mosselbanken, naast Evos Terneuzen BV. Het zoekgebied is bestemd voor industrie en is in eigendom van Dow Chemical. Momenteel staat er een zonnepark. Dit is tevens een van de zoekgebieden voor het nieuwe 380kV-station.	TNZ-C1
TNZ-E2	Dit zoekgebied ligt in de Paulinapolder. Het zoekgebied heeft overwegend een agrarische bestemming en er zijn agrarische bedrijven gevestigd met een aantal agrarische vestingen. Dit is tevens een van de zoekgebieden voor het nieuwe 380kV-station.	TNZ-C2
TNZ-E3	Dit zoekgebied langs de N61 en de Westerrijdijk is ook in beeld als zoekgebied voor het nieuwe 380kV-station. In de huidige situatie bestaat het voornamelijk uit agrarisch gebied. De gemeente wil hier een groene verbindingzone realiseren.	TNZ-C3
TNZ-E4	De Koegorspolder wordt momenteel ontwikkeld tot gemeentelijk bedrijventerrein. Het deel van het zoekgebied dat bestemd is als bedrijventerrein is al uitgegeven. Het is de bedoeling dat de bedrijven die nog op verschillende locaties in de polder gevestigd op termijn naar dit gebied verplaatsen. De milieucategorie van het terrein laag, en daarmee volgens de gemeente minder geschikt voor een elektrolyser. Het zoekgebied ligt deels in de milieuzonering van Yara. Dit zoekgebied is onderzocht als mogelijk locatie voor een 380kV-station in de NRD-fase. De locatie is minder geschikt voor een 380kV-	Geen overeenkomst

	station i.v.m. de windturbines en het twee keer kruisen van het kanaal Gent-Terneuzen.	
TNZ-E5	<p>Dit zoekgebied bestaat uit bedrijventerrein Sluiskil-Oost en bedrijventerrein Axelse Vlake. De grond is gedeeltelijk eigendom van North Sea Port. Er zijn op deze terreinen diverse initiatieven voor elektrolyse, waaronder Volt H2 (25 MW) en een elektrolyser van Yara. Yara is een belangrijke waterstofgebruiker.</p> <p>Dit zoekgebied is onderzocht als mogelijk locatie voor een 380kV-station in de NRD-fase. De locatie is minder geschikt voor een 380kV-station i.v.m. de windturbines, beschikbare ruimte en het twee keer kruisen van het kanaal Gent-Terneuzen. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar de reeds gepubliceerde NRD en NOA.</p>	Geen overeenkomst

4 Beoordeling Milieu & ruimte

4.1 Regio Noord-Holland

4.1.1 Beoordeling zoekgebieden NNHN-noord

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-1 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden NNHN-noord

Aspect	Beoordeling zoekgebieden					Toelichting
	NNH Nn-E1a	NNH Nn-E1b	NNH Nn-E1c	NNH Nn-E1d	NNH Nn-E1e	
Water-beschikbaarheid						Voor alle zoekgebieden zijn er waterbronnen beschikbaar met aandachtspunten. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(--)	(--)	(--)	(--)	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	Alle zoekgebieden liggen niet in Natura 2000-gebied of binnen geluidsverstoringsafstand (1.400m) van een Natura 2000-gebied. Er zijn ook geen NNN-gebieden in het zoekgebied en er is geen sprake van externe werking in de provincie Noord-Holland. Binnen de geluidsverstoringscontour van zoekgebied NNHNn-E5e ligt een weidevogelgebied (buiten het zoekgebied). Er lijkt voldoende ruimte om een elektrolyser buiten deze contour te plaatsen en er zijn andere mitigerende maatregelen te nemen om verstoring te beperken.
Natuur (zee en grote wateren)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Lozing op watergangen die in verbinding staan met het IJsselmeer (zie Bodem en water) kan een negatief effect hebben op de waterkwaliteit van deze watergangen en het IJsselmeer (N2000 en KRW). Lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn kan diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats (Natura 2000) en de aantasting van de chemische en biologische maatlaten (KRW). Effecten zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het te lozen water te behandeld om schadelijke stoffen te verwijderen. Door de risico's op ecologische effecten is de beoordeling negatief (-).
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(-)	(-)	(--)	(-)	(--)	De impact op ruimtelijke kwaliteit is vergelijkbaar voor de zoekgebieden NNHNn-E1a, NNHNn-E1b en NNHNn-E1d. Het betreft ligging van een elektrolyser in een open grootschalig regelmatig verkaveld agrarisch gebied. In zoekgebied NNHNn-E1a is zijn tevens grootschalige kassencomplexen aanwezig. Voor deze zoekgebieden geldt echter afhankelijk van de exacte locatiekeuze en inpassing binnen deze zoekgebieden mogelijkheden om de ruimtelijke effecten te verminderen. Zoekgebied NNHNn-E1c ligt in een grootschalig agrarisch landschap in de Wieringermeer, er zijn hier minder opties om de ruimtelijke impact te verminderen. Voor de zoekgebieden NNHNn-E1c en NNHNn-E1d geldt aanvullend dat er culturele waarden in het zoekgebied liggen (de structuur van de West-Friese Omgringdijk), maar er is ook andere bebouwing in de omgeving. Zoekgebieden E1a, E1b en E1d zijn beoordeeld als negatief (-) door de mitigatie mogelijkheden. Deze zijn er niet voor E1c waardoor de beoordeling zeer negatief is (--). Zoekgebied NNHNn-E1e is zeer negatief (--) beoordeeld vanwege de ligging in een onbebouwd, grootschalig agrarisch gebied met cultuurhistorische waarden, zoals de West-Friese Omgringdijk,

						bijzonder provinciaal landschap Abbekerk en een stolpenstructuur. Er zijn weinig mogelijkheden voor mitigatie.
Externe veiligheid	(0)	(--)	(--)	(-)	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Geluid	(0)	(--)	(-)	(-)	(--)	Zie toelichting onder de tabel.
Overige gebruiksfuncties	(0)	(0)	(0)	(-)	(0)	<p>In zoekgebieden NNHNn-E1a & NNHNn-E1b is er andere infrastructuur aanwezig, maar voldoende ruimte om een elektrolyser in te passen en zijn deze zoekgebieden als neutraal (0) beoordeeld. In NNHNn-E1c is er geen andere infrastructuur aanwezig en is er voldoende ruimte beschikbaar en als neutraal (0) beoordeeld. In NNHNn-E1d is een beschermingszone van een waterkering aanwezig en beperkte ruimte beschikbaar, waardoor deze als negatief (-) is beoordeeld. In zoekgebied NNHNn-E1e is ook een beschermingszone van een waterkering en verscheidene buisleidingen aanwezig, maar ruim voldoende ruimte beschikbaar voor de inpassen van een elektrolyser waardoor dit zoekgebied als neutraal (0) is beoordeeld.</p> <p>Voor zoekgebieden NNHNn-E1a tot en met NNHNn-E1e geldt dat het om industrieel gebied gaat. Tijdens de aanlegfase van de elektrolyser kan er sprake zijn van tijdelijke hinder voor Agriport-A7 vanwege de toenemende verkeersdruk. De elektrolyser heeft een grote invloed op de landbouw vanwege de agrarische aard van de zoekgebieden. Een extra aandachtspunt is dat NNHNn-E1a & NNHNn-E1b beiden in laagvlieggebied van defensie liggen.</p>

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-2 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-2 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden – NNHN-noord

Waterbron	Beschrijving	NNHNn-E1a	NNHNn-E1b	NNHNn-E1c	NNHNn-E1d	NNHNn-E1e
Zeewater	Er is geen zout oppervlaktewater nabij de zoekgebieden.					
Brak oppervlaktewater	Er is geen brak oppervlaktewater nabij de zoekgebieden.					
Zoet oppervlaktewater	De Wieringermeer ontvangt ca. 5 – 6 m ³ /s in de zomer. Deze aanvoer biedt wel mogelijkheden voor elektrolyse met gesloten koelwatersysteem (nodig: 0,23 m ³ /s) voor 1GW. De beschikbaarheid van zoete oppervlaktewater in het gebied staat wel onder druk. In droge zomers is het niet altijd mogelijk om voldoende water aan te voeren. De zoetwatervoorraad van het IJsselmeer en de omliggende gebieden staat in toenemende mate onder druk door klimaatverandering (Mens et al., 2020). De exacte beschikbaarheid hangt af van de locatie in het watersysteem en de beschikbaarheid zal mogelijk niet altijd jaarrond zijn door watertekorten en verzilting in de zomer.					

Effluent RWZI	<p>Uit het rapport van RHDHV blijkt dat grootschalige elektrolyse in 2030 bij gebruik van RWZI's nog mogelijk is met een gesloten koelsysteem. In 2050 kan, afhankelijk van de locatie, alleen RWZI Wevershoof (1.640 m³/uur of 0,46 m³/s) voldoende water leveren voor zowel de elektrolyser als een gesloten koelsysteem (nodig: 0,23 m³/s). Hierbij moet worden opgemerkt dat zoekgebied NNHNn-E1a, afhankelijk van de locatie, op circa 10 km afstand van de RWZI Wevershoof ligt.</p>					
----------------------	---	--	--	--	--	--

Uit de tabel blijkt dat het IJsselmeer en afwaterende watergangen en RWZI-effluent logische waterbronnen zijn voor een elektrolyser in de zoekgebieden NNHN-E1a t/m e.

Beoordeling Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zoet oppervlaktewater (IJsselmeer en afwaterende watergangen) voor een elektrolyser in zoekgebieden NNHNn-E1a t/m e is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit (-): De beschikbaarheid van zoet oppervlaktewater in het gebied staat onder druk. In droge zomers is het niet altijd mogelijk om voldoende water aan te voeren. De zoetwatervoorraad van het IJsselmeer en de omliggende gebieden staat in toenemende mate onder druk door klimaatverandering. Hierdoor zou het gebruik van de elektrolyser mogelijk een negatief effect kunnen hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit (-): Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het zoete oppervlaktewater of zoete meer is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Bij het gebruik van RWZI-water voor een elektrolyser in zoekgebieden NNHNn-E1a t/m e, waarbij geloosd wordt op het IJsselmeer en afwaterende watergangen, is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit (0): Gebruik van het RWZI-water voor elektrolyse en koeling zorgt mogelijk voor een kleiner lozingsdebiet van het RWZI-water op het oppervlaktewater, wat door de omvang van het IJsselmeer of het binnenlandse oppervlaktewater een neutraal effect heeft op de oppervlaktewaterkwantiteit.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit (-): Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het IJsselmeer is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Beoordeling Water en bodem sturend (WBS)

Voor het deelaspect WBS is de beoordeling van de zoekgebieden negatief (-) tot zeer negatief (--). Binnen elk zoekgebied bestaat de bodem hoofdzakelijk uit slappe bodemsoorten als klei en veen. Binnen geen van de zoekgebieden ligt een waterbergings- en/of noodoverloopgebied. Binnen alle zoekgebieden bestaat een matig overstromingsrisico. Binnen zoekgebieden E1a t/m E1d zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstanden hoger dan 1 m-mv, bij E1e lager dan 1 m-mv. Binnen zoekgebieden E1b en E1d is een grote inundatiediepte bij een T100 bui en binnen zoekgebieden E1a en E1c zelfs een zeer grote inundatiediepte. Alleen bij zoekgebied E1e is de inundatiediepte niet groot. Hierdoor zijn de zoekgebieden E1a t/m E1d zeer negatief (--) beoordeeld en is zoekgebied E1e negatief (-) beoordeeld.

Toelichting Externe veiligheid

Zoekgebied NNHNn-E1a is als neutraal beoordeeld (0) aangezien er voldoende ruimte beschikbaar is voor de inpassing van een elektrolyser met aandachtsgebied. In het zoekgebied zijn meerdere te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig waarmee rekening gehouden moet worden. Er is voldoende ruimte om de elektrolyser met aandachtsgebied hier omheen te vestigen. Als de kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Er kan langs de rand sprake zijn van overlap met de risicocontouren van risico infrastructuur, maar ook hier is voldoende ruimte om overlap te voorkomen.

In zoekgebied NNHNn-E1b zijn drie te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. In *Zoekgebied NNHNn-E1b* kan op meerdere plekken in het zoekgebied sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. De fysieke ruimte is beperkt, maar voldoende voor de vestiging van een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte. De beoordeling van de elektrolyser is zeer negatief (--) omdat er meerdere kwetsbare gebouwen en locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. Tevens hebben de activiteiten van de elektrolyser zelf een brand aandachtsgebied, waar mogelijk een risico verhogend domino-effect aan zit.

In *zoekgebied NNHNn-E1c* is zijn twee te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Ook kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen of risico infrastructuur. De fysieke ruimte is beperkt, maar er kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser aangezien er een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. Beoordeling van de elektrolyser is zeer negatief (--) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. Tevens hebben de activiteiten van de elektrolyser zelf een brand aandachtsgebied, waar mogelijk een risico verhogend domino-effect aanzit.

In *zoekgebied NNHNn-E1d* zijn geen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig. Er kan er op meerdere plekken sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen of risico bedrijven. De fysieke ruimte is beperkt, maar er kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

In zoekgebied NNHNn-E1e zijn geen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig. Er kan er op meerdere plekken in het zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen of risico infrastructuur. Daarnaast vormen op een aantal plekken binnen het zoekgebied ook windturbines een risico voor een elektrolyser. De fysieke ruimte is beperkt, maar voldoende voor de vestiging van een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser aangezien er een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

Toelichting geluid

Zoekgebied NNHNn-E1a bestaat uit agrarisch gebied met kassen en enkele geluidgevoelige gebouwen in en rond het zoekgebied. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, lijkt er voldoende geluidruimte voor een elektrolyser. De beoordeling is neutraal (0). Fysieke ruimte is een aandachtspunt. **Zoekgebied NNHNn-E1b** bestaat nagenoeg volledig uit agrarisch gebied met geluidgevoelige gebouwen in en rond het zoekgebied. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, resteert er een oppervlak van enkele hectaren in het uiterste noordoosten van het zoekgebied met voldoende geluidruimte. Dit is waarschijnlijk niet voldoende voor een (kleine) elektrolyser. De beoordeling is zeer negatief (--). **Zoekgebieden NNHNn-E1c, -E1d en -E1e** bestaan volledig uit agrarisch gebied. De zoekgebieden zijn relatief klein, en in en om de zoekgebieden bevinden zich geluidgevoelige bestemmingen. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter, lijkt in alle zoekgebieden niet voldoende ruimte te zijn voor een elektrolyser. Voor zoekgebieden NNHNn-E1c en E1d geldt dat er voldoende geluidruimte voor een elektrolyser gecreëerd zou kunnen worden aan de noordzijden van het zoekgebied door mitigerende maatregelen zoals een akoestisch gunstige indeling en/of oriëntatie van het converterstation, geluidreducerende maatregelen aan de maatgevende geluidbronnen en/of het aan de woonbestemming onttrekken van de meest kritische woning. De beoordeling is daarom negatief (-) voor zoekgebieden NNHNn-E1c en E1d. De beoordeling van zoekgebied NNHNn-E1e is zeer negatief (--). Omdat de opties voor mitigatie beperkt zijn door de lintbebouwing aan de westzijde van het zoekgebied.

4.1.2 Beoordeling zoekgebieden Noord-Holland Zuid

In de onderstaande Tabel 4-3 staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-3 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden Noord-Holland Zuid

Aspect	Beoordeling zoekgebieden			Toelichting
	TATA-E	A9Z-E	NNHNz-E	
Waterbeschikbaarheid				Voor zoekgebieden TATA-E, NNHNz-E en A9Z-E zijn er waterbronnen beschikbaar. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(0)	(-)	(--)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(-)	(-)	(-)	Zoekgebied Tata-E ligt voor een klein gedeelte binnen 500m verdrogingscontour van N2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. In deze omgeving liggen echter geen verdrogingsgevoelige habitattypen. Het

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

				<p>westelijke gedeelte van zoekgebied Tata-C1 overlapt met NNN-gebied met beheertype N08.02 Open duin (relatief korte hersteltijd). Het is aannemelijk dat de elektrolyser niet in dit duingebied geplaatst wordt. De beoordeling is neutraal (0). Zoekgebied NNHNz-E ligt binnen de geluidverstoringsafstand van Natura 2000-gebied Polder Westzaan (1.400 meter). Dit gebied is beschermd onder de Habitatrictlijn en bevat verdrogingsgevoelige habitattypen, waardoor er mogelijk indirecte effecten van verstoring en bemaling kunnen optreden. Er liggen geen NNN-gebieden in het zoekgebied en is geen sprake van externe werking in Noord-Holland. Het zoekgebied ligt dicht bij een weidevolgelgebied, waardoor er sprake kan zijn van verstoring (optisch en geluid). Het is niet mogelijk om de elektrolyser buiten de contouren van verstoring te plaatsen. Omdat er waarschijnlijk sprake is van indirecte effecten, is de beoordeling is negatief (-). Zoekgebied AZ9-E ligt ook voor een klein deel binnen de geluidverstoringscontour van Natura 2000-gebied Polder Westzaan. Aan de randen overlapt het zoekgebied met enkele NNN-gebieden met een hersteltijd die varieert van een relatief korte tot geen herstel mogelijk. Het zoekgebied is voldoende groot om directe effecten te voorkomen. Een deel van het zoekgebied A9Z-E valt binnen de geluidsverstoringsafstand (1.400m) van weidevogelgebied, maar hier geldt dat er voldoende ruimte om de elektrolyser buiten de contouren te plaatsen. Omdat er waarschijnlijke indirecte effecten zijn, is de beoordeling is negatief (-).</p>
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	(--)	<p>Water kan onttrokken worden uit en geloosd worden op de Noordzee (voor Tata-E) of het Noordzeekanaal (voor NNHNz-E en A9Z-E, zie Bodem en water). Dit zijn KRW-wateren. Lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn kan diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot beïnvloeding van chemische en biologische maatlaten (KRW). Daarnaast kan het aanzuigen van water leiden tot doding of verwonding van soorten en kan het baggeren voor het vrijhouden van de waterleiding leiden tot habitataantasting en vertroebeling. Dit kan invloed hebben op biologische deelmaatlaten (KRW). De Noordzeekust wordt mogelijk in de toekomst Natura 2000-gebied Hollandse Kust (Vogelrichtlijn). Effecten van vertroebeling zijn hier ook een aandachtspunt. Effecten van het onttrekken van water zijn gedeeltelijk te mitigeren door bijvoorbeeld een visretoursysteem te gebruiken. Effecten van lozing zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het zoutgehalte te verlagen. Door de risico's op permanente effecten is de beoordeling zeer negatief (--).</p>
Ruimtelijke kwaliteit en cultuur-historie	(0)	(-)	(-)	<p>Zoekgebieden TATA-E en A9Z-E zijn neutraal beoordeeld (0). TATA-E heeft een industrieel karakter. De maat en schaal van het gebied past naar verwachting goed bij de beoogde bebouwing/techniek van een elektrolyser zowel in herkomst-, gebruiks- als belevingswaarde. De toekomstwaarde kan mogelijk ook een positief effect opleveren in relatie tot nieuwe technieken en een duurzame voortbrenging van het industriële karakter van dit zoekgebied. Er moet rekening gehouden worden met de bufferzone Hollandse Waterlinie (Forteiland) in het zuidelijke deel van het zoekgebied. Zoekgebied A9Z-E ligt grotendeels in industriegebied Westpoort, waarbij de maat en schaal van de locatie passen goed bij een elektrolyser zowel in herkomstwaarden, gebruikswaarde als belevingswaarde. Aan de zuidelijke randen van het zoekgebied bevindt zich een groen aangelegd recreatielandschap. Inpassing in dit gebied heeft negatieve effecten tot gevolg. Er liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden in het zoekgebied. Door de mogelijke effecten aan de randen is de beoordeling negatief (-). NNHNz-E bestaat uit een bedrijventerrein dat grenst aan het Noordzeekanaal en agrarisch gebied in het noorden. Een elektrolyser is passend bij de maat en schaal van al bestaande grote ruimtelijke industriële eenheden binnen het gebied. De randzones van het zoekgebied vormen hierbij wel een aandachtspunt. Hier liggen provinciale cultuurhistorische structuren. Het zoekgebied is negatief (-).</p>
Externe veiligheid	(-)	(--)	(-)	<p>In zoekgebied TATA-E zijn geen te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig. Er kan er op meerdere plekken sprake zijn van overlap met risicocontouren van risico bedrijven of risico infrastructuur. Daarnaast vormen op een aantal plekken binnen het zoekgebied ook windturbines en hoogspanningsleidingen een risico voor een elektrolyser.</p>

				<p>De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. Bij de inpassing van het elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.</p> <p>In zoekgebied A9Z-E is een groot aantal kwetsbare gebouwen en locaties aanwezig waarmee rekening gehouden moet worden. Als de kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het collectieve risico te beperken. Er zijn ook veel risicobronnen. Op meerdere plekken in het zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Dit is een risico voor een elektrolyser. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaansluitingen op de elektrolyser. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. Binnen het aandachtsgebied is de kans aanwezig op een risico-verhogend domino-effect. De beoordeling van de elektrolyser is zeer negatief (--).</p> <p>In Zoekgebied NNHNz-E bevinden zich meerdere kwetsbare gebouwen en locaties. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Er is op 1 locatie sprake van overlap met risicocontouren van risico infrastructuur. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er voor de risicobron in het zoekgebied maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.</p>
Geluid	(--)	(0)	(0)	<p>Zoekgebied Tata-E ligt op het gezoneerde industrieterrein IJmond (Tata Steel). Er is naar verwachting op het industrieterrein onvoldoende geluidruimte beschikbaar om een elektrolyser in de vigerende zone en grenswaarden in te passen, waardoor de beoordeling zeer negatief (--). Echter, een elektrolyser kan hier alleen worden ingepast als er een grootschalige transformatie van het gebied plaatsvindt. Als daardoor een andere activiteit wordt beëindigd of het geluid van bestaande geluidbronnen door maatregelen wordt gereduceerd, dan zijn er wel mogelijkheden. Door deze onzekerheid blijft de beoordeling zeer negatief.</p> <p>Zoekgebied A9Z-E bestaat uit het havengebied van Amsterdam, met aan de randen natuur en enkele woningen. Het gebied is verdeeld in percelen conform het 'Geluidverdeelplan Westpoort'⁹, waarvoor per kavel is bepaald hoeveel geluid geproduceerd mag worden. Op basis van de emissiebudgetten wordt verwacht dat een elektrolyser qua geluid inpasbaar is. Dit moet getoetst worden bij de zonebeheerder (Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied). De beoordeling is neutraal (0). Fysieke ruimte is een aandachtspunt. Zoekgebied NNHNz-E bestaat uit agrarisch gebied in het noorden en haventerrein in het zuiden. Rondom het zoekgebied zijn verschillende geluidgevoelige gebouwen aanwezig. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, is er in het agrarische gebied geen geluidsruimte voor een elektrolyser. Aangezien het gaat om slechts enkele woningen, zijn er maatregelen te nemen om hier geluidsruimte te creëren. Het haventerrein is wel geschikt en (net) groot genoeg voor een elektrolyser, waardoor de beoordeling neutraal is (0). Fysieke ruimte is een aandachtspunt.</p>

⁹ https://ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0363.B1702BPGST-VG01/b_NL.IMRO.0363.B1702BPGST-VG01_1.pdf

Overige gebruiks-functies	(--)	(--)	(--)	<p>Zoekgebied TATA-E is als zeer negatief (--) beoordeeld omdat er niet genoeg ruimte beschikbaar is. In het zoekgebied is een primaire waterkering en meerdere spoorwegen aanwezig. Alleen bij herstructurering van het TATA-terrein zou een elektrolyser mogelijk zijn. Tijdens de aanlegfase is er kans op tijdelijke werkhinder vanwege de aanvoerlijnen voor een elektrolyser. Zoekgebied A9Z-E is als zeer negatief (--) beoordeeld omdat er zeer beperkte ruimte beschikbaar is. In het zoekgebied zijn veel kabels, leidingen, beschermingszones waterkeringen en spoorwegen aanwezig. Een herstructurering van het bedrijventerrein zou noodzakelijk zijn voor de inpassing van een elektrolyser. Zoekgebied NNHNz-E is als zeer negatief (--) beoordeeld omdat er niet genoeg ruimte beschikbaar is voor de inpassing van een elektrolyser vanwege de aanwezigheid van een beschermingszone waterkering en een klein, druk bebouwd industrieterrein. Tijdens de aanlegfase van de elektrolyser zal er hinder zijn op de S150 vanwege een toename in verkeersbewegingen.</p>
---------------------------	------	------	------	--

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-4 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-4 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden – Noord-Holland zuid

Waterbron	Beschrijving	TATA-E	A9Z-E	NNHNz-E
Zeewater	De afstand van TATA-E tot de zee is ca. <1 km. Zeewater is daarmee beschikbaar voor de elektrolyser en koeling. Voor inzet van zeewater als doorstroomkoeling is nabijheid van zeewater binnen 1 km gewenst. Of dit haalbaar is, is afhankelijk van de exacte locatie van de productielocatie.			
Brak oppervlaktewater	Het Noordzeekanaal is een bron van brak oppervlaktewater met een zomerafvoer van 35 – 45 m ³ /s. Dit is in principe voldoende water om te voldoen aan de watervraag voor elektrolyse (0,01-0,04 m ³ /s), gesloten koelwatersysteem (0,06 – 0,19 m ³ /s) en eventueel doorstroomkoeling (1,3 – 4,1 m ³ /s).			
Zoet oppervlaktewater	Zoetwater is beperkt beschikbaar in de omliggende polders. Hier wordt door de waterschappen zoet water naar toe aangevoerd vanuit het IJsselmeer. Dit zoete oppervlaktewater staat wel onder druk door zoute kwel, waardoor de waterschappen continu het systeem moeten doorspoelen om het zoet te houden. In droge zomers is dit lastiger en wordt het oppervlaktewater zouter. Ook is het zo dat de zoetwatervoorraad van het IJsselmeer en de omliggende gebieden in toenemende mate onder druk staat door klimaatverandering (Mens et al., 2020). Voor de elektrolyser zou deze voorraad beperkt inzetbaar kunnen zijn, na overleg met waterschap. Hierbij kan mogelijk ook buffering toegepast worden. In 2050 zal dit waarschijnlijk niet meer mogelijk zijn, aangezien de zoetwatertekorten verder zullen oplopen. Hierdoor is zoetwater niet een lucratieve bron van water voor grootschalige elektrolyse.			
Effluent RWZI	Er liggen 2 RWZI's binnen een straal van 5 km van zoekgebied TATA-E. RWZI Beverwijk (1774 m ³ / uur of 0,49 m ³ /s) kan voldoende leveren voor de elektrolyser en een gesloten koelwatersysteem (nodig 898 m ³ /u voor 1GW), maar is voor doorstroomkoeling geen optie. RWZI Velsen (610 m ³ /uur) is kleiner en kan niet voldoende leveren voor de elektrolyser en een gesloten koelwatersysteem.			

	<p>Er liggen twee RWZI's in de buurt van het zoekgebieden A9Z-E en NNHNz-E. RWZI Westpoort (3.420 m³/uur) en RWZI Amsterdam-West (8.400 m³/uur) kunnen voldoende leveren voor de elektrolyser met een gesloten koelwatersysteem, maar is voor doorstroomkoeling geen optie. Beide RWZI's liggen in zoekgebied A9Z-E. Om het effluent naar zoekgebied NNHNz-E te krijgen, moet het Noordzeekanaal gekruist worden.</p>			
--	---	--	--	--

Uit de tabel blijkt dat de Noordzee, het Noordzeekanaal en RWZI-effluent logische waterbronnen zijn voor elektrolyzers in de zoekgebieden TATA-E, NNHNz-E en A9Z-E.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zeewater voor een elektrolyser in zoekgebied TATA-E is, bij het lozen op de Noordzee, de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit (0): Door de omvang van de Noordzee zal bij zowel een doorstroom- als gesloten koelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit van de Noordzee.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit (0): Door de omvang van de Noordzee zal zowel bij een gesloten- als doorstroomkoelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit van de Noordzee. Lozing op de Noordzee is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de waterkwaliteit.

Bij het gebruik van brak-oppervlaktewater uit het Noordzeekanaal voor een elektrolyser in zoekgebieden TATA-E, A9Z-E, NNHNz-E, waarbij geloosd wordt op het Noordzeekanaal, is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit (0): Er worden neutrale effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit van het Noordzeekanaal voorzien bij gebruik van de elektrolyser.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit (0 tot -): Bij de zeesluis van IJmuiden worden al maatregelen getroffen om de indringing van zeewater zoveel mogelijk te beperken. Als zout water het Noordzeekanaal optrekt, bereikt het ook het Amsterdam-Rijnkanaal. Meerdere waterschappen zijn afhankelijk van het zoete water in het Amsterdam-Rijnkanaal. Bij het gebruik van brak water uit het Noordzeekanaal is het dus belangrijk om deze anti-verziltingsmaatregelen niet te verstoren (bellenscherm, selectieve onttrekking). Bij de juiste inzet zou de onttrekking ook een bijdrage kunnen leveren in de verziltingsbestrijding. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het Noordzeekanaal is volgens het rapport van RHDHV 'uitdagend te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de waterkwaliteit. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op zee is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Bij het gebruik van RWZI-water voor een elektrolyser in zoekgebieden TATA-E, A9Z-E, NNHNz-E, waarbij geloosd wordt op het oppervlaktewater of de Noordzee, is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit (0): Er worden neutrale effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit van het Noordzeekanaal of de Noordzee voorzien bij gebruik van de elektrolyser.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit:

- (0 tot -) TATA-E: Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het Noordzeekanaal is volgens het rapport van RHDHV 'matig moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een beperkt negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Noordzee is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.
- (-) A9Z-E, NNHNz-E: Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het Noordzeekanaal is volgens het rapport van RHDHV 'matig moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een beperkt negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Water en bodem sturend (WBS)

Zoekgebied Tata-E1 is neutraal beoordeeld (0). De locatie heeft een geschikte bodem voor ruimtelijke ontwikkelingen en een gemiddelde hoogste grondwaterstand van >2 m-mv. Er zijn geen (potentiële) waterbergings- en noodoverloopgebied binnen het zoekgebied. Binnen vrijwel het gehele zoekgebied is geen risico op overstromingen. Er is wel risico op wateroverlast bij hevige neerslag. **Zoekgebied A9Z-E** is negatief beoordeeld (-). De bodem bestaat uit niet tot matig zettingsgevoelig antropogeen materiaal, zand, klei of veen. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt gemiddeld op > 1 m-mv. Het overstromingsrisico is beperkt, maar er is wel een kans op overlast bij hevige regenval. **Zoekgebied NNHNz-E1** is zeer negatief beoordeeld (--). Het zoekgebied ligt in een lage kleipolder met hoge grondwaterstanden en risico op wateroverlast. Het overstromingsrisico is beperkt.

4.2 Regio Zuid-Holland

4.2.1 Beoordeling zoekgebieden Bleiswijk

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-5 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden Bleiswijk

Aspect	Beoordeling zoekgebieden			Toelichting
	BLW-E1	BLW-E2	BLW-E3	
Water-beschikbaarheid				Voor zoekgebieden BLW-E2 en BLE-E3 zijn er waterbronnen beschikbaar met aandachtspunten. Er is geen logische waterbron voor zoekgebied BLW-E1. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(-)	(0)	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(0)	(0)	(0)	Voor alle zoekgebieden geldt dat er geen sprake is van directe of indirecte effecten op Natura 2000-gebieden. In het oosten van zoekgebied BLW-E1 ligt een NNN-strook met beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (relatief korte hersteltijd). Dit NNN-gebied loopt als een ecologische verbindingzone van noord naar zuid. Indien hier een elektrolyser geplaatst wordt, is er sprake van directe aantasting van NNN-gebied met een landschapstype met een korte hersteltijd. Ook is er dan mogelijk sprake van versnippering van leefgebied. Er is voldoende ruimte om bij de inpassing rekening te houden met NNN. De provincie Zuid-Holland kent geen externe werking. In of nabij de andere zoekgebieden liggen geen NNN-, weidevogel- of ganzenrustgebieden (0).

Natuur (zee en grote wateren)	(0)	(0)	(0)	Waterlozing vindt niet plaats op een KRW-waterlichaam of Natura 2000-gebied (zie Bodem en water). Er is geen risico op achteruitgang van een KRW-lichaam of effecten op instandhoudingsdoelen van Natura 2000.
Ruimtelijke kwaliteit en cultuur-historie	(-)	(-)	(-)	Zoekgebied BLW-E1 is negatief (-) beoordeeld, omdat het ligt in een open polderlandschap (Polder de Wilde Veenen) met beschermingscategorie 2. Een elektrolyser tast deze openheid aan. Binnen het zoekgebied is geen mitigatie mogelijk. Er zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. Zoekgebied BLW-E2 is negatief (-) beoordeeld, omdat het ligt een restant van het open polderlandschap (Klappolder) met beschermingscategorie 2. Een elektrolyser tast deze openheid aan. Er zijn ook cultuurhistorische waarden aanwezig (een molenbiotoop). Zoekgebied BLW-E3 is negatief (-) beoordeeld, omdat het ligt in een restant van het open polderlandschap (Zuidplaspolder) met beschermingsregime 2. Een elektrolyser tast deze openheid aan. Er zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. Voor BLW-E2 en BLW-E3 geldt dat er mitigatie mogelijk is door aansluiting te zoeken bij het bestaande productielandschap met kassen/bedrijventerreinen. Echter, door de omvang van de elektrolyser zijn effecten niet volledig te mitigeren.
Externe veiligheid	(0)	(--)	(--)	In Zoekgebied BLW-E1 liggen meerdere te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Het zoekgebied is als neutraal (0) beoordeeld omdat er geen risicobronnen in de omgeving aanwezig zijn en er voldoende ruimte beschikbaar is om rekening te houden met de kwetsbare gebouwen/locaties aangezien ze geclusterd aan een weg liggen. In zoekgebied BLW-E2 is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig. Op meerdere plekken in zoekgebied BLW-E2 kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen. De fysieke ruimte is beperkt, maar deze is voldoende voor de vestiging van een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser aangezien er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. De beoordeling van de elektrolyser is zeer negatief (--) aangezien er meerdere kwetsbare gebouwen/locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. In zoekgebied BLW-E3 is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Er kan er op meerdere plekken sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen of risico bedrijven. Dit is een risico voor een de elektrolyser. De elektrolyser is ook een risicobron voor de omgeving, met name voor de kwetsbare gebouwen/locaties. De fysieke ruimte is beperkt, maar deze is voldoende voor de vestiging van een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte. De aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser aangezien er een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. De beoordeling van de elektrolyser is zeer negatief (--) omdat er meerdere kwetsbare gebouwen/locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.
Geluid	(0)	(--)	(--)	Zoekgebied BLW-E1 bestaat volledig uit agrarisch gebied en in het zoekgebied zijn verschillende geluidgevoelige gebouwen aanwezig (in de vorm van lintbebouwing). Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, resteert er voldoende geluidruimte voor een elektrolyser in het oostelijk deel van het zoekgebied. Het zoekgebied is daarom neutraal (0) beoordeeld. Zoekgebied BLW-E2 en zoekgebied BLW-E3 bestaan gedeeltelijk uit agrarisch gebied met daarnaast ook bedrijvigheid in de vorm van glastuinbouw. In en rond het zoekgebied zijn verschillende geluidgevoelige gebouwen aanwezig. Rekening houdend

				met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, resteert er geen geluidruimte voor een elektrolyser. De zoekgebieden zijn daarom zeer negatief (--) beoordeeld. Gezien het grote aantal geluidgevoelige gebouwen lijkt het onwaarschijnlijk dat er door het toepassen van mitigerende maatregelen voldoende geluidruimte kan worden gecreëerd.
Overige gebruiksfuncties	(-)	(-)	(-)	In zoekgebied BLW-E1 is er voldoende ruimte, maar de aanwezigheid van middenspanning, hoogspanning en een beschermingszone van een waterkering geven het zoekgebied een negatieve beoordeling (-). Tijdens de aanlegfase zal er invloed zijn op wonen & werken, zeker gezien de aanwezigheid van het nabijgelegen Moerkapelle en andere lintbebouwing. De agrarische aard van het zoekgebied (akkerbouw) is ook een aandachtspunt voor het zoekgebied. In Zoekgebied BLW-E2 lijkt er ruimte aanwezig te zijn, maar vanwege de aanwezigheid van buisleidingen en bebouw is dit zoekgebied als negatief (-) beoordeeld. De agrarische aard van het zoekgebied (akkerbouw en glastuinbouw) is een extra aandachtspunt. Tijdens de aanlegfase zal er ook invloed zijn op wonen & werken vanwege de nabijheid van Bleiswijk. Zoekgebied BLW-E3 is als negatief (-) beoordeeld vanwege de aanwezigheid van veel kabels, midden- en hoogspanningskabels. De agrarische aard van het gebied is een extra aandachtspunt (akkerbouw en glastuinbouw). De invloed op wonen is ook een aandachtspunt vanwege de nabije aanwezigheid van Moerkapelle.

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-6 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-6 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden - Bleiswijk

Waterbron	Beschrijving	BLW-E1	BLW-E2	BLW-E3
Zeewater	De zee ligt niet in de buurt van de elektrolyser zoekgebieden.			
Brak oppervlaktewater	Er is geen brakwaterbron in de buurt van de zoekgebieden.			
Zoet oppervlaktewater	Het debiet van de Rotte varieert afhankelijk van de weersomstandigheden en het seizoen. Over het algemeen heeft de Rotte een gemiddelde afvoer van ongeveer 2,5 m ³ /s. In periodes van hevige regenval kan de afvoer echter aanzienlijk toenemen, terwijl deze in drogere periodes kan afnemen. Uitgaande van minimaal 10% beschikbaarheid van het debiet van de Rotte bij periodes van droogte is er niet voldoende water beschikbaar voor zowel gesloten als doorstroomkoeling bij een elektrolyser van 1 GW (nodig is 0,29 m ³ /s voor 1GW bij gesloten koeling).			
Effluent RWZI	De hydraulische capaciteit van de DWA (droogweerafvoer) van de RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) locatie Waddinxveen Randenburg is 423 m ³ /u. Dit is al te weinig voor gebruik van de elektrolyser (nodig is 897 m ³ /u voor 1GW bij gesloten koeling). De hydraulische capaciteit van de DWA van de RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) locatie Kortenoord is 1.450 m ³ /u. Dit is voldoende voor een 1GW elektrolyser met gesloten koeling. Dit RWZI ligt echter wel op een afstand van ca 7,5 km van zoekgebieden BLW-E2 en BLW-E3 en op meer dan 10 km afstand van zoekgebied BLW-E1. Doorstroomkoeling is niet mogelijk vanuit beide RWZI-locaties.			

Uit de tabel blijkt dat RWZI Kortenoord de enige logische waterbron is voor een elektrolyser op locaties BLW-E2 en BLW-E3. Er is geen logische waterbron voor een elektrolyser in zoekgebied BLW-E1.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van RWZI-water voor een elektrolyser in zoekgebieden BLW-E2 en BLW-E3, waarbij geloosd wordt op het oppervlaktewater, is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit: (0) Er worden neutrale effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit van het oppervlaktewater voorzien bij gebruik van de elektrolyser.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (-) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het oppervlaktewater is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Water en bodem sturend (WBS)

De drie zoekgebieden zijn neutraal (0) tot negatief (-) beoordeeld. De overstromingskans binnen alle zoekgebieden is 'zeer klein', er liggen geen water (potentiële) waterbergings- en noodoverloopgebieden binnen de zoekgebieden, en binnen alle zoekgebieden is de bodem matig geschikt (klei) voor ruimtelijke ontwikkelingen. Binnen zoekgebieden E1 en E3 ligt de gemiddelde hoogste grondwaterstand op minder dan 1 m-mv en binnen zoekgebied E2 op meer dan 1 m-mv. Hierdoor is zoekgebied E2 het meest geschikt voor ontwikkeling en wordt deze neutraal (0) beoordeeld. Zoekgebieden E1 en E3 worden negatief (-) beoordeeld.

4.2.2 Beoordeling zoekgebied Europoort

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-7 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebied Europoort

Aspect	Beoordeling zoekgebied EUP-E1	Toelichting
Water-beschikbaarheid		Er zijn waterbronnen beschikbaar voor zoekgebied EUP-E1. Zie toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(0)	Het zoekgebied ligt niet nabij Natura 2000-gebieden. Er liggen geen NNN-gebieden in het zoekgebied en in Zuid-Holland is geen sprake van externe werking. Er zijn geen ganzenrust- en weidevogelgebieden in de omgeving. De beoordeling is daarom neutraal (0).
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	Water voor een elektrolyser kan onttrokken worden uit en geloosd worden op het KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg. De Nieuwe Waterweg stroomt niet uit op een Natura 2000-gebied. Lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn kan diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot beïnvloeding van chemische en biologische maatlaten (KRW). Daarnaast kan het aanzuigen van water leiden tot doding of verwonding van soorten en kan het baggeren voor het vrijhouden van de waterleiding leiden tot habitataantasting en vertroebeling. Dit kan invloed hebben op biologische deelmaatlaten (KRW). Effecten van lozing zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het zoutgehalte te verlagen. Door de risico's op permanente effecten op een KRW-waterlichaam is de beoordeling zeer negatief (--).

Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(+)	Het zoekgebied behoort tot het Zeehavenlandschap (Omgevingsvisie Zuid-Holland). In dit industriegebied sluit een elektrolyser aan bij de bestaande gebruiks- en belevingswaarde, waardoor inpassing goed mogelijk is (+). Er zijn verder geen landschappelijk/ cultuurhistorisch waardevolle gebieden aanwezig.
Externe veiligheid	(--)	In het zoekgebied is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen/ locaties waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Op meerdere plekken in het zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte is of vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser aangezien er een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. Bij de inpassing van het elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaan sluitingen. De beoordeling van de elektrolyser is daarom zeer negatief (--) aangezien er meerdere kwetsbare gebouwen/locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.
Geluid	(0)	Het zoekgebied bevindt zich op een gezoneerd industrieterrein. De op het gezoneerde terrein beschikbare geluidruimte is waarschijnlijk voldoende voor de inpassing van een elektrolyser. Dit dient echter nader door de zonebeheerder te worden getoetst. Fysieke ruimte is een aandachtspunt.
Overige gebruiks-functies	(-)	Het zoekgebied EUP-E1 betreft een vol industrieterrein. Het zoekgebied is als negatief beoordeeld (-) vanwege de aanwezigheid van veel kabels, leidingen en spoorwegen. Herstructurering van het industrieterrein is noodzakelijk voor de inpassing van een elektrolyser. Tijdens de aanlegfase kan er ook overlast zijn voor werkverkeer vanwege een toename in verkeerstromen in de Europort.

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-8 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-8 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden - Europort

Waterbron	Beschrijving	EUP-E1
Zeewater	Gebruik van zeewater (zowel gesloten als doorstroomkoeling) is mogelijk afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied. De zee ligt tussen de 1 en 10 km afstand van het zoekgebied. Zeewater is daarmee beschikbaar voor de elektrolyser en koeling. Voor inzet van zeewater als doorstroomkoeling is nabijheid van zeewater binnen 1 km gewenst. Of dit haalbaar is, is afhankelijk van de exacte locatie van de productielocatie.	
Brak oppervlaktewater	De Nieuwe Waterweg stroomt door Rotterdam. Dit is een brak oppervlaktewater door de indringing van zeewater. Een groot deel van het water van de Rijn dat Nederland binnenkomt stroomt bij Rotterdam naar zee. De grote afvoer zorgt ervoor dat er zo min mogelijk zeewater kan binnendringen. De minimale afvoer van de Nieuwe Waterweg bedraagt in de huidige zomersituatie 450 – 800 m ³ /s. Voor de elektrolyser is 0,08 m ³ /s in 2030 tot 0,27 m ³ /s in 2050 nodig. Dit is zo'n klein deel van de zomerafvoer (0,006%) dat er geen problemen met de mogelijke	

	waterbeschikbaarheid worden verwacht. Ook voor een gesloten koelsysteem (0,45-1,48 m ³ /s) is mogelijk voldoende water beschikbaar. Verwacht wordt in 2050 dat 23 m ³ /s nodig zal zijn voor doorstroomkoeling. Dit is ca. 5% van de huidige zomerafvoer. Brak oppervlaktewater vanaf de Nieuwe Waterweg is daarmee een logische bron.	
Zoet oppervlaktewater	Er is geen zoet oppervlaktewater nabij het zoekgebied.	
Effluent RWZI	Er zijn meerdere RWZI's in de regio gelegen, afhankelijk van de precieze locatie binnen het zoekgebied. Voor Europoort geldt dat RWZI Nieuwe Waterweg (890 m ³ /uur) en RWZI Hellevoetsluis (812 m ³ /uur) vermoedelijk niet genoeg effluent leveren voor de elektrolyser en gesloten koeling (nodig is 897 m ³ /u voor 1GW). RWZI Oostvoorne (237 m ³ /uur) kan onvoldoende leveren voor de elektrolyser en gesloten koeling. Verder is RWZI Groote Lucht (2.550 m ³ /uur) een optie. Deze kan water voor elektrolyser en een gesloten koelwatersysteem leveren. RWZI Rozenburg ligt ook nabij, maar is echter te klein (147 m ³ /uur). Kortom, enkel RWZI Groote Lucht is een optie voor gesloten koelsysteem elektrolyser van 1GW. Deze ligt echter wel op 6,5 tot 17 km afstand van het zoekgebied.	

Uit de tabel blijkt dat de Noordzee, Nieuwe Waterweg en RWZI-effluent logische waterbronnen zijn voor een elektrolyser in zoekgebied EUP-E1.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zeewater voor een elektrolyser in zoekgebied EUP-E1 is de beoordeling, bij lozing op de Noordzee of de Nieuwe Waterweg, als volgt:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0) Door de omvang van de Noordzee zal bij zowel een doorstroom- als gesloten koelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit van de Noordzee.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (0 tot -) Door de omvang van de Noordzee zal zowel bij een gesloten- als doorstroomkoelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit van de Noordzee. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Nieuwe Waterweg is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Bij het gebruik van brak oppervlaktewater (Nieuwe Waterweg) voor een elektrolyser in zoekgebied EUP-E1 is de beoordeling, bij lozing op de Nieuwe Waterweg, als volgt:

- Verandering oppervlaktewaterkwantiteit: (0) Door het relatief geringe waterverbruik in relatie tot de afvoer van de Nieuwe Waterweg wordt er een neutraal effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.
- Verandering oppervlaktewaterkwaliteit: (-) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Nieuwe Waterweg is volgens het rapport van RHDHV 'uitdagend te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Bij het gebruik van RWZI-water voor een elektrolyser in zoekgebied EUP-E1, waarbij geloosd wordt op het oppervlaktewater (Nieuwe Waterweg), is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit: (0) Door het relatief geringe waterverbruik in relatie tot de afvoer van de Nieuwe Waterweg wordt er een neutraal effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (0) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het oppervlaktewater is volgens het rapport van

RHDHV 'matig moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Water en bodem sturend (WBS)

Zoekgebied EUP-E is neutraal beoordeeld (0). De locatie heeft een geschikte bodem voor ruimtelijke ontwikkelingen (Niet zettingsgevoelig Antropogeen materiaal) en een gemiddelde hoogste grondwaterstand van >2 m-mv. Er zijn geen (potentiële) waterbergings- en noodoverloopgebied binnen het zoekgebied. Binnen vrijwel het gehele zoekgebied is er een extreem tot zeer kleine kans op overstromingen (<1/30.000 tot 1/3.000). Op enkele locaties binnen dit grote zoekgebied is er een middelgrote kans op een overstroming (1/30 tot 1/300). Verder is er ook risico op wateroverlast bij hevige neerslag op een aantal locaties.

4.3 Regio Noord-Brabant

4.3.1 Beoordeling zoekgebied Moerdijk

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-9 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebied Moerdijk

Aspect	Beoordeling zoekgebied MRK-E	Toelichting
Water-beschikbaarheid		Er zijn waterbronnen beschikbaar met aandachtspunten voor zoekgebied MRK-E. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(-)	Het zoekgebied grenst aan Natura 2000-gebied Hollands Diep, beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Er kan sprake zijn van verstoringseffecten. Een elektrolyser kan buiten de 1.400 meter verstoringcontour geplaatst worden, maar daarmee is de elektrolyser verder verwijderd van de waterbron. Langs de randen van het zoekgebied liggen diverse NNN-gebieden met beheertypen N16.04 Vochtig bos met productie, N16.03 Droog bos met productie, N12.01 Bloemendijk en N12.01 Kruiden- en faunairijk grasland. De provincie Noord-Brabant kent externe werking. Aangezien de gebieden langs de randen liggen, is het onwaarschijnlijk dat er sprake zal zijn van directe aantasting. Wel kunnen er indirecte effecten optreden. Er liggen geen ganzenrust- en foerageergebieden in de omgeving. Omdat er waarschijnlijk indirecte effecten optreden op een Natura 2000-gebied en NNN-gebieden, is de beoordeling negatief (-).
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	Water kan onttrokken worden uit en geloosd worden op Natura 2000-gebied Hollands Diep (vogel- en habitatrichtlijn) en KRW-lichaam Haringvliet Oost (zie Bodem en water). Het aanzuigen van water kan leiden tot doding of verwonding van soorten en kan het baggeren voor het vrijhouden van de waterleiding leiden tot habitataantasting en vertroebeling. Effecten van het onttrekken van water zijn gedeeltelijk te mitigeren door bijvoorbeeld een visretoursysteem te gebruiken. Lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn kan diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats (Natura 2000) en de beïnvloeding van chemische en biologische maatlaten (KRW). Met name het structureel lozen van zoute brijn op dit zoete oppervlaktewater is een groot knelpunt. Effecten zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het te lozen water te behandeld om schadelijke stoffen te verwijderen, maar door de mogelijke permanente effecten is de beoordeling zeer negatief (--).
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(+)	Het zoekgebied ligt grotendeels in een industriegebied waarbij een elektrolyser aansluit bij de bestaande gebruiks- en belevingswaarde, waardoor inpassing goed mogelijk is (+). Langs de randen van het gebied is de ruimtelijke inpassing een aandachtspunt. Er zijn verder geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden aanwezig.

Externe veiligheid	(--)	In het zoekgebied is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen/locaties waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Op meerdere plekken in het zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Daarnaast vormen op een aantal plekken binnen het zoekgebied ook windturbines en hoogspanningsleidingen een risico voor een elektrolyser. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte is of vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelaan sluitingen op de elektrolyser. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. Bij de inpassing van het elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaan sluitingen. De beoordeling van de elektrolyser is daarom zeer negatief (--) aangezien er meerdere kwetsbare gebouwen/locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. Een extra aandachtspunt is de mogelijke ligging van en primaire en regionale kering binnen het brandaandachtsgebied.
Geluid	(-)	Het zoekgebied bevindt zich op een gezoneerd industrieterrein. Er is beperkte geluidsruijme beschikbaar voor de inpassing van een elektrolyser. De exacte locatie van de elektrolyser binnen het industrieterrein is van belang voor de beschikbare geluidsruijme
Overige gebruiksfuncties	(-)	Zoekgebied MRK-E betreft een groot havengebied/industrieterrein. Het zoekgebied is als negatief (-) beoordeeld vanwege de aanwezigheid van veel kabels, buisleidingen, windmolens, hoogspanningsverbindingen en spoorwegen. Ook ligt er een primaire kering en boezemkering inclusief beschermingszones in het zoekgebied. Een herstructurering van het industrieterrein is noodzakelijk voor de inpassing van een elektrolyser. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van hinder voor werkverkeer naar Moerdijk vanwege de toename in het aantal verkeersbewegingen.

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-10 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-10 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden - Moerdijk

Waterbron	Beschrijving	MRK-E
Zeewater	Er is geen zout oppervlaktewater in de buurt van het zoekgebied.	
Brak oppervlaktewater	Er is geen brak oppervlaktewater in de buurt van het zoekgebied.	
Zoet oppervlaktewater	Water vanuit het Hollandsch Diep is mogelijk beschikbaar met een afvoer van 30 – 80 m ³ /s in de zomermaanden. Voor de elektrolyser en gesloten koelsysteem is 0,23 m ³ /s nodig. Dit is een klein deel van de zomer afvoer, dus daarom is er mogelijk water beschikbaar hiervoor. Er is waarschijnlijk onvoldoende afvoer in de zomer voor een doorstroomkoelsysteem. Bij een stijgende zeespiegel en verminderde afvoer in de zomer is het Hollandsch Diep op termijn (2050) gevoelig voor verzilting en voor een afname van de afvoer in de zomer.	
Effluent RWZI	Op ca 10 km afstand van Moerdijk ligt RWZI Nieuwveer. De droogweerafvoer is 2.468 m ³ /uur en deze grote RWZI heeft daardoor in potentie genoeg effluent om de	

	elektrolyser en een gesloten koelsysteem te voorzien van water (nodig is 897 m ³ /uur). RWZI Lage Zwaluwe (68 m ³ /u) ligt dichterbij, op 8,5 km, maar heeft niet voldoende afvoer voor de watervraag.	
--	--	--

Uit de tabel blijkt dat het Hollandsch Diep en RWZI-effluent logische waterbronnen zijn voor een elektrolyser in zoekgebied MRK-E.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zoet oppervlaktewater (Hollandsch Diep), waarbij ook geloosd wordt op het Hollandsch Diep, voor een elektrolyser in zoekgebied MRK-E is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0). Door het relatief geringe waterverbruik in relatie tot de afvoer van het Hollandsch Diep wordt er een neutraal effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (-). Het Hollandsch Diep is gevoelig voor achterwaartse verzilting (dit is verzilting die optreedt door stormgebeurtenissen) en is daarom niet altijd beschikbaar. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de het Hollandsch diep is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Lozingen op het Hollands Diep kunnen een potentieel risico vormen voor de waterkwaliteit en de drinkwaterproductie van Evides in de Biesbosch.

Bij het gebruik van RWZI-effluent waarbij ook geloosd wordt op het Hollandsch Diep, voor een elektrolyser in zoekgebied MRK-E is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0). Door het relatief geringe waterverbruik in relatie tot de afvoer van het Hollandsch Diep wordt er een neutraal effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (-). Het Hollandsch Diep is gevoelig voor achterwaartse verzilting (dit is verzilting die optreedt door stormgebeurtenissen) en is daarom niet altijd beschikbaar. Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de het Hollandsch diep is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Lozingen op het Hollands Diep kunnen een potentieel risico vormen voor de waterkwaliteit en de drinkwaterproductie van Evides in de Biesbosch.

Water en bodem sturend (WBS)

Zoekgebied MRK-E is negatief beoordeeld (-). De bodem bestaat uit matig zettingsgevoelig klei. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt gemiddeld op > 1 m-mv. Het overstromingsrisico is beperkt, maar er is wel een kans op overlast bij hevige regenval.

4.3.2 Beoordeling zoekgebieden Geertruidenberg

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-11 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden Geertruidenberg

Aspect	Beoordeling zoekgebieden		Toelichting
	GTB-E1	GTB-E2	

Water- beschikbaarheid			Voor beide zoekgebieden zijn er waterbronnen beschikbaar. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(-)	(-)	Zie toelichting onder de tabel
Natuur (land)	(-)	(-)	Zoekgebied GTB-E1 is een industrieel terrein naast Natura 2000-gebied Biesbosch, beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Een elektrolyser valt op dit terrein altijd binnen de verstoringscontour voor geluid (1.400 meter). Langs de randen van het zoekgebied liggen NNN-gebieden met beheertype N12.01 Bloemendijk met een korte hersteltijd. De provincie Noord-Brabant kent externe werking. Omdat de gebieden deels in het zoekgebied liggen kan er sprake zijn van directe aantasting, maar dit is niet aannemelijk door de ligging langs de randen van het zoekgebied. Omdat er sprake is van indirecte effecten op beschermde gebieden, is de beoordeling negatief (-). Zoekgebied GTB-E2 ligt niet nabij Natura 2000-gebieden, maar er liggen NNN-gebieden in het zoekgebied. Tussen de A59 en een watergang ligt een groot NNN-gebied met beheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Daarnaast ligt nog een strook NNN met beheertype N03.01 Beek en bron. Beide gebieden kunnen niet herstellen na directe aantasting. Er is voldoende ruimte in het zoekgebied om directe aantasting te voorkomen, maar het is waarschijnlijk dat er wel indirecte effecten optreden. De beoordeling is daarom negatief (-).
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	Water kan onttrokken worden uit en geloosd worden op de Amer, tevens Natura 2000 & KRW-gebied Biesbosch (zie Bodem en water). Het aanzuigen van water kan leiden tot doding of verwonding van soorten en kan het baggeren voor het vrijhouden van de waterleiding leiden tot habitataantasting en vertroebeling. Effecten van het onttrekken van water zijn gedeeltelijk te mitigeren door bijvoorbeeld een visretoursysteem te gebruiken. Daarnaast kan lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats (Natura 2000) en de beïnvloeding van chemische en biologische maatlaten (KRW). Met name het structureel lozen van zoute brijn op dit zoete oppervlaktewater is een groot knelpunt. Effecten zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het te lozen water te zuiveren, maar door de mogelijke permanente effecten is de beoordeling zeer negatief (--).
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(-)	(--)	Zoekgebied GTB-E1 ligt grotendeels in een industriegebied (Amercentrale) waarbij een elektrolyser aansluit bij de bestaande gebruiks- en belevingswaarde, waardoor inpassing goed mogelijk is. Er zijn verder geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden aanwezig. De randzones richting de bebouwing van Geertruidenberg en open westrand met water zijn hier wel aandachtspunten voor inpassing. Zoekgebied GTB-E2 is gelegen in een open polderlandschap met cultuurhistorische elementen zoals historische verkaveling en oude dijken met beplanting. Deze landschappelijke karakteristiek staat in schril contrast met de uitstraling en schaal van een elektrolyser.
Externe veiligheid	(-)	(--)	Er zijn geen kwetsbare gebouwen/locaties aanwezig in zoekgebied GTB-E1 . Op meerdere plekken in het zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen en risico bedrijven. De fysieke ruimte is beperkt, maar er is wel voldoende ruimte voor de vestiging van een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte. De aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt voor de kabelansluitingen op de elektrolyser. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelansluitingen. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. In zoekgebied GTB-E2 is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Op meerdere plekken in het

			zoekgebied kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van risico bedrijven of risico infrastructuur. Zuidelijk van de A59 lijkt er voldoende fysieke ruimte voor de inpassing van een elektrolyser, maar zijn er ook meerdere risicobronnen aanwezig. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaan sluitingen. De beoordeling van de elektrolyser is daarom zeer negatief (--) aangezien er meerdere kwetsbare gebouwen/locaties en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.
Geluid	(--)	(0)	In zoekgebied GTB-E1 is al de Amer-centrale aanwezig (steenkool- en biomassa gestookte elektriciteitscentrale). In de huidige situatie is er geen geluidsruijme beschikbaar. Mocht er in de toekomst iets veranderen, komt er mogelijk geluidsruijme beschikbaar. Zoekgebied GTB-E2 bestaat grotendeels uit agrarisch landschap en natuur. De A59 loopt dwars door het zoekgebied, dit beperkt de fysieke ruimte. Er zijn enkele woningen in het zoekgebied. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, resteert er voldoende geluidruimte voor een elektrolyser. De beoordeling is neutraal (0). De fysieke ruimte is een aandachtspunt.
Overige gebruiksfuncties	(--)	(-)	Zoekgebied GTB-E1 betreft een druk industrieterrein. In het zoekgebied zijn boven- en ondergrondse hoogspanningsverbindingen, een beschermingszone van een primaire waterkering en andere bebouwing aanwezig. In de kernzone en beschermingszone van de primaire waterkering is geen bebouwing toegestaan. De aanwezigheid van de Amercentrale (steenkool- en biomassagestookte elektriciteitscentrale) vormt een belemmering voor het plaatsen van een elektrolyser. In zoekgebied GTB-E2 zijn de grootste belemmeringen de aanwezigheid van bovengrondse hoogspanning, en beschermingszone van een primaire waterkering en de A59 die dwars door het gebied loopt. Ten zuiden van de A59 lijkt er wel voldoende ruimte te zijn voor de inpassing van een elektrolyser. De agrarische aard van het gebied (akkerbouw) is wel een aandachtspunt. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van (minimale) invloed op wonen/werken vanwege een toename in het aantal verkeersbewegingen rond de A59.

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-12 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-12 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden - Geertruidenberg

Waterbron	Beschrijving	GTB-E1	GTB-E2
Zeewater	Geertruidenberg ligt op een afstand van 70 km van de zee. Het gebruik van zeewater is daarmee geen logische optie, aangezien dit verder dan 10 km is.		
Brak oppervlaktewater	Geertruidenberg ligt aan de Amer. Dit is het benedenstroomse deel van de Maas. In principe is de Amer een zoet oppervlaktewaterlichaam waar geen verzilting optreedt. Zie verder onder zoet oppervlaktewater. Permanent brak oppervlaktewater is niet binnen een straal van 10 km aanwezig.		
Zoet oppervlaktewater	Water vanuit de Amer is beschikbaar met een afvoer van 15 – 58 m ³ /s in de zomermaanden. Voor een elektrolyser met gesloten koelsysteem is 0,23 m ³ /s nodig. Dit is een klein deel		

	van de zomer afvoer, dus daarom is er mogelijk wel water beschikbaar hiervoor. Eventueel in combinatie met buffering om perioden met lage rivierafvoer te overbruggen. Daarmee is zoet oppervlaktewater een optie voor de elektrolysevraag en een gesloten koelsysteem. De Amer heeft onvoldoende beschikbaarheid voor doorstroomkoeling, aangezien de watervraag dan 1,9 – 6,2 m ³ /s is en de Amer bij lage afvoeren 15 m ³ /s afvoert. Als beoordelingscriterium is 10% van de zomerafvoer gehanteerd.		
Effluent RWZI	In de buurt van Geertruidenberg bevinden zich RWZI Dongemond (1.017 m ³ /uur), RWZI Waspik (99 m ³ /uur) en RWZI Lage Zwaluwe (68 m ³ /uur). De eerste levert genoeg effluent voor de elektrolyser en een gesloten koelsysteem (nodig is 897 m ³ /uur). Deze RWZI ligt in zoekgebied E2 en enkele kilometers van zoekgebied E1. De overige RWZI's leveren niet genoeg water.		

Uit de tabel blijkt dat de Amer en RWZI-effluent logische waterbronnen zijn voor een elektrolyser in de zoekgebieden GTB-E1 en GTB-E2.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zoet oppervlaktewater (de Amer) voor een elektrolyser in zoekgebieden GTB-E1 en GTB-E2 is de beoordeling als volgt bij lozing op het zoete oppervlaktewater:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (-) De Maas is als regenwater rivier kwetsbaar voor lange droge perioden. Door klimaatverandering gaan deze ook vaker voorkomen. Er moet rekening mee gehouden worden dat voor onttrekkingen uit de Maas in de toekomst vaker de verdringingsreeks ingezet zal worden als er een watertekort optreedt. Hierdoor is niet uit te sluitend dat het gebruik van een elektrolyser mogelijk een negatief effect heeft op de oppervlaktewaterkwantiteit.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (-) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het oppervlaktewater is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Bij het gebruik van RWZI-effluent voor een elektrolyser in zoekgebieden GTB-E1 en GTB-E2 is de beoordeling als volgt bij lozing op het zoete oppervlaktewater:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0) Gebruik van het RWZI-water voor elektrolyse en koeling zorgt mogelijk voor een kleiner lozingsdebiet van het RWZI-water op de Amer. Door het relatief geringe waterverbruik in relatie tot de afvoer van de Amer wordt er een neutraal effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (-) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op het oppervlaktewater is volgens het rapport van RHDHV 'zeer moeilijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

In het Haringvliet en de Amer bevinden zich innamepunten voor de drinkwaterproductie van Evides in de Biesbosch. De gevolgen voor de drinkwaterproductie dienen nader te worden onderzocht.

Water en bodem sturend (WBS)

Zoekgebied GTB-E1 is negatief beoordeeld (-). De locatie heeft een geschikte bodem voor ruimtelijke ontwikkelingen (niet zettingsgevoelig Antropogeen materiaal) en een gemiddelde hoogste

grondwaterstand van >2 m-mv. Er zijn geen (potentiële) waterbergings- en noodoverloopegebied binnen het zoekgebied. Binnen het gehele zoekgebied is echter een middelgrote kans op overstromingen (T/30 tot T1/300 via LIWO). Er is wel risico op wateroverlast bij hevige neerslag. **Zoekgebied GTB-E2** is negatief beoordeeld (-). De bodem bestaat uit matig zettingsgevoelig klei. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt gemiddeld op < 1 m-mv. Verder is er een matig overstromingsrisico en er is een kans op overlast bij hevige regenval.

4.4 Regio Zeeland

4.4.1 Beoordeling zoekgebieden Sloegebied

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-13 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden Sloegebied

Aspect	Beoordeling zoekgebieden		Toelichting
	SLG-E1	SLG-E2	
Water-beschikbaarheid			Voor beide zoekgebieden is er een waterbron beschikbaar. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(0)	(-)	Zie toelichting onder de tabel.
Natuur (land)	(-)	(-)	De zoekgebieden liggen beide voor een deel binnen de geluidsverstoringscontour voor N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, tevens de enige geschikte waterbron voor de elektrolyser. Dit N2000-gebied is een belangrijk gebied voor broed- en trekvogels, die verstoord kunnen worden bij de aanleg van een elektrolyser. Er is geen sprake van directe aantasting van het N2000-gebied. SLG-E1 ligt voor een groter deel binnen deze geluidsverstoringscontour (bijna 50% van het zoekgebied) dan SLG-E2, maar voor beide zoekgebieden geldt dat het aannemelijk is dat de elektrolyser in de buurt van de Westerschelde komt te staan (de enige waterbron) waardoor er sprake kan zijn van verstoring. In het zoekgebied SLG-E1 liggen bijna geen NNN-gebieden, alleen aan de zuidoostzijde van het zoekgebied ligt een aantal kleine NNN-gebieden aan de rand van het zoekgebied. Aan de rand van het zoekgebied ligt wel een NNN-gebied van landschapstype bos en park met permanente hersteltijd (N14.03 Haagbeuken- en essenbos). In het zoekgebied SLG-E2 liggen meerdere NNN-gebieden. Binnen dit zoekgebied liggen ook NNN-gebieden van landschapstypen met permanente hersteltijd (zoals N14.03 Haagbeuken- en essenbos). Binnen beide zoekgebieden is voldoende ruimte aanwezig om buiten NNN-gebieden en hun externe werking contour (100 meter) een elektrolyser te plaatsen, en zo directe en indirecte effecten op NNN-gebieden te voorkomen. Aan de oostkant van zoekgebied SLG-E2 ligt een ganzenrustgebied, maar het is onwaarschijnlijk dat de elektrolyser hier komt te staan. Omdat het aannemelijk is dat er in beide zoekgebieden sprake is van indirecte effecten op Natura 2000-gebied, zijn de beoordelingen negatief (-)
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	Water kan onttrokken worden uit en geloosd worden op de Westerschelde (Natura 2000 & KRW), zie Bodem en water. Het aanzuigen van water leiden tot doding of verwonding van soorten en kan het baggeren voor het vrijhouden van de waterleiding leiden tot habitataantasting en vertroebeling. Effecten van het onttrekken van water zijn gedeeltelijk te mitigeren door bijvoorbeeld een visretoursysteem te gebruiken. Lozing van warmte, chemische stoffen en/of zoute brijn kan diverse ecologische effecten hebben die kunnen leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats (Natura 2000) en de beïnvloeding van chemische en biologische maatlaten (KRW). Effecten zijn te mitigeren door bijvoorbeeld het te lozen water te

			behandeld om schadelijke stoffen te verwijderen. Door de risico's op permanente effecten is de beoordeling zeer negatief (--).
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(0)	(--)	Zoekgebied SLG-E1 (Sloegebied) is neutraal beoordeeld (0). Een elektrolyser sluit aan bij het industriële karakter en de bestaande gebruiks- en belevingswaarde van het gebied. Hierbij zijn de randzones van het Sloegebied wel aandachtszones, omdat vanuit de omgeving deze nog wel zichtbaar kunnen zijn en beleefd worden. In zoekgebied SLG-E1 liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden. Zoekgebied SLG-E2 (buitengebied) is zeer negatief beoordeeld (--). De maat en schaal van een elektrolyser afwijkt van het karakteristieke nieuwlandpolderlandschap dat wordt gekenmerkt door een vrijwel puur agrarisch karakter en grootschalige openheid. Binnen het zoekgebied SLG-C2 zijn enkele kleine woonkernen aanwezig ('s Heerenbroek, Nieuwdorp, Borsele). Aansluiting kan gezocht worden bij het bestaande 380kV-station en de kerncentrale ten zuiden van het Sloegebied, maar de gemeente Borsele werkt aan een visie voor een bufferzone langs de Sloerand waardoor een elektrolyser hier minder passend is. Tevens zijn er meerdere cultuurhistorische waarden in het gebied, zoals dijken met bijbehorende dijkbeplanting, (rijksmonumentale) historische boerderijen aanwezig en kenmerkende verkavelingspatronen.
Externe veiligheid	(--)	(0)	Op meerdere plekken in zoekgebied SLG-E1 is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Daarnaast kan er sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Daarnaast vormen op een aantal plekken binnen het zoekgebied ook windturbines en hoogspanningsleidingen een risico voor een elektrolyser. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte is of vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. Bij de inpassing van de elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaansluitingen. De beoordeling is zeer negatief (--), omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen. Voor het grote zoekgebied SLG-E2 geldt dat er een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen en locaties aanwezig is. Er kan echter voldoende afstand gehouden worden tot deze te beschermen gebouwen en locaties. Er kan sprake kan zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Bij de inpassing van het elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaansluitingen. Voor beide zoekgebieden geldt dat de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen (o.a. waterstof) een extra aandachtspunt voor de kabelaansluitingen op de elektrolyser is. Er zal een aantal kruisingen met buisleidingen met gevaarlijke stoffen nodig zijn.
Geluid	(0)	(-)	Zoekgebied SLG-E1 is het gezoneerde industrieterrein Vlissingen-Oost. Hier geldt dat de beschikbare geluidruimte op het gezoneerde terrein waarschijnlijk voldoende is. Het emissiebudget wisselt per kavel: de kavels met de grootste budgetten (65-80 dB(A)/m ²) liggen in het midden en westen van de Sloegebied, de kavels met de kleinste budgetten (50-60 dB(A)/m ²) liggen langs de randen van het Sloegebied. Dit dient nader door de zonebeheerder te worden beoordeeld. In zoekgebied SLG-E1 bevindt zich genoeg ruimte met voldoende afstand tot woningen. De beoordeling is neutraal (0). Zoekgebied SLG-E2 bestaat uit grotendeels agrarisch gebied met veel verspreide woningen en enkele woonkernen. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot nabijgelegen geluidgevoelige gebouwen, zijn er binnen het zoekgebied enkele locaties waar mogelijk voldoende geluidruimte aanwezig is voor een kleine elektrolyser: aan de noordelijke en zuidelijke rand van het Sloegebied en bij de Sloekreek. Bij de Sloerand moet echter ook rekening gehouden worden met de aanwezige windturbines. De beoordeling is negatief (-).

Overige gebruiks-functies	(--)	(0)	<p>Zoekgebied SLG-E1 betreft een groot industrieterrein met havengebonden activiteiten en zware industrie. Er vinden in het gebied al veel nieuwe (energie) ontwikkelingen plaats waardoor er weinig plek is voor nieuwe ontwikkelingen. Dit zorgt voor een zeer negatieve beoordeling (--). Er staan veel windturbines verspreid over het hele gebied, met name langs de Sloerand. Naast veel ondergrondse buisleidingen zijn er ook zowel onder- als bovengrondse hoogspanningsverbindingen aanwezig. Herstructurering van het industriegebied is tevens noodzakelijk voor de inpassing van een elektrolyser. Zoekgebied SLG-E2 betreft grotendeels agrarisch gebied met enkele woonkernen. Er zijn een aantal N-wegen, buisleidingen, bovengrondse hoogspanningsverbindingen en secundaire waterkeringen aanwezig in het zoekgebied maar er is nog voldoende ruimte voor de inpassing van een elektrolyser waardoor het zoekgebied als neutraal (0) is beoordeeld. De agrarische aard van het zoekgebied (akkerbouw) vormt een aandachtspunt voor de inpassing van een elektrolyser. Er kan sprake zijn van tijdelijke hinder voor wonen/werken vanwege de aanwezigheid van meerdere woonkernen in het gebied en de verwachte toename in verkeersstromen. De aanwezigheid van secundaire waterkeringen vormt ook nog een extra aandachtspunt.</p>
----------------------------------	------	-----	--

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-14 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-14 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden - Sloegebied

Waterbron	Beschrijving	SLG-E1	SLG-E2
Zout oppervlaktewater	Zoekgebieden SLG-E1 ligt aan de Westerschelde. Zoekgebied SLG-E2 ligt voor een klein deel aan de Westerschelde, maar voor een groot deel niet. De Westerschelde is een estuarium dat onder invloed van getijde staat. Door het inkomende en uitgaande getij verschilt de samenstelling van het water van meer gelijkend op zeewater tot brak water. De getijdedebieten zijn zeer groot en er is mogelijk voldoende water beschikbaar om uit te onttrekken voor zowel de elektrolyser, als voor koelwater. Er is mogelijk ook voldoende water beschikbaar voor een doorstroomkoelsysteem. Waarbij wel moet worden opgemerkt dat de productielocatie dan vlak bij de Westerschelde gebouwd moet worden, omdat voor doorstroomkoelsystemen de debieten zo groot zijn dat transport over grote afstand niet haalbaar is.		
Brak oppervlaktewater	Er is geen brak oppervlaktewater in de buurt van de zoekgebieden.		
Zoet oppervlaktewater	Er is geen zoet oppervlaktewater in de buurt van de zoekgebieden.		
Effluent RWZI	De dichtstbijzijnde rioolwaterzuivering is de RWZI Walcheren (2.920 m ³ /uur) op 5-10 km (afhankelijk van de daadwerkelijk gekozen locatie van de elektrolyser). Het gemiddelde effluentdebiet (DWA) is voldoende voor zowel de elektrolyser als voor een gesloten koelwater systeem. Een aandachtspunt is wel dat effluent van de RWZI tijdens droge zomers wordt effluent ingezet om het regionale watersysteem aan te vullen ter voorkoming van oxidatie van veen in de ondergrond. Mogelijk tijdens droge zomers een tekort voor elektrolyzers.		

Uit de tabel blijkt dat de Westerschelde en RWZI Walcheren logische waterbronnen zijn voor een elektrolyser.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zout oppervlaktewater (Westerschelde) voor een elektrolyser in zoekgebied SLG-E1 en SLG-E2 is de beoordeling als volgt bij lozing op de Westerschelde:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0) Door de omvang van de Westerschelde zal bij zowel een gesloten- als doorstroom koelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit van de Westerschelde.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (0) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Westerschelde is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een beperkt negatief effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit geldt voor zowel gesloten- als doorstroomkoeling.

Bij het gebruik van RWZI-water voor een elektrolyser in zoekgebied SLG-E1 of SLG-E2, waarbij geloosd wordt op de Westerschelde, is de beoordeling als volgt:

- Beoordeling oppervlaktekwantiteit: (0) Door de omvang van de Westerschelde zal bij gebruik van effluent RWZI-water het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit van de Westerschelde.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (0) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Westerschelde is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Water en Bodem Sturend (WBS)

In het kader van Water en Bodem Sturend is zoekgebied SLG-E1 geschikter voor ruimtelijke ontwikkelingen dan SLG-E2. Het maaiveld binnen zoekgebied E1 is opgehoogd waardoor de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) dieper ligt (>2 m-mv) en de bodem grotendeels uit zand bestaat in plaats van klei. Binnen zoekgebied E2 is de gemiddelde hoogste grondwaterstand hoog en de bodem matig tot slap bestaande uit klei. Het overstromingsrisico is in beide zoekgebieden (zeer) klein. In beide zoekgebieden is bij hevige neerslag wateroverlast. Hierdoor is zoekgebied SLG-E1 neutraal beoordeeld (0) en zoekgebied SLG-E2 negatief (-) beoordeeld.

4.4.2 Beoordeling zoekgebieden Terneuzen

In de onderstaande tabel staat de beoordeling voor de verschillende aspecten voor het thema Milieu & Ruimte. Voor de beoordeling van het aspect Bodem en water is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-15 Beoordeling aspecten thema Milieu & Ruimte zoekgebieden Terneuzen

Aspect	Beoordeling zoekgebieden					Toelichting
	TNZ -E1	TNZ -E2	TNZ -E3	TNZ -E4	TNZ -E5	
Water-beschikbaarheid						Voor zoekgebieden TNZ-E1 en TNZ-E2 is er een waterbron beschikbaar. Voor TNZ-E3, TNZ-E4 en TNZ-E5 ook, maar deze zoekgebieden liggen wel op een grotere afstand dan TNZ-E1 & TNZ-E2. Zie een nadere toelichting onder de tabel.
Bodem en water	(0)	(-)	(-)	(-)	(-)	Zie toelichting onder de tabel.

Natuur (land)	(-)	(-)	(-)	(0)	(0)	<p>Zoekgebieden TNZ-E1 en TNZ-E2 overlappen wel voor een klein gedeelte met N2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, beschermd onder de Vogel- en Habitatrichtlijn. Het is waarschijnlijk niet mogelijk om een elektrolyser volledig buiten de geluidsverstoringscontour te plaatsen, maar met mitigerende maatregelen kunnen verstoringseffecten verder gemitigeerd worden. De rest van de zoekgebieden ligt niet nabij Natura 2000-gebieden. In alle zoekgebieden behalve TNZ-E4 liggen NNN-gebieden. In zoekgebied TNZ-E1 ligt het langs de randen van het gebied, waardoor het aannemelijk is dat er geen directe aantasting plaatsvindt. Voor TNZ-E2, E3 en E5 geldt dat er stroken van NNN door de zoekgebieden heen lopen met beheertype N12.01 Kruiden- en Faunarijk grasland en een relatief korte hersteltijd. Het lijkt mogelijk om directe aantasting te voorkomen omdat de stroken langs de randen van percelen liggen, maar in zoekgebied E3 is de ruimte voor optimalisatie beperkt. In Zeeland geldt externe werking (100m). De zoekgebieden TNZ-E1, E2 en E5 zijn groot genoeg om een elektrolyser buiten deze zone te plaatsen en daarmee indirecte effecten te voorkomen. In zoekgebied TNZ-E3 is de ruimte beperkter. In de omgeving van de Braakman is een groot ganzenrustgebied. Zoekgebieden TNZ-E1 en TNZ-E2 liggen volledig in de geluidsverstoringscontour van het ganzenrustgebied. Door middel van mitigatie en werken buiten de winterrustperiode kunnen effecten van verstoring wel grotendeels worden voorkomen. TNZ-E1, E2 en E3 zijn negatief beoordeeld (-) door de indirecte effecten op Natura 2000-gebied (E1 en E2) en effecten op NNN die mogelijk niet goed te voorkomen/mitigeren zijn (E3). TNZ-E4 en E5 zijn neutraal beoordeeld.</p>
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	<p>Water kan onttrokken worden uit en geloosd worden op de Westerschelde (KRW & Natura 2000). Hiervoor gelden dezelfde aandachtspunten als voor het Sloegebied. Door risico's op permanente effecten is de beoordeling zeer negatief (--).</p>
Ruimtelijke kwaliteit en cultuur-historie	(0)	(--)	(--)	(0)	(0)	<p>Zoekgebied TNZ-E1 is neutraal beoordeeld (0). Het zoekgebied ligt in een deels geïndustrialiseerd landschap. Er zijn mogelijkheden voor inpassing vanwege de bestaande industriële bebouwing en afgeschermd ligging. Er zijn geen cultuurhistorische of aardkundige waarden aanwezig. In zoekgebied TNZ-E2 liggen oude polders, kreken en dijk- en dijkbeplantingen, die van cultuurhistorische en landschappelijke waarde zijn. Deze kenmerkende elementen van het historische landschap kunnen worden aangetast als er een elektrolyser wordt gevestigd in het zoekgebied. Daarnaast omvatten deze zoekgebieden een uitbreiding van industriële activiteiten in het buitengebied, wat leidt tot een verdere aantasting van het polderlandschap. Zoekgebied TNZ-E3 ligt langs de N62 in Nieuwlandpolders. Door ligging in het open polderlandschap (open polderstructuren met dijken), waar een elektrolyser een schril contrast vormt met de schaal van het landschap. Er zijn ook cultuurhistorische waarden aanwezig. TNZ-E2 en E3 zijn daarom zeer negatief beoordeeld (--). Zoekgebied TNZ-E4 is neutraal beoordeeld (0). Het zoekgebied ligt in een deels agrarisch gebied ingeklemd tussen de N62 en industriegebied Sluiskil Oost. Dit gebied heeft deels een industrieel karakter, ook zijn er veel windmolens in het gebied aanwezig. De N62 schermt het zoekgebied af van de omgeving (het ten westen van het zoekgebied gelegen polderlandschap). Een elektrolyser zal een verdere uitbreiding van de industriële gebruiks- en belevingswaarde van het gebied betekenen, de effecten op de ruimtelijke kwaliteit van de bredere omgeving zijn echter beperkt waardoor dit zoekgebied neutraal wordt beoordeeld. In het zoekgebied liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden waar een effect op wordt verwacht. Zoekgebied TNZ-E5 is neutraal beoordeeld (0). Het zoekgebied ligt in het industriegebied Sluiskil. Alhoewel er enkele agrarische percelen aanwezig zijn, is het gebied grotendeels al bebouwd en wordt het gebied gekenmerkt door infrastructuur, kassencomplexen en industriële bebouwing (langs de haven). Een elektrolyser sluit aan bij het bestaande industriële karakter en de bestaande gebruiks- en belevingswaarde van het gebied. In het zoekgebied liggen geen cultuurhistorisch waardevolle gebieden waar een effect op wordt verwacht.</p>
Externe veiligheid	(-)	(-)	(-)	(--)	(--)	Zie toelichting onder de tabel.

Geluid	(0)	(0)	(--)	(0)	(0)	<p>Zoekgebied TNZ-E1 is een zeehaventerrein (Mosselbanken + Valuepark) dat deel uitmaakt van het gezoneerde industrieterrein Dow, Mosselbanken en Logistiek Park. Hiervoor geldt dat er bedrijfsactiviteiten mogen plaatsvinden tot en met maximaal categorie 5.3¹⁰. Op basis hiervan wordt verwacht dat een elektrolyser qua geluid inpasbaar is. Daarom is dit zoekgebied neutraal (0) beoordeeld. Zoekgebied TNZ-E2 bestaat grotendeels uit agrarisch gebied en centraal gelegen een klein bedrijventerrein. Binnen het zoekgebied zijn verschillende geluidgevoelige gebouwen aanwezig. Rekening houdend met de richtafstand van 580 meter tot deze geluidgevoelige gebouwen, resteert er aan de zuidoostzijde van het zoekgebied waarschijnlijk net onvoldoende geluidruimte voor een kleine elektrolyser (-). Met mitigerende maatregelen zoals een akoestisch gunstige indeling en/of oriëntatie van het elektrolyser, geluidreducerende maatregelen aan de maatgevende geluidbronnen en/of het aan de woonbestemming onttrekken van twee tot vier nabijgelegen woningen zou een elektrolyser waarschijnlijk kunnen worden ingepast. Zoekgebied TNZ-E3 is een klein gebied aan de noordzijde van het knooppunt tussen de N61 en N62 en bestaat volledig uit agrarisch gebied. Rekening houdend met de richtafstand tot geluidgevoelige gebouwen is er onvoldoende geluidruimte (--). Met de hiervoor genoemde mitigerende maatregelen kan een elektrolyser waarschijnlijk wel worden ingepast. Zoekgebied TNZ-E4 is als neutraal (0) beoordeeld omdat er voldoende geluidruimte lijkt te zijn in de westelijke hoek van het zoekgebied. Zoekgebied TNZ-E5 is tevens neutraal (0) beoordeeld omdat er voldoende geluidruimte lijkt te zijn in de zuidwestelijke hoek van het zoekgebied.</p>
Overige gebruiksfuncties	(0)	(-)	(-)	(0)	(-)	<p>Zoekgebied TNZ-E1 betreft een industrieel terrein waar genoeg ruimte beschikbaar is voor de inpassing van een elektrolyser, waardoor dit zoekgebied als neutraal (0) is beoordeeld. De aanwezigheid van een waterkering in het noorden van het gebied is wel een aandachtspunt. Zoekgebied TNZ-E2 bestaat grotendeels uit agrarisch gebied (akkerbouw) met enkele woonkernen, wat een aandachtspunt is voor de inpassing van een elektrolyser. Ook is er een beschermingszone van een waterkering aanwezig. De agrarische aard van het zoekgebied (akkerbouw) en de aanwezigheid van een middenspanningsverbinding vormen ook nog extra aandachtspunten, waardoor dit zoekgebied als negatief (-) is beoordeeld. Zoekgebied TNZ-E3 bestaat eveneens grotendeels uit agrarisch gebied. Door het zuiden van het gebied lopen de N61 en de N62. De aanwezigheid van bebouwing en een beschermingszone van een waterkering zijn aandachtspunten voor dit gebied. Dwars door het gebied loopt er ook een middenspanningskabel, waardoor er beperkte mogelijkheden zijn om een elektrolyser van 20ha in te passen. Het zoekgebied daarom negatief (-) beoordeeld. In zoekgebied TNZ-E4 vormt de N62 en de aanwezigheid van buisleidingen en windturbines een belemmering voor een elektrolyser, maar er is voldoende ruimte in het zoekgebied waardoor het als neutraal (0) is beoordeeld. Het gebied wordt in de toekomst een bedrijventerrein voor waar kleinschalige bedrijven in de gemeente Terneuzen geconcentreerd worden. Een belangrijk aandachtspunt is de afstand tot het 380kV-station: alleen als het 380kV-station op de Westenrijkdijk wordt gerealiseerd, is dit zoekgebied mogelijk (in verband met de maximale afstand van 6 km tussen de elektrolyser en het 380kV-station). Zoekgebied TNZ-E5 is negatief (-) beoordeeld vanwege de aanwezigheid van grote zonneparken, spoorwegen, beschermingszones van waterkeringen, meerdere buisleidingen en een hoogspanningsverbinding. De agrarische aard van het gebied (akkerbouw) vormt een extra aandachtspunt. Naast deze punten is er wel voldoende ruimte voor een elektrolyser. Ook hier geldt dat dit zoekgebied alleen mogelijk is als het 380kV-station op de Westenrijkdijk wordt gerealiseerd (in verband met de maximale afstand van 6 km). Voor alle zoekgebieden in Terneuzen geldt dat het een aangewezen helikopter-laagvlieggebied voor defensie is, wat een extra aandachtspunt is voor de inpassing van een elektrolyser.</p>

¹⁰ Zie <https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart/documenten/NL-IMRO-0715-BVIDM-VG99-1/plekinfo>

Toelichting Bodem en water

Waterbeschikbaarheid

In Tabel 4-16 is beoordeeld welke waterbronnen er mogelijk zijn voor elektrolyzers.

- Groene bronnen hebben voldoende debiet en grenzen aan het zoekgebied.
- Oranje bronnen hebben voldoende debiet voor 2030 maar mogelijk niet voor 2050, en/of ze liggen op minder dan ca. 10 km van het zoekgebied.
- Rode bronnen hebben niet voldoende debiet en/of liggen meer dan ca. 10 km van het zoekgebied.

Tabel 4-16 Mogelijke waterbronnen voor elektrolyser-zoekgebieden – Terneuzen

Waterbron	Beschrijving	TNZ-E1	TNZ-E2	TNZ-E3	TNZ-E4	TNZ-E5
Zout oppervlaktewater	2 zoekgebieden liggen aan de Westerschelde en drie zoekgebieden liggen op >10 km van de Westerschelde. Dit is een estuarium dat onder invloed van getijde staat. De Westerschelde is een brak oppervlaktewater met behoorlijk hoge zoutgehaltes. Door het inkomende en uitgaande getij verschilt de samenstelling van het water van meer gelijkend op zeewater tot brak water. De getijdedebieten zijn zeer groot en er is voldoende water beschikbaar om uit te onttrekken voor zowel de elektrolyser, als voor koelwater. Er is ook voldoende water beschikbaar voor een doorstroomkoelsysteem. Waarbij wel moet worden opgemerkt dat de productielocatie dan vlak bij de Westerschelde gebouwd moet worden, omdat voor doorstroomkoelsystemen de debieten zo groot zijn dat transport over grote afstand niet haalbaar is. Voor de drie zoekgebieden die verder van de Westerschelde liggen, is alleen een gesloten koelsysteem realistisch. De Westerschelde is Natura2000 gebied. Hiermee zal rekening moeten worden gehouden bij een mogelijke vergunningsaanvraag.					
Brak oppervlaktewater	Zoekgebieden TNZ-E3, TNZ-E4 en TNZ-E5 liggen aan het Kanaal Gent-Terneuzen. De minimale richtwaarde van zoetwateraanvoer is 13 m ³ /s gemiddeld over twee maanden. Dat werd afgelopen jaren regelmatig niet gehaald. Klimaatverandering zal deze zomerdroogte verergeren. Voor de elektrolyse en gesloten koelwatersysteem is 0,29 m ³ /s nodig. Voor 2050 is er mogelijk niet voldoende water beschikbaar om uit te onttrekken voor zowel de elektrolyser en koelwater.					
Zoet oppervlaktewater	In Zeeuws-Vlaanderen is er geen permanente bron van zoet oppervlaktewater beschikbaar. Het Kanaal Gent-Terneuzen is brak. Door zoute kwel is het water in de polder brak tot zout.					
Effluent RWZI	De dichtstbijzijnde rioolwaterzuivering is de RWZI Terneuzen (663 m ³ /uur) op 5 km (afhankelijk van de daadwerkelijk gekozen locatie van de waterstofproductielocatie). Het gemiddelde effluentdebiet (DWA) is niet voldoende voor elektrolyse en gesloten koeling (nodig is 897 m ³ /uur). Daarbuiten wordt het effluent van RWZI Terneuzen al hergebruikt door DOW Terneuzen.					

Uit de tabel blijkt dat de Westerschelde de enige logische waterbron is voor de zoekgebieden TNZ-E1 en TNZ-E2. Voor de zoekgebieden TNZ-E3, TNZ-E4 en TNZ-E5 is de Westerschelde ook de enige logische waterbron, maar dit is alleen mogelijk met een gesloten koelsysteem.

Verandering oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit

Bij het gebruik van zout oppervlaktewater (Westerschelde) voor een elektrolyser in zoekgebied TNZ-E1 en TNZ-E2 is de beoordeling als volgt bij lozing op de Westerschelde:

- Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit: (0) Door de omvang van de Westerschelde zal bij zowel een gesloten- als doorstroom koelsysteem het te lozen water een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwantiteit van de Westerschelde.
- Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit: (0) Lozing van het gegenereerde brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmtelast op de Westerschelde is volgens het rapport van RHDHV 'mogelijk te lozen' en zou zonder mitigerende maatregelen een neutraal effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit geldt voor zowel gesloten- als doorstroomkoeling.

Water en bodem sturend (WBS)

Zoekgebied TNZ-E1 is neutraal beoordeeld (0). Voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen is dit zoekgebied het meest geschikt in het kader van WBS. Het gebied is grotendeels opgehoogd waardoor de gemiddelde hoogste grondwaterstand op meer dan 1 m-mv ligt en de bodem uit opgehoogd zand bestaat. Er is geen overstromingsrisico maar wel wateroverlast bij hevige neerslag. Er liggen geen noodoverloopgebieden binnen het zoekgebied. **Zoekgebieden TNZ-E2, TNZ-E3, TNZ-E4 en TNZ-E5** zijn negatief beoordeeld (-). De bodem bestaat uit matig zettingsgevoelig klei. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt gemiddeld op < 1 m-mv. Verder is er een matig overstromingsrisico binnen zoekgebied TNZ-E2 en vrijwel geen overstromingsrisico binnen zoekgebieden E3, E4 en E5. Wel is er een kans op overlast bij hevige regenval. Er liggen geen noodoverloopgebieden binnen de zoekgebieden.

Toelichting Externe veiligheid

Het **zoekgebied TNZ-E1** heeft geen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Daarnaast lijkt het zoekgebied ongeschikt om een elektrolyser te plaatsen omdat er niet voldoende ruimte voor lijkt te zijn voor de risicoruimte (cirkelvorm van de risicocontour past niet). Echter, door de terreinvulling iets aan te passen kan het beoogde bedrijfsruimte zeker worden ingepast en is de risicoruimte inpasbaar. De beoordeling van de elektrolyser is daarom negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

Het zoekgebied heeft geen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Daarnaast kan er op meerdere plekken in **zoekgebied TNZ-E2** sprake zijn van overlap met risicocontouren van risico bedrijven. De fysieke ruimte is beperkt, maar als er fysieke ruimte is of vrijkomt binnen het industrieterrein, kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte gevestigd worden. De beoordeling van de elektrolyser is daarom negatief (-) aangezien er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

Het zoekgebied heeft geen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Daarnaast kan er op meerdere plekken in **zoekgebied TNZ-E3** sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. De fysieke ruimte is ook beperkte, maar voldoende om een elektrolyser in te passen. De aanwezigheid van buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt. De beoordeling van de elektrolyser is negatief (-) omdat er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

In **zoekgebied TNZ-E4** is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Daarnaast kan op meerdere plekken sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Er is beperkte fysieke ruimte, maar wel voldoende voor de inpassing van een elektrolyser. De aanwezigheid van buisleidingen met gevaarlijke stoffen is weer een extra aandachtspunt. Er moet ook rekening gehouden worden met de afstand tot de windturbines, omdat ze een kansverhogend effect op faalscenario's van de elektrolyser kunnen hebben. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet ook rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten. De beoordeling van de elektrolyser is daarom zeer negatief (--) aangezien er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

In **zoekgebied TNZ-E5** is een groot aantal te beschermen kwetsbare gebouwen waarmee rekening gehouden moet worden. Als deze kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied van de elektrolyser liggen, kan het groepsrisico toenemen en kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om het groepsrisico te beperken. Daarnaast kan er op meerdere plekken sprake zijn van overlap met risicocontouren van buisleidingen, risico bedrijven of risico infrastructuur. Daarnaast vormen op een aantal plekken binnen het zoekgebied ook windturbines en hoogspanningsleidingen een risico voor een elektrolyser. De fysieke ruimte is beperkt, maar voldoende voor de vestiging van kan een elektrolyser met de daaraan gekoppelde risicoruimte. De aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een extra aandachtspunt. Bij de inpassing van de elektrolyser moet ook rekening gehouden worden met (afstand tot) de windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten, ook voor de kabelaan sluitingen. De beoordeling van de elektrolyser is daarom zeer negatief (--) aangezien er meerdere aandachtspunten en risicobronnen in het zoekgebied liggen, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen getroffen moeten worden om een elektrolyser in te passen.

5 Conclusie

5.1 Landelijke conclusies

Op basis van de RHDHV-studie en de locatie-specifieke analyse in dit rapport, kan het volgende geconcludeerd worden over waterbeschikbaarheid:

- **Locaties aan of nabij de kust: Tata, Europoort, Sloegebied, Terneuzen, NNHN-zuid en A9 Zuid.** Op deze locaties is water beschikbaar uit de Noordzee, grote binnenwateren of grote kanalen. Een elektrolyser op het Tata-terrein kan water uit de Noordzee halen. In Noord-Holland kunnen de locaties A9 Zuid en NNHNz brak water uit het Noordzeekanaal halen. Voor het Sloegebied en Terneuzen is brak water uit de Westerschelde de meest logische waterbron, en voor Europoort is dat de Nieuwe Waterweg. De waterbeschikbaarheid in deze bronnen is volgens het RHDHV-onderzoek ruim voldoende voor elektrolyzers met een gesloten- of doorstroomkoelsysteem. Dit zijn de meest kansrijke zoekgebieden vanuit het oogpunt van waterbeschikbaarheid. Afstand tot de waterbron is daarbij wel een aandachtspunt.
- **Locaties met zoetwateraanvoer via een rivier: Geertruidenberg en Moerdijk.** Voor deze aansluitlocaties zijn respectievelijk de rivieren Amer en Hollandsch Diep de meest logische waterbronnen, in combinatie met RWZI-effluent. Voor beide rivieren geldt dat er voldoende water is voor een gesloten koelsysteem, maar in droge zomermaanden is er waarschijnlijk niet voldoende water voor een doorstroomkoelsysteem. De afvoer van het Hollandsch Diep is vele malen groter dan van de Amer, waardoor de waterbeschikbaarheid bij Moerdijk groter is dan bij Geertruidenberg. Het voordeel van Geertruidenberg is weer dat het verder landinwaarts ligt en een kleiner risico loopt op verzilting ten opzichte van Moerdijk.
- **Locaties met zoetwateraanvoer via een kanaal of meer: NNHNn.** In de Kop van Noord-Holland kan een elektrolyser water het IJsselmeer en afwaterende watergangen zoals het IJsselmeer halen. Ook hiervoor geldt dat er doorgaans genoeg water is voor een gesloten koelsysteem, maar wel minder dan in de rivieren. Daarnaast geldt ook dat er in de zomer zoetwatertekorten ontstaan. Er zijn vele partijen afhankelijk van de zoetwatervoorziening via het IJsselmeer. Voor NNHNn geldt dat RWZI-effluent een aanvullende waterbron is.
- **Locaties landinwaarts: Bleiswijk.** Op deze locaties is de keuze in bronnen beperkt tot RWZI-effluent voor een gesloten koelwatersysteem, waardoor de locaties zeer kwetsbaar zijn voor voldoende waterbeschikbaarheid. Daarnaast is de afstand tot de RWZI een groot aandachtspunt.

Voor de meeste zoekgebieden is water mogelijk beschikbaar voor een elektrolyser met doorstroomkoeling of een gesloten koelsysteem. Het zoekgebied BLW-E1 lijkt op voorhand ongeschikt vanwege de waterbeschikbaarheid. Mogelijk kan er wel een luchtgekoelde elektrolyser geplaatst worden. Luchtkoeling verbruikt geen water, maar vereist veel meer energie en ruimte om de opgewekte warmte af te koelen. Er is wel water nodig voor het elektrolyse-proces. Uit de beoordeling blijkt ook dat er in de meeste gevallen negatieve effecten te verwachten zijn op de waterkwaliteit van oppervlaktewater door de lozing van brijn, koelwaterspui, afvalwater en warmte.

Lozen op een KRW-waterlichaam is daarbij een belangrijk aandachtspunt. Uitgangspunt van de KRW is dat er geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water mag plaatsvinden. Of de achteruitgang tijdelijk of permanent is, is daarbij niet relevant. Structurele lozing van koelwater, zoute brijn of chemicaliën kan leiden tot beïnvloeding van chemische en biologische

deelmaatlaten. Er is een groot risico dat lozing van warmte, zoute brijn of chemicaliën op KRW-lichaam leidt tot tijdelijke of permanente achteruitgang van de chemische maatlaten. Voor de chemische maatlaten is dit afhankelijk van de stof, of er al een overschrijding van de norm is en de hoogte van de achtergrondconcentratie (om te bepalen of de norm niet al bijna overschreden wordt). In een projectprocedure moet dit verder onderzocht worden. De meeste zoekgebieden liggen aan een KRW-waterlichaam, waardoor ze zeer negatief (--) beoordeeld zijn voor Natuur op zee en grote wateren. Voor permanente effecten is de kans ook groter dat er significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen (N2000) zijn. Voor beide wettelijke kaders geldt dat in een vervolgfase door de initiatiefnemer gekeken zal moeten worden welke maatregelen genomen kunnen worden om deze effecten te beperken, zoals het behandelen van het water of het afvoeren naar een RWZI.

Landelijk gezien is er voor een aantal milieuaspecten grote verschillen in de beoordeling. Voor het milieuaspect Ruimtelijke kwaliteit is er groot onderscheid tussen de zoekgebieden die liggen in een open polderlandschap of cultuurhistorisch waardevol gebied, en zoekgebieden die op of aanpalend aan industriegebieden liggen. De zoekgebieden op of nabij industriegebieden worden positiever beoordeeld, maar hier is vaak de uitdaging om voldoende fysieke ruimte te vinden in de huidige situatie.

Externe veiligheid is een belangrijk aandachtspunt voor veel zoekgebieden. Bijna alle zoekgebieden voor elektrolyzers zijn als negatief of zeer negatief beoordeeld op dit aspect. Een grootschalige elektrolyser van 20 hectare met een aandachtgebied van 200 m overlapt al snel met kwetsbare gebouwen, met infrastructuur of met risicocontouren van risicobedrijven en andere risicobronnen. In veel zoekgebieden zullen er maatregelen genomen moeten worden om het inpasbaar te maken.

In Noord-Holland zijn alle zoekgebieden voor de aansluitlocaties NNHN-noord en NNHN-zuid (behalve NNHN-E1e) negatiever beoordeeld voor Water en bodem sturend dan in de andere regio's en andere locaties in Noord-Holland. Dit komt vooral door de slappe bodemsoorten en de grote inundatiediepte in deze regio.

De beoordeling voor Geluid laat zien dat sommige zoekgebieden in de huidige situatie geen geluidruimte hebben, omdat er veel geluidgevoelige objecten zijn of er geen geluidruimte is op het industrieterrein, waar ook geen mogelijkheid is tot mitigatie. Deze gebieden lijken op voorhand niet geschikt voor een elektrolyser. Dit gaat om de zoekgebieden NNHN-E1b en E1e, TATA-E, BLW-E2 en E3, GTB-E1 en TNZ-E3. Voor de gebieden TATA-E, BLW-E2, BLW-E3 en GTB-E1 geldt wel dat er met een grootschalige transformatie in de toekomst geluidruimte vrij kan komen. Voor BLW-E2 en E3 moet daarbij opgemerkt worden dat het onwaarschijnlijk is dat er voldoende geluidgevoelige objecten weggehaald kunnen worden om voldoende geluidruimte te creëren.

5.2 Conclusies Noord-Holland

In Tabel 5-1 zijn de effectbeoordelingen voor de regio Noord-Holland weergegeven. In Noord-Holland Noord zijn het IJsselmeer inclusief afwaterende watergangen en RWZI-effluent de enige waterbronnen, maar waterbeschikbaarheid en afstand tot deze bronnen zijn aandachtspunten. In Noord-Holland Zuid is er voldoende water beschikbaar uit het Noordzeekanaal. Binnen de regio Noord-Holland lijkt NNHN-E1a het minst negatief beoordeeld. Alle andere zoekgebieden hebben twee of drie zeer negatieve (--) beoordelingen.

Water en bodem sturend is voor alle zoekgebieden behalve NNHN-E1e, TATA-E en A9-E zeer negatief beoordeeld (--). Dit komt met name door de slappe bodemsoorten (voornamelijk klei en veen) en de grote inundatiediepte. Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie is zeer negatief (--) beoordeeld voor zoekgebieden NNHN-E1c en E1e vanwege de ligging in een onbebouwd, grootschalig agrarisch gebied met cultuurhistorische waarden, waar de ruimtelijke inpassing lastig is. De andere zoekgebieden liggen dichterbij of op bedrijventerreinen, waardoor ze minder negatief zijn beoordeeld.

TATA-E, A9Z-E en NNHNz-E hebben zeer beperkte ruimte voor een elektrolyser van 20 hectare, waardoor ze zeer negatief (--) zijn beoordeeld voor Overige gebruiksfuncties. Voor NNHN-E1b en E1e is geluid zeer negatief (--) beoordeeld en lijkt het niet mogelijk om voldoende geluidruimte te creëren met mitigerende maatregelen. TATA-E is ook zeer negatief (--) beoordeeld voor geluid, maar met een grootschalige transformatie van het terrein is het aannemelijk dat er geluidbronnen weggaan en is er mogelijk wel ruimte. Vanwege de beperkte ruimte en aanwezige risicobronnen zijn NNHN-E1b en E1c zeer negatief beoordeeld voor externe veiligheid. Externe veiligheid is ook een aandachtspunt in zoekgebied A9Z-E door het grote aantal kwetsbare gebouwen langs de randen van het gebied. Voor alle zoekgebieden in Noord-Holland Zuid geldt dat er mogelijk sprake is van lozing van koelwater, brijn en chemische stoffen op een KRW-waterlichaam, wat kan leiden tot achteruitgang (--). Dit is een belangrijk aandachtspunt voor een vervolprocedure.

Tabel 5-1 Regionale conclusies Noord-Holland

Aspect	Beoordeling zoekgebieden							
	NNHN-E1a	NNHN-E1b	NNHN-E1c	NNHN-E1d	NNHN-E1e	TATA-E	A9Z-E	NNHNz-E
Water beschikbaarheid								
Bodem en water	(--)	(--)	(--)	(--)	(-)	(0)	(-)	(--)
Natuur (land)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(-)	(-)	(-)
Natuur (zee en grote wateren)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(--)	(--)	(--)
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(-)	(-)	(--)	(-)	(--)	(0)	(-)	(-)
Externe veiligheid	(0)	(--)	(--)	(-)	(-)	(-)	(--)	(-)
Geluid	(0)	(--)	(-)	(-)	(--)	(--)	(0)	(0)
Overige gebruiksfuncties	(0)	(0)	(0)	(-)	(0)	(--)	(--)	(--)

5.3 Conclusies Zuid-Holland

In Tabel 5-2 zijn de effectbeoordelingen voor de regio Zuid-Holland weergegeven. In zoekgebied BLW-E1 is er geen logische waterbron beschikbaar waardoor dit zoekgebied op voorhand niet geschikt lijkt voor de inpassing van een elektrolyser met waterkoeling. Voor BLW-E2 en E3 is RWZI Kortenoord de enige logische waterbron (voor een gesloten koelsysteem), met als aandachtspunt de afstand tot de elektrolyser. Zoekgebied EUP-E1 lijkt op voorhand het meest geschikt vanwege de aanwezigheid van een geschikte waterbron (Nieuwe Waterweg) en de minst negatieve beoordeling. Lozing op een KRW-waterlichaam blijft daarbij een belangrijk aandachtspunt dat in een vervolprocedure verder onderzocht moet worden. Het aspect Externe veiligheid is een belangrijk aandachtspunt omdat de fysieke ruimte zeer beperkt is en er veel kwetsbare gebouwen en risicobronnen in het zoekgebied aanwezig zijn, zoals buisleidingen met gevaarlijke stoffen,

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

risicobedrijven of andere risico-infrastructuur. Dit geldt ook voor de zoekgebieden BLW-E2 en BLW-E3. Voor BLW-E2 en BLW-E3 geldt ook dat er geen geluidruimte beschikbaar is vanwege de nabijheid van geluidgevoelige gebouwen en glastuinbouw. Het is onwaarschijnlijk dat er met een grootschalige transformatie voldoende geluidruimte gecreëerd worden, omdat er veel geluidgevoelige objecten liggen.

Tabel 5-2 Regionale effectbeoordeling Zuid-Holland

Aspect	Beoordeling zoekgebieden			
	BLW-E1	BLW-E2	BLW-E3	EUP-E1
Water Beschikbaarheid				
Bodem en water	(-)	(0)	(-)	(-)
Natuur (land)	(0)	(0)	(0)	(0)
Natuur (zee en grote wateren)	(0)	(0)	(0)	(--)
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(-)	(-)	(-)	+
Externe veiligheid	(0)	(--)	(--)	(--)
Geluid	(0)	(--)	(--)	(0)
Overige gebruiksfuncties	(-)	(-)	(-)	(-)

5.4 Conclusies Noord-Brabant

In Tabel 5-3 zijn de effectbeoordelingen voor de regio Noord-Brabant weergegeven. In alle zoekgebieden lijken geschikte waterbronnen te zijn voor een gesloten koelsysteem, maar voor het zoekgebied in Moerdijk en het zoekgebied GTB-E1 is waterbeschikbaarheid een aandachtspunt. Als er op beide locaties een elektrolyser wordt gerealiseerd, is de gezamenlijke watervraag ook een mogelijk risico als er oppervlaktewater gebruikt wordt. In een eventuele vervolgfase kan naar alternatieven waterbronnen gekeken worden, zoals restwaterstromen van bedrijven op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Voor alle zoekgebieden geldt dat er mogelijk sprake is van lozing van koelwater, brijn en chemische stoffen op een KRW-waterlichaam, wat kan leiden tot achteruitgang (--). Dit is een belangrijk aandachtspunt voor een vervolprocedure.

Zoekgebied GTB-E1 is zeer negatief (--) beoordeeld voor het aspect Overige gebruiksfuncties vanwege de aanwezigheid van de Amer-centrale (steenkool- en biomassagestookte elektriciteitscentrale). Er is in de huidige situatie ook geen geluidruimte (--). Zolang de Amer-centrale actief is, is de plaatsing van een elektrolyser in dit zoekgebied niet mogelijk. Als er een grootschalige transformatie plaatsvindt waarbij er fysieke ruimte en geluidruimte vrijkomt, zou er wel een elektrolyser geplaatst kunnen worden. Voor MRK-E en GTB-E2 is het aspect Externe Veiligheid een belangrijk aandachtspunt, vanwege de aanwezigheid van veel kwetsbare gebouwen en risicobronnen. Daarnaast geldt voor GTB-E2 ook dat er een grote invloed is op de ruimtelijke kwaliteit, omdat het een open gebied betreft. Voor MRK-E is de ruimtelijke kwaliteit juist positief beoordeeld.

Tabel 5-3 Regionale effectbeoordeling Noord-Brabant

Aspect	Beoordeling zoekgebieden		
	MRK-E	GTB-E1	GTB-E2
Water Beschikbaarheid			

Bodem en water	(-)	(-)	(-)
Natuur (land)	(-)	(-)	(-)
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	(--)
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(+)	(-)	(--)
Externe veiligheid	(--)	(-)	(--)
Geluid	(-)	(--)	(0)
Overige gebruiksfuncties	(-)	(--)	(-)

5.5 Conclusies Zeeland

In Tabel 5-4 zijn de effectbeoordelingen voor de regio Zeeland weergegeven. Voor de zoekgebieden TNZ-E3, TNZ-E4 en TNZ-E5 dat het Kanaal Gent-Terneuzen geen toereikende waterbron is. De zoekgebieden liggen relatief ver van de Westerschelde, omdat ze op minder dan 10 km liggen lijkt de Westerschelde een geschikte waterbron is voor een gesloten koelsysteem. De overige zoekgebieden liggen aan de Westerschelde en kunnen dit water gebruiken voor doorstroomkoeling of een gesloten koelsysteem. Voor alle zoekgebieden geldt dat er mogelijk sprake is van lozing van koelwater, brijn en chemische stoffen op een KRW-waterlichaam, wat kan leiden tot achteruitgang (--). Dit is een belangrijk aandachtspunt voor een vervolgprocedure.

Voor de zoekgebieden nabij de Westerschelde geldt dat TNZ-E1 het minst negatief is beoordeeld. Alleen het aspect Natuur is een aandachtspunt vanwege de aanwezigheid van NNN-gebieden en Natura 2000-gebied Westerschelde aan de rand van het zoekgebied (-). Zoekgebieden SLG-E2 en TNZ-E2 zijn zeer negatief (--) beoordeeld op het aspect Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie omdat een grootschalige elektrolyser niet passend is in het landschap en er cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Voor SLG-E1 geldt dat het een druk gebied is waar de ruimte schaars is en er veel risicobronnen zijn. Overige gebruiksfuncties en Externe veiligheid zijn daarom zeer negatief beoordeeld (--). Voor de zoekgebieden verder van de Westerschelde (E3, E4 en E5) geldt dat geluid en externe veiligheid grote knelpunten zijn. Voor de zoekgebieden aan de oostkant van het Kanaal is de maximale afstand tot het 380kV-station een belangrijk aandachtspunt. Er zijn nog meerdere zoekgebieden in beeld voor het 380kV-station, maar alleen als het op de Westenrijkdijk wordt gerealiseerd, zijn zoekgebieden TNZ-E4 en E5 mogelijk voor een elektrolyser.

Tabel 5-4 Regionale effectbeoordeling Zeeland

Aspect	Beoordeling zoekgebieden						
	SLG-E1	SLG-E2	TNZ-E1	TNZ-E2	TNZ-E3	TNZ-E4	TNZ-E5
Water Beschikbaarheid							
Bodem en water	(0)	(-)	(0)	(-)	(-)	(-)	(-)
Natuur (land)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(0)	(0)
Natuur (zee en grote wateren)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)	(--)
Ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	(0)	(--)	(0)	(--)	(--)	(0)	(0)
Externe veiligheid	(--)	(0)	(0)	(-)	(-)	(--)	(--)

Beoordeling Elektrolyzers op land - Plan-MER Bijlage D – Programma VAWOZ, versie 5.1 – Definitief

Geluid	(0)	(-)	(0)	(0)	(--)	(0)	(0)
Overige gebruiksfuncties	(--)	(0)	(0)	(-)	(-)	(0)	(-)

COLOFON

Programma VAWOZ

Datum

27-06-2025

Status

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BRO B.V.

Rhijnspoorplein 38
1018 TX Amsterdam
+31 (0)20 506 19 99

www.bro.nl

CE Delft B.V.

Oude Delft 180
2611 HH Delft
+31 (0)15-2150150

www.ce.nl

Pondera Consult B.V.

Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

www.ponderaconsult.com

Beoordeling AC-kabels naar aansluitlocaties

Plan-MER Bijlage E – Programma VAWOZ



Datum: 27-06-2025
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

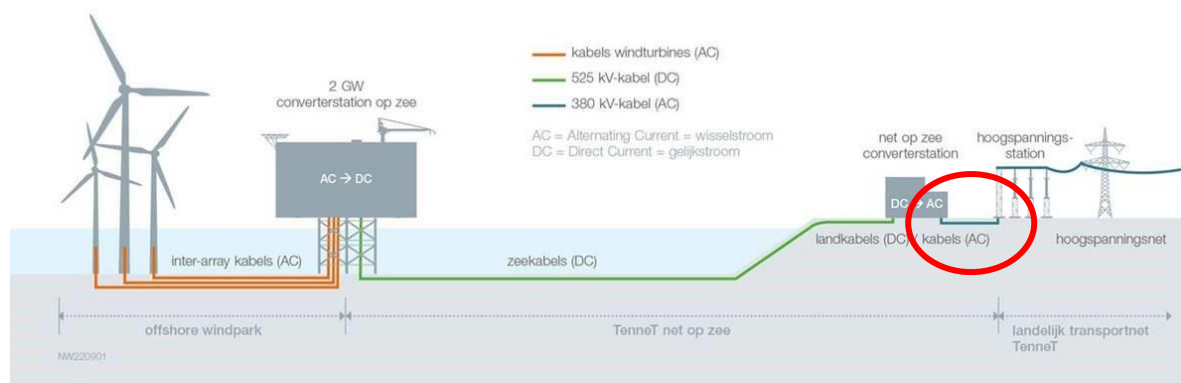
INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	2
2	Methodiek en categorisering.....	4
2.1	Methodiek	4
2.1.1	Beoordeling in drie categorieën.....	4
2.1.2	Ontwerpen van corridors	4
2.1.3	Te beoordelen aspecten AC-kabels.....	6
2.2	Overzicht categorisering per regio	7
2.2.1	Categorisering aansluitlocaties Noord-Holland	7
2.2.2	Categorisering aansluitlocaties Zuid-Holland en Noord-Brabant	8
2.2.3	Categorisering aansluitlocaties Zeeland	9
3	Beoordeling Noord-Holland	11
3.1	Aansluitlocatie NNHN-noord	11
3.2	Aansluitlocatie NNHN-zuid	14
3.3	Aansluitlocatie Velsen	18
3.4	Aansluitlocatie A9 Zuid	19
3.5	Aansluitlocatie Vijfhuizen	21
4	Zuid-Holland & Noord-Brabant.....	23
4.1	Aansluitlocatie Bleiswijk	23
4.2	Aansluitlocatie Wateringen	25
4.3	Aansluitlocatie Europoort.....	27
4.4	Aansluitlocatie Simonshaven.....	29
4.5	Aansluitlocatie Moerdijk.....	31
5	Zeeland.....	32
5.1	Aansluitlocatie Sloegebied	32
5.2	Aansluitlocatie Zeeuws-Vlaanderen	34
6	Conclusie haalbaarheid AC-kabels	37
	Colofon.....	38

1 Inleiding

Voor de aansluiting van de aanlandingen van wind op zee op een hoogspanningsstation is een gelijkstroomverbinding (oftewel *direct current*, DC) en een wisselstroomverbinding (oftewel *alternating current*, AC) nodig. De DC-kabels lopen vanaf het platform op zee naar het converterstation op land. In hoogspanningsnetwerken wordt gelijkstroom (DC) gebruikt voor langeafstandsverbindingen. Om de stroom in het landelijke netwerk te integreren, zet het converterstation de gelijkstroom om in wisselstroom (AC), aangezien het 380kV-netwerk op wisselstroom werkt. De omgezette wisselstroom wordt vanaf het converterstation op land via AC-kabels naar het 380kV-hoogspanningsstation geleid voor aansluiting op het landelijke hoogspanningsnetwerk.

Het AC-deel van de elektrische verbindingen in dit rapport betreft de kabels tussen het converterstation en een 380kV-hoogspanningsstation. Dit deel is maximaal 6 kilometer lang om te voorkomen dat er extra spoelen op de stations moeten worden geplaatst. In Figuur 1-1 zijn de DC-kabels met groen en de AC-kabels met blauw aangeduid.



Figuur 1-1 Dwarsdoorsnede net op zee met DC-kabels op zee en op land (groen) en AC-kabels op land (blauw). De scope van deze bijlage is rood omcirkeld.

Het AC-deel van de verbindingen is apart van de overige onderdelen in het plan-MER beoordeeld omdat er nog veel variabelen zijn waardoor de routemogelijkheden voor AC-kabels erg groot (kunnen) zijn. De variabelen zijn:

- Eén of meerdere zoekgebieden voor converterstations per verbinding/aansluitlocatie (en omvang van de zoekgebieden).
- Eén of meerdere alternatieven voor DC-routes naar deze zoekgebieden.
- Eén of meerdere verschillende zoekgebieden voor 380kV-stations (en omvang van de zoekgebieden);
- en daarmee verschillende afstanden voor AC-kabels tussen de zoekgebieden van de converterstations en de 380kV-stations.

Gezien het aantal variabelen is bij de beoordeling van de AC-kabels een meer abstract beoordelingsniveau gehanteerd dan de beoordeling van de overige onderdelen, zoals de DC-routes en zoekgebieden voor converterstations. De aanpak richt zich op het identificeren van mogelijke risico's die de realisatie van het AC-deel kunnen belemmeren.

Deze analyse richt zich alleen op de AC-verbindingen tussen een converterstation en een hoogspanningsstation. In pVAWOZ worden ook grootschalige elektrolyzers onderzocht. Deze elektrolyzers worden ook met een AC-verbinding aangesloten op de hoogspanningsstations waar de aanlandingen van wind op zee aangesloten worden. De elektrolyser zoekgebieden overlappen grotendeels met de zoekgebieden voor converterstations. In de voorliggende analyse worden de belangrijkste risico's daarmee gesignaleerd. Voor de zoekgebieden die geen overlap hebben, is een analyse uitgevoerd in een brugnotitie of moet deze analyse in de vervolprocedure plaatsvinden. Deze zoekgebieden zijn nog relatief groot, waardoor de mogelijkheden voor ruimtelijke inpassing groter zijn dan bij een converterstation.

2 Methodiek en categorisering

2.1 Methodiek

2.1.1 Beoordeling in drie categorieën

De aansluitlocaties zijn ingedeeld in drie categorieën, die als uitgangspunt dienen voor het uitwerken en beoordelen van het AC-deel van de verbindingen. Elke categorie heeft een specifieke benadering op basis van het aantal variabelen en de mate van detail die nodig is waarbij rekening gehouden wordt met de mate van onzekerheid en complexiteit van de aansluitlocaties. Het proces is gericht op het beantwoorden van de vraag of een AC-kabel ruimtelijk en technisch haalbaar is, en met welke milieueffecten rekening moet worden gehouden. De categorieën zijn:

- 1. Aansluitlocaties met een zeer beperkt aantal variabelen:**
Voor deze locaties wordt een AC-kabelcorridor uitgewerkt, gebaseerd op delen van DC-routes (en zoekgebieden als deze grenzen aan de aansluitlocatie) die onderzocht zijn binnen pVAWOZ. Binnen deze corridors worden de ruimtelijk-technische aspecten en milieueffecten onderzocht.
- 2. Aansluitlocaties met meerdere variabelen:**
Deze locaties worden onderzocht door brede corridors uit te werken via een QuickScan. Binnen deze brede corridors worden de ruimtelijk-technische aspecten en milieueffecten onderzocht.
- 3. Aansluitlocaties met veel variabelen:**
Dit zijn aansluitlocaties waarvoor meerdere, verspreide zoekgebieden voor zowel het 380kV-station (losse procedure buiten scope pVAWOZ) als het converterstation (pVAWOZ) in onderzoek zijn. Voor deze locaties wordt een brugnotitie opgesteld. In de brugnotitie worden scenario's geschetst ('waar kan y komen, als x hier komt') en cumulatieve effecten bepaald en beschreven, om tot een integraal beeld te komen. Indien dit aanvullende informatie is op deze notitie, wordt voor de volledigheid de beschikbare informatie uit de brugnotitie ook (kort) opgenomen in dit onderliggende rapport. Voor een beknopte analyse van ruimtelijk-technische aspecten en milieueffecten zijn de AC-kabelcorridors als indicatieve pijlen beschouwd.

2.1.2 Ontwerpen van corridors

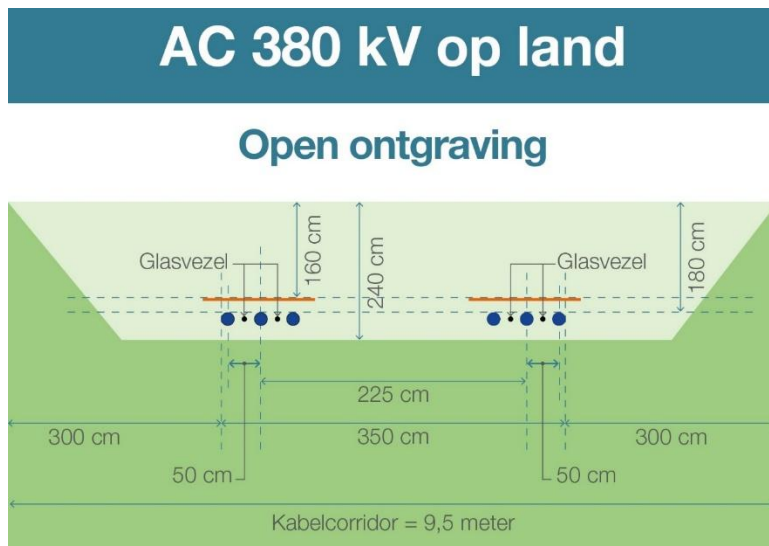
Voor aansluitlocaties behorende tot categorie 1 of 2 zijn indicatieve AC-kabelcorridors opgesteld. Deze corridors zijn opgesteld in overleg met (technische) specialisten van TenneT. Voor categorie 3 geven pijlen een indicatie van hoe een corridor zou kunnen lopen, maar zijn geen corridors opgesteld vanwege het grote aantal variabelen. De corridors en pijlen in onderliggend rapport kunnen als referentielijn gebruikt worden waarmee de uiteindelijke AC-kabelroutes bepaald kunnen worden. Op basis van deze corridors kunnen ruimtelijke aspecten worden bekeken die mogelijke aandachtspunten kunnen zijn voor de tracering van een realiseerbare AC-route.

Uitgangspunten

Niet voor ieder zoekgebied voor een converterstation is het mogelijk deze te verbinden met iedere aansluitlocatie (380kV-station). Om de verenigbaarheid van zoekgebieden en aansluitlocaties te bepalen, is uitgegaan van twee uitgangspunten:

1. Allereerst is het uitgangspunt van TenneT dat een ondergrondse AC-kabel niet langer mag zijn dan 6 kilometer¹. Hierbij is gekeken naar de werkelijke lengtes van mogelijke routes, niet naar de afstand hemelsbreed.
2. Ten tweede mag het converterstation niet achter de aansluitlocatie liggen (ten opzichte van de DC-route). Hierdoor wordt voorkomen dat parallelle ligging van DC- en AC-kabels nodig is. De uitzondering op dit uitgangspunt is wanneer het converterstation en de aansluitlocatie dicht bij elkaar in hetzelfde zoekgebied liggen. Hierdoor wordt de parallelle ligging van AC- en DC-kabels tot een minimum beperkt.

Figuur 2-1 toont een AC-kabelcorridor in open ontgraving. De kabels in dit ontwerp worden standaard aangelegd via open ontgraving, maar bij het kruisen van belemmeringen is een HDD-boring ook mogelijk. De open ontgraving bestaat uit twee circuits van drie kabels, elk voorzien van een glasvezelkabel tussen de kabels. De circuits liggen 3,5 meter uit elkaar, gemeten van de buitenste kabel van het ene pakket tot de buitenste kabel van het andere pakket, binnen een totale kabelcorridorbreedte van 9,5 meter. Elke kabel ligt 1,8 meter onder het maaiveld, terwijl de sleuf in totaal 2,4 meter diep is. Links en rechts van de kabels is telkens 3 meter ruimte voorzien. Dit ontwerp wordt gebruikt voor de aansluiting tussen het converterstation en het 380kV-station.



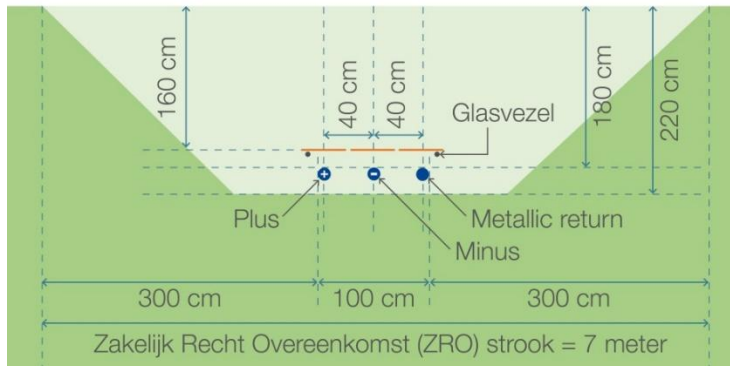
Figuur 2-1 Dwarsdoorsnede sleuf voor AC-kabels. NB. De exacte breedte en diepte van de kabelcorridor wordt vastgesteld op basis van bodemonderzoek en kan variëren per locatie.

Ter vergelijking toont Figuur 2-2 een open ontgraving van een gelijkstroomverbinding bestaande uit drie dicht bij elkaar liggende kabels: een plusleiding, een metallic return en een minleiding, met daartussen telkens 40 cm ruimte. Boven de kabels ligt een glasvezelkabel. De sleuf is 2,2 meter diep, met 1,6 meter gronddekking boven de kabels. De totale breedte van de strook waarin deze verbinding ligt, bedraagt 7 meter. Ook dit ontwerp wordt uitgevoerd via open ontgraving. Deze opstelling wordt gebruikt voor de landkabel om 2GW windparken op zee aan te sluiten op het converterstation op land.

¹ Een eigenschap van (ondergrondse) AC-kabels is de productie van blindstroom. Blindstroom heeft een negatieve invloed op de capaciteit van de kabel. Er zijn mogelijkheden in het hoogspanningsstation om blindstroom te filteren, maar dit gaat samen met grotere kosten, ruimtevraag en geluidsproductie. Dit is voor TenneT niet gewenst.

DC op land gebundeld

Open ontgraving



Figuur 2-2 Dwarsdoorsnede sleuf voor DC-kabels

2.1.3 Te beoordelen aspecten AC-kabels

De beoordeling heeft de aard van een risicoanalyse. De volgende aspecten komen aan de orde bij de beoordeling van de AC-kabels:

- Kwalitatieve technisch-ruimtelijke haalbaarheid. In sommige gebieden kunnen bestaande kabels en leidingen tot (technisch-)ruimtelijke aandachtspunten leiden. Bijvoorbeeld op de industrieterreinen Europoort en Sloegebied en het terrein van Tata Steel Nederland. Ook veenbodems zijn een technisch aandachtspunt.
- Externe veiligheid. Per aansluitlocatie wordt aangegeven waar aandachtspunten door kruising met kabels, leidingen en infrastructuur (incl. wegen, waterkeringen) worden verwacht.
- Elektromagnetische velden (EMV) per gebiedstype. Een korte beoordeling waarin ligging nabij gevoelige objecten van de kabels wordt meegenomen, zoals:
 - Industriegebied: doorgaans weinig tot geen gevoelige objecten, waardoor de impact van EMV beperkt blijft.
 - Agrarisch gebied: gevoelige objecten in lage concentratie verspreid aanwezig.
 - Lintbebouwing of dorpen: een clustering van gevoelige objecten. Kruising vraagt extra aandacht om de effecten van EMV van AC-kabels op deze bestemmingen te beperken.
- Overige milieueffecten:
 - Doorkruising van natuurgebieden als Natura 2000/NNN.
 - Doorkruising van UNESCO-werelderfgoed.
 - Doorkruising van grondwaterbeschermings- en waterwingebieden.
 - Doorkruising van landbouwgebied.
- Elektromagnetische beïnvloeding en compatibiliteit (EMC) voor (parallele) leidingen en spoorwegen is een aspect dat wordt bekeken in de ruimtelijk-technische beoordeling. Magneetvelden van AC-kabels kunnen invloed hebben op buisleidingen of besturingssystemen van spoorwegen, waardoor deze onderdelen beperkt compatibel zijn. Vooral parallelligging met spoorwegen langer dan 200 meter is relevant, aangezien vanaf deze lengte onderzoek moet worden gedaan naar mogelijke beïnvloeding.

2.2 Overzicht categorisering per regio

Tabel 2-1 geeft de categorisering van de AC-kabelverbinding weer per aansluitlocatie en per regio, volgens de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1.1.

Tabel 2-1 Overzicht van de categorieën per aansluitlocatie

Regio	Aansluitstation	Categorie	
Noord-Holland	NNHN-noord	3	
	NNHN-zuid	3	
	A9-Zuid	2 (A9Z-C1)*	3 (A9Z-C2)
	Vijfhuizen	1 (VHZ-C)*	3 (A9Z-C2)
	Velsen	1*	
Zuid-Holland en Noord-Brabant	Bleiswijk	1	
	Wateringen	1	
	Hoek van Holland	1	
	Simonshaven	1 (SMH-C1)*	2 (SMH-C2)
	Moerdijk	3	
Zeeland	Sloegebied	2 (SLG-C1)*	3 (SLG-C2)
	Terneuzen	3	

*Converterstation-zoekgebied ligt in hetzelfde gebied als de aansluitlocatie

2.2.1 Categorisering aansluitlocaties Noord-Holland

Hieronder is de categorisering en aanpak van de aansluitlocaties in Noord-Holland uitgewerkt.

Aansluitlocaties NNHN-noord en NNHN-zuid - Categorie 3

- Alle DC-routes sluiten aan op de zoekgebieden voor de converterstations.
- Er zijn 12 zoekgebieden voor 380kV-station NNHN-noord en 7 zoekgebieden voor converterstations pVAWOZ, waarbij zoekgebied C5 is opgedeeld in 5 sub-gebieden.
- Er zijn 10 zoekgebieden voor 380kV-station NNHN-zuid en 5 zoekgebieden voor converterstations pVAWOZ, waarbij zoekgebieden C1 en C3 zijn opgedeeld in 4 subgebieden.

In het kader van de brugnotitie worden scenario's uitgewerkt om de samenhang tussen de zoekgebieden voor NNHN-noord, NNHN-zuid en de zoekgebieden voor converterstations binnen pVAWOZ te beoordelen.

Aansluitlocatie A9-Zuid, Categorie 2 of 3

- Alle DC-routes sluiten aan op de zoekgebieden voor converterstations (2 stuks).
- Een van de zoekgebieden (A9Z-C2) betreft een groot deel van het havengebied.
- Voor 380kV-station A9-Zuid zijn recent extra zoekgebieden in onderzoek genomen. Deze liggen op de kolenopslag in de haven, en op golfbanen grenzend aan de haven. Voor deze nieuwe zoekgebieden zijn nog geen aanvullende zoekgebieden voor converterstations vastgesteld. In de brugnotitie van 380/150kV-station A9-Zuid wordt het verband tussen de nieuwe zoekgebieden van A9-Zuid en de zoekgebieden van pVAWOZ verder toegelicht.

Afhankelijk van de mogelijke combinaties van zoekgebieden en de samenhang tussen deze gebieden, valt A9-Zuid binnen categorie 2 of 3.

Aansluitlocatie Vijfhuizen - Categorie 1

Beoordeling AC-kabels naar aansluitlocaties - Plan-MER Bijlage E – Programma VAWOZ, versie 2.0 – Definitief

- Alle DC-routes sluiten aan op de zoekgebieden voor converterstations (1 stuk).
- Zoekgebied VHZ-C betreft bedrijventerrein De Liede. Het grondgebied van De Liede bestaat deels uit herstructureringslocaties en deels uit beschikbaar terrein.
- Een verbinding met de Haven van Amsterdam valt binnen de uitgangspunten. Hiermee is een converterstation in zoekgebied A9Z-C2 ook in beeld voor een aansluiting bij 380kV-station Vijfhuizen. A9Z-C2 betreft een groot deel van het Amsterdamse havengebied. Afhankelijk van de locatie van een converterstation in de haven en de afstand tot aansluitlocatie Vijfhuizen (zolang deze minder dan 6 km is) is hiermee veel of weinig marge in de AC-kabelroute.
- Het bestaande 380kV-station ligt binnen het zoekgebied voor een converterstation (VHZ-C). Afhankelijk van beschikbare ruimte of herstructurering van het bedrijventerrein kan een converterstation grenzen aan de aansluitlocatie, of verder weg komen op het bedrijventerrein.

Er is één corridors binnen het zoekgebied ingetekend en beoordeeld.

Aansluitlocatie Velsen (150kV-station 700 MW AC) - Categorie 1

- In pVAWOZ zijn AC-routes onderzocht die vanaf de kust bij Tata Steel tot aan zoekgebieden voor transformatoren lopen. In dit rapport wordt de corridor onderzocht tussen de zoekgebieden voor transformatorstations en aansluitlocatie Velsen. Deze corridor zal deels overlappen met de AC-verbinding VNH-VLS1-E die onderzocht is in pVAWOZ.
- Eén van de zoekgebieden grenst aan het bestaande 150kV-station Velsen, twee andere zoekgebieden liggen aan het Noordzeekanaal op het TSN-terrein, op één tot vier kilometer afstand van de aansluitlocatie.
- De beschikbare ruimte is sterk afhankelijk van de herstructurering Tata Steel. De ligging van transformatorstation zoekgebieden speelt hierbij een grote rol.

Er is één corridor die bruikbaar is voor alle zoekgebieden ingetekend en beoordeeld.

2.2.2 Categorisering aansluitlocaties Zuid-Holland en Noord-Brabant

Hieronder is de categorisering en aanpak van de aansluitlocaties in Zuid-Holland en Noord-Brabant uitgewerkt.

Bleiswijk - Categorie 1

- De DC-route loopt naar het bestaande 380kV-station Bleiswijk, niet naar zoekgebieden voor een converterstation.
- Zoekgebieden vereisen meestal een transformatie van het gebied. Hierdoor zijn deze zoekgebieden meer gericht op toekomstige ontwikkelingen en minder direct toepasbaar op korte termijn.

Voor elk zoekgebied wordt één corridor ingetekend en beoordeeld.

Wateringen - Categorie 1

- De DC-route loopt naar een eerder onderzocht zoekgebied voor een converterstation en niet volledig naar het bestaande 380kV-station Wateringen.

- Alle zoekgebieden voor converterstations vereisen een transformatie van het gebied. Hierdoor zijn deze zoekgebieden meer gericht op toekomstige ontwikkelingen en minder direct toepasbaar op korte termijn.

Voor zoekgebieden C2 en C3 wordt onderzocht of een AC-route naar het station binnen een corridor andere effecten of risico's voor de haalbaarheid met zich meebrengt dan de reeds in pVAWOZ onderzochte DC-route. Voor zoekgebied C1 wordt een nieuwe corridor ingetekend en beoordeeld, waarbij rekening wordt gehouden met de bebouwingslinten en andere ruimtelijke beperkingen.

Hoek van Holland - Categorie 1

- De DC-route loopt langs het zoekgebied voor converterstation C2 en eindigt bij de locatie van het nieuwe 380kV-station Europoort, waar ook zoekgebied C1 ligt.
- Converterstation zoekgebied EUP-C3 is een zoekgebied in de haven van Europoort. Voor dit zoekgebied wordt de AC-kabelcorridor naar de aansluitlocatie ook ingetekend en beoordeeld.

Er wordt beoordeeld of een AC-kabelcorridor vanaf zoekgebied C2 naar het nieuwe 380kV-station andere effecten of risico's oplevert voor de haalbaarheid dan de huidige DC-route.

Simonshaven - Categorie 1

- De DC-route loopt naar zoekgebied C1 naast het bestaande 380kV-station. Zoekgebied C2 (Botlek) ligt op aanzienlijke afstand van zowel zoekgebied C1 als het bestaande 380kV-station Simonshaven.

De corridor vanuit zoekgebied C2 (Botlek) wordt via zoekgebied C1 ingetekend en beoordeeld.

Moerdijk - Categorie 3

- De DC-routes NW3 lopen tot nabij het industriegebied Moerdijk, maar sluiten niet direct aan op specifieke zoekgebieden.
- Voor 380kV-station POM zijn vier zoekgebieden en voor converterstations acht zoekgebieden vastgesteld.
- In het kader van NW3 is nog geen AC-kabelroute naar de zoekgebieden beoordeeld, vanwege de onzekerheid over de locatie van het 380kV-station.

In het kader van de brugnotitie worden scenario's uitgewerkt waarin de samenhang tussen de POM-zoekgebieden en de zoekgebieden voor converterstations binnen NW3 wordt beoordeeld. Hierbij wordt ook specifiek gekeken naar de mogelijke AC-kabelroutes.

NB: door Sweco wordt al een eerste analyse naar de haalbaarheid van AC-kabelroutes tussen zoekgebieden POM en zoekgebieden voor converterstations NW3 uitgevoerd.

2.2.3 Categorisering aansluitlocaties Zeeland

Hieronder is de categorisering en aanpak van de aansluitlocaties in Zeeland uitgewerkt.

Sloegebied - Categorie 2

- De DC-route loopt langs het zoekgebied C1 (Sloegebied).

- Er zijn twee grote zoekgebieden voor converterstations: C1 Sloegebied en C2 rondom Sloegebied. De locatie van het 380kV-station Sloegebied bevindt zich binnen zoekgebied C1.

C1: er wordt een kwalitatieve omschrijving opgesteld van de haalbaarheid om het zoekgebied te ontsluiten via een AC-kabelroute. Hierbij wordt de DC-kabelroute als uitgangspunt genomen en beoordeeld in de context van een AC-kabelroute. Er worden geen specifieke lijnen of corridors ingetekend; het gaat om een algemene beoordeling van de haalbaarheid.

C2: voor dit zoekgebied wordt eveneens een kwalitatieve omschrijving opgesteld, gericht op het identificeren van mogelijke aandachtspunten bij het ontsluiten van het gebied. Als de lijn onvoldoende concreet is, kan er op dit moment geen gedetailleerde uitspraak worden gedaan over de effecten of haalbaarheid van een AC-kabelroute.

Terneuzen - Categorie 3

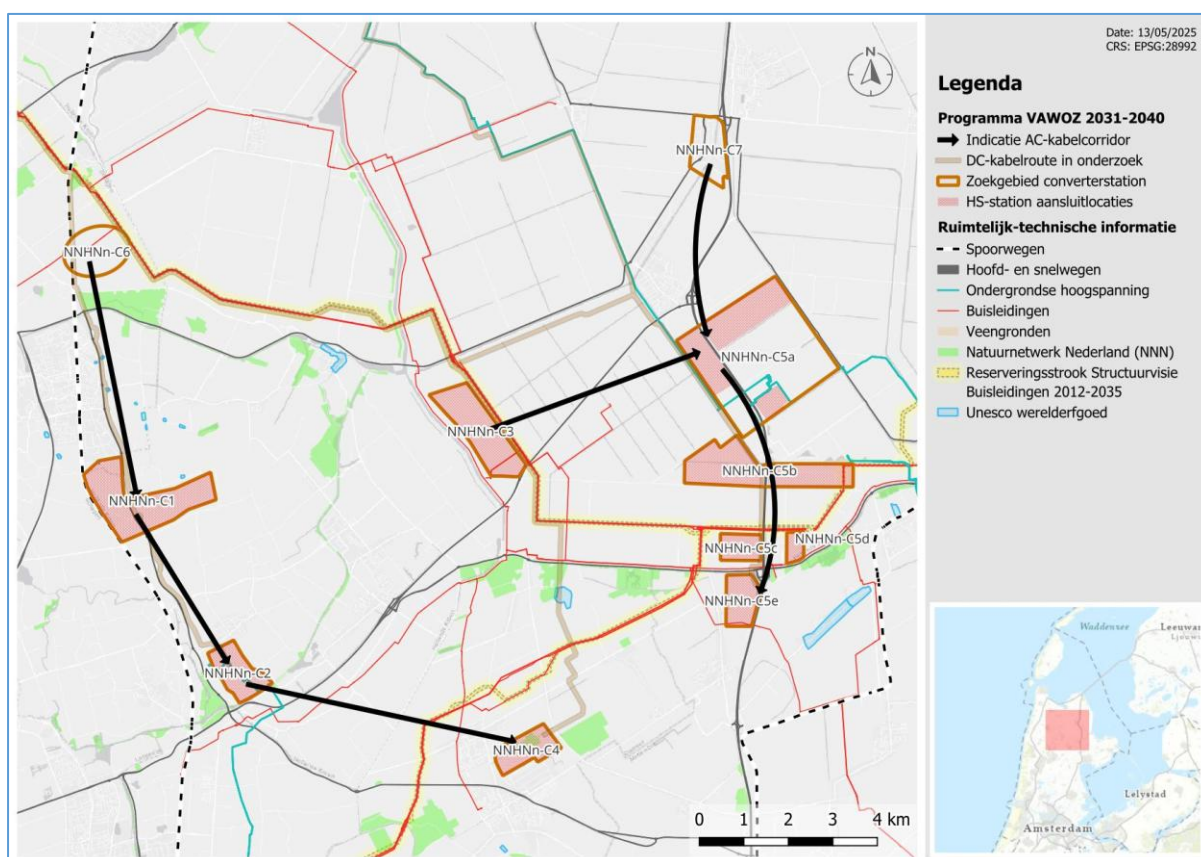
- Alle DC-routes sluiten aan op de zoekgebieden voor de converterstations.
- De locatie van het 380kV-station is nog niet bekend. Het verbinden van alle vijf de converterstation-zoekgebieden met de vijf zoekgebieden voor het 380kV-station zorgt voor een hoge mate van onzekerheid.

In het kader van de brugnotitie worden scenario's uitgewerkt om de mogelijke verbindingen tussen de zoekgebieden voor converterstations en het 380kV-station te beoordelen. Hierbij is ook rekening gehouden met de haalbaarheid van AC-kabelroutes. De informatie uit de brugnotitie is verwerkt in dit rapport.

3 Beoordeling Noord-Holland

3.1 Aansluitlocatie NNHN-noord

In het project 380kV Netuitbreiding Noord-Holland Noord (380kV-NNHN) worden twee 380kV-stations onderzocht: één in de kop van Noord-Holland en één in Noord-Holland Zuid. Allebei deze 380kV-stations zijn een aansluitlocatie in pVAWOZ. In Figuur 3-1 zijn de indicatieve pijlen in de kop van Noord-Holland te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor het nieuw te realiseren 380kV-station NNHN-Noord zijn meerdere zoekgebieden in beeld (rood gearceerd). Voor een converterstation zijn ook meerdere zoekgebieden in beeld (oranje omlijnd). Deze gebieden overlappen voor een groot deel met elkaar. De indicatieve pijlen geven aan hoe de AC-kabels deze zoekgebieden met elkaar kunnen verbinden.



Figuur 3-1 Indicatie van AC-kabelcorridors tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie NNHN-noord

Afhankelijk van de ligging van zoekgebieden voor converterstations en de afstand tot een aansluitlocatie, kan worden bepaald of zoekgebieden en aansluitlocaties verenigbaar zijn. Deze uitgangspunten zijn beschreven in paragraaf 2.1.2. Op basis van de mogelijke combinaties is Tabel 3-1 opgesteld. Hierin zijn per converterstation zoekgebied de effecten bepaald voor een corridor naar een verenigbare aansluitlocatie volgens de uitgangspunten van TenneT. Een variatie hierop is NNHNn-C5 (Agriport A7). Hierin zijn vergelijkbare zoekgebieden gecombineerd tot noordelijk bij Agriport (NNHNn-C5a en NNHNn-C5b) en zuidelijk bij Agriport (NNHNn-C5c t/m e). Een converterstation noordelijk bij Agriport is verenigbaar met een 380kV-station zuidelijke bij Agriport, omdat de AC-kabel hier in het verlengde van de DC-route ligt en het daarmee voldoet aan de in

paragraaf 2.1.2 genoemde uitgangspunten. Een converterstation zuidelijke bij Agriport is niet verenigbaar met een 380kV-station noordelijk bij Agriport, doordat hiervoor de AC-kabel naast de DC-route komt, waardoor dubbele kabelinfrastructuur nodig is. Dit voldoet niet aan de uitgangspunten van TenneT.

Een AC-kabel tussen NNHNn-C3 en NNHNn-C4 voldoet niet aan de in paragraaf 2.1.2 geformuleerde uitgangspunten vanwege de grote afstand (>6 km) tussen de zoekgebieden. Een converterstation in NNHNn-C3 is daarom niet verenigbaar met een aansluitlocatie in NNHNn-C4, ondanks dat deze aansluitlocatie in het verlengde ligt van het converterstation.

Voor de indicatieve pijlen tussen de zoekgebieden is in Tabel 3-1 een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.

Tabel 3-1 AC-kabelsysteem beoordeling NNHN-noord

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
NNHNn-C1	NNHN-noord (NNHNn-C1)	Corridor in zoekgebied	EMC: parallelligging aan een spoorweg	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
	Ten zuiden van zoekgebied (NNHNn-C2)	Corridor in zuidelijke richting	EMC: parallelligging aan een spoorweg (voor ca. 4km) op ca. 400 m afstand. De corridor ligt parallel aan N241	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Daarnaast kruist de corridor lintbebouwing nabij 't Veld met een clustering van gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C2	NNHN-noord (NNHNn-C2)	Corridor in zoekgebied	Geen aandachtspunten verwacht.	Externe veiligheid: corridor bevat drie ondergrondse hoogspanningskabels. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
	Ten oosten van zoekgebied (NNHNn-C4)	Corridor in oostelijke richting	EMC: kruising van Structuurvisie Buisleidingen (SVB)-strook, waarin veel buisleidingen met ontvlambare stoffen liggen.	Externe veiligheid: corridor kruist veel buisleidingen (aardgas en stikstof). EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Ook kruist de corridor lintbebouwing op meerdere plekken met een clustering van gevoelige objecten.

Zoekgebied converter-station	Locatie hoogspannings-station	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
				Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C3	NNHN-noord (NNHNn-C3)	Corridor in zoekgebied	EMC: paralleligging aan meerdere buisleidingen.	Externe veiligheid: buisleiding (methaan) in corridor. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
	Ten oosten van zoekgebied (noordelijk bij Agriport)	Corridor in oostelijke richting	EMC: kruising van de SVB-strook met veel buisleidingen.	Externe veiligheid: corridor kruist veel buisleidingen (aardgas). Externe veiligheid is hier een aandachtspunt. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele verspreide gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C4	NNHN-noord (NNHNn-C4)	Corridor in zoekgebied	Geen aandachtspunten verwacht.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor grenst aan een dorp met een clustering aan gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouw en NNN-gebied. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C5a en NNHNn-5b (noordelijk bij Agriport)	Noordelijk bij Agriport	Corridor in zoekgebied	De corridor ligt parallel aan de A7.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in industrieel-agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
	Zuidelijk bij Agriport	Corridor in zuidelijke richting	EMC: kruising van de SVB-strook met veel buisleidingen. De corridor ligt parallel aan de A7.	Externe veiligheid: corridor kruist veel buisleidingen (aardgas). Externe veiligheid is hier een aandachtspunt. EMV: de corridor ligt in industrieel-agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C5c, NNHNn-C5d en NNHNn-C5e (zuidelijk bij Agriport)	Zuidelijk bij Agriport	Corridor in zoekgebied	De corridor ligt parallel aan de A7.	Externe veiligheid: corridor kruist één buisleiding (aardgas). EMV: de corridor ligt in industrieel-agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen

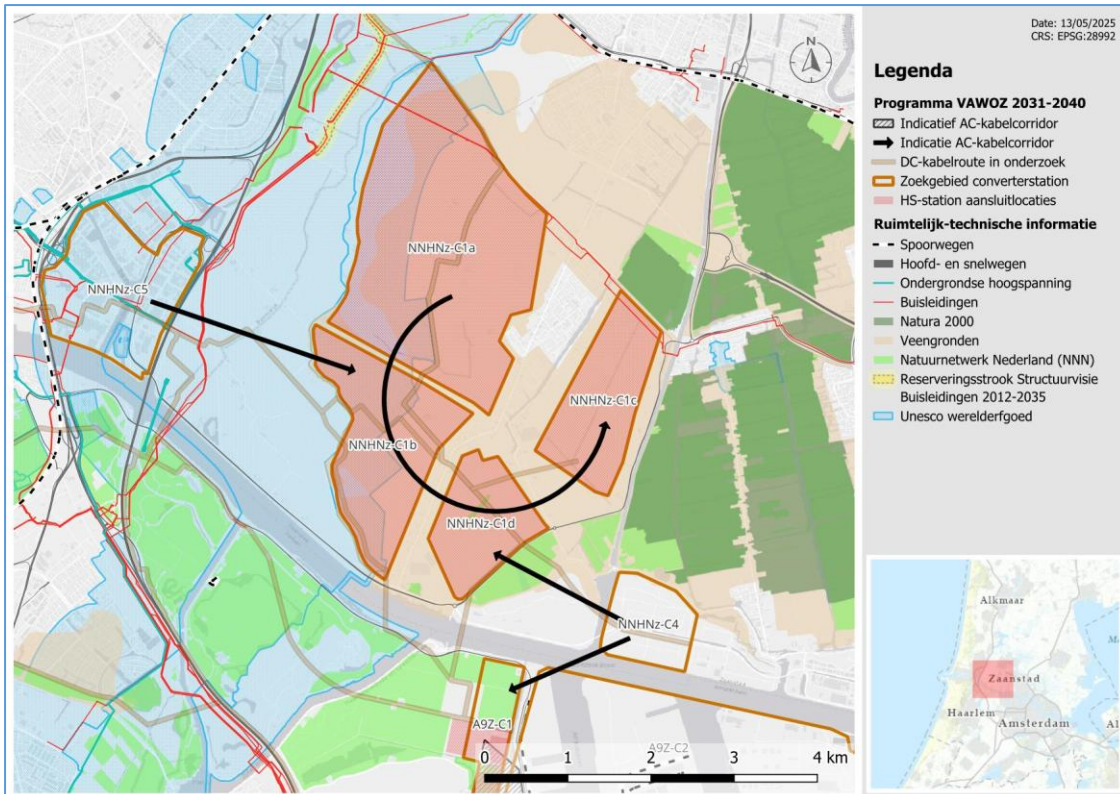
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
				natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C6	NNHN-noord (NNHNn-C1)	Corridor zuidelijke richting	EMC: Parallelligging aan een spoorweg (ca. 4,5 km) op ca. 400 m afstand. De corridor ligt parallel aan de N241.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten EMV: de corridor kruist ontwikkeling Schagen, waarin de woonkern wordt uitgebreid met veel gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouw- en NNN-gebied. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNn-C7	NNHN-noord (noordelijk bij Agriport)	Corridor in zuidelijke richting	De corridor ligt parallel aan de A7 of N248	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

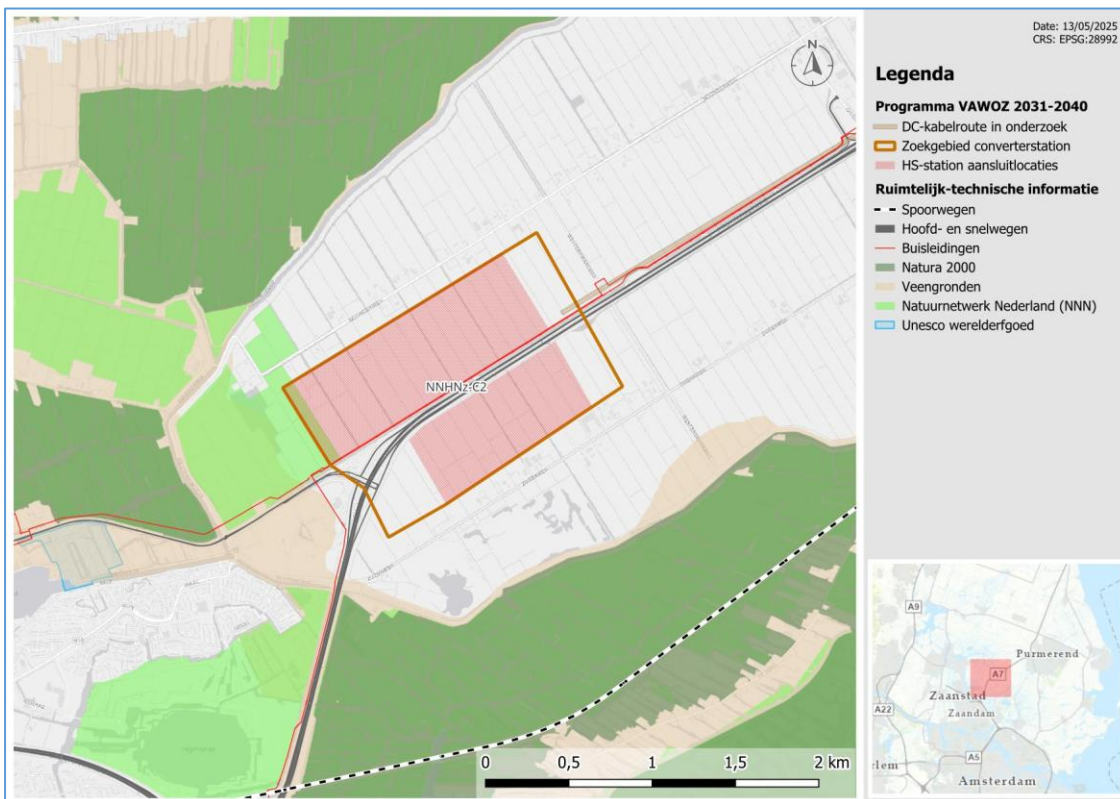
Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij NNHN-Noord lijkt een AC-tracé haalbaar. Een corridor tussen NNHNn-C6 (converterstation) en NNHNn-C1 (380kV-station) is mogelijk complex door de uitbreiding van Schagen (o.b.v. ontwikkeling). Hierdoor kan de AC-kabel mogelijk dicht bij gevoelige objecten komen. In dat geval zal een AC-kabelroute om Schagen heen een haalbaar alternatief zijn. Een ander aandachtspunt voor de westelijke corridors tussen NNHNn-C6, NNHNn-C1 en NNHNn-C2 is de lange parallelligging met een spoorweg. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten in zoekgebied NNHNn-C1 moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten. Ook de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen in zoekgebieden NNHNn-C3, NNHNn-C5b t/m e en NNHNn-C6 is een aandachtspunt.

3.2 Aansluitlocatie NNHN-zuid

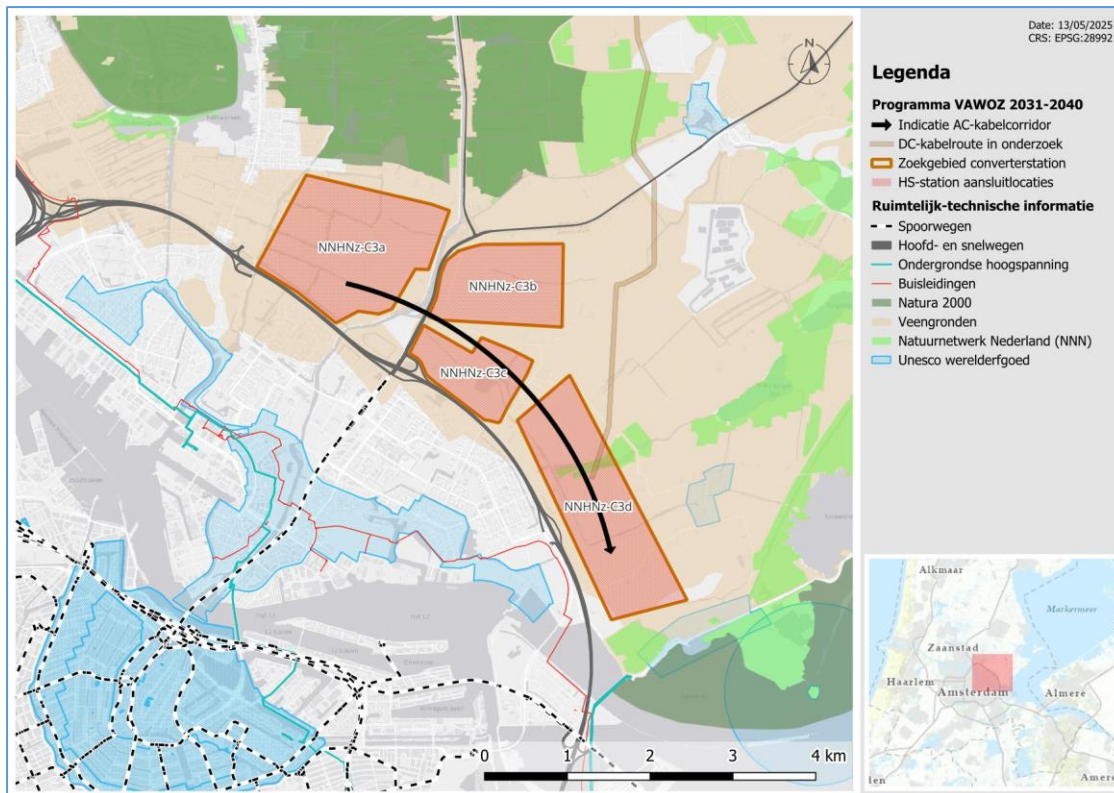
In Figuren Figuur 3-2, Figuur 3-3 en Figuur 3-4 zijn indicatieve pijlen te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor het nieuw te realiseren 380kV-station NNHN-zuid zijn meerdere zoekgebieden in beeld (rood gearceerd). Voor een converterstation zijn ook meerdere zoekgebieden in beeld (oranje omlind). Deze gebieden overlappen voor een groot deel met elkaar. De indicatieve pijlen geven aan hoe de AC-kabels deze zoekgebieden met elkaar kunnen verbinden. Voor de indicatieve pijlen tussen de zoekgebieden is in Tabel 3-2 een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 3-2 Indicatie van AC-kabelcorridors tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie NNHN-zuid (west)



Figuur 3-3 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie NNHN-zuid (midden)



Figuur 3-4 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie NNHN-zuid (oost)

Voor de indicatieve pijlen tussen de zoekgebieden is in Tabel 3-2 een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.

Tabel 3-2 AC-kabelsysteem beoordeling NNHN-zuid

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
NNHNz-C1	NNHN-zuid (ZW)	Corridor in/tussen zoekgebied(en)	De corridor ligt in veengronden. Dit is een technisch aandachtspunt.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: De corridor ligt in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Afhankelijk van de uiteindelijke locatie moet lintbebouwing doorkruist worden, waar meerdere gevoelige objecten geclusterd zijn. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied en grenst aan UNESCO gebied. Er is geen natuurgebied of waterwingebied aanwezig.
NNHNz-C2	NNHN-zuid (ZM)	Corridor in zoekgebied	Mogelijke kruising van de A7 met korte intredepunten voor boringen. Dit is een technisch aandachtspunt.	Externe veiligheid: mogelijke kruising met twee buisleidingen (aardgas). EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNz-C3	NNHN-zuid (ZO)	Corridor in/tussen zoekgebied(en)	De corridor ligt parallel aan de A10. Ook ligt het gebied in polder/	Externe veiligheid: doorkruising van bovengrondse hoogspanning en waterkeringen

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			veengrond, wat een technisch aandachtspunt is.	EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten en parallel aan lintbebouwing, waar meerdere gevoelige objecten geclusterd zijn. Overige effecten: de corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNz-C4	NNHN-zuid (ZW)	Corridor in noordwestelijke richting	Zoekgebied NNHNz-C4 ligt achter de zoekgebieden voor 380kV-stations. In dit geval is dubbele infrastructuur nodig met parallelligging van DC- en AC-kabels. Daarnaast kruist de corridor veengronden en Afvalzorg Nauerna, wat technische aandachtspunten zijn ² .	Externe veiligheid: kruising met secundaire waterkeringen. EMV: corridor loopt door industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen en lintbebouwing, waar meerdere gevoelige objecten geclusterd zijn. Overige effecten: de corridor ligt in landbouw- en NNN-gebied. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.
NNHNz-C5	NNHN-zuid (ZW)	Corridor in oostelijke richting	Mogelijke kruising met Zijkanaal A en de A9 is technisch zeer complex tot onmogelijk voor een AC-kabel (welke een grotere ruimtevraag hebben dan DC-verbindingen). Daarnaast kruist de corridor veengronden, wat een technisch aandachtspunt is.	Externe veiligheid: corridor kruist de A9 en meerdere buisleidingen (aardgas). EMV: De corridor kruist lintbebouwing en zowel industriële als agrarische gebieden met geen tot weinig gevoelige objecten. Overige effecten: De corridor ligt in landbouwgebied en Unesco-gebied Hollandse Waterlinies. Er is geen natuurgebied of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

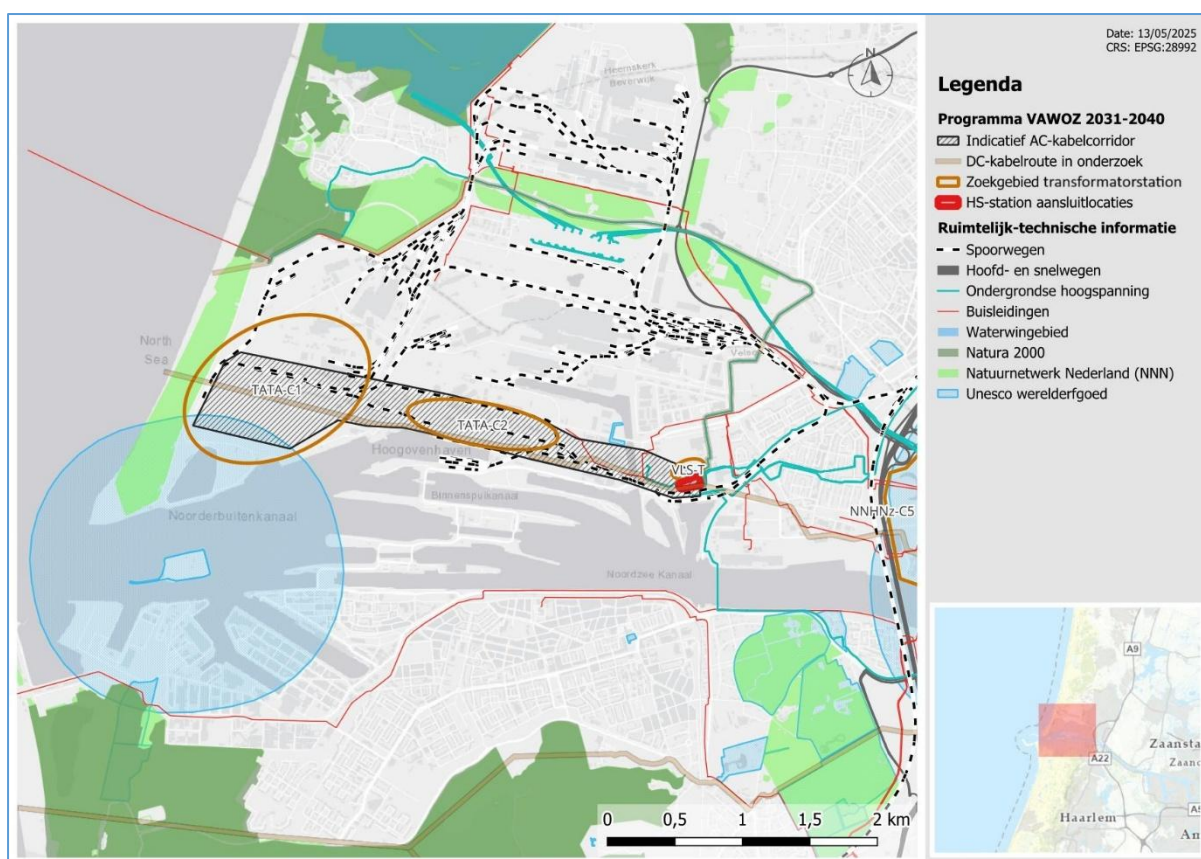
Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij NNHN-Zuid lijkt een AC-tracé haalbaar. Voor NNHNz-C1 en NNHNz-C3 zorgt de ligging in veengronden voor een aandachtspunt. Daarnaast hebben de AC-kabels tussen de zoekgebieden van NNHNz-C3 een mogelijk aandachtspunt in de parallelligging met de A10. Het zoekgebied NNHNz-C4 ligt achter het 380kV NNHN-Zuid en voldoet daarmee niet aan de in paragraaf 2.1.2 geformuleerde uitgangspunten. Bij zoekgebied NNHNz-C5 lijkt een converterstation alleen haalbaar ten oosten van Zijkanaal A, doordat de oversteek van Zijkanaal A en omsluitende snelwegen hier met een AC-kabelsysteem zeer complex is.

² Nauerna is voornemens de komende jaren een deklaag op de afvalberg aan te leggen. Door in een vroeg stadium in overleg te gaan, kan ruimte gereserveerd worden om de kabels over Afvalzorg Nauerna heen te leggen. TenneT heeft echter bedenkingen of in deze situatie de integriteit van de kabel gedurende de levensduur verzekerd kan worden, en of dit een veilige en bereikbare ligging mogelijk maakt. Een noordelijke ligging ten opzichte van Afvalzorg Nauerna heeft voor TenneT de voorkeur ten opzichte van ligging over Nauerna.

Mocht deze oversteek haalbaar zijn, kan een converterstation ook westelijk van Zijkanaal A. Ook vormt de aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt in de zoekgebieden NNHNz-C2, NNHNzC3c,-d en NNHNz-C5.

3.3 Aansluitlocatie Velsen

In Figuur 3-5 is de corridor te zien die volgt uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De corridor verbindt de drie zoekgebieden voor een transformatorstation met het bestaande 150kV-station Velsen. In Tabel 3-3 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 3-5 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie 150kV-station Velsen

Tabel 3-3 AC-kabelsysteem beoordeling Velsen

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
Tata-C1	150kV Velsen	Corridor in zoekgebied	EMC: De corridor ligt enkele kilometers parallel aan een spoorlijn, wat voor AC-kabels niet gewenst is. Een AC-kabel over het TSN-terrein is	Externe veiligheid: corridor kruist een primaire waterkering en een buisleiding met aardgas. EMV: corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
Tata-C2	150kV Velsen	Corridor in zoekgebied		

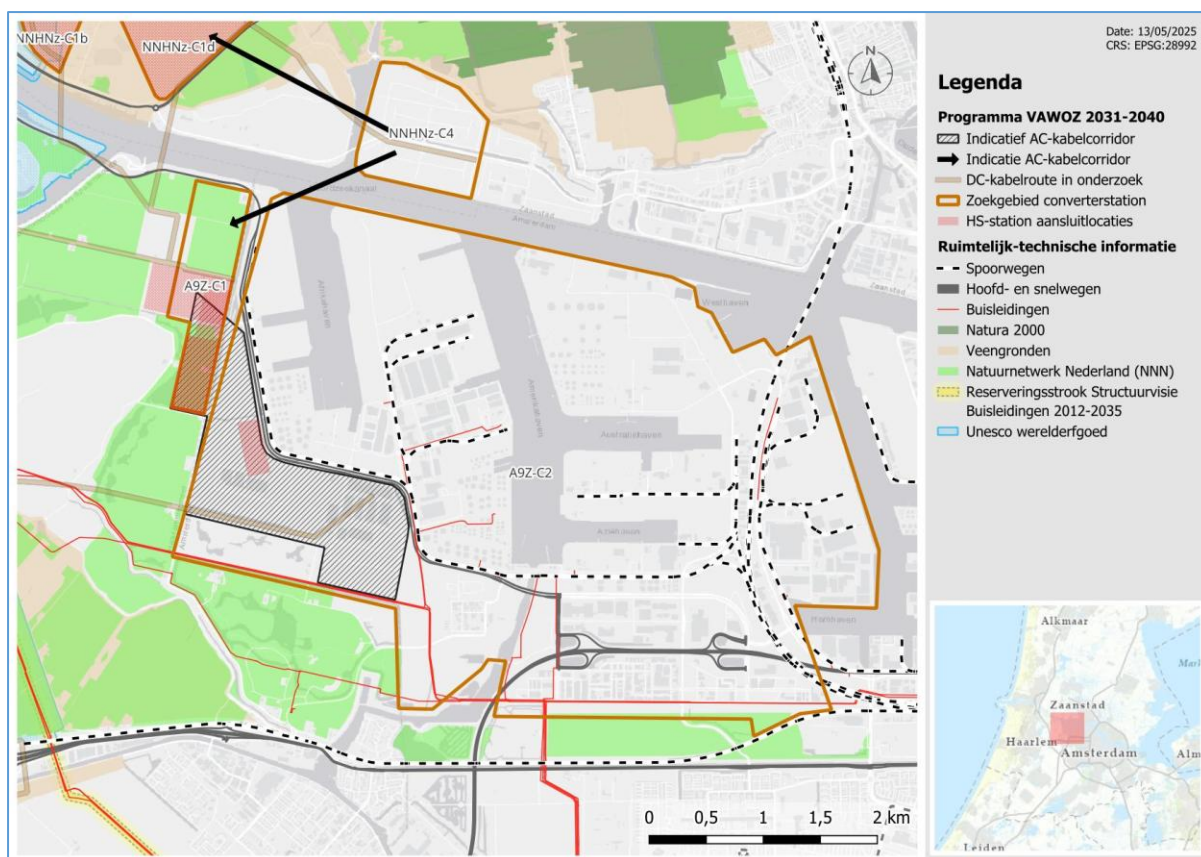
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			alleen haalbaar bij een herstructurering van het terrein. In de huidige situatie is hier geen fysieke ruimte voor.	
VLS-T	150kV Velsen	Corridor in zoekgebied	Geen aandachtspunten verwacht.	Externe veiligheid: corridor ligt bij bestaande hoogspanning. EMV: corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige objecten. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

700 MW AC-kabelroutes vanaf windpark Hollandse Kust West 8 naar zoekgebieden Tata-C1, Tata-C2 en VLS-T over het Tata Steel-terrein zijn onderzocht in de IEA/Plan-MER. In dit hoofdstuk is de AC-kabelroute onderzocht tussen het transformatorstation en aansluitlocatie Velsen. Een AC-route tussen VLS-T en 150kV-station Velsen heeft geen aandachtspunten, vanwege de nabije ligging op industrieel terrein. Voor een AC-route vanuit Tata-C1 en Tata-C2 zal een EMV-studie uitgevoerd moeten worden, waarin de effecten van de AC-kabel op spoorwegen moet worden onderzocht. Afhankelijk van het resultaat van deze studie en afstemming met Tata Steel Nederland is een AC-route hier realiseerbaar.

3.4 Aansluitlocatie A9 Zuid

In Figuur 3-6 zijn indicatieve pijlen en een corridor te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor het nieuw te realiseren 380kV-station A9 Zuid zijn meerdere zoekgebieden in beeld ten zuiden van het Noordzeekanaal (rood gearceerd). Voor een converterstation zijn drie zoekgebieden in beeld: NNHNz-C4, A9Z-C1 en A9Z-C2 (oranje omlijnd). De corridor verbindt de twee converterstation zoekgebieden met de zoekgebieden voor het 380kV-station. Voor de AC-route vanaf NNHNz-C4 is een indicatieve pijl ingetekend. Voor de indicatieve pijlen en corridor is in Tabel 3-4 een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 3-6 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie A9-Zuid

Tabel 3-4 AC-kabelsysteem beoordeling A9-Zuid

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
A9Z-C1	A9-Zuid	Corridor in zoekgebied	De corridor ligt in Het Groene Schip, waar vervuilde grond aanwezig is. Dit is een technisch aandachtspunt.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in recreatief gebied met een beperkt aantal gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in NNN-gebied. Er is geen landbouwgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
A9Z-C2	A9-Zuid	Corridor in westelijke richting	EMC: de corridor ligt parallel aan een spoorweg (ca. 2km lang). Verder heeft de Haven van Amsterdam drukke ondergrond waar EMC met buisleidingen een mogelijk aandachtspunt zal zijn. Bodemverontreiniging is ook een aandachtspunt. Afhankelijk van de converterlocatie in het zoekgebied kan herstructurering van het	Externe veiligheid: de corridor kruist een secundaire waterkering en de weg S102. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: Er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

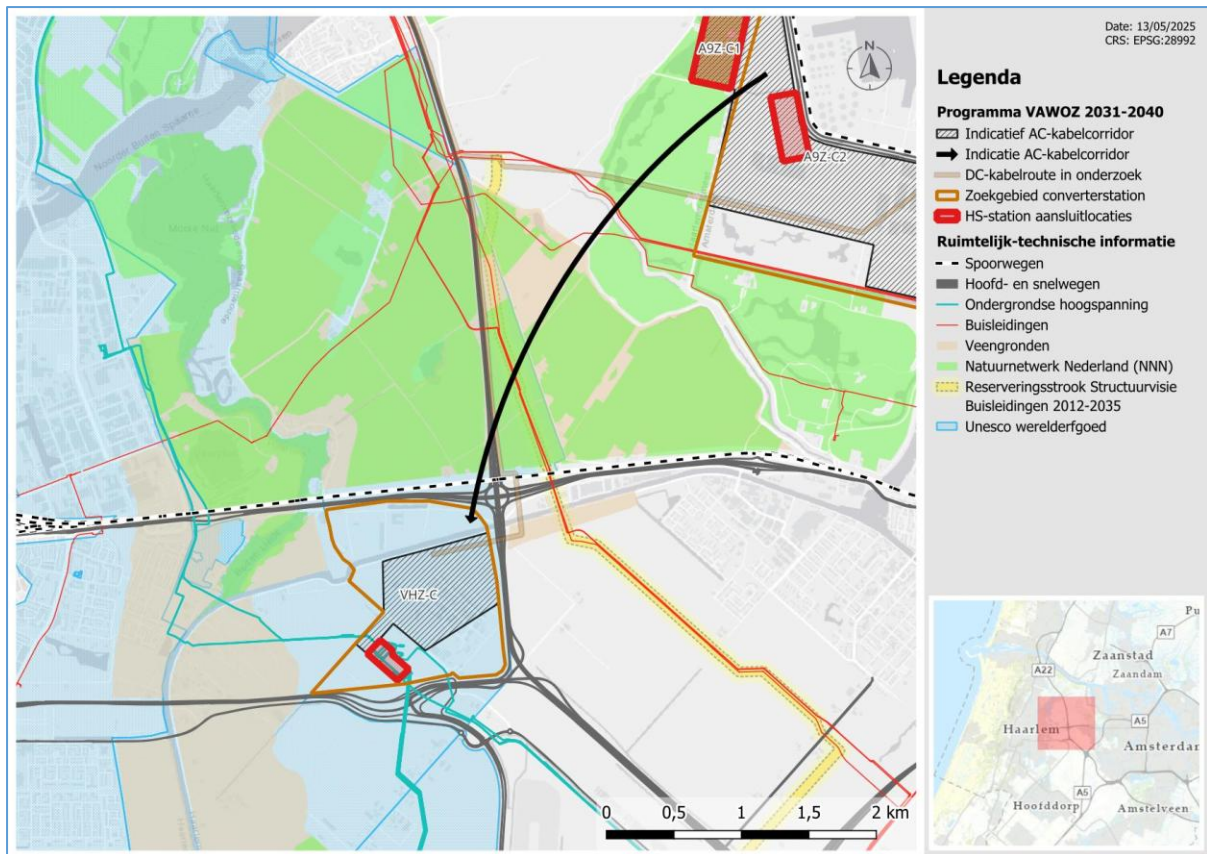
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanning s-station	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			havengebied nodig zijn om ruimte te maken voor een AC-kabel.	
NNHNz-C4	A9-Zuid	Corridor in zuidwestelijke richting	Complexe oversteek van het Noordzeekanaal met weinig ruimte voor in- en uittredepunten voor boringen.	<p>Externe veiligheid: geen aandachtspunten.</p> <p>EMV: de corridor loopt door industrieel gebied met een beperkt aantal gevoelige objecten.</p> <p>Overige effecten: Afhankelijk van waar het Noordzeekanaal overgestoken wordt, grenst de corridor aan Afvalzorg Nauerna, of loopt de corridor over de Haven van Amsterdam. Daarnaast ligt de corridor in NNN-gebied. Er is geen landbouwgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.</p>

Conclusie

Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij A9-Zuid lijkt een AC-tracé haalbaar. Zoekgebied voor converterstation NNHNz-C4 voldoet aan de uitgangspunten om aan te sluiten bij 380kV-station A9-Zuid. Voor deze corridor is echter een (zeer) complexe kruising met het Noordzeekanaal nodig. Zoekgebied A9Z-C2 heeft, afhankelijk van de locatie van het 380kV-station, mogelijk veel ruimtelijke beperkingen vanwege belemmerende infrastructuur in de Haven van Amsterdam. Daarbij heeft een converterstation ten oosten van de Amerikahaven een zeer complexe AC-route, gezien deze route onder twee insteekhavens door zou moeten boren. Een route om insteekhavens heen is langer dan 6 km en daardoor geen optie. In zoekgebied A9Z-C2 vormt de aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt.

3.5 Aansluitlocatie Vijfhuizen

In Figuur 3-7 is een indicatieve pijl en corridor te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor een aansluiting op het bestaande 380kV-station Vijfhuizen is een zoekgebied voor een converterstation in beeld. Een corridor binnen dit zoekgebied laat zien hoe de AC-kabels richting het 380kV-station kunnen lopen. Een converterstation in zoekgebied A9Z-C1 of C2 kan ook aangesloten worden op 380kV-station Vijfhuizen. Voor de AC-route is een indicatieve pijl ingetekend. Voor de indicatieve pijl en de corridor is in Tabel 3-5 een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 3-7 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en (zoekgebieden) 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Vijfhuizen

Tabel 3-5 AC-kabelsysteem beoordeling Vijfhuizen

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
VHZ-C	Vijfhuizen	Corridor in zoekgebied	Kruising van drukke ondergrond op bedrijventerrein. Het inpassen van een AC-kabel is hier complex.	Externe veiligheid: de corridor ligt bij veel bestaande hoogspanning. Ook kruist de corridor een secundaire waterkering. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
A9Z-C2	Vijfhuizen	Corridor in zuidwestelijke richting	Kruising van veel leidingen (aardgas) en een spoorweg. EMC is een aandachtspunt. Ook kruist het gebied veengronden, met complexe boorlocaties in NNN. Dit zijn ruimtelijke en technische aandachtspunten. Daarnaast is de	Externe veiligheid: de corridor kruist meerdere wegen (A200 en A9) en de SVB-strook met veel leidingen (aardgas). EMV: de corridor ligt in industrieel gebied (haven) met weinig tot geen gevoelige objecten en agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor ligt in NNN-gebied. Er is geen landbouwgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			haalbaarheid van een AC-kabelroute	

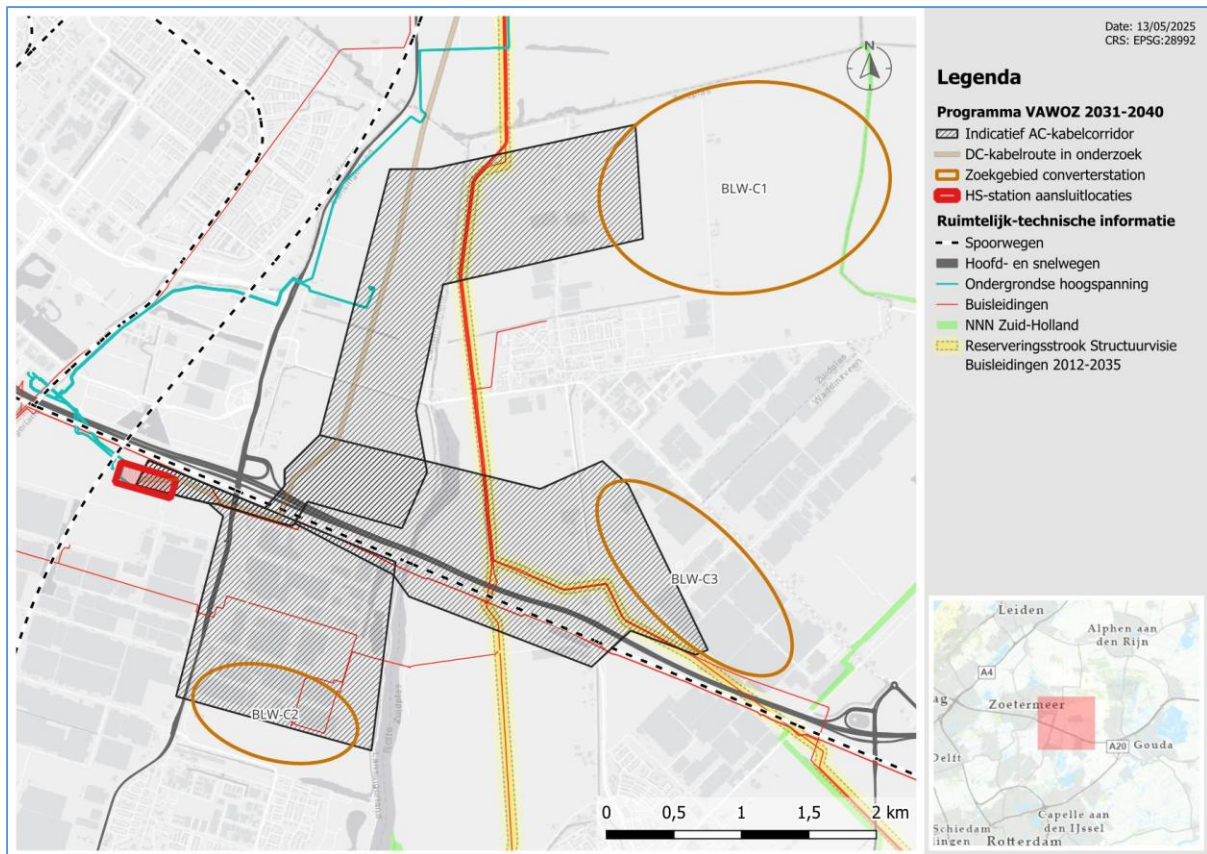
Conclusie

Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij Vijfhuizen lijkt een AC-kabelroute haalbaar. Een AC-corridor vanuit de Haven van Amsterdam ligt over lange lengte in veengronden en NNN-gebied. Deze corridor zal het tracé van H2Era overnemen of hieraan parallel komen te liggen in het kader van bundeling van infrastructuur. Aandachtspunten in zoekgebied VHZ-C zijn de uitbreiding van het bestaande 380kV-station naar het zuidoosten van het bestaande 380kV-station. De gemeente heeft aangegeven dat een AC- of DC-route via de zuidkant van bedrijventerrein De Liede niet gewenst is. De corridor zal hierdoor over bedrijventerrein De Liede moeten en om hier ruimte voor de maken is mogelijk een herstructurering van het terrein nodig, als beschikbare kavels ontoereikend zijn voor een converterstation en AC-kabel. Aan de zuidkant van 380kV-station Vijfhuizen ligt een hoogtebeperking vanuit Schiphol van 20 meter. Dit heeft geen invloed op de uitbreiding van het 380kV-station Vijfhuizen. Als laatste is een deel van bedrijventerrein De Liede een voormalige stortplaats, waardoor de grond vervuild is. Nader onderzoek naar de invloed van bodem en water zal hier de gevolgen op een AC-kabel moeten uitwijzen.

4 Zuid-Holland & Noord-Brabant

4.1 Aansluitlocatie Bleiswijk

In Figuur 4-1 zijn de corridors te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De corridors verbinden de drie zoekgebieden voor een converterstation met het bestaande 380kV-station Bleiswijk. In Tabel 4-1 is voor de corridors een inventarisatie gemaakt van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 4-1 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Bleiswijk

Tabel 4-1 AC-kabelsysteem beoordeling Bleiswijk

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
BLW-C1	Bleiswijk	Corridor in zuidwestelijke richting	De corridor kruist één spoorweg, waar het vervolgens 1 km parallel aan ligt. EMC is een aandachtspunt. Ook kruist de corridor een snelweg.	Externe veiligheid: de corridor kruist meerdere buisleidingen (kerosine en aardgas), een spoorweg en de A12. EMV: de corridor ligt voornamelijk in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: De corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
BLW-C2	Bleiswijk	Corridor in noordwestelijke richting	De corridor kruist Greenparc Bleiswijk. Het gebied is hier dichtbebouwd, waardoor een AC-route hier technisch complex is. De berm van de Hoefweg is daarnaast ook vol, waardoor paralleligging hiermee zeer complex is. Ligging in de Bleiswijkse Fles is een alternatief op	Externe veiligheid: de corridor kruist een buisleiding (aardgas). EMV: de corridor kruist industriegebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: De corridor ligt deels in landbouwgebied (kassen). Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

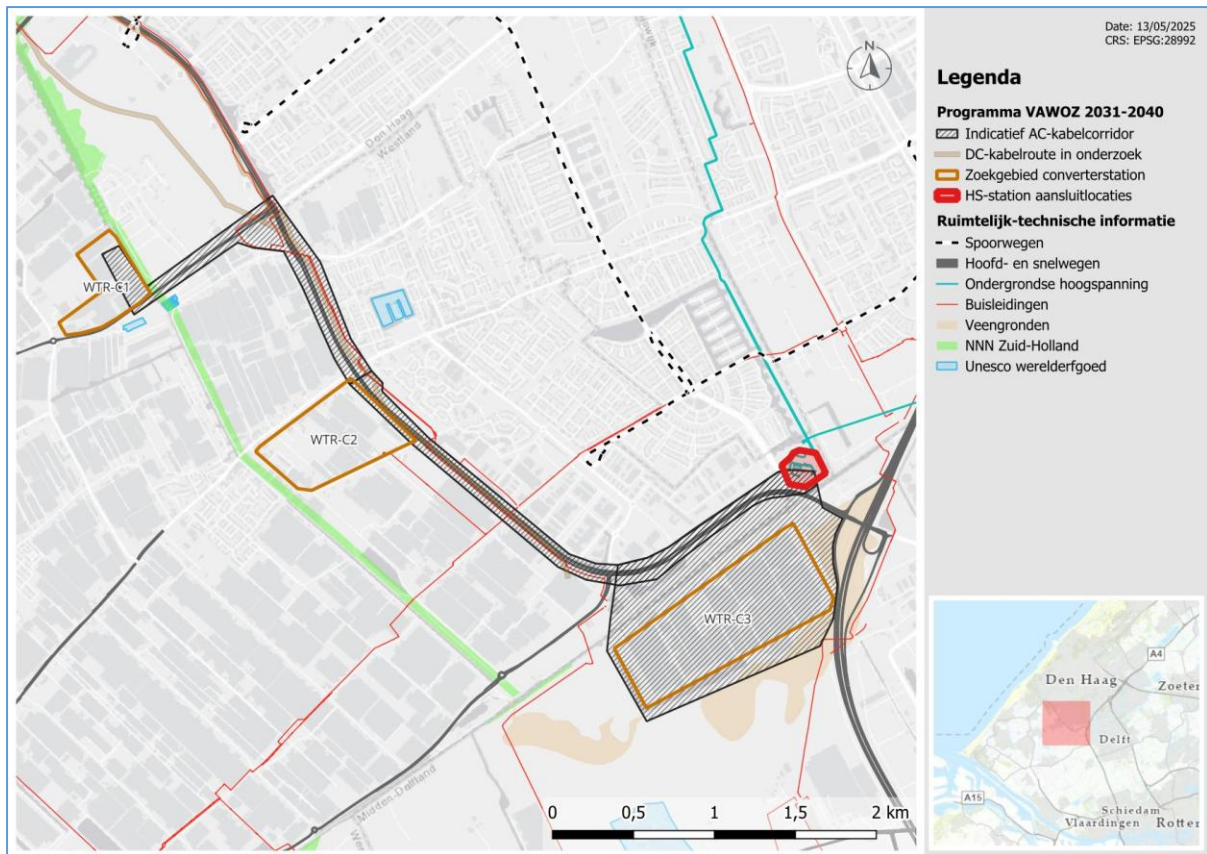
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			paralleligging langs de Hoefweg.	
BLW-C3	Bleiswijk	Corridor in westelijke richting	De corridor kruist één spoorweg en ligt minimaal 1 km parallel aan de spoorlijn. EMC is een aandachtspunt. Ook kruist de corridor een snelweg.	Externe veiligheid: de corridor kruist meerdere buisleidingen (kerosine en aardgas), een spoorweg en de A12. EMV: de corridor ligt voornamelijk in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten, maar ook deels in industriegebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: De corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij Bleiswijk lijkt een AC-tracé haalbaar. Een aandachtspunt bij zoekgebied BLW-C2 is de beperkte ruimte langs de Hoefweg (N209). De beschikbare ruimte voor een AC-kabelsysteem zal hier onderzocht moeten worden. Een alternatief voor een AC-kabelsysteem langs de N209 is een AC-kabel door Greenparc Bleiswijk of de Bleiswijkse Fles (een groene verbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam). Daarnaast is voor alle corridors de paralleligging aan de spoorweg een aandachtspunt. Een magneetveldenstudie zal uitgevoerd moeten worden om bovenmatige beïnvloeding op deze spoorweg uit te sluiten. In zoekgebied BLW-C3 vormt de aanwezigheid van een aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt.

4.2 Aansluitlocatie Wateringen

In Figuur 4-3 is de corridor te zien die volgt uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De corridor verbindt de drie zoekgebieden voor een converterstation met het bestaande 380kV-station Wateringen. In Tabel 4-2 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 4-2 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en het 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Wateringen

Tabel 4-2 AC-kabelsysteem beoordeling Wateringen

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
WTR-C1	Wateringen	Corridor in zuidoostelijke richting	Druk bebouwd gebied tussen WTR-C1 en de N211 waar het vinden van vrije ruimte complex is. Parallelligging langs de N464 is noodzakelijk om binnen 6 km van 380kV-station Wateringen te blijven. Als uit een ruimtelijke studie blijkt dat deze parallelligging niet mogelijk is, kan een converterstation in WTR-C1 niet aangesloten worden. Ook is parallelligging aan de N211 zeer complex vanwege de beperkte ruimte voor aanlegwerkzaamheden. EMC is ook een aandachtspunt.	Externe veiligheid: de corridor ligt deels parallel aan de N464 en N211 in zuidoostelijke richting. De corridor kruist meerdere buisleidingen (aardgas). EMV: de corridor ligt in bebouwd gebied, kort op enkele gevoelige objecten. Overige effecten: de corridor kruist NNN-gebied. Er is geen landbouwgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
WTR-C2	Wateringen	Corridor in zuidoostelijke richting	Ligging van een AC-kabel in de berm van de N211 is zeer complex.	Externe veiligheid: de corridor ligt voornamelijk parallel aan de N211, waar het meerdere buisleidingen kruist (aardgas). EMV: De corridor ligt in bebouwd gebied op ca. 100m van woonwijken. Dit zijn gevoelige

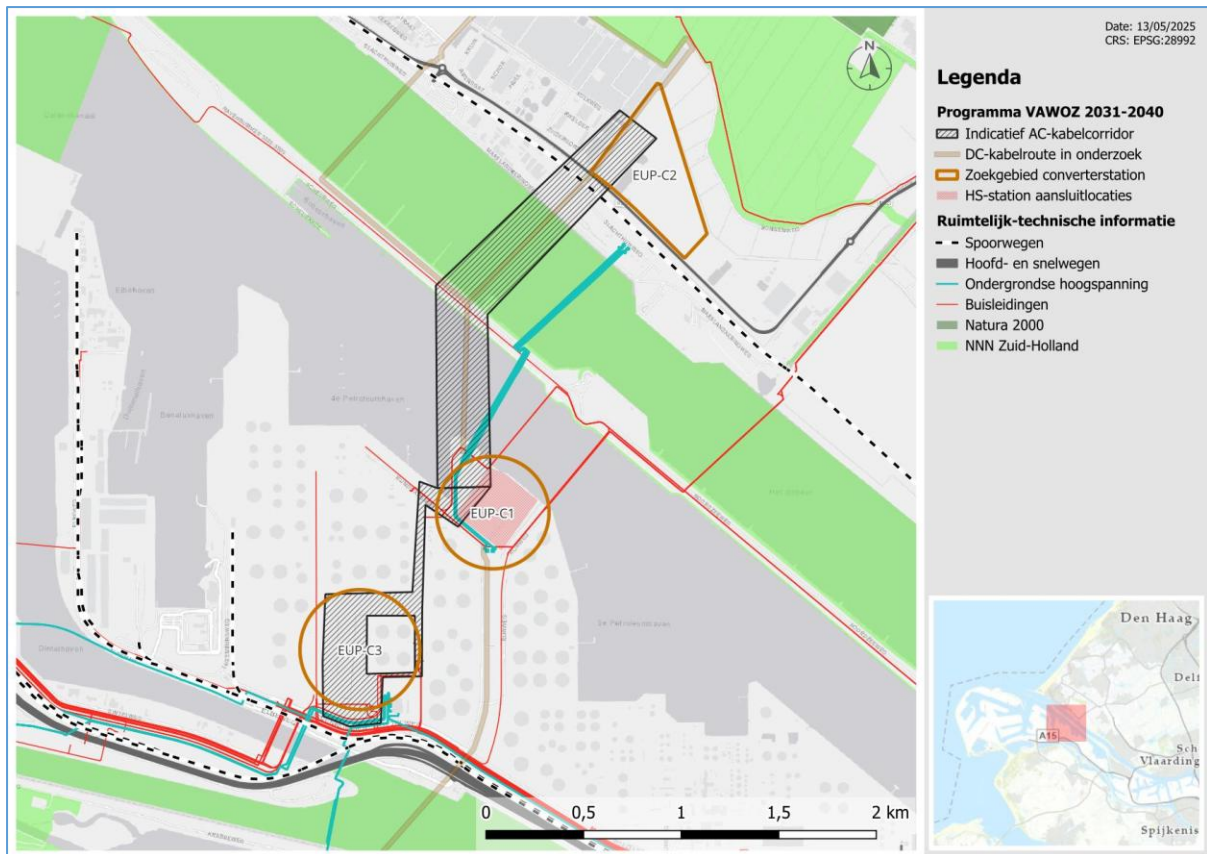
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
				objecten, waardoor dit een aandachtspunt is voor deze corridors. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
WTR-C3	Wateringen	Corridor in noordwestelijke richting	Boring onder lintbebouwing, de N222 en vaarverbinding de Zweth heeft mogelijk beperkte ruimte voor een in- en uittredepunt.	Externe veiligheid: de corridor kruist de N222, een vaarweg en een buisleiding (aardgas). EMV: de corridor ligt zowel in agrarisch als industrieel gebied waarin enkele gevoelige objecten liggen. Overige effecten: De corridor ligt in landbouwgebied (kassen). Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

Om de zoekgebieden voor converterstations aan te sluiten op 380kV-station Wateringen lijkt een AC-tracé behoorlijk complex. Hierbij is een AC-kabelroute vanuit WTR-C1 het meest complex en een AC-kabelroute vanuit WTR-C3 het minst complex, maar kent nog steeds ruimtelijke uitdagingen. De corridor van WTR-C1 langs de N464 is korter dan 6 km, maar complex vanwege beperkte ruimte en een nabijgelegen woonwijk. Een corridor noordelijk van de Uithofslaan biedt meer ruimte dan paralleligging aan de N464, maar is niet haalbaar vanwege een te lange lengte (>6 km). De AC-kabelcorridor vanuit WTR-C2 is eerder getraceerd voor Hollandse Kust Zuid, maar blijft complex vanwege boringen naast de N211. Daarnaast is de weg sinds dit project mogelijk aangepast, waardoor beschikbare ruimte in de middenberm onderzocht moet worden. Een aandachtspunt bij zoekgebied WTR-C3 is de boring onder de N222 en nabij gelegen verspreide bebouwing. Hierbij moet rekening worden gehouden met een richtafstand van circa 50 meter tot de AC-kabel vanwege de invloed van magneetvelden. In zoekgebieden WTR-C2/3 vormt de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt.

4.3 Aansluitlocatie Europoort

In Figuur 4-3 is de corridor te zien die volgt uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De beoogde locatie voor het nieuw te realiseren 380kV-station Europoort is aangegeven in rood. Voor een converterstation zijn drie zoekgebieden in beeld. De corridor verbindt de drie zoekgebieden met de locatie voor het 380kV-station. In Tabel 4-3 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 4-3 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Europoort

Tabel 4-3 AC-kabelsysteem beoordeling Europoort

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
EUP-C1	Europoort	Corridor in zoekgebied	Drukke ondergrond met buisleidingen (ruwe olie, brandbare grondstof die verwerkt wordt tot o.a. olie/benzine) en hoogspanning. Beschikbare ruimte in de ondergrond is een groot ruimtelijk aandachtspunt.	Externe veiligheid: de corridor kruist buisleidingen (met brandbare vloeistof) en hoogspanning. De kruisingen met buisleidingen zijn een groot aandachtspunt op het gebied van externe veiligheid. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied. Met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
EUP-C2	Europoort	Corridor in zuidelijke richting	De corridor kruist een spoorweg. Ook kruist de corridor de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal is complex maar haalbaar met een AC-kabelsysteem.	Externe veiligheid: De corridor kruist hoogspanning en buisleidingen (olie). EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: De corridor kruist NNN-gebied. Er is geen landbouwgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

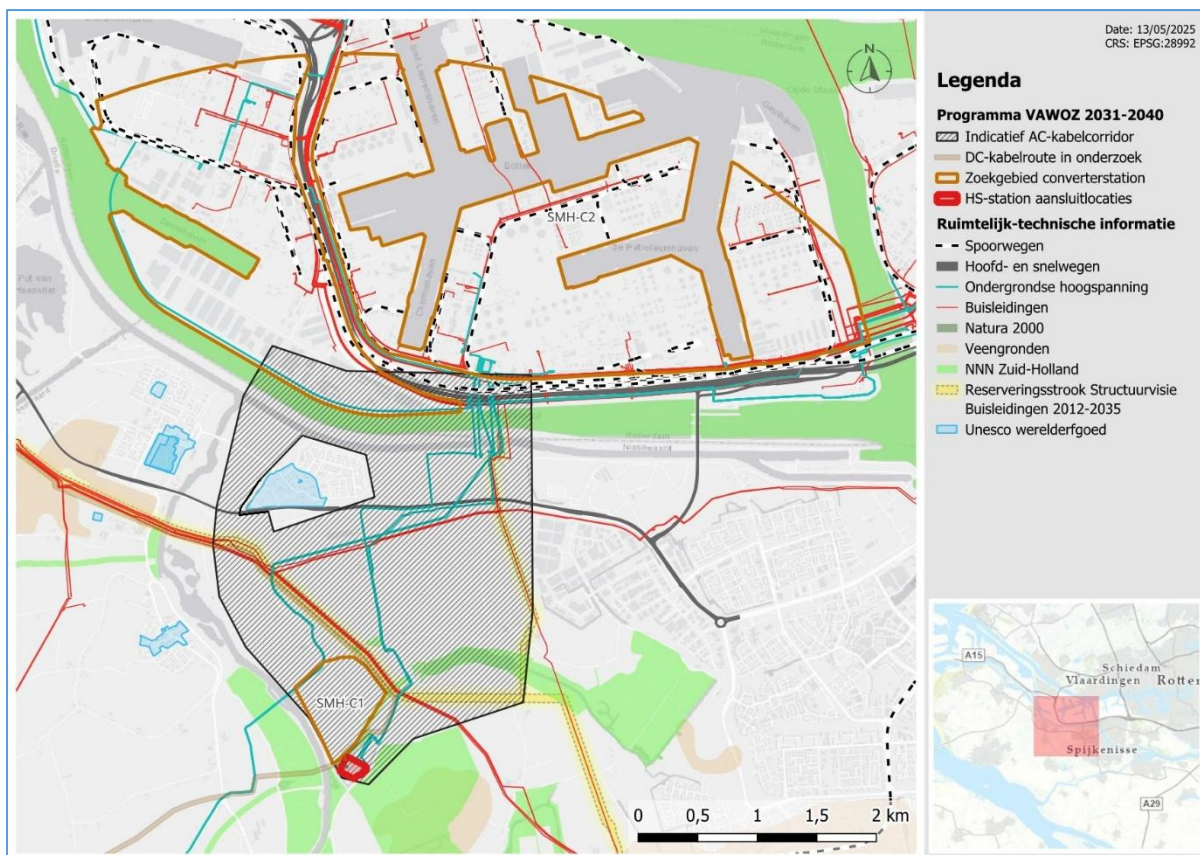
Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
EUP-C3	Europoort	Corridor in noordelijke richting	EMC: Ligging in kabel- en leidingencorridor. Beschikbare ruimte moet onderzocht worden en is een technisch-ruimtelijk aandachtspunt.	Externe veiligheid: er liggen meerdere leidingen met ontvlambare vloeistoffen in de corridor. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij Europoort lijkt een AC-tracé haalbaar. Aandachtspunten zijn dat de zoekgebieden complexe routes bevatten waarbij mogelijk parallelligging in de diepte (z-as) vereist zal zijn voor de ruimtelijk-technische haalbaarheid. De oversteek van de Nieuwe Waterweg en het Calandkanaal voor een AC-kabel vanuit EUP-C2 is complex, maar haalbaar. Als hier te beperkt ruimte is, kan gekeken worden naar een alternatief met een boring naar het Shell-terrein (schiereiland ten westen van de 4^e Petroleumhaven). Op het terrein van Europoort ligt een leidingenstrook die mogelijk met AC-kabels gecombineerd kan worden vanuit EUP-C3. In zoekgebied EUP-C1 vormt de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt.

4.4 Aansluitlocatie Simonshaven

In Figuur 4-4 is de corridor te zien die volgt uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De corridor verbindt de twee zoekgebieden voor een converterstation met het bestaande 380kV-station Simonshaven. In Tabel 4-4 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 4-4 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Simonshaven

Tabel 4-4 AC-kabelsysteem beoordeling Simonshaven

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
SMH-C1	Simonshaven	Corridor in zoekgebied	Geen aandachtspunten verwacht.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten. EMV: de corridor ligt in agrarisch gebied met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: De corridor ligt in landbouwgebied. Er is geen natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
SMH-C2	Simonshaven	Corridor in zuidelijke richting	Kruising van drukke ondergrond in de Botlek. Hier liggen veel kabels en leidingen (verschillende chemicaliën, waaronder aardgas en LHC). Ook kruist de corridor op dit terrein veel spoorwegen.	Externe veiligheid: de corridor kruist veel kabels (hoogspanning) en leidingen (aardgas en crude). Naast veel leidingen, wordt ook de SVB-strook gekruist. EMV: in de Botlek ligt de corridor in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen, daarna in agrarisch gebied. Met enkele gevoelige objecten. Overige effecten: De corridor kruist NNN- en gebied en landbouwgrond. Er is geen Unesco-gebied of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

Voor alle converterstation zoekgebieden voor de aansluiting bij Simonshaven lijkt een AC-tracé haalbaar. Voor een AC-kabel vanuit SMH-C1 zijn geen aandachtspunten, vanwege de korte afstand tot het 380kV-station. In zoekgebied SMH-C2 is de route afhankelijk van de exacte locatie van het converterstation. Sommige locaties in de Botlek lijken complexer vanwege boringen onder insteekhavens en grote infrastructurele kruispunten. Een converterstation ten noorden van insteekhaven Botlek zal een zeer complexe AC-kabelroute nodig hebben. Afhankelijk van de locatie van het converterstation is het logischer om westelijk om Geervliet te gaan, waar mogelijk Unesco gekruist kan worden. In zoekgebied SMH-C2 vormt de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt.

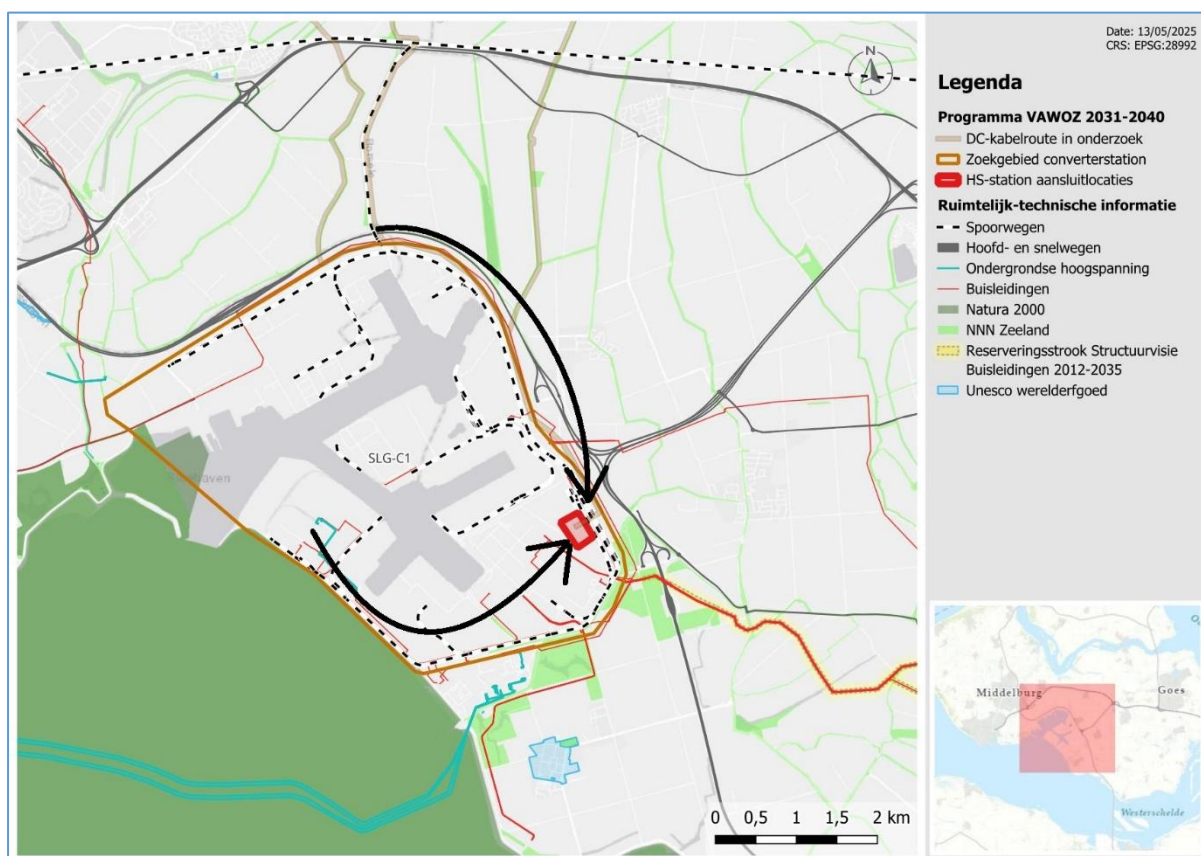
4.5 Aansluitlocatie Moerdijk

Voor Moerdijk wordt in de brugnotitie POM uitgewerkt om te onderzoeken welke logische combinaties er zijn tussen de zoekgebieden voor POM met zoekgebieden voor converterstations. De haalbaarheid en effecten van een AC-kabel tussen deze zoekgebieden wordt onderdeel van de brugnotitie. De brugnotitie POM wordt opgenomen als bijlage bij de IEA van Programma VAWOZ.

5 Zeeland

5.1 Aansluitlocatie Sloegebied

In Figuur 5-1 zijn de indicatieve pijlen te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. De locatie van het nieuw te realiseren 380kV-station Omgeving Sloegebied is aangegeven in rood. Voor een converterstation zijn twee zoekgebieden in beeld: SLG-C1 (het Sloegebied) en SLG-C2 (een zoekgebieden buiten de Sloerland). SLG-C2 is niet op kaart gezet. De indicatieve pijl geeft aan hoe de AC-kabels kunnen lopen richting het 380kV-station. In Tabel 5-2 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 5-1 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebied converterstation (oranje omljnd) en 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Sloegebied

Tabel 5-1 AC-kabelsysteem beoordeling Sloegebied

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
SLG-C1	Hoogspanningsstation Omgeving Sloegebied	Corridor in zoekgebied voor converter	<p>Het Sloegebied is een zeer druk gebied met veel mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Er is daarom onzekerheid over de beschikbare (ondergrondse) ruimte voor AC-kabels.</p> <p>Een AC-kabel vanaf het Thermphos terrein is waarschijnlijk zeer complex omdat het een druk</p>	<p>Externe veiligheid: De aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen is een aandachtspunt voor de AC-kabels. Er zal een aantal kruisingen met gevaarlijke buisleidingen nodig zijn. Door de aanwezigheid van meerdere</p>

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			gebied is waar eerst een DC-kabel heen moet en dan een AC-kabel weer terug via diezelfde zone. De vraag is of die ruimte er wel is. Het EPZ-terrein ligt dichterbij het 380kV-station aan de Liechtensteinweg, maar ook hier zal eerst een DC-kabel naar het terrein moeten en rekening houdend met andere assets zoals de primaire kering en de bestaande hoogspanningsstations. Daarnaast is deze ruimte in competitie met andere initiatieven voor de energietransitie die willen aansluiten op het HS-station.	hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: er is geen landbouwgebied, natuurgebied, Unesco of waterwingebied aanwezig.
SLG-C2	Hoogspanningsstation Omgeving Sloegebied	Bestaande DC-routes en corridor hier omheen	EMC: Een AC-kabel naar het Sloegebied ligt over variabele lengtes parallel aan spoorwegen op een afstand van ca. 100 meter. Mogelijke beïnvloeding van de spoorlijn is een aandachtspunt. Deze route ligt tevens onder zonnepanelen. Indien deze nog in gebruik zijn als de kabel wordt gelegd, moet de beïnvloeding van AC-kabels op zonnepanelen onderzocht worden. Daarnaast ligt de AC-kabel parallel aan waterstofnetwerk Zuid-West. Hiervoor moet aan beïnvloedingscriteria getoetst worden. Voor een AC-route tussen een converterstation buiten de Sloerland en het 380kV-station aan de Liechtensteinweg kan de route van de DC-kabel gevolgd worden. Het grotere ruimtebeslag AC-kabels is een aandachtspunt.	Externe veiligheid: mogelijke parallelligging met waterstofnetwerk Zuidwest is een aandachtspunt. EMV: de corridor ligt in industrieel gebied met weinig tot geen gevoelige bestemmingen. Overige effecten: Rondom het Sloegebied is veel landbouwgebied aanwezig en zijn ook enkele gebieden met een NNN-status. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.

Conclusie

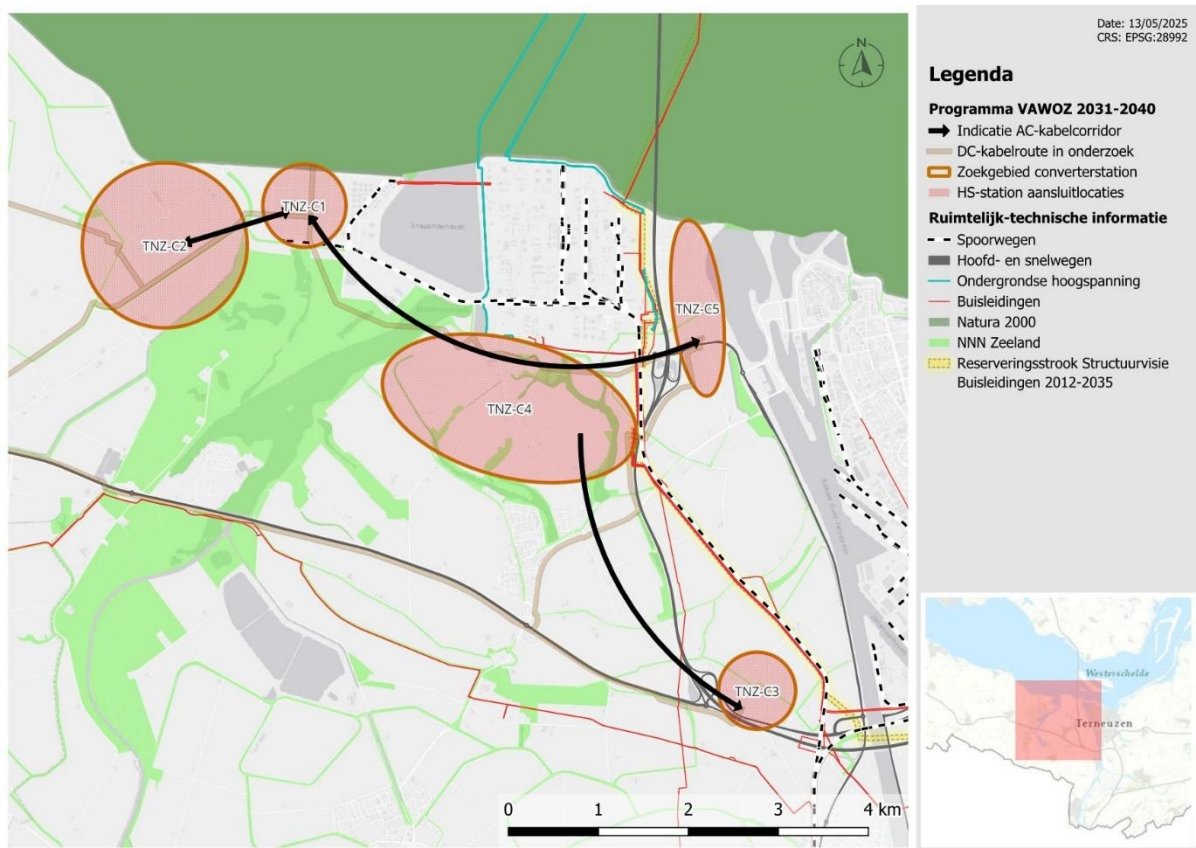
Voor beide zoekgebieden voor een converterstation lijken er haalbare opties voor een AC-tracé. Echter, de haalbaarheid is afhankelijk van de exacte locatiebepaling binnen de grotere zoekgebieden. In zoekgebied SLG-C1 moet er rekening worden gehouden met de ontwikkeling van toekomstige initiatieven en zowel de beperkt beschikbare (ondergrondse) ruimte als de aansluiting op het hoogspanningsstation. Dit geldt met name voor terreinen die verder in het Sloegebied en verder van het 380kV-station af liggen. De DC-kabels moeten verder doorlopen over het Sloegebied en de AC-kabels moeten daarna weer terug naar het 380kV-station. Voor het Thermphos terrein is het risico het grootst dat een converterstation hier niet inpasbaar is vanwege het mogelijk niet kunnen bereiken met een AC-tracé van het 380kV station aan de Liechtensteinweg.

Aandachtspunten voor zoekgebied SLG-C2 zijn de lengte van de AC-kabels, aanwezigheid van zonnepanelen, de afstand tussen de kabels en de spoorlijn en de parallelligging met het

waterstofnetwerk. In zoekgebieden SLG-C1/2 vormt de aanwezigheid van een groot aantal buisleidingen met gevaarlijke stoffen een aandachtspunt. Ook moet er bij de inpassing van het converterstation rekening gehouden worden met (afstand tot) de aanwezige windturbines. Door de aanwezigheid van meerdere hoogspanningsmasten moet rekening gehouden worden met het impactgebied (valafstand) van deze masten.

5.2 Aansluitlocatie Zeeuws-Vlaanderen

In Figuur 5-2 zijn de indicatieve pijlen te zien die volgen uit de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor het nieuw te realiseren 380kV-station in de omgeving van Terneuzen, onderdeel van het project 380kV Zeeuws-Vlaanderen, zijn meerdere zoekgebieden in beeld (aangegeven in rood). Dezelfde zoekgebieden worden ook onderzocht voor een converterstation. De indicatieve pijlen geven aan hoe de AC-kabels deze zoekgebieden met elkaar kunnen verbinden. In Tabel 5-2 volgt een inventarisatie van de technisch-ruimtelijke risico's en de belangrijkste milieueffecten.



Figuur 5-2 Indicatie van AC-kabelcorridor tussen zoekgebieden converterstation (oranje omlijnd) en zoekgebieden 380kV-station (rood) voor aansluitlocatie Terneuzen

In de brugnotitie Zeeland is gekeken naar de logische combinaties van het 380kV-station, een of twee converterstations, een of twee elektrolyzers en twee kerncentrales. In de brugnotitie is beschreven dat een aantal combinaties niet logisch zijn. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat AC-kabels te lang worden (> 6km). Dit is het geval voor de zoekgebieden TNZ-C1 en TNZ-C2 in combinatie met TNZ-C3. Combinaties waar de totale kabellengte onnodig lang wordt zijn ook aangemerkt als niet logisch. Dit geldt met name voor de zoekgebieden die verder oostelijk liggen

(TNZ-C5 en TNZ-C3) en daarna weer naar een westelijk gelegen zoekgebied voor het 380kV-station gaan. In Tabel 5-2 zijn AC-tracés beoordeeld voor de meest logische combinaties.

Tabel 5-2 AC-kabelsysteem beoordeling Zeeuws-Vlaanderen

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
TNZ-C1/C2	TNZ-C1/C2	Via DC-route	Geen grote aandachtspunten verwacht. Overige infrastructuur die hier gerealiseerd wordt en hun afgaande kabels zijn wel een aandachtspunt. Dat gaat potentieel om twee kerncentrales, elektrolyzers, en een 380kV-station met 380kV hoogspanningsverbinding.	Externe veiligheid: geen aandachtspunten in de huidige situatie. In de toekomst mogelijk effecten op kerncentrales, een elektrolyser en een HS-station. EMV: agrarisch gebied met zeer beperkt aantal gevoelige bestemmingen. Dit is geen aandachtspunt. Overige effecten: er is een kruising met kleine stukken NNN-gebied, maar dit levert naar verwachting geen grote knelpunten op. Zoekgebied TNZ-C2 bestaat vrijwel volledig uit landbouwgrond. Er is geen Unesco-werelderfgoed of waterwingebied aanwezig.
	TNZ-C4/C5	Via DC-route (TNZ4)	Ín een technische studie wordt geconcludeerd dat een AC-verbinding technisch haalbaar lijkt. Een belangrijk knelpunt is de kruising van NNN-gebied de Braakman. De boring moet bovenkomen in het NNN-gebied, wat lastig haalbaar lijkt. Een tweede aandachtspunt is dat slechts één AC-tracé is onderzocht. Het is onduidelijk of twee parallelle AC-tracés mogelijk zijn.	Externe veiligheid: De corridor kruist de SVB-strook tussen TNZ-C4 en TNZ-C5. Dit is een mogelijk aandachtspunt. EMV: De corridor ligt in agrarisch gebied met een zeer beperkt aantal EMV-gevoelige bestemmingen. Dit is geen aandachtspunt. Overige effecten: De corridor kruist NNN-gebied de Braakman en landbouwgebied. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.
TNZ-C4/C5	TNZ-C4/C5	Via DC-route	EMC: De corridor ligt over bijna de gehele lengte parallel aan een spoorweg op 400 tot 800 meter afstand. Beïnvloeding is een aandachtspunt. Er zijn twee lange boringen nodig om de N62 te kruisen, maar de complexiteit is beperkt. Een alternatief is een zuidelijkere kruising van de N62 en daarna ligging aan de oostzijde van de N62.	Externe veiligheid: De corridor kruist de SVB-strook tussen TNZ-C4 en TNZ-C5. EMV: De corridor ligt in agrarisch gebied met weinig tot geen gevoelige objecten. Overige effecten: Het in- en/of uittredepunt van de lange boring in TNZ-C4 ligt in NNN-krekengebied. Daarnaast kruist de corridor veel landbouwgebied. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.
	TNZ-C3	Corridor langs de N62	EMC: De aanwezigheid van buisleidingen van Gasunie in deze corridor is een aandachtspunt. Een	Externe veiligheid: parallelligging met buisleidingen Gasunie, en kruising van een waterstofleiding.

Zoekgebied converterstation	Locatie hoogspanningsstation	Alternatieven AC-kabels	Aandachtspunten ruimtelijk-technische haalbaarheid	Risico's milieueffecten
			<p>AC-tracé volgt dezelfde richting over een afstand van ca. 3-4 km, dus er moet voldoende afstand gehouden worden.</p> <p>Ook is er een bestaande bovengrondse 150kV-verbinding in de corridor waar rekening mee gehouden moet worden.</p>	<p>EMV: De corridor ligt in agrarisch gebied met weinig tot geen gevoelige objecten. Dit is geen aandachtspunt.</p> <p>Overige effecten: De corridor ligt bijna volledig in landbouwgebied en kruist NNN-gebieden. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.</p>
TNZ-C3	TNZ-C3	Route in zoekgebied	Geen aandachtspunten verwacht.	<p>Externe veiligheid: geen aandachtspunten.</p> <p>EMV: De corridor ligt in agrarisch gebied met weinig tot geen gevoelige objecten.</p> <p>Overige effecten: mogelijk moet een NNN-dijkje gekruist worden. Daarnaast bestaat een groot deel van het gebied uit landbouw. Er is geen Unesco of waterwingebied aanwezig.</p>

Conclusie

Voor alle zoekgebieden voor een converterstation lijkt tenminste één AC-kabelroute richting een 380kv-station haalbaar. Aandachtspunten bij zoekgebied TNZ-C1/C2 zijn de inpassing van de AC-kabels van andere energie infrastructuur die mogelijk in dit gebied wordt gerealiseerd, zoals elektrolyzers en kerncentrales. Het aantal kruisingen van de Braakman is hier ook een belangrijk aandachtspunt. Eén kruising lijkt op dit moment sowieso haalbaar. Meerdere kruisingen betekent een grotere impact op natuur en verhoogt ook de technische complexiteit.

In zoekgebied TNZ-C4/C5 zijn de kruising met de N62 en parallelligging met spoorwegen een aandachtspunt. Voor dit laatste zal waarschijnlijk een EMV-studie uitgevoerd moeten worden om te onderzoeken of nadelige beïnvloeding van deze spoorwegen uit te sluiten is. Bij alle corridors tussen zoekgebieden in Zeeuws-Vlaanderen moeten landbouwgronden en NNN-gebieden worden doorkruist. Indien er meer dan één converterstation in Zeeuws-Vlaanderen komt, zal onderzocht moeten worden of meer dan één AC-kabelroute tussen TNZ-C1/2 en TNZ-C4/5 ruimtelijk-technisch inpasbaar is. In zoekgebieden TNZ-C3/4/5 vormt de aanwezigheid van een buisleiding met gevaarlijke stoffen een extra aandachtspunt.

6 Conclusie haalbaarheid AC-kabels

Voor alle aansluitlocaties en converterstation zoekgebieden zijn verbindende indicatieve AC-kabelcorridors beschouwd en onderzocht op ruimtelijk-technische haalbaarheid en milieueffecten. Uit dit onderzoek blijkt dat alle aansluitlocaties ten minste één converterstation zoekgebied hebben, waarvoor een verbindende AC-kabelroute haalbaar lijkt op basis van de huidige analyse. De haalbaarheid van een AC-verbinding is daarmee voor geen van de aansluitlocaties een showstopper. Voor veel zoekgebieden is een afhankelijkheid met andere ontwikkelingen die de toekomstige ruimte (verder) kunnen beperken. Er kan ook juist ruimte vrijkomen die gebruikt kan worden voor de AC-kabels.

Uit de analyse van AC-kabelcorridors blijkt dat enkele (delen van) zoekgebieden een ruimtelijk-technisch zeer complexe route nodig hebben om aan de aansluitlocatie te bereiken. (Delen van) zoekgebieden voor converterstation waarvoor een AC-kabelcorridor naar de aansluitlocatie als zeer complex is aangemerkt zijn:

- **Noord-Holland:** westen van NNHNz-C5 en oosten van A9Z-C2;
- **Zuid-Holland:** WTR-C1, noorden van SMH-C2;
- **Zeeland:** Thermphos terrein in SLG-C1.

COLOFON

Programma VAWOZ

Datum

27-06-2025

Status

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

CE Delft B.V.

Oude Delft 180
2611 HH Delft
+31 (0)15-2150150

www.ce.nl

BRO B.V.

1018 TX Amsterdam
Rhijnspoorplein 38
+31 (0)20 506 19 99

www.bro.nl

Pondera Consult B.V.

Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

www.ponderaconsult.com