

Naar een Nederlandse strategie voor datakabels

Studie naar belemmeringen en kansen voor de aanleg van offshore datakabels



Aanleiding

De Noordzee wordt steeds intensiever gebruikt voor uiteenlopende functies zoals energieopwekking, natuur en scheepvaart. Veel verschillende partijen maken hierbij aanspraak op een gelimiteerde hoeveelheid ruimte die op de Noordzee en langs de kustlijn beschikbaar is.

Eén van deze functies betreft het bieden van ruimte voor data-infrastructuur, zoals (trans-Atlantische) glasvezelkabels. De huidige data-infrastructuur op de Noordzee vormt een belangrijke basis voor Nederlandse (economische) activiteiten en voor de samenleving als geheel vanwege het belang voor strategische autonomie van Nederland en de EU. Door de toenemende ruimtedruk op de Noordzee is het realiseren van nieuwe datakabel- aanlandingen steeds lastiger. Hierdoor loopt Nederland het risico haar positie als digitale koploper met hoogwaardige data-infrastructuur te verliezen. Dit terwijl de vraag naar datacapaciteit jaarlijks met circa 35% groeit, wat de urgentie voor uitbreiding van deze infrastructuur onderstreept.

Doelstelling

Deze studie heeft als doel inzicht te bieden in de **belemmeringen** en **(koppel)kansen** voor de aanlanding van datakabels aan de Nederlandse kust. Het onderzoek richt zich op:

- Het identificeren van de belangrijkste belemmeringen voor de aanleg van data-infrastructuur;
- Vergelijking met de aanleg en aanlanding van energie-infrastructuur op de Noordzee;
- Koppelkansen tussen data-infrastructuur en energie-infrastructuur;
- Vervolgstappen en aanbevelingen om de aanleg van data-infrastructuur te faciliteren en te versterken.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Aanpak & methodologie

Om belemmeringen en kansen voor de aanleg en aanlanding van datakabels in kaart te brengen, doorlopen we de stappen in onderstaand schema. Op basis van de resultaten van de CAT-studie, GIS-analyse en verkennings sessie wordt een overzicht opgesteld van belemmeringen, (koppel)kansen en vervolgstappen voor het versterken van aanleg van offshore data-infrastructuur.

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

CAT-studie (Critically Appraised Topic)

- Onderzoek naar procesmatige, juridische en technische verschillen tussen aanleg van energie- en datakabels, met specifieke aandacht voor:
 - Het beleidsproces, vergunningentraject en de uitvoering van energie-infrastructuur versus datakabels op de Noordzee
 - Beschikbare best practices en innovaties zijn beschikbaar in Nederland en internationaal: wat kunnen we daarvan leren?

GIS-analyse (Geografisch Informatie Systeem)

- Ruimtelijke analyse van bestaande en toekomstige datakabel en energie-infrastructuur op de Noordzee, met specifieke aandacht voor:
 - Overlap en verschillen tussen bestaande en toekomstige tracés en aanlandingslocaties voor data- en energie-infrastructuur.
 - Beschikbare ruimte voor aanleg van nieuwe infrastructuur

Verkennings sessie

- Sessie met partijen betrokken bij de aanleg van datakabel- en energie-infrastructuur, zowel vanuit overheidsinstanties, belangenorganisaties en private partijen. Waarbij...
 - ... belemmeringen voor aanleg en samenwerking in kaart worden gebracht.
 - ... oplossingsrichtingen om deze knelpunten op te lossen worden verkend.
 - ... kansen voor samenwerking en (proces)verbetering worden geïdentificeerd.

Resultaten – CAT-studie

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Vraagstelling:

“Welke procesmatige, beleidsmatige en technische verschillen bestaan er tussen de aanleg van energie-infrastructuur en data-infrastructuur op de Noordzee en welke koppelkansen kunnen worden benut om de positie van Nederland als digitale hub te versterken?”

Aanpak:

Om de vraagstelling te beantwoorden zijn diverse bronnen geanalyseerd waaronder beleidsdocumenten, technische standaarden en case-studies uit het buitenland. Een volledig overzicht van geraadpleegde bronnen is opgenomen in Bijlage 1.

Resultaten:

- Procesmatige verschillen:
 - Energie-infrastructuur (wind op zee)¹
 - Aangewezen als infrastructuur van groot openbaar belang (nationaal en Europees in REDIII)
 - Sterk gecentraliseerde, programmatische aanpak onder regie van de overheid
 - Lange termijn planning met duidelijke mijlpalen en integrale ruimtelijke ordening
 - Data-infrastructuur
 - Offshore datakabels zijn ‘essential entities’ of kritieke infrastructuur (vanuit digitale en geopolitieke prioriteit erkend nationaal en Europees) maar kennen geen expliciet status als ‘groot openbaar belang’
 - Volledig marktgestuurd, zonder centrale coördinatie
 - Initiatieven zijn ad-hoc en afhankelijk van commerciële investeringsbeslissingen

1

Een nadere toelichting op de procedure voor de aanleg van energie-infrastructuur voor wind op zee is opgenomen op pagina 6 tot en met 8.

Resultaten – CAT-studie

Resultaten (vervolg):

Beleidsmatige verschillen:

- Energie-infrastructuur
 - Belegd bij met Ministerie van Klimaat en Groene Groei, met sterke koppeling aan Europese en landelijke klimaatdoelstellingen en energietransitie
 - Concrete doelstellingen (X-GW windenergie), daaruitvoortvloeiende projecten (X-netten op zee)
 - Één bij wet aangewezen initiatiefnemer (TenneT) met financiële basis voor investering (nettarieven)

Kortom: sterke nationale publieke sturing, nationale uitvoering en nationale financiering

- Data-infrastructuur
 - Belegd bij met Ministerie van Economische Zaken, primair gericht op digitale connectiviteit en economische groei
- Beleidsdomeinen opereren gescheiden, zonder geïntegreerde visie op gecombineerde infrastructuur.
- Sterke beleidsfocus op ontwikkeling energie-infrastructuur en wind op zee, slechts beperkte focus op aanleg data-infrastructuur².

2

De aandacht voor belang data-infrastructuur neemt toe, zie toelichting ‘rapport Wennink’ op pagina 9.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – CAT-studie

Resultaten (vervolg):

Technische mogelijkheden:

- Gezamenlijke aanleg van energie- en datakabels is technisch haalbaar en bewezen in internationale praktijk:
 - Voorbeeld: **Cobra-kabel** (Nederland-Denemarken) combineert HVDC-verbinding met glasvezel³.
 - TenneT past al glasvezel in offshore elektriciteitskabels toe.
- Juridische en organisatorische knelpunten gezamenlijk gebruik:
 - In Nederland geen specifieke wetgeving voor gecombineerde data- en energie-infrastructuur
 - Daardoor onzekerheden over:
 - Vergunningverlening
 - Aansprakelijkheid bij storingen tussen energie- en datacomponenten
 - Dit verhoogt ontwikkelingsrisico's en remt investeringsbereidheid.

3

Een nadere toelichting op de casus van de Cobra-kabel is opgenomen op pagina 10 en 11.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – CAT-studie

① Nadere toelichting – Procedure aanleg Wind op zee (1)

Stappen aanleg wind op zee (WOZ)

- Stap 1: aanwijzen windenergiegebieden en verkennen aanlanding
- Stap 2: opstellen routekaart
- Stap 3: bepalen grenzen windpark - verkaveling
- Stap 4: onderzoek doen
- Stap 5: voorbereiden (net)aansluiting
- Stap 6: kavelbesluit nemen
- Stap 7: tender organiseren en vergunning verlenen
- Stap 8: bouw van het windpark en netaansluiting
- Stap 9: toezicht houden
- Stap 10: exploiteren en verwijderen van het windpark

Surveys en onderzoeken voor WOZ-projecten

Voor Net op Zee-projecten worden diverse surveys uitgevoerd met hergebruikmogelijkheden. **Bathymetrie** (MBES) en geofysische seismische profielen zijn volledig herbruikbaar voor alle kabelprojecten in dezelfde zone en kunnen zelfs voor gasleidingen en CO₂-pijpleidingen gebruikt worden. **Side scan sonar en magnetometer-onderzoeken** detecteren scheepswrakken en ongeëxplodeerde munitie, waarvan de gegevens permanent bruikbaar zijn voor toekomstige zee-projecten.

Geotechnische boringen zijn locatie-specifiek maar hun kernbeschrijvingen kunnen hergebruikt worden voor platformontwerp. **Archeologische bureaugegevens** vormen permanente basisinformatie voor alle zee-projecten in de zone. **De Milieueffectrapportages** (MER) leveren baseline-data op die (her)bruikbaar is voor nabijgelegen projecten, evenals de **Natura 2000-passende** beoordeling met soortreactiemodellen.

Batymetrie, geofysica en archeologische gegevens zijn **vrijwel volledig herbruikbaar**, wat significante **tijd- en kostenbesparing** voor toekomstige projecten oplevert.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – CAT-studie

1 Nadere toelichting – Procedure aanleg Wind op zee (2)



Stappen 1 t/m 8 voor de aanleg van windparken op zee zijn opgenomen in de figuur aan de rechterzijde.

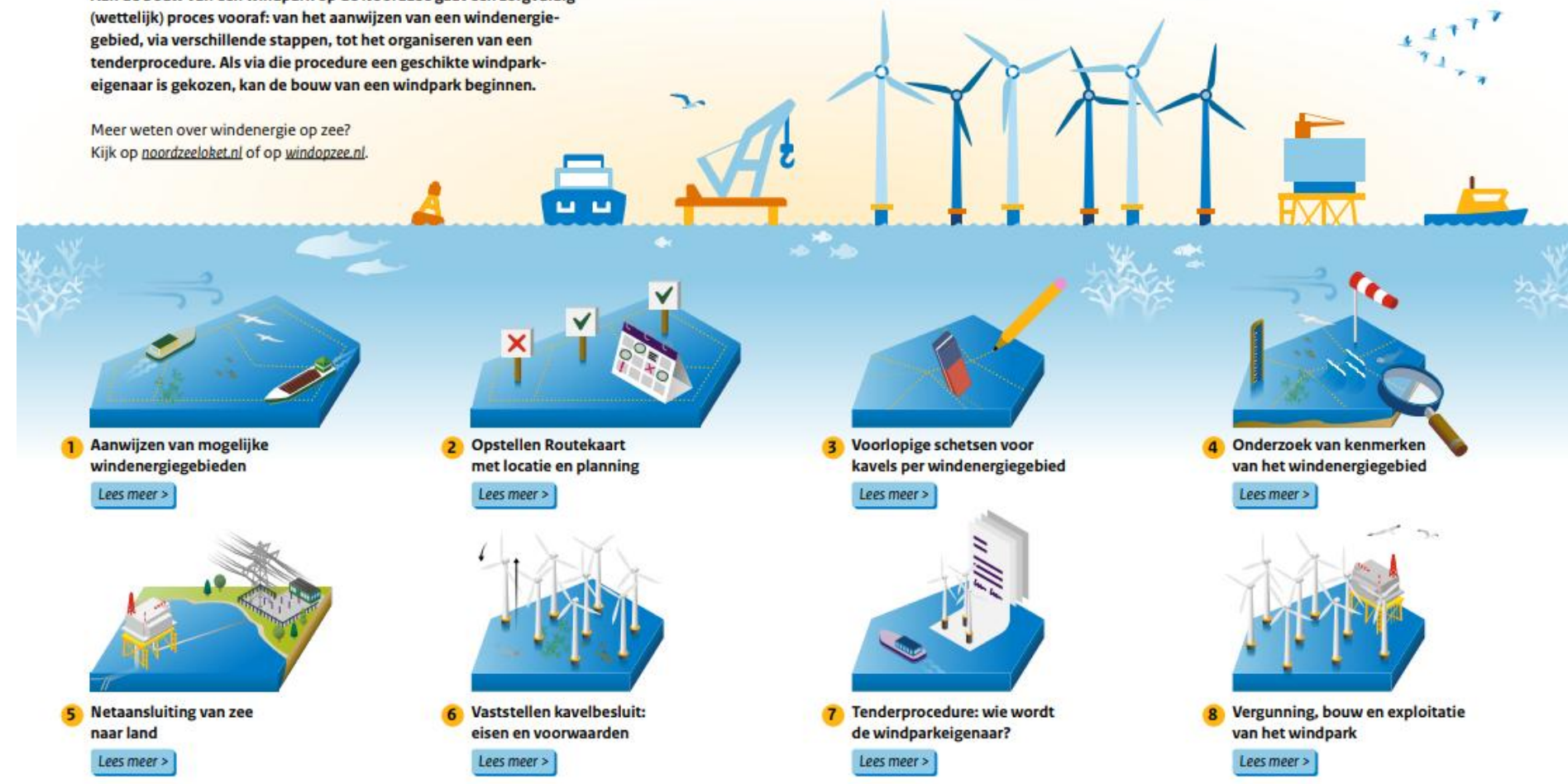
Voor de aanleg van datakabels zijn met name stap 5 (voorbereiden netaansluiting) en stap 8 (bouw windpark en netaansluiting) het meest relevant. Deze worden op de volgende slide verder uitgewerkt.

RWS Zee en Delta

Vorbereiding windparken op de Noordzee

Aan de bouw van een windpark op de Noordzee gaat een zorgvuldig (wettelijk) proces vooraf: van het aanwijzen van een windenergiegebied, via verschillende stappen, tot het organiseren van een tenderprocedure. Als via die procedure een geschikte windpark-eigenaar is gekozen, kan de bouw van een windpark beginnen.

Meer weten over windenergie op zee? Kijk op noordzeeloket.nl of op windopzee.nl.



Vorbereiding windparken
(Noordzeeloket, 2025)

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

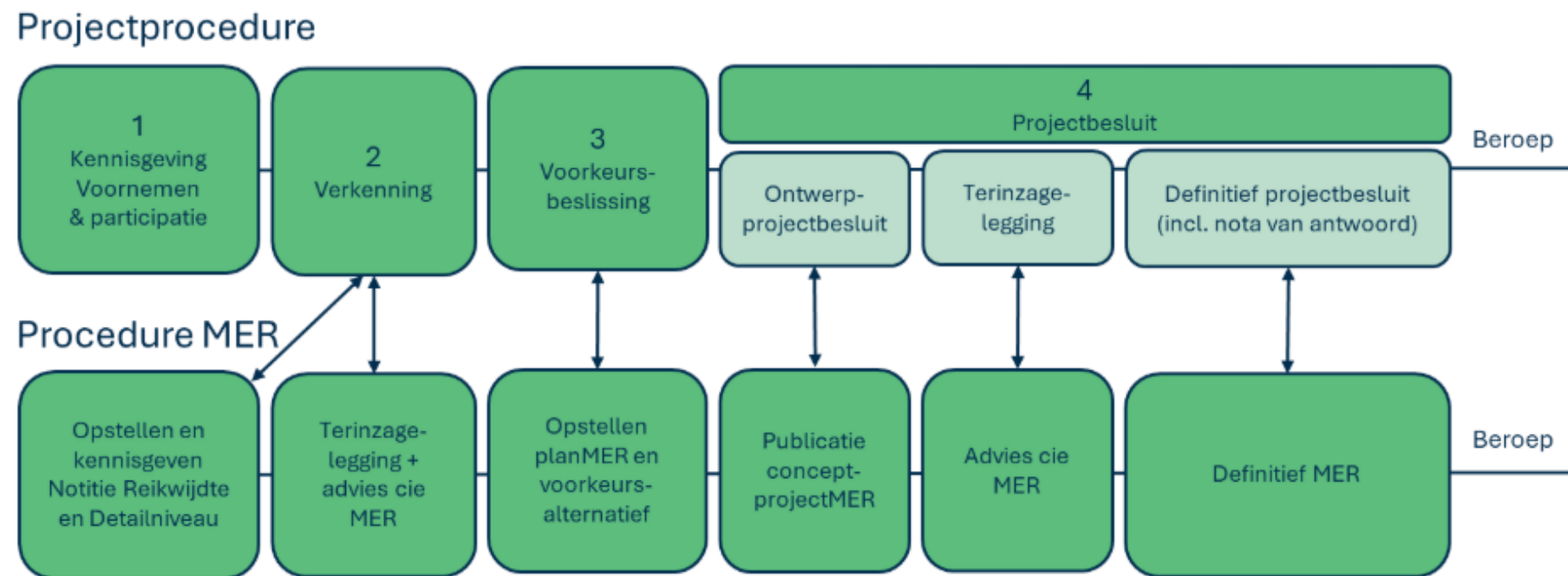
Resultaten – CAT-studie

1 Nadere toelichting – Procedure aanleg Wind op zee (3)

Procedurele stappen: Van verkenning tot realisatie

De realisatie van de energie-infrastructuur (kabels, platforms en converterstations) doorlopen de wettelijke stappen uit de project- en MER-procedure doorlopen. De benodigde (ontwerp-)vergunningen voor de aanleg van de energie-infrastructuur worden tegelijk met het (ontwerp-)projectbesluit ter inzage gelegd en verleend.

De verschillende procedurele stappen die doorlopen worden voor de aanleg van de kabels, platforms en converterstations zijn opgenomen in onderstaand schema. Deze stappen worden grofweg doorlopen als onderdeel van stap 5 (voorbereiden netaansluiting) en stap 8 (bouw windpark en netaansluiting) op de voorgaande pagina.



Bron: visualisatie van stappen projectprocedure & MER-procedure

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – CAT-studie

② Nadere toelichting – Aandacht voor data-infrastructuur: Rapport Wennink

Het demissionair kabinet-Schoof vroeg topadviseur (en voormalig CEO ASML) Peter Wennink begin september om een onafhankelijk advies uit te brengen over het toekomstige verdienvermogen van Nederland. Op 12 december 2025 presenteerde hij dit rapport.

Hierin staan belangrijke aanknopingspunten voor onze aanbevelingen over het aanleggen van datakabels in samenhang met energie, met name voor het waarom en de duidelijke oproep om de NL digitale infrastructuur te versterken:

- Onze economische infrastructuur is onder andere gestoeld op onze digitale infrastructuur. Zeekabels, glasvezel, datacenters, communicatienetwerken, cloudtoegang, hosting, internet exchanges en supercomputers vormen de ruggengraat van onze wetenschappelijke en industriële ecosystemen. Deze ecosystemen mogen we niet verwaarlozen.
- Om te kunnen floreren hebben onderzoek en economie niet alleen een solide fysieke infrastructuur nodig, maar ook dit ecosysteem en de onmisbare schakels als stevige digitale ruggengraat nodig.
- Internationale datastromen zullen zich zonder voldoende data(center)capaciteit en zeekabels geleidelijk naar andere digitale hubs, en landen, verplaatsen.

- Dat gaat niet alleen over de infrastructuur zelf: ook het kennisecosysteem wat zich rondom zo'n knooppunt bevindt brokkelt langzaam af.
- Dit raakt in het bijzonder de financiële sector, de wetenschap en kennisinstellingen, maar ook grote internationale (tech)bedrijven (zoals Booking.com en Adyen).
- Nederland dreigt zonder ruimte voor verdere groei van datacenters technische kennis en werkgelegenheid te verliezen. Hiermee komt de verdere ontwikkeling van onze sterke en relevante posities in fintech, cloud en AI onder druk te staan.
- Aangezien onze strategische afhankelijkheid op digitaal gebied nu al enorm is, kunnen we ons dit niet veroorloven. Nederland moet blijvend investeren in digitale infrastructuur van zeekabels tot datacenters en glasvezel om de digitale ruggengraat van de economie vitaal te houden.

Versterk de Nederlandse digitale infrastructuur:

- Organiseer en co-financier publiek-private samenwerkingen om op korte termijn te investeren in intercontinentale en intra-Europese zeekabels.
- Prioriteer ruimte en energievoorziening voor (co-locatie) datacenters. Werk samen met gemeenten om ruimte en netcapaciteit slim te gebruiken, maar voer centrale regie op de benodigde capaciteit.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

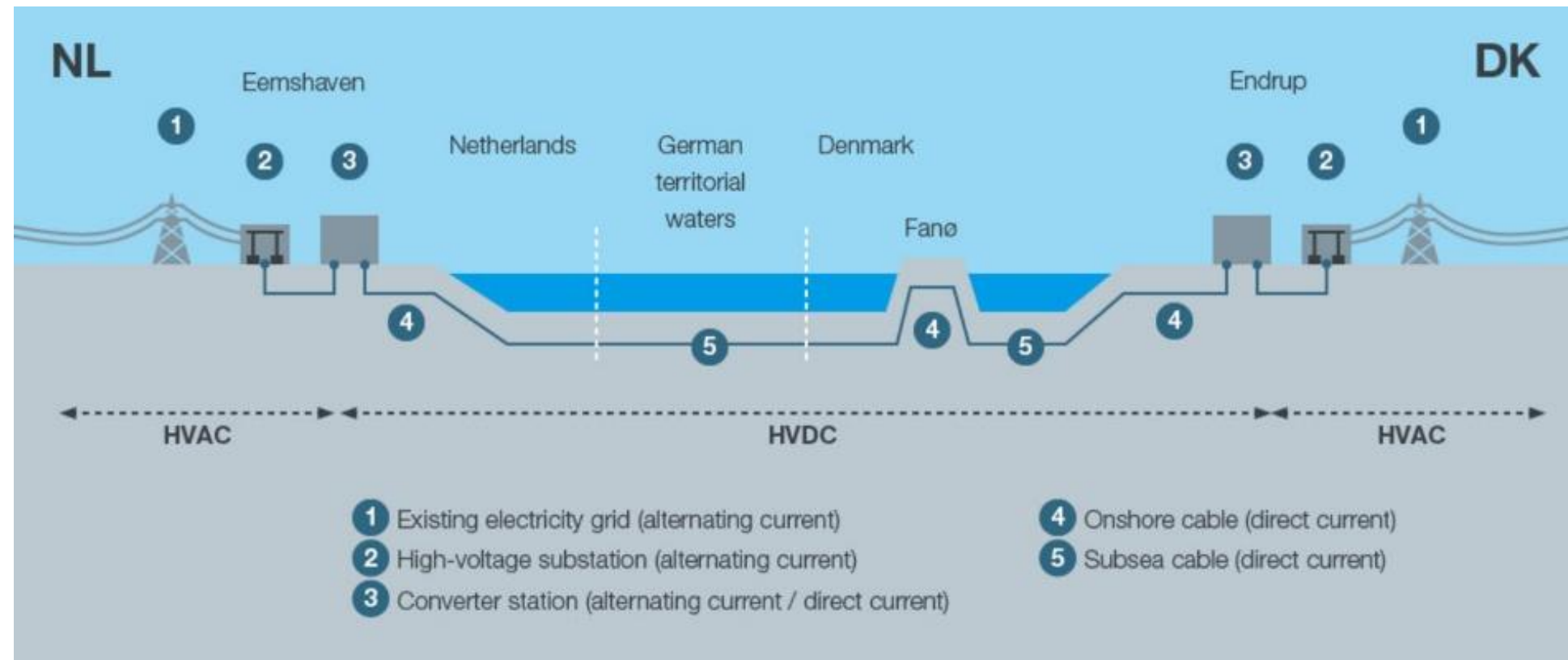
Colofon

Resultaten – CAT-studie

③ Nadere toelichting – COBRA-kabel (1)

De **COBRA-kabel** is een 325 kilometer lange onderzeese gelijkstroomverbinding van 700 MW die sinds 2019 het Nederlandse en Deense elektriciteitsnet rechtstreeks met elkaar verbindt. Om de nodige informatie over de kabel uit te kunnen wisselen, is met de stroomkabel een glasvezel-datakabel mee gelegd.

Deze kabel is in eerste instantie bedoeld voor communicatie tussen de twee tussenstations in Nederland en Denemarken. Daarnaast is de kabel geschikt voor het meten van de temperatuur van de COBRA-kabel en locatiebepaling van storingen.



*Cobra-kabel
(NedZero, 2019)*

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – CAT-studie

③ Nadere toelichting – COBRA-kabel (2)

De behoefte van TenneT aan datacapaciteit voor de monitoring van het functioneren van de COBRA-verbinding is beperkt. Daarom heeft TenneT besloten het overschot aan datacapaciteit commercieel te exploiteren middels haar dochteronderneming Relined. Daarmee is de COBRA-kabel dus niet direct een voorbeeld van het gezamenlijk optrekken van datakabel- en elektrapartijen bij de aanleg van offshore verbindingen, maar een voorbeeld van TenneT die haar bestaande assets commercieel exploiteert.

Voordelen van gezamenlijke aanleg en/of exploitatie van data- en energie-infrastructuur

Met de gezamenlijke aanleg van data- en energie-infrastructuur zijn voor energie-infrastructuur partijen (waaronder TenneT) verschillende voordelen te benoemen. Deze voordelen zijn er bij een hybride organisatiestructuur zoals toegepast in de COBRA-kabel, maar naar verwachting ook bij het gezamenlijk optrekken van twee separate partijen:

- Lagere CAPEX (investeringskosten) voor kabelaanleg doordat platforms gezamenlijk kunnen opereren
- Lagere OPEX (operationele kosten) doordat beheer en monitoring kunnen worden gedeeld
- Snellere ROI (return on investment) doordat kosten over meer gebruikers worden verdeeld
- Bovendien: glasvezel meenemen en commercieel exploiteren (Cobra-model) genereert directe inkomsten, wat investeringen sneller terugverdient dan stroomtransport alleen

Hoewel samenwerking in de verkenningsfase procedurele complexiteit toevoegt, tonen onderzoeken aan dat systeemintegratie en multi-use platforms en synergiën op het gebied van energie-infrastructuur 65% kostenbesparing kunnen opleveren ten opzichte van geïsoleerde projecten (TNO, 2022). De huidige vertragingen bij (energie)projecten zijn voornamelijk te wijten aan vergunningsprocedures en tracébeslissingen, en niet aan dit soort samenwerkingen zelf. Onder meer door een gebrek aan wettelijke kaders is structurele navolging van bovenstaande constructie bij verdere interconnectoren uitgebleven. Een dergelijke vorm van exploitatie is daarmee technisch mogelijk, maar verdere stimulatie en ondersteuning vanuit de overheid/TenneT is daarvoor noodzakelijk.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
CAT-studie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – GIS-analyse

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Vraagstelling:

Welke voormalige, bestaande en toekomstige datakabel- en energie-infrastructuur bevindt zich op de Noordzee en welke koppelkansen en aanknopingspunten bestaan er voor het combineren van data-infrastructuur met energie-infrastructuur bij aanleg en ontwikkeling?

Bronnen:

Voor de ruimtelijke analyse is gebruikgemaakt van:

- Historische en actuele informatie over voormalige en bestaande data- en energie-infrastructuur op de Noordzee (zoals datakabels, elektriciteitskabels en pijpleidingen).
- Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) en Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) over toekomstige aanlandingen van energie-infrastructuur voor windparken.

Resultaten – GIS-analyse

Bestaande en voormalige datakabels op de Noordzee, inclusief aanlandingslocaties.

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

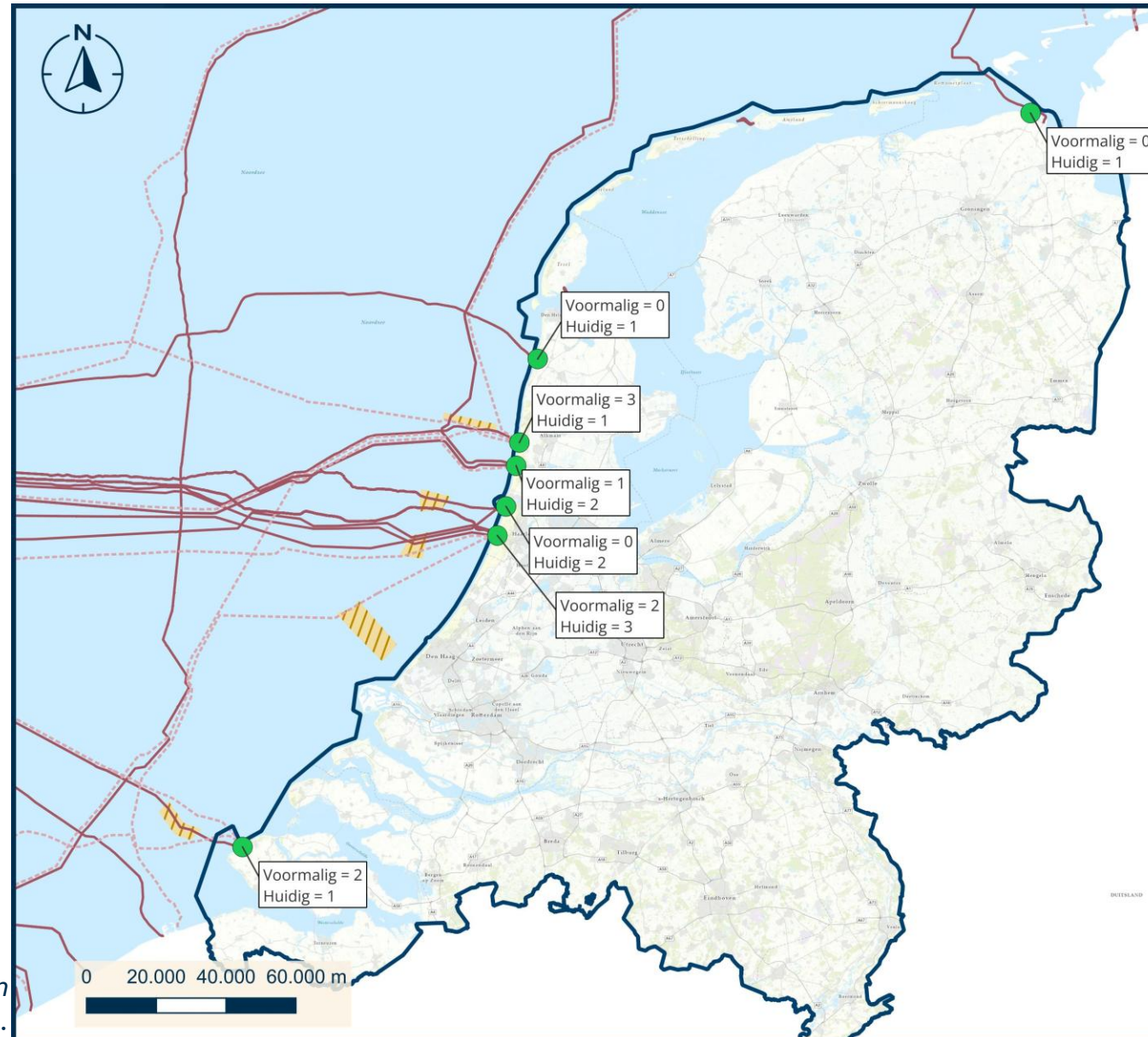
Bijlagen

Colofon

Datakabel-infrastructuur

Als startpunt voor de analyse is het offshore netwerk van datakabels, zowel bestaand als niet langer in gebruik*, in kaart gebracht. De aanlanding van bestaande en voormalige datakabels concentreert zich in de regio van Castricum aan Zee tot Zandvoort. Daarnaast bevinden zich nog enkele aanlandingen in de Eemshaven (COBRA-kabel), Callantsoog en Zeeland.

**Zeer oude telecomkabels (van voor 1990) zijn buiten beschouwing gelaten.*



PONDERA Datum: 17-12-2025
a company of Haskoning **ARCADIS** CRS: EPSG:25831

Legenda

Bestuurlijke grenzen
 Landsgrens

Kabels en leidingen
 Voorkeustraces kabels Noordzee in verband met doorkruising zone zandwinning

Telecomkabels
— In gebruik
- - - Verlaten

Hotspots aanlanding datakabels
● In gebruik

Resultaten – GIS-analyse

Bestaande datakabels op de Noordzee, inclusief aanlandingspunten

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

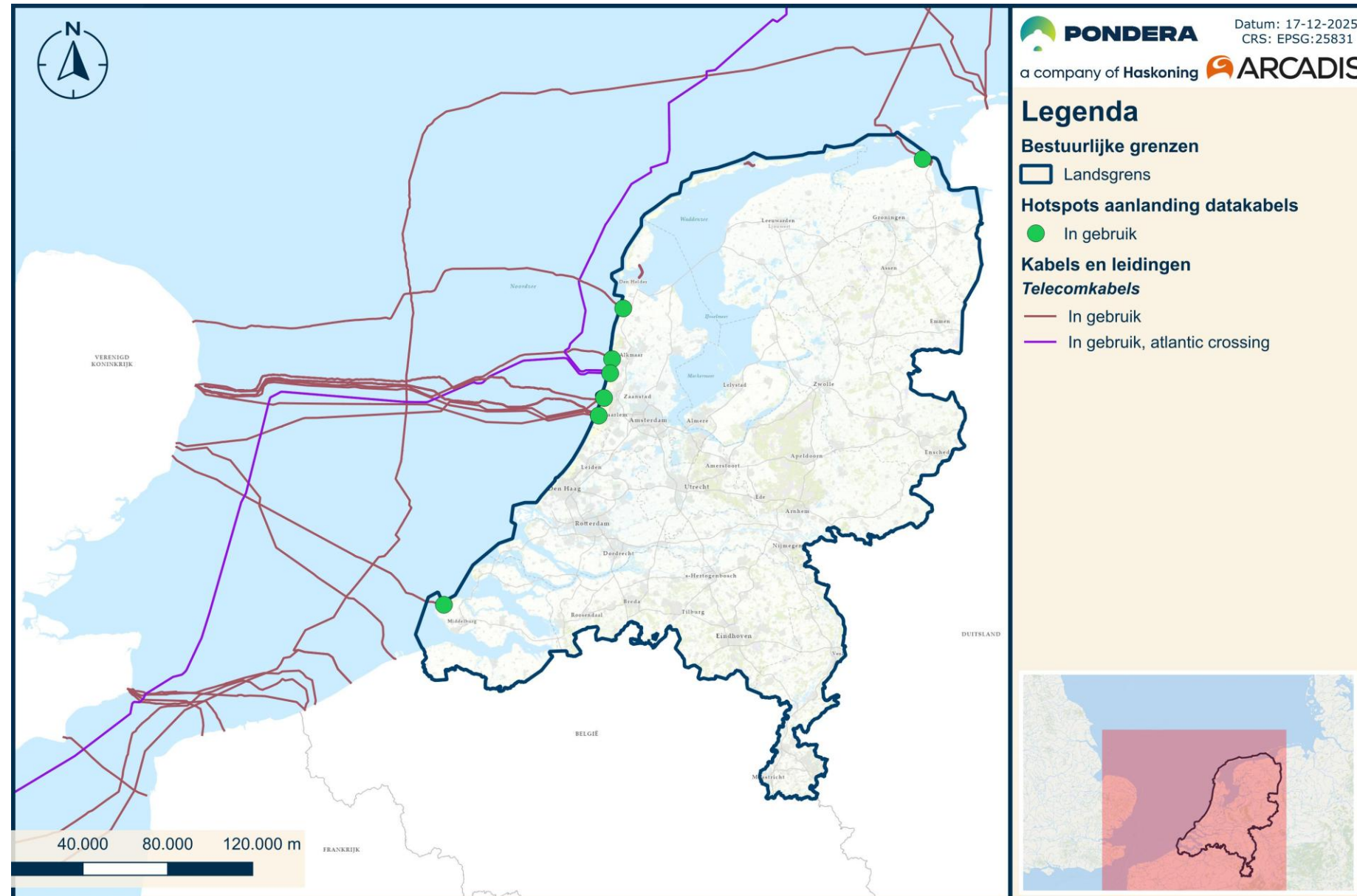
Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Datakabel-infrastructuur

Vrijwel alle offshore datakabels vormen een verbinding tussen Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Daarnaast is er één aanlanding van de Atlantic-Crossing 1 kabel, welke een verbinding vormt tussen Nederland en de Verenigde Staten, met tussenaanlandingen in Denemarken en het Verenigd Koninkrijk.



Resultaten – GIS-analyse

Bestaande en in aanleg zijnde elektriciteitskabels op de Noordzee, inclusief aanlandingspunten datakabels

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

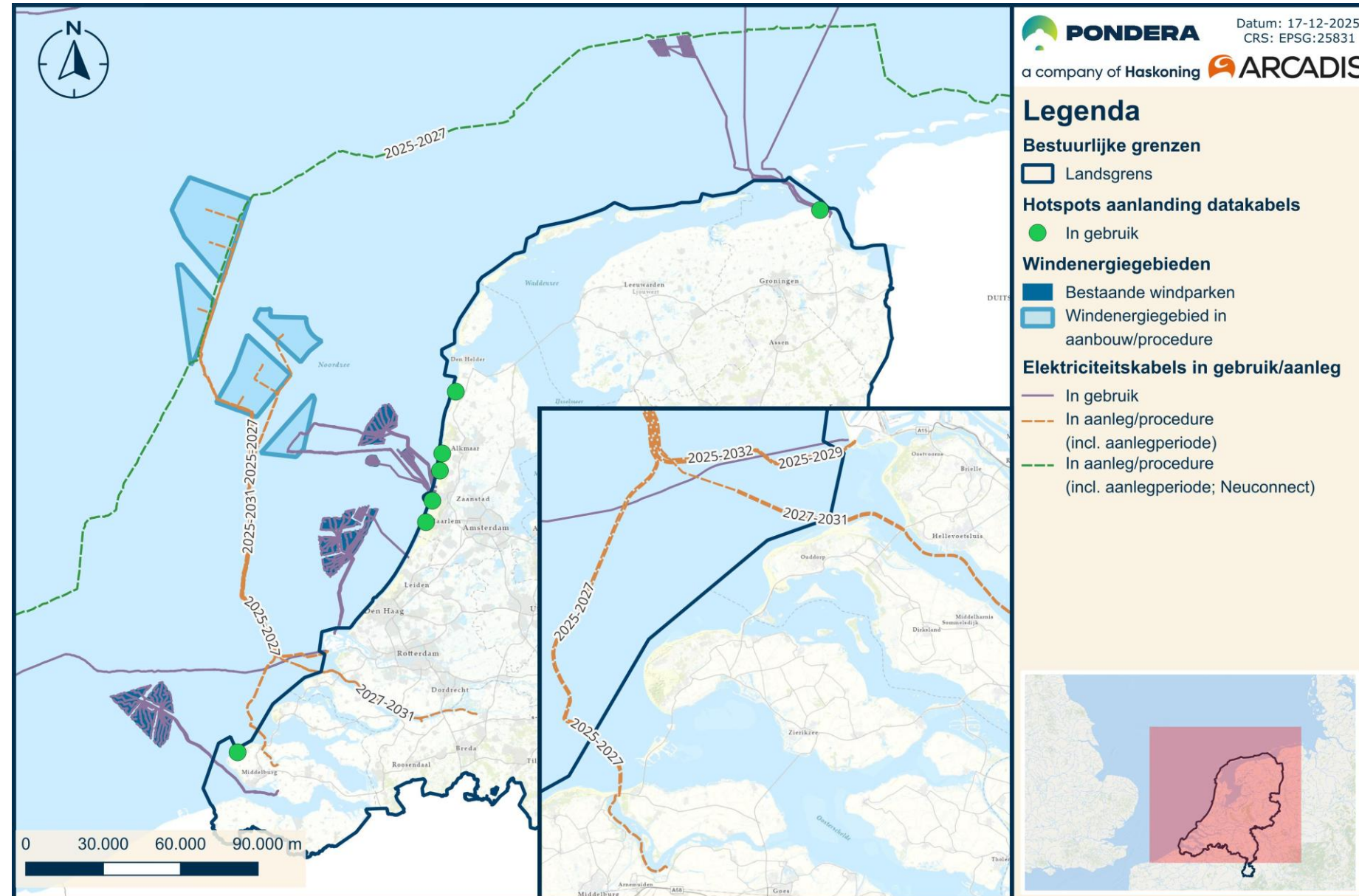
Colofon

Energie-infrastructuur

Elektriciteit (huidig en in aanleg)

Op de Noordzee bevinden zich verschillende bestaande windparken met bijbehorende (elektriciteits)netinfrastructuur. Daarnaast is TenneT momenteel bezig met de aanleg van nieuwe netinfrastructuur voor verschillende toekomstige windparken op zee. Ook wordt op de Noordzee gewerkt aan een nieuwe interconnector tussen Duitsland en het Verenigd Koninkrijk (Neuconnect).

Vervolg op volgende pagina



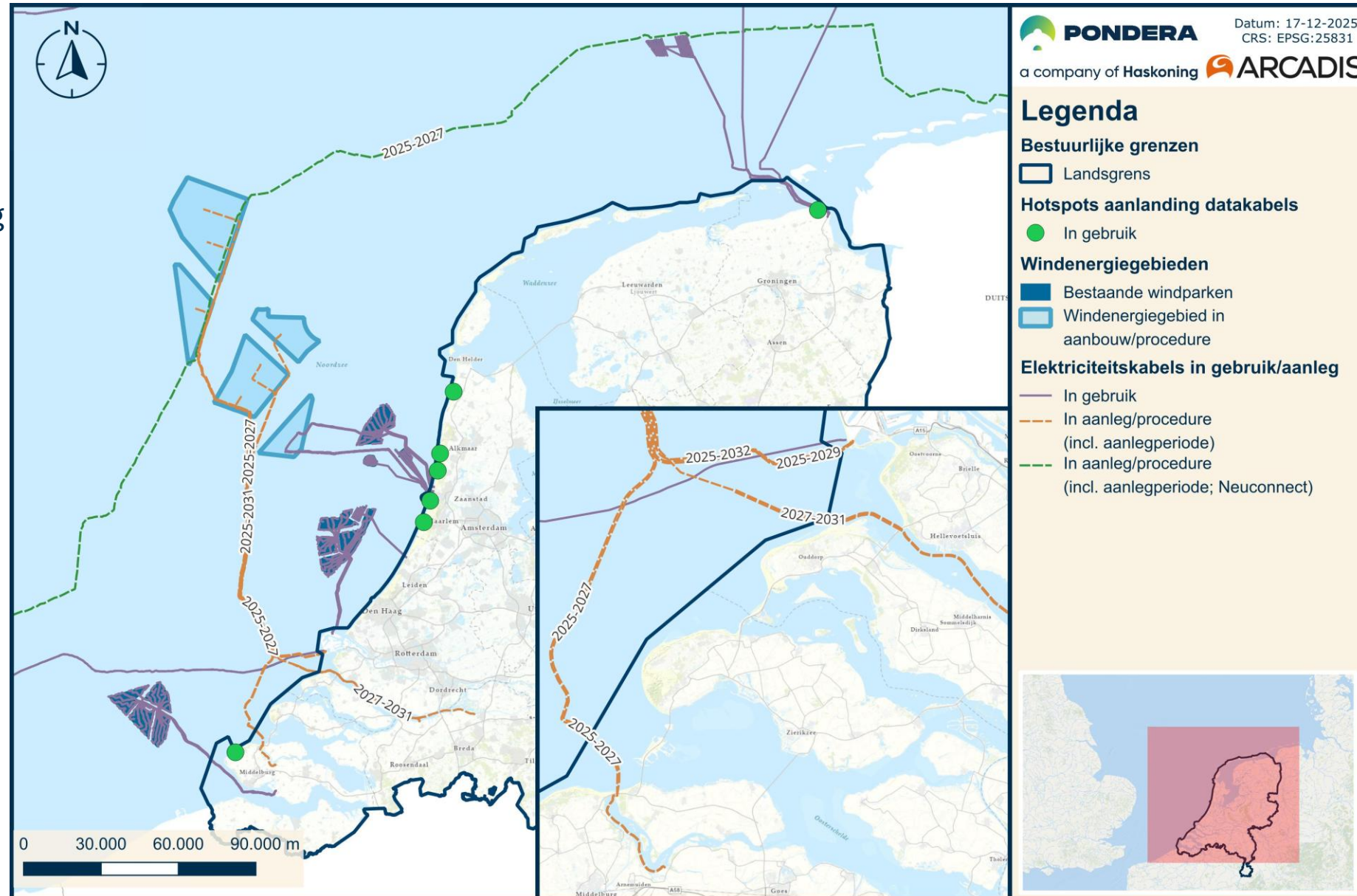
Resultaten – GIS-analyse

Bestaande en in aanleg zijnde elektriciteitskabels op de Noordzee, inclusief aanlandingspunten datakabels

Energie-infrastructuur

Elektriciteit (huidig en in aanleg)

Voor veel van de verbindingenkabels van de windparken op zee geldt dat deze op het moment van schrijven reeds in procedure of zelfs in aanleg zijn. Een indicatie van de beoogde aanlegperiode voor de verschillende verbindingen is opgenomen in de figuur. Hierbij geldt veelal dat de duinkruising (aanlanding) van de kabels aan het begin van de genoemde aanlegperiode plaatsvindt, terwijl andere onderdelen van de infrastructuur, zoals het offshore platform, pas in een later stadium geplaatst worden.



Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – GIS-analyse

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Energie-infrastructuur

Op deze en volgende pagina is allereerst een korte toelichting gegeven op de aanleg van elektriciteitsinfrastructuur. De bij de toelichting behorende kaarten zijn opgenomen op de daarop volgende pagina's.

Elektriciteit (toekomstig): PAWOZ - Eemshaven

In het Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) – Eemshaven is onderzoek gedaan naar mogelijke kabelroutes en aanlandingslocaties vanaf windpark Doordewind kavel I, gelegen ten Noorden van de Waddeneilanden. In juli 2025 heeft de minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) een definitief besluit genomen over de aanlandroute voor elektriciteit vanaf dit windpark. Over de aanlanding middels een waterstofleiding (zie Kader) is nog geen besluit genomen. TenneT is voornemens om vanaf eind 2028, na het doorlopen van de verdere procedure, van start te gaan met de aanleg van de elektriciteitskabel.

Wanneer elektriciteit wordt getransporteerd over grote(re) afstanden nemen de energieverliezen als gevolg van het transport toe. Voor verder weg gelegen windparken worden daarom ook tracés onderzocht voor het transport van groene waterstof. Hiermee kan waterstof geproduceerd bij een windpark op zee naar land worden getransporteerd, waardoor verliezen als gevolg van elektriciteitstransport worden voorkomen. Aanlanding van energie door middel van een waterstofleiding wordt zowel in PAWOZ als pVAWOZ onderzocht.

Elektriciteit (toekomstig): VAWOZ

In het programma Verbindingen Aanlandingen Wind Op Zee (pVAWOZ) wordt onderzoek gedaan naar geschikte locaties voor het aan land brengen van windenergie op de Noordzee in de periode 2031-2040. In pVAWOZ worden verschillende mogelijke aanlandingslocaties en aanlandingsroutes afgewogen voor de windparken Hollandse Kust West 8 (HKW 8), Gebied 6/7 en Doordewind deelgebied west. Ook in pVAWOZ worden zowel aanlandingsmogelijkheden voor elektriciteit als voor waterstof onderzocht. De verwachting is dat verbindingen met de dichterbij de kust gelegen windenergiegebieden (HKW 8 en Doordewind West) eerder gerealiseerd zullen worden dan de verbindingen met Gebied 6/7.

Resultaten – GIS-analyse

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Energie-infrastructuur

Elektriciteit (toekomstig): Diepe aanlandingen

Een deel van de elektriciteitskabels vanuit de windparken op zee zal niet dicht bij de kust op het elektriciteitsnet worden aangesloten, maar dieper landinwaarts. Deze verbindingen worden onderzocht in het programma ‘diepe aanlandingen’. Met de diepe aanlandingen wordt de stroom vanuit de windparken op zee beter over het elektriciteitsnet verdeeld en wordt netcongestie voorkomen. Op zee worden (grotendeels) dezelfde routes gehanteerd als in pVAWOZ. De routes die verder landinwaarts worden onderzocht zijn nog niet bekend.

Op de volgende pagina’s zijn de mogelijke toekomstige routes en aanlandingspunten opgenomen voor de aanlanding van de elektriciteitskabels en/of waterstofleidingen vanaf de toekomstige windparken op zee. De onderzochte routes die nu bekend zijn, zijn opgenomen op de kaarten op de volgende pagina’s. Niet al deze routes zullen ook daadwerkelijk gerealiseerd worden. De voorkeursroutes zijn/worden op de volgende momenten vastgesteld:

- PAWOZ – Eemshaven: Voorkeursroute elektriciteit in juli 2025 vastgesteld, voorkeursroute waterstof nog niet vastgesteld.
- VAWOZ: Voorkeursroutes voor elektriciteit en waterstof worden in kwartaal 2 van 2026 gepubliceerd.
- Diepe aanlandingen: De te verkennen routes landinwaarts worden in de eerste helft van 2026 opgesteld en in kwartaal 2/3 gepubliceerd. Dit zijn indicatieve routes. Definitieve routes worden pas in een later stadium ontworpen en onderzocht.

Voorkeursroutes:

PAWOZ: Vergunningen worden 2026/2027 voorbereid met een formele inzage in 2027 en geplande realisatie tussen 2031 en 2033.

VAWOZ: Na inzage op de routes in Q2 2026 starten de vergunningtrajecten vanaf 2027 voor realisatie tussen 2031 en 2040.

Diepe aanlandingen: voorverkenning Q2/Q3 van 2026, waarna projecten kunnen starten voor een realisatie na 2032.

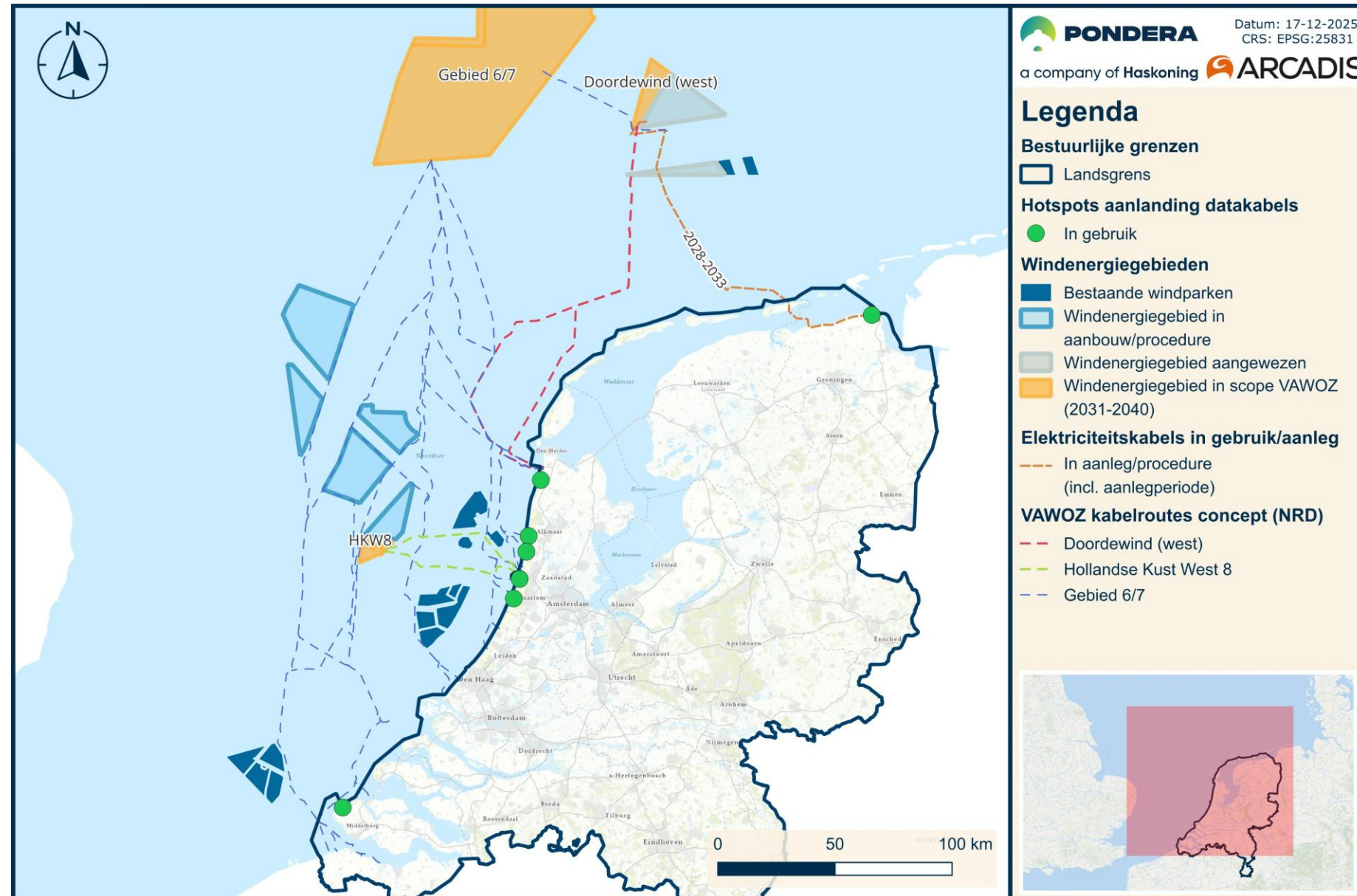
Resultaten – GIS-analyse

Aanlanding windenergie Doordewind, HKW8 en Gebied 6/7, elektriciteit (overzicht)

Energie-infrastructuur Elektriciteit (toekomstig)

De hier opgenomen kaart illustreert de toekomstige aanlandingen van elektriciteitskabels van wind op zee in de periode vanaf 2030. Een aantal locaties komen overeen met de locaties waar momenteel al datakabels aanlanden.

Vervolg op volgende pagina



Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

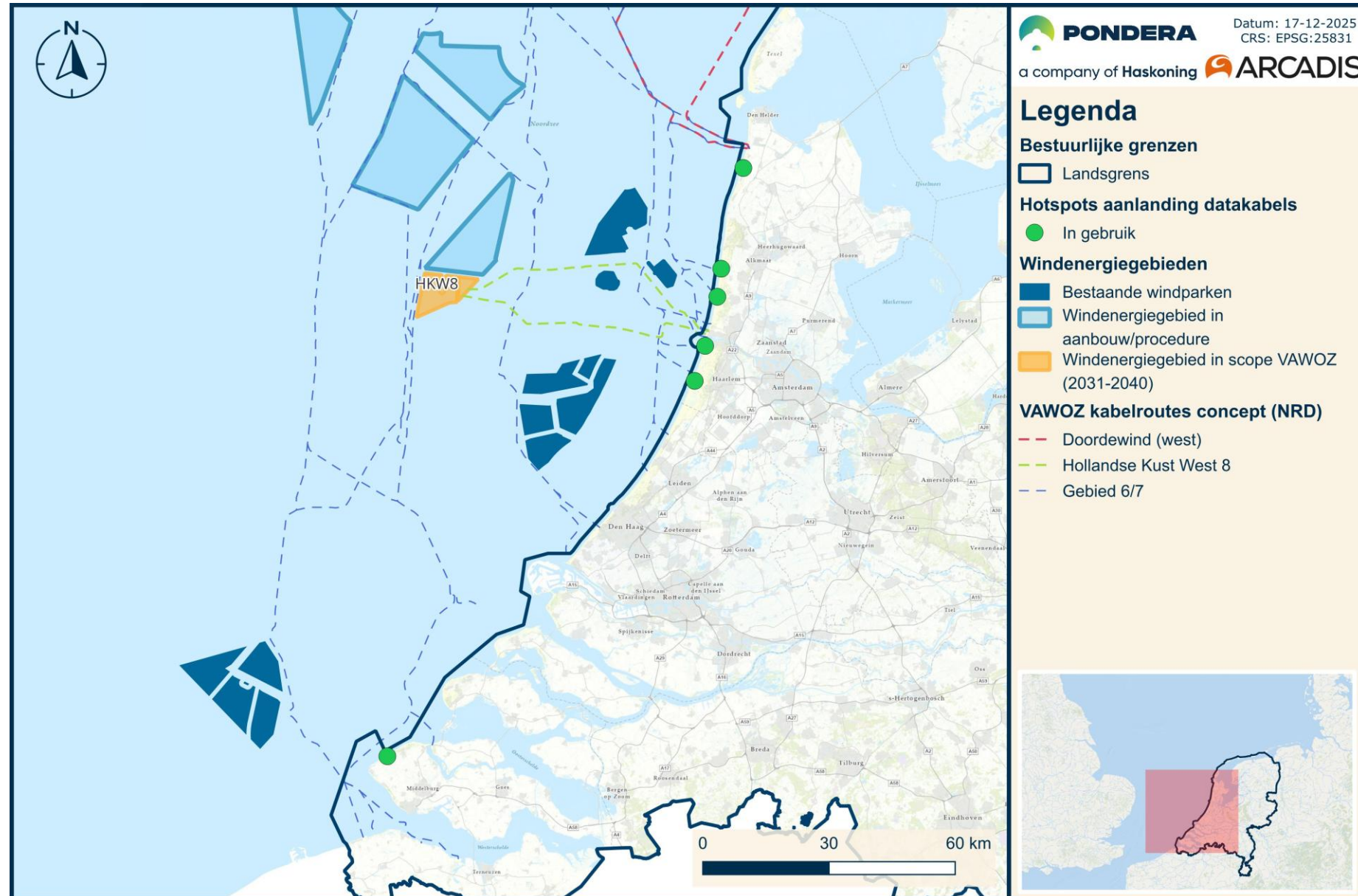
Colofon

Resultaten – GIS-analyse

Aanlanding windenergie Doordewind, HKW8 en Gebied 6/7, elektriciteit (detail)

Energie-infrastructuur Elektriciteit (toekomstig)

In de hiernaast opgenomen kaart is verder ingezoomd op de Nederlandse westkust. De verwachting is dat de verbinding tussen het nieuwe windpark HKW8 en IJmuiden als één van de eerste verbindingen vanaf 2030 gerealiseerd wordt. Van de overige verbindingen zullen nog routes afvallen in het kader van het planMER dat nu wordt opgesteld.



Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – GIS-analyse

Aanlanding windenergie Doordewind, HKW8 en Gebied 6/7, waterstof

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

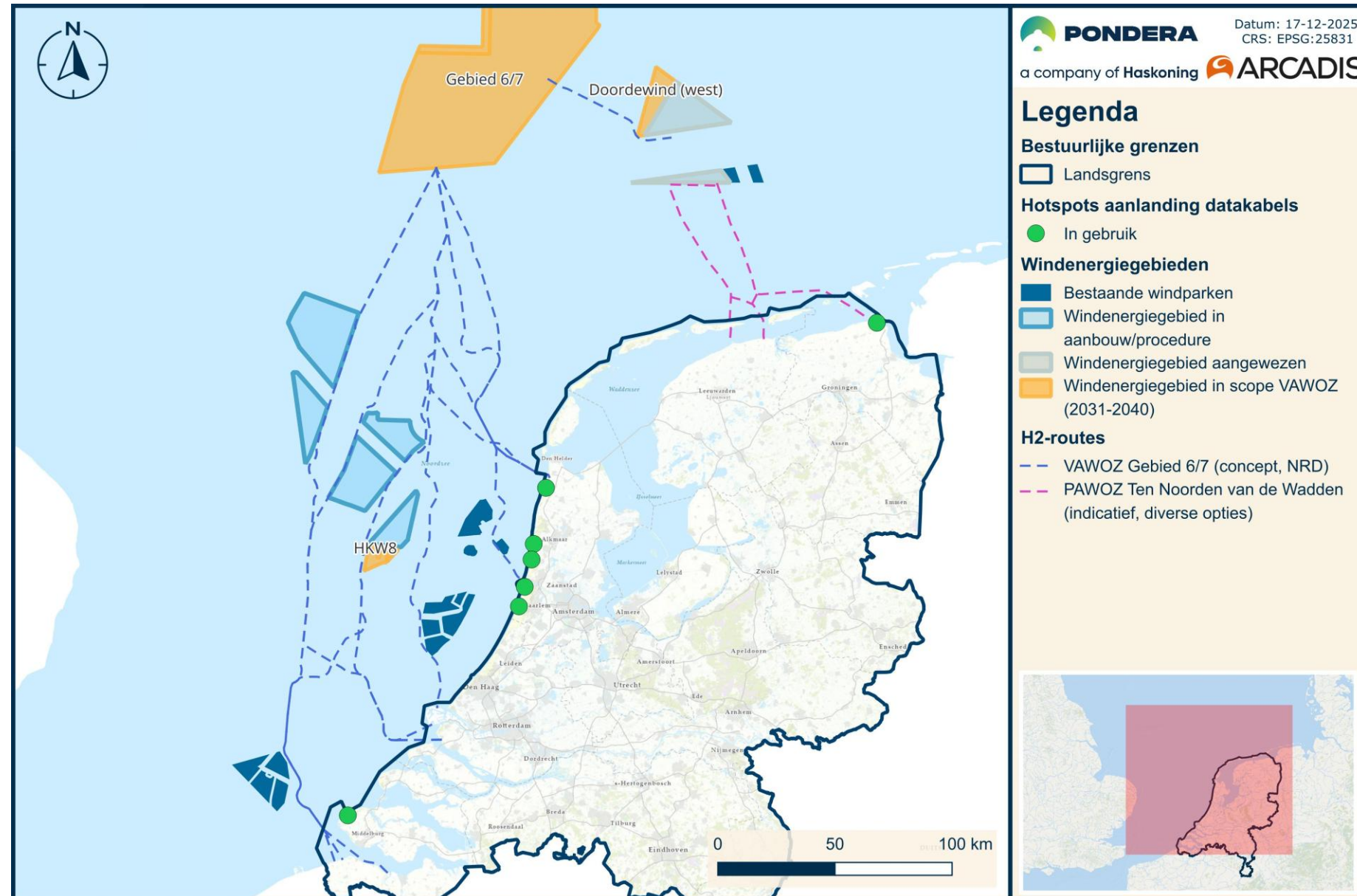
Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Energie-infrastructuur Elektriciteit (toekomstig)

In de hiernaast opgenomen kaart zijn de routes voor mogelijke aanlandingen met buisleidingen voor waterstof vanaf de windparken op zee opgenomen. Deze routes zijn veelal vergelijkbaar met de routes voor elektriciteitskabels. Echter, zal aanlanding van waterstof veelal over grotere afstanden plaatsvinden en zijn minder potentiële aanlandingslocaties opgenomen nabij de zone van Den Helder tot IJmuiden.

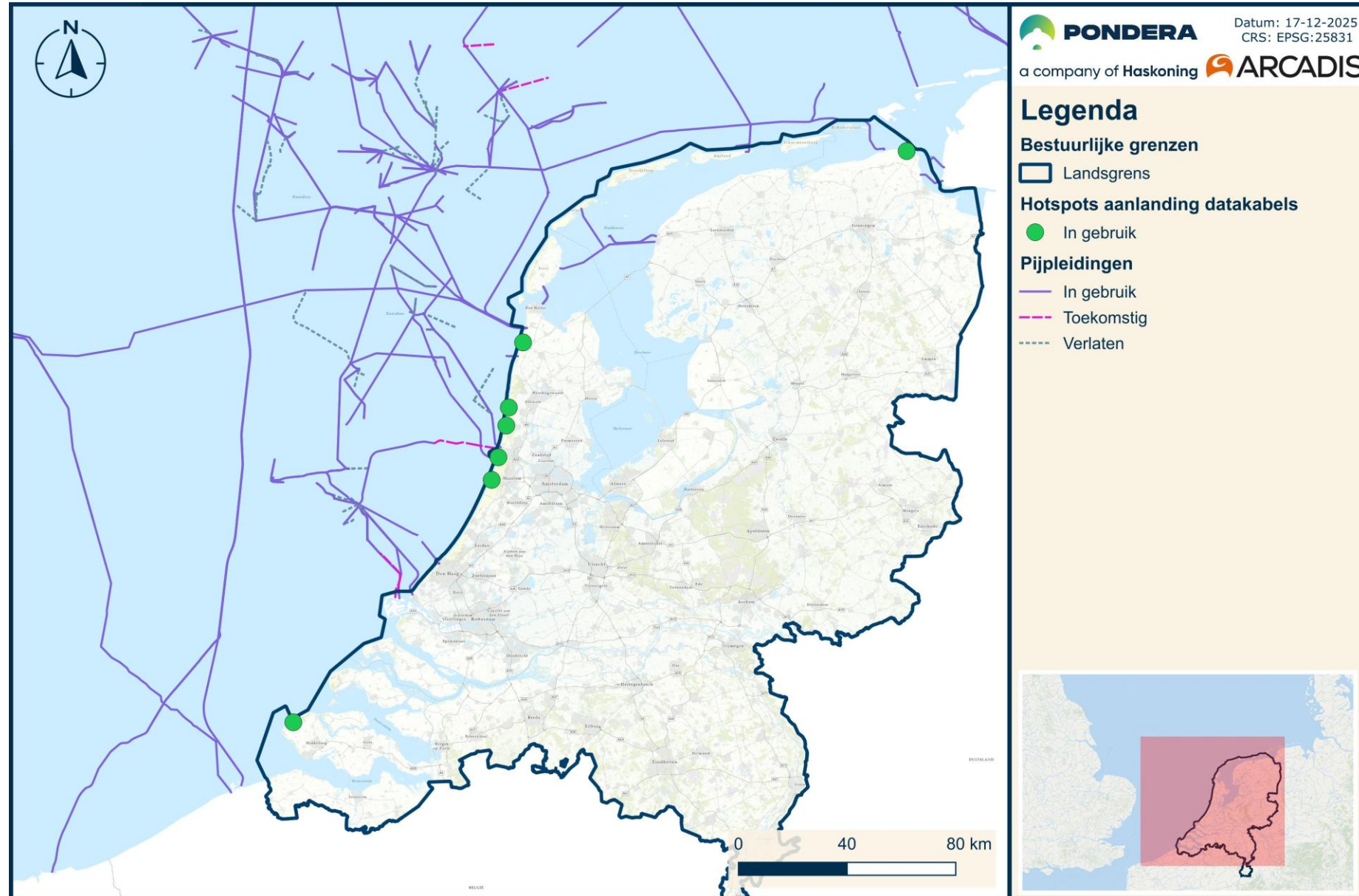


Resultaten – GIS-analyse

Buisleidingen op de Noordzee

Energie-infrastructuur Buisleidingen

Op de Noordzee bevinden zich verschillende bestaande buisleidingen, vaak onderdeel van (voormalige) olie- en gaswinningsactiviteit. Ook is een beperkt aantal nieuwe buisleidingen in aanleg/procedure, bijvoorbeeld voor de opslag van CO2 in lege olie- en gasvelden. Veel van de buisleidingen die momenteel aanlanden op de Nederlandse kust zijn ofwel nog in gebruik voor de bestaande olie- en gaswinning, ofwel worden in de toekomst mogelijk hergebruikt voor het transport van CO2 of waterstof. De buisleiding-infrastructuur op de Noordzee is opgenomen in de figuur.



Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – GIS-analyse

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
GIS-analyse

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Conclusie

Op basis van de uitgevoerde GIS-analyse is het volgende te concluderen:

- Toekomstige energiekabels volgen meestal een noord/zuid verbinding en buigen richting de kust af in westelijke richting
- Datakabels op zee volgen veelal een oost/west verbinding.
- Energie- en datakabels maken gebruik van dezelfde gebieden voor de aanlanding van kabels.
 - Kansen voor gezamenlijke aanleg van data- en elektriciteitsinfrastructuur liggen met name op het laatste deel van het tracé richting de kust en de aanlanding
 - In de basis zijn bij alle toekomstige aanlandingen koppelkansen aanwezig en zijn er technisch/ruimtelijk mogelijkheden voor bijvoorbeeld gezamenlijke aanlandingen van data- en energieinfrastructuur.

Uit de verkennings sessie komt naar voren dat in de aanlandingen van wind op zee tot 2032 geen ruimte is voor aanpassingen in tracering en/of ontwerp van de kabels. Mogelijk kan wel onderzocht worden of een extra boring op de aanlandingslocatie kan worden uitgevoerd in projecten voor 2032, maar de haalbaarheid hiervan is nog onduidelijk. Op de verschillende typen concrete koppelkansen wordt nader ingegaan in de algemene aanbevelingen.

- De aanlandingslocaties van bestaande buisleidinginfrastructuur komen overeen met die van datakabels
- Alle buisleidingen met een duinkruising zijn nog in gebruik, het is niet bekend of en wanneer deze buiten gebruik worden gesteld
 - Nadere afstemming met eigenaren van buisleidinginfrastructuur is nodig om kansen voor hergebruik van buisleidingen voor datakabel infrastructuur te verkennen
- De ruimte op de Noordzee en de mogelijke aanlandingslocaties voor infrastructuur lijken beperkt als gevolg van de verschillende functies en gebruikers. Partijen hebben een voorkeur voor dezelfde aanlandingslocaties.
 - Clustering van aanlandingen biedt kansen om het ruimtebeslag op de Noordzee te beperken.

Resultaten – Verkenningssessie

In het kader van de voorliggende studie heeft een verkenningssessie met partijen die betrokken zijn bij de aanleg van datakabel en energie-infrastructuur plaatsgevonden. Bij de sessie waren vertegenwoordigers aanwezig van de organisaties in onderstaande tabel.

Organisatie	Functie(s) deelnemer(s) verkenningssessie
Energie Beheer Nederland (EBN; 2 deelnemers)	Operational Lead; Senior Business Advisor
Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)	Project Manager Offshore Wind
Zeekabelcoalitie/ECP (2 deelnemers)	Programmamanager; Ambassadeur
Digital Realty	Senior directeur Strategy en Development
Rijkswaterstaat (RWS)	Kwartiermaker RWS Fieldlab Connectiviteit Noordzee
Ministerie Economische Zaken (EZK; afdeling datakabels)	Team coördinator digitale infrastructuur
TenneT	Project lead vergunningen en ruimtelijke ordening

Aanvullend heeft een digitaal interview plaatsgevonden met twee vertegenwoordigers van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei, die helaas niet bij de sessie aanwezig konden zijn.

Organisatie	Functie(s) deelnemer(s) interview
Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG; 2 deelnemers)	Projectleider Noordzee pVAWOZ; Programmaleider Netten op Zee 2030

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten
Verkenningssessie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – Verkenningssessie

Het doel van de sessie was het verkennen van kansen en belemmeringen voor de aanleg van (offshore) datakabels in Nederland. De deelnemers hebben via een gestructureerde aanpak gereflecteerd op de probleemstelling. Daarbij zijn drie stappen doorlopen, die hieronder nader worden toegelicht.

Stap 1 – Veranderidee: "Pak het samen op"

In de huidige situatie is er bij de aanleg van data- en energie-infrastructuur weinig onderlinge coördinatie. Het **veranderidee** is dat (meer) gezamenlijke afstemming en aanleg leidt tot een meer geïntegreerde en structurele aanpak. Dit vermindert zowel de kosten als het ruimtebeslag van de infrastructuur.

Stap 2 – Veranderopgave: "Wat moet er veranderen om het veranderidee te bereiken?"

We onderzochten wat dit betekent voor de veranderopgave:

- Welke problemen en kansen zijn er en wat zijn de mogelijke oplossingen?
- Welke patronen en routines moeten veranderen om vooruitgang te boeken?
→ **Resultaat:** Inventarisatie van zeven belemmeringscategorieën

Stap 3 – Veranderaanpak: "Laten we aan de slag gaan"

Welke stappen kunnen worden gezet om het veranderidee te realiseren:

- Welke belemmeringen moeten worden weggenomen?
- Welke kansen kunnen worden benut?
→ **Resultaat:** Concrete aanbevelingen en te nemen stappen.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten
Verkenningssessie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Resultaten – Verkenningssessie

De volgende categorieën van belemmeringen zijn geïnventariseerd:

Tijdigheid en timing

- Projecten hebben strakke planningen zonder flexibiliteit voor integratie van aanvullende zaken (zoals datakabels)
- Voorbeeld: TenneT-plannen tot 2032 liggen vast, coördinatie voor na 2032 is nu al noodzakelijk

Ruimte en capaciteit

- “De Noordzee is vol”:
Bepaalde ruimte voor nieuwe aanlanding van kabels en infrastructuur
- Tracés (bijv. WOZ) zijn niet altijd geschikt; inzicht in haalbaarheid ontbreekt vaak

Doelstellingen en belangen

- Noordzee kent uiteenlopende prioriteiten (energie, data, natuur). Urgentie noodzaak voor datakabel-infrastructuur ontbreekt in huidige beleidsplannen en -programming

Veiligheid

- Strengere veiligheidseisen leiden tot hogere kosten en extra afwegingen

Techniek en innovatie

- Technische belemmeringen zijn beperkt, maar relevant
- Reeds vergunde leidingen en kabels kunnen worden hergebruikt met een innovatief en gezamenlijk beheer van offshore-assets

Coördinatie (Beleid en proces)

- Geen centraal loket en verschillende doelstellingen tussen en binnen ministeries

Visie en lange-termijn planning

- Korte-termijnbeleid overheerst; onvoldoende voorbereiding op integrale Noordzee ontwikkeling (tot 2050+)
- Programma Noordzee mist strategische visie voor het combineren van kabels

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten Verkenningssessie

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Aanbevelingen

De geïnventariseerde belemmeringen en koppelkansen uit de CAT-studie, de GIS-analyse en de verkennings sessie laten zien dat de aanleg van offshore datakabels momenteel wordt bemoeilijkt door versnipperde aansturing, een beperkte integrale ruimtelijke afweging en het onvoldoende benutten van technische koppelkansen. Op dit moment ontbreekt een gezamenlijke organisatie of regisserende structuur die gecombineerde aanlandingen faciliteert en coördineert. De inrichting van een dergelijke organisatie kan bijdragen langs drie samenhangende handelingslijnen: het verbeteren van de onderlinge coördinatie, het ontwikkelen van een integrale visie en het stimuleren van innovatieve oplossingen.

Aanleiding

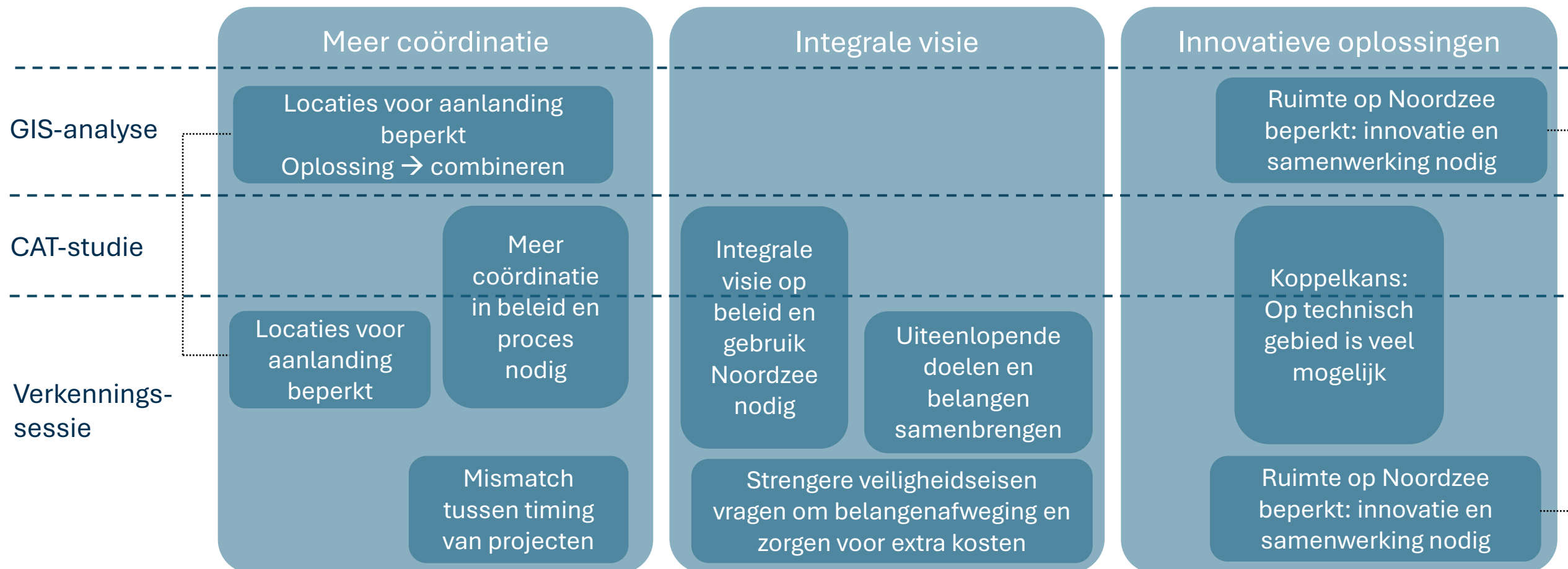
Aanpak & Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon



Aanbevelingen

In onderstaand schema zijn voor de drie pijlers de hoofdaanbevelingen opgenomen.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Meer coördinatie

- Organiseer centrale regie op datakabelaanlandingen. Denk aan:
 - Eén aanspreekpunt/loket
 - ✓ Referentie: Minister voor de Noordzee in België
 - ✓ Voorbeeld: *Deltacommissaris voor de Noordzee die kan doorpakken binnen door de overheid gestelde kaders*
 - Beter overzicht van projecten, assets en vergunningen
 - Structurele afstemming tussen datakabel-, energie- en ruimtelijke trajecten

Integrale visie

- Borg datakabels expliciet in Noordzee- en energiebeleid en verminder eilandjes-denken. Neem datakabels mee in:
 - Langetermijnvisies richting 2050
 - Cumulatieve milieueffecten voor activiteiten op de Noordzee
 - Programma's rond aanlanding, ruimtegebruik en energie-infrastructuur

Innovatieve oplossingen

- Benut fysieke koppelkansen bij nieuwe en bestaande infrastructuur. Doe onderzoek naar:
 - Hergebruik van bestaande assets en vergunningen
 - Hergebruik van bestaande surveydata
 - Meer flexibiliteit in wind-op-zee aanlandingen, bijvoorbeeld door het aanbrengen van extra boringen of het meenemen van data-fiber in nieuwe aanlandingen of door het kijken naar gezamenlijke traces.
 - Een centraal aanlandingspunt voor (data)kabels (“stekkerdoos op zee”)

Aanbevelingen

Om de hoofdaanbevelingen uit voorgaande slide te implementeren zijn twee parallelle sporen geïdentificeerd:

- **Spoor 1:** Beleidsborging, structurele regie en initiatiefnemerschap
- **Spoor 2:** Pilotprojecten en quick wins

Spoor 1:

- Doel: datakabels structureel onderdeel maken van Noordzee-, energie- en digitale-infrastructuurplanning.
- Concrete acties:
 - Indiening van zienswijzen en vroegtijdig meepraten in strategische beleidsprocessen
 - Laat EZ voor datakabels aansluiten bij IDON en beleg helder initiatiefnemerschap
 - Werk toe naar borging in beleid/programma's en, waar passend, status als project van nationaal belang

Spoor 2:

- Doel: aantonen dat samenwerking rond aanlanding praktisch, ruimtelijk en maatschappelijk efficiëntievoordeel oplevert.
- Concrete acties:
 - Inventarisatie van assets, surveys en kansrijke Net-op-Zee-/buisleidingprojecten
 - Gesprekken met EBN/TenneT/kabelbedrijven, EZK en ACM over kansrijke cases en prikkels
 - Concrete pilots uitwerken tot projectinitiatieven, inclusief mogelijke vergunningaanvragen

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Spoor 1: Beleidsborging

Een van de belangrijkste vereisten voor het boeken van resultaten is het creëren van **meer urgentie** voor het belang van nieuwe datakabelaanlandingen. Omdat voor datakabels een robuust wettelijk en organisatorisch kader ontbreekt, is daarnaast **helder initiatiefnemerschap** nodig.

Om de benodigde **urgentie, politieke koerswijziging** en structurele regie te bereiken worden de volgende stappen aanbevolen:

- Zorg voor druk vanuit de maatschappij richting de politiek:
 - Maak duidelijk wat op het spel staat: datakabels zijn **essentieel** voor **welvaart, economie**, informatiezekerheid en de digitale ruggengraat (cf. Wennink)
 - Krijg gezaghebbende partijen achter je boodschap: bouw coalities met gebruikers, kennisinstellingen, tech/financiële sector en kabelontwikkelaars
 - Verspreid je boodschap via **opiniebijdragen, zienswijzen** op strategische beleidsdocumenten en **position papers** voor commissievergaderingen
- Specificeer wat nodig is van politiek en overheid:
 - Creëer **handelingsperspectief**: vraag om meer coördinatie, een integrale visie en innovatieve oplossingen voor gezamenlijke aanleg en hergebruik van onderzoeken
 - Maak concrete doelen expliciet, bijvoorbeeld een minimumaantal verbindingen met UK/VS of minimaal één toekomstige (diepe) aanlanding van een windpark moet ook de ruimte geven voor de aanlanding van een datakabel.
- Beleg initiatiefnemerschap en borging:
 - Bepaal hoe datakabelprojecten actief worden gestart, inclusief voorbereiding van **vergunningaanvragen**
 - Verken status als **project van nationaal belang** op grond van informatiezekerheid en efficiënt gebruik van het zeegebied
 - Overweeg een gezamenlijke rol voor **EZK, ECP en kabelontwikkelaars** om concrete projecten te initiëren en tijdige overheidscoördinatie te forceren
 - Gebruik lessen uit pilotprojecten en afstemming met EBN/TenneT als basis voor beleidsverandering en opschaling

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Spoor 2: Pilotprojecten

Enkele suggesties voor mogelijke pilotprojecten in **spoor 2** zijn op deze en de volgende slides opgenomen:

- **Combinatie met Net-op-zee projecten:**

- Werk een **concrete case** uit voor gecombineerde aanleg bij Net op Zee. Omdat TenneT door taakstelling en ACM-toetsing geen vanzelfsprekende prikkel heeft, moet de case als win-win worden ingericht en met TenneT, EZK en ACM worden besproken. Gecombineerde aanleg kan zowel operationele meerwaarde voor TenneT opleveren als bredere maatschappelijke voordelen, bijvoorbeeld door efficiënter ruimtegebruik en een lager kostenplaatje.
- Variant 1: realiseer bij de aanlanding een **extra boring** door de duinzone voor toekomstige datakabels; neem deze mee in de procedure en onderzoeken van een energieproject.
- Variant 2: **leg gelijktijdig** een datakabel **aan** met energie-infrastructuur, zodat onderzoeken, tracékeuzes en aanlegwerkzaamheden deels worden gedeeld.
 - Er kan gekozen worden voor het volledig parallel leggen van het tracé van de datakabel en energie-infrastructuur tot aan een offshore platform voor energie-infrastructuur. Het verdere tracé van de datakabel kan dan gerealiseerd worden vanaf het offshore platform.
 - Een andere variant is het tussen de kustzone en het offshore platform afsplitsen van het tracé van de datakabel. Bijvoorbeeld daar waar het tracé van de energie-infrastructuur afbuigt in noordelijke richting.
- Aandachtspunt bij gecombineerde aanleg is het borgen van veiligheid, internationale standaarden en bescherming van (kabel)infrastructuur. Dit vergt het vroegtijdig betrekken van de International Cable Protection.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Spoor 2: Pilotprojecten

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

- **Hergebruik van bestaande informatie over aanlandingen en tracés:**
 - Voor verschillende offshore projecten (elektriciteit, CO₂, waterstof) worden nieuwe kabel- en leidingtracés onderzocht. Hiervoor worden veel onderzoeken en surveys uitgevoerd, welke in veel gevallen openbaar beschikbaar zijn (zie ook pagina 6). Het is aan te bevelen om te kijken of eerder afgevallen tracés op basis van deze onderzoeken mogelijk wél geschikt zijn voor aanlanding van datakabels, ook al waren ze dat niet voor het oorspronkelijke project. Hierbij wordt wel aangemerkt dat hoewel deze onderzoeken enig inzicht kunnen bieden, voorzichtig moet worden omgesprongen met het verbinden van conclusies aan (deels) verouderde data.
- **Synergiecheck datakabels in MER/IEA voor Net-op-Zee projecten**
 - Neem bij nieuwe Net-op-Zee-projecten, te beginnen met één pilotproject, het beoordelingsaspect “synergie met datakabelinfrastructuur” expliciet op in de IEA en, waar milieueffecten relevant zijn, in de MER. Hiermee wordt per route- en aanlandingsalternatief inzichtelijk gemaakt of combinatie met datakabels mogelijk, veilig, betaalbaar en maatschappelijk wenselijk is.

Spoor 2: Pilotprojecten

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

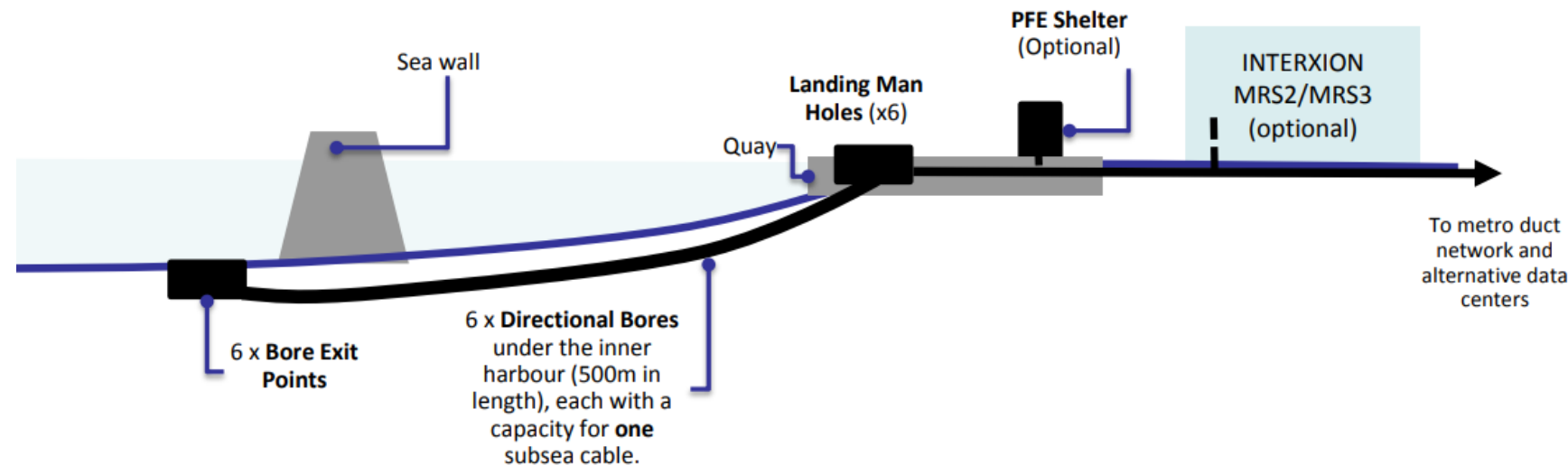
Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

- Hergebruik van bestaande olie- en gasinfrastructuur:**
 - Op de Noordzee bevinden zich veel bestaande buisleidingen voor olie en gas. De afbouw van olie- en gaswinning biedt kansen om bestaande duinkruisingen te hergebruiken voor datakabels. Stem met EBN/eigenaren af welke leidingen vrijkomen en werk kansrijke opties uit tot concrete projectinitiatieven.
- Aanleg offshore aanlandingspunt datakabels:**
 - Naar het voorbeeld van Marseille kan worden geïnvesteerd in de aanleg van een offshore datakabel hub. Hiermee wordt een offshore aansluitpunt gerealiseerd en worden landinwaarts boringen aangelegd naar een onshore landingspunt. De datakabel kan direct vanaf het offshore aansluitpunt door de boring naar het onshore punt worden gelegd. Het systeem zoals toegepast in Marseille is geïllustreerd in onderstaande figuur*.



*Bron: WPSP (2019); <https://sustainableworldports.org/project/port-of-marseille-submarine-cable-landing-plug/>

Bijlage 1 – bronnenlijst CAT-studie (1)

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Nederlandse Overheid & Regelgeving

1. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2025). *Windenergie Infrastructuurplan Noordzee (WIN): Energie-infrastructuur op zee*. Den Haag: Rijksoverheid. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-zee/infrastructuur-op-zee>
2. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2025). *Het Windenergie Infrastructuurplan Noordzee: Rapport*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2025/07/16/het-windenergie-infrastructuurplan-noordzee>
3. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2021). *Waterwet: Beschikking Net op zee IJmuiden Ver Alpha*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/12/Ontwerp-watervergunning-offshore-Net-op-zee-IJmuiden-Ver-Alpha.pdf>
4. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2018). *Waterwet: Beschikking Net op zee Hollandse Kust*. Geraadpleegd van https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/02/beschikking%20Waterwet%20net%20op%20zee%20Hollandse%20Kust_0.pdf
5. Rijksoverheid. (2023). *Elektriciteitswet 1998*. Geraadpleegd van https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektriciteitswet_1998
6. Rijksoverheid. (2025). *Tweede Kamer der Staten-Generaal: Brief inzake Windenergie Infrastructuurplan Noordzee*. Geraadpleegd van <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2025D33891>

Nederlandse Windenergie & Infrastructuur

1. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2024). *Development Framework for Offshore Wind Energy (v3 - februari 2025)*. Den Haag: RVO. <https://english.rvo.nl/sites/default/files/2025-02/Development-Framework-Offshore-Energy-v3-February-2025.pdf>
2. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2025). *Windenergie op zee: Onderwerpen*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-zee>
3. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2025). *Nieuwe windparken op zee*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-zee/nieuwe-windparken-op-zee>
4. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). (2025). *Sterke publiek-private krachtbundeling op de windenergiebeurs OEEC 2025*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/nieuws/sterke-publiek-private-krachtbundeling-op-de-windenergiebeurs-oeec-2025>

TenneT & Energinetbeheer

1. TenneT TSO B.V. (2024). *Status and plans on future developments from the technical perspective*. Keynote presentatie Wadden Sea Day 2024. Geraadpleegd van https://www.weltnaturerbe-wattenmeer.de/sites/default/files/2024_WSD_Tennet_Kahl.pdf
2. TenneT & Energinet. (2022). *COBRA cable: Technical and operational overview*. Arnhem/Fredericia: TenneT & Energinet. Geraadpleegd van <https://www.tennet.eu/cobra-cable>
3. TenneT & Energinet. (2019). *The COBRA cable: 5 years of interconnection Denmark-Netherlands*. NedZero. <https://nedzero.nl/en/news/the-cobra-cable-5-years-of-interconnection-denmark-netherlands>
4. Windtech International. (2016). *TenneT and Energinet.dk to install data cable alongside COBRA cable*. <https://www.windtech-international.com/projects-and-contracts/tennet-and-energinet-dk-to-install-data-cable-alongside-cobracable>
5. Wind Power NL. (2024). *Official start of TenneT's 2 GW Program for offshore wind connections*. <https://windpowernl.com/2024/11/08/official-start-of-tennets-2-gw-program-for-offshore-wind-connections/>
6. COBRA-kabel (Historische & Technische Informatie)
7. Wikipedia. (2010-2024). *COBRA-kabel*. Geraadpleegd van <https://nl.wikipedia.org/wiki/COBRA-kabel>
8. Rijksfinancien.nl. (2011). *Bijlage 5: Kapitaaluitbreiding TenneT*. Geraadpleegd van <https://www.rijksfinancien.nl/voorjaarsnota/2011/d11097e8969>

Bijlage 1 – bronnenlijst CAT-studie (2)

Aanleiding

Aanpak & Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

ECP Platform & Zeekabel Coalitie

1. ECP Platform voor de InformatieSamenleving. (2025). *ECP: Onafhankelijk en neutraal platform*. Den Haag: ECP. <https://ecp.nl>
2. ECP Platform voor de InformatieSamenleving. (2025). *De Zeekabel Coalitie: The Dutch Subsea Cable Coalition*. Geraadpleegd van <https://ecp.nl/project/zeekabel-coalitie/>
3. ECP Platform voor de InformatieSamenleving. (2024). *De Zeekabel Coalitie: één centraal aanspreekpunt voor glasvezel zeekabels*. Geraadpleegd van <https://ecp.nl/artikel-zeekabel-coalitie/>
4. Fiber Carriers. (2024). *Update onderzeese data(zee)kabels*. Geraadpleegd van <https://fibercarriers.nl/nieuws/onderzeese-datakabels/>
5. Business Meets IT. (2025). *Zeekabel Coalitie: 'Onze digitale bruggen wankelen - Nederland moet nu investeren in nieuwe zeekabels'*. <https://businessmeetsit.com/zeekabel-coalitie-onze-digitale-bruggen-wankelen-nederland-moet-nu-investeren-in-nieuwe-zeekabels/>

North Seas Energy Cooperation (NSEC)

1. European Commission - Directorate-General for Energy. (2025). *North Seas Energy Cooperation marks 15 years of progress and ambition*. Brussel: Europese Commissie. https://energy.ec.europa.eu/news/north-seas-energy-cooperation-marks-15-years-progress-and-ambition-2025-11-06_en
2. North Seas Energy Cooperation. (2024). *North Seas Energy Cooperation: Energy collaboration between North Sea countries*. Geraadpleegd van https://en.wikipedia.org/wiki/North_Seas_Energy_Cooperation
3. NedZero. (2024). *Denmark sees the North Sea as the green hub of Europe*. Geraadpleegd van <https://nedzero.nl/en/news/denmark-sees-the-north-sea-as-the-green-hub-of-europe>

TNO & Onderzoeksprogramma's

1. TNO. (2022). *Integration of North Sea energy systems saves billions*. Delft: TNO. <https://www.tno.nl/en/technology-science/technologies/integration-north-sea-energy-systems/>
2. New Energy Coalition. (2025). *North Sea Energy 2023-2025 programme*. Groningen: New Energy Coalition. <https://www.newenergycoalition.org/en/projecten/north-sea-energy/>
3. Topsector Energie. (2022). *North Sea Energy 2023-2025 programme*. Geraadpleegd van <https://projecten.topsectorenergie.nl/projecten/north-sea-energy-2023-2025-programme-38633>
4. Peter Wennink. (2025) *De Route naar toekomstige welvaart - een sterk Nederland in een relevant Europa*: <https://www.rapportwennink.nl/>

Duitse Regelgeving & Best Practices

1. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). (2022). *Ontwerp-landinrichtingsplan: Bundesfachplan Offshore Ostsee (BFO-O)*. Hamburg: BSH. Geraadpleegd van https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Sectoral_planning/Anlagen/Downloads/220805_int_Beteilig/Draft_Site_Development_Plan_nl.pdf
2. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). (2023). *Locatieontwikkelingsplan 2023 voor de Duitse Noordzee*. Hamburg: BSH. Geraadpleegd van https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Sectoral_planning/Site_development_plan_2023/Anlagen/Downloads/Dutch/Site_development_pla
3. Bundesverband der Windenergie Offshore (BWO). (2024). *Wet- en regelgeving*. Geraadpleegd van <https://bwo-offshorewind.de/nl/category/offshore-windenergie/gesetze-und-verordnungen/>

Bijlage 1 – bronnenlijst CAT-studie (3)

Internationale Kabelstandaarden

1. International Cable Protection Committee (ICPC). (2024). *ICPC: Protecting submarine cables globally*. Geraadpleegd van <https://www.iscpc.org>
2. International Cable Protection Committee (ICPC). (2023). *The ICPC: Guidelines for submarine cable protection*. <https://www.sargassoseacommission.org/our-work/relevant-organizations/international-cable-protection-committee-icpc>
3. International Cable Protection Committee (ICPC). (2023). *ICPC Recommendations for submarine cable protection*. Geraadpleegd van <https://www.isa.org.jm/wp-content/uploads/2023/03/ICPC-1.pdf>
4. Nederlandse Netbeheer & ACM Regelgeving
5. Autoriteit Consument en Markt (ACM). (2024). *De aansluit- en transportplicht van TenneT bij een interconnector*. Geraadpleegd van <https://klimaatweb.nl/nieuws/de-aansluit-en-transportplicht-van-tennet-bij-een-interconnector/>
6. Wetten.nl. (2023). *Waterwet - Regeling BWBR0025458*. Geraadpleegd van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/>

Milieuorganisaties & Duurzaamheid

1. Stichting De Noordzee. (2025). *Regie nodig voor integrale aanpak van klimaat en natuurdoelen*. Geraadpleegd van <https://www.noordzee.nl/regie-nodig-voor-integrale-aanpak-van-klimaat-en-natuurdoelen/>

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Colofon

Naar een Nederlandse strategie voor datakabels

Studie naar belemmeringen en kansen voor de aanleg van offshore datakabels

Projectnummer

PR9243

Datum

16 januari 2026

Pondera Consult B.V.

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

www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Pondera

Pondera werd in 2007 opgericht, te midden van een escalerende klimaatcrisis, en begon aan een missie: het benutten van overvloedige en natuurlijke energiebronnen en het bevorderen van een overgang naar duurzame energie.

Onze mijlpalen variëren van het leveren van een bijdrage aan 's-werelds eerste offshore windmolenpark tot het spelen van een rol in de ontwikkeling van meer dan 16 GW aan duurzame energieprojecten wereldwijd. Elk Pondera-project, groot of klein, voegt een essentieel stukje toe aan de wereldwijde energietransitie-puzzel. **Wij leveren volledige ondersteuning vanaf haalbaarheidsstudies tot en met exploitatiefase.**

Ons doel is om een wereldspeler te worden op het gebied van hernieuwbare energie, door te streven naar een toekomst volledig gedreven door hernieuwbare energiesystemen. Wij zijn Pondera - toegewijd, toekomstgericht en op een ontdekkingstocht naar een schonere, groenere en duurzamere wereld.

Pondera Consult is **sinds 2024** onderdeel van Haskoning. Haskoning is een **onafhankelijk internationaal ingenieursbureau** dat sinds 1881 toonaangevend is op het gebied van duurzame ontwikkeling en innovatie.



Bestendige vertrouwenspartner

We gaan actief verbindingen aan met onze klanten, partners en collega's.



Zeer toegewijd

We bevorderen duurzame ecologie, milieu en welzijn.



Maatwerk ontdekken

We verdiepen ons met creatieve blik in complexe uitdagingen over hernieuwbare energie.

Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon

Arcadis

Arcadis werd opgericht in 1888, te midden van een tijdperk van ingrijpende maatschappelijke en milieukundige uitdagingen, en begon aan een missie: **het leveren van duurzame, innovatieve en geïntegreerde oplossingen** voor de natuurlijke en gebouwde omgeving, met als ultiem doel het verbeteren van de kwaliteit van leven wereldwijd.

Arcadis is een wereldwijd toonaangevende partner, die samen met overheden, bedrijven en industrieën transformatieve projecten uitvoert. Met rond 3.000 collega's in Nederland en 35.000 Arcadianen actief in meer dan 30 landen, brengen we de beste geesten van over de hele wereld samen om intelligente producten en oplossingen te leveren die de uitdagingen van de energietransitie, klimaatadaptatie en het toekomstbestendig maken van steden en regio's.

Arcadis biedt volledige ondersteuning gedurende de hele levenscyclus van projecten: van haalbaarheidsstudies en strategisch advies tot ontwerp, realisatie en exploitatie. We zetten in op data-gedreven inzichten, samenwerking en innovatie, en investeren fors in onderzoek en ontwikkeling om onze klanten te helpen versnellen richting hun doelstellingen.

Ons doel is om wereldwijd een leidende rol te spelen in de **transitie naar een duurzame samenleving**, door te streven naar een toekomst waarin de gebouwde en natuurlijke omgeving volledig in balans zijn met mens en milieu. Arcadis heeft zich gecommitteerd aan het behalen van net zero-emissies in de eigen bedrijfsvoering in 2035 en ondersteunt klanten actief bij het realiseren van hun klimaatambities.

Wij zijn Arcadis – toegewijd, toekomstgericht en altijd op zoek naar nieuwe manieren om samen met onze partners te bouwen aan een schonere, veiligere en duurzamere wereld.



Aanleiding

Aanpak &
Methodologie

Resultaten

Aanbevelingen

Bijlagen

Colofon