



PROGRAMMA AANSLUITING WIND OP ZEE (PAWOZ)-EEMSHAVEN

Bericht Trassenentwicklung Teil 1

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

18 AUGUSTUS 2023

Project PAWOZ-Eemshaven
Opdrachtgever Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Titel Bericht Trassenentwicklung Teil 1
Organisatie RHW - Combi RHDHV & W+B
Werkpakket 4.4 Notitie Routeontwerp
Onderdeel GEN - General
Soort RP - Report
Discipline NA - Non-discipline specific or not applicable
Status S2 - For information
Voortgangpercentage 100%
Projectnummer BI9148
Document Referentie BI9148-----053146

Datum 18 augustus 2023

Adresse Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Postfach 24087
3511 SW Utrecht
Niederlande
www.witteveenbos.com

Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
Postfach 1132
3818 EX Amersfoort
Niederlande
www.royalhaskoningdhv.nl

INHALTSVERZEICHNIS

0	BÜRGERINFO	7
0.1	Trassen und Vorgehensweise Zwischenschritt	7
0.2	Ergebnisse Zwischenschritt (Teil 1)	10
0.3	Fortführung	11
1	EINLEITUNG	13
1.1	Anlass für das 'Programma Aansluiting Wind Op Zee' (PAWOZ) [Programm Anschluss von Offshore-Windparks] Eemshaven	13
1.2	Zielsetzung des Programms	14
1.3	Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen	15
1.4	Geplante Aktivität	15
1.5	Ziel dieses Gutachtens	16
2	DER PLANUNGSPROZESS	18
2.1	Einleitung	18
2.2	Robuste Planung	18
2.3	Trassenentwicklung	19
	2.3.1 Ein schrittweiser Prozess	20
	2.3.2 Umweltverfahren	22
2.4	Folgeverfahren	23
3	GRUNDSÄTZE TRASSENENTWICKLUNG	25
3.1	Einleitung	25
3.2	Elektrische Verbindung (Kabel)	25
	3.2.1 Offshore-Plattform	26
	3.2.2 Kabel auf See (Offshore und Nearshore)	27
	3.2.3 Kabel an Land	28
	3.2.4 Umspannwerk oder Konverterstation	29
	3.2.5 Umspannwerk (380 kV)	29
3.3	Wasserstoffverbindung (Pipelines)	30
	3.3.1 Plattform auf See und Wasserstoffproduktion	31
	3.3.2 Pipelines auf See	31

3.3.3	Wasserstoffanlandestation und Ventilstationen	32
3.3.4	Pipelines an Land	32
3.4	Tunnel	32
4	ÜBERSICHT ÜBER SÄMTLICHE TRASSEN	34
5	NORDSEE-TRASSEN A BIS D	38
5.1	Allgemeine Erläuterung der Nordsee-Trassen	38
5.1.1	Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln	39
5.1.2	Trasse B – Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	40
5.1.3	Trasse C – Direkt zu TNW	40
5.1.4	Trasse D – Parallel zu bestehender Gaspipeline	40
5.2	Baseline 1	40
6	I - MEEUWENSTAART-TRASSE	41
6.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	41
6.2	Baseline 1	42
6.3	Baseline 2	44
7	II - OUDE WESTEREEMS-TRASSE	46
7.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	46
7.2	Baseline 1	47
7.3	Baseline 2	48
8	III - HORSBORNGAT-TRASSE	49
8.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	49
8.2	Baseline 1	50
8.3	Baseline 2	52
9	IV - GEUL-TRASSE ROTTUMS	54
9.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	54
9.2	Baseline 1	54
9.3	Baseline 2	57
10	V - BOSCHGAT-TRASSE	59
10.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	59

10.2	Baseline 1	59
10.3	Baseline 2	61
11	VII - SCHIERMONNIKOOG WANTIJ-TRASSE	63
11.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	63
11.2	Baseline 1	63
11.3	Baseline 2	66
12	VIII - AMELAND WANTIJ-TRASSE	67
12.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	67
12.2	Baseline 1	67
12.3	Baseline 2	69
13	IX - ZOUTKAMPERLAAG-TRASSE	70
13.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	70
13.2	Baseline 1	71
13.3	Baseline 2	71
14	X - TUNNEL-TRASSE	73
14.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	73
14.2	Baseline 1	74
14.3	Baseline 2	75
15	XI - DEICHVARIANTE-B-TRASSE	76
15.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	76
15.2	Baseline 1	77
15.3	Umweltverfahren	77
15.4	Baseline 2	77
16	LANDTRASSE KABEL	78
16.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	78
16.2	Baseline 1	79
16.3	Umweltverfahren	79
16.4	Baseline 2	79

17	LANDTRASSE PIPELINES	80
17.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	80
17.2	Baseline 1	81
17.3	Baseline 2	81
18	TRICHTERUNG TRASSEN	83
	Letzte Seite	84
	Anhänge	Anzahl Seiten
I	Glossar und Abkürzungen	9
II	Argumentationslinie Trichterung	16

0

BÜRGERINFO

In der Nordsee nördlich der niederländischen Watteninseln werden Windparks angelegt. Die Energie aus diesen Anlagen muss zum Eemshaven gebracht werden. Dies kann über Stromkabel oder, wenn der Strom auf See in Wasserstoff umgewandelt wird, über Wasserstoffpipelines geschehen. Der niederländische Staat untersucht nun gemeinsam mit der Region, welche Transportwege sich am besten eignen, um diese Energie zum Eemshaven zu befördern. Um das Wattengebiet so wenig wie möglich zu belasten, ist es wichtig, die Auswirkungen der möglichen Trassen und Verlegetechniken und welche Alternativen es gibt, genau zu untersuchen. Dies geschieht mit dem, 'Programma Aansluiting Wind Op Zee' (PAWOZ) [Programm Anschluss von Offshore-Windparks] - Eemshaven. Bei PAWOZ geht es darum, für mögliche Trassen zu untersuchen, ob es ausreichenden physischen und ökologischen Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines gibt.

PAWOZ besteht aus 4 Schritten:

- In Schritt 1 wurde die 'Notitie Reikwijdte en Detailniveau' (NRD) [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad] ausgearbeitet. Das ist die Forschungsagenda von PAWOZ: Welche Trassen werden untersucht und was müssen wir über sie wissen? Die eigentlichen Untersuchungen führen wir in Schritt drei durch. Dieser NRD wurde am 30. Januar 2023 endgültig beschlossen. Der NRD ist hier online zu finden: [Programma Aansluiting Wind Op Zee \(PAWOZ\) - Eemshaven \(rvo.nl\)](https://www.rvo.nl/nieuws/2023/01/30-programma-aansluiting-wind-op-zee-pawoz);
- In Schritt 2 werden die Trassen aus dem NRD konkreter ausgearbeitet und es wird geprüft, ob sie tatsächlich geeignet genug sind, um weiter untersucht zu werden. Die Schlussfolgerungen aus diesem Schritt sind im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 (und im September auch in Teil 2) enthalten.
- In Schritt 3 werden für die am aussichtsreichsten erscheinenden Trassen die Auswirkungen, z. B. auf die Natur oder die Landwirtschaft, untersucht. Die Umweltverträglichkeitsstudie (Plan-UVS) und die Gesamtfolgenabschätzung (IEA) beschreiben alle Auswirkungen.
- In Schritt 4 wird auf der Grundlage aller Informationen aus Schritt 3 vorgeschlagen, welche Trassen in welcher Reihenfolge für die Verlegung von Strom- und/oder Wasserstoffleitungen genutzt werden können. Dies wird im Programmdokument aufgeschrieben.

Um die aktuellsten Informationen über die möglichen Trassen zu sammeln und auf dem Laufenden zu halten, wurde dieser Bericht zur Trassenentwicklung aufgestellt. Der Bericht zur Trassenentwicklung ist ein 'Entwicklungsdokument': Wenn es neue Informationen über die Trassen gibt, wird eine neue Version (Teil) des Berichts veröffentlicht. Dies geschieht mindestens zu folgenden Zeitpunkten:

- Teil 2: vor Beginn von 'Schritt drei' (der Folgenabschätzungen) im September 2023;
- Teil 3: nachdem wir die ersten Auswirkungen in Schritt drei untersucht haben. Das ist Anfang 2024. Wenn sich nämlich bei den Untersuchungen negative Auswirkungen ergeben, versuchen wir, die Trassen so anzupassen, dass diese negativen Auswirkungen verringert werden.

In dieser Zusammenfassung lesen Sie die wichtigsten Punkte aus dem Bericht Trassenentwicklung Teil 1.

0.1 Trassen und Vorgehensweise Zwischenschritt

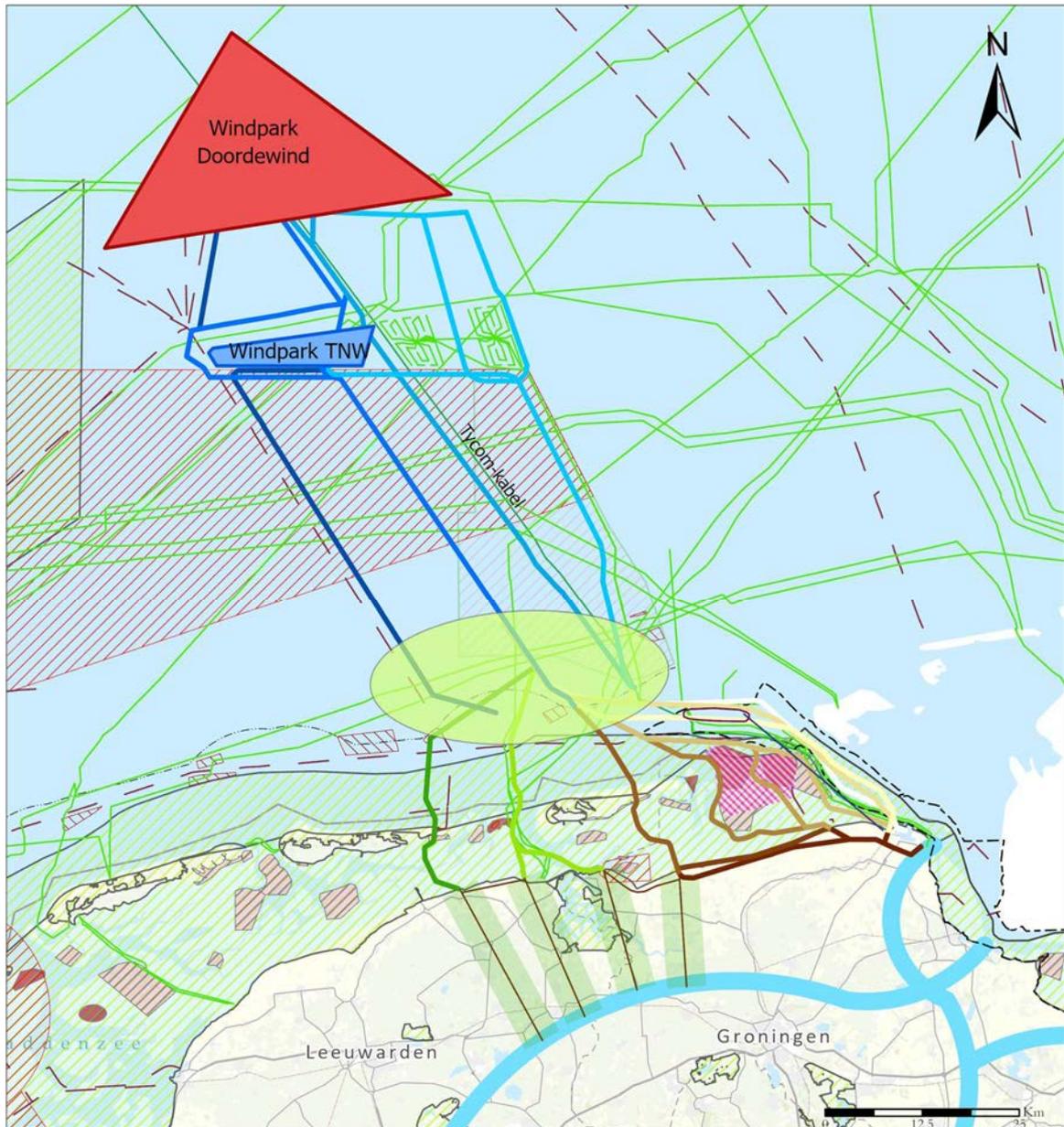
Im NRD wurden 8 Trassen für Stromleitungen und 10 Trassen für Wasserstoffpipelines bestimmt. Diese müssen im Rahmen von PAWOZ weiter untersucht werden. Um die Untersuchungen zu den Auswirkungen dieser Trassen ordnungsgemäß durchführen zu können, beginnt PAWOZ damit, diese NRD-Trassen zu konkretisieren (Schritt 2). Abbildung 0.1 zeigt die zu untersuchenden Trassen.

Das Wattenmeer ist ein empfindliches und ökologisch einzigartiges Gebiet. Auch die Morphologie ist komplex; die Form des Meeresbodens ändert sich ständig durch den Einfluss von Meeresströmungen. Dies kann auch durch die Auswirkungen der Verlegung von Kabeln oder Pipelines geschehen. Bei der Wahl der Verlegetechnik muss diese Dynamik berücksichtigt werden. In Schritt 2 wurden daher die Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer ausgehend vom Dreieck Technik, Ökologie und Morphologie und aus der Perspektive des Naturschutzgesetzes (Wnb) betrachtet. Dieser Zwischenschritt gibt Aufschluss über die technische Realisierbarkeit und die 'naturschutzrechtliche Genehmigungsfähigkeit': Wenn eine Trasse gebaut wird, sind ihre Auswirkungen dann akzeptabel genug, dass eine Genehmigung dafür erteilt werden kann? Ob dies tatsächlich so ist, wird in Schritt 3 untersucht.

Der Bericht zur Trassenentwicklung verwendet dazu die folgende Ampelmethode.

- Grün - Die Trasse wird in Schritt 3 weiter untersucht; die Auswirkungenanalysen in der Plan-UVS und der IEA müssen zeigen, ob die Trassen genehmigungsfähig sind;
- Gelb - In der Trassenentwicklung Teil II (vor Beginn der Auswirkungenanalysen, Schritt 3) wird entschieden, ob die Trasse grün oder rot sein wird. Im Moment gibt es nämlich noch eine Reihe von Punkten, die in Schritt 2 zu klären sind;
- Rot - Die Trasse scheint eindeutig nicht durchführbar und/oder genehmigungsfähig zu sein. Die Trasse wird daher in der Plan-UVS und in der IEA (Schritt drei) nicht weiter untersucht.

Abbildung 0.1 Übersichtskarte der Trassen, die untersucht werden



Legenda

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — Offshore pipelines — Offshore telekomkabel — Tycom telekomkabel — Elektrizitätskabel --- 6-Meilen-Grenze — A: Parallel zu Gemini-Kabeln — B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel — C: Direkt zu TNW — D: Parallel zu bestehender Gaspipeline — I: Meeuwenstaart-Trasse — II: Oude Westereems trasse — II: Oude Westereems-Trasse, Variante | <ul style="list-style-type: none"> — III: Horsborngat-Trasse — IV: Geul-Trasse Rottums — V: Boschgat-Trasse — VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse — VIII: Ameland Wantij-Trasse — IX: Zoutkamperlaag-Trasse — XI: Deichvariante-B-Trasse — Trasse Festland — Tunnel Eemshaven — Noch zu untersuchender Anschluss Wasserstofftrassen — Indikative Wasserstofftrasse onshore — Noch zu untersuchender Anschluss | <ul style="list-style-type: none"> — Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031 — Windpark Ten Noorden van de Wadden — Windpark Doordewind — Borkumse stenen — Militärische Gebiete — Sandabbaugebiete — Referenzgebiet — Natura 2000-Gebiete — Ganzjährig verboten Art. 2.5 — Zeitweise verboten Art. 2.5 — Ems-Dollart-Vertragsgebiet 2020 — Ballonplaat PAWOZ |
|---|--|---|

0.2 Ergebnisse Zwischenschritt (Teil 1)

In Schritt 2 betrachten wir zunächst vor allem das Wattenmeergebiet. Gleichzeitig werden auch die Nordsee- und Landtrassen ausgearbeitet, damit diese Auswirkungsanalysen für die Plan-UVS und die IEA durchgeführt werden können. Diese Ausarbeitung wird in den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 aufgenommen. Die Ergebnisse des Zwischenschritts (Teil 1) werden in Tabelle 0.1 aufgeführt.

Tabelle 0.1 Übersicht der Trassen

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen zwischen Baseline 1 und Baseline 2		Ergebnis Zwischenschritt Teil 1
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff - Verbindung)	
Nordsee	5	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	x	x	In der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchende Trassen. Im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 folgen weitere Einzelheiten. U.a. zur Verbindung zwischen den Nordsee- und Wattenmeertrassen.
	5	B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	x	x	
	5	C	Direkt zu TNW	x	x	
	5	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	x	x	
Wattenmeer-gebiet	6	I	Meeuwenstaart-Trasse	x	x	Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	7	II	Oude Westereems-Trasse	x	x	Trasse näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	8	III	Horsborngat-Trasse	x	x	Nähere Untersuchung erforderlich. Im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 folgt das Ergebnis.
	9	IV	Geul-Trasse Rottums	x	x	Nähere Untersuchung erforderlich. Im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 folgt das Ergebnis.
	10	V	Boschgat-Trasse	x	x	Kabel: Nähere Untersuchung erforderlich. Im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 folgt das Ergebnis. Pipeline: Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	11	VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	x	x	In der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchende Trassen.
	12	VIII	Ameland Wantij-Trasse	Nicht zutreffend	x	
	13	IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Nicht zutreffend	x	
14	X	Tunnel-Trasse	x	x		
Land	15	XI	Deichvariante-B-Trasse	x	x	Nähere Untersuchung erforderlich. Im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 folgt das Ergebnis.

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen zwischen Baseline 1 und Baseline 2		Ergebnis Zwischenschritt Teil 1
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff - Verbindung)	
	16	-	Wasserstoff	Nicht zutreffend	x	In der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchende Trassen.
	17	-	Elektrizität	x	Nicht zutreffend	

Für **Trasse I (Kabel und Pipeline)** und **V (nur Pipeline)** wurde der Schluss gezogen, dass die Trassen nicht realisierbar und/oder genehmigungsfähig sind. Die wichtigsten Gründe dafür sind:

- Trasse I: Für die Anfuhr von Material per Schiff, sowohl für Kabel als auch Pipelines, sind umfangreiche Baggerarbeiten bei der flachen Sandbank 'Meeuwenstaart' erforderlich. Diese Arbeiten werden wahrscheinlich zu permanenten Veränderungen der morphologischen Strukturen in dem Gebiet führen (Verschwinden dieser Sandbank). Durch solche Veränderungen im System können erhebliche negative Auswirkungen auf dieses Vogelschutzrichtlinien-Gebiet nicht ausgeschlossen werden. Da es auch alternative Trassenführungen gibt und diese Auswirkungen zudem nicht kompensiert werden können, erscheint die Trasse als nicht genehmigungsfähig.
- Trasse V: Für die Anfuhr von Material per Schiff zum Boschgat sind umfangreiche Baggerarbeiten erforderlich. Bei dem Volumen, das ausgebagert und umverteilt werden muss, geht es um 6 Millionen m³. Trübungsberechnungen und nachfolgende ökologische Bewertungen des früheren Projekts 'Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden' (gleiche Trasse, geringeres Baggervolumen) schließen erhebliche negative Auswirkungen der Trübungsfahne auf die nahe gelegenen Naturräume nicht aus. Da es auch alternative Trassenführungen gibt und diese Auswirkungen zudem nicht kompensiert werden können, erscheint die Trasse als nicht genehmigungsfähig.

Diese Trassen werden daher in Schritt 3 des PAWOZ nicht weiter untersucht.

0.3 Fortführung

Aus der Perspektive des Dreiecks von Technik, Ökologie und Morphologie wird in den kommenden Monaten weiter geprüft werden, ob die **gelben Trassen** in der Plan-UVS und der IEA weiter untersucht werden sollen oder nicht.

Parallel werden die **grünen Trassen** noch konkreter ausgearbeitet, sodass mit den Auswirkungsanalysen in Schritt 3 begonnen werden kann. Dabei geht es um:

- Die Bestimmung der minimalen und maximalen Konfiguration. Eine Konfiguration ist die Anzahl der Kabel und/oder Pipelines, die in eine Trasse passen. Dabei wird der physische und ökologische Raum in Betracht gezogen. Die minimale Konfiguration ist 1 Kabel oder 1 Pipeline. Die maximale Konfiguration wird durch die Größe des Projekts (10,7 GW und 3 Pipelines) und den verfügbaren physischen und ökologischen Raum bestimmt.
- Die Ausarbeitung der Nordsee-Trassen:
 - Wo entstehen die Plattformen?
 - Festlegung des Untersuchungsgebiets und/oder des Korridors.
 - Festlegung des Anschlusses zwischen den Nordsee-Trassen und den Wattenmeertrassen (einschließlich Tunneltrasse).
- Die Ausarbeitung der Landtrassen:
 - Die Ausarbeitung des Untersuchungsgebiets und/oder dem Korridor für die Landtrassen:

- Wie soll mit dem Unterschied im Detaillierungsgrad zwischen den Pipelinetrassen (grüne Streifen NRD) und der Landtrasse für Strom (bestehende Trasse NOZ TNW) umgegangen werden?
- Die Ausarbeitung von Standorten für Wasserstoffanlandestationen sowie Konverterstationen und Umspannwerke.
- Die Einbeziehung der (direkten) Umgebung.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 eingearbeitet. Auf dieser Grundlage können die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und der IEA begonnen werden (Schritt 3).

1

EINLEITUNG

1.1 Anlass für das 'Programma Aansluiting Wind Op Zee' (PAWOZ) [Programm Anschluss von Offshore-Windparks] Eemshaven

Die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe sind einer der Faktoren die zum Klimawandel beitragen. Daher lautet das Zwischenziel des Klimaabkommens, die CO₂-Emissionen bis 2030 um 55 % zu senken, um bis 2050 klimaneutral zu sein. Anstelle aus fossilen Brennstoffen muss Energie nachhaltig erzeugt werden, zum Beispiel mit Windkraft und Solaranlagen. Da in den Niederlanden ein günstiges Windklima herrscht, Windturbinen auf See weniger sichtbar sind, Industriecenter (mit hohem Energiebedarf) oft in Küstennähe liegen und der verfügbare Platz an Land begrenzt ist, wird die Erzeugung von Offshore-Windenergie erwogen. Der Beitrag dieses Programms besteht darin, die Anbindung von Windparks auf See zu ermöglichen und damit die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern.

In den letzten Jahren hat der niederländische Staat untersucht, wo in der Nordsee Platz für Windparks ist. Diese Untersuchungen zeigen, dass es in der Nordsee, auch nördlich der Watteninseln, Platz für mehrere Windparks gibt. Alle diese Windparks zusammen können eine große Menge an erneuerbarer Energie erzeugen. Diese Energie kann über Stromkabel¹ (nachstehend 'Kabel'² genannt) oder über Wasserstoffpipelines (nachstehend 'Pipelines' genannt)³ über die Nordsee, durch das Wattenmeer und über das Festland zum nationalen Hochspannungsnetz oder zum Wasserstoffnetz Niederlande (WNN) transportiert werden. Eine der größten Herausforderungen dabei besteht darin, das Wattenmeer so verantwortungsvoll wie möglich zu passieren und mit den wertvollen landwirtschaftlichen Flächen im Norden der Niederlande umzugehen. Das Wattenmeer ist ein einzigartiges und geschütztes Naturgebiet, UNESCO-Weltnaturerbe und Natura 2000-Gebiet. Daher müssen für die Anbindung von Windparks an den Eemshaven besondere Bedingungen erfüllt werden. Das Wattenmeer wird auch für andere Zwecke genutzt, z. B. für Erholung, Fischerei, Schifffahrt und andere Kabel und Pipelines. Neben dem Wattenmeer müssen auch die Watteninseln, die Nordsee und bestehende Nutzungsformen (einschließlich landwirtschaftlicher Flächen) auf dem Festland sorgfältig behandelt werden. Dies schränkt den Raum ein, der potenziell für Kabel und Pipelines zur Verfügung steht. Daher will der Staat in enger Zusammenarbeit mit der Region mögliche Trassen für Kabel und Pipelines zum Anschluss an das nationale Hochspannungsnetz und das WNN erkunden. Die Regierung berücksichtigt bei diesem Raumbedarf alle bestehenden Nutzungszwecke und zu schützenden Werte.

Warum der Eemshaven?

Der Eemshaven ist einer der Standorte, die in früheren Studien als möglicher Anlandungsort für Offshore-Windkraftanlagen ausgewiesen wurde. Mittlerweile ist die Entscheidung gefallen, die Energie aus den Windparks nördlich der Watteninseln und Doordewind zum Eemshaven zu transportieren. Warum diese Entscheidung?

¹ In Abschnitt 3.2 wird die Konfiguration von Wechselstrom- und Gleichstromverbindungen auf See und an Land erläutert.

Bereits früher wurde für den geplanten Windpark Nördlich der Watteninseln (TNW) eine Anbindung an 3 Standorten untersucht, nämlich in Burgum, Eemshaven oder Viervelaten. An den Standorten Viervelaten und Burgum besteht nicht der hohe Bedarf an erneuerbarer Energie und es müssten wertvolle Landschaften zerschnitten werden.

Auch Den Helder und Emden wurden als mögliche Standorte in Betracht gezogen. Für den Standort Den Helder ist jedoch kein Hochspannungsnetz mit ausreichender Anschluss- und Übertragungskapazität vorhanden bzw. kann ein solches nicht vor 2030 angelegt werden. Für den Standort Emden steht der Bau einer grenzüberschreitenden Strom- und Wasserstoffverbindung nicht im Einklang mit den nationalen Verordnungen und zudem ist der Platz in Deutschland aufgrund der bereits bestehenden Kabel und Pipelines von und zu deutschen Windparks begrenzt. Die Präferenz der Region Noord-Nederland hat daher der Anschluss im Eemshaven. Diese Präferenz wurde in der Parlamentsdrucksache zur Sondierung der Anlandung von Windkraft auf See 2030 bestätigt (siehe nachstehende Fußnote¹). Für diese Präferenz werden folgende Argumente angeführt.

Die Nachfrage nach erneuerbarer Energie im Eemshaven und Umgebung ist groß. Die Anbindung von Windenergie an den Eemshaven bietet der dort ansässigen Industrie die Möglichkeit, nachhaltiger zu werden. Damit wird auch der CO₂-Ausstoß der Industrie reduziert, was eines der Ziele des Klimaabkommens ist.

In der Umgebung von Eemshaven hat die Provinz Groningen einen offenen Planungsprozess zur Entwicklung des Oostpolders eingeleitet. In diesem 600 Hektar großen Gebiet wird unter anderem die Möglichkeit geprüft, Raum für energieorientierte Unternehmen wie Wasserstofffabriken, Batteriefabriken und Datenzentren zu schaffen. Solche Unternehmen könnten in Zukunft an die erneuerbaren Energien angeschlossen werden.

Denn im Eemshaven ist im Gegensatz zu anderen Orten im Norden der Niederlande die Energieinfrastruktur, die für die Einspeisung erneuerbarer Energien in das nationale Netz erforderlich ist, bereits vorhanden. Zusätzliche Investitionen zum Ausbau der Infrastruktur sind daher an diesem Standort nicht oder nur in begrenztem Rahmen erforderlich.

1.2 Zielsetzung des Programms

PAWOZ hat zum Ziel, Trassen zu untersuchen, bei denen ausreichend physischer und ökologischer Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines vorhanden ist. Die Trassen verlaufen von den künftigen Windparks in der Nordsee durch das Wattenmeer über die Wattenküste zum nationalen Hochspannungsnetz und/oder zum Wasserstoffnetz Niederlande auf dem Festland beim Eemshaven.

Die Ausarbeitung des Programms gliedert sich in vier Schritte:

- In Schritt 1 wird die Forschungsagenda bestimmt. Der Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD) wurde am 30. Januar 2023 endgültig festgelegt.
- In Schritt 2 werden die Trassen aus dem NRD näher ausgearbeitet und es erfolgt Trichterung. Die daraus hervorgehenden Ergebnisse werden in dem vorliegenden Bericht Trassenentwicklung beschrieben.
- In Schritt 3 werden die Trassen in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und in der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) anhand des festgelegten NRD bewertet. PAWOZ unterliegt der Pflicht, eine Umweltverträglichkeitsstudie zu erstellen.
- In Schritt 4 erfolgt die Priorisierung und Entscheidung über die Trassen innerhalb des Programms.

¹ Der Eemshaven wurde von der Region in der regionalen Stellungnahme als bevorzugter Standort vorgeschlagen. Dies wurde vom niederländischen Parlament in einer Parlamentsdrucksache bestätigt.

Regioadvies Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (documentnummer 2020-089305):

[Regioadvies Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden.pdf \(rvo.nl\)](#)

Kamerbrief Verkenning aanlanding wind op zee 2030 (VAWOZ): [-\(overheid.nl\)](#)

1.3 Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen

Im Wattenmeer, in der Nordsee und auf dem Festland werden neben PAWOZ noch weitere Projekte verfolgt. Diese Parallelprojekte können Einfluss auf die Untersuchungen und Ergebnisse des PAWOZ haben. Daher ist es wichtig, einen guten Überblick über diese Zusammenhänge zu haben. Es geht um: Verkenning Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) 2030 [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie], Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (pVAWOZ) 2031-2040 [Programm Verbindungen Anlandung von Offshore-Windenergie], Programma Energiehoofdstructuur (PEH) [Programm Energiehauptstruktur], Programma Infrastructuur Duurzame Energie (PIDI) 2022 [Programm Infrastruktur Erneuerbare Energien], Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050) [Integrale Infrastrukurstudie], Noordzeeakkoord (NZA) (2020) [Nordsee-Abkommen], Energie Infrastructuur Plan Noordzee (EIPN) [Energieinfrastruktur-Plan Nordsee], Integraal Beleidskader natuur Waddenzee [Integraler Politikrahmen Natur im Wattenmeer] (noch nicht veröffentlicht), Nationaal Waterstof Programma (NWP) [Nationales Wasserstoffprogramm], Hergebruik van bestaande gasleidingen en Regionale Energiestrategieën in de provincie Groningen en Friesland (RES) [Wiedernutzung bestehender Gaspipelines und Regionale Energiestrategien in den Provinzen Groningen und Friesland]. Diese Projekte und ihr Zusammenhang mit PAWOZ werden im PAWOZ-Hauptbericht zur Umweltverträglichkeitsstudie näher beschrieben.

pVAWOZ 2031-2040

Das [Programm VAWOZ 2031-2040](#) ist die Fortsetzung von [VAWOZ 2030](#) und untersucht neue Anbindungspunkte für Offshore-Windparks, die im Zeitraum zwischen 2031 und 2040 errichtet werden könnten. Im Rahmen des pVAWOZ 2031-2040 wird eine landesweite Übersicht über mögliche Anbindungspunkte und Trassen erarbeitet. Das pVAWOZ 2031-2040 betrachtet die Nordsee-Trassen nach 2031 und bezieht sowohl die Systemintegration als auch die Entscheidungsfindung mit ein. Das pVAWOZ befasst sich mit der Frage, über welche Trasse und auf welche Weise (Pipelines oder Kabel) zukünftige Windparks erschlossen werden und an welchen Standorten die Windenergie an Land kommt. In PAWOZ wird die Entscheidung über die Anlandung von Offshore-Wind aus den Windparks DDW und TNW im Eemshaven für die Trassen 2031 getroffen. Für den Zeitraum nach 2031 kartiert PAWOZ die für künftige Windparks verfügbare(n) Trasse(n). pVAWOZ 2031-2040 befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments im NRD-Schritt. Die Auswirkungsanalyse des PAWOZ für die Trassen nach 2031 nimmt dies vorweg. PAWOZ beansprucht für den Zeitraum bis zum Jahr 2031 bereits eine (Anzahl) Trasse(n) für sich. Mögliche danach verbleibende Trassen können im pVAWOZ zur Anbindung noch auszuweisender Windparks genutzt werden. Die Entscheidung darüber wird nicht im PAWOZ, sondern im pVAWOZ getroffen, weil darin eine Abwägung zu verschiedenen Anbindungspunkten gemacht wird. Mit pVAWOZ 2031-2040 findet eine Abstimmung zu unter anderem der Abgrenzung zwischen pVAWOZ und PAWOZ statt.

1.4 Geplante Aktivität

Bis 2031 beträgt die Anforderung des PAWOZ Eemshaven 4,7 GW

Der Windpark Nördlich der Watteninseln (TNW) hat eine Kapazität von 0,7 GW und wurde als 500 MW-Demonstrations-Pilotprojekt für Wasserstoff ausgewiesen. Die bevorzugte Option besteht darin, dieses mit einer bestehenden Pipeline zu erschließen und andernfalls mit einer neuen. Sollte dies nicht machbar sein, kann der Windpark mit zwei AC-Kabelsystemen erschlossen werden. Zu diesem Zweck werden Trassen in Richtung Eemshaven und zum Windpark Doordewind (DDW) untersucht, einschließlich einer zusätzlichen Plattform im Windpark TNW und Windpark DDW. Dadurch wird TNW möglicherweise zu einem hybriden Windpark mit einer Kabelverbindung zu Windpark DDW und einer Wasserstoffverbindung zum Eemshaven. Der Windpark DDW hat eine Kapazität von 4 GW, die über zwei DC-Kabelsysteme (2x 2 GW) erschlossen wird.

Nach 2031 ist die Anforderung unbekannt und der künftige Raum für Kabel und Pipelines wird derzeit untersucht

Es ist noch nicht entschieden, welche Windgebiete nach 2031 untersucht werden sollen und wo diese Windgebiete anlanden könnten. PAWOZ hat daher zum Ziel, zu untersuchen, ob und wenn ja, wo ausreichend physischer und ökologischer Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines vorhanden ist. pVAWOZ kann diese Entscheidung für künftige Anlandungen im Eemshaven auf der Grundlage des PAWOZ treffen. Obwohl die zukünftige Anforderung unbekannt ist, gibt es normative Beschränkungen. Bei der Netzeinbindung ist maximal Kapazität für 10,7 GW an Kabeln (einschließlich der oben genannten 4,7 GW). Da bei geht es um fünf DC-Kabelsysteme und zwei AC-Kabelsysteme. Aus der Perspektive des zukünftigen Versorgungs-/Energiesystems werden bis zu drei Pipelines benötigt (einschließlich der oben genannten). Dazu bietet PAWOZ Einblick in den vorhandenen physischen und ökologischen Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines.

Geplante Aktivität

Die geplante Aktivität für das Offshore- und Onshore-Stromnetz verläuft von einer Plattform auf See über Seekabel zum Festland, wo sie über Landkabel zu einem Umspannwerk (Wechselstrom) oder einer Konverterstation (Gleichstrom) transportiert und dann an das nationale Hochspannungsnetz von TenneT angeschlossen wird. Für jedes Kabelsystem sind die oben genannten Projektkomponenten erforderlich. Das bedeutet, dass z. B. 5 Konverterstationen und 1 Umspannwerk an Land untersucht werden müssen. Die geplante Aktivität für das Offshore- und Onshore-Wasserstoffnetz besteht aus Pipelines auf See, auf Land sowie der zugehörigen Infrastruktur (wie einer Wasserstoffanlandestation oder Ventilstation). Danach erfolgt der Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande (WNN) an Land. Je nach Verlauf der Pipelines können mehrere Pipelines an eine Anlandestation angeschlossen werden. Da für die Zeit nach 2031 unbekannt ist, welche Windgebiete untersucht werden, sind Plattformen nach 2031 nicht Teil des Untersuchungsrahmens. Der Startpunkt der Trasse ist der Abgrenzungspunkt mit den VAWOZ-Nordsee-Trassen.

Tunnel

Der Tunnel macht als Trasse Teil von PAWOZ aus (im Folgenden: die X - Tunnel-Trasse. Ziel ist es, einen Großteil der mit PAWOZ verbundenen Infrastruktur, die sonst das Wattenmeer durchqueren würde, durch einen Tunnel unter dem Wattenmeer zu führen. Derzeit wird ein Vorentwurf (VE) erstellt, in dem die Realisierbarkeit genauer untersucht wird (weitere Informationen siehe K14).

Die X - Tunnel-Trasse beginnt mit den Offshore-Plattformen und den Kabel- und Pipelinetrassen zur Ballonplaat, wo die Kabel und Pipelines mehrerer Windparks zusammenlaufen. Hier wird eine Insel entstehen, bei der die Kabel und Pipelines gebündelt werden und wo der Tunnel in den Boden geführt wird. Diese Stelle wird Eintrittspunkt Nordsee genannt. Das bedeutet, dass die Tunnelröhre unter dem Wattenmeer verläuft. In oder in der Nähe des Eemshaven kommt der Tunnel wieder an die Oberfläche; dieser Punkt wird Anlandepunkt Eemshaven genannt. Im Eemshaven werden die Kabel an das nationale Hochspannungsnetz und die Pipelines an das Wasserstoffnetz Niederlande angeschlossen.

1.5 Ziel dieses Gutachtens

Gegenwärtig werden die Trassen aus der NRD ausgearbeitet und es liegt ein Vorschlag für Trichterung vor. Dieser Bericht Trassenentwicklung (Teil 1) beschreibt die Ergebnisse dieses Verfahrens. Zweck dieses Gutachtens ist es, einen Einblick in die Untersuchungen zu geben, die wir im Rahmen von Plan-UVS und IEA durchführen werden. Dabei geht es um folgende Teilbereiche:

- Der Planungsprozess (K2).
- Die Leitlinien für die Trassenplanung (K3).
- Die Planung für jede Trasse (Übersicht K4, K5 bis K17 für die einzelnen Trassen).
- Der Vorschlag zur Trichterung der Trassen (K18).

Der Bericht Trassenentwicklung ist ein Entwicklungsdokument und wird mindestens zu folgenden Zeitpunkten aktualisiert:

- Vor der Auswirkungsanalyse in der Plan-UVS und der IEA (Teil 2, September 2023).

- Nach der Auswirkungsanalyse in der Plan-UVS und der IEA (Teil 3, Anfang September 2024); Auf Grundlage der Ergebnisse der Plan-UVS und der IEA müssen die Trassen möglicherweise angepasst oder optimiert und dann neu beurteilt werden.

2

DER PLANUNGSPROZESS

2.1 Einleitung

Am 30. Januar 2023 wurde den NRD für PAWOZ, die Forschungsagenda, nach einem umfassenden Umweltverfahren veröffentlicht. Der NRD definierte 8 Trassen für Kabel und 10 Trassen für Pipelines, die im PAWOZ weiter untersucht werden. Um die Untersuchungen zu den Auswirkungen ordnungsgemäß durchführen zu können, beginnt PAWOZ mit der Ausarbeitung dieser NRD-Trassen. Dies übernimmt ein multidisziplinäres Projektteam. Dieses Team besteht aus Ökologen, Morphologen, UVP-Spezialisten, Rechtsberatern und technischen Fachleuten der Beratungsbüros, ergänzt durch Experten von u.a. TenneT und Gasunie. In diesem Kapitel wird das Verfahren zur Ausarbeitung der Trassenplanung näher erläutert.

2.2 Robuste Planung

Um die Genehmigungsfähigkeit und die technische Durchführbarkeit der Trassen zu bestimmen, wurde bei der Trassenentwicklung auf eine 'robuste Planung' für jede Trasse hingearbeitet. Dabei geht es um eine Trassenplanung, die auf Grundlage der verfügbaren Information sowohl technisch durchführbar als auch genehmigungsfähig erscheint (abbildung 2.1 zeigt eine schematische Darstellung des Konzepts 'Robuste Planung'). Dies bedeutet Folgendes hinsichtlich der verfügbaren Information:

- Technisch durchführbar: Die Planung wird auf Grundlage bewährter und verfügbarer Techniken entwickelt. Dadurch wird sichergestellt, dass das, was geplant wird, auch tatsächlich technisch realisierbar ist. Dabei müssen die relevanten technischen Anforderungen und etwaigen technische Einschränkungen berücksichtigt werden.
- Genehmigungsfähig: Die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und in der IEA müssen weitere Erkenntnisse darüber liefern, ob die Trassen genehmigungsfähig sind. Im Planungsprozess wurde ein erster Zwischenschritt durchgeführt, der Aufschluss über nicht genehmigungsfähige Umstände gibt. Ausgangspunkt ist, dass die Trassen aus dem NRD in der Plan-UVS und in der IEA untersucht werden, es sei denn, die Trassen erweisen sich mit Begründung als nicht genehmigungsfähig. Dann werden sie nicht weiter betrachtet. In diesem Zwischenschritt wurden, u.a. auf Grundlage des Gutachtens des Ausschusses für die Umweltverträglichkeitsstudie zum NRD, die Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer im Dreieck von Technik, Ökologie und Morphologie sowie aus Sicht des Naturschutzgesetzes (Wnb) untersucht. Wenn erhebliche negative Auswirkungen aufgrund der Verlegung von Kabeln oder Pipelines auf Erhaltungsziele (Ziele für Arten oder Lebensraumtypen) oder Kernanforderungen nicht ausgeschlossen werden können, hat eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine Genehmigung erteilt werden kann (das Prinzip einer ADC-Prüfung wird im nachstehenden Schema erläutert). Bei der Bewertung der Trassen (Anhang II) wird für jede Trasse geprüft, ob erhebliche Auswirkungen zu erwarten sind. Wenn dies der Fall ist, wird auch geprüft, ob es Alternativen (das 'A' in der ADC-Prüfung) und/oder kompensierende Möglichkeiten (das 'C' [von niederländisch 'compenserend'] in der ADC-Prüfung) gibt. Die zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses (das 'D' [von niederländisch 'dwingend'] in der ADC-Prüfung) werden in dieser Mitteilung vorerst nicht berücksichtigt, können aber in einer späteren Phase des PAWOZ behandelt werden.
- Andere Aspekte, wie z.B. die Durchquerung des EDV-Gebietes und die Genehmigung durch das GDWS, Anforderungen in einer wasserrechtlichen Genehmigung oder weitere ökologische und morphologische Studien können ebenfalls Einfluss auf die Genehmigungsfähigkeit einer Trasse haben. Diese Aspekte

werden in der Plan-UVS und der IEA behandelt. Dieser Bericht konzentriert sich, wie bereits erwähnt, auf das Naturschutzgesetz. Eine vollständige Aufstellung der Aspekte, nach denen die Trassen bewertet werden, findet sich im NRD.

ADC-Prüfung

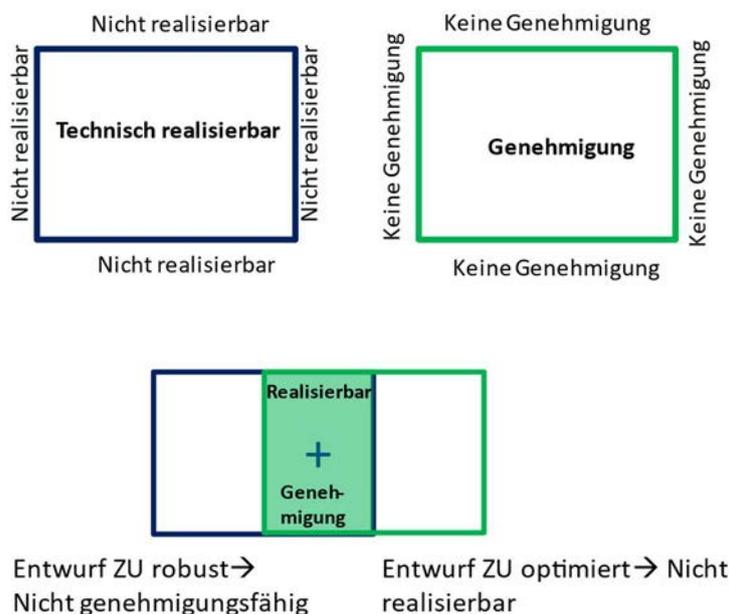
Wenn die Auswirkungenanalyse zeigt, dass potenziell erhebliche negative Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können, muss möglicherweise eine ADV-Prüfung durchgeführt werden. Dadurch kann ein Projekt dennoch durchgeführt werden. Dies ist nur möglich, wenn das Projekt folgende Anforderungen erfüllt:

A: es gibt keine Alternativen

D: es gibt zwingende Gründe großen öffentlichen Interesses

C: es werden die notwendigen Kompensationsmaßnahmen ergriffen, um zu gewährleisten, dass der Gesamtzusammenhang des Natura 2000-Gebiets erhalten bleibt.

Abbildung 2.1 Eine robuste Planung ist technisch realisierbar und genehmigungsfähig



2.3 Trassenentwicklung

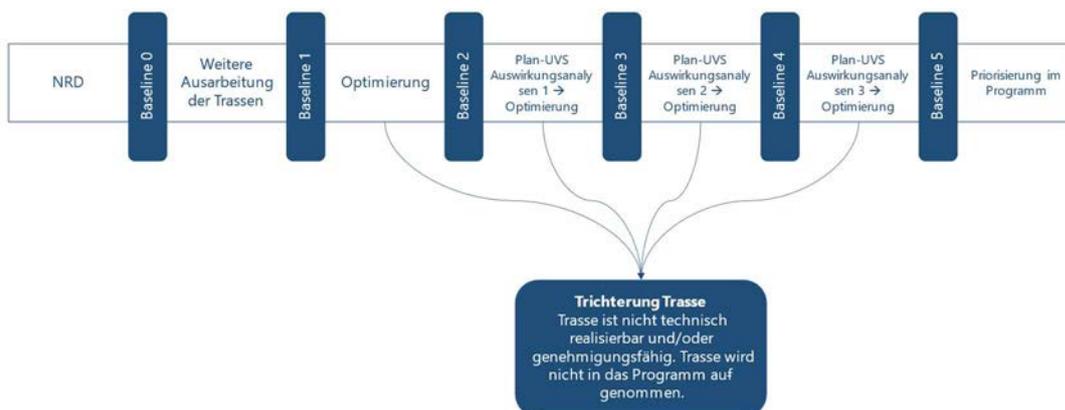
Die Trassenentwicklung innerhalb des PAWOZ ist ein Prozess, bei dem vom Groben zum Feinen gearbeitet wird. Das bedeutet, dass die Trassen im Verlauf des PAWOZ optimiert und bei Bedarf getrichtert werden kann, um zu einer robusten Planung zu gelangen. Dies geschieht auf Grundlage der Information, die zum jeweiligen Zeitpunkt verfügbar ist. Damit wird der Bericht Trassenentwicklung zu einem 'lebenden' Dokument. Im Verlauf des PAWOZ-Projekts sind eine Reihe von 'Einfrier-Momenten' bei der Trassenplanung vorgesehen. Diese Einfriermomente nennen wir 'Baselines' (siehe auch Darstellung unten).

Was ist eine Baseline?

Baselines sind Zeitpunkte, zu denen die Trassenplanung 'eingefroren' wird. Damit bilden die Baselines einen kontrollierten Übergang von einem Schritt zum nächsten. Mit dem Fortschreiten der Auswirkungenanalysen (Plan-UVS und IEA) und der Trassenentwicklung, erhalten wir mehr Informationen für die detaillierte Planung der Trassen (von grob zu fein). Die Arbeit mit Baselines verhindert, dass bei einer Beurteilung von Trassenentwürfen im Verlauf eines Schritts (Zeitraum zwischen zwei Baselines) Trassenänderungen vorgenommen werden. Dadurch bleibt der Beurteilungs- und Optimierungsprozess logisch und nachvollziehbar. Eine Baseline ist nicht nur ein Moment des Einfrierens, sondern auch ein Moment der Überprüfung. Wenn die Untersuchungen zwischen den Baselines ergeben, dass eine Trasse nicht genehmigungsfähig oder technisch realisierbar ist, gibt es zwei mögliche nächste Schritte: Eine Trasse kann weiter optimiert werden, um im Prozess fortzufahren, oder die Trasse muss getrichert werden. In letzterem Fall wird diese Trasse in der Folge nicht weiter untersucht und im Programm berücksichtigt.

Die Trassenentwicklung wird in Abbildung 2.2 dargestellt. Zwischen den Baselines wird die Trasse aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Damit wird neue Informationen zu den Trassen hinzugefügt. Die integrale Betrachtung der Trassen zwischen Baselines wird in Abschnitt 2.3.1 näher erläutert. Die Information einer Überprüfung durch Interessengruppen wird in Abschnitt 2.3.2 beschrieben.

Abbildung 2.2 Schematische Darstellung des Trassenentwicklungsprozesses pro Schritt



2.3.1 Ein schrittweiser Prozess

Der schrittweise Prozess der Trassenentwicklung (siehe Abbildung 2.2) beginnt mit den im NRD ausgewiesenen Trassen (Baseline 0). Im Verlauf der Trassenentwicklung werden die Trassen zwischen den Baselines schrittweise zu robusten Entwürfen optimiert.

Diese Herangehensweise steht im Einklang mit den Empfehlungen des UVS-Ausschusses anlässlich des NRD. Der UVS-Ausschuss empfahl¹, einen Zwischenschritt vorzusehen und zunächst die größten Auswirkungen auf die zu schützende Natur zu bewerten, die für die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete relevant sind. Dies wurde zwischen Baseline 1 und Baseline 2 durchgeführt. Weiterhin wurde empfohlen, die Trassen zu optimieren und die Auswirkungenanalysen mit diesen optimierten Trassen zu beginnen.

¹ Die vollständige Empfehlung ist zu finden unter: www.commissiomer.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660rd.pdf

Baseline 0

Die Baseline 0 markiert den Beginn der Trassenentwicklung. Der 'Einfrier-Moment' als Teil der Baseline 0 enthält die Trassen, wie sie in im NRD ausgewiesen sind. Eine ausführlichere Erläuterung zur Entstehung dieser Trassen findet sich in Anhang I des NRD¹.

Trassen für Wasserstoff an Land

Zu Beginn der Trassenentwicklung wurde festgestellt, dass die Wasserstofftrassen an Land, wie sie im NRD (Baseline 0) festgelegt wurden, nicht ausreichend ausgearbeitet waren, um sie mit dem gleichen Detaillierungsgrad festzulegen wie die Kabeltrassen an Land in Baseline 1. Aus diesem Grund wurde für diese Trassen ein gesonderter Prozess eingeleitet. Weitere Informationen hierzu sind in Kapitel 17 zu finden.

Arbeitsprozess von Baseline 0 zu Baseline 1

Zwischen Baseline 0 und Baseline 1 haben TenneT und Gasunie die Trassen von Baseline 0 ausgearbeitet. Für jede Trasse wurden zusätzliche detaillierte Informationen hinzugefügt, insbesondere zu den zu erwartenden Bauverfahren und den dafür benötigten physischen Raum. Zunächst wurden hier ein einzelnes Kabel bzw. eine einzige Pipeline betrachtet, um zu bestimmen, ob eine Trasse technisch realisierbar ist. In den Kapiteln 5 bis 17 wird diese technische Ausarbeitung für Baseline 1 für die einzelnen Trassen beschrieben. Der vollständige Bericht zur technischen Ausarbeitung der Baseline-1-Trassen durch TenneT und Gasunie ist in den Anhängen II bzw. III zu finden.

Arbeitsprozess von Baseline 1 zu Baseline 2

Nach Baseline 1 wurden die ausgearbeiteten Trassen auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Realisierbarkeit überprüft. Dies geschah in sogenannten 'Challenge Sessions' (siehe Kasten unten zu weiteren Informationen). Anschließend wurde die Trassen mit Hilfe eines 'Ampelansatzes' beurteilt. In Tabelle 2.1 wird der Ampelansatz erklärt.

Tabelle 2.1 Ampelansatz: Beurteilung auf technische Realisierbarkeit und Genehmigungsfähigkeit von Trassen zwischen Baseline 1 und Baseline 2

Beurteilung	Erläuterung
	Auf Grundlage der Information in Baseline 1 und den 'Challenge Sessions' wird davon ausgegangen, dass diese Trasse technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein könnte. Die Trasse wird daher in die Baseline 2 aufgenommen und wird damit in den Auswirkungenanalysen mitberücksichtigt. Auf Grundlage der Auswirkungenanalysen kann die Trasse immer noch auf 'Rot' gestellt und somit getrichert werden. Dass eine Trasse, die in diesem Bericht auf 'Grün' steht, bedeutet also nicht automatisch, dass die Trasse auch in das Programm aufgenommen wird. Kurz gesagt, 'Grün' bedeutet, dass die Trasse vorerst in Richtung des Programms 'weiterlaufen' kann, aber noch nicht dort angekommen ist.
	Auf Grundlage der Information in Baseline 1 und den 'Challenge Sessions' kann nicht ausreichend geklärt werden, ob diese Trasse technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein könnte. Die Trasse wird – zwischen Baseline 1 und Baseline 2 – weiter ausgearbeitet, um zu entscheiden, ob sie in Baseline 2 aufgenommen wird oder nicht. Die Schlussfolgerungen fließen in den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 ein. Kurz gesagt, 'Gelb' bedeutet, dass die Trasse möglicherweise in Richtung des Programms 'weiterlaufen' kann.
	Auf Grundlage der Information in Baseline 1 und den 'Challenge Sessions' wurde durch Experteneinschätzung belegt, dass diese Trasse nicht technisch realisierbar und genehmigungsfähig ist. Die Trasse wird daher nicht in die Baseline 2 aufgenommen und damit auch nicht in den Auswirkungenanalysen mitberücksichtigt. Kurz gesagt, 'Rot' bedeutet, dass die Trasse nicht in Richtung des Programms 'weiterlaufen' kann: Sie wird damit definitiv verworfen.

¹ Siehe auch www.rvo.nl/sites/default/files/2023-02/Notitie-Reikwijdte-en-Detailniveau-PAWOZ_0.pdf.

Was sind 'Challenge-Sessions'?

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 fanden zwei sogenannte Challenge-Sessions statt. In diesen Sitzungen wurden die von Gasunie und TenneT bereitgestellten Informationen von Fachleuten der Beratungsunternehmen aus verschiedenen Disziplinen wie Technik, Ökologie, Morphologie und anderen UVP-Aspekten beurteilt. Aufgrund dieser Sitzungen wurden Trassen, die zunächst noch nicht genehmigungsfähig oder technisch realisierbar schienen, weiter optimiert.

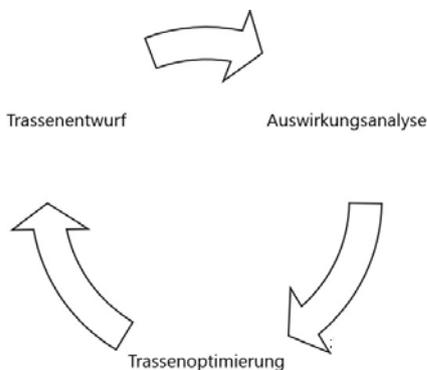
Bestimmung der (maximalen) Konfiguration für die einzelnen Trassen

Bei den Challenge-Sitzungen wurde für jede Trasse im Wattenmeer die Verlegung eines einzelnen Kabels bzw. einer einzelnen Pipeline betrachtet. Ein nächster Schritt im Arbeitsprozess von Baseline 1 zu Baseline 2 ist die Bestimmung der maximalen Konfiguration pro Trasse (Kombination von mehreren Kabeln und Pipelines). Diese maximale Konfiguration wird für Trassen bestimmt, die aufgrund der Challenge-Sessions als technisch realisierbar und genehmigungsfähig eingestuft wurden (grüne Bewertung) sowie für Trassen, für die weitere Untersuchungen durchgeführt werden (gelbe Bewertung).

Arbeitsprozess von Baseline 2 zu Baseline 3

Für die Trassen, die in Baseline 2 ausgewiesen wurden, werden Auswirkungenanalysen durchgeführt. Auf Grundlage der ersten Ergebnisse der Auswirkungenanalysen kann sich zeigen, dass bestimmte Eingriffe zu erheblichen negativen Auswirkungen führen. In diesem Fall wird mit dem multidisziplinären Projektteam untersucht, ob Optimierungen der Trasse(n) möglich sind, um diese negativen Auswirkungen einzuschränken. Diese optimierten Trassen werden dann in Baseline 3 wieder 'eingefroren'. Wenn eine Optimierung nicht möglich ist, können die Trassen zwischen Baseline 2 und Baseline 3 getrichtert werden. Trassen, die getrichtert werden (Rot im Ampelansatz) sind damit nicht Teil von Baseline 3. Dieser Prozess wird schematisch in abbildung 2.3 wiedergegeben. Der gleiche Arbeitsprozess, der zwischen Baseline 2 und Baseline 3 durchlaufen wird, kann falls erforderlich auch zwischen Baseline 3 und Baseline 4 durchlaufen werden.

Abbildung 2.3 Trassenoptimierung während Auswirkungenanalysen



2.3.2 Umweltverfahren

Der Prozess der Trassenentwicklung erfolgt im Einklang mit der umgebenden Umwelt. Zu verschiedenen Zeitpunkten des Prozesses werden die Interessengruppen informiert und sie haben die Möglichkeit, sich zu den Trassenoptimierungen einzubringen. Alle Veröffentlichungen zum PAWOZ wurden oder werden auf der Website des Bureau Energieprojekten veröffentlicht.¹

¹ Alle Veröffentlichungen des PAWOZ-Eemshaven sind zu finden unter <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz>.

Die folgenden Zeitpunkte sind im Prozess des Berichts Trassenentwicklung vorgesehen:

Umgebungsversammlung – März 2023

Am 20. März (zwischen Baseline 0 und Baseline 1) wurden die professionellen Interessenvertreter über die Veröffentlichung des NRD, den Prozess der Programmerstellung und die Herausforderungen bei der Trassenentwicklung informiert. An der Vormittagssitzung nahmen unter anderem Führungskräfte und Vorstände der beteiligten Organisationen teil. Der Nachmittagsteil, in dem inhaltliche Untersitzungen stattfanden, richtete sich eher an die Sachbearbeiter der beteiligten Organisationen. Die Untersitzungen konzentrierten sich auf die Trassenentwicklung, die Ökologie und Morphologie, den Tunnel und die Investitionen im Gebiet. Sowohl in der Vormittagssitzung als auch in den Arbeitssitzungen wurden mehrere wertvolle Anliegen und Kommentare vorgebracht, die in einem Bericht festgehalten wurden.¹

Review Ausschuss UVS und Wattenakademie - Sommer 2023

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wird der Bericht Trassenentwicklung Teil 1 vom UVS-Ausschuss und der Wattenakademie überprüft. Ihre Empfehlungen fließen in Baseline 2 ein.

Umgebungsversammlungen Juni und September 2023

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 finden zwei Umweltsitzungen statt, bei denen die professionellen Interessenvertreter über die Ergebnisse und Schlussfolgerungen im Bericht Trassenentwicklung informiert werden. Bei der Juni-Sitzung werden die Schlussfolgerungen im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 besprochen. Dabei besteht die Möglichkeit, Input zu geben. Dieser Input wird dann abgewogen und, wo nötig und möglich, in den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 eingearbeitet. Die Schlussfolgerungen daraus werden bei der September-Sitzung diskutiert.

Umweltrat Wattenmeer Juni 2023

In einer Präsentation wird dem Umweltrat Wattenmeer der Bericht Trassenentwicklung erläutert. Anschließend besteht die Möglichkeit, Input zu geben.

Übrige Kommunikation

Zu verschiedenen Zeitpunkten während der Auswirkungsanalysen (zwischen Baseline 2 und 4) gibt es eine Rückmeldung an die Interessengruppen über die (ersten) Ergebnisse der Auswirkungsanalysen und dazu, welche Trassen noch optimiert oder getrichtert werden. Optimierungen und/oder Trichterungen von Trassen werden im Bericht Trassenentwicklung festgehalten. Die Rückkopplung erfolgt im Rahmen von Umweltsitzungen.

Amtliche und administrative Beteiligung

Nach der Umweltsitzung im Juni 2023 wird der Bericht Trassenentwicklung Teil 1 im Juli 2023 mit den zuständigen regionalen Behörden auf amtlichem und administrativen Gebiet besprochen. Dies wird zu allen Zeitpunkten wiederholt, wenn der Bericht Trassenentwicklung wesentlich geändert wird (basierend auf dem Baseline-Ansatz). Auch das Bestuurlijk Overleg Waddengebied (BOW) [Beratungsgremium Wattenmeer] wird über den Bericht informiert. Letztendlich entscheidet der niederländische Minister für Klima und Energie nach Konsultation des Bestuurlijk Overleg Programma [Beratungsgremium Programm] im September 2024, ob der Bericht Trassenentwicklung (die Version nach Baseline 5) als Teil aller Dokumente für eine öffentliche Konsultation geeignet ist.

2.4 Folgeverfahren

Die Ergebnisse der Auswirkungsanalysen werden für jede Trasse in der Plan-UVS und in der IEA beschrieben. Auf der Grundlage dieser integrierten Entscheidungsgrundlage wird im Programmplanungsdokument eine Priorisierung der Trassen vorgenommen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Texts wird noch untersucht, wie dies genau geschieht und wie der gesellschaftliche Dialog gestaltet werden soll. In das Programm werden Trassen aufgenommen, die nachweislich technisch realisierbar und genehmigungsfähig sind.

¹ Es wurde ein Bericht über die Umgebungsversammlung am 20. März 2023 erstellt, der zu finden ist unter https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-05/Verslag_omgevingsbijeenkomst_PAWOZ_Eemshaven.pdf.

Getrichterte Trassen (rot entsprechend der Ampelmethode) werden nicht in das Programm aufgenommen.
Damit gehen diese Trassen auch nicht in pVAWOZ ein.

3

GRUNDSÄTZE TRASSENENTWICKLUNG

3.1 Einleitung

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die wichtigsten Grundsätze für die Trassenentwicklung. Darin werden die Prinzipien für eine elektrische Verbindung (Kabel), eine Wasserstoffverbindung (Pipelines) und einen Tunnel (Kabel und Pipeline(s) kombiniert in einem Tunnel unter dem Meeresboden (des Wattenmeers) separat behandelt. Obwohl dieser Tunnel eine Planungsoption für sowohl Kabel als auch für Pipelines ist, sind die Grundsätze unterschiedlich und daher werden sie in diesem Kapitel gesondert aufgeführt.

Die Anhänge II und III geben einen umfassenden Überblick über alle zugrunde gelegten Grundsätze. Die folgenden Absätze verweisen auf diese Anhänge.

3.2 Elektrische Verbindung (Kabel)

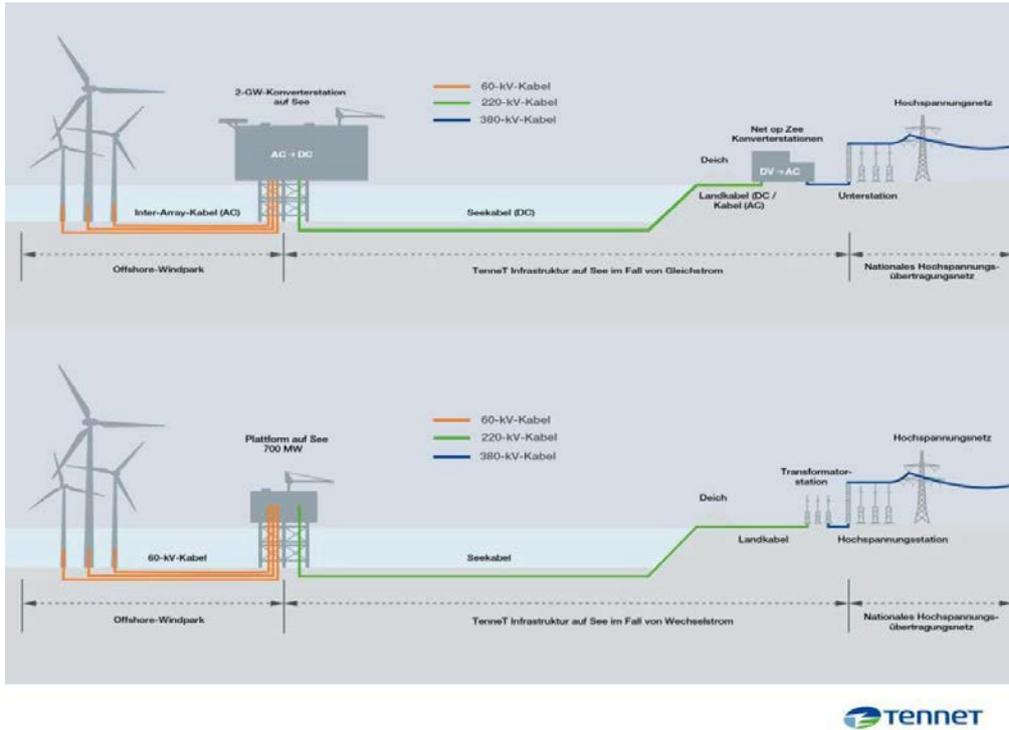
Für das PAWOZ kommt sowohl eine Wechselstrom- (AC) als auch eine Gleichstromverbindung (DC) zur Anwendung. Beide Verbindungen sind in Abbildung 3.1 dargestellt. Für den Windpark Nördlich der Watteninseln kommt (aufgrund der relativ geringen Entfernung des Windparks von der Küste und der maximalen Kapazität dieses Windparks) möglicherweise eine AC-Verbindung zur Anwendung (Im Folgenden: TNW). Für den Windpark DDW kommen (aufgrund der großen Entfernung in Verbindung mit höherer Kapazität) DC-Verbindungen zur Anwendung. Wenn ergänzend zu TNW und DDW nach 2031 Windparks im Eemshaven an das nationale Hochspannungsnetz angeschlossen werden, werden diese (aufgrund der großen Entfernung zwischen diesen Windparks und dem Eemshaven) mit einer DC-Verbindung realisiert. In Tabelle 3.1 ist für jeden Verbindungstyp eine Reihe von technischen Eigenschaften aufgelistet.

Tabelle 3.1 Eigenschaften einer AC- und einer DC-Verbindung

Verbindungstyp	Anzahl Kabelsysteme	Kapazität	Spannung Seekabel
AC (Wechselstrom)	2	700 MW	220 kV
DC (Gleichstrom)	1	2 GW	525 kV

Abbildung 3.1 zeigt, dass eine elektrische Verbindung für den Transport von Windenergie von See zum Land aus mehreren Komponenten besteht. Eine Plattform auf See mit einer Umspannstation (AC) oder einem Konverter (DC) darauf, (zwei) 220 kV Wechselstromkabel (AC) oder ein 525 kV Gleichstromkabelbündel (DC) pro Windpark, Kabel an Land und ein Umspannwerk (AC) oder eine Konverterstation (DC) an Land. In den nachfolgenden Abschnitten werden die Grundsätze für jede Systemkomponente näher erläutert.

Abbildung 3.1 Schematische Darstellung der erforderlichen Offshore-Infrastruktur (oben: Gleichstrom, unten: Wechselstrom)



3.2.1 Offshore-Plattform

Die Offshore-Plattform hat mehrere Funktionen. Bei der Plattform kommen zunächst die Kabel zusammen, die von den Windturbinen zur Plattform verlaufen: die sogenannte Parkverkabelung. Die Parkverkabelung ist nicht Teil des PAWOZ, aber bildet eine Komponente eines Windparks. Eine weitere Funktion der Plattform ist die Umwandlung des Spannungsebenes der Parkverkabelung (66 kV Wechselstrom) auf eine höhere Spannungsebene (220 kV im Falle einer AC-Verbindung und 525 kV im Falle einer DC-Verbindung). Die dritte Funktion der Plattform, die Umwandlung des Wechselstroms (AC) aus dem Windpark in Gleichstrom (DC), ist nur bei einer DC-Verbindung notwendig.

Es wird unterschieden zwischen einer 700 MW AC-Plattform und einer 2 GW DC-Plattform. Für beide Arten von Plattformen hat TenneT ein Standardkonzept entwickelt (und die 700-MW-Variante bereits mehrfach realisiert). Siehe dazu Abbildung 3.2.

Abbildung 3.2 Die Offshore-Plattform (links DC, rechts AC)



3.2.2 Kabel auf See (Offshore und Nearshore)

Von der Plattform auf See aus verlaufen Kabel im Meeresboden bis zur Küste. Für das PAWOZ werden sowohl AC- als auch DC-Kabelverbindungen berücksichtigt

Abbildung 3.3 AC-Kabel (links) und DC-Kabel (rechts)



AC-Kabel

Eine AC-Verbindung besteht aus zwei 220 kV Wechselstrom-Seekabeln mit einem Durchmesser von jeweils ca. 30 cm. Jedes Seekabel besteht aus drei Adern (Phasen) pro Kabel und einem Glasfaseranschluss. Eine einzelne AC-Verbindung besteht also aus zwei Seekabeln, die in einem Abstand von 200 m oder, wenn möglich und erwünscht, weniger verlegt werden.

DC-Kabel

Eine Gleichstromverbindung besteht aus einem Bündel mit 4 Kabeln, 3 separaten Adern mit einem Durchmesser von jeweils etwa 20 cm: einem Pluspolkabel, einem Minuspolkabel, einem metallischen Rückleiter und einem Glasfaseranschluss.

Infrastruktur – Abstände der Kabel voneinander

Im Prinzip liegen Offshore-Kabel von TenneT 200 m voneinander entfernt. Dies gilt sowohl für AC- als auch DC-Kabel. Der erforderliche Abstand hängt von den örtlichen Gegebenheiten und Umständen ab, wie z.B. Verlegetechniken, Wassertiefe, morphologische Dynamik, Wahrscheinlichkeit eines Versagens durch äußere Einwirkungen und verfügbaren Raum. Wenn die Anforderungen und die örtlichen Gegebenheiten eine Verringerung des Abstands auf weniger als 200 m erfordern, haben Untersuchungen zu den Versagensrisiken zu erfolgen.

Im Hinblick auf die Infrastruktur Dritter ist nach internationalem Maßstab ein Abstand von 500 m gebräuchlich. Im Falle der parallelen Verlegung zu einer Pipeline aus Stahl wird bei einer AC-Verbindung wegen der Gefahr einer gegenseitigen Beeinflussung zwischen AC-Verbindungen und Pipelines ein größerer Abstand vorgesehen. In diesem Fall wird ein Abstand von 1000 m¹ eingehalten. Von den oben genannten Abständen kann in begründeten Fällen abgewichen werden, wenn der verfügbare Raum oder die Ergebnisse der Auswirkungsanalysen dies rechtfertigen.

Verlegetechniken

Für die Verlegung von Kabeln sind verschiedene Techniken anwendbar. Welche Verlegetechnik zum Einsatz kommt, hängt unter anderem von der Wassertiefe, der morphologischen Dynamik, aus der sich eine erforderliche Verschüttungstiefe ergibt, und den örtlichen Wellen- und Strömungsverhältnissen ab. Für das PAWOZ wurde von bewährten Techniken für die Kabelverlegung ausgegangen. Neben den bestehenden Techniken werden auch Innovationen bei den Verlegetechniken aufmerksam verfolgt. Diese Innovationen werden bei der Optimierung der Trassen berücksichtigt. Die unterschiedlichen Verlegetechniken sind in Anhang II aufgeführt.

¹ Der erforderliche Abstand zwischen AC-Kabeln und Pipelines hängt unter anderem von der Länge ab, über die das Kabel und die Pipeline parallel zueinander verlaufen. Die angegebenen 1000 m sind ein vorläufiger Richtwert.

Örtliche Gegebenheiten (wie die Wassertiefe) beeinflussen u.a. die Länge der Kabel, die auf ein Mal transportiert und/oder verlegt werden können. Für die geplanten Offshore-Windparks kommen bei der Verlegung der Kabel mehrere Kabelabschnitte zum Einsatz. Unter Verwendung einer Muffe (Verbindungselement zwischen zwei Kabelabschnitten) werden diese Kabelabschnitte miteinander verbunden. Ziel ist es, so wenig Muffen wie möglich zu verwenden, da Muffen die Wahrscheinlichkeit eines Verbindungsfehlers erhöhen und außerdem die Verlegung einer Muffe komplexer ist als die eines Kabels.

Planung

Die Dauer der Arbeiten zur Verlegung eines Kabels auf See hängt unter anderem von der Verlegetechnik, der Kabellänge und der Trasse ab. Bei den Auswirkungsanalysen wird davon ausgegangen, dass maximal ein Kabel pro Saison verlegt wird. Aufgrund der Ergebnisse der Auswirkungsanalyse kann, wenn eine Begründung vorliegt, von diesem Grundsatz abgewichen werden. Diese Ausnahme wird in Baseline 3 oder 4 erfasst.

3.2.3 Kabel an Land

Dort, wo die Seekabel das Land erreichen, müssen sie in unterirdische Landkabel übergeleitet werden. Um Land- und Seekabel zu verbinden, wird an der jeweiligen Stelle eine Übergangsmuffe benötigt (meist an der Landseite des Deichs). Dabei geht es um eine Art von 'Lüsterklemme' zwischen See- und Landkabel.

AC-Kabel

Beim Landkabelsystem enthält jedes Kabel nur eine Phase, da die Landkabel auf Trommeln über die Straße transportiert werden müssen. Auf See können die schweren 3-Phasen-Kabel auf großen Schiffen angeliefert werden. An Land ist das nicht möglich. Dadurch werden an Land pro Kabelsystem 3 Kabel (3 Phasen) benötigt. Für eine 700 MW Verbindung sind zwei dieser Kabelsysteme notwendig, insgesamt also sechs Kabel und ein Glasfaseranschluss benötigt. Die 6 Kabel werden dann in Bündeln von 3 Kabeln pro Bündel verlegt. Wie in Abbildung 3.4 dargestellt, ist der Abstand zwischen den beiden Kabelbündeln an Land begrenzt.

Abbildung 3.4 Querschnittsdarstellung AC-Verbindung an Land



DC-Kabel

Das DC-Kabel an Land besteht aus denselben Komponenten wie das DC-Kabel auf See (siehe Abschnitt 3.2.2 oben). Eine Querschnittsdarstellung einer Kabelverbindung an Land ist in Abbildung 3.5 zu sehen.

Abbildung 3.5 Querschnittdarstellung DC-Verbindung an Land



Verlegetechniken

Für die Verlegung von Kabeln an Land kommen zwei Techniken in Frage: offene Bauweise oder das gesteuerte Horizontalbohrverfahren (im Folgenden: HDD-Bohrung). Ausgangspunkt ist, dass die Kabel an Land in offener Bauweise verlegt werden. Bei dieser Verlegetechnik wird ein Graben ausgehoben, in dem die Kabel verlegt werden. Wo der Raum nicht ausreicht, räumliche Engpässe vorhanden sind oder größere Schäden zu erwarten sind, werden die Kabel mittels HDD-Bohrungen verlegt. Hauptdeiche werden mit HDD-Bohrungen durchstoßen.

3.2.4 Umspannwerk oder Konverterstation

Bevor die Landkabel an ein 380 kV-Umspannwerk im Eemshaven angeschlossen werden, muss der Strom auf 380 kV umgewandelt werden und im Falle von Gleichstromverbindungen in Wechselstrom umgewandelt werden. Dies geschieht in einem Umspannwerk bzw. in einer Konverterstation. Abbildung 3.6 zeigt einen Entwurf einer 2 GW Konverterstation. Diese Station wurde bisher noch nicht entwickelt. Rechts eine Abbildung eines 1400 MW Umspannwerks. Bei dem Umspannwerk für einen Anschluss von TNW geht es um 700 MW. Daher ist es kleiner als das in der Abbildung dargestellte.

Abbildung 3.6 Konverterstation (links) und Umspannwerk (rechts).



3.2.5 Umspannwerk (380 kV)

Aufgrund der großen Kapazitäten wird die Offshore-Windenergie in den Niederlanden an 380 kV-Umspannwerke angeschlossen (und nicht an Umspannwerke mit niedrigerer Spannung).

Die 380 kV-Umspannwerke, die für einen Anschluss ans PAWOZ in Frage kommen, sind:

- Eemshaven Oudeschip.
- Eemshaven Oostpolderweg (noch in Entwicklung).

Die verfügbare Anschlusskapazität des 380 kV-Umspannwerks Eemshaven Oudeschip beträgt 2,7 GW. Dabei wird davon ausgegangen, dass maximal 6 GW an dieses 380 kV-Umspannwerk angeschlossen werden können. TenneT untersucht derzeit¹, ob und wie von diesem Prinzip bei neuen 380 kV-Umspannwerken und unter bestimmten Bedingungen abgewichen werden kann.

3.3 Wasserstoffverbindung (Pipelines)

Bis einschließlich 2031

Wie in der Einleitung bereits erläutert, wurde der Windpark TNW (700 MW) als bevorzugter Standort für ein 500 MW-Demonstrationsprojekt zur Wasserstoffproduktion ausgewiesen. Das bedeutet, dass TNW vorzugsweise für die Wasserstoffproduktion genutzt wird und über eine Pipeline erschlossen wird. Sollte dies nicht machbar sein, kann der Windpark mit einer AC-Kabelverbindung erschlossen werden. Es wird auch ein hybrides System untersucht, bei dem das Demonstrationsprojekt 500 MW Windkraft von TNW zur Wasserstoffproduktion nutzt und die restlichen 200 MW des Windparks elektrisch erschlossen werden. Eventuell mit einer Verbindung zwischen TNW und DDW.

Ausgangspunkt ist, dass die Offshore-Infrastruktur für die Erschließung von TNW bis spätestens 2031 fertiggestellt ist. Die Offshore-Plattform für eine Wasserstoffverbindung von TNW aus macht nicht Teil des PAWOZ aus. Diese Plattform wird in der Standorteignungsanalyse für TNW behandelt. Die Windturbinen selbst und die Parkverkabelung/Wasserstoffpipelines von den Windturbinen zur Offshore-Plattform sind ebenfalls nicht Teil der geplanten Aktivität (siehe auch Abschnitt 1.4).

Nach 2031

Im PAWOZ wird über den Rahmen des Wasserstoff-Demonstrationsprojekts hinausgeblickt. Das bedeutet, dass bei der Dimensionierung der Pipelines ein möglicher Bedarf berücksichtigt wird, in Zukunft mehr Energie in Form von Wasserstoff an Land zu transportieren. Dieser Wasserstoff kann auch aus anderen Windparks als TNW und DDW stammen.

Um die Vorhaben hinsichtlich der Offshore-Windkraft nach 2031 zu realisieren, werden vor allem nördliche Gebiete in der niederländischen Nordsee in Betracht gezogen. Diese Gebiete bieten sich potenziell für die Offshore-Wasserstoffproduktion an. Auch für diese Gebiete scheint der Raum Eemshaven ein logischer Anschlusspunkt zu sein (neben anderen Gebieten in den Niederlanden). Die Entscheidung über die Anbindung der noch auszuweisenden Windgebiete wird nicht im Rahmen des PAWOZ getroffen, sondern im Programm für die Anbindung von Offshore-Windenergie (pVAWOZ) 2031-2040.

Die Erschließungsanforderung für Wasserstoffanschlüsse nach 2031 besteht aus zwei zusätzlichen Pipelines zusätzlich zu derjenigen für den Zugang zu TNW (also insgesamt drei Pipelines).

Systemkomponenten Wasserstoffverbindung

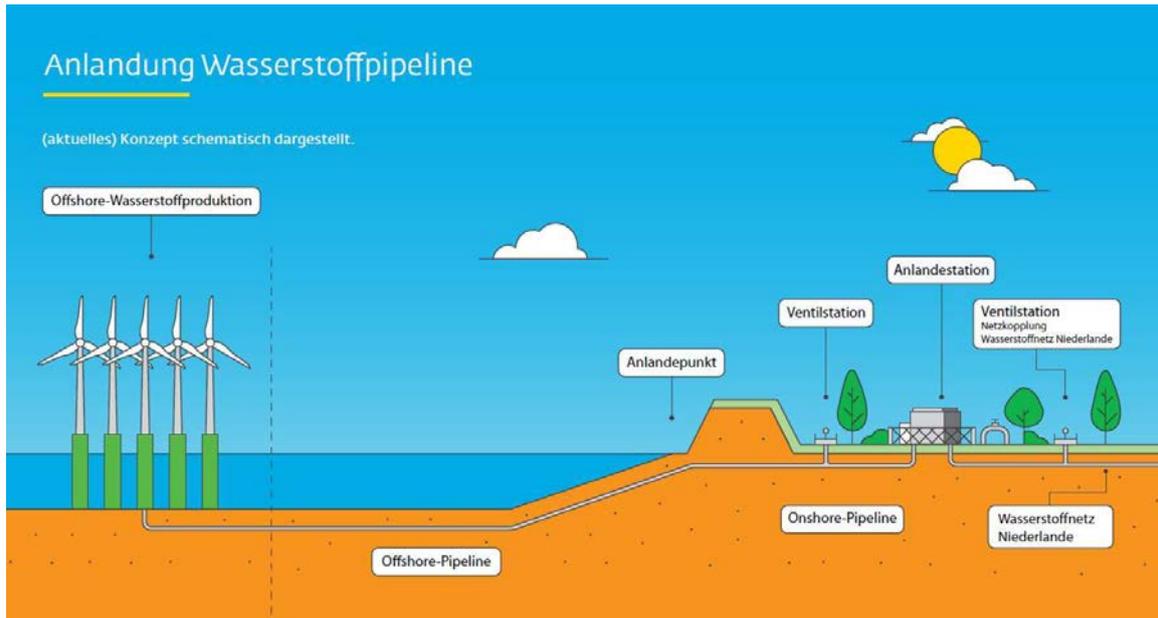
Eine Wasserstoffverbindung besteht aus folgenden Komponenten (siehe Abbildung 3.1):

- Plattform auf See (kein Bestandteil des PAWOZ).
- Pipelines auf See.
- Wasserstoffanlandestation und Ventilstationen.
- Pipelines an Land.

In den folgenden Abschnitten werden diese Systemkomponenten kurz erläutert.

¹ Mai 2023.

Abbildung 3.7 Schematische Darstellung einer Wasserstoffverbindung (Quelle: Gasunie)



3.3.1 Plattform auf See und Wasserstoffproduktion

Durch Elektrolyse wird mit Hilfe von (aus Windkraft gewonnenem) Strom Wasser in Wasserstoff (in gasförmiger Form) und Sauerstoff gespalten. Die Elektrolyse auf See kann in der Turbine selbst (dezentral) oder an einem zentralen Punkt erfolgen. Bei der zentralen Wasserstoffherzeugung können verschiedene Arten von Untersystemen in Betracht gezogen werden. Die Offshore-Plattform für das TNW-Demonstrations-Pilotprojekt ist nicht Teil des PAWOZ (siehe Einleitung zu Abschnitt 3.3 oben).

Ob und wie die Offshore-Wasserstoffproduktion nach 2031 entwickelt wird, liegt außerhalb der Perspektive des PAWOZ. Im Rahmen des PAWOZ wird jedoch bereits untersucht, ob es in der Nordsee und im Wattenmeer Raum für den Transport von Wasserstoff von See zum Eemshaven gibt, auch für den Transport von Wasserstoff, der in Windparks erzeugt wird, die nach 2031 entwickelt werden sollen.

3.3.2 Pipelines auf See

Von See aus wird der Wasserstoff über Pipelines an Land transportiert. Hierfür kommen unterschiedliche Optionen in Betracht:

- Neu anzulegende Pipelines, die ausschließlich für den Wasserstofftransport konzipiert werden.
- Wiederverwendung von (Teilen) bestehender Gaspipelines, die nicht mehr für den Transport von Erdgas genutzt werden.

Im PAWOZ werden Trassen für den Bau von neuen Pipelines mit einem Durchmesser von 48 Zoll untersucht. In der Studie 'Hergebruik Offshore' [Wiedernutzung Offshore], Teil des Energieinfrastrukturplans Nordsee (im Folgenden: EIPN), wird weitere Untersuchung zur Wiederverwendung bestehender Erdgaspipelines auf See ausgeführt. Innerhalb des Programms wird entschieden, wie viele Wasserstoffpipelines entwickelt werden und ob die Wiederverwendung bestehender Pipelines umgesetzt wird.

3.3.3 Wasserstoffanlandestation und Ventilstationen

Schließlich werden die Pipelines an das Onshore-Wasserstoffnetz von Gasunie angeschlossen. Dieses landesweite Netz wird größtenteils aus ehemaligen Erdgaspipelines bestehen, die zu Pipelines für den Transport von Wasserstoff umgebaut werden.

Die Trassen für das Wasserstoffnetz an Land bestehen aus drei Projektkomponenten: einem Anlandepunkt, einer Wasserstoffanlandestation und einer Ventilstation. Der Raumbedarf der einzelnen Projektkomponenten wird im Folgenden beschrieben:

- **Pipelines:** Bei der Verlegung von Pipelines wird ein Arbeitsstreifen von 35 m eingeplant. In diesem Arbeitsstreifen liegen die Pipelines, ist Platz für eine Fahrbahn, die Lagerung der Rohre und die Lagerung des Mutterbodens.
- **Anlandepunkt:**
 - Der Anlandepunkt hat eine Fläche von 20 mal 20 m.
 - Der Anlandepunkt liegt beim Hauptdeich, wo die Pipelines von See aus an Land gelangen. Dadurch kann der Teil auf See von dem Teil an Land abgetrennt werden.
 - Beim Anlandepunkt befindet sich eine Ventilstation.
- **Wasserstoffanlandestation:**
 - Die Wasserstoffanlandestation hat eine Fläche von 2 ha. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Kompression auf See erfolgt.
 - Der Standort dieser Station befindet sich zwischen dem Anlandepunkt und der Ventilstation, der Standort kann mit einer der anderen Projektkomponenten kombiniert werden.
 - Diese Wasserstoffanlandestation wird, wenn möglich, mit einer bestehenden Bergbaustätte zusammengelegt. Dazu werden Möglichkeiten geprüft, diese mit bestehenden Bergbaustandorten zu verknüpfen.
 - Bezüglich des Raumbedarfs für die Wasserstoffanlandestation wurde von einer Anlage ausgegangen für die keine Kompressorstation notwendig ist. Grund dafür ist, dass die Kompression auf See erfolgt.
- **Ventilstation:**
 - Die Ventilstation hat eine Fläche von 20 mal 20 m.
 - Der Standort befindet sich beim Anschlusspunkt an das WNN und/oder das WNNN [Waterstofnetwerk Noord Nederland].

3.3.4 Pipelines an Land

Die Pipelines an Land werden unterirdisch verlegt. Die Pipelines werden im offenen Aushub verlegt. Der temporäre Arbeitsstreifen dabei hat eine Breite von zirka 40 m. Falls erforderlich, können auch andere Techniken wie das HDD-Verfahren zur Anwendung kommen. Abhängig von der Technik und der Situation sind temporäre Arbeitszonen beim Ein- und Austrittspunkt sowie ein Expansionsstreifen erforderlich. Zusätzliche Prinzipien bei der Erstellung einer Pipeline werden, wenn erforderlich, in Teil 2 dieses Berichts aufgeführt.

3.4 Tunnel

Für die meisten der im PAWOZ erwogenen Trassen werden die in den vorangegangenen Abschnitten kurz erläuterten Bautechniken in Betracht gezogen. Eine Ausnahme dabei bildet die X-Tunnel-Trasse, bei der die Elektro- und Wasserstoffinfrastruktur in einem Tunnel gebündelt werden kann. Ziel der X-Tunnel-Trasse ist es, eine Trasse für Kabel und Pipelines zu entwickeln, um Windenergie von der Nordsee zum Eemshaven zu transportieren, und zwar unter größtmöglicher Rücksichtnahme auf das Wattenmeer und die Wattenküstenzone an Land (hochwertige Ackerflächen). Die Grundsätze, die für diese Alternative gelten, unterscheiden sich von denen in den vorherigen Abschnitten.

Für die Entwicklung des Tunnels werden ein Anlandepunkt im Eemshaven und ein Eintrittspunkt in der Nordsee benötigt. Für die Baseline 1 wurde eine Planungsskizze erstellt (im Folgenden: PS) inklusive Varianten, Querschnitten und Ausgangspunkten bezüglich des Eintrittspunkts Nordsee und dem Anlandepunkt im Eemshaven.

4

ÜBERSICHT ÜBER SÄMTLICHE TRASSEN

Insgesamt werden, ausgehend von Baseline 0 (der NRD), vier Trassen in der Nordsee, zehn Trassen im Wattenmeer und eine noch zu bestimmende Anzahl von Landtrassen untersucht. Die Grenze zwischen den Nordsee-Trassen und den Wattenmeertrassen wird durch die 6-Meilen-Grenze markiert. Wie in Kapitel 2 beschrieben, wird zwischen Baseline 1 und Baseline 2 ermittelt, ob die Trassen technisch realisierbar und genehmigungsfähig sind. Wenn dies der Fall zu sein scheint, wird eine Trasse in der Plan-UVS und in der IEA untersucht. Andere Trassen werden getrichert. Die nachstehende Tabelle 4.1 zeigt das Ergebnis der ersten Trichterung von Baseline 1 zu Baseline 2. Die Farben in der Tabelle geben an, ob:

- eine Trasse technisch realisierbar und genehmigungsfähig erscheint und daher in Baseline 2 und somit in die Plan-UVS und die IEA aufgenommen wird;
- noch nicht feststeht, ob eine Trasse technisch realisierbar und genehmigungsfähig ist und im Vorfeld von Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Zur Festlegung von Baseline 2 wird ermittelt, ob diese Trasse als rot oder grün eingestuft wird;
- eine Trasse technisch nicht realisierbar und/oder nicht genehmigungsfähig ist, wird sie nicht in Baseline 2 und somit auch nicht in den Plan-UVS und die IEA aufgenommen.

Tabelle 4.1 Übersicht der Trassen. Ein Kreuz zeigt an, ob die Trasse auf eine Wasserstoff- oder eine Stromverbindung untersucht wird. Die Farben in den rechten Spalten zeigen den Status der Trasse in Baseline 2 an

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen zwischen Baseline 1 und Baseline 2	
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff-Verbindung)
Nordsee	5	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	x	x
	5	B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	x	x
	5	C	Direkt zu TNW	x	x
	5	D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	x	x
Wattenmeer- gebiet	6	I	Meeuwenstaart-Trasse	x	x
	7	II	Oude Westereems-Trasse	x	x
	8	III	Horsborngat-Trasse	x	x
	9	IV	Geul-Trasse Rottums	x	x
	10	V	Boschgat-Trasse	x	x
	11	VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	x	x
	12	VIII	Ameland Wantij-Trasse	Nicht zutreffend	x
	13	IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Nicht zutreffend	x

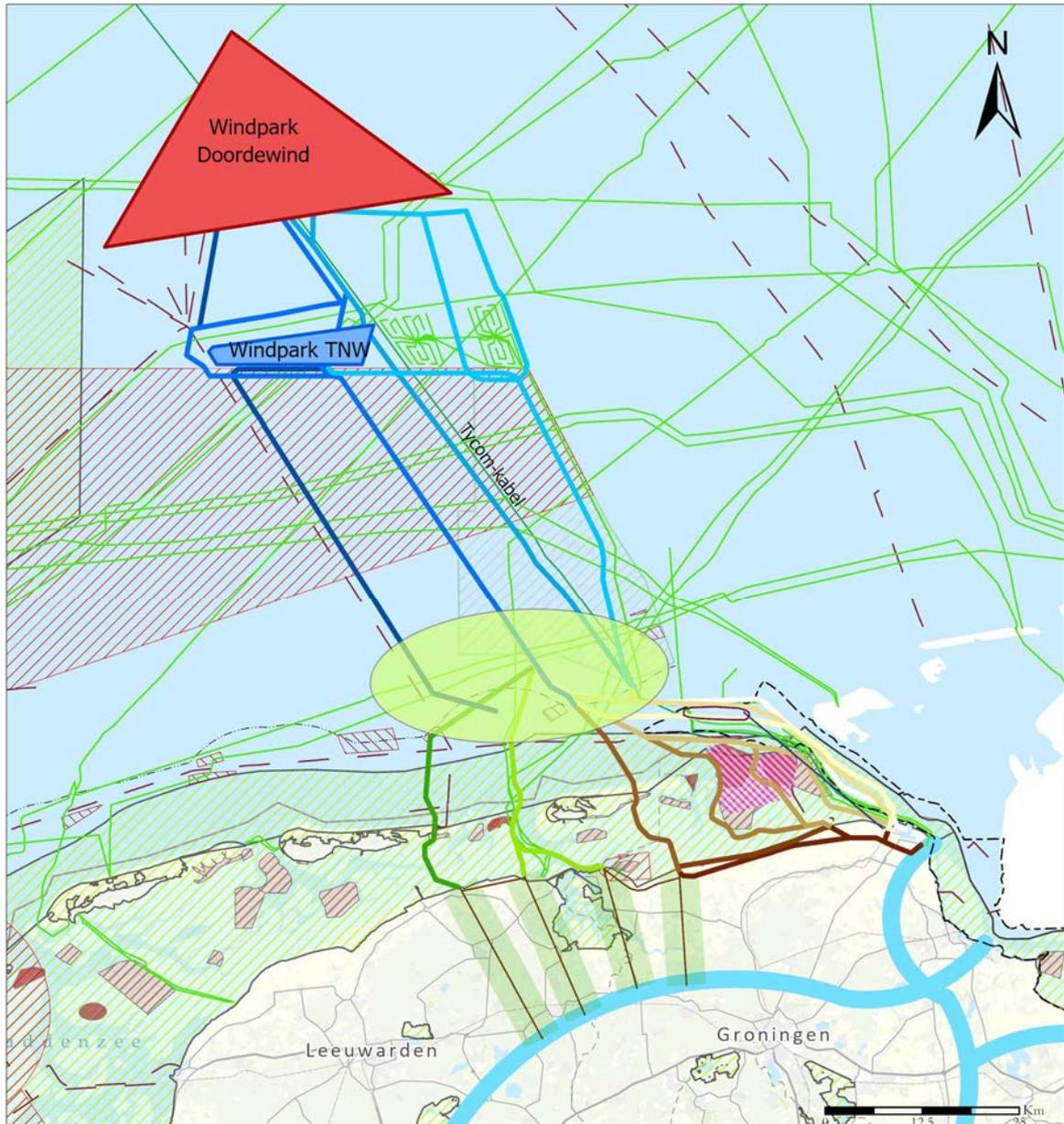
Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen zwischen Baseline 1 und Baseline 2	
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff-Verbindung)
	14	X	Tunnel-Trasse	x	x
Land	15	XI	Deichvariante-B-Trasse	x	x
	16	-	Wasserstoff	Nicht zutreffend	x
	17	-	Elektrizität	x	Nicht zutreffend

Abbildung 4.1 zeigt eine Übersichtskarte mit allen Trassen. Zusätzlich zu den Trassen enthält die Karte die folgende Information:

- Schifffahrtswege und Ankerplätze.
- Kabel und Pipelines.
- Ems-Dollart-Vertragsgebiet.
- Referenzgebiet.
- (vorübergehend) gesperrte Gebiete.
- 6-Meilen-Grenze.
- Mögliches Wasserstoffnetz Niederlande.
- Zukünftige Windparks nördlich der Watteninseln und Doordewind.
- Bestehender Windpark Gemini.
- Sandabbaugebiete.
- Natura 2000-Gebiete.
- Militärische Gebiete.

An Land führen die Trassen durch hochwertige landwirtschaftliche Flächen, die aufgrund des Detaillierungsgrads nicht in der Karte enthalten sind.

Abbildung 4.1 Übersichtskarte aller Trassen, die untersucht werden



Legenda

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — Offshore pipelines — Offshore telekomkabel — Tycom telekomkabel — Elektrizitätskabel --- 6-Meilen-Grenze — A: Parallel zu Gemini-Kabeln — B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel — C: Direkt zu TNW — D: Parallel zu bestehender Gaspipeline — I: Meeuwenstaart-Trasse — II: Oude Westereems trasse — II: Oude Westereems-Trasse, Variante | <ul style="list-style-type: none"> — III: Horsborggat-Trasse — IV: Geul-Trasse Rottums — V: Boschgat-Trasse — VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse — VIII: Ameland Wantij-Trasse — IX: Zoutkamperlaag-Trasse — XI: Deichvariante-B-Trasse — Trasse Festland — Tunnel Eemshaven — Noch zu untersuchender Anschluss Wasserstofftrassen — Indikative Wasserstofftrasse onshore — Noch zu untersuchender Anschluss | <ul style="list-style-type: none"> — Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031 — Windpark Ten Noorden van de Wadden — Windpark Doordewind — Borkumse stenen — Militärische Gebiete — Sandabbauggebiete — Referenzgebiet — Natura 2000-Gebiete — Ganzjährig verboten Art. 2.5 — Zeitweise verboten Art. 2.5 — Ems-Dollart-Vertragsgebiet 2020 — Ballonplaat PAWOZ |
|---|--|--|

In Kapitel 5 - 17 (Spalte 2 in Tabelle 4.1) werden die einzelnen Trassen näher erläutert. Kapitel 5 behandelt die Trassen in der Nordsee, zwischen den Windenergiegebieten TNW und DDW und der 6-Meilen-Grenze (Offshore).

Die Kapitel 6 bis 15 enthalten die Trassen durch das Wattengebiet (Nearshore). Die letzten Kapitel befassen sich mit den Trassen an Land. Jedes Kapitel ist wie folgt aufgebaut:

- Allgemeine Erläuterung der Trasse, einschließlich des Trassenprinzips.
- Baseline 1: Erläuterung der Trassenführung, wie sie in der technischen Ausarbeitung der Trassen von TenneT dargelegt ist.
- Baseline 2 (nur nicht in Kapitel 5 enthalten).
- Schlussfolgerung.

5

NORDSEE-TRASSEN A BIS D

5.1 Allgemeine Erläuterung der Nordsee-Trassen

Für elektrische Verbindungen beginnen die Trassen in den Windgebieten DDW und TNW. Für Wasserstoffverbindungen beginnen die Trassen im Windgebiet TNW, in dem das Wasserstoff-Demonstrationsprojekt angesiedelt ist, oder ab dem Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ. Endpunkt der Trassen durch die Nordsee ist die 6-Meilen-Grenze.

Für die Durchquerung der Nordsee wurden im NRD 4 Trassen festgelegt: Trasse A - parallel zu den Gemini-Kabeln, Trasse B - parallel zu einem stillgelegten Telekommunikationskabel, Trasse C - direkt zu TNW und Trasse D - parallel zu einer bestehenden Gaspipeline. Die Windgebiete, der Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ, die 6-Meilen-Grenze und die Trassen A bis D sind auf der Karte unten dargestellt. Diese vier Trassen sind alle für elektrische Verbindungen geeignet. Eine Wasserstoffverbindung in Trasse A, der westlichsten Trasse, erscheint geographisch nicht logisch, da Wasserstoffverbindungen östlich dieser Trasse vom Windgebiet TNW oder vom Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ ausgehen. Daher wird Trasse A nur für eine elektrische Verbindung untersucht, und Trasse B, Trasse C und Trasse D werden auch für Wasserstoffverbindungen untersucht. In den folgenden Abschnitten werden die Nordsee-Trassen A bis D ausführlicher beschrieben.

Untersuchungsmethode Nordsee-Trassen

Derzeit¹ wird noch diskutiert, auf welche Weise die Nordsee-Trassen in der Plan-UVs und der IEA untersucht werden. Dies kann durch eine Flächenanalyse geschehen, bei der das gesamte PAWOZ-Untersuchungsgebiet berücksichtigt wird, oder durch eine Analyse, bei der ein Korridor von 3 km um die angegebenen Trassen betrachtet wird. Die Untersuchungsmethode wird vor der Baseline 2 festgelegt.

¹ Juni 2023

Abbildung 5.1 Nordsee-Trassen



Legenda

- | | |
|--|--|
|  Offshore pipelines |  D: Parallel zu bestehender Gaspipeline |
|  Offshore telekommkabel |  Demarcatiepunt |
|  Tycom telekommkabel |  Windpark Doordewind |
|  Elektrizitätskabel |  Windpark Ten Noorden van de Wadden |
|  6-Meilen-Grenze |  Borkumse stenen |
|  A: Parallel zu Gemini-Kabeln |  Militärische Gebiete |
|  B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel |  Sandabbaugebiete |
|  C: Direkt zu TNW | |

5.1.1 Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln

Die Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln beginnt beim Windpark Doordewind. Von Doordewind aus quert die Trasse einen Schifffahrtsweg (VTG Ostfriesland; VTG = Verkehrstrennungsgebiet) und verläuft dann zwischen den Gemini-Windparks oder auf der Ostseite an ihnen entlang. Die östliche Variante liegt an der Grenze zu Deutschland. Von TNW aus führt die Trasse südlich des Gemini-Windparks nach Westen. Südlich des Gemini-Windparks laufen die Trassen zusammen und bilden eine gemeinsame Trasse. Diese Trasse verläuft parallel zu den bestehenden Gemini-Kabeln in Richtung Eemshaven und durchquert das militärische Übungsgebiet der niederländischen Streitkräfte. Die Trasse durchquert auch den westlichen Teil des Naturgebiets Borkumse Stenen und den südlichen Schifffahrtsweg (VTG Terschelling Deutsche Bucht). Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattenmeergebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

5.1.2 Trasse B – Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel

Die Trasse B – Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel (Tycom-Telekom-Kabel) beginnt beim Windpark Doordewind. Anschließend quert die Trasse den nördlichen Schifffahrtsweg (VTG Ostfriesland) und verläuft zwischen den Windparks TNW und Gemini. Vom Windpark TNW aus verläuft eine gesonderte Trasse. Beide Trassen kommen südlich des nördlichen Schifffahrtswegs zusammen und bilden eine gemeinsame Trasse. Diese Trasse verläuft dann parallel zu dem stillgelegten Tycom-Telekom-Kabel in Richtung Eemshaven. Die Trasse durchquert das militärische Übungsgebiet und den westlichen Teil des Naturgebiets Borkumse Stenen. Schließlich durchquert die Trasse den südlichen Schifffahrtsweg (VTG Terschelling Deutsche Bucht). Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattenmeergebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

5.1.3 Trasse C – Direkt zu TNW

Die Trasse C – Direkt zu TNW beginnt beim Windpark Doordewind. Anschließend quert die Trasse den nördlichen Schifffahrtsweg (VTG Ostfriesland) und verläuft weiter entlang des Windparks TNW. Vom Windpark TNW aus verläuft eine gesonderte Trasse. Südlich des Windparks TNW laufen die Trassen von TNW und Doordewind zusammen und bilden dann eine gemeinsame Trasse. Danach verläuft die Trasse so direkt wie möglich in Richtung Eemshaven. Das militärische Übungsgebiet der niederländischen Streitkräfte und der südliche Schifffahrtsweg (VTG Terschelling Deutsche Bucht) werden durchquert. Die Trasse schließt an die Trassen durch das Wattenmeergebiet und die 6-Meilen-Grenze vor der Küste an.

5.1.4 Trasse D – Parallel zu bestehender Gaspipeline

Trasse D – Parallel zu bestehender Gaspipeline (NGT-Pipeline [Noordgastransport]) beginnt beim Windpark Doordewind. Anschließend quert die Trasse den nördlichen Schifffahrtsweg (VTG Ostfriesland). Die Trasse von Doordewind aus führt um den Windpark TNW und die NGT-Pipeline herum. Vom Windpark TNW aus verläuft eine gesonderte Trasse. Diese Trasse, von TNW aus, ist mit dem beabsichtigten Korridor in Übereinstimmung. Südlich des Windparks TNW laufen die Trassen zusammen und bilden eine gemeinsame Trasse. Von dort aus verläuft die Trasse parallel zur bestehenden NGT-Pipeline (von Plattform G17-d-A) in Richtung Südosten. Die Trasse verläuft an östlicher Seite dieser Gaspipeline. Das militärische Übungsgebiet der niederländischen Streitkräfte und der südliche Schifffahrtsweg (VTG Terschelling Deutsche Bucht) werden durchquert. Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattenmeergebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

5.2 Baseline 1

Die Trassen in der Nordsee aus dem NRD wurden für Baseline 1 für die Kabelverlegung weiter ausgearbeitet. Für die Anlandung der Pipelines wurden die Trassen in der Nordsee noch nicht detailliert ausgearbeitet, dies wird in Baseline 2 folgen.

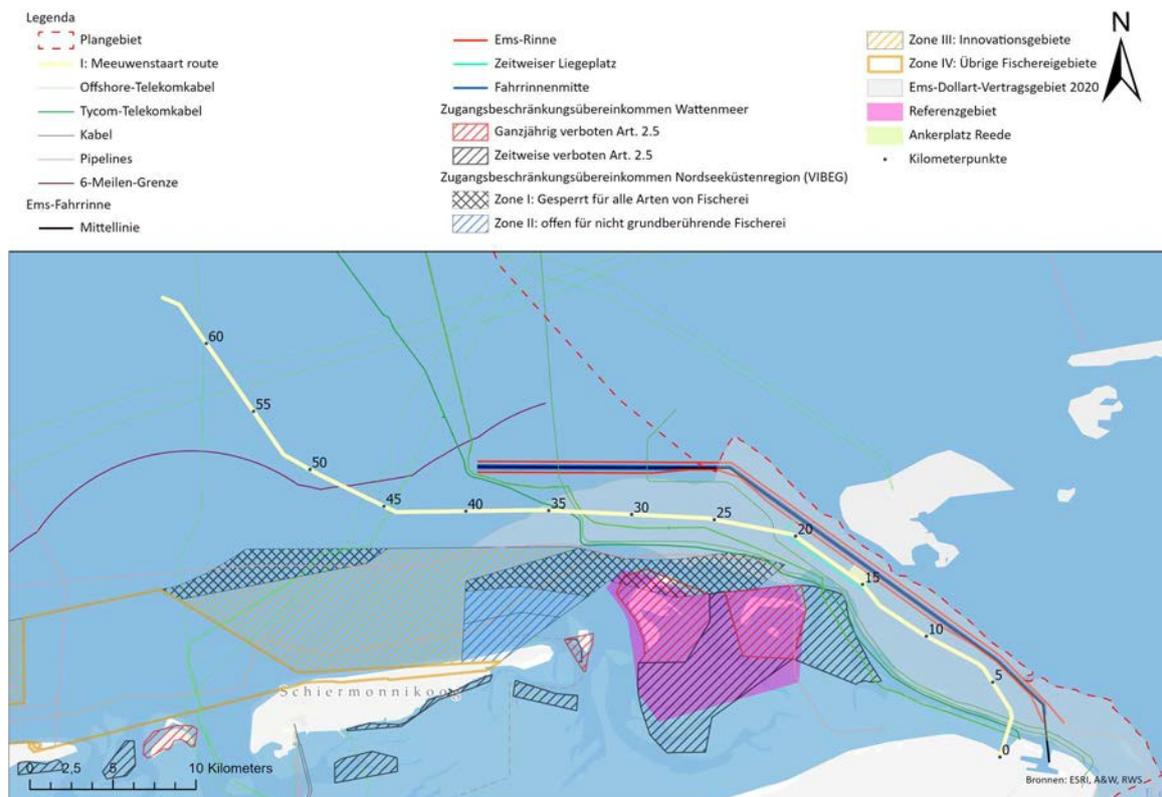
6

I - MEEUWENSTAART-TRASSE

6.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die I - Meeuwenstaart-Trasse ist von den Nearshore-Trassen durch das Wattenmeergebiet die östlichste und wird sowohl für Pipelines als auch für Kabel in Betracht gezogen. Im Wesentlichen handelt es sich um eine Trasse, die flache Teile des Wattenmeeres nutzt, um die Beeinträchtigung der Schifffahrt bei der Verlegung zu minimieren. Ein großer Teil der Trasse verläuft durch das Ems-Dollart-Vertragsgebiet. Von Land aus kreuzt die Trasse den Seedeich bei Eemshaven-West und durchquert dann die Oude Westereems, wobei sie einen Ankerplatz kreuzt. Danach verläuft die Trasse über die flachen Meeuwenstaart-Bänke in der Emsmündung. Die COBRA-Kabel [eine Stromleitung zwischen Dänemark und den Niederlanden] nordöstlich von Rottumeroog werden gekreuzt. Die Trasse verläuft nördlich der Gemini-Kabel. Nördlich von Rottumeroog quert die Trasse die Gemini- und NorNed-Kabel [Stromkabel zwischen Norwegen und den Niederlanden].

Abbildung 6.1 I - Meeuwenstaart-Trasse



6.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die Trasse I -Meeuwenstaart-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

Kabel

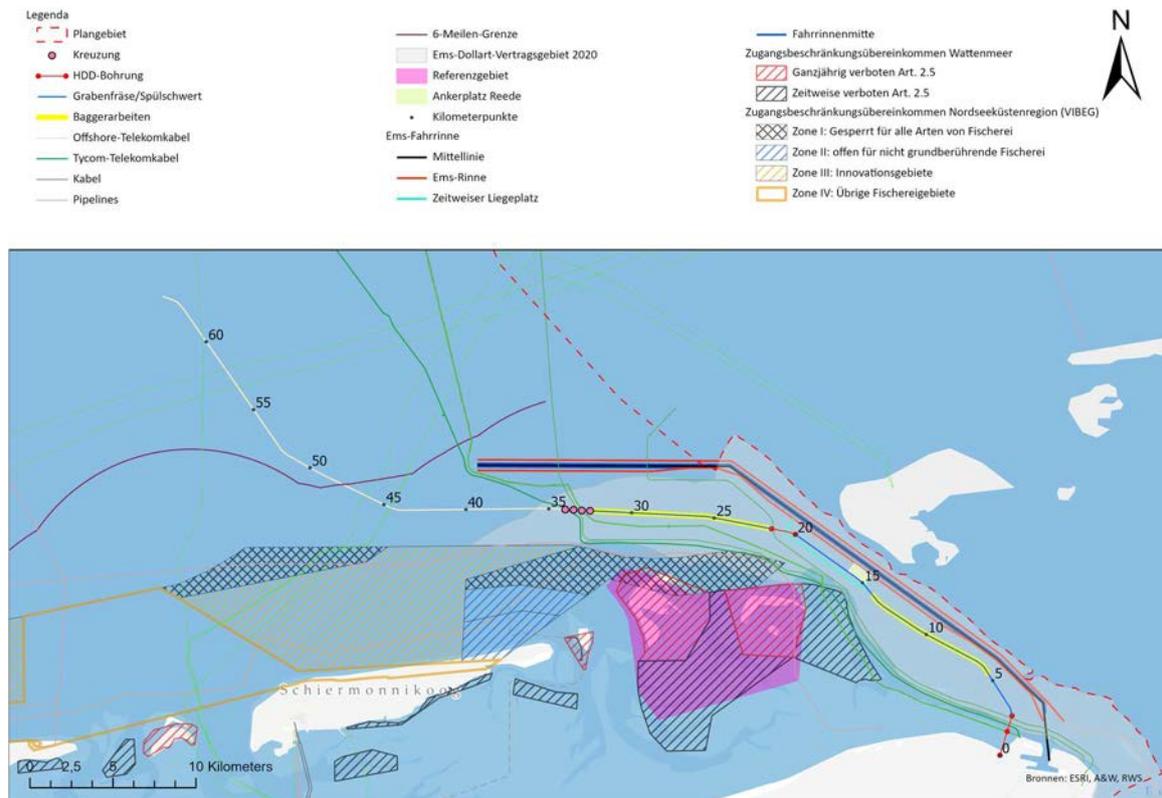
Abbildung 6.2 zeigt eine Karte, in der Trasse I und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Anschließend ist zur Unterquerung von drei bestehenden Kabeln (Gemini, NorNed und COBRA) eine HDD-Bohrung unter diesen Kabeln geplant (siehe Textkasten für weitere Information). Zwischen Kilometerpunkt (im Folgenden: KP) 2,5 und KP 21 werden die Kabel mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht. Für diese Gerätschaften ist eine ausreichende Wassertiefe erforderlich. Dies ist auf einem Teilstück der Trasse nicht gegeben. Es muss daher für den Zugang mit den Kabelverlegemaschinen auf Höhe der flachen Meeuwenstaart-Bank eine Rinne ausgebaggert werden. Die Abmessungen der für das Schiff benötigten Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -6 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 4 Millionen m³ (ohne Sedimentation).

Das COBRA-Kabel wird auf Höhe von KP 21,5 noch einmal mit einer HDD-Bohrung unterquert (siehe Textkasten für weitere Information). Westlich der Kreuzung mit dem COBRA-Kabel ist die Wassertiefe zu groß für Verlegung mit einer Grabenfräse, jedoch zu gering für Verlegung mit schwimmendem Gerät. Es muss daher für den Zugang mit den Kabelverlegemaschinen durch die Huibertplaat eine Rinne ausgebaggert werden. Das Kabel wird anschließend mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht.

Querung von Infrastruktur mit Offshore-HDD-Bohrungen

Eine Standardtechnik für die Querung bestehender Infrastrukturen in ausreichend tiefem Wasser ist die Verlegung des Kabels über die bestehende Infrastruktur und die anschließende Abdeckung der Querung mit Steinen. Die Bodenverhältnisse in dem Bereich, in dem die Gemini-, NorNed- und COBRA-Kabel gekreuzt werden, sind sehr dynamisch, sodass die Stabilität einer Standardquerung unsicher ist. Aus diesem Grund wird eine Bohrung unter der bestehenden Infrastruktur in Betracht gezogen.

Abbildung 6.2 Trassenentwurf Kabel, I - Meeuwenstaart-Trasse

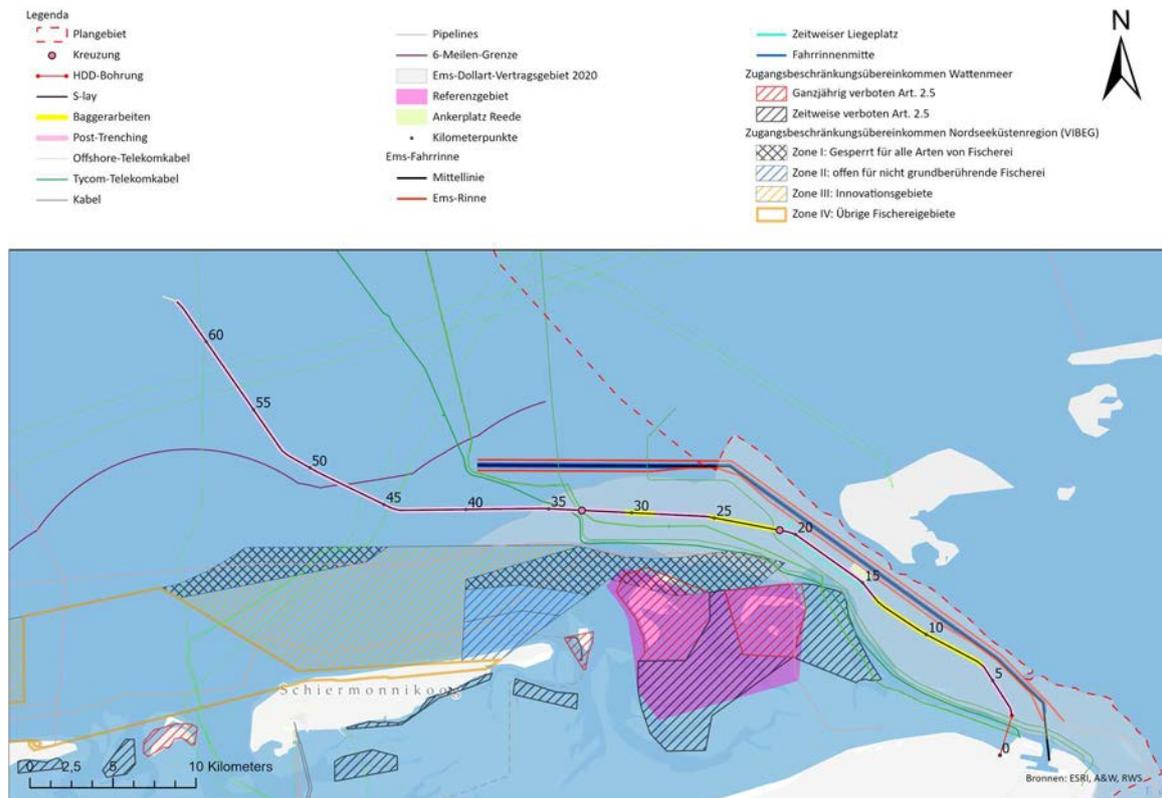


Pipeline

Abbildung 6.3 zeigt eine Karte, in der Trasse I und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. In diesem Abschnitt werden diese Arbeiten erläutert. Im Hinblick auf Baseline 0 ist die Lage der Trasse nicht verändert.

Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Der genaue Punkt an Land, an dem die Bohrung durchgeführt werden soll, ist noch unbestimmt. Neben dem Deich werden mit der Bohrung auch die drei bestehenden Kabel (Gemini, NorNed und COBRA) gekreuzt. Die Durchführbarkeit dieser Querung ist noch ungewiss, da sie von der Tiefe, in der die bestehenden Kabel liegen, und den örtlichen Bodenverhältnissen abhängt (diese sind noch nicht bekannt). Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Dieses Gerät benötigt eine Wassertiefe von LAT -6 m. Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden auf Höhe der Meeuwenstaart-Bank Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 40 m und ein Gefälle von 1:6. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 4 Millionen m³. Dabei ist die Sedimentation noch nicht berücksichtigt. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben. Das COBRA-Kabel wird auf Höhe von KP 21,5 nochmals gequert. Auf Höhe der Kreuzung sind Baggerarbeiten erforderlich, um Zugang für die Baumaschinen herzustellen. Die genaue Tiefe, in der das COBRA-Kabel liegt, ist jedoch noch nicht bekannt. Dadurch ist die Umsetzung dieser Querung unsicher.

Abbildung 6.3 Trassenentwurf Pipeline, I - Meeuwenstaart-Trasse



6.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die I - Meeuwenstaart-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines entlang der I - Meeuwenstaart-Trasse verursacht nicht auszuschließende erhebliche negative Auswirkungen auf den Aspekt Boden und Wasser sowie den Aspekt Natur durch den Aushub in der Meeuwenstaart-Bank. Das Gebiet, in dem die Meeuwenstaart-Bank liegt, ist als Vogelschutzgebiet Teil des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer. Im Folgenden eine Zusammenfassung der zu erwarteten Auswirkungen:

- Das Ausheben einer Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank führt zu unmittelbarem Schaden in dieser seichten Zone. Die Eigenschaften des Gebiets, in dem die Rinne gegraben wird, werden dauerhaft beeinflusst.
- Durch die neue Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank wird einen Teil des Wassers abgeleitet, das derzeit durch die Oude Westereems und das Randzelgat fließt. Zudem muss davon ausgegangen werden, dass das ausgebaggerte Sediment sich im Ems-Ästuar verteilt. Es ist wahrscheinlich, dass ein Teil des verlagerten Sediments in die bestehende Fahrrinne durch das Randzelgat gelangt. Es ist zu erwarten, dass der Bedarf an Ausbaggerung im Randzelgat dadurch zunehmen wird.
- Der natürliche räumliche Zusammenhang der Rinnen und Bänke wird gestört. Dies hat direkte und indirekte Auswirkungen auf die Vogelarten, für die das Gebiet ausgewiesen ist.

Da erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, sollte eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist:

- A - Für die Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse gibt es offenbar Alternativen und
- C- eine Kompensation ist nicht möglich.

Bei den Anforderungen A und C erfüllt die Trasse für die Verlegung von Kabeln und Pipelines nicht die ADC-Kriterien und gilt daher als nicht genehmigungsfähig. Eine ausführliche Erläuterung der Gründe für die Trichterung von Trassen finden Sie in Anhang II.

Aufgrund der nicht auszuschließenden erheblichen negativen Auswirkungen des Baus sowohl von Kabeln als auch von Pipelines wurde diese Trasse als nicht genehmigungsfähig eingestuft. Es wurden Optimierungen zur Abschwächung der Auswirkungen untersucht, die jedoch nicht zu einer Verringerung der Tragweite der Auswirkungen führen. Die Trasse wird daher innerhalb von PAWOZ für Kabel und Pipelines nicht weiter untersucht.

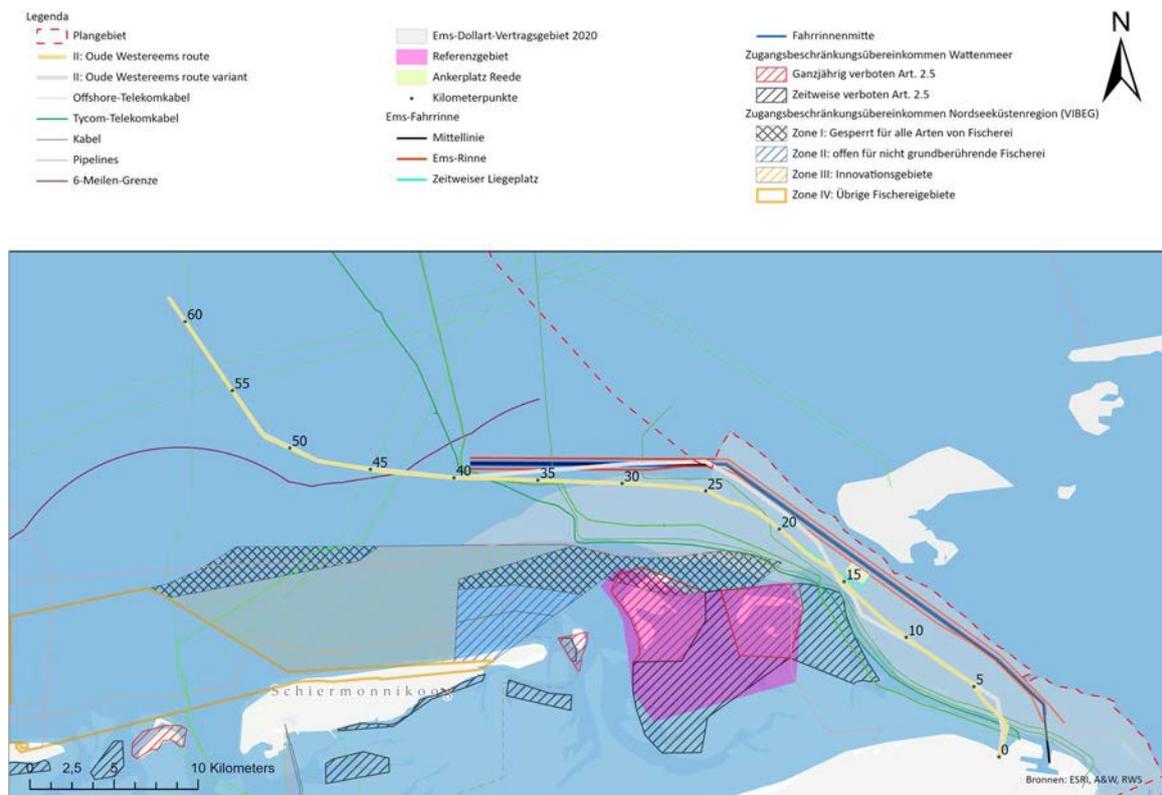
7

II - OUDE WESTEREEMS-TRASSE

7.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die II - Oude Westereems-Trasse ist eine Variante der I - Meeuwenstaart-Trasse und durchquert fast die gleichen Gebiete, umgeht aber die Meeuwenstaart-Bank selbst. Die Trasse wird sowohl für Pipelines als auch für Kabel in Betracht gezogen. Ansatzpunkt für die II - Oude Westereems-Trasse ist, dass sie morphologisch stabilen tiefen Abschnitten im Ems-Ästuar folgt. Dadurch könnte die Verschüttungstiefe begrenzt werden. Von Land aus kreuzt die Trasse den Seedeich bei Eemshaven-West. Die genaue Stelle, an der der Seedeich von den Leitungen durchquert wird, wurde noch nicht bestimmt. Dies ist auf der untenstehenden Abbildung mit einem Kreis gekennzeichnet. Die Trasse biegt nach Nordwesten ab und folgt der Oude Westereems-Rinne. Für die Passage der Doekegat Reede gibt es zwei Varianten: durch den Ankerplatz oder südlich davon. Die Trasse führt weiter durch den tiefsten Teil der Randzelgat-Rinnen. Auf der Höhe von Borkum gibt es zwei Trassenvarianten: eine südlich des COBRA-Kabels und eine nördlich des COBRA-Kabels und südlich der Ems-Rinne. Die Trassen verlaufen in westlicher Richtung weiter bis zur 6-Meilen-Grenze.

Abbildung 7.1 II - Oude Westereems-Trasse



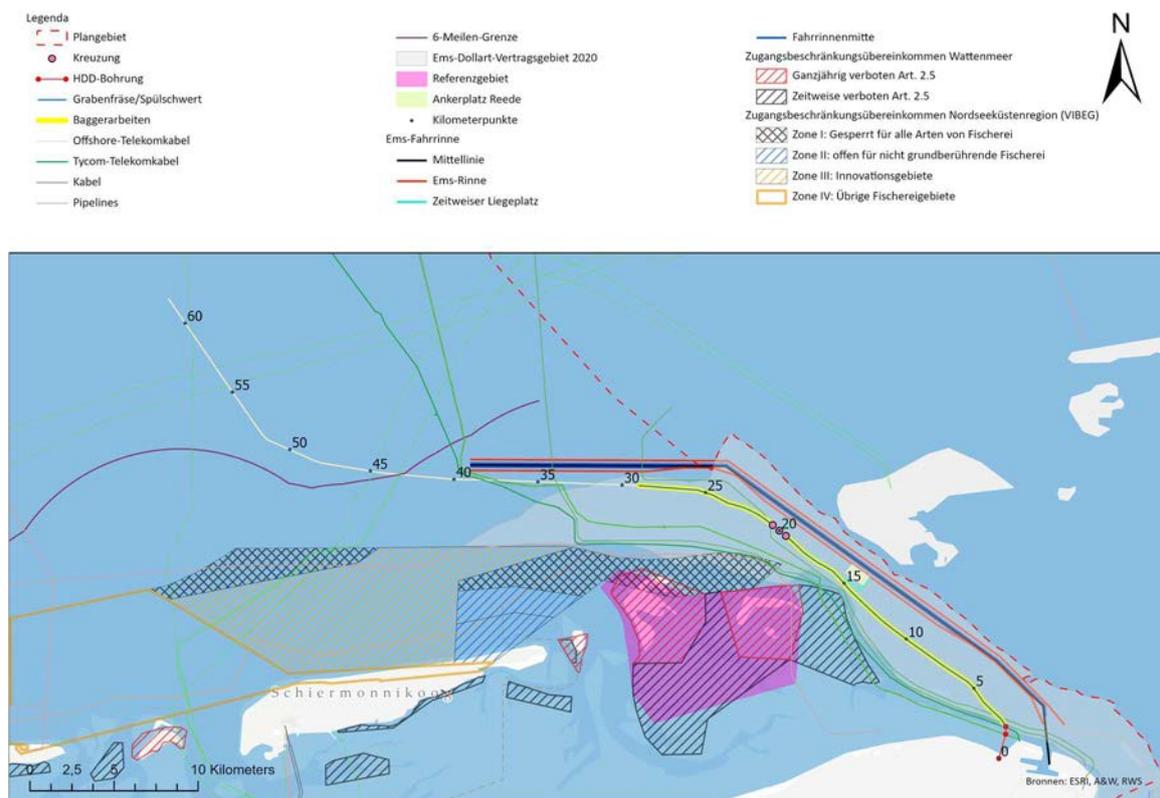
7.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die Trasse II - Oude Westereems-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

Kabel

Abbildung 7.2 zeigt eine Karte, in der Trasse II - Oude Westereems-Trasse und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Für die Kabeltrasse werden die Varianten nördlich des Ankerplatzes und südlich des COBRA-Kabels festgehalten. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Anschließend ist zur Unterquerung von drei bestehenden Kabeln (Gemini, NorNed und COBRA) eine HDD-Bohrung unter diesen Kabeln geplant. Zwischen KP 2,5 und KP 30 werden die Kabel mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht. Für diese Gerätschaften ist eine ausreichende Wassertiefe erforderlich. Dies ist auf einem Teilstück der Trasse nicht gegeben. Es muss daher für den Zugang mit den Kabelverlegemaschinen sehr lokal ausgebaggert werden. Die Abmessungen der für das Schiff benötigten Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -6 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Das gesamte Baggervolumen, das für den Zugang mit dem Gerät erforderlich ist, beträgt etwa 1 Million m³. Das COBRA-Kabel wird auf Höhe von KP 20,5 noch einmal mit einer HDD-Bohrung unterquert.

Abbildung 7.2 Trassenentwurf Kabel, II - Oude Westereems-Trasse



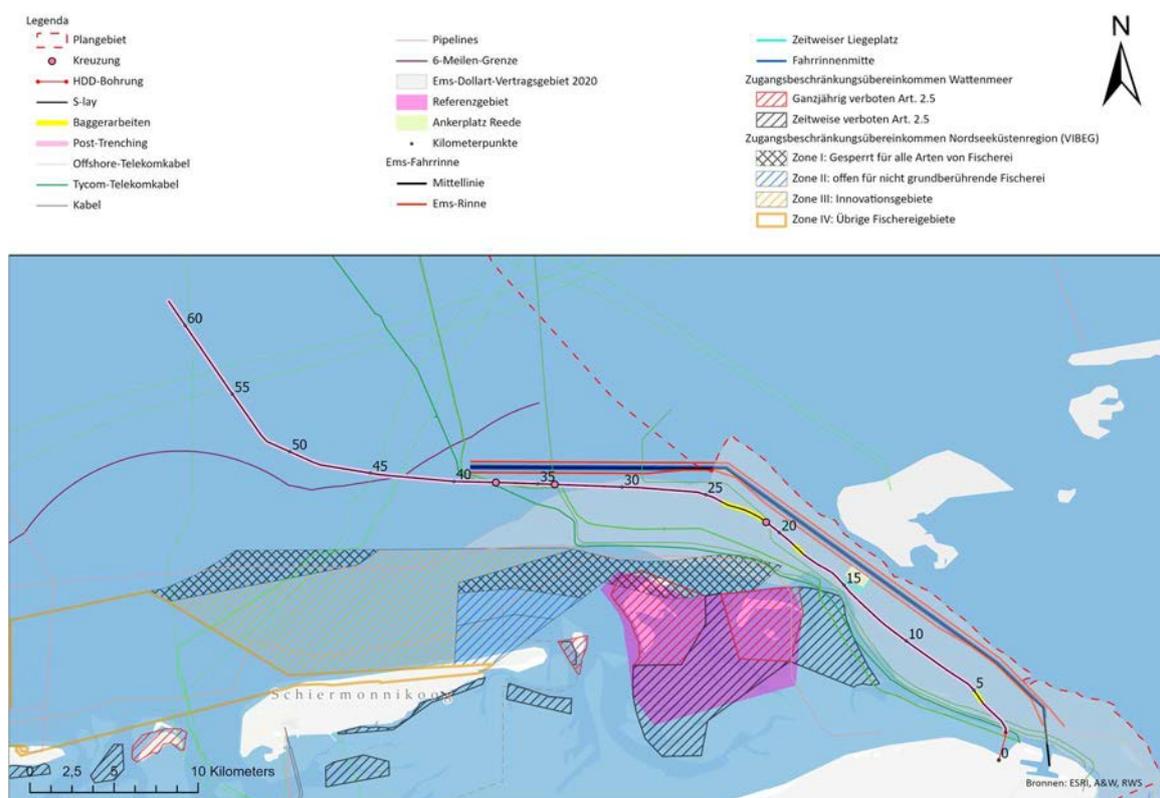
Pipeline

Abbildung 7.3 zeigt eine Karte, in der Trasse II - Oude Westereems-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Für die Pipelinetrasse werden die Varianten südlich des Ankerplatzes und nördlich des COBRA-Kabels beibehalten. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Der genaue Punkt an Land, an dem die Bohrung durchgeführt werden soll, ist noch unbestimmt.

Neben dem Deich werden mit der Bohrung auch die drei bestehenden Kabel (Gemini, NorNed und COBRA) gekreuzt. Die Durchführbarkeit dieser Querung ist noch ungewiss, da sie von der Tiefe, in der die bestehenden Kabel liegen, und den örtlichen Bodenverhältnissen abhängt (diese sind noch nicht bekannt).

Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Für diese Gerätschaften ist eine ausreichende Wassertiefe erforderlich. Dies ist auf einem Teilstück der Trasse nicht gegeben. Es muss daher für den Zugang mit dem Gerät sehr lokal ausgebaggert werden. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 40 m und ein Gefälle von 1:6. Das gesamte Baggervolumen, das für den Zugang mit dem Gerät erforderlich ist, beträgt etwa 2,2 Million m³. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben. Auf Höhe von KP 30 wird das COBRA-Kabel parallel zur Ems-Rinne nochmals gequert.

Abbildung 7.3 Trassenentwurf Pipeline, II - Oude Westereems-Trasse



7.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die II – Oude Westereems-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Auf Grundlage der verfügbaren Daten, der zu erwartenden ökologischen und morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit der Verlegung von Kabeln und Pipelines gibt es keinen Grund, diese Trasse vor der Plan-UVS und der IEA zu trichtern. Deshalb wird diese Trasse für sowohl Kabel als auch Pipelines in Baseline 2 aufgenommen.

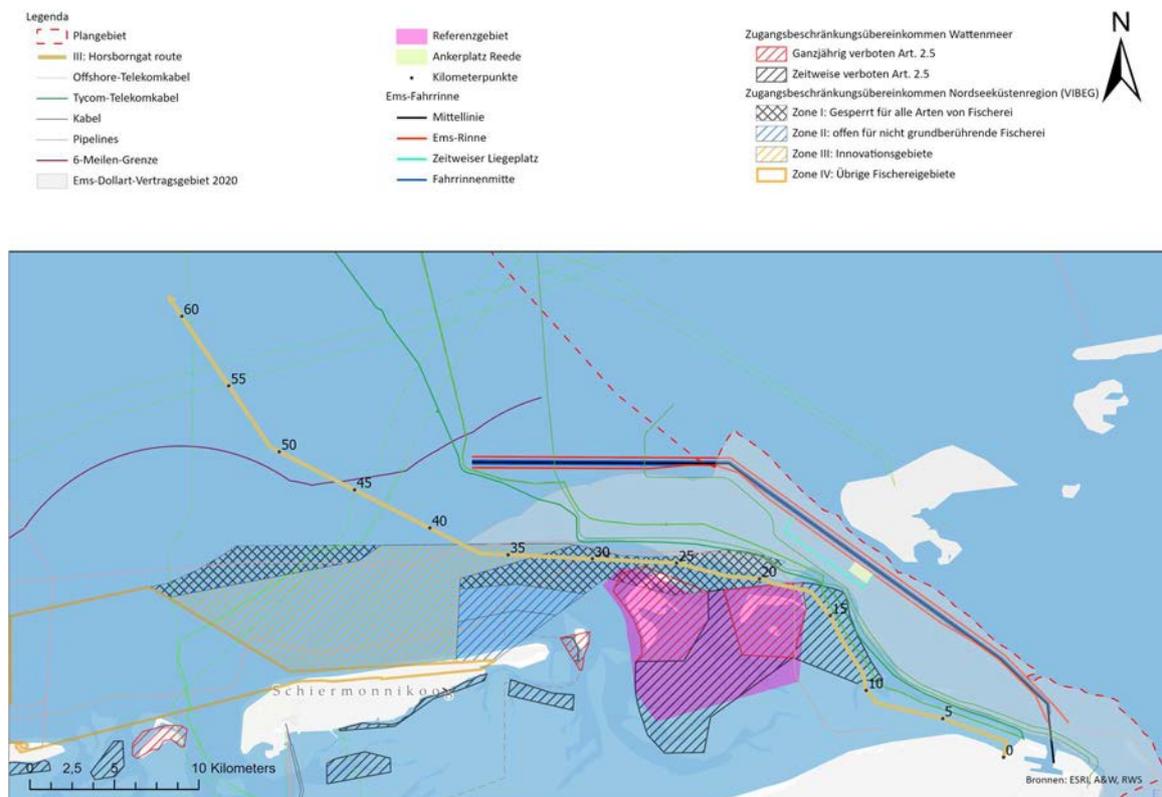
8

III - HORSBORNGAT-TRASSE

8.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die III - Horsborngat-Trasse ist eine Variante der I - Meeuwenstaart-Trasse und der II - Oude Westereems-Trasse und wird für sowohl Pipelines als auch Kabel in Betracht gezogen. Von diesen drei Trassen führt die III - Horsborngat-Trasse in die flachen Bereiche des Wattenmeeres. Die Trasse vermeidet die Fahrrinnen, um die Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs zu minimieren. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens. Die Trasse verläuft nahe des Ems-Dollart-Vertragsgebiets über das Uithuizerwad und den Horsborzand parallel zu und westlich des Gemini-Kabels. Die Trasse verläuft südlich des Horsborngat, durchquert die nordöstliche Ecke des Referenzgebiets auf einer Länge von 1.500 m und verläuft dann entlang der nördlichen Grenze des Referenzgebiets über Rottumeroog und Rottumerplaat. Die Trasse kreuzt die NGT-Pipeline und verläuft weiter in nordwestliche Richtung.

Abbildung 8.1 III - Horsborngat-Trasse



8.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die Trasse III – Horsborngat-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

Änderungen gegenüber Baseline 1

Diese Trasse folgt dem tiefsten Teil der Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat. Im NRD sind die Trassen grob eingezeichnet. Auf Grundlage der jüngsten öffentlich verfügbaren Untersuchung der Bodenbeschaffenheit wurde die Trasse durch die Rinne örtlich angepasst, um dem Trassenprinzip zu genügen (dem tiefsten Teil der Rinne zu folgen).

Kabel

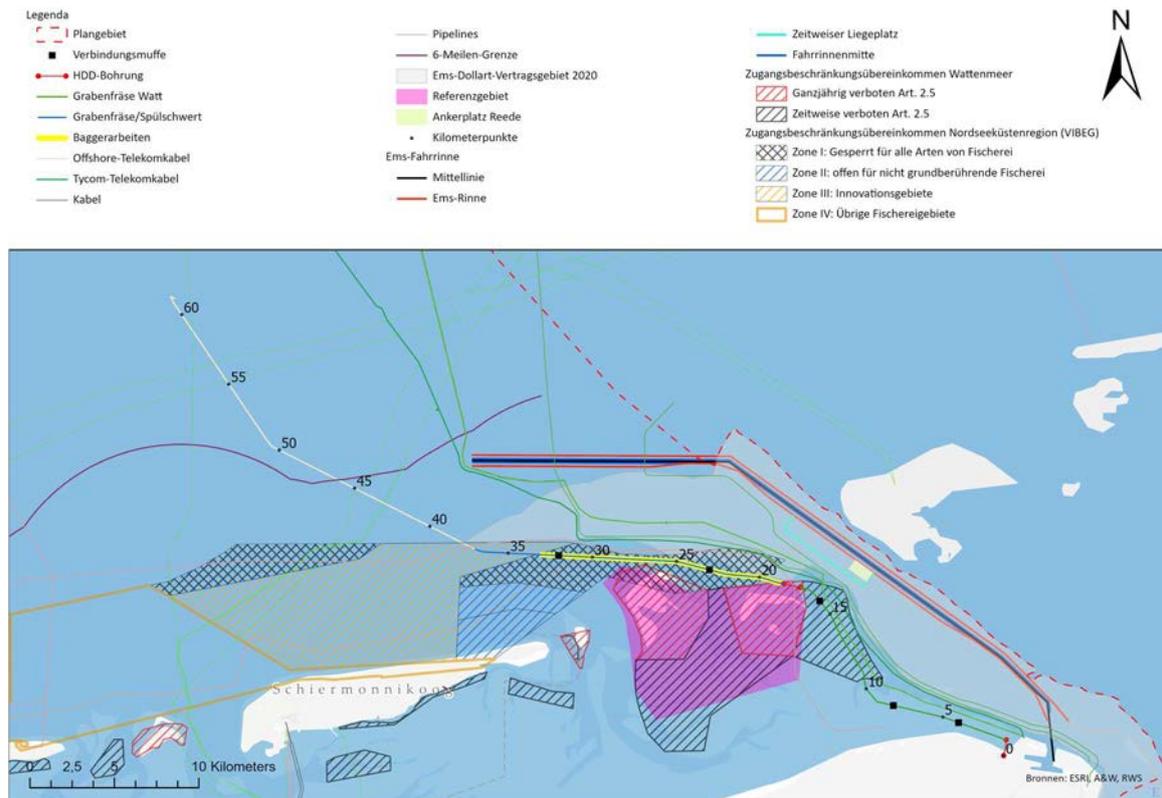
Abbildung 8.2 zeigt eine Karte, in der Trasse III - Horsborngat-Trasse und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. In diesem Abschnitt werden diese Arbeiten erläutert.

Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird das Kabel in den flachen Wattplatten mit einer Grabenfräse verlegt. Auf Höhe von KP 18, wo die Trasse die NGT-Pipeline kreuzt, wird eine HDD-Bohrung eingesetzt (siehe Textkasten für weitere Information). Westlich der Kreuzung mit der NGT-Pipeline ist die Wassertiefe zu groß für Verlegung mit einer Grabenfräse, jedoch zu gering für Verlegung mit schwimmendem Gerät. Es wird daher für den Zugang mit den Kabelverlegemaschinen nördlich von Rottumerplaat und Rottumeroog eine Rinne ausgebaggert. Das Kabel wird anschließend mit einem Spülschwert oder einer Grabenfräse eingebracht. Auf Höhe von KP 37 wird die NGT-Pipeline nochmals gequert. Die Methode, mit der diese Querung vorgenommen wird, wird noch ausgearbeitet.

HDD-Bohrung unter der NGT-Pipeline durch.

Eine Standardtechnik für die Querung bestehender Infrastrukturen auf See ist die Verlegung des Kabels über die bestehende Infrastruktur und die anschließende Abdeckung der Querung mit Steinen. Die Bodenbeschaffenheit ist in diesem Gebiet sehr dynamisch, wodurch die Stabilität einer Standardquerung sehr unsicher ist. Aus diesem Grund wird eine Bohrung unter der NGT-Pipeline in Betracht gezogen. Wegen unter anderem Zugangsbeschränkungen, Robbenruhegebieten, Wellen und Strömungen ist die Querung der NGT-Pipeline eine komplexe Operation.

Abbildung 8.2 Trassenentwurf Kabel, III - Horsborngat-Trasse

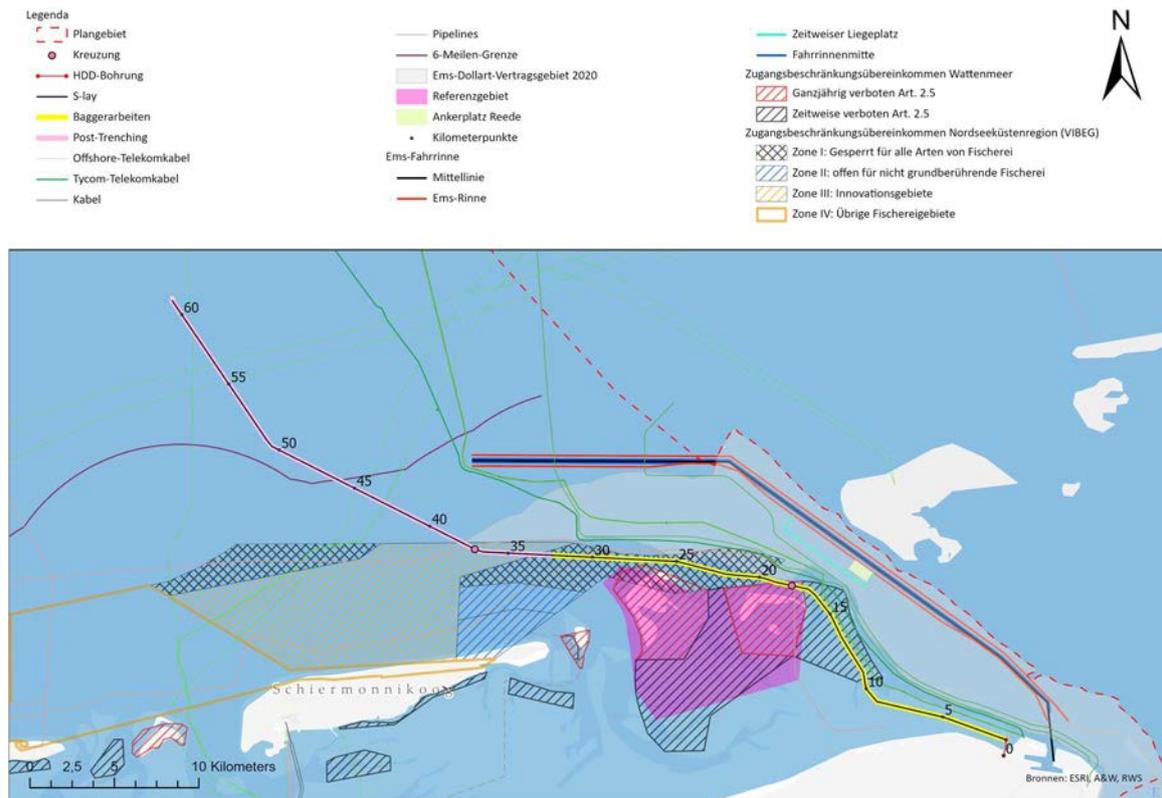


Pipeline

Abbildung 8.3 zeigt eine Karte, in der Trasse III - Horsborngat-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. In diesem Abschnitt werden diese Arbeiten erläutert.

Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Dieses Gerät benötigt eine Wassertiefe von LAT -7 m. Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 40 m und ein Gefälle von 1:6. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 21 Millionen m³. Dabei ist die Sedimentation noch nicht berücksichtigt. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben. Nördlich von Rottumerplaat und nördlich von Schiermonnikoog wird die NGT-Pipeline gekreuzt. Unter anderem wegen der möglicherweise begrenzten Abdeckung der NGT-Pipeline und der begrenzten Wassertiefe (insbesondere in der Nähe von Rottumerplaat) werden voraussichtlich komplexe Querungsstrukturen erforderlich sein (siehe Textkasten oben).

Abbildung 8.3 Trassenentwurf Pipeline, III - Horsborngat-Trasse



8.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die III - Horsborngat-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Kabel

Die Lage dieser Trasse in Bezug auf (vorübergehend) gesperrte Gebiete ist ein kritischer Punkt, sowohl für die technische Durchführbarkeit als auch für die Genehmigungsfähigkeit für Kabel entlang dieser Trasse. Abbildung 8.2 zeigt die Lage der Trasse im Hinblick auf die (vorübergehend) gesperrten Gebiete. Diese (vorübergehend gesperrten) Gebiete führen zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegetätigkeiten. Diese Gebiete sind nicht nur (zu bestimmten Zeiten) gesperrt, sondern es sind auch Gebiete, in denen sich unter anderem Robben aufhalten und Vögel brüten und auf Nahrungssuche sind. Auch dies führt zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegetätigkeiten.

Um ein klares Bild von diesen Beschränkungen zu bekommen und festzustellen, ob diese Trasse unter Berücksichtigung dieser Beschränkungen technisch realisierbar ist, werden vor der Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchung besteht aus der Erfassung aller ökologischen Daten, die räumliche und zeitliche Beschränkung für die Verlegetätigkeiten mit sich bringen und für die für eine eventuelle Genehmigung spezifische Anforderungen zu erwarten sind. Anschließend werden der Raumbedarf und die Durchlaufzeiten für die Verlegung eines oder mehrerer Kabel entlang dieser Trasse den räumlichen und zeitlichen Beschränkungen gegenübergestellt, um festzustellen, ob die Verlegung eines oder mehrerer Kabel realisierbar ist.

Derzeit liegt also nicht genügend Information vor, um festzustellen, ob diese Trasse für die Kabelverlegung technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein kann. Dazu sind weitere Untersuchungen erforderlich. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Kabeltrasse untersucht wird und ob diese Trasse eine grüne oder rote Bewertung erhält und somit in der Plan-UVS und der IEA untersucht wird.

Pipelines

Für die Verlegung von Pipelines über trockenfallende Wattplatten im Wattenmeer ist eine Zufahrtsrinne für ein Rohrlegerschiff geplant (Abschnitt 8.2). Die Durchbaggerung von Wattplatten und die dabei entstehenden beträchtlichen Baggervolumen führen zu nicht auszuschließenden erheblichen Auswirkungen auf die Aspekte Boden und Wasser sowie Natur. Für die Verlegung von Pipelines über die trockenfallenden Wattplatten beim Wattenhoch von Schiermonnikoog und Ameland (Abschnitte 11.2 bzw. 12.2) werden jedoch alternative Verlegetechniken untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass die Auswirkungen davon geringer sind. Diese alternativen Verlegetechniken können möglicherweise auch für die Verlegung von Pipelines auf den trockenfallenden Wattplatten entlang dieser Trasse angewendet werden.

Für die Verlegung von Pipelines entlang dieser Trasse ergeben sich dieselben Fragen wie bei der Verlegung von Kabeln: Die Lage dieser Trasse in Bezug auf (vorübergehend) gesperrte Gebiete ist ein Problem sowohl für die technische Durchführbarkeit als auch für die Genehmigungsfähigkeit von Pipelines entlang dieser Trasse. Hierzu werden weitere Untersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchung besteht aus der Erfassung aller ökologischen Daten, die räumliche und zeitliche Beschränkung für die Verlegetätigkeiten mit sich bringen und für die für eine eventuelle Genehmigung spezifische Anforderungen zu erwarten sind. Anschließend werden der Raumbedarf und die Durchlaufzeiten für die Verlegung einer oder mehrerer Pipelines entlang dieser Trasse den räumlichen und zeitlichen Beschränkungen gegenübergestellt, um festzustellen, ob die Verlegung einer oder mehrerer Pipelines realisierbar ist.

Derzeit liegt nicht genügend Information vor, um festzustellen, ob diese Trasse für die Verlegung von Pipelines technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein kann. Dazu sind weitere Untersuchungen erforderlich. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Pipelinetrasse untersucht wird und ob diese Trasse eine grüne oder rote Bewertung erhält und somit in der Plan-UVS und der IEA untersucht wird.

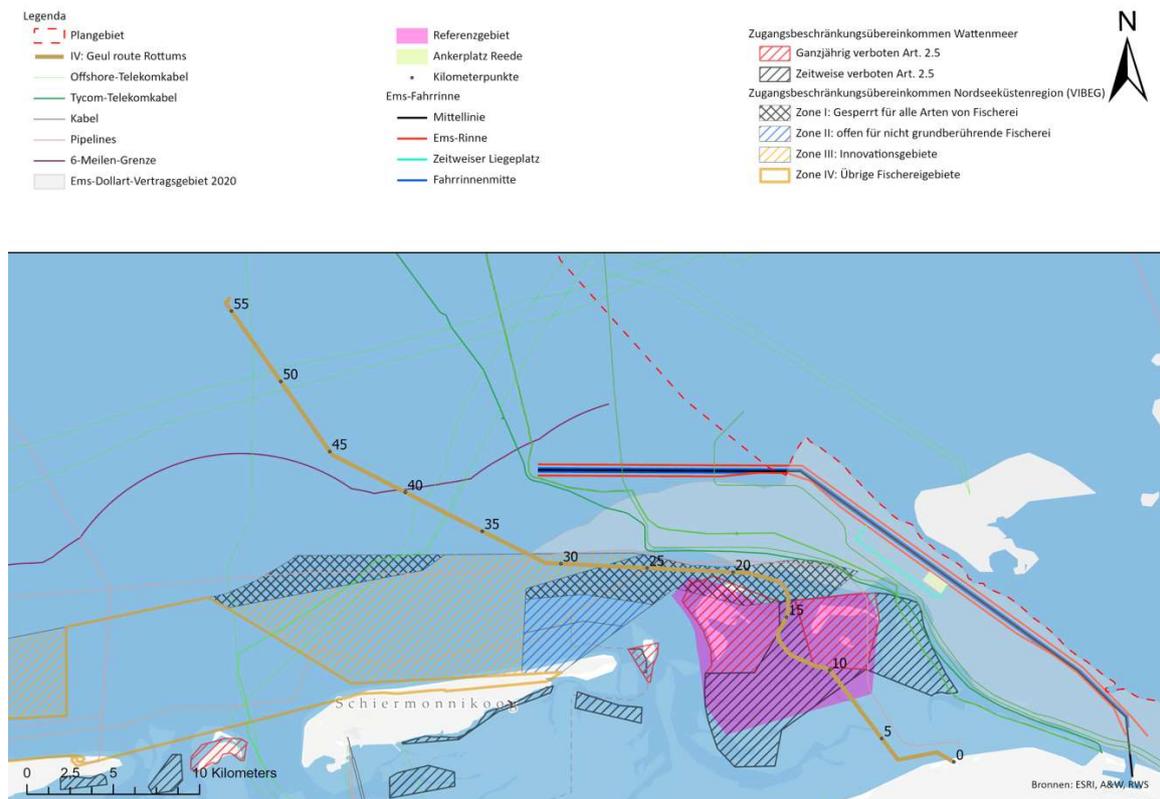
9

IV - GEUL-TRASSE ROTTUMS

9.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die IV - Geul-Trasse Rottums wird sowohl für Pipelines als auch für Kabel in Betracht gezogen. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Uithuizen. Die Trasse führt dann über die trockenfallenden Wattplatten zur Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat. Durch dieses Rinnensystem, das sich im Referenzgebiet und in den Sperrgebieten befindet, führt die Trasse nach Norden und folgt ab etwas nördlich von Rottumeroog und Rottumerplaat der gleichen Route wie die III - Horsborngat-Trasse.

Abbildung 9.1 IV - Geul-Trasse Rottums



9.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die Trasse IV - Geul-Trasse Rottums – von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

Änderungen gegenüber Baseline 0

Der Entwurf dieser Trasse zielt darauf ab, den tiefsten Stellen der Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat im Wattenmeer zu folgen. Im NRD sind die Trassen grob eingezeichnet. In Baseline 1 wurde die Trasse auf Grundlage der jüngsten verfügbaren Untersuchung der Bodenbeschaffenheit zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat örtlich angepasst, um dem Trassenprinzip zu genügen.

Kabel

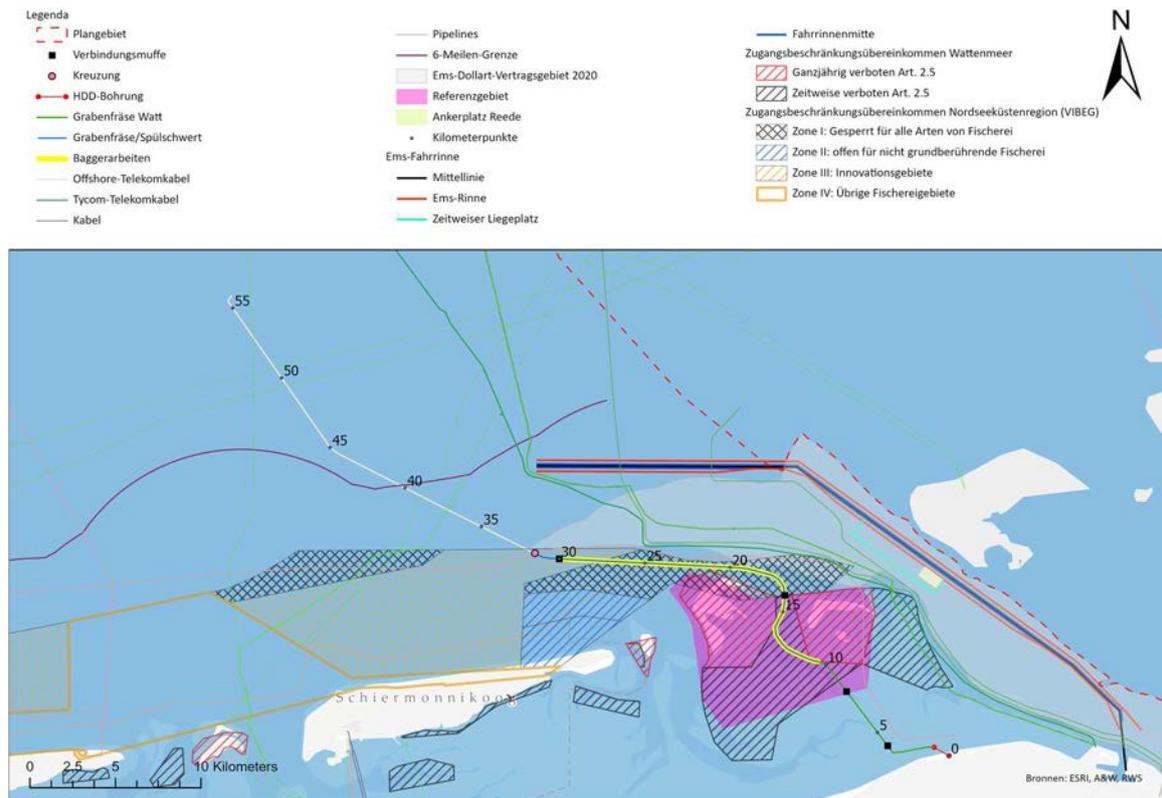
Abbildung 9.2 zeigt eine Karte, in der die IV - Geul-Trasse Rottums und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Uithuizen mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird das Kabel in den flachen Wattplatten mit einer Grabenfräse verlegt. Wenn die Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat eine ausreichende Wassertiefe für Verlegung mit schwimmendem Gerät bietet, wird dieses eingesetzt. Mit Einsatz einer Grabenfräse oder eines Spülschwerts wird das Kabel in die Tiefe gebracht.

Ausgehend von der derzeitigen Dimension der Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat ist für den Zugang der Kabelverlegegeräte kein Ausbaggern erforderlich. Angesichts der morphologischen Dynamik in dem Gebiet haben sich die Dimensionen der Rinne jedoch verändert und es ist anzunehmen, dass zum Zeitpunkt der Durchführung eine Ausbaggerung erforderlich sein könnte.

Das schwimmende Gerät, das zur Verlegung des Kabels eingesetzt wird, wird mit Ankern fortbewegt. Es ist nicht zu umgehen, dass einige dieser Anker in den dauerhaft gesperrten Gebieten angebracht werden müssen. Es ist auch nicht auszuschließen, dass bei der Verlegung des Kabels auf dieser Trasse in einigen Jahren die Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat in den Sperrgebieten liegt. Ab KP 18 verläuft die Trasse gleich wie die III - Horsborngat-Trasse. Eine weitere Beschreibung der Trasse findet sich in Abschnitt 11.2.

Die Nearshore-Kabeltransportfahrzeuge haben eine begrenzte Tragfähigkeit, was bedeutet, dass nur eine begrenzte Menge an Kabel auf einmal transportiert werden kann. Die Kabelstücke werden mit einer Verbindungsmuffe miteinander verbunden.

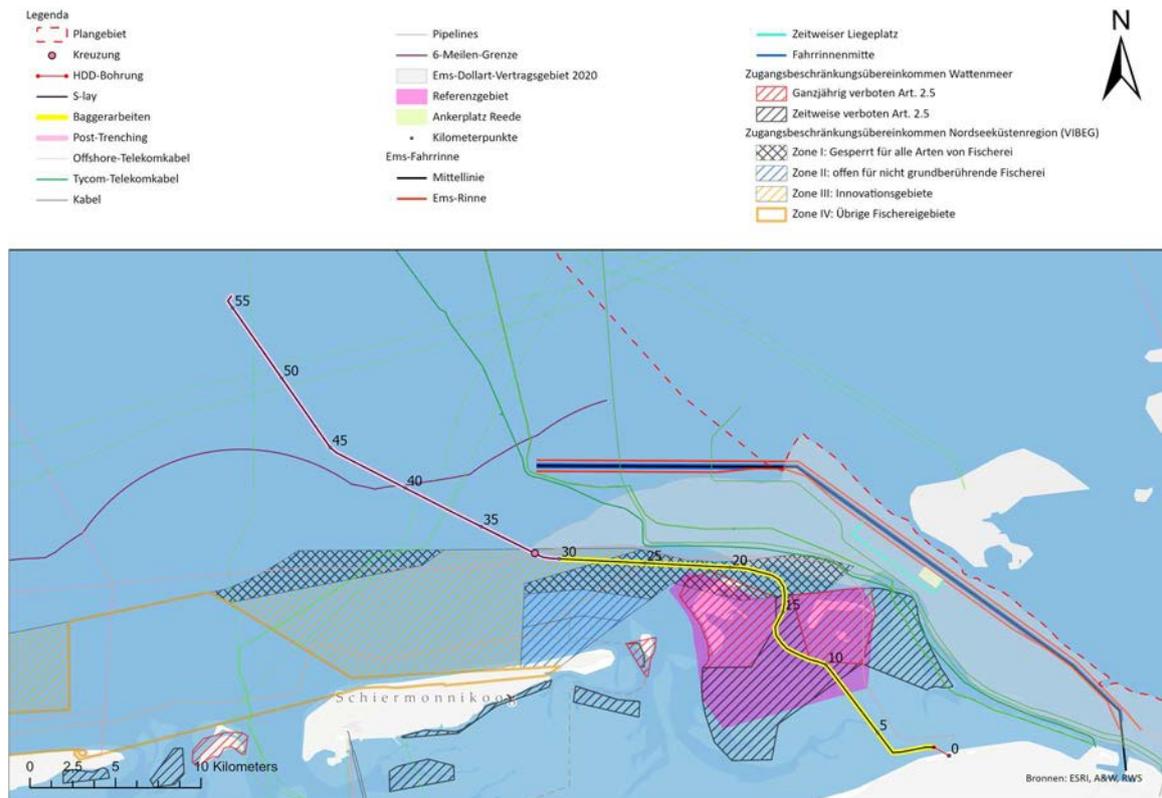
Abbildung 9.2 Trassenentwurf Kabel, IV - Geul-Trasse Rottums



Pipeline

Abbildung 9.3 zeigt eine Karte, in der die IV - Geul-Trasse Rottums und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Uithuizen mit einer HDD-Bohrung. Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Dieses Gerät benötigt eine Wassertiefe von LAT -6 m. Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der erforderlichen Zugangsrinne für das Schiff sind: eine Tiefe von LAT -6 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 18,5 Millionen m³. Dabei ist die Sedimentation noch nicht berücksichtigt. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben.

Abbildung 9.3 Trassenentwurf Pipeline, IV - Geul-Trasse Rottums



9.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die IV - Geul-Trasse Rottums zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Kabel

Die Lage dieser Trasse in Bezug auf (vorübergehend) gesperrte Gebiete ist ein kritischer Punkt, sowohl für die technische Durchführbarkeit als auch für die Genehmigungsfähigkeit für Kabel entlang dieser Trasse. Abbildung 9.1 zeigt die Lage der Trasse im Hinblick auf die (vorübergehend) gesperrten Gebiete. Diese (vorübergehend gesperrten) Gebiete führen zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegetätigkeiten. Diese Gebiete sind nicht nur (zu bestimmten Zeiten) gesperrt, sondern es sind auch Gebiete, in denen sich unter anderem Robben aufhalten und Vögel brüten und auf Nahrungssuche sind. Auch dies führt zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegetätigkeiten.

Um ein klares Bild von diesen Beschränkungen zu bekommen und festzustellen, ob diese Trasse unter Berücksichtigung dieser Beschränkungen technisch realisierbar ist, werden vor der Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchung besteht aus der Erfassung aller ökologischen Daten, die räumliche und zeitliche Beschränkung für die Verlegetätigkeiten mit sich bringen und für die für eine eventuelle Genehmigung spezifische Anforderungen zu erwarten sind. Anschließend werden der Raumbedarf und die Durchlaufzeiten für die Verlegung eines oder mehrerer Kabel entlang dieser Trasse den räumlichen und zeitlichen Beschränkungen gegenübergestellt, um festzustellen, ob die Verlegung eines oder mehrerer Kabel realisierbar ist.

Derzeit liegt nicht genügend Information vor, um festzustellen, ob diese Trasse für die Kabelverlegung technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein kann. Dazu sind weitere Untersuchungen erforderlich. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Kabeltrasse eine grüne oder rote Bewertung erhält und somit in der Plan-UVS und der IEA untersucht wird.

Pipelines

Für die Verlegung von Pipelines über trockenfallende Wattplatten im Wattenmeer ist eine Zufahrtsrinne für ein Rohrlegerschiff geplant (Abschnitt 8.2). Die Durchbaggerung von Wattplatten und die dabei entstehenden beträchtlichen Baggervolumen führen zu nicht auszuschließenden erheblichen Auswirkungen auf die Aspekte Boden und Wasser sowie Natur. Für die Verlegung von Pipelines über die trockenfallenden Wattplatten beim Wattenhoch von Schiermonnikoog und Ameland (Abschnitte 11.2 bzw. 12.2) werden jedoch alternative Verlegetechniken untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass die Auswirkungen davon geringer sind. Diese alternativen Verlegetechniken können möglicherweise auch für die Verlegung von Pipelines auf den trockenfallenden Wattplatten entlang dieser Trasse angewendet werden. Für die Verlegung von Pipelines entlang dieser Trasse ergeben sich dieselben Fragen wie bei der Verlegung von Kabeln: Die Lage dieser Trasse in Bezug auf (vorübergehend) gesperrte Gebiete ist ein Problem sowohl für die technische Durchführbarkeit als auch für die Genehmigungsfähigkeit von Pipelines entlang dieser Trasse. Hierzu wird weitere Untersuchung verrichtet. Diese Untersuchungen bestehen aus der Erfassung aller ökologischen Daten, die räumliche und zeitliche Beschränkung für die Verlegetätigkeiten mit sich bringen und für die für eine eventuelle Genehmigung spezifische Anforderungen zu erwarten sind. Anschließend werden der Raumbedarf und die Durchlaufzeiten für die Verlegung einer oder mehrerer Pipelines entlang dieser Trasse den räumlichen und zeitlichen Beschränkungen gegenübergestellt, um festzustellen, ob die Verlegung einer oder mehrerer Pipelines realisierbar ist.

Derzeit liegt nicht genügend Information vor, um festzustellen, ob diese Trasse für die Kabelverlegung technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein kann. Dazu sind weitere Untersuchungen erforderlich. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Pipelinetrasse eine grüne oder rote Bewertung erhält und somit in der Plan-UVS und der IEA untersucht wird oder nicht.

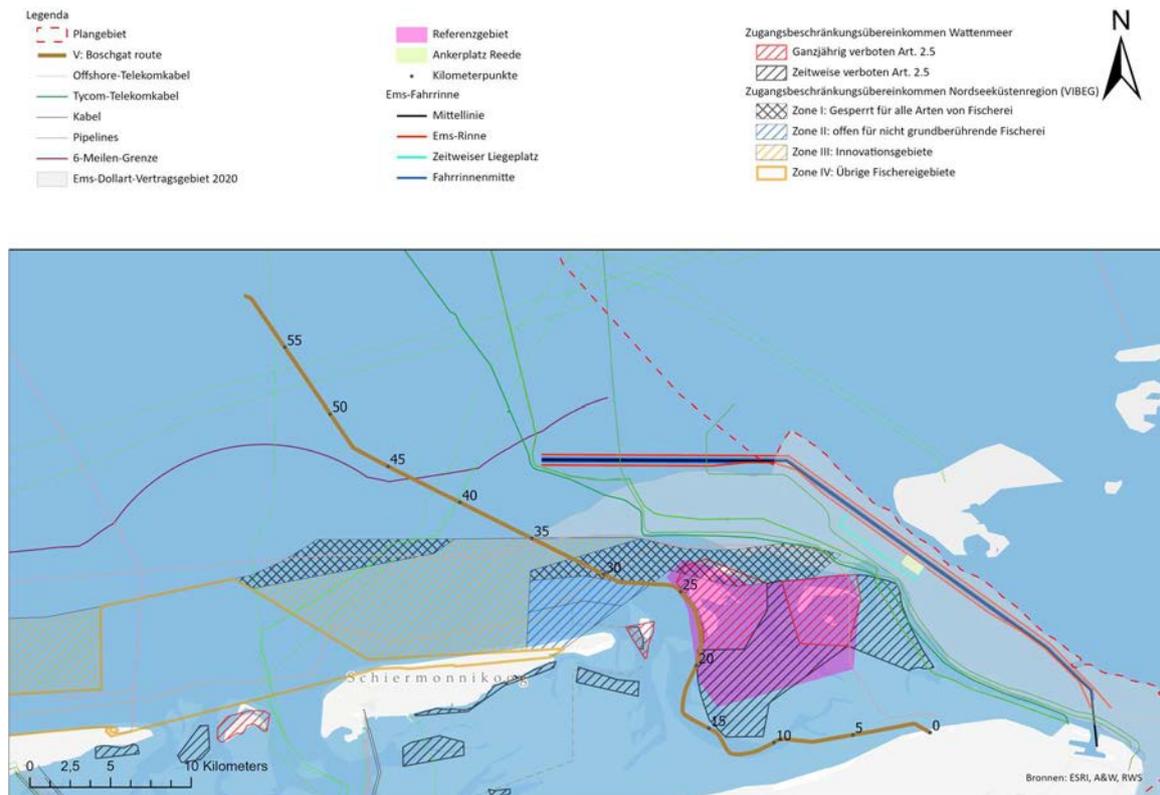
10

V - BOSCHGAT-TRASSE

10.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die V - Boschgat-Trasse wird sowohl für Pipelines als auch für Kabel in Betracht gezogen. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Uithuizen. Die Trasse führt dann über die trockenfallenden Wattplatten Richtung der Rinne Zuidoost Lauwers. Die Trasse folgt den Rinnen Zuidoost Lauwers und Boschgat und führt anschließend über die Westseite des Referenzgebiets nach Norden. Die Trasse kreuzt die NGT-Pipeline und verläuft weiter in nordwestliche Richtung.

Abbildung 10.1 V - Boschgat-Trasse



10.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die V - Boschgat-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

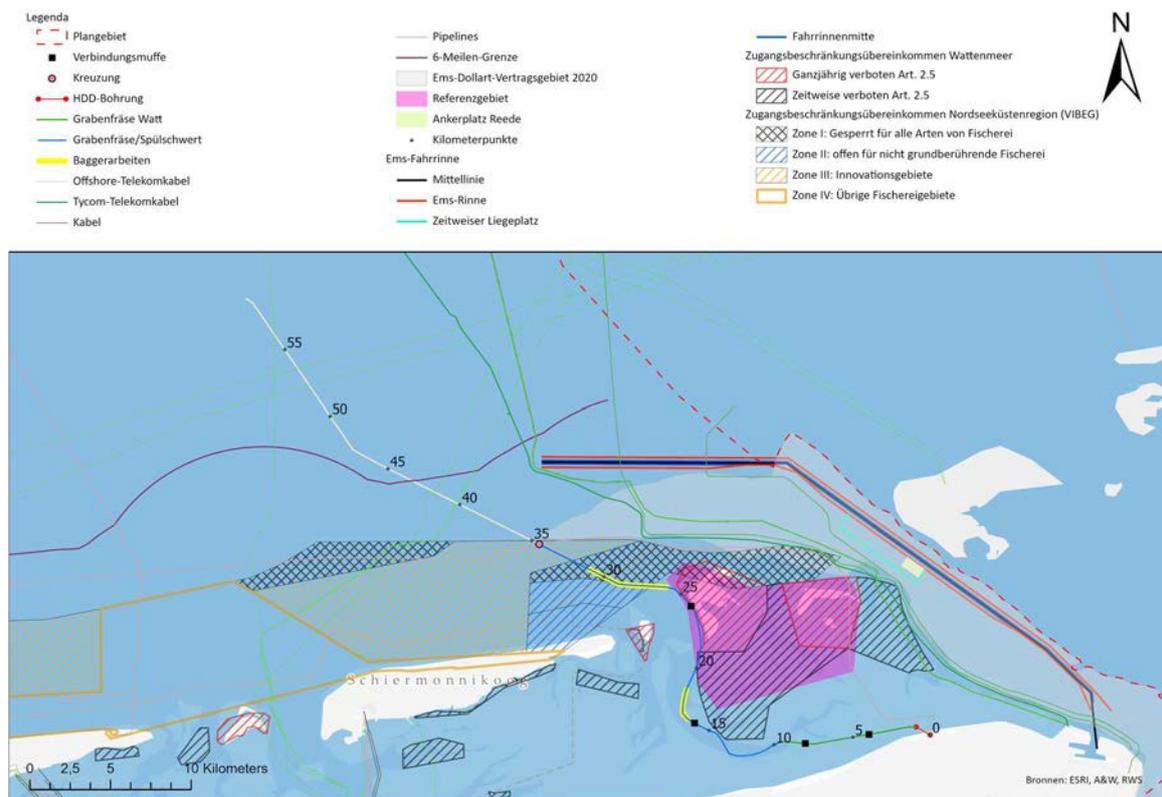
Änderungen gegenüber Baseline 0

Das Trassenprinzip zielt darauf ab, den tiefsten Stellen der Rinne Zuidooost Lauwers zu folgen. Im NRD sind die Trassen sehr grob eingezeichnet. Auf Grundlage der jüngsten verfügbaren Untersuchung der Bodenbeschaffenheit wurde die Trasse örtlich angepasst, um dem Trassenprinzip zu genügen. Außerdem hat für eine Pipelinetrasse zusätzlich berücksichtigt zu werden, dass ein Mindestkurvenradius von 2 km eingehalten wird.

Kabel

Abbildung 10.2 zeigt eine Karte, in der die IV - Geul-Trasse Rottums und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse folgt auf den ersten 3,5 km der gleichen Trasse wie die V - Boschgat-Trasse. Für eine Beschreibung siehe Abschnitt 12.2. Über die flachen Wattplatten wird das Kabel mit einer Grabenfräse verlegt. Wenn die Rinne Zuidooost Lauwers eine ausreichende Wassertiefe für Verlegung mit schwimmendem Gerät bietet, wird dieses eingesetzt. Mit Einsatz einer Grabenfräse oder eines Spülschwerts wird das Kabel in die Tiefe gebracht. Ausgehend von den derzeitigen Dimensionen der Rinnen Zuidooost Lauwers und Boschgat wird mit einer begrenzten Ausbaggerung gerechnet (ca. 2,2 Millionen m³, ausgenommen Sedimentation). Das schwimmende Gerät, das zur Verlegung des Kabels eingesetzt wird, wird mit Ankern fortbewegt. Es ist möglich, dass einige dieser Anker in den dauerhaft gesperrten Gebieten angebracht werden. Ab KP 30 verläuft die Trasse gleich wie die III - Horsborngat-Trasse. Eine weitere Beschreibung der Trasse findet sich in Abschnitt 11.2.

Abbildung 10.2 Trassenentwurf Kabel, V - Boschgat-Trasse



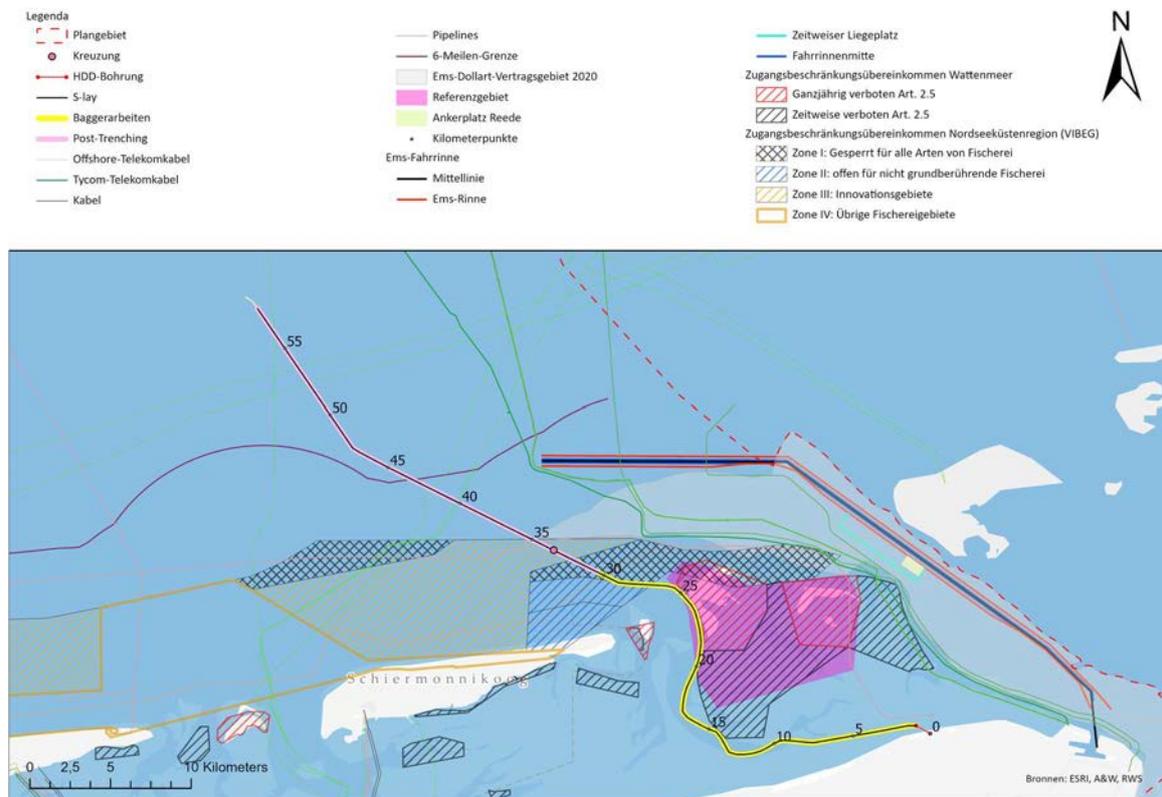
Pipeline

Abbildung 10.3 zeigt eine Karte, in der die V Boschgat-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Uithuizen mit einer HDD-Bohrung. Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Dieses Gerät benötigt eine Wassertiefe von LAT -6 m.

Für den Zugang mit dem Material auf den Wattplatten werden Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 40 m und ein Gefälle von 1:6. Das Gesamtbaggervolumen für die Zufahrtsrinne durch die trockenfallenden Wattplatten beträgt 15 Millionen m³.

Auch die Dimensionen der Rinnen Zuidoost Lauwers und Boschgat sind nicht überall ausreichend für den Zugang mit Material. Die Rinnen werden, wo es erforderlich ist, mit Baggerarbeiten vertieft und verbreitert. Das Volumen beträgt dabei 6 Millionen m³. Der Baggeraufwand für die Verlegung einer Pipeline ist größer als für die Verlegung eines Kabels, da aufgrund des erforderlichen Kurvenradius einer Pipeline nicht überall im Verlauf der Trasse der tiefste Teil der Rinne genutzt werden kann. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben.

Abbildung 10.3 Trassenentwurf Pipeline, V - Boschgat-Trasse



10.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die V - Boschgat-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Kabel

Die vorübergehend gesperrten Gebiete führen zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegearbeiten. Diese Gebiete sind nicht nur (zu bestimmten Zeiten) gesperrt, sondern es sind auch Gebiete, in denen sich unter anderem Robben aufhalten und Vögel brüten und auf Nahrungssuche sind. Auch dies führt zu Beschränkungen bei der Durchführung von Verlegetätigkeiten. Um ein klares Bild von diesen Beschränkungen zu bekommen und festzustellen, ob diese Trasse unter Berücksichtigung dieser Beschränkungen technisch realisierbar ist, werden vor der Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt.

Diese Untersuchung besteht aus der Erfassung aller ökologischen Daten, die räumliche und zeitliche Beschränkung für die Verlegetätigkeiten mit sich bringen und für die für eine eventuelle Genehmigung spezifische Anforderungen zu erwarten sind. Anschließend werden der Raumbedarf und die Durchlaufzeiten für die Verlegung eines oder mehrerer Kabel entlang dieser Trasse den räumlichen und zeitlichen Beschränkungen gegenübergestellt, um festzustellen, ob die Verlegung eines oder mehrerer Kabel realisierbar ist.

Derzeit liegt nicht genügend Information vor, um festzustellen, ob diese Trasse für die Kabelverlegung technisch realisierbar und genehmigungsfähig sein kann. Dazu sind weitere Untersuchungen erforderlich. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Kabeltrasse eine grüne oder rote Bewertung erhält und somit in der Plan-UVS und der IEA untersucht wird.

Pipelines

Die Verlegung von Pipelines entlang der V - Boschgat-Trasse verursacht nicht auszuschließende erhebliche Auswirkungen auf die Aspekte Boden und Wasser sowie Natur. Dies gilt insbesondere für die Baggerarbeiten auf Höhe des Referenzgebiets im Boschgat und die Durchquerung der trockenfallenden Platen. Die Wattplatten sind Teil des Habitatrictliniengebiets innerhalb des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer und ist als Habitattyp 'Trockenfallende Schlick- und Sandplatten' klassifiziert. Im Folgenden eine Zusammenfassung der zu erwarteten Auswirkungen:

- Die Baggerarbeiten auf Höhe des Referenzgebiets verursachen eine Trübungsfahne. Das erforderliche Baggervolumen beträgt 6 Millionen m³. Das ist mehr als das Baggervolumen, das für die Verlegung von Kabeln entlang der gleichen Trasse veranschlagt wurde ([NOZ TNW Phase 1](#)). Die Trübungseffekte und die Auswirkungen auf die Natur haben dazu geführt, dass die Trasse zwischen UVS Phase 1 und Phase 2 aufgegeben wurde. Diese Argumentation wird bei dieser Studie zugrunde gelegt.
- Darüber hinaus werden Arten, die das Gebiet nutzen, wie Vögel und Robben, gestört. Die Oberfläche und die Qualität des Habitattyps 'Trockenfallende Schlick- und Sandplatten' (H1140) nimmt aufgrund der Gesamtheit der Störfaktoren ab, sodass die Erhaltungsziele (Erhaltung der Oberfläche und Verbesserung der Qualität) nicht erreicht werden.

Da erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, sollte eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist:

- A - Für die Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse gibt es offenbar Alternativen und
- C- eine Kompensation ist nicht möglich.

Bei den Anforderungen A und C erfüllt die Trasse für die Verlegung von Pipelines nicht die ADC-Kriterien und gilt daher als nicht genehmigungsfähig. Eine ausführliche Erläuterung der Gründe für die Trichterung von Trassen finden Sie in Anhang II.

Aufgrund der nicht auszuschließenden erheblichen negativen Auswirkungen des Baus von Pipelines wurde diese Trasse als nicht genehmigungsfähig eingestuft. Es wurden Optimierungen zur Abschwächung der Auswirkungen untersucht, die jedoch nicht zu einer Verringerung der Tragweite der Auswirkungen führen. Die Trasse wird daher innerhalb von PAWOZ nicht weiter untersucht.

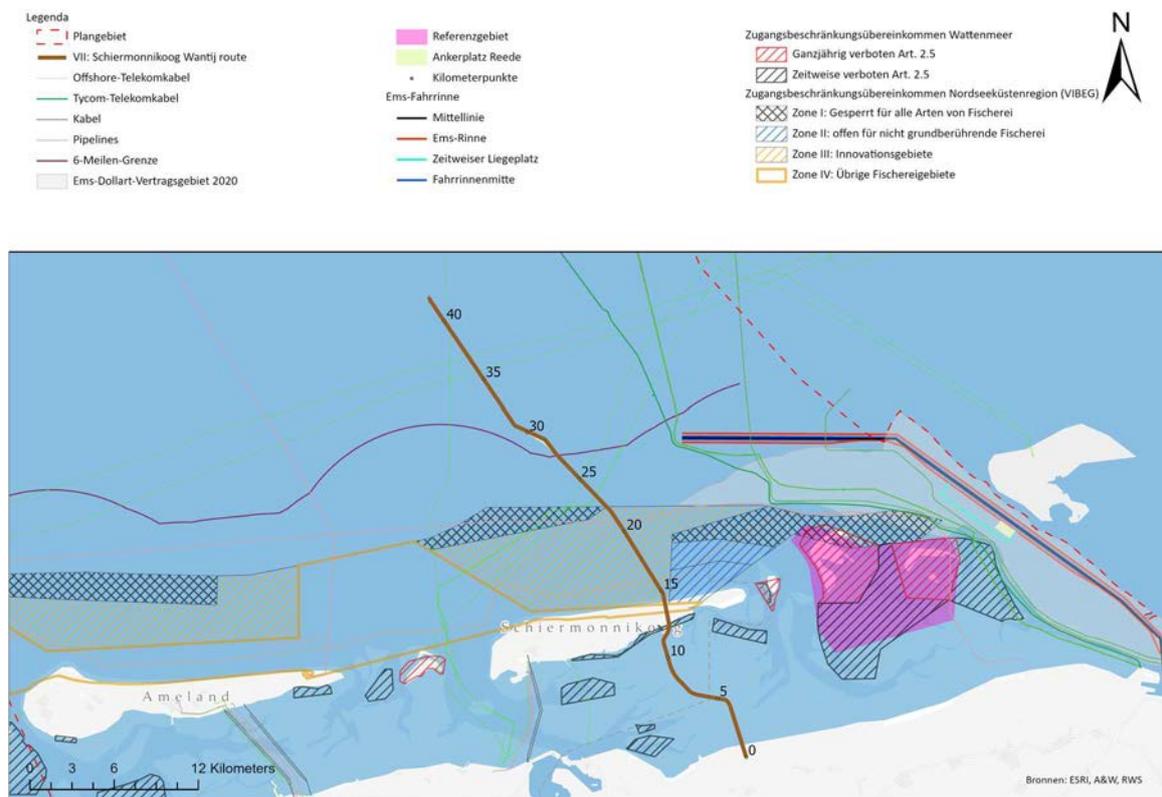
11

VII - SCHIERMONNIKOOG WANTIJ-TRASSE

11.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse - wird sowohl für Pipelines als auch für Kabel in Betracht gezogen. Ausgangspunkt dieser Trasse ist eine Führung über die flachen trockenfallenden Wattplatten zwischen Groningen und Schiermonnikoog. Die Trasse durchquert den Seedeich in Groningen auf Höhe von Kloosterburen und führt anschließend entlang dem Wattenhoch Richtung Schiermonnikoog. Die Trasse führt dann unter Schiermonnikoog hindurch und weiter nach Norden durch das Küstengebiet der Nordsee. Die Trasse kreuzt die NGT-Pipeline etwa 6 km vor der Küste von Schiermonnikoog.

Abbildung 11.1 VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse



11.2 Baseline 1

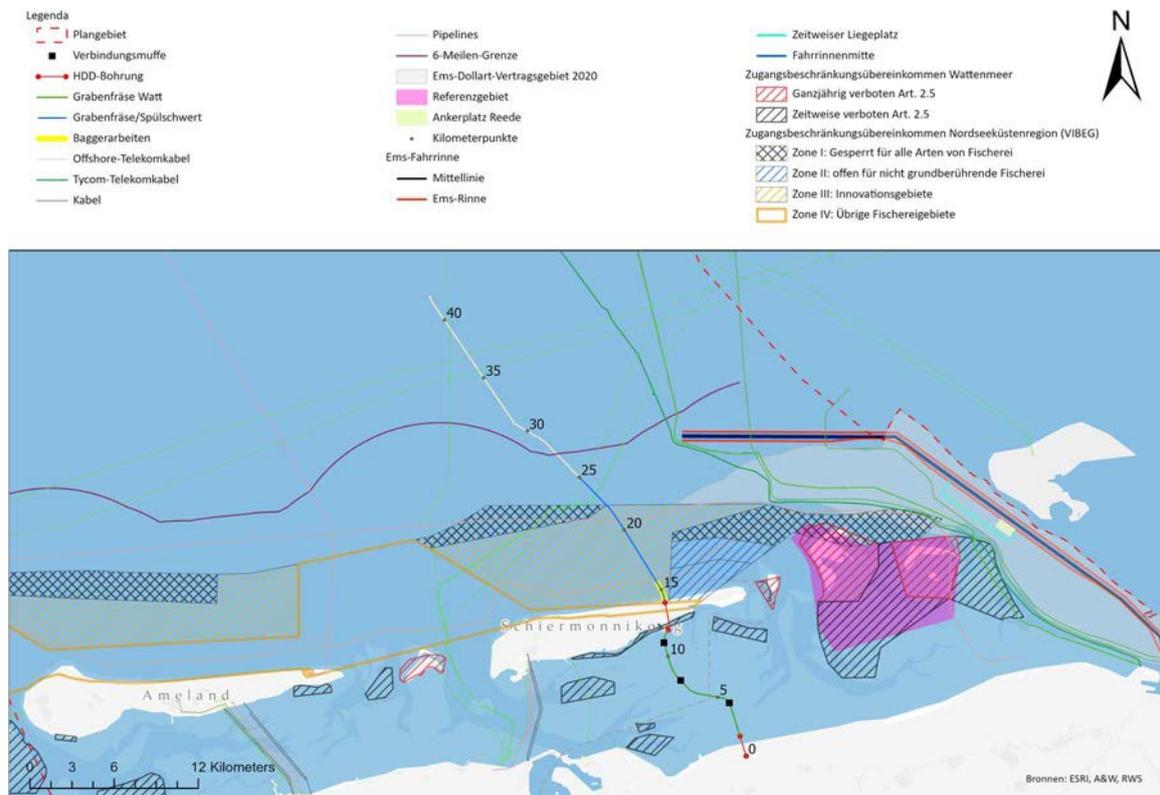
Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet (siehe Anhänge II bzw. III). In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

Kabel

Abbildung 11.2 zeigt eine Karte, in der die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Seedeich auf Höhe von Kloosterburen mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird das Kabel in den flachen Wattplatten mit einer Grabenfräse verlegt. Mit einer HDD-Bohrung unter Schiermonnikoog hindurch wird die Insel passiert. Auf Schiermonnikoog finden keine Grabungsarbeiten statt. Das vorübergehend gesperrte Gebiet an der Südseite von Schiermonnikoog, die Salzwiesen und die embryonalen Dünen werden ebenfalls mit dieser HDD-Bohrung durchquert.

Nördlich von Schiermonnikoog wird auf eine Kabelverlegung mit schwimmendem Gerät übergegangen. Wegen der Sandbänke nördlich von Schiermonnikoog ist die Wassertiefe für den Zugang mit diesem Material nicht ausreichend. Es sind daher Baggerarbeiten vorgesehen, um eine ausreichende Tiefe für das Material zu schaffen. Nördlich von Schiermonnikoog wird das Kabel unter Einsatz einer Grabenfräse oder eines Spülschwerts in die Tiefe gebracht.

Abbildung 11.2 Trassenentwurf Kabel, VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse



Pipeline

Für die Verlegung einer Pipeline auf dieser Trasse kommen mehrere weitere Verlegetechniken in Frage: offene Grabenbauweise, Serien-HDD-Bohrungen und Bohrtunnel. Der Einsatz dieser Techniken bei dieser Trasse wird im Folgenden kurz erläutert

Pipeline in einem Graben

Die Trasse durchquert den Seedeich auf Höhe von Kloosterburen mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird ein Graben ausgehoben, durch den die Pipeline gezogen werden kann. Mit einer HDD-Bohrung unter Schiermonnikoog hindurch wird die Insel passiert. Auf Schiermonnikoog finden keine Grabungsarbeiten statt. Für die Verlegung der Pipeline in dem flachen Gebiet nördlich von Schiermonnikoog kann eine HDD-Bohrung vom Strand aus durchgeführt werden.

Eine Alternative zur Verlegung dieses Pipelineabschnitts ist ein ausgebaggerter (oder anderweitig angelegter) offener Graben in der Brandungszone mit einem Kofferdamm, um die Pipeline (die von einem Schiff auf See Richtung Land gezogen wird) auf die gewünschte Tiefe zu bringen.

Serien-HDD-Bohrungen

Die Trasse durchquert den Seedeich auf Höhe von Klosterburen mit einer HDD-Bohrung. Das Wattenhoch zwischen Groningen und Schiermonnikoog kann mit einer Serie von HDD-Bohrungen durchquert werden. Es wird davon ausgegangen, dass sechs bis zehn HDD-Bohrungen erforderlich sind, um das Wattenhoch zu durchqueren. Die technische Durchführbarkeit dieser Bautechnik ist noch nicht geklärt. Dies wird zwischen Baseline 1 und Baseline 2 noch genauer ausgearbeitet. Zur Verlegung vom Strand von Schiermonnikoog in Richtung Norden steht eine Beschreibung im obigen Absatz.

Bohrtunnel

Als dritte Möglichkeit kann ein Bohrtunnel in Betracht gezogen werden. Von der Binnenseite des Seedeichs verläuft dieser unter dem Wattenhoch und Schiermonnikoog hindurch, über eine Strecke von etwa 12 km bis zum östlichen Teil des Noorderstrand auf Schiermonnikoog. Zur Verlegung vom Strand von Schiermonnikoog in Richtung Norden steht eine Beschreibung im obigen Absatz. Auch für diese Bauweise ist noch nicht geklärt, ob sie technisch realisierbar ist. Auch dies wird zwischen Baseline 1 und Baseline 2 weiter ausgearbeitet.

Abbildung 11.3 Trassenentwurf Pipeline, Pipeline in Graben, VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse

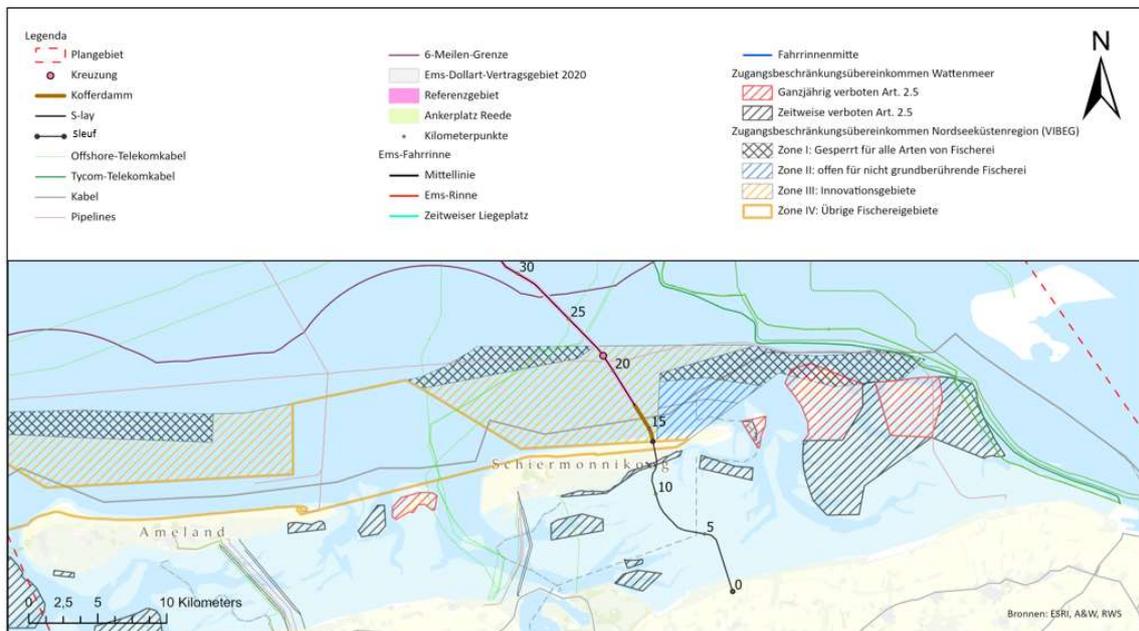
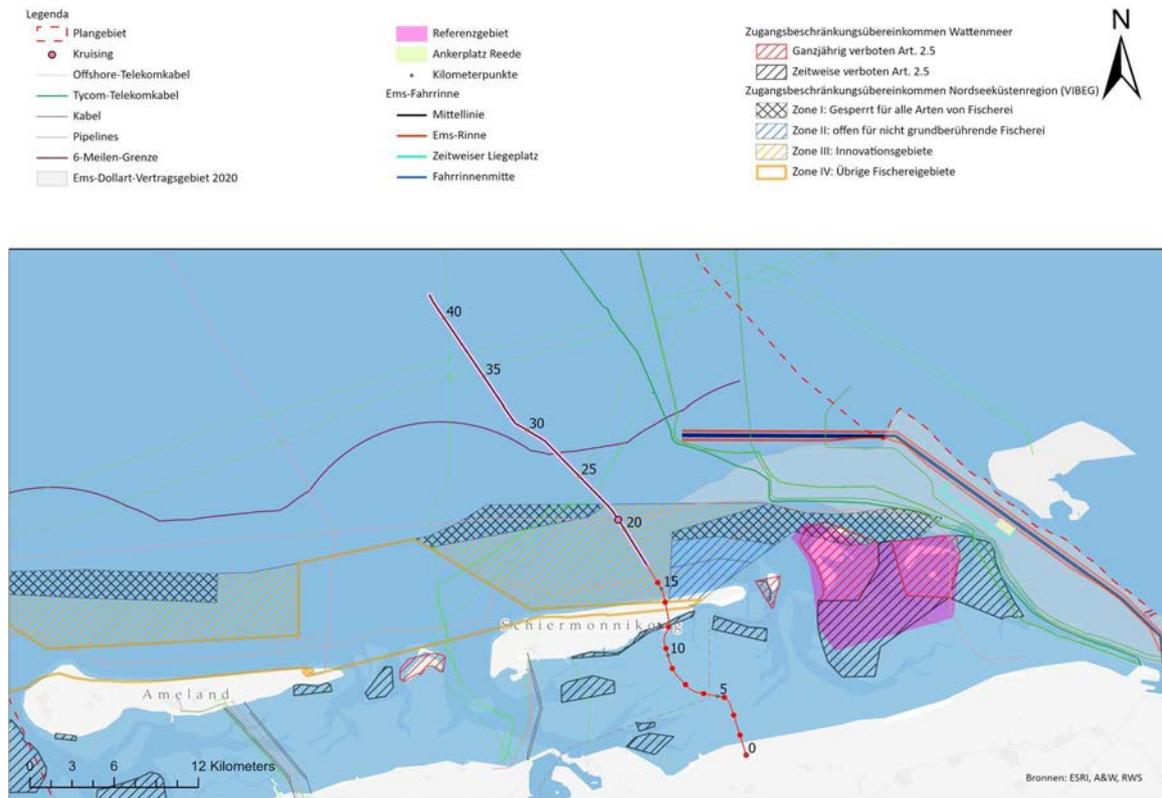


Abbildung 11.4 Trassenentwurf Pipeline, Serien-HDD-Bohrungen, VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Die roten Punkte, die die Lage der Ein- und Austrittspunkte der Bohrungen angeben, sind indikativ



11.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Auf Grundlage der verfügbaren Daten, der zu erwartenden ökologischen und morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit der Verlegung von Kabeln und Pipelines gibt es keinen Grund, diese Trasse vor der Plan-UVS und der IEA zu trichtern. Deshalb wird diese Trasse für sowohl Kabel als auch Pipelines in Baseline 2 aufgenommen.

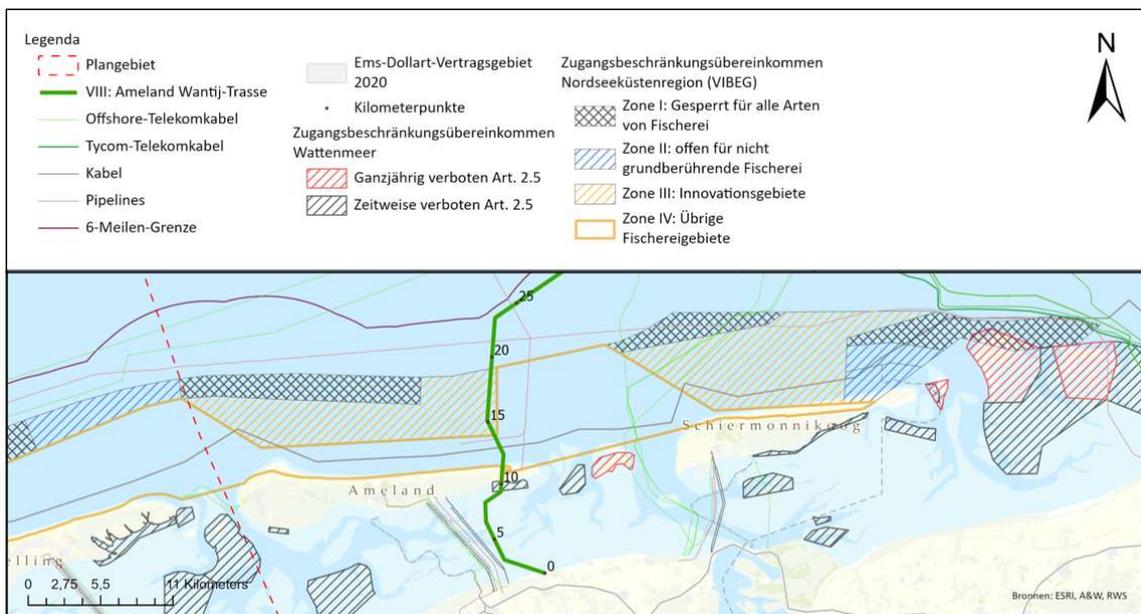
12

VIII - AMELAND WANTIJ-TRASSE

12.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die VIII - Ameland Wantij-Trasse ist die westlichste Trasse und sie wird nur für Pipelines in Betracht gezogen¹. Ausgangspunkt dieser Trasse ist eine Führung über die flachen trockenfallenden Wattplatten zwischen Friesland und Ameland. Die Trasse durchquert den Seedeich auf Höhe von Ternaard und folgt anschließend dem Wattenhoch in Richtung Ameland. Die Trasse durchquert dann Ameland in der Nähe der NAM-Station [Nederlandse Aardolie Maatschappij, Niederländische Erdölgesellschaft] und führt nach Norden durch das Küstengebiet der Nordsee. Die Trasse kreuzt die NAM-Pipeline² und verläuft über eine Länge von 3 km parallel zur NAM-Pipeline. Die Trasse kreuzt die NGT-Pipeline etwa 10 km vor der Küste von Ameland.

Abbildung 12.1 VIII - Ameland Wantij-Trasse



12.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die VIII - Ameland Wantij-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. Im nächsten Abschnitt wird der Baseline 1-Trassenentwurf für eine Pipeline erläutert.

¹ Im NRD wird erläutert, warum die VIII - Ameland Wantij-Trasse nur für Pipelines und nicht für Kabel in Betracht gezogen wird.

² NGT-Abzweigplattform AM Oost 2 - AWG 1

Pipeline

Abbildung 12.2 zeigt eine Karte, in der die VIII - Ameland Wantij-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die VIII - Ameland Wantij-Trasse ist vergleichbar mit der VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Beide Trassen kreuzen ein Wattenhoch und führen unter einer Watteninsel hindurch. Das bedeutet, dass für diese Trasse die Verlegetechniken noch nicht feststehen und die gleichen Verlegetechniken wie für VII - Schiermonnikoog in Betracht gezogen werden (siehe Abschnitt 14.2). Diese Trasse ist jedoch kürzer als die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Die Distanz vom Festland bis zum Strand von Ameland beträgt etwa 10 km. Zudem wird nördlich des Strands von Ameland bei KP 13,5 eine 10-Zoll-NAM-Pipeline in 7 m Wassertiefe gekreuzt.

Abbildung 12.2 Trassenentwurf Pipeline, Serien-HDD-Bohrungen, VIII - Ameland Wantij-Trasse Die roten Punkte, die die Lage der Ein- und Austrittspunkte der Bohrungen angeben, sind indikativ

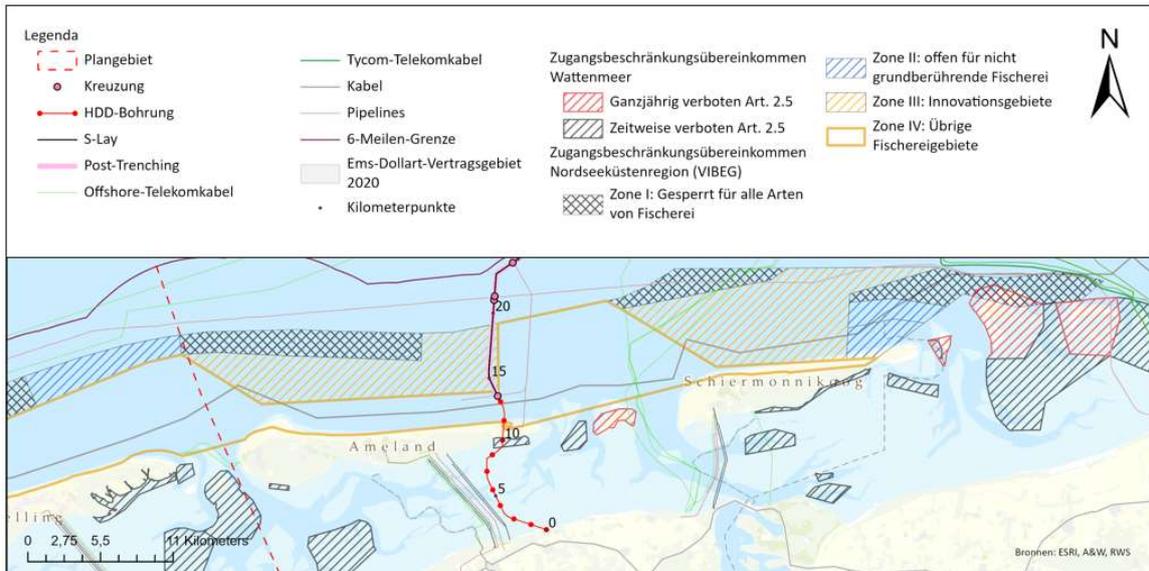
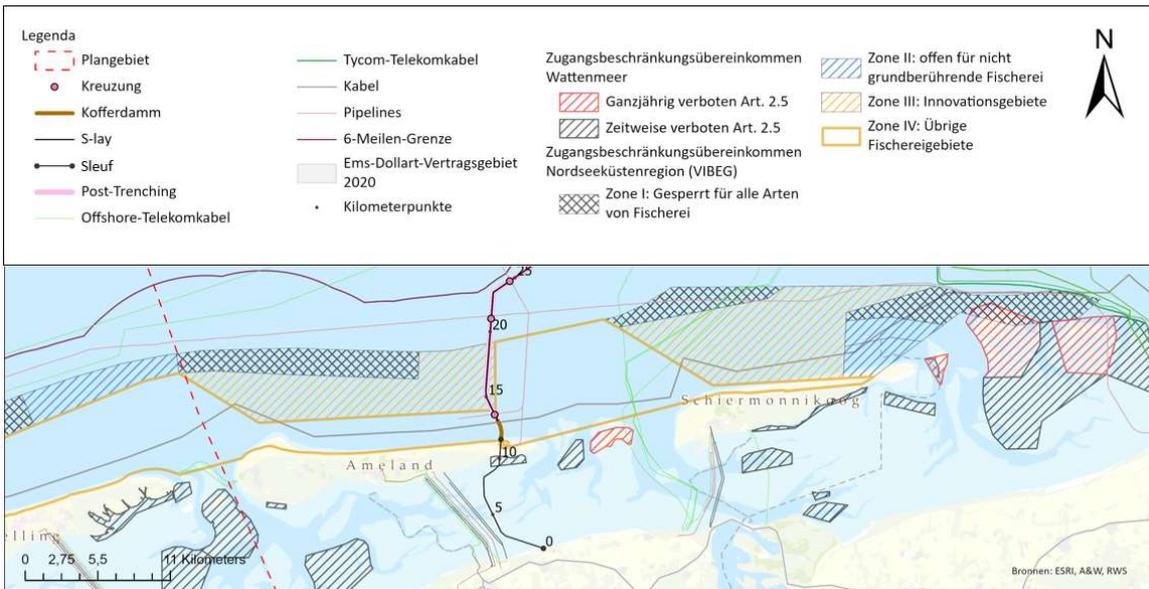


Abbildung 12.3 Trassenentwurf Pipeline in Graben, VIII - Ameland Wantij-Trasse



12.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die VIII - Ameland Wantij-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Auf Grundlage der verfügbaren Daten, der zu erwartenden ökologischen und morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit der Verlegung von Pipelines gibt es keinen Grund, diese Trasse vor der Plan-UVS und der IEA zu trichtern. Deshalb wird diese Trasse auch für Pipelines in Baseline 2 aufgenommen.

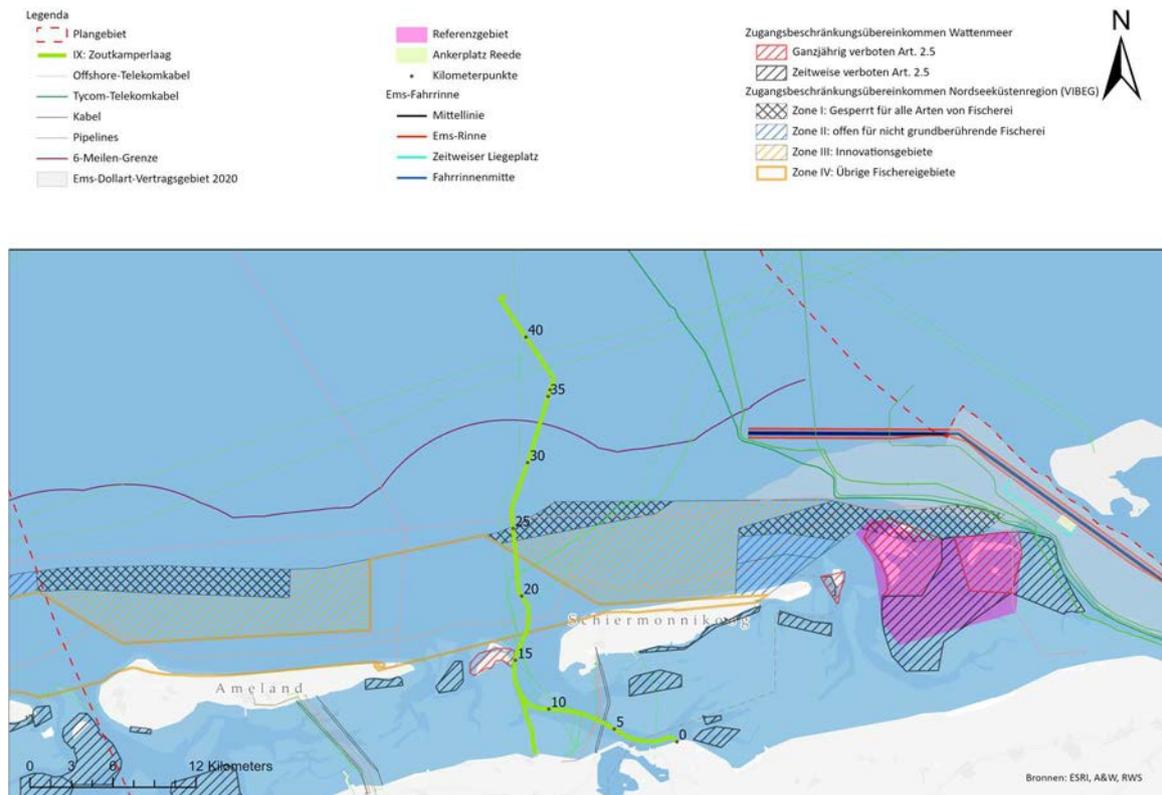
13

IX - ZOUTKAMPERLAAG-TRASSE

13.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die IX - Zoutkamperlaag-Trasse wird nur für Pipelines in Betracht gezogen¹. Die Trasse durchquert den Seedeich östlich des Lauwersmeer. Über die Zoutkamperlaag führt die Trasse zwischen Het Rif und Schiermonnikoog und westlich der Plaatgat-Gründe in Richtung Norden zur Nordsee, wo die NGT-Pipeline gekreuzt wird. Eine Variante für diese Trasse ist eine Querung des Seedeichs westlich des Lauwersmeer, wodurch die Trasse durch die Zoutkamperlaag verkürzt wird.

Abbildung 13.1 IX - Zoutkamperlaag-Trasse



¹ Im NRD wird erläutert, warum die VIII - Ameland Wantij-Trasse nur für Pipelines und nicht für Kabel in Betracht gezogen wird.

13.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die IX - Zoutkamperlaag-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet. Im nächsten Abschnitt wird der Baseline 1-Trassenentwurf für eine Pipeline erläutert.

Änderungen gegenüber Baseline 0

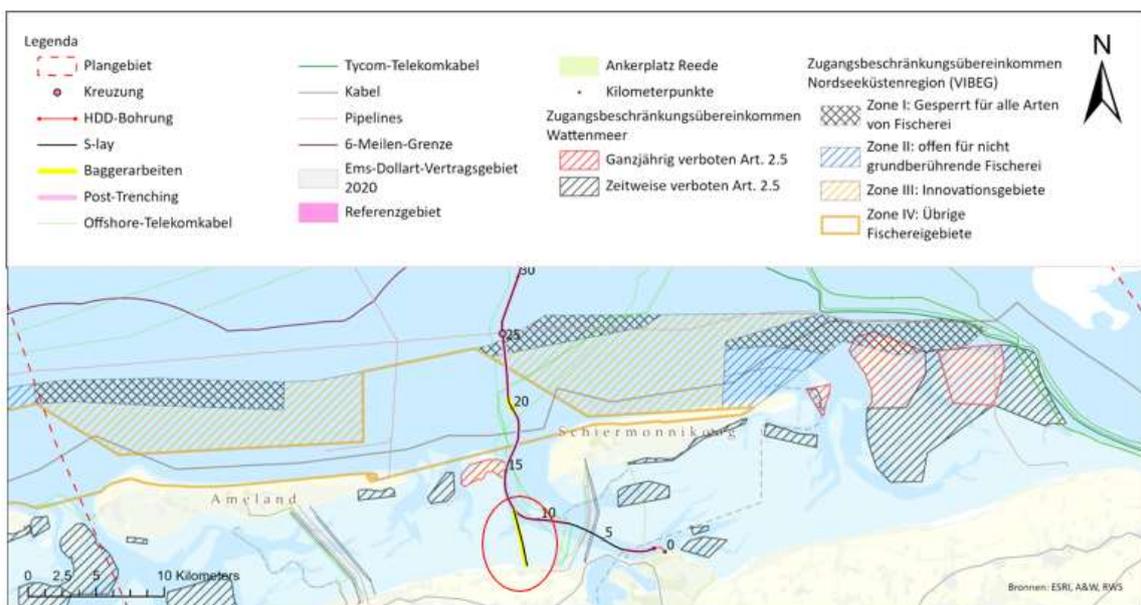
Diese Trasse folgt dem tiefsten Teil der Zoutkamperlaag (Trassenprinzip) Im NRD sind die Trassen grob eingezeichnet. Auf Grundlage der jüngsten öffentlich verfügbaren Untersuchung der Bodenbeschaffenheit wurde die Trasse durch die Zoutkamperlaag örtlich angepasst, um dem Trassenprinzip zu genügen (dem tiefsten Teil der Rinne zu folgen). Außerdem hat für eine Pipelinetrasse zusätzlich berücksichtigt zu werden, dass ein Mindestkurvenradius von 2 km eingehalten wird. Die Trasse wurde dementsprechend angepasst.

Pipeline

Abbildung 13.2 zeigt eine Karte, in der die IX - Zoutkamperlaag-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Seedeich östlich oder westlich des Lauwersmeer mit einer HDD-Bohrung. Für den Rest der Trasse ist die 'S-Lay-Technik' vorgesehen. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Dieses Gerät benötigt eine Wassertiefe von LAT -7 m. Für den Zugang mit dem Material auf den Wattplatten werden Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 40 m und ein Gefälle von 1:6. Das Gesamtbaggervolumen für die Zufahrtssrinne durch die trockenfallenden Wattplatten beträgt 2 Millionen m³

Auch die Dimensionen der Zoutkamperlaag sind nicht überall ausreichend für den Zugang mit dem Material. Die Rinnen werden, wo es erforderlich ist, mit Baggerarbeiten vertieft und verbreitert. Das Volumen beträgt dabei 2 Millionen m³. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben.

Abbildung 13.2 Trassenentwurf Pipeline, IX - Zoutkamperlaag-Trasse



13.3 Baseline 2

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurde die IX - Zoutkamperlaag-Trasse zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

Auf Grundlage der verfügbaren Daten, der zu erwartenden ökologischen und morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit der Verlegung von Pipelines gibt es keinen Grund, diese Trasse vor der Plan-UVS und der IEA zu trichtern. Deshalb wird diese Trasse auch für Pipelines in Baseline 2 aufgenommen.

14

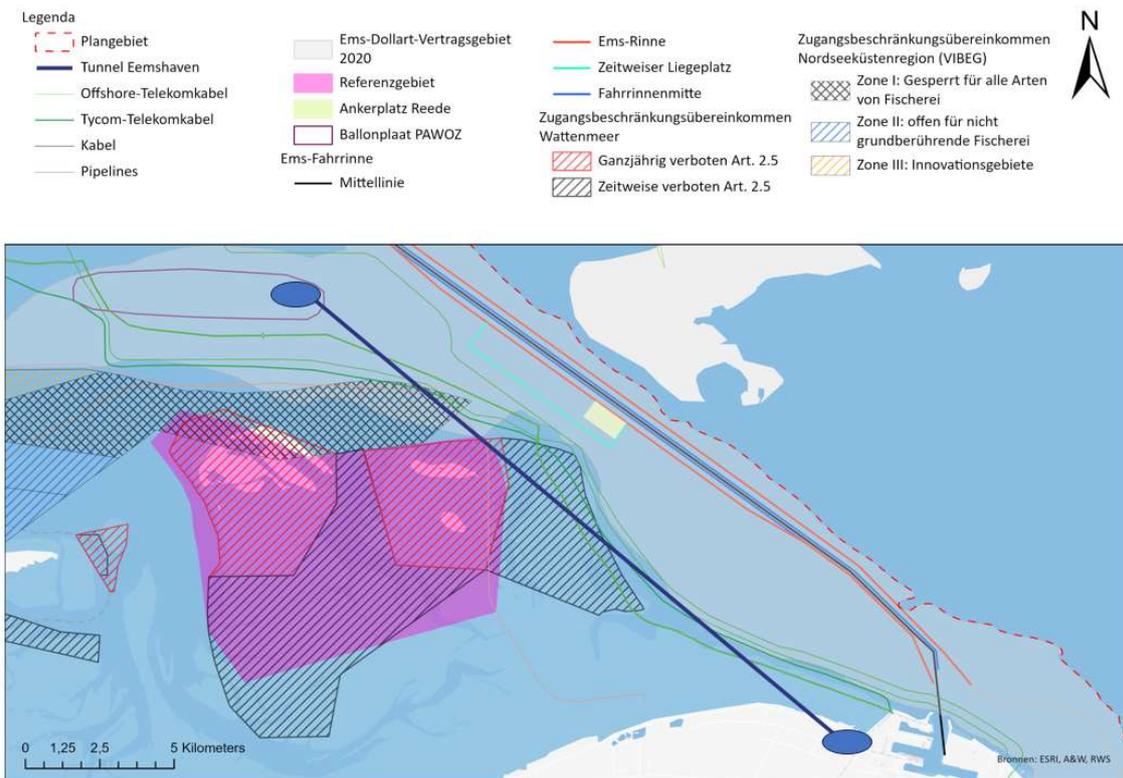
X - TUNNEL-TRASSE

14.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die X - Tunnel-Trasse hat eine Länge von ca. 27 km. Der Startpunkt bzw. der Eintrittspunkt (von den Offshore-Windparks aus gesehen) ist die Ballonplaat nördlich der Rottumerplaat. Der Anlandepunkt ist in unmittelbarer Nähe von Eemshaven geplant.

Der Eintrittspunkt in die Nordsee liegt im Ems-Dollart-Vertragsgebiet etwa 12 km westlich von Borkum auf der Ballonplaat. Von hier aus in Richtung Westen werden die Kabel und Pipelines über den Meeresboden der II - Oude Westereems-Trasse folgen. Der Eintrittspunkt Nordsee und die Anlandepunkt im Eemshaven müssen während der Lebensdauer des Tunnels für die Überwachung und Wartung sowie für die Verlegung zusätzlicher Kabel und Pipelines zugänglich sein. Darüber hinaus werden der Eintrittspunkt und der Anlandepunkt des Tunnels für die Instandhaltung und Wartung des Tunnels, der Anlagen und der Kabel/Rohrleitungen im Tunnel genutzt. Diese müssen daher während der Lebensdauer des Tunnels zugänglich und erreichbar sein. Die X - Tunneltrasse verläuft in gerader Linie zum Eemshaven. Der Tunnel verläuft tief (ca. 35 m unter NAP) unter dem Referenzgebiet, dem Natura 2000-Gebiet Wattenmeer und der Nordseeküstenzone, den bestehenden Kabeln und Pipelines und Rottumeroog hindurch. Nahe des Eemshaven tritt der Tunnel an Land. Von dort aus führt die Trasse zu den Anschlusspunkten an das Hochspannungsnetz und das Wasserstoffnetz Niederlande.

X - Tunnel-Trasse



14.2 Baseline 1

Grundlage für die Baseline 1 ist die Entwurfsskizze des Tunnels. Für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit sind vor allem der Eintrittspunkt Nordsee und der Anlandepunkt im Eemshaven von Interesse. Diese werden in den nächsten beiden Abschnitten behandelt.

Eintrittspunkt Nordsee

Auf Grundlage der Vorgaben für die Bestimmung des Tunneleintrittspunkts auf See (Abschnitt 3.4) erwies sich die Ballonplaat als die einzige geeignete Stelle für den Eintrittspunkt Nordsee. Unter Zugrundelegung der kürzesten Distanz zwischen dem Eemshaven und den möglichen Eintrittspunkten wurde vorläufig der in Abbildung 14.1 gekennzeichnete Punkt bestimmt. Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 werden Folgeuntersuchungen durchgeführt (u.a. zur technischen Durchführbarkeit und zur Morphologie). Aufgrund der Ergebnisse dieser Studien kann sich die Position des Eintrittspunktes auf der Ballonplaat noch ändern.

Anlandepunkt Eemshaven

Für den Anlandepunkt des Tunnels beim Eemshaven wurde noch kein Ort bestimmt. Der in der Entwurfsskizze (ES) eingetragene Ort ist nicht definitiv festgelegt. Um einen oder mehrere potenziell geeignete Eintrittspunkte zu bestimmen, wird zwischen Baseline 1 und Baseline 2 eine zusätzliche Studie durchgeführt. In dieser Studie werden folgende Punkte behandelt:

- 1 Ermittlung der technischen und sonstigen Voraussetzungen für die Stelle.
- 2 Flächenanalyse.
- 3 Abstimmung potenzieller Stellen mit TenneT, Gasunie und anderen Parteien in der Umgebung.
- 4 Bestimmung möglicher Positionen.
- 5 weitere Untersuchung der Auswirkungen.

14.3 Baseline 2

Der Entwurf des Tunnels wird genauer ausgearbeitet. Es muss zunächst eine Reihe von kritischen Punkten geklärt werden, bevor beurteilt werden kann, ob ein Tunnel für Kabel und Pipelines technisch realisierbar und genehmigungsfähig ist. Die Planung des Tunnels und die Studien zur Durchführbarkeit konzentrieren sich auf die Konstruktion des Bauwerks, aber auch auf die Verlegung und den Betrieb. Darüber hinaus wird die Methode der Verlegung von Kabeln und Pipelines und die Auswirkungen des Vorhandenseins von Kabeln und Pipelines in einem Tunnel untersucht. Die Länge des Tunnels in Verbindung mit der großen Energiemenge, die durch den Tunnel transportiert werden soll, wirft technische Problemstellungen auf, für die eine Lösung gefunden werden muss, die die Durchführbarkeit gewährleistet. Die Ergebnisse der weiteren Ausarbeitung der X - Tunnel-Trasse werden in Baseline 2 (Teil 2 des NRD) dokumentiert.

15

XI - DEICHVARIANTE-B-TRASSE

15.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die XI - Deichvariante B-Trasse ist eine Variante der Landtrasse zwischen Kloosterburen und Eemshaven (siehe Kapitel 16). Die Trasse durchquert weniger landwirtschaftliche genutzte Flächen und verläuft parallel zum Seedeich (sowohl an der Innen- als auch Außenseite), zwischen Hornhuizen und Valom, in Richtung Eemshaven. Die Trasse wurde während der NRD-Phase als Alternative zur der Landtrasse vorgeschlagen, die über Agrarflächen führt.

Abbildung 15.1 XI - Deichvariante-B-Trasse



15.2 Baseline 1

Kabel

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die XI - Deichvariante-B-Trasse von TenneT ausgearbeitet. Die Realisierbarkeit dieser Trasse für die Kabelverlegung ist aufgrund der Auflagen der Waterschap Noorderzijlvest [der regionalen Wasserwirtschaftsverwaltung] und der Anforderungen von TenneT sehr unsicher. Aus weitergehenden Gesprächen mit der Waterschap soll hervorgehen, ob diese Trasse realisierbar ist.

Pipelines

Für Pipelines wurde diese Trasse noch nicht weiter untersucht, da die Gespräche mit der Waterschap zur technischen Umsetzung dieser Trasse noch im Gange sind.

15.3 Umweltverfahren

Während einer Informationsveranstaltung Ende 2022 für Grundbesitzer im Gebiet dieser Trasse wurde vereinbart, dass 2023 ein Arbeitstreffen organisiert wird, um die Landtrassen zu besprechen. Der Zweck des Arbeitstreffens besteht einerseits darin, die Trassen und die geplanten Bautechniken auf Grundlage des Berichts Trassenentwicklung Teil 1 zu erläutern, aber vor allem auch darin, mögliche Optimierungen auf der Grundlage des Inputs der Grundeigentümer zu prüfen. Diese Veranstaltung wird im September 2023 stattfinden. Die Vorbereitung und der Inhalt dieser Sitzung werden mit der bereits eingerichteten Arbeitsgruppe Landwirtschaft abgestimmt. Die Ergebnisse daraus fließen in Baseline 2 ein.

15.4 Baseline 2

Der Verlauf dieser Trasse hinsichtlich des Schutzbereichs des Seedeichs ist ein kritischer Punkt. Derzeit werden Gespräche mit der Waterschap Noorderzijlvest geführt, um zu erörtern, ob und auf welche Weise die Verlegung von Kabeln oder Pipelines parallel zum Deich möglich ist.

Da derzeit noch nicht genügend Information vorliegt, um zu beurteilen, ob diese Trasse für die Verlegung von Kabeln oder Pipelines technisch realisierbar und genehmigungsfähig ist, werden für diese Trasse weitere Untersuchungen durchgeführt. Vor der Festsetzung von Baseline 2 wird bestimmt, ob diese Trasse für Kabel und/oder Pipelines untersucht wird.

16

LANDTRASSE KABEL

16.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Im NRD wird die Trasse, welche auf der Trasse basiert, die für TNW untersucht wurde, 'Trasse Festland' genannt. Im Vergleich zum NRD wird in diesem Kapitel die detaillierter ausgearbeitete Trasse für Kabel beschrieben. Diese entspricht genau der Route, die für NOZ TNW untersucht wurde.

Die Trassen für Kabel, die durch das Wattenmeergebiet verlaufen, schließen bei ihrem Anlandepunkt an eine Trasse an, die über das Festland zu einem Anschlusspunkt an das nationale Hochspannungsnetz im Eemshaven führt. Die unterschiedlichen Trassen bilden in der Praxis eine einzige lange Trasse zwischen Kloosterburen und Eemshaven, die an drei Orten (Kloosterburen, Uithuizen und Westlob) miteinander verbunden werden können. Von Kloosterburen aus verläuft die Trasse die ersten 10 km parallel zum Regionaldeich. Danach verläuft sie bis nach Noordpolderzijl entlang des Hauptdeichs. Östlich von Noordpolderzijl nähert sich die Trasse wieder dem Regionaldeich an, dem sie bis zum Eemshaven folgt. In Gebiet nördlich/nordöstlich von Valom ist der Windpark Eemshaven-West geplant. Dies umgeht die Trasse. Nahe der Poldermühle 'De Goliath' erreicht die Landtrasse den Eemshaven. Diese Überlandtrassen durchqueren über große Distanzen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Es wird angestrebt, sie so weitgehend wie möglich an den Rändern der Agrarflächen verlaufen zu lassen.

Abbildung 16.1 Trassen über Land zum Eemshaven



Abbildung 16.1 Übersicht von Trassen über Land zum Eemshaven

Trasse	Ist verbunden mit Wattenmeer-Trasse
Eemshaven-Westlob	I-Meeuwenstaart-Trasse, II-Oude Westereems-Trasse und III-Horsborgat-Trasse
Eemshaven-Uithuizen	IV-Geul-Trasse Rottums und V-Boschgat-Trasse
Eemshaven-Kloosterburen	VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse

16.2 Baseline 1

Die Trasse zwischen Kloosterburen und Eemshaven wurde bereits im Rahmen eines früheren Projekts, NOZ TNW, mit hohem Detaillierungsgrad ausgearbeitet. Die Kabel wurden in offener Grabenbauweise und mit HDD-Bohrungen verlegt. Auf Grundlage bereits durchgeführter Untersuchungen wurde ermittelt, dass für die Trasse, wie sie in Abbildung 16.1 dargestellt ist, mindestens eine Kapazität für 4,7 GW besteht. Ob Platz für weitere Kabel vorhanden ist, muss näher untersucht werden. Darauf wird im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 eingegangen.

16.3 Umweltverfahren

Während einer Informationsveranstaltung Ende 2022 für Grundbesitzer im Gebiet dieser Trasse wurde vereinbart, dass 2023 ein Arbeitstreffen organisiert wird, um die Landtrassen zu besprechen. Der Zweck des Arbeitstreffens besteht einerseits darin, die Trassen und die geplanten Bautechniken auf Grundlage des Berichts Trassenentwicklung Teil 1 zu erläutern, aber vor allem auch darin, mögliche Optimierungen auf der Grundlage des Inputs der Grundeigentümer zu prüfen. Diese Veranstaltung wird im September 2023 stattfinden. Die Vorbereitung und der Inhalt dieser Sitzung werden mit der bereits eingerichteten Arbeitsgruppe Landwirtschaft abgestimmt. Die Ergebnisse daraus fließen in Baseline 2 ein.

16.4 Baseline 2

Auf Grundlage der verfügbaren Daten besteht ausgehend von den zu erwartenden ökologischen und morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit der Kabelverlegung kein Anlass, diese Trasse vor der Plan-UVS und der IEA zu trichtern. Deshalb wird diese Trasse auch für Kabel in Baseline 2 aufgenommen.

17

LANDTRASSE PIPELINES

17.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Für den Transport von Wasserstoff mit Pipelines über Land werden mehrere Trassen in Betracht gezogen. Eine der Trassen folgt der im NRD als 'Trasse Festland' bezeichneten Trasse. Die anderen Trassen werden im NRD 'Indikative Wasserstofftrassen' genannt.

Trasse Festland

Die Trassen für Pipelines, die durch das Wattenmeergebiet verlaufen, schließen bei ihrem Anlandepunkt an eine Trasse an, die über das Festland zu einem Anschlusspunkt an das WNN führt. Die unterschiedlichen Trassen bilden in der Praxis eine einzige lange Trasse zwischen Kloosterburen und Eemshaven, die an drei Orten (Kloosterburen, Uithuizen und Westlob) miteinander verbunden werden können. Siehe auch abbildung 16.1. Der Detaillierungsgrad der Festland-Trasse für Pipelines ist nicht der gleiche wie der für die Kabeltrassen (siehe Textkasten unten).

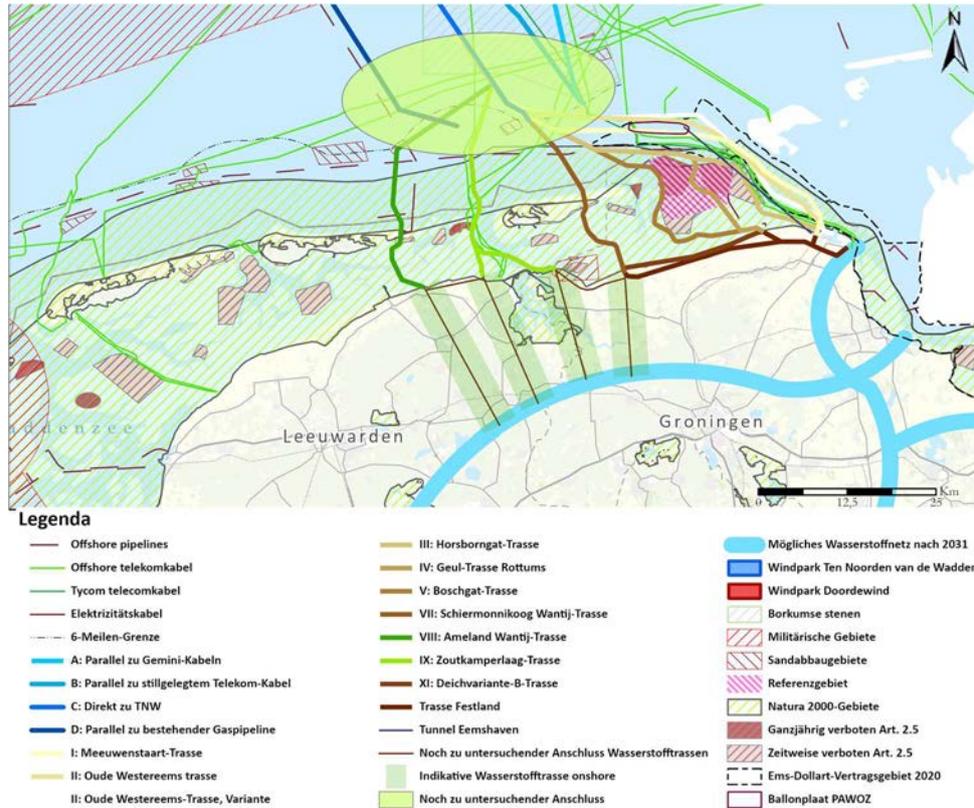
Detaillierungsgrad Festland-Trasse für Kabel und Pipelines

Die Festland-Trasse wurde bereits im Rahmen von NOZ TNW für Kabel weitgehend detailliert ausgearbeitet und mehrfach mit den Interessenvertretern aus der Umgebung diskutiert. Für Pipelines wurde diese Ausarbeitung noch nicht vorgenommen, da dies für eine Plan-UVS auch nicht erforderlich ist. Der Detaillierungsgrad dieser Trasse für Pipelines ist daher geringer als der für Kabeltrassen.

Indikative Wasserstofftrassen über Land zum WNN

Im NRD sind für Wasserstofftrassen über Land und deren Anschluss an das WNN indikative Trassen verzeichnet (siehe abbildung 4.1). Dabei geht es um indikative Trassen zwischen der VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse, der VIII - Ameland Wantij-Trasse und der IX - Zoutkamperlaag-Trasse und dem WNN.

Abbildung 17.1 Landtrasse Pipelines, Festland-Trasse und indikative Wasserstofftrassen



17.2 Baseline 1

Ergänzende Studie Trassenentwicklung

Um von diesen indikativen Trassen zu genehmigungsfähigen und technisch realisierbaren Trassen zu gelangen und den Übergang auf das WNN zu ermöglichen, wird derzeit eine ergänzende Studie durchgeführt. Diese Studie wird gemeinsam mit Gasunie und den Provinzen Friesland und Groningen durchgeführt und umfasst folgende Schritte:

- 1 Festlegung der technischen Grundsätze.
- 2 Flächenanalyse.
- 3 Begutachtung verschiedener Trassen und Stationsstandorte.

Umweltverfahren

Die Ergebnisse dieser Studie werden sowohl auf der allgemeinen Umweltsitzung im Juni als auch Anfang Juli auf einer separaten Sitzung erörtert, zu der alle Grundbesitzer und Anwohner, die Berührungspunkte mit den noch festzulegenden Trassen haben, eingeladen werden. Dabei werden die aktuellen Trassenentwürfe vorgelegt und es sollen gemeinsam Verbesserungen, Hemmnisse und Risiken identifiziert und mögliche Optimierungen erarbeitet werden.

Im September 2023 werden die weiterentwickelten Trassen nochmals mit (einigen) Interessengruppen besprochen, um zu ermitteln, ob weitere Optimierungen möglich und wünschenswert sind.

17.3 Baseline 2

Vor Baseline 2 werden (1) die Eingaben aus diesem Umweltverfahren eingearbeitet, (2) die Trasse weiterentwickelt, sodass die Auswirkungsanalysen umgesetzt werden können, und (3) der Trassenentwurf der Trassen wird in Teil 2 des Berichts aufgenommen.

Die in Baseline 2 definierten Trassen werden in der Plan-UVS und der IEA untersucht. Anhand der Ergebnisse der Auswirkungsanalysen wird ermittelt, ob die Trassen technisch realisierbar und genehmigungsfähig sind.

18

TRICHTERUNG TRASSEN

Tabelle 18.1 beinhaltet die getrichterten Trassen, die nicht weiter in Betracht gezogen und damit nicht in Baseline 2 behandelt werden. In Tabelle 18.2 sind die Trassen aufgeführt, für die vor Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Die Schlussfolgerungen aus diesen Untersuchungen werden im Bericht Teil 2 aufgenommen. Ausgehend von den Ergebnissen erhalten diese Trassen vor Baseline 2 doch eine grüne Bewertung (Trasse wird in Plan-UVS und IEA untersucht) oder eine rote Bewertung (Trasse wird in Plan UVP und IEA nicht beurteilt).

Schlussendlich sind in Tabelle 18.3 die Trassen aufgeführt, die in Baseline 2 aufgenommen werden und in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden.

Tabelle 18.1 Getrichterte Trassen, diese Trassen werden nicht in das Programm aufgenommen

Trasse	Trassenname	Kabel/Pipelines	Erläuterung zur Trichterung
I	Meeuwenstaart-Trasse	Kabel	Baggerarbeiten für die Verlegung von sowohl Kabeln als auch Pipelines bei Meeuwenstaart (flache Sandbank) führen zu permanenten Veränderungen der morphologischen Strukturen in dem Gebiet. Durch Veränderungen im System können erhebliche negative Auswirkungen auf dieses Vogelschutzrichtlinien-Gebiet nicht ausgeschlossen werden.
		Pipelines	
V	Boschgat-Trasse	Pipelines	Für die Anfuhr von Material zum Boschgat sind Baggerarbeiten erforderlich. Bei dem Volumen, das ausgebagert und umverteilt werden muss, geht es um 6 Millionen m ³ . Die gleiche Trasse durch das Boschgat wurde für das NOZ TNW-Projekt in Betracht gezogen, mit einem geringeren Baggervolumen). Diese Trasse wurde wegen der großen Schlickfahne und deren Auswirkungen auf die Natur getrichtert.

Tabelle 18.2 Trassen für die zwischen Baseline 1 und Baseline 2 weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um zu entscheiden, ob sie in Baseline 2 einbezogen werden

Trasse	Trassenname	Weiter zu untersuchen auf Eignung für Baseline 2
III	Horsborgat-Trasse	Kabel und Pipelines
IV	Geul-Trasse Rottums	Kabel und Pipelines
V	Boschgat-Trasse	Kabel
XI	Deichvariante-B-Trasse	Kabel und Pipelines

Tabelle 18.3 Übersicht der Trassen, die in Baseline 2 einbezogen und in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden.

Trasse	Trassenname	Trasse wird in IEA und Plan-UVS untersucht
A	Parallel zu Gemini-Kabeln	Kabel und Pipelines
B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	Kabel und Pipelines
C	Direkt zu TNW	Kabel und Pipelines
D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	Kabel
II	Oude Westereems-Trasse	Kabel und Pipelines
VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Kabel und Pipelines
VIII	Ameland Wantij-Trasse	Pipelines
IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Pipelines
X	Tunnel-Trasse	Kabel und Pipelines
-	Indikative Wasserstofftrassen	Pipelines
-	TNW-Trasse	Kabel und Pipelines

Anhänge

ANHANG: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

Tabelle 1 Liste der Begriffe

Begriff	Erläuterung
66 kV-kabel (AC)/66 kV-Wechselstromkabel	Für den Transport von Elektrizität (Wechselstrom) von den Turbinen zur Offshore-Plattform.
220 Kabel (AC)/220 kV-Wechselstromkabel	Für den Transport von Elektrizität (Wechselstrom) von der Offshore-Plattform zum Umspannwerk an Land.
380 kV-Kabel (AC)/380 kV-Wechselstromkabel	Für den Transport von Elektrizität (Wechselstrom) von der Konverterstation oder dem Umspannwerk an Land zum Anschlusspunkt des nationalen 380 kV-Netz an Land.
525 kV-kabel (DC)/525kV-Gleichstromkabel	Für den Transport von Elektrizität (Gleichstrom) von der Offshore-Plattform zur Konverterstation an Land.
Anlandepunkt	Punkt, an dem Offshore-Stromübertragungskabel und Wasserstoffpipelines auf das Festland treffen und den (Haupt)seedeich kreuzen.
Verlegetechniken	Technische Methoden, mit denen die verschiedenen Komponenten des Projekts realisiert werden. Ein Beispiel für eine Verlegetechnik ist die Bohrung
Anschlusspunkt	Punkt, an dem Offshore-Stromübertragungskabel und Wasserstoffpipelines auf das Festland treffen und den (primären) Seedeich kreuzen.
ADC-Prüfung	Ein Bewertungsrahmen, der angewandt wird, wenn eine geeignete Bewertung zeigt, dass erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können. Bei einer ADC-Prüfung muss ein Projekt drei Bedingungen erfüllen: A: es gibt keine Alternativen D: es gibt zwingende Gründe [niederländisch: 'dwingende redenen'] großen öffentlichen Interesses C: es werden die notwendigen Kompensationsmaßnahmen ergriffen, um zu gewährleisten, dass der Gesamtzusammenhang des Natura 2000-Gebiets erhalten bleibt.
Ventilstation	Umzäunte Anlage mit regelbaren Ventilen, mit denen der Gasfluss in der unterirdischen Pipeline gesteuert werden kann.
Alternative	Eine andere Lösung als die geplante Aktivität, um das/die Ziel(e) (in akzeptablem Maßstab) zu erreichen. Das Wet milieubeheer [das niederländische Umweltschutzgesetz] schreibt vor, dass bei einer UVS nur Alternativen berücksichtigt werden dürfen, die bei der Entscheidungsfindung vernünftigerweise in Betracht gezogen werden können.
Aspekt (Umweltaspekt)	Ein Aspekt/Umweltaspekt ist ein Gegenstand, der im Rahmen einer UVS untersucht wird. Zum Beispiel der Aspekt 'Boden und Wasser'. Jeder Aspekt wird in einen oder mehrere Unterasspekte aufgeteilt. Zum Beispiel den Teilaspekt 'Boden' oder 'Grundwasser' innerhalb des Aspekts 'Boden und Wasser'.
Autonome Entwicklung	Eigenständige Entwicklungen, die zu einer Veränderung im Plangebiet führen, die unabhängig von der geplanten Aktivität umgesetzt werden und über die bereits eine Entscheidung getroffen wurde. Zum Beispiel, wenn diese Entwicklungen in einem Raumordnungsplan festgelegt wurden oder die Genehmigung dafür erteilt wurde. Für die Umsetzung besteht hinreichende Sicherheit.

Begriff	Erläuterung
Autonome Prozesse	Entwicklungen in der physischen Umwelt, die unabwendbar sind und für den zukünftigen Zustand der Umweltbedingungen eine Tatsache sind. Dabei geht es u.a. um den Anstieg des Meeresspiegels und andere Auswirkungen des Klimawandels. Im Allgemeinen führen diese Prozesse erst über einen langen Zeitraum zu nennenswerten Veränderungen.
Ballonplaat	Eine Sandbank in der Nordsee etwa 4 Kilometer nördlich von Rottumerplaat. Dort ist das Meer verhältnismäßig flach und stabil. In diesem Gebiet wird untersucht, wo der mögliche Ein/Austrittspunkt des Tunnels liegen könnte.
Baseline(s)	'Einfriermomente' in der Planung (u.a. zu Grundsätzen, Trasse). Bestandteil des iterativen Prozesses. Baseline 0 = festgelegt im NRD Baseline 1 = weitere Ausarbeitung in der Phase Trassenentwicklung Baseline 2 = Optimierung von Baseline 1. In dieser Phase werden die Auswirkungen bewertet Baseline 3 = Optimierung auf Grundlage der Auswirkungsanalyse Baseline 4 = Reoptimierung
Interessenvertreter	Personen und Organisationen, die von diesem Programm auf bestimmte Weise betroffen sind. Zum Beispiel eine Behörde, eine (zivilgesellschaftliche) Organisation, ein Grundeigentümer, ein Landwirt oder ein Anwohner.
Beurteilungsrahmen	Liste mit allen Kriterien, die für die einzelnen (Umwelt)aspekte in der UVS untersucht werden.
Bewertungsskala	Skala, die anzeigt, wie ein Kriterium in der UVP bewertet wird. Diese Skala unterscheidet zwischen positiven, neutralen und negativen Bewertungen.
Beschluss Umweltverträglichkeitsprüfung	Der Anhang dieses Beschlusses umfasst eine Liste von Aktivitäten, Plänen und Projekten, für die angegeben ist, ob und wann ein UVS-Verfahren durchgeführt werden muss.
Zuständige Behörde	Öffentliche Stelle, die befugt ist, eine Entscheidung über die geplante Aktivität des Projektträgers zu treffen.
Einfriermoment	Momente im Zeitablauf (innerhalb des iterativen Prozesses zur Trassenoptimierung), in denen die Planung 'eingefroren' ist.
Kommission für Umweltverträglichkeitsstudien	Unabhängiger Ausschuss, der per Gesetz eingerichtet wurde, um die zuständige Behörde in Bezug auf den Umfang und den Detaillierungsgrad der UVS sowie die Bewertung der Qualität der UVS zu beraten.
Kompensationsmaßnahmen	Wenn nach der Umsetzung von Schadensbegrenzungsmaßnahmen Restschäden verbleiben, können Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden. Zum Beispiel: Bäume müssen gefällt werden. Die Pflanzung neuer Bäume an einem anderen Ort ist dann eine Kompensationsmaßnahme. Die Kompensation ist in den Rechtsvorschriften festgelegt.
Konfiguration	Die Weise, in der etwas aus einzelnen Komponenten zusammengesetzt ist. Im PAWOZ ist damit eine bestimmte Zusammensetzung von Kabeln und/oder Rohren in einer Trasse gemeint. Eine Konfiguration ist zum Beispiel ein DC-Kabelsystem und eine Wasserstoffpipeline.
Konverterstation	Station, in der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und auf das richtige Spannungsebene gebracht wird.
Kriterium	Ein Kriterium ist ein Maßstab, der zur Beurteilung eines (Umwelt-)Aspekts oder Teilaspekts in der UVS verwendet wird. Zum Beispiel das Kriterium 'Setzung' zur Beschreibung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung für den Teilaspekt 'Grundwasser'.
Kumulation	Die zusammengenommenen Auswirkungen verschiedener Entwicklungen. Die verschiedenen Entwicklungen können sowohl innerhalb als auch außerhalb der geplanten Aktivität ablaufen.
Teilaspekt	Ein Teilaspekt ist einer der Teile eines (Umwelt-)Aspekts. Zum Beispiel den Teilaspekt 'Boden' oder 'Grundwasser' als Teil des Aspekts 'Boden und Wasser'.

Begriff	Erläuterung
Teilbericht	Berichte zur Unterstützung der UVS oder IEA, die sich auf ein bestimmtes Thema konzentrieren, z. B. Natur, Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie sowie Boden und Wasser.
Ems-Dollart-Vertrag	Abkommen zwischen den Niederlanden und Deutschland über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Ems-Dollart-Vertragsgebiets.
Elektrizitätskabel	Unterirdische Kabel für den Transport von Elektrizität.
EM-Felder	Elektromagnetische Felder, die durch die Stromübertragung über Kabel (Trasse) oder durch das Umspannwerk und/oder die Konverterstation entstehen.
E-Partizipation	Eine Website, die es jedem ermöglicht, seine Meinung zu äußern oder neue Informationen oder Erkenntnisse einzubringen
Gasunie	Gasunie ist ein Energienetzbetreiber. Mit Hynetwork Services (eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Gasunie) entwickelt Gasunie das Wasserstoffnetz an Land (Waterstofnetwerk Nederland). Und Gasunie bereitet sich darauf vor, auch das Wasserstoffnetz auf See zu entwickeln.
Nutzungsfunktion	Die heutigen und zukünftigen Nutzungen in einem Gebiet. Zum Beispiel Wohnen, Natur oder Erholung.
Sensitivitätsanalyse	Eine Sensitivitätsanalyse untersucht die Auswirkungen von Änderungen der Eingabeparameter auf die Ausgabe eines Modells oder Systems.
Hauptbericht	Dieses unabhängig lesbare Dokument enthält die wichtigsten Entscheidungsinformationen aus den Teilberichten. Im Hauptbericht werden nur eindeutige und (stark) negative Auswirkungen aufgeführt.
Anlandepunkt Eemshaven	Die Stelle, ab der beim Eemshaven der Tunnel beginnt. Hier entsteht eine Schacht durch den die Kabel und/oder Pipelines in den Tunnel führen.
Intervention	Die Durchführung der geplanten Aktivität (z.B. die Verlegung eines Kabels) erfordert verschiedene Interventionen (z.B. Graben, Pumpen, Ausbaggern oder Rammen). Jede Intervention kann mit unterschiedlichen Techniken durchgeführt werden. Die Beziehung zwischen der Intervention und ihren Auswirkungen auf die Umwelt wird unter Interventions-Wirkungsbeziehungen beschrieben.
Interventions-Wirkungsbeziehung	Eine Interventions-Wirkungsbeziehung bezeichnet die Beziehung zwischen der geplanten Aktivität und der durch die geplante Aktivität verursachten Wirkung. Die geplante Aktivität besteht aus verschiedenen Interventionen (z.B. Graben, Pumpen, Ausbaggern oder Rammen), die unterschiedliche Auswirkungen in Bezug auf Ort, Umfang und Zeit haben können. Die Beschreibung der Beziehung wird verwendet, um zu verstehen, welche Interventionen welche Wirkung haben. Auf diese Weise können wir die Auswirkungen der geplanten Aktivität abschätzen.
Integrierte Auswirkungsanalyse (nl: IEA, Gesamtfolgenabschätzung)	Eine Analyse der Umweltauswirkungen, der Kosten, der Umwelt, der Technologie, der Landwirtschaft, der Planung und der Zukunftssicherheit der Trassen. Für das PAWOZ wurde hierzu ein gesondertes Dokument erstellt.
Initiativnehmer	Eine natürliche Person oder eine juristische Person des privaten oder öffentlichen Rechts (eine Privatperson, ein Unternehmen, eine Institution oder eine staatliche Stelle), die eine bestimmte Tätigkeit ausüben will (oder ausgeübt hat) und eine Entscheidung darüber beantragt. Beim PAWOZ ist das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima der Initiativnehmer.
Iterativer Prozesses	Ein iterativer Prozess ist ein sich wiederholender Weg, ein Ziel zu erreichen oder ein Problem zu lösen. Anstatt alles auf einmal zu machen, geht man in kleinen Schritten vor und überlegt, wie man jedes Mal etwas verbessern kann. Man durchläuft immer wieder einen Handlungszyklus, wobei man Feedback und neue Erkenntnisse nutzt, um jedes Mal besser zu werden. Im PAWOZ wird dieser iterative Prozess eingesetzt, um die Trassen zu verbessern, dies wird Optimierung genannt. Ziel der Trassenoptimierung ist es, negative Auswirkungen so weit wie möglich zu reduzieren oder sogar zu vermeiden. Die Optimierung der Trassen in einem iterativen Prozess ist die Trassenentwicklung. Dies geschieht mit Hilfe von Baselines.
Kabelbündel	Satz von drei Phasendrähten, die zusammen eine komplette Einheit bilden, über den dreiphasige Wechselspannung geführt werden kann.

Begriff	Erläuterung
Kabelsystem	Ein Kabelsystem besteht aus einem Kabelbündel bei Wechselstrom oder einem Kabelbündel + einer Glasfaserverbindung bei Gleichstrom. Es geht dabei nur um die Elektrizitätskabel, nicht um die Plattform oder das Umspannwerk / die Konverterstation.
Kilovolt (kV)	Einheit für elektrische Spannung.
Salzwiese	Salzwiesen sind bewachsene Landstriche, die direkt an das Meer grenzen, ohne eine dazwischenliegende Dünenreihe oder Deiche. Sie liegen meist in flachen Gezeitengebieten wie dem Wattenmeer oder entlang der Nordseeküste. Bei Sturm oder besonders hohem Wasserstand wird eine Salzwiese überflutet. Salzwiesen spielen eine wichtige Rolle beim Küstenschutz. Das Vorhandensein von Vegetation auf den Salzwiesen verhindert den Auftrieb von Sand und stärkt die Küstenlinie. Außerdem bieten die Salzwiesen Lebensraum für verschiedene Vogelarten, Fische und andere Tiere.
Umweltaspekt	Siehe Aspekt
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	Das gesetzlich geregelte Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung; eine Entscheidungshilfe, die darin besteht, einen Umweltverträglichkeitsbericht zu erstellen, zu bewerten und zu verwenden und anschließend die Umweltauswirkungen der Durchführung einer Aktivität zu beurteilen. Im niederländischen Umweltgesetz wird die Abkürzung 'mer' verwendet.
UVP-Pflicht	Die Verpflichtung zur Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie für einen bestimmten Beschluss über eine bestimmte Aktivität.
Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	Die Studie, in der die Ergebnisse der Untersuchung der Umweltauswirkungen einer geplanten Tätigkeit und der vernünftigerweise in Betracht kommenden Alternativen zu dieser Tätigkeit dargelegt werden.
Schadensbegrenzungsmaßnahmen	Maßnahmen, die ergriffen werden, um negative Auswirkungen von Aktivitäten oder physischen Eingriffen zu reduzieren oder zu verhindern.
MW	Megawatt = 1.000 Kilowatt (kW). kW ist eine Einheit der elektrischen Leistung.
MWh	Megawattstunde = 1.000 Kilowattstunden (kWh). kWh ist eine Einheit der Energie.
Überwachungsprogramm	Programm, das verfolgt, ob sich die Situation durch die Umsetzung der geplanten Aktivität verbessert oder verschlechtert.
Morphodynamik	Veränderungen des Meeresbodens, Sedimenttransport und das Zusammenspiel dazwischen.
Morphologie	Form des Meeresbodens
Natura 2000-Gebiete	Ökologisches Netzwerk von besonderen Schutzgebieten, die in der Habitat-Richtlinie oder der Vogelschutz-Richtlinie ausgewiesen sind. Diese europäischen Richtlinien verpflichten die Mitgliedstaaten, bestimmte Tierarten und ihren natürlichen Lebensraum (Habitat) zu schützen, um die Artenvielfalt zu erhalten.
Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Das vom niederländischen Staat angestrebte und in Leitplänen festgelegte nationale Netz von Naturschutzgebieten und den Verbindungszonen dazwischen.
Nearshore	Das Gebiet in Küstennähe mit geringerer Wassertiefe als Offshore-Gebiete. Im Zusammenhang mit dem PAWOZ wird damit das Wattenmeergebiet genannt.
Nicht detonierte Kampfmittel	Nicht detonierte Kampfmittel, die im und auf dem Meeresboden liegen und die von Kriegshandlungen in beiden Weltkriegen und von militärischen Aktivitäten auf See übriggeblieben sind. Bei der Verlegung von Kabeln auf See können nicht detonierte Kampfmittel eine Gefahr für die Beteiligten darstellen.
'Nota van Antwoord'	Ein Dokument, das die Fragen und Kommentare beantwortet, die während der öffentlichen Konsultationsphase eingegangen sind.
'Notitie Reikwijdte en Detailniveau' (NRD) [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad]	Der NRD legt fest, welche Alternativen (Umfang) und in welcher Tiefe (Detaillierungsgrad) geprüft und in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) beschrieben werden.
'NSG-Richtlijn laagfrequent geluid' [Richtlinie niederfrequenter Schall]	Die Richtlinie soll den Sachbearbeitern von Beschwerden, insbesondere den Akustikgutachtern, eine Orientierungshilfe geben, eine Beschwerde über tieffrequenten Lärm zu objektivieren. Die Richtlinie gibt daher ein Kriterium

Begriff	Erläuterung
	(Referenzkurve) vor, anhand dessen das Ergebnis von Lärmmessungen in Wohnungen bewertet werden kann. Die NSG ist die 'Nederlandse Stichting Geluidshinder' [Niederländische Stiftung Schallbelästigung]
Offshore	Bezeichnung für auf See und ein Gebiet seewärts der 6-Meilen-Zone. Oft auch auf Wassertiefen von mehr als 10 bis 20 Metern bezogen
Umweltplan	Der Umweltplan enthält allgemeine Regeln der Gemeinde für das physische Lebensumfeld. Jede Gemeinde muss gemäß dem Umweltgesetz 1 Umweltplan haben. Der Umweltplan ersetzt den aktuellen Flächennutzungsplan und die Verwaltungsvorschriften des Raumordnungsgesetzes.
Umweltgesetz	Gesetz in den Niederlanden, das am 1. Januar 2024 in Kraft tritt und alle Gesetze zusammenfasst, die sich mit der physischen Umgebung, einschließlich der Ökologie, befassen.
Onshore	Bezeichnung für 'an Land'.
Offenes Planverfahren	Der Prozess, in dem die Provinz Groningen und die Gemeinde Het Hogeland ihre Pläne für den Oostpolder in Zusammenarbeit mit der umliegenden Region ausarbeiten.
Optimierung	Die Anpassung der geplanten Aktivität, um die negativen Auswirkungen zu mildern.
Übrige zukünftige Entwicklungen	Neben den autonomen Entwicklungen gibt es übrige zukünftige Entwicklungen im selben (Plan- oder Studien-) Gebiet, die sich in einer Vorphase befinden (zukünftige Idee) und über die erst nach der PAWOZ-Entscheidung entschieden wird.
Parallele Projekte/Programme	Andere Projekte/Programme, die parallel zum PAWOZ stattfinden, wie z.B. VAWOZ 2040.
Partizipation	Die Einbeziehung von Interessengruppen (z.B. Anwohner, Organisationen der Zivilgesellschaft, Grundbesitzer, Landwirte, regionale und lokale Behörden und Unternehmer) in die Ausarbeitung eines Programms oder Plans.
Verträglichkeitsprüfung	Eine Verträglichkeitsprüfung ist eine Bewertung der Auswirkungen einer Aktivität auf die Naturziele eines Natura 2000-Gebiets. Wenn erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht von vornherein ausgeschlossen werden können oder unsicher sind, muss eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden. Die Verträglichkeitsprüfung bewertet die möglichen Auswirkungen des Baus, der Verwaltung der Nutzung und der Entfernung der Aktivität in Verbindung mit anderen Plänen und Projekten im Hinblick auf die Erhaltungsziele der betroffenen Natura 2000-Gebiete.
Plangebiet	Das Gebiet, in dem die geplante Aktivität realisiert werden kann.
Plan-UVS	Die UVS für einen Plan oder ein Programm. PAWOZ hat eine Plan-UVS
Plattform	Ort, an dem die Energie aus Offshore-Windparks gesammelt und/oder für die Übertragung an Land umgewandelt wird.
Programm	Ein Programm ist ein Instrument im Rahmen des Umweltgesetzes. Er fasst die neue Richtlinie in groben Zügen zusammen und setzt den Rahmen (definiert die Grenzen) für neue Pläne oder Projekte. PAWOZ führt zu einem Programm. Dabei handelt es sich um einen Bericht, in dem beschrieben wird, welche Trassen realisiert werden können und welche nicht, sowie um eine Priorisierung. Dies wird auch als Programmplanungsdokument bezeichnet.
Projektbeschluss	Der Projektbeschluss ist ein Instrument für Wasserverbände, Provinzen und den Staat, um komplexe Projekte im öffentlichen Interesse zu ermöglichen. Der Projektbeschluss ändert den Umweltplan um Vorschriften, die für die Durchführung, den Betrieb oder die Aufrechterhaltung des Projekts erforderlich sind. Die geänderten Regeln des Umweltplans sind Teil der Projektentscheidung. Der Projektbeschluss ersetzt den Raumordnungsplan, den 'Tracébesluit' [Streckenbeschluss], den Projektplan aus dem Wassergesetz und die Koordinierungsvorschriften aus verschiedenen anderen niederländischen Gesetzen.
Projekt-UVS	Die UVS für einen Projektbeschluss der die Fortführung des PAWOZ sein kann. Eine Projekt-UVS hat einen größeren Detaillierungsgrad als eine Plan-UVS.

Begriff	Erläuterung
Referenzsituation	Diese Situation geht von der aktuellen Situation und der autonomen Entwicklung aus. Diese Situation dient als Referenzrahmen für die Beschreibung der Auswirkungen der Trassen in der UVS.
'Rijkscoördinatieregeling' (RCR)	Das in Paragraph 3.6.3 des 'Wet op de ruimtelijke ordening' [nl. Raumplanungsgesetzes] genannte Verfahren. Wenn eine Initiative unter das RCR fällt, muss ein (nationaler) umfassender Plan verabschiedet werden, dessen Ausarbeitung und Veröffentlichung vom Staat koordiniert wird.
Risk Based Burial Depth (RBBD)	Bestimmung einer Eingrabbtiefe, bei der die Wahrscheinlichkeit eines Versagens des Kabels durch äußere Einflüsse so gering ist, dass das Risiko akzeptabel ist.
Robuste Planung	Die maximale Konfiguration einer Trasse. Wobei der maximal mögliche physische und/oder ökologische Raum innerhalb einer Trasse ausgeschöpft wird. Eine robuste Planung ist eine technisch realisierbare und genehmigungsfähige Alternative, die eine Worst-Case-Situation einschließt.
Trasse	Ein möglicher Verlauf von Stromkabel und/oder Wasserstoffpipelines von der Plattform in einem Windenergiegebiet zu einem Anschlussort an das nationale Hochspannungs- und/oder Wasserstoffnetz.
Trassenentwicklung	Die Trassenentwicklung innerhalb von PAWOZ ist ein iterativer Prozess, bei dem vom Groben zum Feinen gearbeitet wird. Das bedeutet, dass während des Projekts die Trassen optimiert werden, um zu einer robusten Planung zu gelangen. Es werden zum Beispiel der Entwurfsprozess, die Grundsätze für den Trassenentwurf, der Trassenentwurf pro Trasse und die Trichterung der Trassen bis zur Folgenabschätzung beschrieben.
Studiengebiet	Das Gebiet, in dem durch die geplante Aktivität (oder Alternativen) Umweltauswirkungen auftreten können und das in der UVP berücksichtigt werden muss. Die Ausdehnung des Studiengebiets kann je nach Umweltaspekt variieren.
Systemintegration	Die koordinierte Integration (Verknüpfung) von Ketten verschiedener Energieträger und Nutzersektoren in ein nachhaltiges, zuverlässiges, erschwingliches und sicheres Energiesystem, mit breiter öffentlicher Unterstützung.
TenneT	TenneT ist der Betreiber des Stromnetzes in den Niederlanden ab einer Spannungsebene von 110 kV. TenneT verwaltet auch das 'Netz auf See'.
Thema	Die Teilberichte der UVS befassen sich mit Umweltaspekten, wie Landschaft, Boden und Nutzungsarten. Die Teilberichte der IEA behandeln Themen. Zum Beispiel die Themen Technik, Landwirtschaft oder Kosten. Jeder Teilbericht der IEA behandelt ein Thema. Ein Thema besteht aus (Teil)aspekten und Kriterien.
Öffentliche Auslegung	Der Zeitraum, in dem der NRD, die Plan-UVS, die IEA und das Programm gelesen werden können. Dies ist auch der Zeitraum, in dem jeder seine Meinung äußern und Fragen zum NRD, zur Plan-UVS, zur IEA und zum Programm stellen kann.
Prüfgutachten	Ein Dokument, das die Ergebnisse der Prüfung der Plan-UVS durch die UVP-Kommission enthält. Die Kommission kann auch um ein zwischenzeitliches Prüfgutachten ersucht werden.
Trichterung	Der begründete Ausschluss von bestimmten Trassen oder bestimmten Konfigurationen innerhalb von Trassen. Jede Trasse wurde zunehmend detaillierter untersucht. So ergibt sich, welche Trassen erfolgversprechend sind und welche nicht. Dies ist Teil des iterativen Prozesses.
Eintrittspunkt Nordsee	Die Stelle, bei der bei der Ballonplaat in der Nordsee der Tunnel beginnt. Hier entsteht eine Schacht, durch den die Kabel und/oder Pipelines in den Tunnel führen.
Geplante Aktivität	Eine Beschreibung der Aktivität, die der Initiator durchführen möchte. Sie beschreibt, was gebaut werden soll und wie es gebaut werden soll.
Vorsorgemaßnahmen Magnetfelder	Die Vorsorgemaßnahmen Magnetfelder zielen darauf ab, die Bürger (Erwachsene und Kinder) so weit wie möglich vor einer langfristigen Exposition gegenüber Magnetfeldern zu schützen, die von der elektrischen Infrastruktur ausgehen. Zu diesem Zweck ergreift der Netzbetreiber Maßnahmen beim Bau neuer Teile des Stromnetzes und bei der Änderung bestehender Teile.

Begriff	Erläuterung
Wattenhoch	Ein Gebiet zwischen Watteninseln und der Küste, in dem es Ebbe und Flut, aber keine Strömungen gibt.
Wasserstoff	Wasserstoff ist ein Energieträger. Nachhaltig erzeugter Strom wird in Wasserstoff in Gasform umgewandelt. Dieses kann gelagert und durch Pipelines transportiert werden, ähnlich wie Erdgas. Wasserstoff hat das Potenzial, eine wichtige Rolle bei der Energiewende zu spielen und kann zum Beispiel für die Schwerindustrie, als Kraftstoff für große Fahrzeuge oder zur Energiespeicherung verwendet werden.
Wasserstoffanlandestation	Diese Station verfügt über die notwendigen Funktionen für die Einspeisung von Wasserstoff in das Wasserstoffnetzwerk Nederland. Um welche Funktionen es geht steht noch nicht fest. Beispiele hierfür sind die Messung und eventuell die Kontrolle des Drucks, die Messung der Wasserstoffgasqualität und die Einrichtungen, die für die interne Inspektion der Pipeline erforderlich sind.
Wasserstoffpipeline	Rohrleitungen, in denen Wasserstoffgas transportiert werden kann. Dies können wiederverwendete Pipelines oder neu verlegte sein.
Wasserstoffnetzwerk Nederland	Das von der Gasunie-Tochter HyNetwork Services (HNS) entwickelte und verwaltete Netz von Wasserstoffpipelines in den Niederlanden. Dieses Netz befindet sich noch in der Entwicklung und wird aus neu verlegten Pipelines und aus (wiederverwendeten) bestehenden Pipelines bestehen. Die Wasserstoff-Pipelines von PAWOZ schließen an den nördlichen Teil dieses zu entwickelnden Netzwerks (Wasserstoffnetzwerk Groningen) an.
Arbeitsstreifen	Der Arbeitsstreifen ist der Bereich, der während der Bauphase zum Aufstellen von Maschinen und Fahrzeugen und zum Lagern des ausgehobenen Sandes genutzt wird.
Arbeitsgelände	Ein temporärer Arbeitsplatz in der Nähe der geplanten Aktivität, an dem Bauarbeiten durchführen. Hier werden z.B. Materialien gelagert und Konstruktionen errichtet.
Seemeile / Nautische Meile	Eine Seemeile (Nautische Meile, abgekürzt NM oder nmi) ist ein Längenmaß, das genau 1.852 Metern entspricht.
Einwendung	Jeder kann einen formellen Kommentar zu der UVP, der IEA und dem Programm abgeben. Dies ist während des Zeitraums der öffentlichen Auslegung möglich.

Tabelle 2 Liste mit Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (Wechselstrom). Wechselstrom ist ein elektrischer Strom, bei dem sich die Richtung des Stromflusses periodisch ändert. Praktisch das gesamte Stromnetz in den Niederlanden nutzt diese Art von Strom. Dieser Typ wird auch bei der Erschließung des TNW verwendet.
AO	'Ambtelijk Overleg' [Offizielle Konsultation]
BOP	'Bestuurlijk Overleg Programma' [Beratungsgremium für das Programm]
BOW	'Bestuurlijk Overleg Waddengebied' [Beratungsgremium Wattenmeergebiet]
Ciemer	Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dB	Dezibel, Einheit für den Schallpegel
DC	Gleichstrom (DC) ist ein elektrischer Strom, bei dem die Flussrichtung im Gegensatz zu Wechselstrom konstant ist. Die 525 kV Kabel werden mit Gleichstrom betrieben.
DDW	Windenergiegebiet Doordewind
EDV	Ems-Dollart-Vertragsgebiet
EMF	Elektromagnetische Felder
EEZ	Exclusive Economic Zone [Ausschließliche Wirtschaftszone]

Abkürzung	Bedeutung
GIS	Geographisches Informationssystem
GW	Gigawatt
HDD	Horizontal Directional Drilling Bzw: eine gesteuerte Bohrung
HNS	HyNetwork Services (Gasunie-Tochter)
HSAO	Huidige Situatie, Autonome Ontwikkelingen [Aktuelle Situation, Autonome Entwicklungen]
IEA	Integrierte Auswirkungsanalyse (Gesamtfolgenabschätzung)
KRW	'Kaderrichtlijn Water' [Wasserrahmenrichtlinie]
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattstunde
LCA	'Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie'
mer	Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (Verfahren)
MER	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) (Produkt)
Ministerie van BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties [Nl. Ministerium für Inneres und Königreichsbeziehungen]
Ministerie van EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Wirtschafts- und Klimaministerium)
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
N2000	Natura 2000-Gebiet
NGE	'Niet Gesprongen Explosieven' [Nicht detonierte Kampfmittel]
NGT	Noord Gas Transport. Eine bestehende Offshore-Gaspipeline
NNN	Natuur Netwerk Nederland
NM	Nautische Meile
NOZ TNW	Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden
NRD	'Notitie Reikwijdte en Detailniveau' [Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad]
NZA	'Noordzeeakkoord' [Nordseeabkommen]
PAWOZ	'Programma Aansluiting Wind Op Zee' [Programm Anbindung Offshore-Windenergie]
OBW	'Omgevingsberaad Waddengebied' [Umweltrat Wattenmeergebiet]
OO	'Omgevingsoverleg' [Umweltberatungsgremium]
PvA	'Plan van Aanpak' [Aktionsplan]
RBBD	Risk Based Burial Depth [Risikobasierte Eingrabetiefe]
RCR	'Rijkscoördinatiereregeling' [im nl. Raumplanungsgesetz festgelegtes Verfahren]
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RVO	'Rijksdienst voor Ondernemend Nederland' [ministerielle Behörde zur Förderung von nachhaltigem, landwirtschaftlichem, innovativem und internationalem Unternehmertum]
RWS	'Rijkswaterstaat' [nl. Behörde die für Bau und Unterhalt von Straßen und Wasserwegen zuständig ist].
SO	'Schetsontwerp' [Entwurfsskizze]
TEC	Tunnel Engineering Consultants
TNW	Windenergiegebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden
TWh	Terrawattstunde

Abkürzung	Bedeutung
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VAWOZ 2030	'Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030' [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie]
VAWOZ 2040	'Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2040' [Verbindungen Anlandung von Offshore-Windenergie]
VO	Vorentwurf
Wnb	'Wet natuurbescherming' [nl. Naturschutzgesetz]
WNN	Waterstofnetwerk Nederland
W+B	Witteveen+Bos



ANHANG: ARGUMENTATIONSLINIE TRICHTERUNG



PAWOZ-EEMSHAVEN

Argumentationslinie verworfene Trassen Baseline 1 - Baseline 2

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

14 AUGUSTUS 2023

Projekt PAWOZ-Eemshaven
Auftraggeber Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Dokument Argumentationslinie verworfene Trassen Baseline 1 - Baseline 2
Status: Konzept 01
Datum 22. Juni 2023
Zeichen 133960/23-010.286

Verfasser Liza de Wit, Wim Ridderinkhof, Saskia Mulder
Geprüft von Debby Barbé, Romke Bijker, Patrick Mulder
Genehmigt von Lisanne Huijs

Namenszeichen

Adresse **Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Royal HaskoningDHV Nederland B.V.**
Deventer
Koningin Julianaplein 10, 12e etage Postfach 1132
Postbus 85948 3818 EX Amersfoort
NL-2508 CP DEN HAAG Nederland
+31 (0)70 370 07 00 www.royalhaskoningdhv.nl
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Das Qualitätsmanagementsystem von Witteveen+Bos ist nach ISO 9001 zertifiziert.

© Witteveen+Bos

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Witteveen+Bos vervielfältigt und/oder in irgendeiner Form veröffentlicht werden, noch darf es ohne eine solche Genehmigung für eine andere Anwendung als die, für die es erstellt wurde, verwendet werden, es sei denn, es wurde schriftlich anderes vereinbart. Witteveen+Bos übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus oder im Zusammenhang mit der Veränderung des Inhalts des von Witteveen+Bos bereitgestellten Dokuments entstehen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
2	VORGEHENSWEISE	5
2.1	NRD und Gutachten der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie	5
2.2	Baselines	5
2.3	Bewertung	5
2.4	Technische Grundsätze	7
3	GETRICHERTE TRASSEN	8
3.1	I - Meeuwenstaart-Trasse	8
	3.1.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	8
	3.1.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	9
3.2	V - Boschgat-Trasse	13
	3.2.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	13
	3.2.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	13
4	SCHLUSSFOLGERUNG	15
5	REFERENZEN	16
	Letzte Seite	166

1

EINLEITUNG

In diesem Bericht wird dargelegt, welche Trassen Teil von Baseline 1 ausmachen und nicht Richtung Baseline 2 weiter ausgearbeitet werden. Bei diesem Schritt wurden die Trassen getrichert, die als technisch nicht realisierbar eingestuft werden können und/oder aufgrund der erheblichen zu erwartenden Auswirkungen nicht genehmigungsfähig sind. Diese Schlussfolgerung basiert auf den Informationen, die durch die Ausarbeitung von Baseline 1 verfügbar sind, und auf dem Urteil von Experten. Dabei werden die Bedingungen für die Umsetzung, die unter allen Umständen in einem möglichen Genehmigungsantrag enthalten sein müssen, bei der Bewertung der Durchführbarkeit berücksichtigt. Dieser Bericht bildet einen Anhang zum Bericht Trassenentwicklung Teil 1 (das „Hauptdokument“).

Der Bericht beginnt mit der Vorgehensweise (Kapitel 2), dann folgt in Kapitel 3 die Begründung für die Nichtaufnahme einer Trassen in die Auswirkungenanalysen (nach Baseline 2). Abschließend werden in Kapitel 4 die Schlussfolgerungen vorgelegt.

2

VORGEHENSWEISE

2.1 NRD und Gutachten der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie

Am 30. Januar 2023 wurde der NRD für das PAWOZ, die Forschungsagenda, nach einem umfassenden Umweltverfahren veröffentlicht. Aufgrund des NRD gab die Kommission für Umweltverträglichkeitsprüfung ihre Stellungnahme ab. Ein Punkt darin befasst sich mit dem Einbau eines Zwischenschritts in das Programm, der für diesen Bericht relevant ist. Diese Stellungnahme steht in dem Textkasten unten.

Stellungnahme der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie

Die Kommission empfiehlt die Aufnahme eines Zwischenschritts. Zunächst sollte der maximale Platzbedarf jeder Wattenmeertrasse im Hinblick ihrer Auswirkungen auf die Natur, die in den Erhaltungszielen für Natura 2000-Gebiete aufgeführt sind, beurteilt werden. Sie geht davon aus, dass dies der größte Engpass für die Realisierung des Energietransports im Wattenmeergebiet mit seiner einzigartigen Natur sein kann. Aus dieser Beurteilung pro Trasse kann sich ergeben:

- 1) In wieweit erhebliche Auswirkungen (nach Abmilderung) auf Natura 2000-Gebiete ausgeschlossen werden können.
 - 2) In wieweit es bereits möglich ist, die Schwere der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete eindeutig einzustufen.
-

Um der Stellungnahme der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie zu entsprechen, wurde eine Verfahrensweise gewählt, bei der die Genehmigungsfähigkeit im Zusammenhang mit den morphologischen und ökologischen Auswirkungen aus der Perspektive des Naturschutzgesetzes (Wnb) bewertet wurde. Dabei wurden insbesondere die Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer berücksichtigt.

2.2 Baselines

Die Trassenentwicklung innerhalb des PAWOZ ist ein Prozess, bei dem vom Groben zum Feinen gearbeitet wird. Das bedeutet, dass die Trassen im Verlauf des PAWOZ optimiert und bei Bedarf getrichtert werden können, um zu einer robusten Planung zu gelangen. Dies geschieht auf Grundlage der Information, die zum jeweiligen Zeitpunkt verfügbar ist. Damit wird der Bericht Trassenentwicklung zu einem „lebenden“ Dokument. Im Verlauf des PAWOZ-Projekts sind eine Reihe von „Einfrier-Momenten“ bei der Trassenplanung vorgesehen. Diese Einfriermomente nennen wir „Baselines“ (siehe Textkasten in Abschnitt 2.3. im Hauptdokument).

2.3 Bewertung

Die Ausarbeitung der Trassen durch TenneT und Gasunie und die Challenge-Sitzungen (siehe Abschnitt 2.3.1) zielen darauf ab, zu robusten Planungen zu gelangen (Abschnitt 2.2 aus dem Hauptdokument). Unter „robusten Planungen“ werden Trassenentwürfe verstanden, die sowohl technisch realisierbar (unter Einsatz

von verfügbaren und bewährten Techniken) als auch genehmigungsfähig¹ sind. Daraufhin wurden die Trassenentwürfe auf Grundlage folgender drei Teilaspekte betrachtet.

1. Zu erwartende ökologische Auswirkungen (Genehmigungsfähigkeit).
2. Zu erwartende morphologische Auswirkungen (Genehmigungsfähigkeit).
3. Technische Durchführbarkeit.

Die Genehmigungsfähigkeit im Hinblick auf die morphologischen und ökologischen Auswirkungen wurde von der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie aus der Perspektive des Naturschutzgesetzes (Wnb) bewertet. Dabei wurden insbesondere die Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer berücksichtigt. Wenn erhebliche negative Auswirkungen durch die Verlegung von Kabeln (im Folgenden: Kabel²) oder Wasserstoffpipelines (im Folgenden: Pipelines)³ auf Erhaltungsziele (Ziele für Arten oder Lebensraumtypen) oder Kernanforderungen nicht ausgeschlossen werden können und diese Auswirkungen auch nicht abgemildert oder kompensiert werden können, kann keine Genehmigung erteilt werden.

Es wurde beschlossen, die Trassenentwürfe zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf Grundlage der ökologischen Auswirkungen, der morphologischen Auswirkungen und der technischen Durchführbarkeit zu betrachten. Dies sind Teilaspekte, die im Wattenmeer eine wichtige Rolle spielen, wenn es darum geht zu prüfen, ob eine Trasse sowohl genehmigungsfähig als auch technisch realisierbar ist.

Anhand der technischen Ausarbeitung der Trassen in Baseline 1 kann bereits nachgewiesen werden, dass einige der Trassen nicht genehmigungsfähig oder technisch realisierbar sind. Für diese Trassen gilt:

1. Dass bereits jetzt feststeht, dass erhebliche negative Auswirkungen durch die Verlegearbeiten auf die Erhaltungsziele oder die Kernaufgabe für das Wattenmeer nicht ausgeschlossen werden können. Die Auswirkungen sind nicht abzumildern und eine sogenannte ADC-Prüfung ist nicht möglich (siehe Textkasten unten). Eine weitere technische Ausarbeitung und eine weitere Bewertung in Baseline 2 ist damit überflüssig, sofern sicher ist, dass keine weitere Optimierung möglich ist, um die Auswirkungen ausreichend abzumildern. Bei der Bewertung der Trassen wird für jede Trasse geprüft, ob erhebliche Auswirkungen zu erwarten sind. Wenn dies der Fall ist, wird auch geprüft, ob es Alternativen (das „A“ in der ADC-Prüfung) und/oder kompensierende Möglichkeiten (das „C“ [von niederländisch „compenserend“, ausgleichend] in der ADC-Prüfung) gibt. Die zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses (das „D“ [von niederländisch „dwingend“, zwingend] in der ADC-Prüfung) werden in dieser Mitteilung vorerst nicht berücksichtigt, können aber in einer späteren Phase des PAWOZ behandelt werden.
2. Dass Trassen, für die die Einschränkungen aus der Perspektive der Natur (Gesetzgebung) oder anderer Rechtsvorschriften so groß sind, dass sie als technisch undurchführbar eingestuft werden.

Die ADC-Prüfung

Wenn die Auswirkungsanalyse zeigt, dass potenziell erhebliche negative Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können, muss möglicherweise eine ADV-Prüfung durchgeführt werden. Dadurch kann

ein Projekt dennoch durchgeführt werden. Dies ist nur möglich, wenn das Projekt folgende Anforderungen erfüllt:

A: Es gibt keine Alternativen.

D: Es gibt zwingende Gründe großen öffentlichen Interesses.

C: Es werden die notwendigen Kompensationsmaßnahmen ergriffen, um zu gewährleisten, dass der Gesamtzusammenhang des Natura 2000-Gebiets erhalten bleibt.

¹ Andere Aspekte, wie z.B. die Durchquerung des EDV-Gebietes und die Genehmigung durch das GDWS, Anforderungen in einer wasserrechtlichen Genehmigung oder weitere ökologische und morphologische Studien können ebenfalls Einfluss auf die Genehmigungsfähigkeit einer Trasse haben. Diese Aspekte werden in der Plan-UVS und der IEA behandelt. Dieser Bericht konzentriert sich, wie bereits erwähnt, auf das Naturschutzgesetz. Eine vollständige Aufstellung der Aspekte, nach denen die Trassen bewertet werden, findet sich im NRD.

² Wenn von Kabeln die Rede ist, die keine Stromkabel sind, wird ihre Bezeichnung voll ausgeschrieben (z. B. Telekom-Kabel).

³ Wenn von Pipelines die Rede ist, die keine Wasserstoffpipelines sind, wird ihre Bezeichnung voll ausgeschrieben (z. B. Gaspipelines).

2.4 Technische Grundsätze

In diesem Abschnitt werden die technischen Grundlagen aufgeführt, die die zu erwarteten morphologischen und ökologischen Auswirkungen bestimmen. Eine ausführliche Beschreibung der Tätigkeiten für die Verlegung Kabeln und Pipelines findet sich in Anhang I und Anhang II des Hauptdokuments.

Breite Zufahrtsrinne für Verlegefahrzeug Wattenmeergebiet

Für die Verlegung von Kabeln und Pipelines im Wattenmeergebiet wird eine schwimmende Arbeitsplattform eingesetzt. Für die Zufahrtsrinne für eine schwimmende Arbeitsplattform wurde von einer Breite von 60 m für die Kabelverlegung und einer Breite von 40 m für die Pipelineverlegung ausgegangen. Diese Breite ergibt sich aus der Breite einer Arbeitsplattform (Anhang I und Anhang II des Hauptdokuments) und einer Überbreite von 15 m auf jeder Seite (für die Manövrierfähigkeit). Für die Zugangsrinne wird von einer erforderlichen Wassertiefe von LAT -6 m für Kabel und eine Wassertiefe von LAT -7 m für Pipelines ausgegangen.

Gefälle der Zufahrtsrinne

Für das Gefälle einer gebaggerten Rinne im Wattenmeer und in der Küstenzone der Nordsee wurde von einem Gefälle von 1:6 bis 1:7 ausgegangen.

Sedimentation

In Baseline 1 wurde bei den für den Bau der Trassen erforderlichen Baggervolumen die Sedimentation in der Zeit zwischen den Baggerarbeiten und der Verlegung der Kabel oder Pipelines nicht berücksichtigt. Die dafür erforderlichen Unterhaltungsbaggerarbeiten werden dazu führen, dass die gesamten Baggervolumen (und Auswirkungen) für die verschiedenen Trassen größer sind als in diesem Dokument berücksichtigt. Dieser Ansatz führt dazu, dass die Baggervolumen, die bei der Abwägung, ob die Trassen in Baseline 2 einbezogen oder getrichtert werden, zugrunde gelegt wurden, eine Untergrenze der tatsächlichen Baggervolumen bilden, die zur Realisierung der Trassen erforderlich sind.

3

GETRICHTERTE TRASSEN

Tabelle 3.1 gibt einen Überblick über die Trassen, die nicht in Baseline 2 aufgenommen werden und daher nicht in die Auswirkungsanalysen einbezogen wurden.

Tabelle 3.1 Übersicht der getrichterten Trassen, die nicht in Baseline 2 aufgenommen werden

Trasse	Verbindungstyp
I - Meeuwenstaart-Trasse	Pipelines und Kabel
V - Boschgat-Trasse	Pipelines

3.1 I - Meeuwenstaart-Trasse

3.1.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten

Dieser Absatz erläutert die Tätigkeiten, deren Auswirkungen dazu führen, dass eine Trasse als nicht genehmigungsfähig eingestuft wird.

Wegen des für eine Kabel- oder Pipelineverlegung benötigten Materials ist eine bestimmte Mindestwassertiefe erforderlich. Um diese Wassertiefe zu erreichen, muss die Meeuwenstaart-Bank auf einer Länge von etwa 7 km ausgebaggert werden. Die erforderliche Wassertiefe hängt von der Art des verwendeten Geräts ab. Im Falle einer Verlegung entlang der I - Meeuwenstaart-Trasse wurde Gerät mit einem dynamischen Positionierungssystem (DP) und mit Ankerleinen in Erwägung gezogen. In den folgenden Absätzen wird erklärt, warum zwei unterschiedliche Fortbewegungstechniken in Erwägung gezogen wurden.

Fortbewegung mit dynamischer Positionierung.

Für Gerät, das sich mit einem dynamischen Positionierungssystem (DP) fortbewegt, ist eine Tiefe von mindestens LAT -12 m erforderlich. Für die Zufahrt dieses Fahrzeugs entlang der Trasse sind Baggerarbeiten erforderlich, unter anderem auf Höhe der Meeuwenstaart-Bank. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -12 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 9 Millionen m³ (ohne Sedimentation). Die Nutzung eines Fahrzeugs mit DP begrenzt die Einschränkung des Schiffsverkehrs, da keine Anker benötigt werden.

Fortbewegung mit Ankern

Aufgrund der großen Baggervolumen, die für die Zufahrt von Fahrzeugen mit DP erforderlich sind, wurde der Einsatz einer mit Ankern vorbewegten Arbeitsplattform untersucht. Auch für die Zufahrt dieses Geräts entlang der Trasse sind Baggerarbeiten auf Höhe der Meeuwenstaart-Bank erforderlich. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind für die Arbeitsplattform: eine Tiefe von LAT -6 m, über Breite von 60 m mit einem Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 4 Millionen m³ (ohne Sedimentation).

3.1.2 Begründung für die Trichterung der Trasse

Dieser Abschnitt beschreibt, warum diese Trasse sowohl für Kabel als auch für Pipelines im PAWOZ nicht weiter untersucht wird.

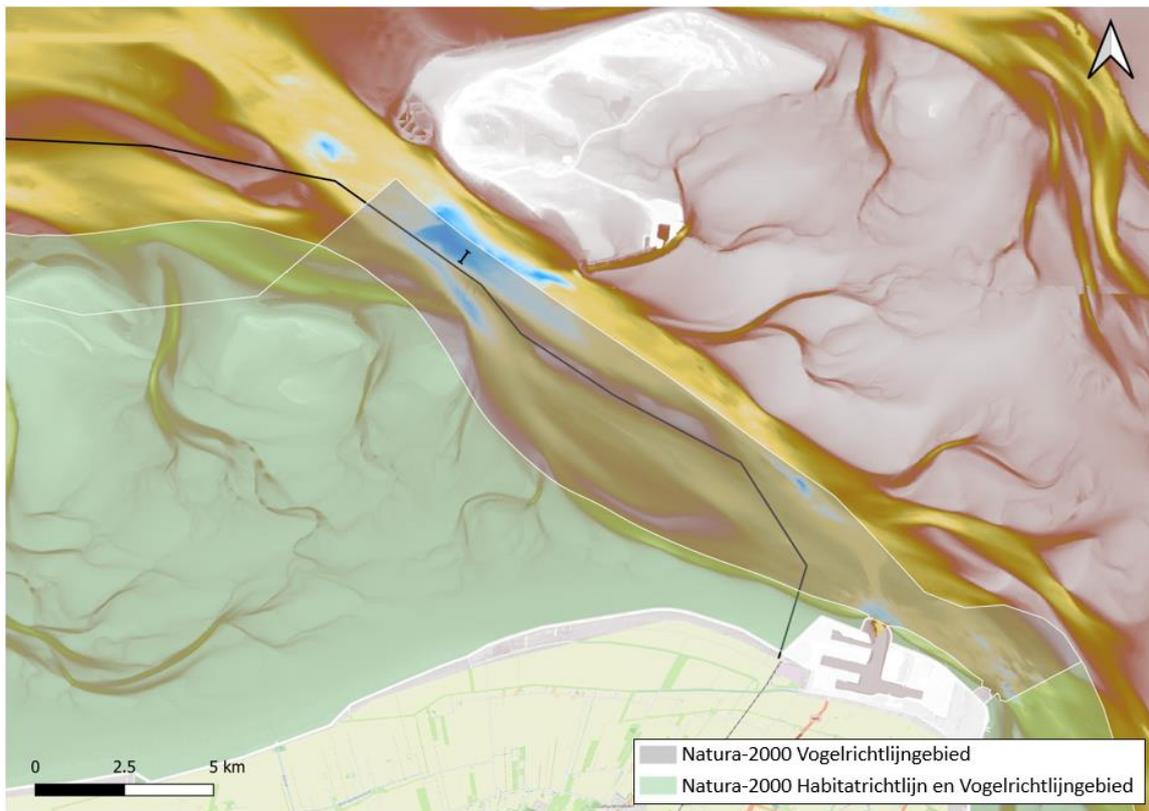
Einleitung

Die Meeuwenstaart-Bank ist eine flache Sandbank mit einer maximalen Bodenerhebung um NAP -2,0 m und umfasst derzeit eine Fläche von etwa 300 ha. Die flache Sandbank bildet eine natürliche Trennung zwischen den beiden größten Rinnen in dem Gebiet zwischen Borkum und Eemshaven: die Oude Westereems und dem Randzelgat. Das Vorhandensein der Meeuwenstaart-Bank zwischen den beiden Rinnen ist seit langem charakteristisch für diesen Teil des Ems-Ästuar¹. Diese Bodenformation ist bereits auf Seekarten von 1833 zu sehen, die in Gerritsen (1955) veröffentlicht und aufgenommen sind in [Ref. 1]. Teile der Meeuwenstaart-Bank fallen bei (sehr) niedrigem Wasserstand trocken. In den vergangenen Jahrzehnten ist die Meeuwenstaart-Bank nach Nordosten gewandert und schmaler geworden. Dass die Meeuwenstaart-Bank wandert, deutet darauf hin, dass die Untiefe aus erodierbarem Sediment besteht.

Das Gebiet, in dem die Meeuwenstaart-Bank liegt, ist als Vogelschutzgebiet Teil des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer. (siehe abbildung 3.1). Für dieses Natura 2000-Gebiet neben den spezifischen Zielen für verschiedene Vogelarten auch die allgemeinen Ziele für das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer, darunter: „Erhaltung und gegebenenfalls Wiederherstellung der natürlichen Merkmale des Natura 2000-Gebiets, einschließlich der Kohärenz der Struktur und der Funktionen der Lebensraumtypen und der Arten, für die das Gebiet ausgewiesen wurde“ [Ref. 2]. Eine der Kernaufgaben für das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer ist die "Erhaltung oder Wiederherstellung der räumlichen Kohärenz zwischen Rinnen, Platen und Salzwiesen (oder Schorren) und den damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozessen" [Ref. 3]. Die Meeuwenstaart-Bank liegt zudem in der Nähe des Lebensraumrichtlinien-Gebiet Niedersächsisches Wattenmeer, sodass es zu externen Einflüssen kommen kann.

¹ Ein Ästuar ist der flussabwärts gelegene Teil eines Flusssystemes unter dem Einfluss von Meerwasser und der Gezeiten.

Abbildung 3.1 I - Meeuwenstaart-Trasse im Vogelschutzrichtliniengebiet (hellgrau), das Teil des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer ausmacht



Morphologie

Aus der Perspektive von „Boden und Wasser auf See“ ist die Verlegung von Kabeln oder Pipelines entlang der I - Meeuwenstaart-Trasse nicht wünschenswert. Grund dafür sind die großen Aushebungen, die für die Zufahrt des Geräts bei der flachen Sandbank mit Namen Meeuwenstaart erforderlich sind. Abbildung 3.2 zeigt die Aushebungen für die Zufahrt des Geräts.

Um Kabel oder Pipelines in der gewünschten Tiefe entlang der I - Meeuwenstaart-Trasse zu verlegen, muss eine tiefe Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank gegraben werden. Damit sind verschiedene nachteilige Auswirkungen und Risiken verbunden:

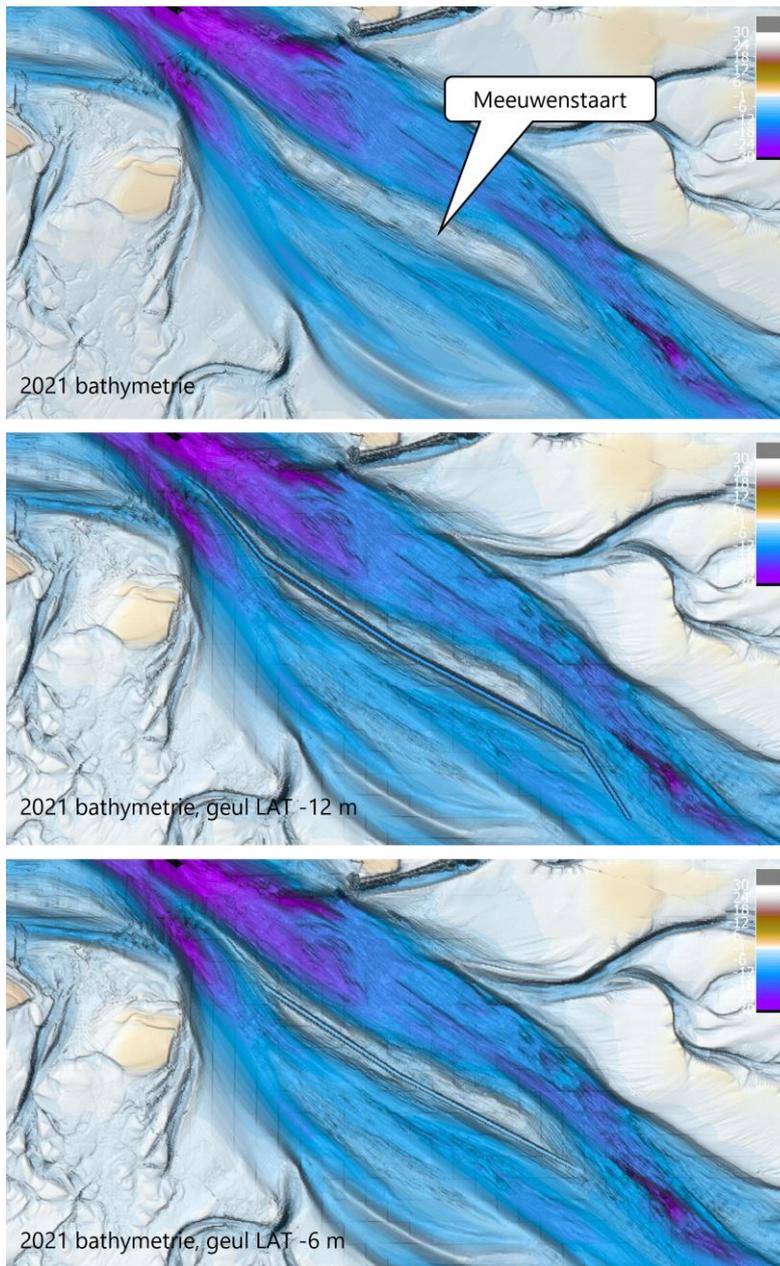
- 1 Das Ausheben einer Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank führt zu unmittelbarem Schaden in dieser seichten Zone. Die Eigenschaften des Gebiets, in dem die Rinne gegraben wird, werden dauerhaft beeinflusst. Wo sich jetzt eine Erhebung befindet, die bei Niedrigwasser fast trocken fällt, wird dann eine tiefe Rinne mit einer Wassertiefe von etwa 6 m bis 12 m bei Niedrigwasser entstehen.
- 2 Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die für die Arbeiten ausgehobene Rinne nach den Bauarbeiten aufgrund von Erosion größer wird. Die Ausweitung der Rinne für die Verlegung führt dann zu einer weiteren Erosion der Meeuwenstaart-Bank. Ein Indiz dafür, dass eine neue Rinne hydrographische Auswirkungen haben könnte, ist die Tatsache, dass die Oude Westereems in den vergangenen Jahrzehnten nach Nordosten gewandert ist, wodurch die Meeuwenstaart-Bank kleiner geworden ist.
- 3 Durch die neue Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank wird einen Teil des Wassers abgeleitet, das derzeit durch die Oude Westereems und das Randzelgat fließt. Dadurch verringert sich der Abfluss durch diese Rinnen. Folge davon ist eine zusätzliche Sedimentation in den natürlichen Rinnen. Es ist zu erwarten, dass der Bedarf an Ausbaggerung im Randzelgat dadurch zunehmen wird. Dies führt zu negativen Auswirkungen auf die Tierwelt durch zusätzliche Trübungen und Störungen des Meeresbodens.
- 4 Sowohl das Sediment, das für die Baumaßnahmen ausgehoben wird (je nach Technik, aber mindestens 4 Millionen m³), als auch das Sediment, das danach (möglicherweise) aus der Rinne erodiert, muss irgendwo hin. Angesichts des Anstiegs des Meeresspiegels und des Ziels, die natürlichen Merkmale des Gebiets zu erhalten, ist es wünschenswert, dass die Sedimente im Ems-Ästuar verbleiben. Denn um in

dem Gebiet das gleiche durchschnittliche Bodenniveau aufrechtzuerhalten, muss Sediment importiert werden, um den Anstieg des Meeresspiegels auszugleichen. Es ist wahrscheinlich, dass ein Teil des verlagerten Sediments infolge des natürlichen Sedimenttransport in die bestehende Fahrrinne durch das Randzelgat gelangt. Es ist zu erwarten, dass dort der Bedarf an Ausbaggerung zunehmen wird.

Angesichts der oben genannten Auswirkungen und Risiken ist eine Ausbaggerung der Meeuwenstaart-Bank zur Verlegung von Kabeln und Pipelines nicht wünschenswert. Denn es ist zu erwarten, dass dies zu einer dauerhaften Veränderung der morphologischen Merkmale eines Gebietes führt, für das die Kernaufgabe in Übereinstimmung mit den Vorgaben für das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer unter anderem darin besteht, die räumliche Kohärenz von Rinnen und Platen zu erhalten.

Es wurde geprüft, ob es möglich ist, die Arbeitsrinne, die für die Verlegung von Kabeln oder Pipelines durch die Meeuwenstaart-Bank erforderlich ist, nach der Verlegung zu verfüllen. Dies könnte möglicherweise die Auswirkungen auf die Morphologie verringern. Dabei ist zu beachten, dass das zurückgeführte Sediment möglicherweise weniger erosionsbeständig ist, sodass (ein Teil) dieses Sediments mit der Zeit wieder erodiert. Um den ursprünglichen Zustand der Meeuwenstaart-Bank wiederherzustellen, hat für die Auffüllung der Arbeitsrinne das beim Bau der Arbeitsrinne entnommene Sediment verwendet zu werden. Angesichts der großen Mengen an Sediment, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen (um ein Volumen von 4 Millionen m³ Sediment zu lagern, muss es bis zu einer Höhe von 10 m über eine Fläche von 40 ha ausgebracht werden), wird dies als eine unrealistische Abmilderung der Auswirkungen der Verlegetechnik angesehen. Darüber hinaus würde eine solche Verlegetechnik bedeuten, dass das gesamte Baggervolumen zweimal bewegt werden müsste und die durch das Ausbaggern entstehende Trübung zweimal auftreten würde.

Abbildung 3.2 Obere Darstellung: aktuellste Bodenerhebung gegenüber NAP. Dargestellt ist die Rinne, die für die Verlegung mit DP (Darstellung in der Mitte) und die Rinne, die für die Verlegung mit Ankern (untere Darstellung) erforderlich ist



Ökologie

Es ist davon auszugehen, dass die Verlegung von Kabeln oder Pipelines, wie oben beschrieben, die morphologischen Merkmale des Gebiets dauerhaft verändern wird. Dadurch wird der natürliche räumliche Zusammenhang der Rinnen und Bänke gestört. Außerdem kommt es zu einer vorübergehenden Zunahme der Trübung aufgrund von Baggerarbeiten (zusätzlich zu den Unterhaltsbaggerungen in der Fahrrinne) und der Ausbringung großer Mengen von Sedimenten. Diese großen Veränderungen werden auch die Primärproduktion, die benthische Tiergemeinschaft und die Fischgemeinschaft verändern und damit das Nahrungsangebot für Vögel. Durch die Arbeiten kommt es auch zu einer direkten Störung von Arten. Alle Teilaspekte zusammen haben direkte und indirekte Auswirkungen auf die Vogelarten, für die das Gebiet ausgewiesen ist, sodass erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Auch eine Auswirkung auf das deutsche Natura 2000-Gebiet durch externe Einflüsse kann nicht ausgeschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass diese Auswirkungen nicht abgemildert werden können, da keine alternativen Verlegetechniken zur Verfügung stehen. Vorläufig sind jedoch alternative Trassen möglich.

Dabei handelt es sich um die Trassen, die in diesem Bericht zur Trassenentwicklung nicht getrichtert wurden. Eine Kompensation für die erheblichen negativen Auswirkungen ist nicht möglich, da eine künstliche Wiederherstellung dieser Sandbank in dem Gebiet, in dem sich die Meeuwenstaart-Bank befindet, nicht realistisch ist und außerdem erneut negative Auswirkungen verursachen würde.

Schlussfolgerung

Bei einer Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse können erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist, hat eine ADC-Prüfung durchgeführt zu werden:

1. A - Für die Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse gibt es offenbar Alternativen und
2. C - eine Kompensation ist nicht möglich.

Bei den Anforderungen A und C erfüllt die Trasse für die Verlegung von Kabeln nicht die ADC-Kriterien und gilt daher als nicht genehmigungsfähig. Die Trasse wird in diesem Programm nicht weiter untersucht.

3.2 V - Boschgat-Trasse

3.2.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten

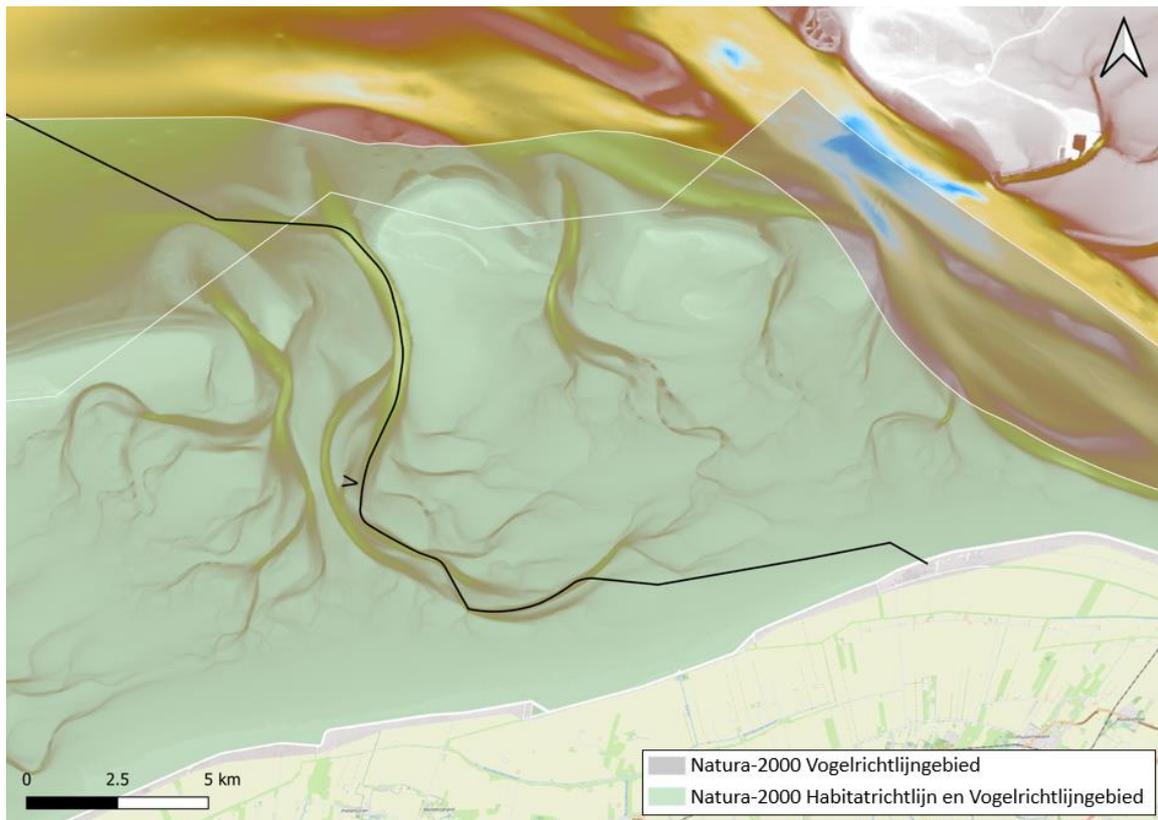
Dieser Absatz erläutert die Tätigkeiten, deren Auswirkungen dazu führen, dass diese Trasse als nicht genehmigungsfähig eingestuft wird.

Wegen des für eine Pipelineverlegung benötigten Materials ist eine bestimmte Mindestwassertiefe erforderlich. Um diese Wassertiefe zu erreichen, werden die Wattplate südlich von Rottumerplaat und Rottumeroog und die Außendeltas nördlich von Rottumerplaat und Rottumeroog ausgebaggert und die Boschgat-Gezeitenrinne verbreitert und vertieft. Die erforderliche Wassertiefe hängt von der Art des verwendeten Geräts ab. Hierbei wird Gerät eingesetzt, das sich über Anker fortbewegt. Dafür ist eine Wassertiefe von LAT -6 m erforderlich. Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind folgende: eine Tiefe von LAT -6 m, über eine Breite von 60 m mit einem Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 21 Millionen m³ (ohne Sedimentation). Davon kommen zirka 15 Millionen m³ von den Wattplatten und zirka 6 Millionen m³ aus dem Boschgat.

3.2.2 Begründung für die Trichterung der Trasse

Die trockenfallenden Platen, durch die die Trasse verläuft, sind Teil des Lebensraumrichtlinien-Gebiets innerhalb des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer (siehe abbildung 3.3). Eine der Kernaufgaben für dieses Gebiet ist die: "Erhaltung oder Wiederherstellung der räumlichen Kohärenz zwischen Rinnen, Platen und Salzwiesen (oder Schorren) und den damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozessen" [Ref. 3]. Dabei gilt, dass dieses Gebiet als „Schlick- und Sandplatten“ (H1140A) ausgewiesen ist, für das ein Erhaltungsziel in Bezug auf die Fläche gilt. Für diesen Lebensraumtyp besteht ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Das Wattenmeer ist das wichtigste Gebiet in Europa für den Lebensraumtyp Schlick- und Sandplatten, Gezeitenzone (H1140 Subtyp A). In Bezug auf die Qualität ist zum einen die Erhaltung der morphologischen Variation wichtig (der Wechsel zwischen Platen mit unterschiedlicher Höhe, Grad der Dynamik und Sedimentzusammensetzung) und zum anderen die Übergänge zwischen ihnen und die Übergänge zu tieferen Rinnen [Ref. 2]. Für diesen Lebensraumtyp besteht ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Typische Arten, die in diesem Lebensraumtyp vorkommen und seine Qualität bestimmen, sind Muscheln, Seegrass und verschiedene Wurm- und Fischarten.

Abbildung 3.3 V – Boschgat-Trasse im Lebensraumrichtlinien-Gebiet (hellgrün), das Teil des Natura 2000-Gebiets Wattenmeer ausmacht



Ökologie

Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden Baggerarbeiten durchgeführt, durch die eine zeitweilige Zunahme der Trübung eintritt. Das Volumen, das ausgebagert werden muss, beträgt ca. 6 Mio. m³ und ist damit größer als bei der vergleichbaren Trasse Vierverlaten Oost in dem Projekt im Zusammenhang mit der Verlegung des/der Kabel(s) von Ten Noorden van de Wadden zum Eemshaven [Ref. 4]. Diese Trasse wurde wegen der großen Schlickfahne und deren Auswirkungen auf die Natur getrichert. Zudem hinaus wird es durch die Verlegung zu einer Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 und den dort vorkommenden benthischen Tieren, Muschelbänken und Seegraswiesen. Durch die großflächige Zerstörung und die Zunahme der Trübung wird das Nahrungsangebot für Vögel und andere Artengruppen abnehmen. Darüber hinaus werden Arten, die das Gebiet nutzen, wie Vögel und Robben, gestört. Die Oberfläche und die Qualität des Lebensraumtyps H1140 nehmen aufgrund der Gesamtheit der Störfaktoren ab, wodurch die Erhaltungsziele (Erhaltung der Oberfläche und Verbesserung der Qualität) nicht erreicht werden. Erhebliche negative Auswirkungen auf den Lebensraumtyp H1140 und die damit verbundenen Arten können nicht ausgeschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass diese Auswirkungen nicht abgemildert werden können, da keine alternativen Verlegetechniken zur Verfügung stehen. Vorläufig sind jedoch alternative Trassen möglich. Dabei handelt es sich um die Trassen, die in diesem Bericht zur Trassenentwicklung nicht getrichert wurden. Die Trübung hat eine (zeitweilige) Störung der Nahrungskette zur Folge. Die Auswirkungen dieser Störung können in der Praxis nicht kompensiert werden.

Schlussfolgerung

Bei einer Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse können erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Um festzustellen, ob diese Trasse für die Verlegung von Kabeln genehmigungsfähig ist, hat eine ADC-Prüfung durchgeführt zu werden:

- A - Für die Verlegung von Kabeln entlang dieser Trasse gibt es offenbar Alternativen und
- C - eine Kompensation ist nicht möglich.

Bei den Anforderungen A und C erfüllt die Trasse für die Verlegung von Kabeln nicht die ADC-Kriterien und gilt daher als nicht genehmigungsfähig. Die Trasse wird in diesem Programm nicht weiter untersucht.

4

SCHLUSSFOLGERUNG

Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über Trassen, die nicht in Baseline 2 aufgenommen werden und daher nicht in die Auswirkungenanalysen einbezogen werden.

Tabelle 4.1 Übersicht von Trassen, die nicht in Baseline 2 aufgenommen werden

Kabel/Pipelines	Getrichterte Trassen	Erläuterung zur Trichterung
Pipelines Kabel	I - Meeuwenstaart-Trasse	absehbare <u>morphologische und ökologische Auswirkungen</u> durch die Ausbaggerung der Meeuwenstaart-Bank
Pipelines	V - Boschgat-Trasse	absehbare <u>ökologische Auswirkungen</u> durch Trübungseffekte, die durch Baggerarbeiten im Boschgat verursacht werden

5

REFERENZEN

- 1 Arcadis (2013) Hydromorfologisch Eems-Dollard estuarium. Achtergrondstudie t.b.v. MER Vaarweg Eemshaven. 077141772:D - Definitief, B02047.000031.0100.
- 2 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2008) Definitief Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee. DRZO/2008-001.
- 3 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2006), Natura 2000 Doelendocument, juni 2006, versie 1.1.
- 4 Witteveen+Bos (2020) Milieueffectenrapportage Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden. 22. Mai 2020.