



# “PROGRAMMA AANSLUITING WIND OP ZEE” [PROGRAMM ANBINDUNG OFFSHORE-WINDENERGIE] (PAWOZ) - EEMSHAVEN

Bericht Trassenentwicklung Teil 2

Ministerium für Wirtschaft und Klima

26 JANUAR 2024

Projekt Programm Anschluss der Offshore-Windkraft (PAWOZ) - Eemshaven  
Auftraggeber Ministerium für Wirtschaft und Klima

Titel Bericht Trassenentwicklung Teil 2  
Organisation RHW - Zweckverband RHDHV & W + B

Arbeitspaket 4.4 Bericht Trassenentwurf  
Bestandteil GEN - General  
Art 133960/24-001.161  
Fachbereich NA - Non-discipline specific or not applicable  
Status A1 – Client accepted  
Fortschritt in % 100%  
Projektnummer BI9148  
Dokument Referenz BI9148-----071598

Datum 26. Januar 2024

Adresse **Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.** **Royal HaskoningDHV Nederland B.V.**  
Postbus 24087 Postfach 1132  
3511 SW Utrecht 3818 EX Amersfoort  
Niederlande Niederlande  
[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com) [www.royalhaskoningdhv.nl](http://www.royalhaskoningdhv.nl)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>0</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT</b>	<b>7</b>
0.1	Trassen Schritt 1 und Vorgehensweise Schritt 2	8
0.2	Ergebnisse Schritt 2	10
0.3	Fortführung	12
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>13</b>
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	Beschreibung des Plangebietes	16
1.5	Geplante Aktivität des Programms PAWOZ-Eemshaven	17
1.5.1	Offshore- und Onshore-Wasserstoffnetz	18
1.5.2	Offshore- und Onshore-Stromnetz	19
1.5.3	Spezifische Bauaktivität Tunnel zwischen Ballonplaat und Eemshaven	19
1.6	Ziel dieses Berichts	20
<b>2</b>	<b>DER PLANUNGSPROZESS</b>	<b>21</b>
2.1	Einleitung	21
2.2	Robuste Planung	21
2.3	Trassenentwicklung	23
2.3.1	Ein schrittweiser Prozess	24
2.3.2	Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes	26
2.4	Folgeverfahren	28
<b>3</b>	<b>AUSGANGSPUNKTE ZUR TRASSENENTWICKLUNG</b>	<b>29</b>
3.1	Einleitung	29
3.2	Elektrische Verbindung (Kabel)	29
3.2.1	Offshore-Plattform	30
3.2.2	Kabel auf See (Offshore und Nearshore)	31
3.2.3	Kabel an Land	33
3.2.4	Umspannwerk oder Konverterstation	34

3.2.5	Hochspannungsumspannwerk (380 kV)	35
3.3	Wasserstoffverbindung (Pipelines)	35
3.3.1	Plattform auf See und Wasserstoffproduktion	36
3.3.2	Pipelines auf See	37
3.3.3	Wasserstoffanlandestation und Ventilstationen	38
3.3.4	Pipelines an Land	39
3.4	Tunnel	39
<b>4</b>	<b>ÜBERSICHT ÜBER SÄMTLICHE TRASSEN</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>NORDSEETRASSEN A BIS EINSCHL. D</b>	<b>49</b>
5.1	Allgemeine Erläuterung der Nordsee-Trassen	49
5.2	Baseline 1	49
5.3	Baseline 2	51
<b>6</b>	<b>I-MEEUWENSTAART-TRASSE</b>	<b>55</b>
6.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	55
6.2	Baseline 1	56
6.3	Baseline 2	58
<b>7</b>	<b>II - OUDE WESTEREEMS-TRASSE</b>	<b>60</b>
7.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	60
7.2	Baseline 1	61
7.3	Baseline 2	61
<b>8</b>	<b>III - HORSBORNGAT-TRASSE</b>	<b>64</b>
8.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	64
8.2	Baseline 1	65
8.3	Baseline 2	67
<b>9</b>	<b>IV - GEUL-TRASSE ROTTUMS</b>	<b>69</b>
9.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	69
9.2	Baseline 1	69
9.3	Baseline 2	72
<b>10</b>	<b>V - BOSCHGAT-TRASSE</b>	<b>73</b>

10.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	73
10.2	Baseline 1	73
10.3	Baseline 2	75
	10.3.1 Pipelines	75
	10.3.2 Kabel	76
<b>11</b>	<b>VII - SCHIERMONNIKOOG WANTIJ-TRASSE</b>	<b>78</b>
11.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	78
11.2	Baseline 1	79
11.3	Baseline 2	79
<b>12</b>	<b>VIII - AMELAND WANTIJ-TRASSE</b>	<b>82</b>
12.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	82
12.2	Baseline 1	83
12.3	Baseline 2	83
<b>13</b>	<b>IX - ZOUTKAMPERLAAG-TRASSE</b>	<b>85</b>
13.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	85
13.2	Baseline 1	86
13.3	Baseline 2	86
<b>14</b>	<b>X - TUNNEL-TRASSE</b>	<b>88</b>
14.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	88
14.2	Baseline 1	89
14.3	Baseline 2	90
	14.3.1 Allgemeines	90
	14.3.2 Räumliche Einfügung des Tunnels	91
	14.3.3 Bau und Inbetriebnahme des Tunnels	93
<b>15</b>	<b>XI - DEICHVARIANTE-B-TRASSE</b>	<b>95</b>
15.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	95
15.2	Baseline 1	96
15.3	Baseline 2	96
<b>16</b>	<b>SCHIERMONNIKOOG-WANTIJ-LANDTRASSE-LANDTRASSE (A)</b>	<b>98</b>

16.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	98
16.2	Baseline 1	99
16.3	Baseline 2	100
<b>17</b>	<b>WASSERSTOFF-LANDTRASSEN</b>	<b>105</b>
17.1	Allgemeine Erläuterung der Trasse	105
17.2	Baseline 1	106
17.3	Baseline 2	106
<b>18</b>	<b>TRICHTERUNG VON TRASSEN</b>	<b>118</b>
	Letzte Seite	121
	<b>Anhänge</b>	<b>Anzahl Seiten</b>
I	Begriffe und Abkürzungen	9
II	TenneT Trassenentwurf Baseline 1 (nicht übersetzt)	
III	Gasunie Trassenführung Baseline 1 (nicht übersetzt)	
IV	Übersichtskarte Trassen	1
V	Morphologische und ökologische Auswirkungen der nicht in Betracht gezogenen Trassen	50
VI	Gebietsanalysen und Alternativenentwicklung Onshore-Wasserstofftrassen (nicht übersetzt)	
VII	Bericht Deichvariante-B (nicht übersetzt)	
VIII	LNV, III-Horsborngat-Trasse und IV-Geul-Trasse Rottums (nicht übersetzt)	

# 0

## ZUSAMMENFASSUNG FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

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 Staat untersucht nun gemeinsam mit der Region, welche Trassen genutzt werden können, um diese Energie zum Eemshaven zu befördern. Dabei ist es wichtig, die Auswirkungen der möglichen Trassen und Verlegetechniken genau zu untersuchen. Die Entwicklung und Beurteilung von Trassen erfolgt im Rahmen des Programms „Programma Aansluiting Wind Op Zee“ (PAWOZ) [Programm Anschluss von Offshore-Windparks] - Eemshaven. Der Zweck von PAWOZ besteht darin, 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 des PAWOZ: Welche Trassen werden untersucht und was müssen wir über sie wissen? Die Forschungsarbeiten selbst werden in Schritt 3 ausgeführt. 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/nl/onderzoek-en-toezicht/programma-aansluiting-wind-op-zee);
- In Schritt 2 werden die Trassen aus dem NRD konkreter ausgearbeitet. Auf der Grundlage dieser Ausarbeitung wird geprüft, welche Trassen in den Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und in der IEA untersucht werden und welche nicht. Die Schlussfolgerungen aus diesem Schritt sind im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 und in diesem Bericht Trassenentwicklung Teil 2 enthalten.
- In Schritt 3 wird untersucht, welche Auswirkungen der Bau von Trassen hat, z. B. auf die Natur, die Landwirtschaft oder die Schifffahrt.<sup>1</sup> Die Umweltverträglichkeitsstudie (Plan-UVS) und die Gesamtfolgenabschätzung (IEA) beschreiben die untersuchten Auswirkungen.
- In Schritt 4 wird das Ministerium für Klima und Energie in Abstimmung mit den regionalen Behörden auf der Grundlage aller Informationen aus Schritt 3 bestimmt, welche Trassen in welcher Reihenfolge für die Verlegung von Strom- und/oder Wasserstoff-Pipelines genutzt werden können. Dies wird in dem vom Wirtschaftsministerium zu erstellenden Programmdokument dokumentiert.

---

### Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes

- Bei jedem Schritt wird das Umfeld mit einbezogen.
  - Beiträge aus dem Umfeld werden sowohl bei der Ausarbeitung als auch bei der Beurteilung der Trassen mitberücksichtigt.
  - Im Rahmen von PAWOZ wird nach dem Prinzip der „radikalen Transparenz“ gearbeitet: Verfügbare Informationen werden möglichst frühzeitig kommuniziert und online auf der [PAWOZ-Website](https://www.pawoz.nl) veröffentlicht.
- 

<sup>1</sup> Aspekte, die in der Plan-UVS untersucht werden: Boden und Wasser an Land und auf See, Natur, Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie, Sicherheit, Schifffahrt und Nutzungsfunktionen. Aspekte, die in der IEA untersucht werden: Umfeld, Landwirtschaft, Technik, Zukunftssicherheit, Planung, Kosten. Jeder Aspekt wird anhand von mehreren Kriterien erörtert.

Um die aktuellsten Informationen über die möglichen Trassen zu sammeln und auf dem neuesten Stand zu halten, wurde dieser Bericht zur Trassenentwicklung aufgestellt. Der Bericht zur Trassenentwicklung ist ein „Entwicklungsdokument“: Wenn es neue Erkenntnisse gibt, wenn Trassen auf der Grundlage der Auswirkungsanalysen detaillierter ausgearbeitet werden, wird eine neue Version (ein neuer Teil) des Berichts veröffentlicht. Dies ist der Bericht zur Trassenentwicklung Teil 2. Bisher konnten Sie den Bericht zur Trassenentwicklung Teil 1<sup>1</sup> lesen. Teil 3 des Berichts zur Trassenentwicklung wird verfasst, nachdem die ersten Auswirkungen in Schritt 3 analysiert wurden. Dies wird Anfang 2024 der Fall sein. Auf der Grundlage der ersten Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsstudien werden die Trassen in Baseline 3 angepasst, um negative Auswirkungen zu begrenzen.

In dieser Zusammenfassung lesen Sie die wichtigsten Punkte aus dem Bericht Trassenentwicklung Teil 2.

## 0.1 Trassen Schritt 1 und Vorgehensweise Schritt 2

Im NRD<sup>2</sup> wurden 8 Trassen für Stromleitungen und 10 Trassen für Wasserstoffpipelines bestimmt. Diese müssen im PAWOZ weiter untersucht werden. Um die Analysen zu den Auswirkungen dieser Trassen ordnungsgemäß durchführen zu können, wurden die NRD-Trassen in Schritt 2 konkreter ausgearbeitet. Abb. 0.1 zeigt die zu analysierenden 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 Wind und Gezeiten. 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 führt zu ersten Erkenntnissen bezüglich der technischen Machbarkeit der Trassen. Außerdem wird für einige Trassen die Genehmigungsfähigkeit aufgrund der Naturschutzgesetze eruiert. Trassen, die sich als nicht machbar bzw. nicht genehmigungsfähig erweisen, werden in Schritt 3 nicht weiter berücksichtigt. Diesen Prozess bezeichnet man als „trichtern“. Verbleibende Trassen werden in Schritt 3 der Plan-UVS und der IEA näher untersucht.

Der Bericht zur Trassenentwicklung verwendet dazu die folgende Unterteilung:

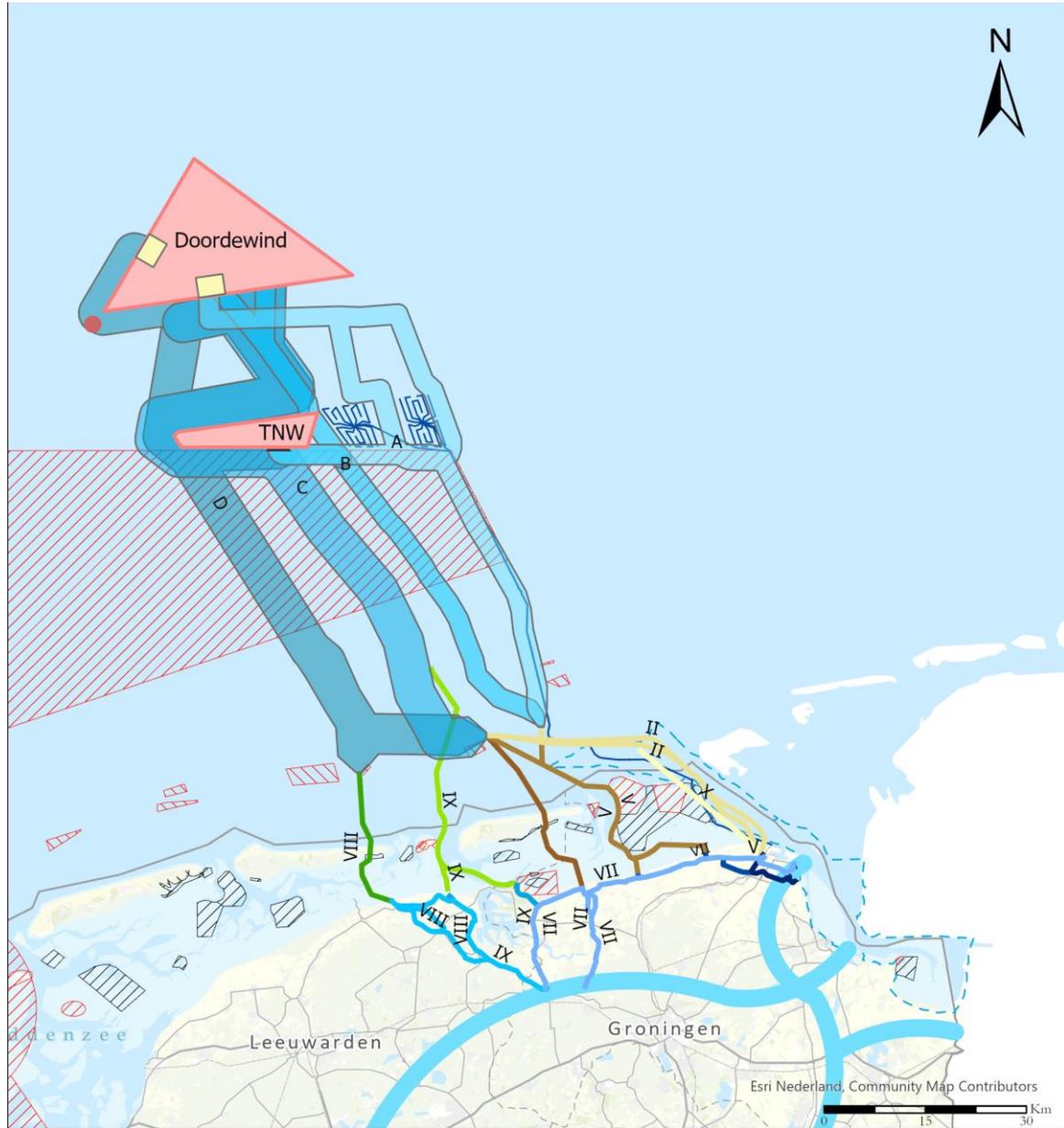
- **Rot** - Die Trasse scheint eindeutig nicht durchführbar und/oder genehmigungsfähig zu sein. Die Trasse wird daher in der Plan-UVS und in der IEA (Schritt 3) nicht weiter verfolgt.
- Nicht rot - Die Trasse wird in Schritt 3 weiter untersucht. Die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und der IEA sollen zeigen, ob die Trassen genehmigungsfähig sind.

---

<sup>1</sup> <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-07/Notitie-Routeontwikkeling-deel-1-PAWOZ.pdf>

<sup>2</sup> Der NRD wurde von der Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie überprüft. Die Empfehlung der Kommission ist hier zu finden: <https://www.commissiomer.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660rd.pdf>

Abb. 0.1 Übersichtskarte der Trassen.



Legenda

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">■</span> Windenergiegebiet</li> <li><span style="color: blue;">■</span> Ems-Dollart-Vertragsgebiet 2020</li> <li><span style="color: blue;">■</span> Windpark Gemini</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind</li> <li><span style="color: red;">■</span> Militärische Gebiete</li> <li><span style="color: red;">■</span> Sandabbaugebiete</li> <li><span style="color: blue;">■</span> Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031</li> <li><span style="color: black;">▲</span> Plattform Nordsee TenneT</li> <li><span style="color: red;">●</span> Abgrenzungspunkte PAWOZ - pVAWOZ</li> <li><span style="color: red;">■</span> Zugangsbeschränkungsübereinkommen Wattenmeer</li> <li><span style="color: red;">■</span> Ganzjährig verboten Art. 2.5</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Zeitweise verboten Art. 2.5</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> X: Tunnel Eemshaven</li> <li><b>Nordsee-Trasse</b></li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> A: Parallel zu Gemini-Kabeln</li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel</li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> C: Direkt zu TNW</li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> D: Parallel zu bestehender Gaspipeline</li> <li><b>Waddensee-Trasse TenneT</b></li> <li><span style="color: yellow;">■</span> II: Oude Westereems-Trasse</li> <li><span style="color: brown;">■</span> V: Boschgat-Trasse</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waddensee-Trasse Gasunie</b></li> <li><span style="color: green;">■</span> IX: Zoutkamperlaag-Trasse</li> <li><span style="color: green;">■</span> VIII: Ameland Wantij route</li> <li><span style="color: brown;">■</span> VII: Schiermonnikoog Wantij route</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> II: Oude Westereems route</li> <li><b>Land-Trasse Gasunie</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse</li> <li><span style="color: blue;">■</span> VIII: Ameland Wantij landroute</li> <li><span style="color: blue;">■</span> IX: Zoutkamperlaag landroute</li> <li><b>Land Trasse TenneT</b></li> <li><span style="color: blue;">■</span> V: Boschgat landroute</li> </ul> |
|--|--|---|

## 0.2 Ergebnisse Schritt 2

Im Anfangsteil der PlanUVS wurden die im NRD entwickelten Trassen weiter ausgearbeitet. Auf dieser Grundlage wurde beurteilt, für welche Trassen und für welche Systeme gilt, dass sie ohne weitere Recherchen als nicht machbar bzw. nicht genehmigungsfähig bezeichnet werden können. Die Ergebnisse sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen. Zunächst ist mit Kreuzen (x) angegeben, ob eine Trasse für Kabel, für Pipelines oder sowohl für Kabel als auch für Pipelines erkundet wird. Anschließend wurde insbesondere für die Trassen im Wattenmeer untersucht, ob diese in den Umweltverträglichkeitsstudien und in der PlanUVS und der IEA untersucht werden sollen oder nicht. Trassen, aus dem NRD (Schritt 1), die in Schritt 2 entfallen sind (und somit in der PlanUVS und in der IEA nicht weiter berücksichtigt werden, sind auf der Grundlage der oben beschriebenen Methode rot markiert (siehe Abschnitt 0.1).

Tabelle 0.1 Übersicht der Trassen

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen in Schritt 2		Erläuterung des Ergebnisses: Schritt 2:
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff - Verbindung)	
Nordsee	5	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	x	x	Kabel: Trassen A, B, C und D in der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchen. Pipeline: Trassen C und D in der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchen. Pipeline: Trassen A und B nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	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	Trassen nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	9	IV	Geul-Trasse Rottums	x	x	
	10	V	Boschgat-Trasse	x	x	Kabel: Trasse näher untersuchen in Plan-UVS und IEA. Pipeline: Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	11	VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	x	x	Trassen näher zu untersuchen in Plan-UVS und IEA
	12	VIII	Ameland Wantij-Trasse	Nicht zutreffend	x	

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen in Schritt 2		Erläuterung des Ergebnisses: Schritt 2:
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff - Verbindung)	
	13	IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Nicht zutreffend	x	(X- Tunnel-Trasse: 'Single Tube'-Tunnelkonzept nicht machbar, wird ein 'Multi Tube'-Konzept)
	14	X	Tunnel-Trasse	x	x	
Land	15	XI	Deichvariante-B-Trasse	x	x	Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	16 und 17	-	Alte Westereems-Landtrasse (A, A1)	x	x	Trassen näher zu untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	16	-	Boschgat-Landtrasse (A, A1, B, B1)	x	Nicht zutreffend	
	16 und 17	-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (A)	x	x	
	17	-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (B, B1, C)	Nicht zutreffend	x	
	17	-	Zoutkamperlaag-Landtrasse	Nicht zutreffend	x	
	17	-	Ameland Wantij-Landtrasse	Nicht zutreffend	x	

Für die I-Meeuwenstaart-Trasse (Kabel und Pipeline), die III-Horsborngat-Trasse (Kabel und Pipeline), die IV-Geul-Rottums-Trasse (Kabel und Pipeline), die V-Boschgat-Trasse (nur für eine Pipeline), und die XI-Deichvariante B-Trasse (Kabel und 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, das sowohl zur Verlegung von Kabeln als auch von Pipelines erforderlich ist, müsste eine Arbeitsrinne durch den „Meeuwenstaart“ (eine flache Sandbank) ausgebaggert werden. Diese Arbeiten würden zu permanenten Veränderungen der morphologischen Strukturen in dem Gebiet führen (möglicherweise sogar zum Verschwinden dieser Sandbank). Dadurch können erhebliche negative Auswirkungen auf dieses Vogelschutzrichtlinien-Gebiet nicht ausgeschlossen werden. Da diese Auswirkungen nicht kompensiert werden können, wurde die Trasse als nicht genehmigungsfähig beurteilt. Kapitel 6 sowie Anhang V enthalten weitere Informationen zu diesem Thema.
- Trasse III und IV: Wegen der Durchkreuzung des Referenzgebietes und vorübergehend geschlossenen Gebieten sowie aufgrund von Arbeiten in permanent geschlossenen Gebieten hat das Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelsicherheit (Anhang VIII) verlauten lassen, dass die Trasse wegen der erforderlichen Verlegetechniken nicht genehmigungsfähig ist. Ergänzend zur Betrachtung des Ministeriums haben Ökologen von RHDHV/Witteveen+Bos einen ökologischen Quicksan durchgeführt, in dem die gefährdeten Arten und die sensiblen Zeiträume in dem Gebiet im Umfeld dieser Trassen inventarisiert wurden. Daraus ergibt sich, dass die Bauarbeiten unrealistisch lange dauern würden, wenn

die Arbeiten außerhalb der sensiblen Zeiträume ausgeführt würden (bis zu 10 Jahren). Würde dennoch innerhalb der sensiblen Zeiträume gearbeitet, wären erhebliche Auswirkungen auf Vögel und Seehunde nicht auszuschließen. Da diese Auswirkung nicht kompensiert werden kann, wurde die Trasse als nicht genehmigungsfähig beurteilt. Kapitel 7 und 8 sowie Anhang V enthalten weitere Informationen zu diesem Thema.

- Trasse V: Für die Heranschaffung von Gerät und für die Verlegung einer Leitung im Boschgat sind umfangreiche Baggerarbeiten erforderlich. Bei dem Volumen, das ausgebagert und umverteilt werden muss, geht es um 6 Mio. m<sup>3</sup>. 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 diese Auswirkung nicht kompensiert werden kann, wurde die Trasse für Pipelines als nicht genehmigungsfähig beurteilt. Kapitel 10 sowie Anhang V enthalten weitere Informationen zu diesem Thema.
- Trasse XI: Weil sich unter anderem herausgestellt hat, dass sowohl in verwaltungs- als auch in bautechnischer Hinsicht die Anforderungen des Wasserverbandes für den Deich und die Anforderungen von TenneT (Kabel) und Gasunie (Pipelines) nicht zueinander passen, hat sich diese Trasse als unrealistisch erwiesen.

Diese Trassen werden daher in Schritt 3 des PAWOZ nicht weiter verfolgt. Trassen, die in Tabelle 0.1 nicht rot markiert wird, werden in den Auswirkungsanalysen berücksichtigt.

### 0.3 Fortführung

Im Oktober 2023 beginnen die Auswirkungsanalysen im Rahmen der Plan-UVS und der IEA. Darin werden die Auswirkungen verschiedener Trassen auf die Verlegung von Kabeln und Pipelines untersucht. Aufgrund solcher Analysen können Trassen noch geändert oder ausselektiert („getrichert“) werden. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden im Bericht Trassenentwicklung Teil 3 dokumentiert.

# 1

## EINLEITUNG

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

Die Emissionen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe sind eine der wichtigsten Ursachen für den Klimawandel. Daher lautet das Zwischenziel des Klimaabkommens, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um 55 % zu senken, um bis 2050 klimaneutral zu sein. Klimaneutral bedeutet, dass wir dafür sorgen, dass wir keine Schadstoffe ausstoßen, die das Klima verändern. Wir kompensieren oder senken die Schadstoffe, die wir produzieren. 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, Industriecluster (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 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 Stromkabel (nachstehend „Kabel“ genannt) oder über Wasserstoffpipelines (nachstehend „Pipelines“ genannt) über die Nordsee, durch das Wattenmeer und über das Festland zum nationalen Hochspannungsnetz oder zum Wasserstoffnetz Niederlande (WNN) übertragen werden.

---

#### Kabel und Pipelines

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

---

Eine der größten Herausforderungen dabei besteht darin, das Wattenmeer mit seinen dazugehörigen Naturwerten und den landschaftlichen, kulturhistorischen und archäologischen Werten im Norden der Niederlande sowie Agrarflächen so verantwortungsvoll wie möglich zu durchkreuzen. Das Wattenmeer ist ein einzigartiges und geschütztes Naturgebiet mit dem Status eines UNESCO-Weltnaturerbes. Es ist auch ein Natura 2000-Gebiet. Unter anderem deshalb müssen für die Anbindung durch das Wattgebiet zum 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 die landschaftlichen, kulturhistorischen und archäologischen Werte sowie bestehende Nutzungsformen (einschließlich landwirtschaftlicher Flächen) auf dem Festland sorgfältig behandelt werden. Daher erkundet der Staat in enger Zusammenarbeit mit der Region mögliche Trassen für Kabel und Pipelines zum Anschluss an das

nationale Hochspannungsnetz und das Wasserstoffnetz Niederlande. Der Staat berücksichtigt bei dieser Problematik 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. Mit dem Eemshaven meinen wir die Hochspannungsstationen im und um den Eemshaven sowie das Wasserstoffnetz im Norden der Niederlande. Der Anschluss liegt nicht unbedingt im Eemshaven. Mittlerweile ist die Entscheidung gefallen, die Energie aus den Windparks nördlich der Watteninseln (TNW) und Doordewind (DDW) zum Eemshaven zu übertragen. Warum diese Entscheidung?

Bereits früher wurde für den geplanten Windpark nördlich der Watteninseln (TNW) eine Anbindung an drei Standorten untersucht, nämlich in Burgum, Eemshaven oder Vierverlaten. An den Standorten Vierverlaten und Burgum besteht kein hoher Bedarf an erneuerbarer Energie, und es müssten wertvolle Landschaften zerschnitten werden. Bei Anschluss an den Eemshaven ist es möglich, dass auch wertvolle Landschaften (darunter große landwirtschaftlich genutzte Flächen) gequert werden müssen.

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 Region Noord-Nederland präferiert daher den Anschluss im Eemshaven. Diese Präferenz wurde in der Parlamentsdrucksache zur Sondierung der Anlandung von Windkraft auf See 2030 bestätigt. 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 CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Industrie reduziert, was eines der Ziele des Klimaabkommens ist.

In der Umgebung des Eemshavens 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, größtenteils bereits vorhanden. Zusätzliche Investitionen zum Ausbau dieser Infrastruktur erleichtern eine Bündelung mit der vorhandenen Infrastruktur.

Schließlich hat das Kabinett in seiner Stellungnahme gegenüber dem parlamentarischen Untersuchungsausschuss zur Erdgasgewinnung in Groningen den Willen bekundet, dass mindestens 33 Prozent der noch zu schaffenden Kapazität für Offshore-Windkraft in der Provinz Groningen anlanden soll. Voraussetzungen hierfür sind eine gute räumliche Integration und das Vorhandensein der Ergebnisse der laufenden Analysen zu Anlandungsmöglichkeiten im Eemshaven.

---

## 1.2 Zielsetzung des Programms

Das 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 und über das Festland zum nationalen Hochspannungsnetz am Eemshaven und zum Wasserstoffnetz Niederlande. Verschiedene Studien wurden durchgeführt, um die Auswirkungen der Kabel und/oder Pipelines und der dazugehörigen Infrastruktur zu beurteilen.

Im Mittelpunkt stehen dabei Fragen wie:

- Wo können die Kabel (für Strom) und Pipelines (für Wasserstoff) jetzt und in Zukunft verlegt werden?
- Sind die Trassen technisch machbar?
- Ist ein Tunnel als technische Option machbar?
- Was sind die Folgen der einzelnen Trassen für die Umwelt?
- Welche Auswirkungen hat dies auf die Grundbesitzer, die Landwirtschaft und die Anwohner?

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. Das PAWOZ unterliegt der Pflicht, eine Umweltverträglichkeitsstudie zu erstellen.
- In Schritt 4 erfolgt die Priorisierung und Entscheidung über die Trassen innerhalb des Programms.

### 1.3 Zusammenhang mit anderen Projekten und Programmen

Im Wattenmeer, in der Nordsee und auf dem Festland werden neben dem 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 handelt sich 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] und Cluster Energiestrategie van Noord Nederland [Cluster Energiestrategie für den Norden der Niederlande] (CES), Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (I13050-2) [Integrale Infrastrukturstudie], 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 dem 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<sup>1</sup> 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 das PAWOZ die für künftige Windparks verfügbare(n) Trasse(n). Das pVAWOZ 2031-2040 befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieses

---

<sup>1</sup> Die Erläuterung der Begriffe entnehmen Sie dem Glossar in Anhang I.

---

Dokuments im NRD-Schritt. Die Auswirkungsanalyse des PAWOZ für die Trassen nach 2031 nimmt dies vorweg. Das 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 Beschreibung des Plangebietes

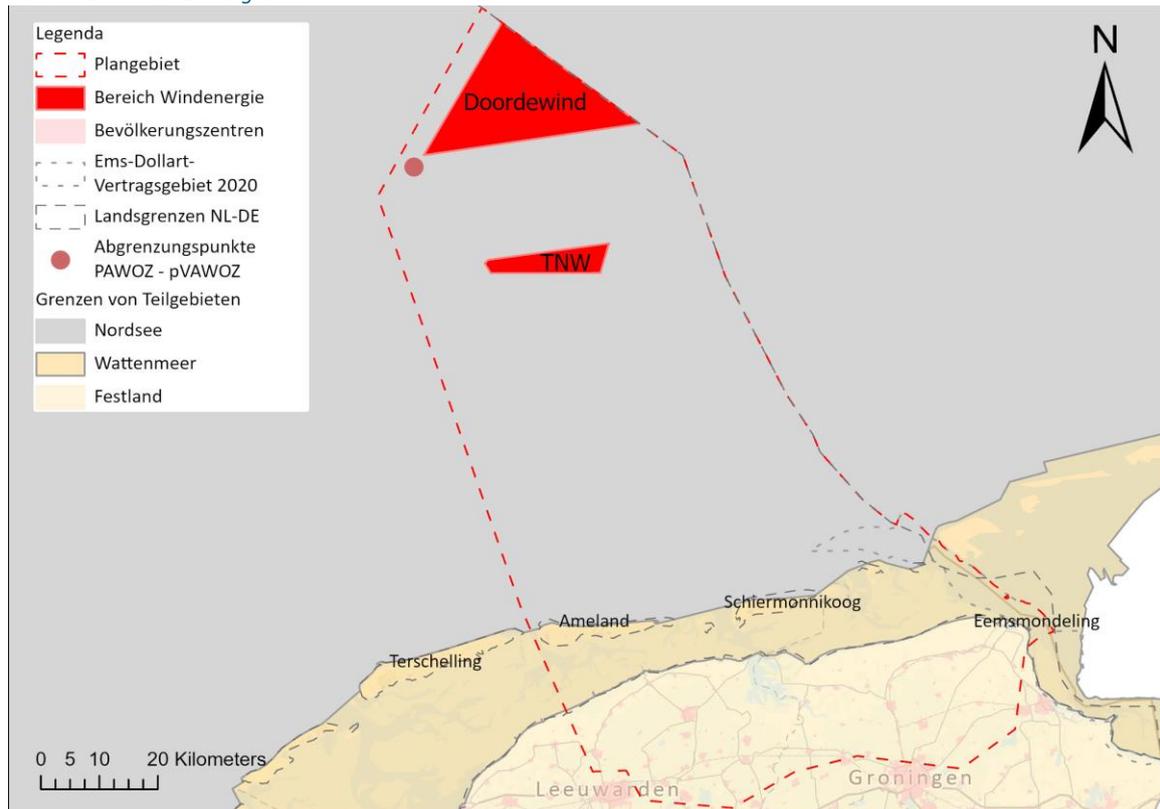
Abbildung 1.1 zeigt das Plangebiet des PAWOZ. Das Plangebiet ist durch die Windparks TMW und DDW im Norden, durch den Stadtkern von Leeuwarden im Westen, das Wasserstoffnetz Niederlande im Süden und das Gebiet des Ems-Dollard-Vertrages im Osten begrenzt. Die Abbildung zeigt, dass das Plangebiet in die folgenden drei Teilgebiete unterteilt ist:

- Die Nordsee.
- Das Wattgebiet.
- Das Festland.

Die Watteninseln sind Bestandteil des Wattgebietes. In den Teilberichten werden die Watteninseln in der Beurteilung manchmal unter „an Land“ und manchmal unter „auf See“ ausgewiesen. Plangebiet (in dem Kabel und Pipelines vorhanden sind) und Studiengebiet (wo die Auswirkungen der geplanten Aktivität auftreten können) können voneinander abweichen. Die Beurteilung stützt sich auf das Studiengebiet. In diesem Teilbericht sind die Watteninseln Bestandteil des Wattgebietes.

Abbildung 1.1 zeigt zwei festgelegte Windenergiegebiete. PAWOZ lotet auch die Möglichkeiten für zukünftige Windparks aus, die noch keinen genauen Standort und keinen genauen Umfang haben. Das Programm Verbindungen zur Anlandung von Offshore-Windkraft (pVAWOZ) untersucht die Verbindungen mit diesen nicht festgelegten Windparks dort, wo das Plangebiet von PAWOZ endet (Abgrenzungspunkt). Erläuterungen der Berührungen zwischen PAWOZ und pVAWOZ siehe Abschnitt 1.5.1 aus dem UVS-Hauptbericht.

Abb. 1.1 Das PAWOZ-Plangebiet



## 1.5 Geplante Aktivität des Programms PAWOZ-Eemshaven

Die beabsichtigte Aktivität für PAWOZ ist die Realisierung von Energie-Infrastruktur zum Anschluss der Windparks nördlich der Watteninseln an das landesweite Hochspannungsnetz und an das Wasserstoffnetz Niederlande. Hierbei wird unterschieden zwischen bereits angewiesenen Windenergiegebieten und zukünftigen Windenergiegebieten.

### Für bereits angewiesene Windenergiegebiete lautet die Anforderung von PAWOZ 4,7 GW.

Windpark Doordewind (DDW) hat eine Kapazität von 4 GW, die über zwei DV-Kabelsysteme (2x2 GW) erschlossen wird. Der Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) hat eine Kapazität von 0,7 GW und wurde als 500 MW-Demonstrationsprojekt für Wasserstoff ausgewiesen. Es wird jedoch untersucht, ob es möglich ist, dieses Demonstrationsprojekt mit einer bestehenden Pipeline zu erschließen. Eine Alternative hierzu wäre die Schaffung einer neuen Wasserstoff-Pipeline. Zu diesem Zweck werden Trassen in Richtung Eemshaven untersucht, einschließlich einer zusätzlichen Plattform im Windpark TNW. Wenn die von TNW erzeugte Energie auf See in Wasserstoff umgewandelt wird, kann dieser mithilfe einer Pipeline an Land gelangen. Zusätzlich wird untersucht, ob TNW in dem Fall auch über eine zusätzliche elektrische Verbindung mit DDW vernetzt werden kann. Es ist noch unklar, wie eine solche Verbindung zwischen TNW und DDW zustande kommen soll. Maximal werden hierfür sieben 100 MW AC-Kabel zwischen TNW und DDW verwendet. Damit würde TNW möglicherweise ein Hybrid-Windpark, in dem einerseits Wasserstoff über eine Rohrleitung ein Land gelangt, und der andererseits über eine elektrische Verbindung mit DDW verfügt. Sollte sich die Wasserstoffproduktion in TNW und die Übertragung von Wasserstoff von dort aus als nicht realistische Option erweisen, werden die kompletten 0,7 GW von TNW unmittelbar mit Kabeln an den Eemshaven angeschlossen.

### Für zukünftige Windenergiegebiete ist die Anforderung unbekannt und der künftige Raum für Kabel und Pipelines wird derzeit untersucht.

Es ist noch nicht entschieden, welche Windgebiete nach TNW und DDW untersucht werden sollen und wo diese Windgebiete anlanden könnten. PAWOZ hat daher zum Ziel, zu untersuchen, ob und wenn ja, wo

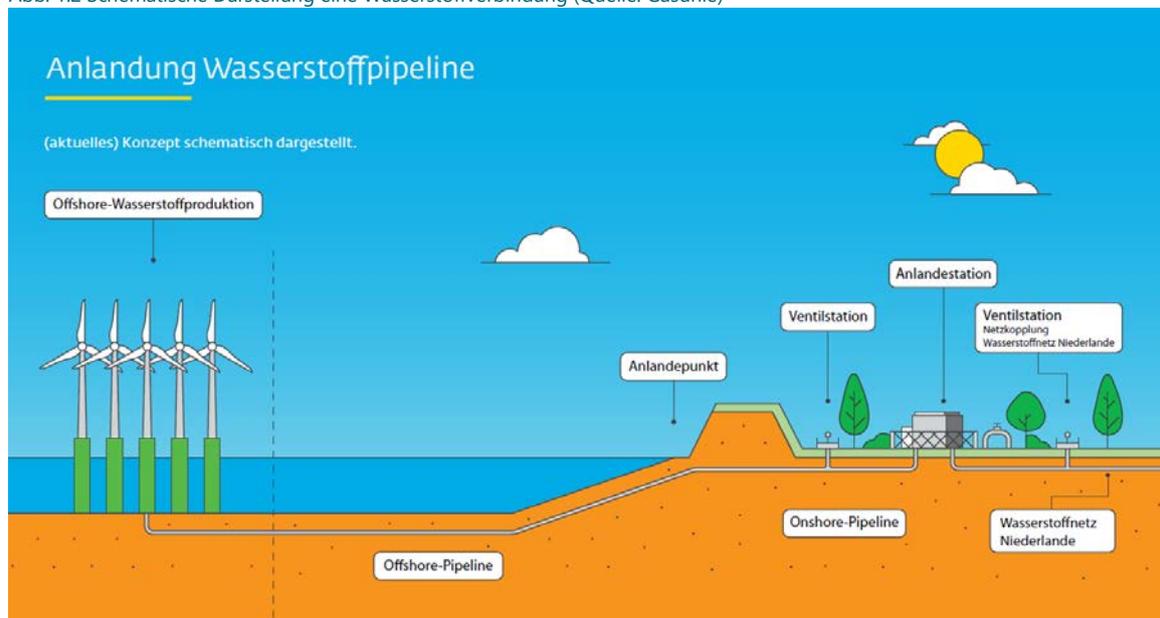
ausreichend physischer und ökologischer Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines vorhanden ist. pVAWOZ kann diese Entscheidung für künftige Anlandungen im Eemshaven auf der Grundlage des PAWOZ treffen. Obwohl die zukünftige Anforderung unbekannt ist, gibt es normative Beschränkungen. Bei der Netzeinbindung existiert in der Umgebung Eemshaven – unter der Voraussetzung, dass ausreichend lokale/regionale Nachfrage nach Strom besteht und unter der Voraussetzung des Vorhandenseins der 380-kV-Station Oostpolder mit dazugehöriger Infrastruktur – maximal Kapazität für 10,7 GW an Kabeln (einschließlich der oben genannten 4,7 GW). Dies sind 2 GW Gleichstrom (DC)-Verbindungen und zwei Wechselstrom (AC)-Verbindungen (gemeinsam 700 MW). Aus der Perspektive des zukünftigen Versorgungs-/Energiesystems werden maximal drei Pipelines benötigt (einschließlich der oben genannten Wasserstoffpipeline aus dem Demonstrationsprojekt). Dazu bietet PAWOZ Einblick in den vorhandenen physischen und ökologischen Raum für die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines.

## 1.5.1 Offshore- und Onshore-Wasserstoffnetz

### Wasserstoffverbindung (Pipelines)

Die Wasserstoffverbindungen sind in Abb. 1.2 schematisch dargestellt. Die geplante Aktivität für das Offshore- und Onshore-Wasserstoffnetz umfasst Pipelines auf See, an Land sowie die dazugehörige Infrastruktur (z. B. Wasserstoffanlandestation oder Ventilstation). Danach erfolgt der Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande (WNN) an Land. Abb. 1.2 zeigt die Projektteile zum Anlanden der Wasserstoffpipeline(s). Die gestrichelte Linie gibt an, wo das PAWOZ-Gebiet beginnt. Die Windturbinen selbst und die Parkverkabelung/Pipelines von den Windturbinen zur Offshore-Plattform sind ebenfalls nicht Teil des Offshore-Wasserstoffnetzes. Im Gegensatz zu Kabeln ist die Entwicklung eines Wasserstoffnetzes neu. Daher gibt es noch viele Unsicherheiten, die während der Entwicklung dieser neuen Technologie weiter ausgearbeitet werden. Das bedeutet, dass in PAWOZ von Annahmen über spezifische Entwurfsanforderungen für die Offshore-Pipelines und für die Wasserstoff-Anlandungsstation ausgegangen wird. Da die zukünftigen Windenergiegebiete unbekannt sind, sind die Plattformen dieser zukünftigen Windenergiegebiete kein Bestandteil dieses Studienrahmens. Der Abgrenzungspunkt zwischen den Trassen von PAWOZ und den Trassen von pVAWOZ liegt westlich des Windparks Doordewind.

Abb. 1.2 Schematische Darstellung eine Wasserstoffverbindung (Quelle: Gasunie)

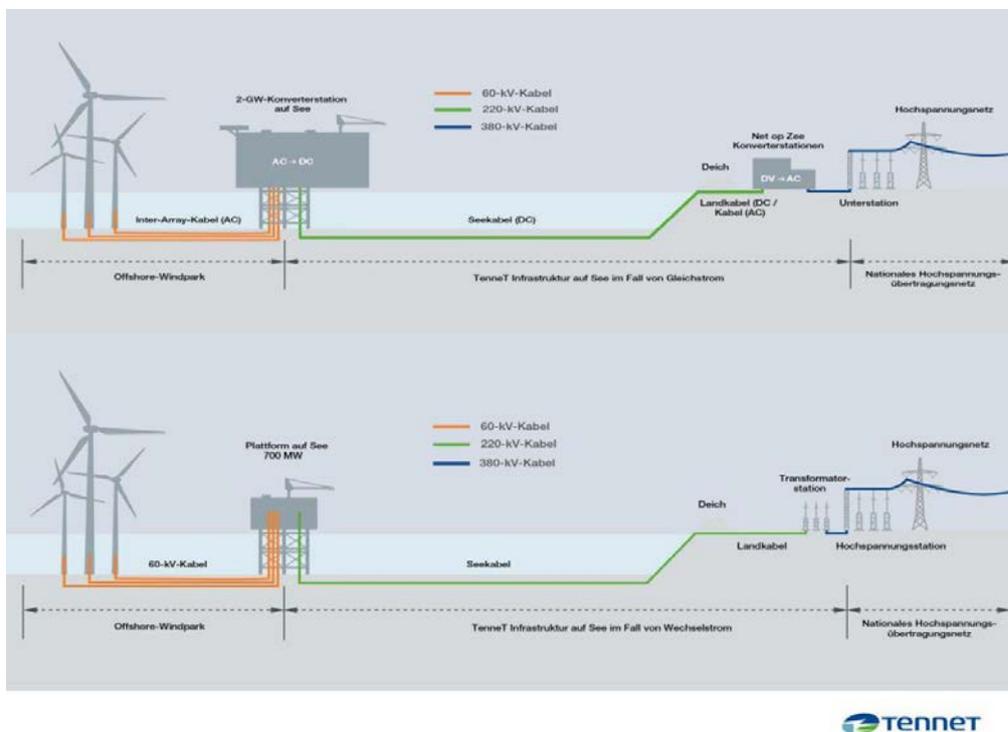


## 1.5.2 Offshore- und Onshore-Stromnetz

### Elektrische Verbindung (Kabel)

Für das PAWOZ werden eine Wechselstromverbindung (AC) als auch Gleichstromverbindungen (DC) erkundet. Beide Arten von Verbindungen sind in Abb. 1.3 dargestellt. 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) übertragen und dann an das nationale Hochspannungsnetz von TenneT angeschlossen wird. Für jedes Kabelsystem sind die in Abb. 1.3 dargestellten Projektkomponenten erforderlich. Das bedeutet, dass z. B. fünf Konverterstationen und ein Umspannwerk an Land untersucht werden müssen, falls sieben Kabelsysteme realisiert werden. Die Windturbinen selbst und die Parkverkabelung von den Windturbinen zur Offshore-Plattform von TenneT sind kein Bestandteil des Offshore-Stromnetzes. Die Plattformen wurden jedoch berücksichtigt.

Abb. 1.3 Schematische Darstellung der erforderlichen Offshore-Infrastruktur (oben: Gleichstrom (DDW), unten: Wechselstrom (TNW))



Der Ausgangspunkt für die Trassen sind Kabelsysteme für DDW und zukünftige Windparks. Wenn das TNW-Wasserstoff-Demonstrationsprojekt nicht stattfindet, wird TNW mit einem AC-Kabelsystem angelegt. Das gilt auch für die eventuelle Verbindung zwischen TNW und DDW mit einem AC-Kabelsystem.

## 1.5.3 Spezifische Bauaktivität Tunnel zwischen Ballonplaat und Eemshaven

### Tunnel

Bei allen Trassen wurden die Möglichkeiten und Auswirkungen für bzw. auf die Verlegung von Kabeln und Pipelines untersucht. Eine der Alternativen, die für die Durchkreuzung des Wattenmeers erkundet wird, ist der Bau eines Tunnels. Der Tunnel ist als Trasse Bestandteil von PAWOZ (die X - Tunnel-Trasse). Der Bau eines Tunnels findet einmalig statt. Die Verlegung von Kabeln und Pipelines kann schrittweise im Laufe der Zeit stattfinden. Insofern es technisch, gesellschaftlich und sicherheitsbedingt möglich ist, besteht das Ziel

darin, einen Großteil der mit PAWOZ verbundenen Infrastruktur im Tunnel unter dem Wattenmeer zu bündeln.

Die X-Tunnel-Trasse beginnt am Eintrittspunkt in der Nordsee auf der Ballonplaat, wo die Kabel und Pipelines verschiedener Windparks zusammenlaufen. Die Ballonplaat ist eine stabile, untiefe Platte, die außerhalb des Wattgebietes liegt. Derzeit wird untersucht, ob ein Tunnelsystem realisierbar ist und ob mehrere Systeme darin zusammengeführt werden können. Die Tunnelröhre verläuft unter dem Wattenmeer. In oder in der Nähe des Eemshaven kommt der Tunnel wieder an die Oberfläche. Hier liegt der Anlandepunkt des Tunnels. Im Eemshaven werden die Kabel an das nationale Hochspannungsnetz und die Pipelines werden im bzw. in der Nähe des Eemshavens an das Wasserstoffnetz Niederlande angeschlossen.

## 1.6 Ziel dieses Berichts

Die Trassen aus dem NRD wurden näher ausgearbeitet und manche Trassen wurden getrichert. Dieser Bericht Trassenentwicklung (Teil 2) beschreibt die Ergebnisse dieses Verfahrens. Zweck dieses Berichts 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:

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

Der Bericht zur Trassenentwicklung ist ein Entwicklungsdokument, dessen Teil 1 am 22. Juni veröffentlicht wurde<sup>1</sup>. Die Notiz wird in jedem Fall nach der Auswirkungsanalyse in der Plan-UVS und der IEA (Teil 3, Anfang 2024) noch angepasst. Auf der Grundlage der Ergebnisse von Auswirkungsanalysen werden die Trassen möglicherweise noch korrigiert und optimiert, um daraufhin erneut beurteilt zu werden.

---

<sup>1</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz>

# 2

## DER PLANUNGSPROZESS

### 2.1 Einleitung

Am 30. Januar 2023 wurde den NRD für das PAWOZ, die Forschungsagenda, nach einem umfassenden Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes veröffentlicht. Der NRD definierte Trassen für Kabel und Pipelines, die im PAWOZ weiter untersucht werden. Um die Untersuchungen zu den Auswirkungen ordnungsgemäß durchführen zu können, hat das PAWOZ mit der Ausarbeitung dieser NRD-Trassen begonnen. Dies erfolgt in einem fachbereichsübergreifenden Projektteam. Dieses Team besteht aus Ökologen, Morphologen, UVP-Spezialisten, Rechtsberatern und technischen Fachleuten der Ingenieurbüros, ergänzt durch Experten von 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 und damit möglicherweise zu den PAWOZ-Zielen beitragen kann. 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 erfüllt werden und die etwaigen technische Einschränkungen müssen berücksichtigt werden.

#### **Genehmigungsfähig im Sinne des Naturschutzgesetzes:**

Die Auswirkungenanalysen in der Plan-UVS und in der IEA müssen weitere Erkenntnisse darüber liefern, ob die Trassen genehmigungsfähig sind. Vor den Auswirkungenanalysen wurde ein Zwischenschritt durchgeführt, der Aufschluss über nicht genehmigungsfähige Umstände gibt, die bereits mit beschränktem Aufwand festzustellen sind. 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 die Trassen nicht weiter berücksichtigt. Trassen, die abgelehnt werden, fließen nicht mehr in die Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA ein.

In diesem Zwischenschritt wurden, u. a. auf Grundlage des Gutachtens der Kommission 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 und/oder Pipelines auf Erhaltungsziele (Ziele für Arten oder Lebensraumtypen) oder Kernanforderungen nicht ausgeschlossen werden können, muss eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine Genehmigung erteilt werden kann (das Prinzip einer ADC-Prüfung wird im nachstehenden Schema erläutert).

Trassen, bei denen erhebliche negative Auswirkungen erwartet werden, wurden ausgehend von den Perspektiven Technik, Ökologie und Morphologie untersucht (Anlage V). Für diese Studie wurden die Daten aus zuvor durchgeführten Studien sowie die Ortskenntnis von Experten im Bereich Ökologie und Morphologie genutzt. Wenn erhebliche negative Auswirkungen durch die Verlegung von Kabeln und/oder Pipelines auf Erhaltungsziele (Ziele für Arten oder Lebensraumtypen) oder Kernanforderungen nicht ausgeschlossen werden können, wurde die ADC-Prüfung durchlaufen.

#### *Anwendung der ADC-Prüfung in Zwischenschritt*

Ziel des PAWOZ ist die Begutachtung des verfügbaren Raums im Hinblick auf zusätzliche Anschlüsse, d. h. die Erkundung von möglichst vielen (alternativen) Trassen. Während des Zwischenschritts, der vor den Auswirkungsanalysen im Rahmen der Plan-UVS und der IEA stattfinden wird, kann noch nichts darüber gesagt werden, welche Trassen genehmigungsfähig sind (allerdings wurde für einige Trassen inventarisiert, dass sie nicht genehmigungsfähig sind). Die Frage aus der ADC-Prüfung, ob es Alternativen gibt (das 'A' von ADC-Prüfung) kann daher noch nicht beantwortet werden. Die zweite Frage aus der ADC-Prüfung, ob ein zwingender Grund von erheblichem öffentlichem Interesse vorliegt (das 'D' [nl. 'dwingend'] in ADC-Prüfung), macht für die einzelnen Trassen keinen Unterschied aus und wurde nicht berücksichtigt in Anhang V und in dieser Notiz. Die Argumentation, ob ein solcher zwingender Grund von öffentlichem Interesse vorliegt oder nicht, gilt schließlich für jede Trasse. Die Frage, ob kompensierende Maßnahmen möglich sind (das 'C' [nl. 'compenserend']), kann allerdings beurteilt werden. Aus diesem Grund wurde in der vertiefenden Studie (Anhang V) beurteilt, ob kompensierende Maßnahmen möglich sind. Wenn sich aus bereits durchgeführten Studien und aus den Ortskenntnissen von Experten ergibt, dass keine kompensierenden Maßnahmen möglich sind, geht man von einer nicht genehmigungsfähigen Situation nach dem niederländischen Naturschutzgesetz aus und die Trasse wird als nicht genehmigungsfähig beurteilt. Schließlich gilt dann eine der drei Anforderungen aus der ADC-Prüfung als nicht erfüllt.

---

#### **ADC-Prüfung**

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

Hiermit muss näher erkundet werden, ob ein Projekt noch umgesetzt werden kann. Dies ist nur möglich, wenn das Projekt folgende Anforderungen erfüllt:

A: Es gibt keine Alternativen

D: Es gibt zwingende Gründe von erheblichem öffentlichem Interesse

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

---

#### **Andere Aspekte**

Wie zum Beispiel die Durchkreuzung des EDV-Gebietes (Ems-Dollart-Vertrag), für welche nach dem ED-Vertrag eine Sicherheitsgenehmigung für die Schifffahrt vom Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) bzw. von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) aus Deutschland erteilt werden muss, oder Anforderungen in einer Genehmigung nach dem Wassergesetz oder weitere ökologische und morphologische Studien, können ebenfalls dazu führen, dass eine Trasse nicht mehr genehmigungsfähig ist. 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.

Der Bericht Trassenentwicklung Teil 1 wurde von der UVS-Kommission und der Wattenakademie überprüft. Die wichtigste Empfehlung war eine nachvollziehbare Erläuterung der Trichterung von Trassen. Dies wurde umgesetzt durch:

- Ergänzung von Abschnitt 2.2 und durch die explizite Angabe, nach welchen Kriterien getrichtert wurde und welche zusätzlichen Gründe später in der UVS/IEA angeführt werden könnten.
- Nähere Erkundung von „orangefarbenen“ Trassen aus dem Bericht Trassenentwicklung Teil 1.

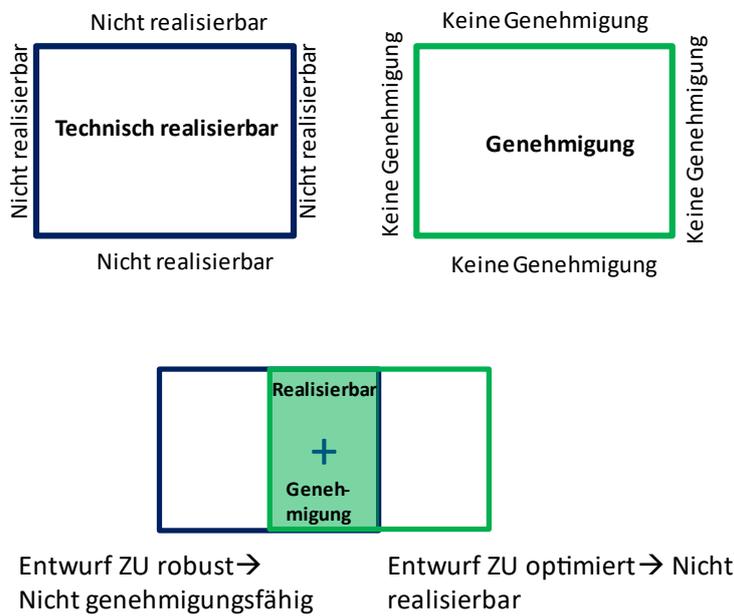
- Beschreibung der Trichterung nicht nur im Anhang, sondern in umfassenderer Form im Bericht Trassenentwicklung Teil 2 selbst.

**Namensänderung von Anhang V** Der Anhang hieß zuerst „Begründung der Trichterung“ und heißt jetzt „Morphologische und ökologische Auswirkungen“.

abb. 2.1 zeigt eine schematische Darstellung des Konzepts „Robuste Planung“.

Die Abbildung zeigt, dass eine in technischer Hinsicht „zu“ robuster Entwurf möglicherweise nicht genehmigungsfähig ist, und dass ein Entwurf, der in technischer Hinsicht „zu“ weit optimiert ist, möglicherweise nicht durchführbar ist. Ziel ist, zu einem Trassenentwurf zu gelangen, der sowohl machbar als auch genehmigungsfähig ist. Die Trassenentwürfe, die Aufnahme ins Programm finden, werden in einem nachfolgenden Verfahren näher ausgearbeitet. Es ist möglich, dass sich aus dieser näheren Ausarbeitung ergibt, dass ein Trassenentwurf technisch nicht durchführbar und/oder genehmigungsfähig ist.

Abb. 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 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 auch Darstellung unten).

---

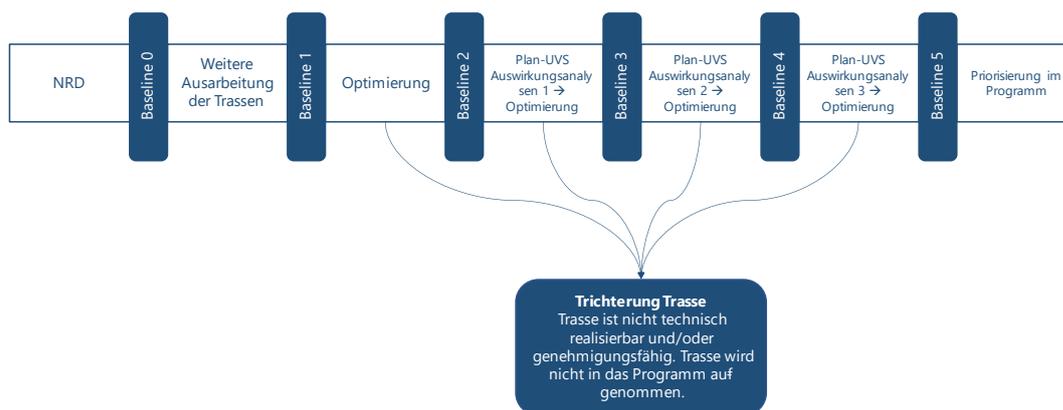
## Was ist eine Baseline?

Baselines sind Zeitpunkte, zu denen die Trassenplanungen „eingefroren“ werden. 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 Abb. 2.2 dargestellt. Zwischen den Baselines wird die Trasse aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Damit werden neue Informationen zu den Trassen hinzugefügt. Die integrale Betrachtung der Trassen zwischen Baselines wird in Abschnitt 2.3.1 näher erläutert. Die Information von Interessengruppen und eine Überprüfung durch diese Interessengruppen werden in Abschnitt 2.3.2 beschrieben.

Abb. 2.2 Schematische Darstellung des Trassenentwicklungsprozesses pro Schritt



### 2.3.1 Ein schrittweiser Prozess

Der schrittweise Prozess der Trassenentwicklung (siehe Abb. 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 der UVS-Kommission anlässlich des NRD. Die UVS-Kommission empfahl<sup>1</sup>, 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.

---

<sup>1</sup> Die vollständige Empfehlung ist zu finden unter: [www.commissiomer.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660rd.pdf](http://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 NRD<sup>1</sup>.

---

### 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 pro Trasse betrachtet, um zu bestimmen, ob eine Trasse technisch realisierbar ist. In den Kapiteln 5 bis 17 wird diese technische Ausarbeitung vor 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 wurden die Trassen mit Hilfe eines „Ampelkonzepts“ beurteilt. In Tabelle 2.1 wird das Ampelkonzept erläutert.

Tabelle 2.1 Ampelkonzept: 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 getrichtert werden. Eine Trasse, die in Baseline 2 übernommen wird, findet somit nicht automatisch Aufnahme ins Programm. Mit anderen Worten: Eine Trasse, die in dieser Version der Notiz (Teil 2) nicht getrichtert wurde, kann vorläufig weiter in Richtung Programm geschoben werden, ist dort jedoch noch nicht angekommen.
	Auf Grundlage der Information in Baseline 1 und den „Challenge Sessions“ wurde durch Experteneinschätzung belegt, dass diese Trasse nicht technisch realisierbar und/oder 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.

---

### 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 besprochen. Aufgrund dieser Sitzungen wurden Trassen, die zunächst noch nicht genehmigungsfähig oder technisch realisierbar schienen, weiter optimiert.

---

<sup>1</sup> Siehe auch [www.rvo.nl/sites/default/files/2023-02/Notitie-Reikwijdte-en-Detailniveau-PAWOZ\\_0.pdf](http://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-02/Notitie-Reikwijdte-en-Detailniveau-PAWOZ_0.pdf).

### Breite des Korridors Wattgebiet

Im Wattgebiet wird vor Baseline 2 für jede Trasse ein Korridor definiert, der in der Plan-UVS und der IEA erkundet wird. Die Korridorbreite der Trassen durch das Wattgebiet variiert von Trasse zu Trasse. Ausschlaggebend für die Bestimmung der Korridorbreite ist das Trassenprinzip. Nachstehend wurde für die IX-Zoutkamperlaag-Trasse ausgearbeitet, wie die Korridorbreite bestimmt wurde.

---

### Beispiele für die Arbeit mit einem Korridor

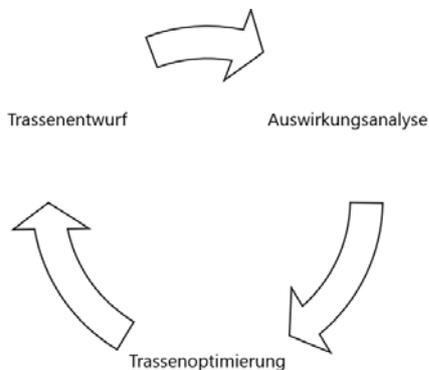
Das Trassenprinzip der IX-Zoutkamperlaag-Trasse beruht darauf, dass die Trasse dem tiefsten Teil der Fahrrinne folgt. Die Breite des Korridors wird bestimmt, indem man die Breite des schmalsten Teils der Fahrrinne ermittelt. Hieraus ergibt sich eine Breite von ca. 200 m. In den Auswirkungenanalysen werden anschließend das Zentrum des Korridors und die Ränder des Korridors untersucht. Wenn sich aus den Auswirkungenanalysen ergibt, dass die Auswirkungen auf die Ränder des Korridors erheblich sind, wird erkundet, ob Auswirkungen eingedämmt werden können, wenn der Korridor verschmälert wird.

---

### 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 erheblich 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 Ampelkonzept) sind damit nicht Teil von Baseline 3. Dieser Prozess wird schematisch in abb. 2.3 wiedergegeben. Der gleiche Arbeitsprozess, der zwischen Baseline 2 und Baseline 3 durchlaufen wird, kann falls erforderlich (z. B. wenn unzureichend Klarheit darüber besteht, ob eine Trasse genehmigungsfähig/machbar ist) auch zwischen Baseline 3 und Baseline 4 durchlaufen werden.

Abb. 2.3 Trassenoptimierung während Auswirkungenanalysen



### 2.3.2 Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes

Der Prozess der Trassenentwicklung erfolgt auch im Einklang mit dem betroffenen Umfeld. Zu verschiedenen Zeitpunkten des Prozesses werden die Interessengruppen und gewerblichen Beteiligten informiert und sie haben die Möglichkeit, sich zu den Trassenoptimierungen einzubringen. Alle Veröffentlichungen zum PAWOZ wurden oder werden auf der Website von Bureau Energieprojecten veröffentlicht.<sup>1</sup> Es handelt sich um folgende Zeitpunkte im Prozess des Berichts Trassenentwicklung:

---

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

### **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. Während dieser Besprechung hat der Minister für Klima und Energie mitgeteilt, dass der Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden als Vorzugsstandort für ein Demonstrationsprojekt zur Wasserstoffproduktion vorgesehen ist. Das bedeutet, dass der Strom, der mit diesem Windpark erzeugt wird, dazu genutzt wird, auf der Nordsee Wasserstoff herzustellen. Der Nachmittagsteil, in dem inhaltliche Arbeitssitzungen stattfanden, richtete sich eher an die Sachbearbeiter der beteiligten Organisationen. Die Arbeitssitzungen 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.<sup>1</sup>

### **Review UVS-Kommission und Wattenakademie - Sommer 2023**

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurde der Bericht Trassenentwicklung Teil 1 von der UVS-Kommission<sup>2</sup> und der Wattenakademie überprüft<sup>3</sup>. Die Empfehlungen fließen in den Bericht Trassenentwicklung Teil 2 ein.

### **Umgebungsversammlung – Juni 2023**

Am 29. Juni (zwischen Baseline 1 und Baseline 2) wurden die professionellen Interessenvertreter über die Fortschritte PAWOZ-Fortschritte informiert. Folgende Themen kamen zur Sprache: Bericht Trassenentwicklung Teil 1, Stand der Dinge und Herausforderungen der Tunneltrasse, Gebietsinvestitionen und eine Übersicht von Projekten und Programmen, die Schnittmengen mit PAWOZ haben.

### **Umgebungsversammlung September 2023**

Am 20. September wurden die professionellen Interessenvertreter über die PAWOZ-Fortschritte informiert. Folgende Themen kamen zur Sprache: Bericht Trassenentwicklung Teil 2, Stand der Dinge und Herausforderungen der Tunneltrasse, Erläuterung zur UVS-Methodik und Erläuterung zum Hintergrundbericht zur Umgebung. In vier Arbeitssitzungen zu verschiedenen Themen haben die Anwesenden die Gelegenheit gehabt, sich weiter in die Thematik zu vertiefen, Fragen zu stellen und Anregungen zu äußern. Die vier Arbeitssitzungen befassten sich mit den Themen Onshore-Trassenentwicklung, Offshore-Trassenentwicklung, Umgebung - ein Eindruck von den Sorgen aus dem Umfeld, und UVS-Methodik beim Teilbericht Natur.

### **Umgebungsrat Wattenmeer Juni 2023**

In einer Präsentation wird dem Umgebungsrat Wattenmeer der Bericht Trassenentwicklung erläutert. Der Umgebungsrat Wattenmeer hat keinen Input beigesteuert.

### **Versammlungen zu Wasserstofftrassen Juli/September 2023**

Im Juli wurde eine breit angelegte Versammlung für Anwohner und Grundbesitzer im Gebiet der „westlichen“ Wasserstofftrassen (sowohl Provinz Groningen als auch Provinz Friesland) organisiert. Darin wurden die Trassen und der Prozess der Trassenentwicklung erläutert. Anschließend wurde eine Versammlung für Grundbesitzer im September angekündigt, in welcher die Trassen eingehender besprochen wurden und in welcher die Möglichkeit bestand, Input zu geben.

### **Versammlungen mit Landwirtschaft/Gartenbau Juli/September 2023**

Im Juli und September wurden gemeinsam mit dem Landwirtschaftsverband LTO Noord Versammlungen für Grundbesitzer in Nord-Groningen organisiert. Bei diesen Versammlungen wurden die für diese Gruppe relevanten Landtrassen besprochen und es bestand die Möglichkeit, Input zu geben. Dabei wurde erläutert,

---

<sup>1</sup> 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\\_omgevingsbijeekomst\\_PAWOZ\\_Eemshaven.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-05/Verslag_omgevingsbijeekomst_PAWOZ_Eemshaven.pdf).

<sup>2</sup> Stellungnahme der UVS-Kommission zum Bericht Trassenentwicklung Teil 1: <https://www.commissiener.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660tts.PDF>.

<sup>3</sup> Stellungnahme der Wattenakademie zum Bericht Trassenentwicklung Teil 1: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-08/Advies-Waddenacademie-PAWOZ.pdf>.

dass die u. a. von den Grundbesitzern eingebrachte „Deichvariante“ (siehe im weiteren Verlauf diese Berichts, Kapitel 15) weder für durchführbar noch für genehmigungsfähig gehalten wird. Im Rahmen der Besprechung dieser Thematik ist eine mögliche Optimierung zur Sprache gekommen (Verlegung des Grabens), die näher erkundet wird in Richtung Version 3 dieses Berichts zur Trassenentwicklung (weitere Informationen hierzu siehe Kapitel 16.3).

#### **Informationsabende für Anwohner November/Dezember 2023**

Im Monat November werden fünf Anwohnerabende im Programmgebiet organisiert. Dies wurde bereits zuvor bei der Abfassung des Berichts Reichweite und Detailniveau (NRD) so gehandhabt. Bei diesen Versammlungen werden den Anwohnern die zu erkundenden Trassen erläutert und sie erhalten die Gelegenheit, Fragen zu stellen und Anmerkungen zu äußern. Die Ergebnisse dieser Versammlungen können in die Phase Trassenoptimierung im Dezember 2023 / Januar 2024 einbezogen werden.

#### **Versammlungen der Gemeinderäte und Provinzparlamente**

Im Monat November werden Versammlungen für verschiedene Gemeinderäte und Provinzparlamente organisiert. Bei diesen Versammlungen werden den Volksvertretern die zu erkundenden Trassen erläutert und sie erhalten die Gelegenheit, Fragen zu stellen und Anmerkungen zu äußern. Die Ergebnisse dieser Versammlungen können in die Phase Trassenoptimierung im Dezember 2023 / Januar 2024 einbezogen werden.

#### **Sonstige Kommunikation**

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

#### **Amtliche und administrative Beteiligung**

Im September 2023 wurde der Bericht Trassenentwicklung Teil 2 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 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. Getrichterte Trassen (rot entsprechend der Ampelmethode) werden nicht in das Programm aufgenommen. Damit gehen diese Trassen auch nicht in pVAWOZ ein. Auch im Rahmen der Studien im Rahmen der Plan-UVS und der IEA oder in einem eventuellen Folgeverfahren können noch verschiedene Trassen ausselektiert werden, weil sie technisch nicht durchführbar und/oder genehmigungsfähig sind.

# 3

## AUSGANGSPUNKTE ZUR 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 ein Tunnelkonzept (Kabel und Pipeline(s) einzeln oder kombiniert in einem oder mehreren Tunneln 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 werden daher 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 wird sowohl eine Wechselstrom- (AC) als auch eine Gleichstromverbindung (DC) geprüft. Beide Verbindungen sind in Abb. 3.1 dargestellt. Für den Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW) kommt (aufgrund der relativ geringen Entfernung des Windparks von der Küste und der maximalen Kapazität dieses Windparks) möglicherweise eine AC-Verbindung zur Anwendung. 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.

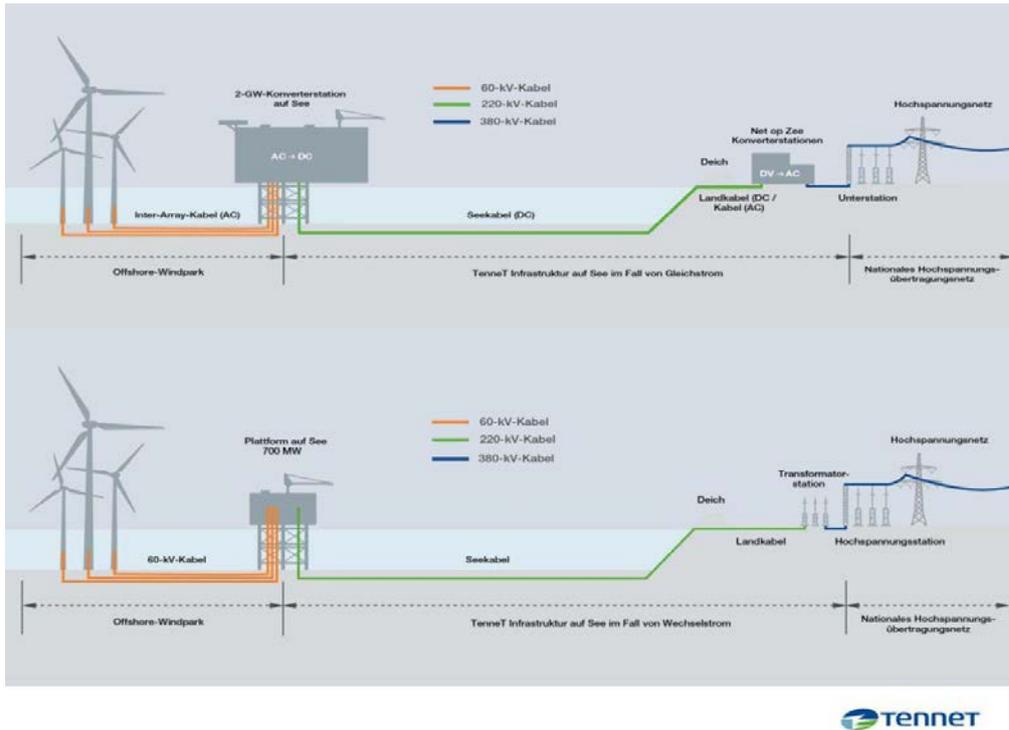
Tabelle 3.1 Eigenschaften einer AC- und einer DC-Verbindung

Verbindungstyp	Anzahl Kabelsysteme	Kapazität	Spannung des/der Kabel(s)
AC (Wechselstrom)	2	700 MW	220 kV
DC (Gleichstrom)	1 <sup>1</sup>	2 GW	525 kV

Abb. 3.1 zeigt, dass eine elektrische Verbindung für die Übertragung 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.

<sup>1</sup> Eine einzelne Gleichstromverbindung besteht aus einem Bündel von 4 Kabeln.

Abb. 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, bildet jedoch eine Komponente eines Windparks. Eine weitere Funktion der Plattform ist die Umwandlung der Spannungsebene der Parkverkabelung (66 kV Wechselstrom) in 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 auf eine DC-Verbindung zutreffend.

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 abb. 3.2. Zusätzliche Informationen zu den Komponenten und der Dimensionierung der Plattform finden sich in Anhang II.

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



#### Verlegetechniken Offshore-Plattform

Beim Bau der Offshore-Plattform sind einige Schritte zu durchlaufen. Zunächst werden an der Stelle, an der die Plattform entwickelt wird, Felsblöcke auf dem Meeresboden abgelegt (die sogenannte „Scour

Protection“). Diese Schicht dient u. a. dem Schutz der Plattform vor Erosion. Sobald die Scour Protection vollendet ist, wird die „Jacket“ (Unterkonstruktion) montiert und mit Rammpfählen auf dem Boden gegründet. Schließlich wird die „Topside“ (Transformator oder Wandler) auf der „Jacket“ montiert. Um schädliche Schallemissionen während der Rammarbeiten auf ein Mindestmaß zu beschränken, kann ein sogenannter „Bubble Curtain“ verwendet werden. Die einzusetzenden Maschinen sind aus Anhang II ersichtlich.

### 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 geprüft.

Abb. 3.3 AC-Kabel (links) und DC-Kabel (rechts)



#### AC-Kabel

Eine AC-Verbindung besteht aus zwei 220 kV-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 somit 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: ein Pluspolkabel (+525 kV), ein Minuspolkabel (-525 kV), 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 und der Instandhaltbarkeit von Kabelverbindungen 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-Kabeln und Pipelines ein größerer Abstand vorgesehen. In diesem Fall wird ein Abstand von 1000 m<sup>1</sup> eingehalten. Von den oben genannten Abständen kann in begründeten Fällen abgewichen werden, wenn der verfügbare Raum oder die Ergebnisse der Auswirkungsanalysen dies rechtfertigen, sowie nach Abwägung eventueller Risiken.

<sup>1</sup> 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.

## Verlegetechniken

Für die Verlegung von Kabeln sind verschiedene Techniken möglich. 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. Im Rahmen des PAWOZ wurde von bewährten Techniken für die Kabelverlegung ausgegangen. Neben den bestehenden Techniken werden auch Innovationen bei den Verlegetechniken aufmerksam verfolgt. Wenn diese Innovationen ausreichend entwickelt sind, werden sie bei der Optimierung der Trassen berücksichtigt. Die unterschiedlichen Verlegetechniken sind in Anhang II aufgeführt.

Örtliche Gegebenheiten (wie die Wassertiefe) beeinflussen u.a. die Länge der Kabel, die auf einmal 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. Weitere Informationen über die Verwendung von Muffen finden sich in Anhang II.

## Verschüttungstiefe und „bury and would like to forget“

Bei der Schaffung einer elektrischen Verbindung auf See (Nordsee und Wattgebiet) wendet TenneT das Prinzip „bury and would like to forget“ an. Dieses Prinzip wurde auf der Grundlage von langjähriger Erfahrung mit dem Offshore-Stromnetz (u. a. BritNed, NorNed und COBRA) entwickelt. Das Prinzip zielt darauf ab, Kabel sofort in einem Arbeitsgang ausreichend tief einzugraben, um eine Ausspülung von Kabeln und somit höhere Lebenszykluskosten einer Verbindung (Geld, Umwelt, Probleme) zu minimieren. Außerdem ist für TenneT die Betriebssicherheit des Offshore-Netzes und damit die Vermeidung von Kosten bei einem Ausfall einer Verbindung ein wichtiges Argument für die Anwendung dieses Prinzips.

Das Prinzip „bury and would like to forget“ führt für die Trassen im Wattgebiet zu einer großen Initial-Verschüttungstiefe. Durch lokale morphologische Dynamik kann vor allem im Wattgebiet der nicht-mobile Referenzpegel (nachfolgend NMRL (Non Mobile Reference Level) in großer Tiefe liegen. So sind die COBRA-Kabel in der Ems bis zu 14 m tief eingegraben. Für Kabel in der Nordsee gilt als Ausgangspunkt, dass jederzeit 1 m Deckung über den Kabeln vorhanden ist.

Eine Alternative zu „bury and would like to forget“ ist „bury and maintain“. Auf der Grundlage von durchgeführten Studien bei anderen elektrischen Verbindungen kommt TenneT zu dem Schluss, dass dieses alternative Prinzip gegenüber „bury and would like to forget“ keine Vorteile aufweist, wie z. B. geringere Ausbaggervolumina während der Lebensdauer eines Kabels oder geringere gesellschaftliche Lebenszykluskosten.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> TenneT hat für die COBRA-Kabel und für die Borssele-Kabel Studien hinsichtlich der Anwendung dieses alternativen Prinzips durchführen lassen. Dabei wurde erkundet, wie oft die Kabel neu eingegraben werden müssten. Daraus ergibt sich, dass die gesellschaftlichen Lebenszykluskosten (Geld, Umwelt, Probleme) bei einem Konzept mit Neueingrabung höher sind, selbst wenn man das größere Risiko einer Beschädigung der Kabel bei einer anfänglichen un tiefen Vergrabung in diese Kosten einbezieht. Außerdem ist ein Tieferlegen der Kabel nicht einfach, und die neue Verschüttungstiefe ist geringer als die Tiefe, die bei einer tiefen Eingrabung erzielt werden kann. Deshalb müssen Kabel in einer „Bury and maintain“-Situation häufig neu eingegraben werden. Dies führt nach Angaben von TenneT zu höheren gesellschaftlichen Lebenszykluskosten.

### Planung

Die Dauer der Arbeiten zur Verlegung eines Kabels auf See hängt unter anderem von der Verlegetechnik, der Kabellänge und der Trasse ab. Bei der Plan-UVS und der IEA wird davon ausgegangen, dass maximal ein Kabel pro Jahr 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.

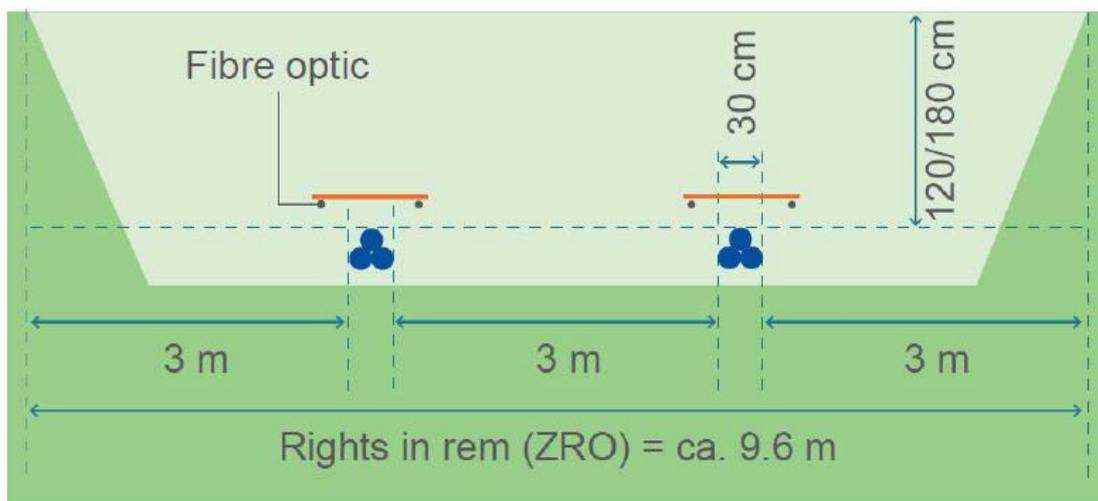
### 3.2.3 Kabel an Land

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 6 Kabel (2 Kabelstränge mit 3 Phasen) und ein Glasfaseranschluss benötigt. Die 6 Kabel werden dann in Bündeln von 3 Kabeln pro Bündel verlegt. Wie in Abb. 3.4 dargestellt, ist der Abstand zwischen den 2 Kabelbündeln an Land begrenzt.

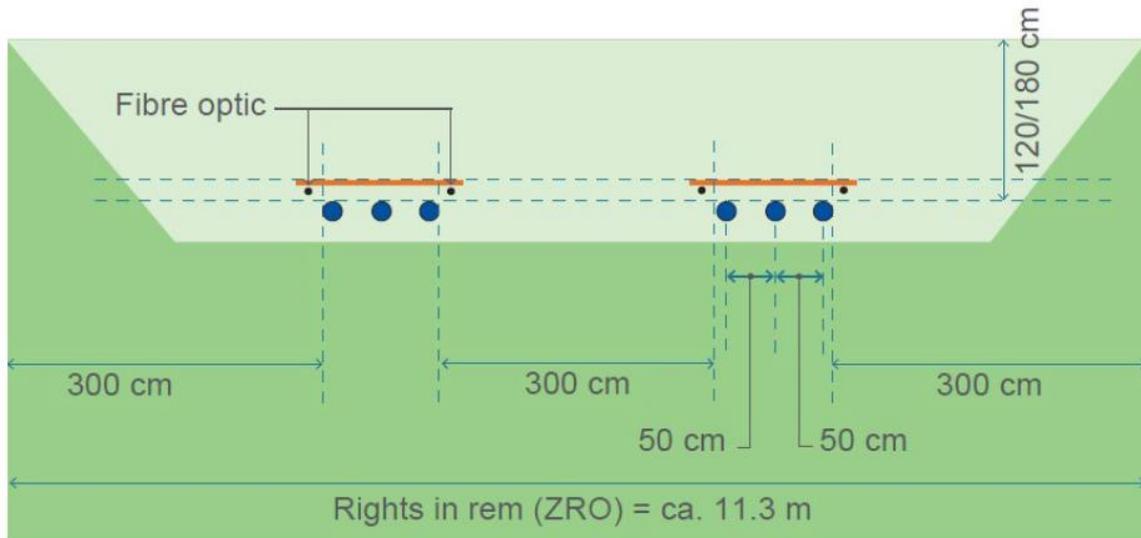
Abb. 3.4 Querschnittdarstellung AC-Verbindung an Land



#### DC-Kabel

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

Abb. 3.5 Querschnittsdarstellung 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. Die Kabel werden in einer Tiefe von ca. 1,2 m in urbanem Gebiet und 1,8 m in ländlichem Gebiet verlegt. Wo der Raum nicht ausreicht oder wo größere Schäden zu erwarten sind, werden die Kabel nach Möglichkeit mittels HDD-Bohrungen verlegt. Hauptdeiche werden mit HDD-Bohrungen durchkreuzt. Diese Verlegetechniken werden in Anhang II näher erläutert.

### Planung

Der Ausgangspunkt für die Verlegung von Kabeln an Land ist eine Bearbeitungszeit von ca. 10 Wochen pro Kilometer. Dies gilt sowohl für AC- als auch für DC-Verbindungen.

## 3.2.4 Umspannwerk oder Konverterstation

Bevor die Landkabel an das landesweite Hochspannungsnetz angeschlossen werden können, muss die Spannung auf 380 kV Wechselspannung transformiert werden. Im Falle einer DC-Verbindung bedeutet dies, dass diese zunächst auch noch umgewandelt werden muss (von DC in AC). Dies geschieht jeweils in einem Umspannwerk bzw. in einer Konverterstation. Abb. 3.6 zeigt einen Entwurf einer 2 GW Konverterstation. Eine solche Station wurde bisher noch nicht gebaut. Rechts eine Abbildung eines 1.400 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.

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



### 3.2.5 Hochspannungsumspannwerk (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:

- Die verfügbare Anschlusskapazität des 380 kV-Umspannwerks Eemshaven Oudeschip beträgt 2,7 GW.
- Eemshaven Oostpolderweg (noch in Entwicklung, aber eher unsicher): für den Anschluss der übrigen 2 GW von DDW und eventuellen zukünftigen Windparks.

## 3.3 Wasserstoffverbindung (Pipelines)

### Bis einschließlich 2031

Wie in der Einleitung bereits erläutert, wurde der Windpark TNW (700 MW) als bevorzugter Standort für ein Demonstrationsprojekt zur Wasserstoffproduktion von ca. 500 MW 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. Auch wird ein Hybridsystem erkundet, bei dem Windenergie von TNW sowohl in Form von Wasserstoff als auch in Form von Elektrizität übertragen wird, 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 ist kein Bestandteil von PAWOZ.

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 übertragen. Dieser Wasserstoff kann auch aus anderen Windparks als TNW stammen.

Um die Vorhaben hinsichtlich der Offshore-Windkraft nach 2031 zu realisieren, werden vor allem nördliche Gebiete in der niederländischen Nordsee in Betracht gezogen, wie z. B. Suchgebiet 6/7. Diese Gebiete bieten sich potenziell für die Offshore-Wasserstoffproduktion an. Auch für den Anschluss dieser Gebiete ist die Umgebung des Eemshavens im Focus, allerdings werden auch andere Gebiete in den Niederlanden in Betracht gezogen. 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 zum TNW (also insgesamt drei Pipelines).

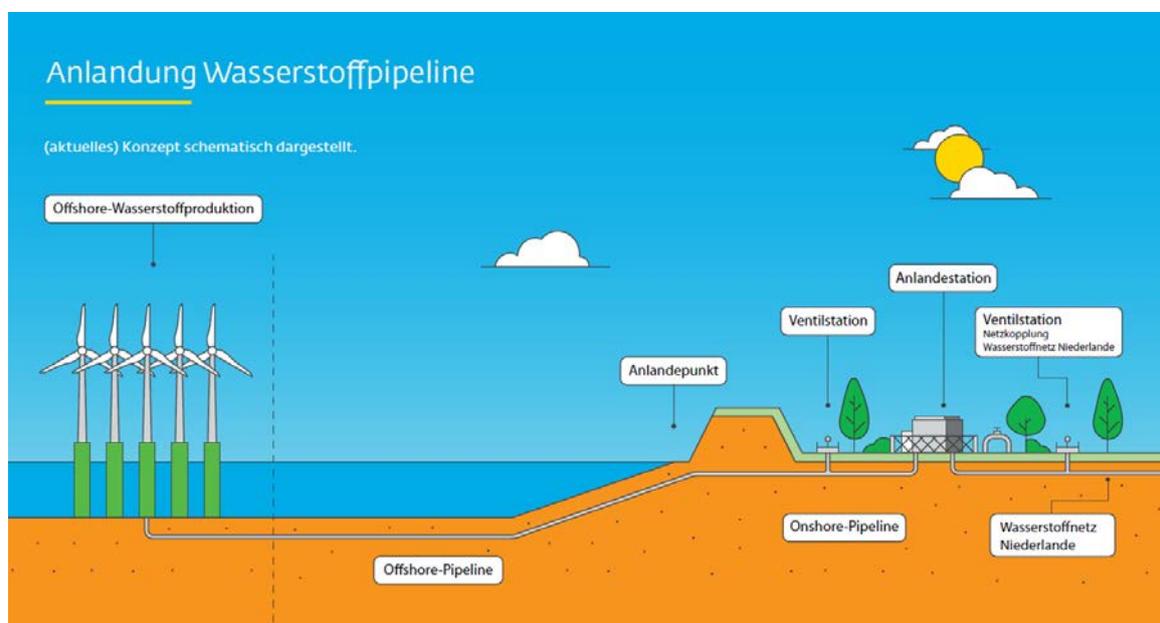
### Systemkomponenten Wasserstoffverbindung

Eine Wasserstoffverbindung besteht aus folgenden Komponenten (siehe abb. 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.

Abb. 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. Diese Abwägung ist kein Bestandteil des PAWOZ.

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 die Übertragung von Wasserstoff von See zum Eemshaven gibt, auch für die Übertragung 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 übertragen. Hierfür kommen unterschiedliche Optionen in Betracht:

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

Im PAWOZ werden Trassen für den Bau von neuen Pipelines mit einem Durchmesser von 48 Zoll untersucht. In der Grundsatzstellungnahme in Anhang III werden die Dimensionierung der Pipelines und die anwendbaren Verlegetechniken näher erläutert. Für die Trassenentwicklung ist der maximale Kurvenradius einer Pipeline ein wichtiger Aspekt. Im folgenden Textkasten wird der maximale Kurvenradius einer Pipeline erläutert. In der Studie Onderzoek Hergebruik Offshore Aardgasleidingen (OHA), Teil des Energieinfrastrukturplans Nordsee (im Folgenden: EIPN), wird weitergehende Untersuchung zur Wiederverwendung bestehender Erdgaspipelines auf See ausgeführt. Im PAWOZ wird entschieden, ob die Wiederverwendung bestehender Pipelines umgesetzt wird.

---

#### Kurvenradius

Bei einer Pipeline auf See muss berücksichtigt werden, dass die Pipeline eine Kurve vollziehen kann. Man nennt dies Kurvenradius. Der benötigte Kurvenradius wird u. a. bestimmt durch die Reibung zwischen Meeresgrund und Pipeline und durch die Kräfte, die während der Verlegung auf die Pipeline wirken. Je größer (und somit schwerer) die Pipeline, desto größer der benötigte Kurvenradius.

Bei der Bestimmung der Trassen im Wattenmeer wurde ein Kurvenradius von 2 km zugrunde gelegt. In der Regel geht man bei 48-inch-Pipelines von einem Kurvenradius von 5 km aus. Das bedeutet, dass bei einem Kurvenradius von 2 km zusätzliche und potenziell risikoerhöhende Maßnahmen zu erwarten sind. Die Bestimmung des letztendlichen Kurvenradius einer Pipeline in einem Entwurf ist von Fall zu Fall unterschiedlich und knüpft nicht an das Detailniveau von PAWOZ an.

---

#### Verlegetechniken für Pipelines auf See

Die Verlegetechnik für Pipelines auf See richtet sich unter anderem nach der Wassertiefe. Nachstehend werden Verlegetechniken, die für PAWOZ in Betracht gezogen werden, kurz erläutert. Es handelt sich um:

- Verlegung mit Rohrleger und Eingrabegerät: Dies ist die Grundtechnik bei ausreichender Wassertiefe.
- Horizontal gesteuerte Bohrung(en): wird vor allem bei Küstenquerungen von trocken zu nass verwendet.
- Tunnel: gelegentlich angewandt bei Küstenquerungen von trocken zu nass.

#### *Rohrleger und Eingrabegerät:*

Für Offshore-Pipelines in Gewässern mit ausreichendem Tiefgang (mindestens ca. 7 m) wird die Verlegung einer Pipeline mit einem Rohrleger ausgeführt. Von diesem Schiff aus verläuft der Rohrstrang zum Meeresboden, um dort über durch genaue Positionierung des Schiffes an der definitiven Position auf dem Meeresboden abgesetzt zu werden. Zur Verlegung von Pipelines werden 12 m lange Rohrelemente zum Schiff transportiert, die dort über Wasser zum einem Rohrstrang verschweißt werden.

Für Wassertiefen von 7 bis 15-20 m werden zur Positionierung des Schiffes Anker eingesetzt (verankerter Rohrleger). Die Anker werden je nach Fortgang in regelmäßigen Abständen versetzt. Der Einwirkungsbereich dieser Anker und Ankerkabel beträgt je nach Wassertiefe und Bedingungen ca. 400 bis 500 m zu beiden Seiten des Rohrlegers. Die Ankerkabel berühren auf ca. 50 % ihrer Länge den Meeresboden und werden sich bei einer Bewegung des Schiffes über den Meeresboden fortbewegen. Für Wassertiefen von ca. 15 bis 20 m kann ein dynamisch positionierter Rohrleger eingesetzt werden. Bei einem dynamisch positionierten Rohrleger (DP: Dynamic Positioning) ist der Einwirkungsbereich kleiner als bei einem verankerten Schiff.

Das Eingraben einer Pipeline, nachdem diese von einem Rohrleger auf dem Meeresboden abgelegt wurde, nennt man im Englischen „post-lay trenching“. Hierfür können verschiedene Techniken in Erwägung gezogen werden: Pflügen, Fluidisieren oder Wegspritzen des unterliegenden Bodens oder mechanische Grabearme.

Das einzusetzende Gerät für diese Techniken hat verschiedene Abmessungen und Interaktionen mit dem Meeresboden. Dadurch werden sich die Fläche für die Eingrabungen und der bewegte Boden unterscheiden.

#### *Horizontal gesteuerte Bohrung(en) (HDD)*

Eine horizontalgesteuerte Bohrung ist eine häufig verwendete Verlegemethode, wenn eine Pipeline die Küste quert. Mit HDDs wurden bisher Erfahrungen gesammelt von Land zu Land (Onshore-Pipelines, die z. B. Wasserstraßen kreuzen) oder von Land zu Meer (Queren von Seedeichen). Für Trassen über das Wattenhoch wird auch der Einsatz mehrerer HDDs von einer nassen Umgebung zu einer nassen Umgebung untersucht. Diese Anwendung von HDDs ist weniger üblich und gilt somit als innovativ.

#### *Tunnel<sup>1</sup>*

Als Alternative zum Rohrleger mit Post-lay Trenching kann ein Mikrotunnel oder ein Segmenttunnel für die Verlegung einer Pipeline in Erwägung gezogen werden. Ein Mikrotunnel überbrückt eine maximale Entfernung von ca. 2 km und hat einen maximalen Durchmesser von ca. 2-3,5 m. Ein Segmenttunnel, bei dem während des Bohrprozesses die Tunnelwand durch den Einsatz von Segmenten aufgebaut wird, kann über eine längere Entfernung angelegt werden. Das Arbeitsgelände, das an Land für die Schaffung eines Mikrotunnels bzw. eines Segmenttunnels erforderlich ist, hat eine Größe von ca. 100 m x 100 m, zuzüglich der Zwischenlagerung für die Tunnelteile (dies wäre eventuell auch anderswo möglich). Es ist noch unsicher, ob die Pipeline von der Seeseite oder von der Landseite in den Tunnel eingebracht wird. Wenn dies von Land aus erfolgt, ist ein Auslegestreifen erforderlich, auf welchem die Pipeline ausgelegt werden kann. Diese Verlegemethoden gelten als komplexe Methoden, die nur dann angewandt werden, wenn keine Alternativen zur Verfügung stehen. Im Rahmen von PAWOZ werden Segmenttunnel in Erwägung gezogen.

#### *Offene Bauweise*

Die am häufigsten angewandte Methode zur Verlegung von Pipelines an Land ist die offene Grabenbauweise (siehe Abschnitt 3.3.4). Diese Technik ist auch in untiefen Gewässern anwendbar, z. B. bei Trassen über das Wattenhoch. In diesem Fall wird eine Konstruktion eingesetzt, auch Trenchbox bzw. Baugrubenumgrenzung genannt, mit welcher die Grabenwand stabilisiert und gegen Einsturz unter dem Druck des Wassers geschützt wird. Beim Einsatz der Trenchboxen muss eine Eingrabung über die gesamte Breite der Trenchbox berücksichtigt werden. Dies sind ca. 3,5 m.

#### **Planung**

Die Dauer der Arbeiten zur Verlegung einer Offshore-Pipeline hängt unter anderem von der Verlegetechnik, der Pipeline-Länge und der Trasse ab. Bei den Auswirkungenanalysen wird davon ausgegangen, dass maximal eine Pipeline pro Jahr verlegt wird. Aufgrund der Ergebnisse der Auswirkungenanalyse kann, wenn eine Begründung vorliegt, von diesem Grundsatz abgewichen werden. Diese Ausnahme wird in Baseline 3 oder 4 erfasst.

### **3.3.3 Wasserstoffanlandestation und Ventilstationen**

Letztendlich werden die Pipelines an das landesweite Onshore-Wasserstoffnetz von Gasunie (Wasserstoffnetz Niederlande) angeschlossen. Dieses landesweite Netz wird größtenteils aus ehemaligen Erdgaspipelines bestehen, die zu Pipelines für die Übertragung von Wasserstoff umgebaut werden. Alle Projektbestandteile für Wasserstoffpipelines im Rahmen von PAWOZ werden sich zwischen der Anlandezone und dem Anschlusspunkt an das Wasserstoffnetz Niederlande befinden. Die Anlandezone ist die Stelle, an welcher die Offshore-Pipelines an Land gelangen (anlanden). Der Anschlusspunkt ist dort, wo die Pipelines Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande finden.

---

<sup>1</sup> Ein Tunnel als Verlegemethode für Pipelines ist eine andere Art Tunnel als der Tunnel, der bei der X-Tunnel-Trasse erkundet wird.

Die Trassen für das Wasserstoffnetz an Land bestehen aus vier Projektkomponenten: einer Wasserstoffanlandestation, zwei Ventilstationen und Pipelines. Der Raumbedarf der einzelnen Projektkomponenten wird im Folgenden beschrieben:

- **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 der Anlandezone und dem Anschlusspunkt. Der Standort kann mit einer der anderen Ventilstationen kombiniert werden.
  - Diese Wasserstoffanlandestation nach Möglichkeit mit einer bestehenden Gasgewinnungsstätte zusammengelegt.
- **Ventilstation:**
  - Die Ventilstation hat eine Fläche von 20 x 20 m.
  - Eine Ventilstation befindet sich am Anschlusspunkt an das Wasserstoffnetz Niederlande und/oder das Wasserstoffnetz Nördliche Niederlande/Nord. Die Pipelines des Wasserstoffnetzes Niederlande und die Pipelines von PAWOZ können hier voneinander getrennt werden.
  - Eine Ventilstation befindet sich an der Anlandezone. Die Offshore-Pipelines und die Onshore-Pipelines können hier voneinander getrennt werden.
- **Pipelines:** Die Verlegung von Pipelines wird nachstehend weiter ausgearbeitet.

### 3.3.4 Pipelines an Land

Die Pipelines an Land liegen zwischen den Anlandezonen und den Anschlusspunkten. Die Onshore-Pipeline hat dieselben Eigenschaften wie eine Offshore-Pipeline.

#### Verlegetechniken

Die Pipelines an Land werden unterirdisch verlegt. Für alle Trassen an Land gilt der Ausgangspunkt, dass die Infrastruktur in offener Bauweise geschaffen wird. Für diese Verlegetechnik wird ein 41 m breiter Streifen freigehalten, vor allem für das dort eingesetzte Gerät. Sollte eine offene Bauweise nicht möglich sein, wird eine Presstechnik oder eine HDD eingesetzt. Eine HDD wird eingesetzt, wenn es sich um eine Kreuzung über eine Entfernung von 150 bis 1500 m handelt mit:

- Deichen.
- Wassergräben (primär oder große Breite).
- Wäldern.
- Bahngleisen.
- Autobahnen oder Landstraßen.
- Sonstigen Wasserschutzbauwerken.
- Natura 2000-Gebiete.
- Naturnetzwerk Nederland.
- Rohrleitungen mit gefährlichem Inhalt.
- Hochspannung.
- Strecken für Kabeln und Pipelines.
- Archäologisch wertvollen Standorten.

### 3.4 Tunnel

Für die meisten der im PAWOZ erwogenen Trassen werden die in den vorangegangenen Abschnitten erläuterten Verlegetechniken in Betracht gezogen. Eine Ausnahme dabei bildet die X-Tunnel-Trasse, bei der geprüft wird, ob die Elektro- und Wasserstoffinfrastruktur in einem Tunnel unter dem Wattenmeer 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 übertragen, 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) mit Varianten, bei welchen Kabel und Pipelines in einer Tunnelröhre unter dem Wattenmeer kombiniert werden, und mit Querschnitten und Ausgangspunkten bezüglich des Eintrittspunkts in der Nordsee und des Anlandepunktes im Eemshaven. Der Eintrittspunkt in der Nordsee befindet sich auf der Ballonplaat<sup>1</sup>. Bezüglich des Anlandepunktes im Eemshaven wird mit Suchgebieten gearbeitet. Bei der Ausführung des gebohrten Tunnels wird sowohl am Eintrittspunkt auf der Nordsee als auch vom Anlandepunkt im Eemshaven aus mit Tunnelbohrmaschinen ein Tunnel gebaut.

Nach der Baseline 1 (der Entwurfsskizze) wurde die technische Machbarkeit des Tunnels Richtung Baseline 2 eingehender untersucht. Aus der Machbarkeitsstudie ergibt sich, dass eine Kombination der beabsichtigten Stromleistungen (10,7 GW) durch verschiedene Arten von elektrischen Verbindungen (Gleichstrom (das 2 GW DC-Konzept) und Wechselstrom (700 MW AC-Konzept)) mit Pipelines zur Übertragung von Wasserstoff in einer Tunnelröhre zu hohe Risiken mit sich bringen würde. In Abschnitt 14.3.1 werden die wichtigsten Ergebnisse der Machbarkeitsstudie erläutert. Richtung Baseline 3 wird erkundet, ob der Entwurf angepasst werden kann. In einem neuen Entwurf wird untersucht, ob es möglich ist, Kabel und Pipelines auf mehrere Tunnelröhren zu verteilen statt einer Kombination in einer großen Tunnelröhre. Ausgangspunkt dabei ist, dass mehrere Tunnelröhren von einem Eintrittspunkt auf der Ballonplaat aus entwickelt werden können. Diese Entwurfsanpassung senkt die technische Komplexität und damit möglicherweise die damit einhergehenden Risiken. Anpassungen im Entwurf werden in Kapitel 14 näher erläutert.

### Planung

Als Ausgangspunkt gilt, dass der Eintrittspunkt auf der Nordsee innerhalb einer Sommersaison derart realisiert werden kann, dass von dem Eintrittspunkt Nordsee aus weitergearbeitet werden kann. Dabei wird vorausgesetzt, dass rund um die Uhr gearbeitet wird. Nachdem Realisierung des Eintrittspunkts wird ein Schacht realisiert, woraufhin die ersten beiden Tunnel gebohrt werden. Der Bau des Eintrittspunkts und des Schachts dauert ca. 2 Jahre und 9 Monate. Die Tunnel werden von zwei Seiten gebohrt (vom Eintrittspunkt Nordsee offshore und vom Anlandepunkt Eemshaven aus), woraufhin eine unterirdische Kopplung stattfindet. Das Erdreich aus den Tunnelröhren wird entsorgt oder vor Ort zum Auffüllen des Eintrittspunkts Nordsee verwendet. Die Tunnelbohrmaschine bohrt mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 20 bis 25 m/Tag, zuzüglich Wartungsstopps und unterirdische Koppelung der Bohrröhre. Die gesamte Bauzeit der Tunnel beträgt ca. 3 Jahre. Dies ist zusätzlich zur Bauzeit des Eintrittspunktes und des Schachts.

---

<sup>1</sup> Verschiedene Standorte auf der Ballonplaat wurden untersucht auf der Grundlage der zuvor durchgeführten Studie „Optimal OWF export cable route alternatives towards Eemshaven – A morphological assessment and preliminary hydrodynamic modeling to determine best location for a tunnel exit at Ballonplaat, Waterproof“ vom 13.3.2023.

# 4

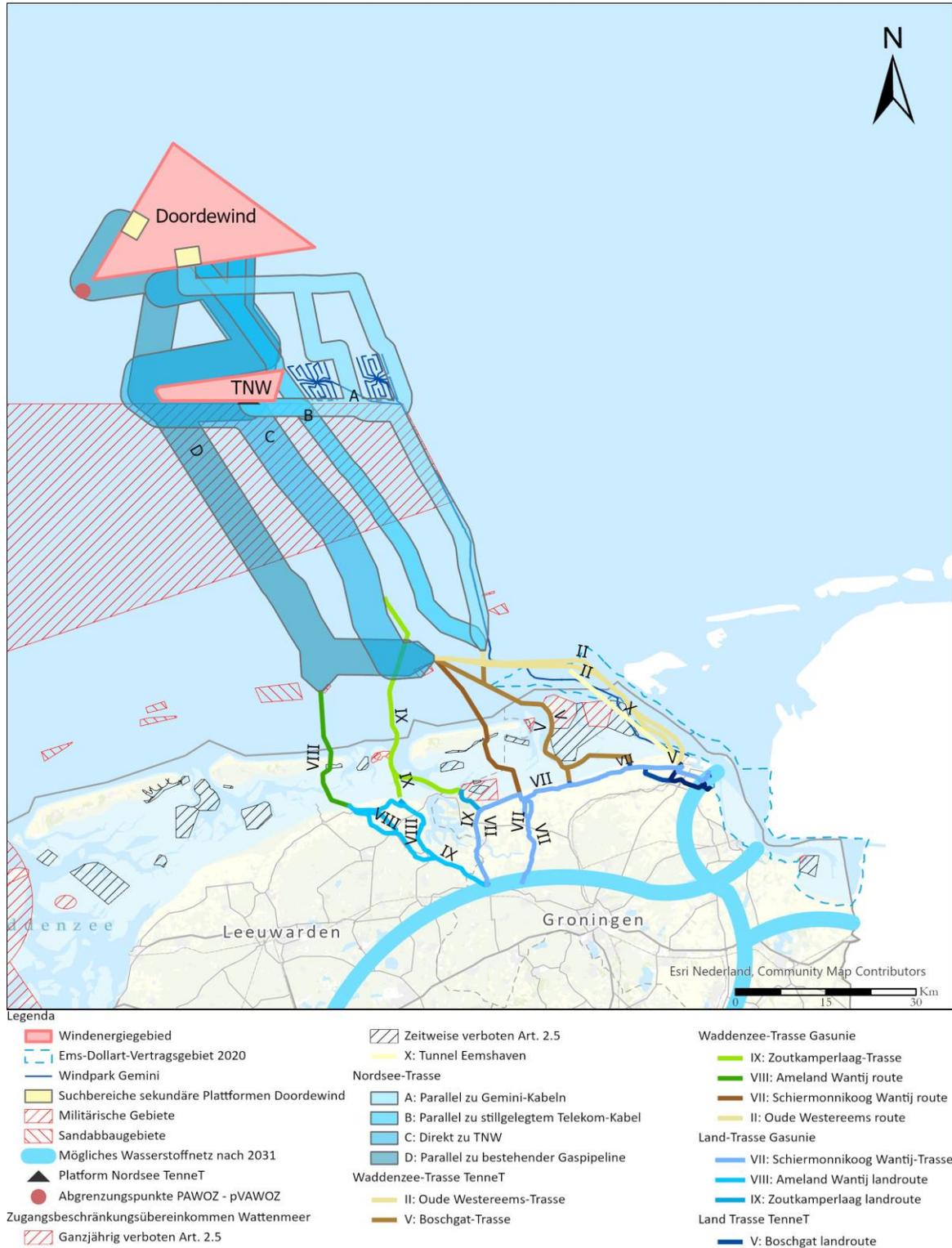
## ÜBERSICHT ÜBER SÄMTLICHE TRASSEN

Insgesamt werden, ausgehend von Baseline 0 (d. h. der NRD), vier Trassen in der Nordsee, zehn Trassen im Wattenmeer und sechs Landtrassen untersucht. Die Grenze zwischen den Nordseetrassen und den Wattenmeertrassen wird durch die 6-Meilen-Grenze markiert. Abb. 4.1 zeigt eine Übersichtskarte (in vergrößerter Form auch in Anhang IV) mit allen Trassen. Zusätzlich zu den Trassen enthält die Karte die folgende Information:

- Ems-Dollart-Vertragsgebiet.
- Referenzgebiet.
- (Vorübergehend) gesperrte Gebiete.
- 6-Meilen-Grenze.
- Mögliches Wasserstoffnetz Niederlande.
- Zukünftige Windparks nördlich der Watteninseln und Doordewind.
- Bestehender Windpark Gemini.
- Abgrenzungspunkt PAWOZ - pVAWOZ.
- 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.

Abb. 4.1 Übersichtskarte aller Trassen, die untersucht werden



Wie in Kapitel 2 beschrieben, wird zwischen Baseline 1 und Baseline 2 ermittelt, ob die Trassen technisch nicht realisierbar und/oder nicht genehmigungsfähig sind. Sollte dies der Fall sein, werden Trassen getrichtert. Die übrigen Trassen werden in der Plan-UVS und der IEA geprüft. Die nachstehende Tabelle 4.1 zeigt das Ergebnis der Trichterung von Baseline 1 zu Baseline 2. Die Farben in der Tabelle geben Aufschluss über die weitere Verfahrensweise:

- Keine Farbe - Die Trasse wird in Schritt 3 weiter untersucht. Die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und der IEA müssen zeigen, ob die Trassen genehmigungsfähig sind.
- Rot - Die Trasse wurde als nicht durchführbar und/oder genehmigungsfähig beurteilt. Die Trasse wird daher in der Plan-UVS und in der IEA nicht weiter untersucht.

Tabelle 4.1 Übersicht der Trassen. Ein Kreuz zeigt an, ob die Trasse auf eine Wasserstoff- oder eine Stromverbindung untersucht wird. Die Farbe Rot gibt an, dass die Trasse nicht in Baseline 2 übernommen wird.

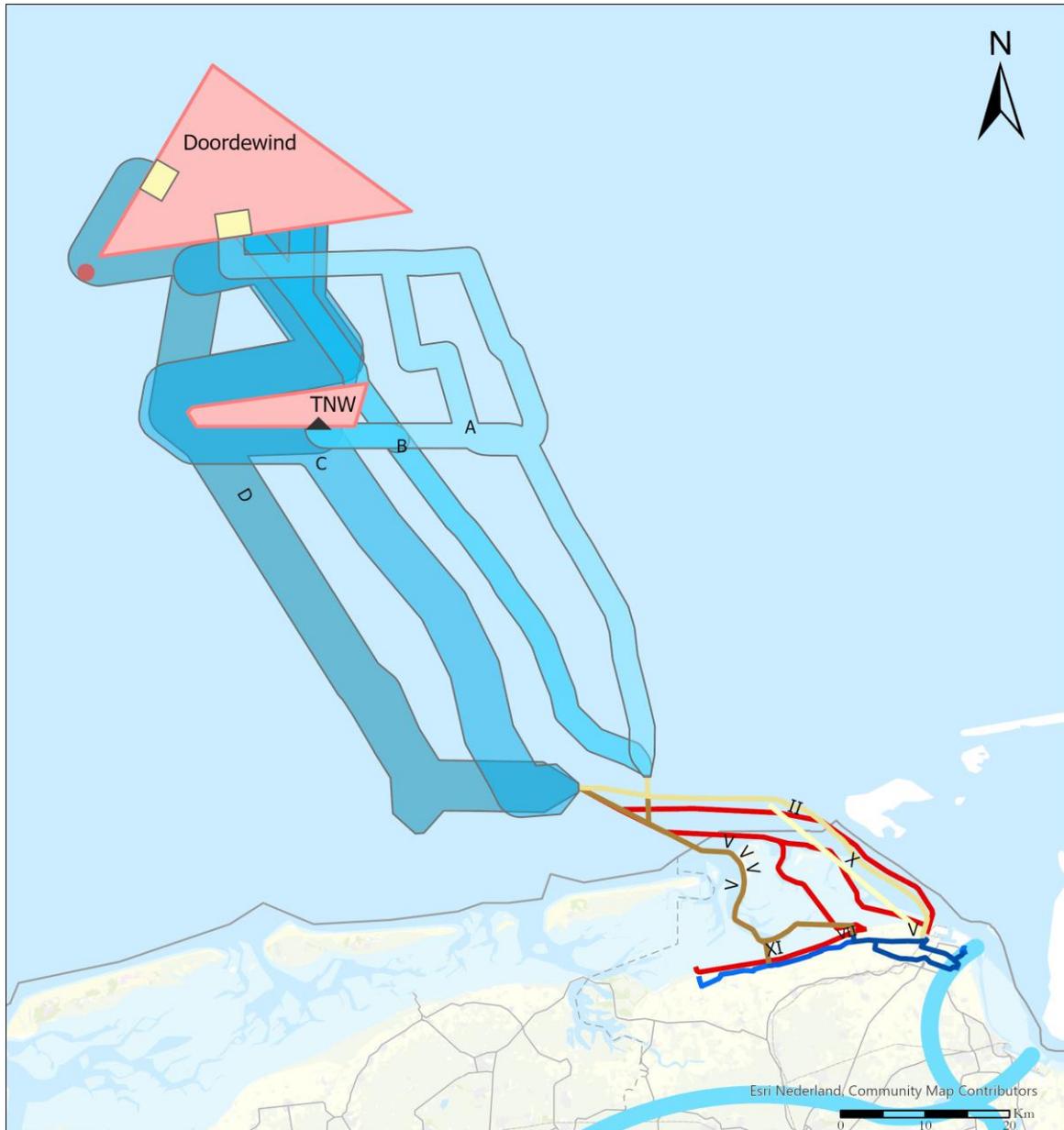
Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen in Schritt 2		Erläuterung des Ergebnisses: Schritt 2:
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff-Verbindung)	
Nordsee	5	A	Parallel zu Gemini-Kabeln	x	x	Kabel: Trassen A, B, C und D in der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchen. Pipeline: Trassen C und D in der Plan-UVS und der IEA näher zu untersuchen. Pipeline: Trassen A und B nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	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

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname	Trichterung von Trassen in Schritt 2		Erläuterung des Ergebnisses: Schritt 2:
				Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wassers toff-Verbindung)	
						Plan-UVS und IEA.
	8	III	Horsborgat-Trasse	x	x	Trassen nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	9	IV	Geul-Trasse Rottums	x	x	
	10	V	Boschgat-Trasse	x	x	Kabel: Trasse näher untersuchen in Plan-UVS und IEA. Pipeline: Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	11	VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	x	x	Trassen näher zu untersuchen in Plan-UVS und IEA.
	12	VIII	Ameland Wantij-Trasse	Nicht zutreffend	x	
	13	IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Nicht zutreffend	x	
	14	X	Tunnel-Trasse	x	x	(X-Tunnel-Trasse: 'Single Tube'-Tunnelkonzept nicht machbar, wird ein 'Multi Tube'-Konzept).
Land	15	XI	Deichvariante-B-Trasse	x	x	Trasse nicht näher untersuchen in Plan-UVS und IEA.

Zone	Kapitel	Trasse	Trassenname		Trichterung von Trassen in Schritt 2	Erläuterung des Ergebnisses: Schritt 2:	
						Kabel (Elektrische Verbindung)	Pipeline (Wasserstoff-Verbindung)
	16 und 17	-	Alte Westereems-Landtrasse (A, A1)	x	x	Trassen näher zu untersuchen in Plan-UVS und IEA.	
	16	-	Boschgat-Landtrasse (A, A1, B, B1)	x	Nicht zutreffend		
	16 und 17	-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (A)	x	x		
	17	-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (B, B1, C)			Nicht zutreffend	x
	17	-	Zoutkamperlaag-Landtrasse	Nicht zutreffend	x		
	17	-	Ameland Wantij-Landtrasse	Nicht zutreffend	x		

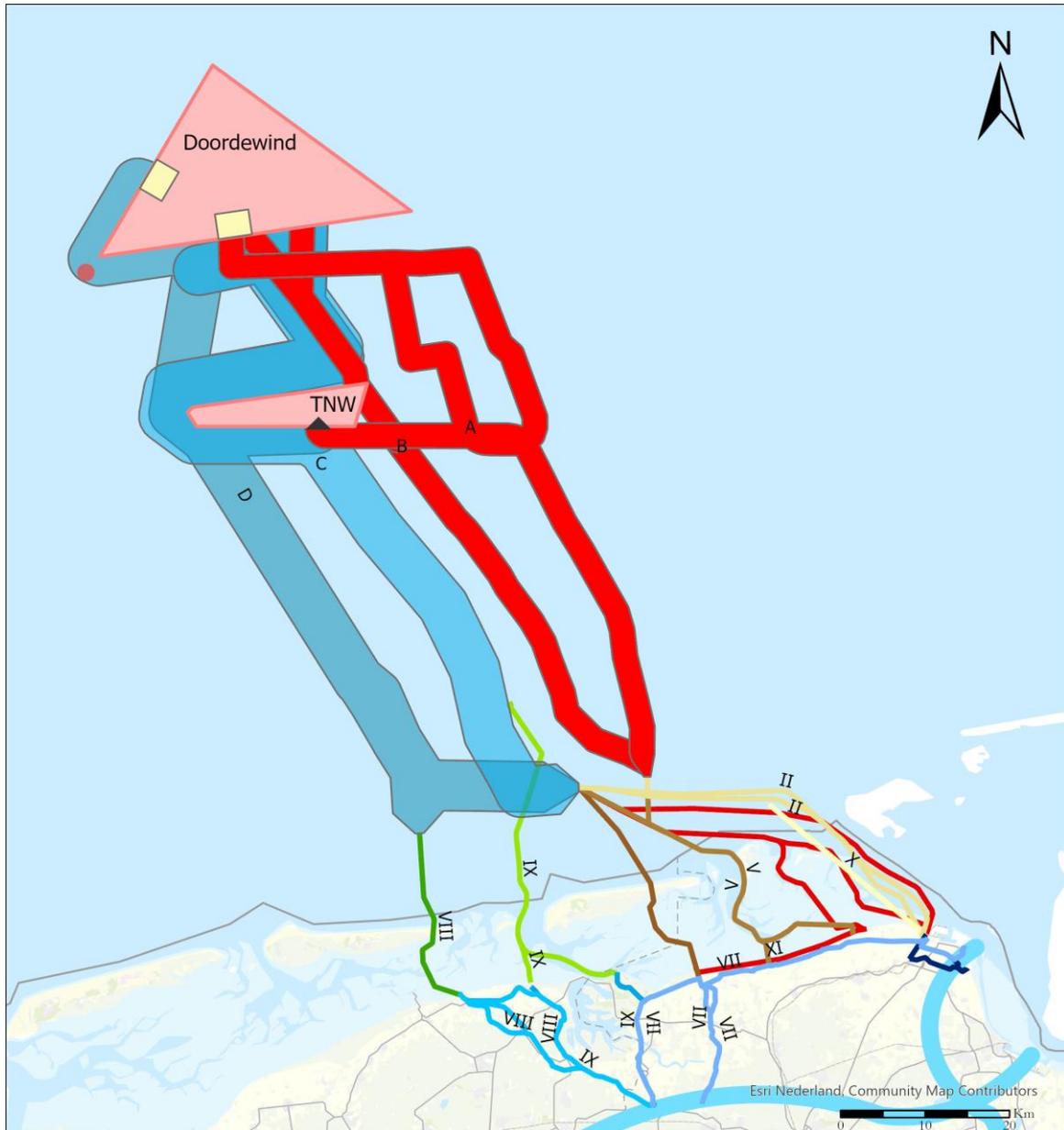
In Abb. 4.2 ist für elektrische Verbindungen und in Abb. 4.3 ist für Wasserstoffverbindungen angegeben, welche Trassen in der Plan-UVS und der IEA erkundet werden (nicht rot) und welche Trassen zwischen Baseline 1 und 2 getrichtert wurden und nicht weiter erkundet werden (rot). Diese Abbildungen stimmen mit Tabelle 4.1 überein.

Abb. 4.2 Übersichtskarte Trassen zur Verlegung von Kabeln (elektrische Verbindung). Die roten Trassen wurden zwischen Baseline1 und Baseline 2 getrichtert und werden in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA nicht weiter untersucht.



- Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031
  - A: Parallel zu Gemini-Kabeln
  - B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel
  - C: Direkt zu TNW
  - D: Parallel zu bestehender Gaspipeline
  - Bereich Windenergie
  - Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind
  - Die Trasse wird in Wirkungsstudien nicht untersucht
  - ▲ Plattform Noordsee TenneT
  - Abgrenzungspunkte PAWOZ
- 
- Waddenzee-Trasse TenneT**
  - II: Oude Westereems-Trasse
  - V: Boschgat-Trasse
  - Land-Trasse TenneT**
  - V: Boschgat-Trasse
  - VII: Schiermonnikoog wantij-Trasse
  - Waddenzee-Trasse TenneT**
  - II: Oude Westereems-Trasse
  - V: Boschgat-Trasse
  - X: Tunnel Eemshaven

Abb. 4.3 Übersichtskarte Trassen zur Verlegung von Pipelines (Wasserstoffverbindung). Die roten Trassen wurden zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert und werden in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA nicht weiter untersucht.



- |  |   |                                 |                                    |
|--|---|---------------------------------|------------------------------------|
|  | Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031                 |                                 | Abgrenzungspunkte PAWOZ            |
|  | A: Parallel zu Gemini-Kabeln                        | <b>Land-Trasse Gasunie</b>      |                                    |
|  | B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel          |                                 | VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse |
|  | C: Direkt zu TNW                                    |                                 | VIII: Ameland Wantij-Trasse        |
|  | D: Parallel zu bestehender Gaspipeline              |                                 | IX: Zoutkamperlaag-Trasse          |
|  | Bereich Windenergie                                 | <b>Waddensee-Trasse Gasunie</b> |                                    |
|  | Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind       |                                 | II: Oude Westereems route          |
|  | Die Trasse wird in Wirkungsstudien nicht untersucht |                                 | VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse |
|  | Platform Noordsee TenneT                            |                                 | VIII: Ameland Wantij-Trasse        |
|  |   |                                 | IX: Zoutkamperlaag-Trasse          |

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 dem Abgrenzungspunkt pVAWOZ und PAWOZ, 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 (Kapitel 16 und 17) befassen sich mit den Trassen an Land. Jedes Kapitel ist wie folgt aufgebaut:

- Allgemeine Erläuterung der Trasse, einschließlich des Trassenprinzips.
- Baseline 1: Erläuterung des Trassenentwurfs, wie in der technischen Ausarbeitung der Trassen von TenneT (Anhang II) und Gasunie (Anhang III) dargelegt.
- Baseline 2: Änderungen im Trassenentwurf im Vergleich zu Baseline 1, z. B. Trassenoptimierungen, für manche Trassen Anwendung der ADC-Prüfung und Bestimmung des zu erkundenden Korridors.

# 5

## NORDSEETRASSEN A BIS EINSCHL. D

### 5.1 Allgemeine Erläuterung der Nordsee-Trassen

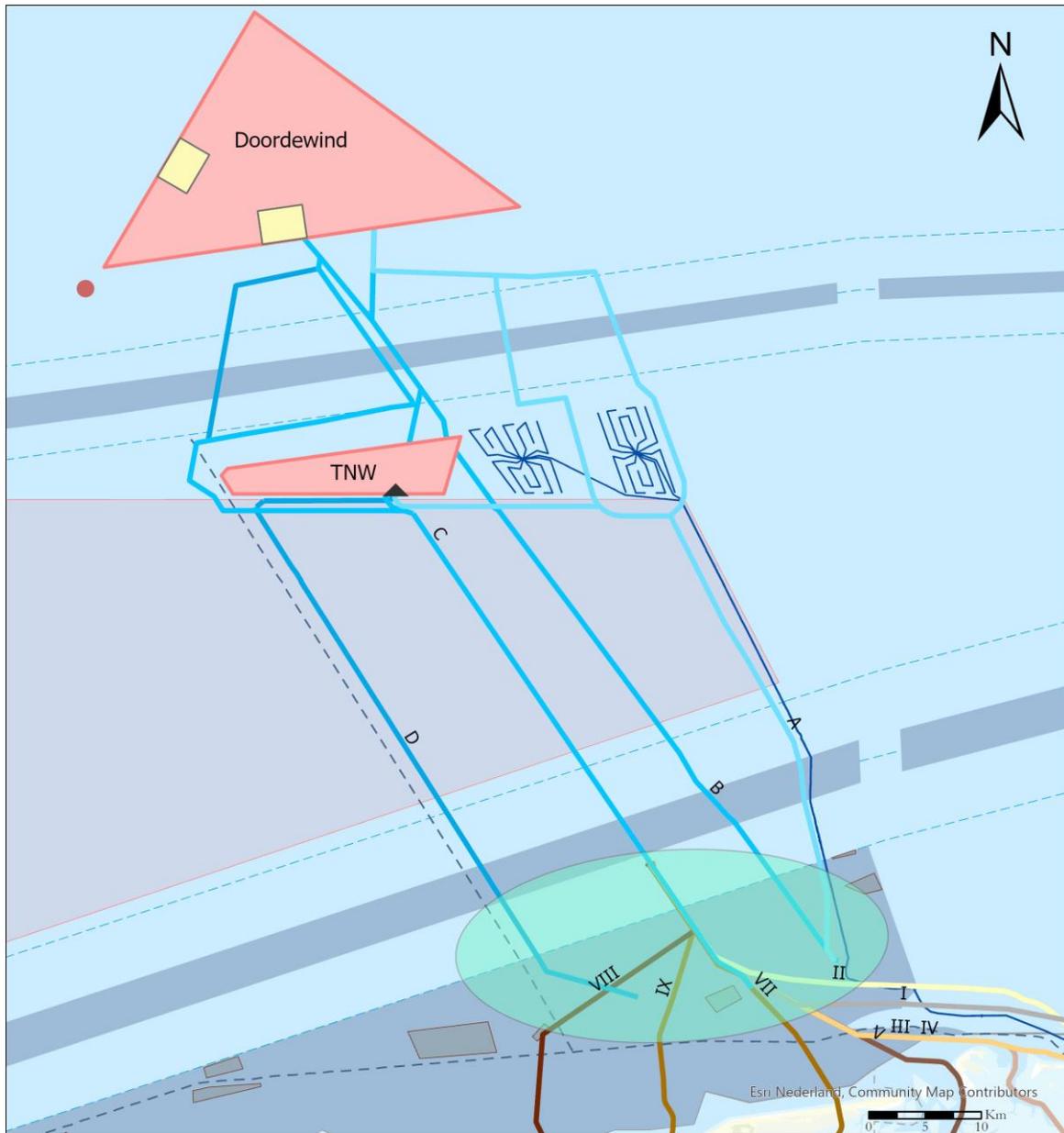
Für elektrische Verbindungen beginnen die Trassen in den Windgebieten DDW und TNW. Für Wasserstoffverbindungen beginnen die Trassen im Windgebiet TNW, in dem das Wasserstoff-Demonstrationsprojekt angesiedelt ist, oder ab dem Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ. Der Endpunkt der Trassen durch die Nordsee 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 zum TNW und Trasse D - parallel zu einer bestehenden Gaspipeline.

### 5.2 Baseline 1

Die Windgebiete, der Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ, die 6-Meilen-Grenze und die Trassen A bis D aus dem NRD sind auf der nachstehenden Karte dargestellt. In den folgenden Abschnitten werden die Trassen näher erläutert.

Abb. 5.1 Nordseetrassen Baseline 1



Legenda

- Abgrenzungspunkte PAWOZ - pVAWOZ
- ▲ Plattform Nordsee TenneT
- Trennzonen Verkehrstrennungsanlage an der Nordsee
- Einschränkung des Verkehrstrennungssystems in der Nordsee
- NGT-Pipelines
- Windpark Gemini
- Bereich Windenergie
- Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind
- Noch zu untersuchender Anschluss
- Militärische Gebiete
- Sandabbaugebiete
- 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
- III: Horsborngat-Trasse
- IV: Geul-Trasse Rottums
- V: Boschgat-Trasse
- VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- VIII: Ameland Wantij route
- IX: Zoutkamperlaag

### Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln

Die (östlichste) 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. Vom TNW aus verläuft die Trasse in Richtung des Gemini-Windparks (nach Osten) und biegt südlich vom Gemini-Windpark nach Südosten ab. Südöstlich 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 am östlichen Rand das militärische Übungsgebiet der niederländischen Streitkräfte. Die Trasse durchquert auch den westlichen Teil des Naturgebiets Borkumse Stenen (ein Gebiet mit besonderen Naturwerten, harten Strukturen auf dem Boden, wie z. B. Kies und Steine, Findlinge und krustenartige Strukturen) und den südlichen Schifffahrtsweg (VTG Terschelling German Bight). Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattgebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

### 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. 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 German Bight). Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattgebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

### 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 im Westen entlang des Windparks TNW. Vom Windpark TNW aus verläuft eine gesonderte Trasse von Ost nach West. 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 German Bight) werden durchquert. Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattgebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

### 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, die sich südwestlich von TNW an die Trasse aus Doordewind anschließt. Von dort aus verläuft die Trasse parallel zur bestehenden NGT-Pipeline in Richtung Südosten. Die Trasse verläuft an östlicher Seite dieser Gaspipeline. Das militärische Übungsgebiet der niederländischen Streitkräfte und der südliche Schifffahrtsweg (VTG Terschelling German Bight) werden durchquert. Die Trasse schließt an die Trasse durch das Wattgebiet und die 6-Meilen-Grenze an.

## 5.3 Baseline 2

### Änderungen gegenüber Baseline 1

#### *Trasse A und B ausschließlich für elektrische Verbindungen*

Die vier Trassen auf der Nordsee aus Abb. 5.1 sind initiale Entwürfe und eignen sich ausschließlich für elektrische Verbindungen. Eine Wasserstoffverbindung entlang Trasse A und Trasse B wird in PAWOZ nicht weiter verfolgt. Grund dafür ist, dass die Trassen A und B länger sind als die Trassen C und D. Das liegt daran, weil der Abgrenzungspunkt zwischen PAWOZ und pVAWOZ weiter nach Westen liegt als die Trassen A und B. Damit wird dem Prinzip einer „möglichst kurzen Trasse“ nicht entsprochen.

### *Optimierung in Bezug auf Wracks und nicht detonierte Kampfmittel*

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurden Trasse C und Trasse D auf der Grundlage einer ersten Analyse der Standorte von Wracks und nicht detonierten Kampfmitteln optimiert.

### *Verbindung zwischen Nordseetrassen und Wattgebiet-Trassen*

Abb. 5.1 zeigt eine Ellipse. In dieser Ellipse enden die Trassen ab der Nordsee und die Wattgebiet-Trassen beginnen (diese werden in den folgenden Kapiteln behandelt). Im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 sind die Trassen (Nordseetrassen und Wattgebiet-Trassen) nicht miteinander verbunden. Für Baseline 2 wurden innerhalb der Ellipse Verbindungen zwischen diesen Trassen gelegt.

### *Plattformstandorte in TNW und DDW*

Das Windenergiegebiet DDW wird mit elektrischen Verbindungen erschlossen. Hierfür werden im Windenergiegebiet zwei Plattformen (2x 2 GW) auf See entwickelt. Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurden hierfür zwei Suchgebiete ausgewiesen. Siehe Abb. 5.2. Diese Suchgebiete werden in der Plan-UVS und der IEA näher untersucht. Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurden die Nordseetrassen C und D optimiert, damit sie Anschluss an das Suchgebiet im Westen von DDW finden.

Das Windenergiegebiet TNW wird vorzugsweise mit einer Wasserstoffverbindung erschlossen. Es ist noch unbekannt, wie der Wasserstoff produziert wird und welche Einrichtungen erforderlich sind, um den Anschluss an die Wasserstoffverbindung zu entwickeln. Dies wird derzeit in einem Wasserstoff-Demonstrationsprojekt erkundet. Die Ergebnisse dieses Projekts werden im PAWOZ-Programm berücksichtigt.

Für die UVS und die IEA ist der Ausgangspunkt der Trasse die Wasserstoffverbindung. Eine Backup-Option zu einer Wasserstoffverbindung von TNW aus sind elektrische Verbindungen. Aus diesem Grund wird ein Standort für eine (700 MW-) Plattform untersucht (siehe Abb. 5.2).

### **Breite des Korridors von Offshore-Trassen**

Trasse A und Trasse B werden in Bezug auf eine elektrische Verbindung untersucht. Für diese Trassen wird in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA ein 3 km breiter Korridor in Erwägung gezogen. Innerhalb dieses Korridors können mehrere Kabelsysteme verlegt werden.

Trasse C und Trasse D werden sowohl in Bezug auf elektrische als auch in Bezug auf Wasserstoffverbindungen untersucht. Für diese Trassen wird in der Plan-UVS und in der IEA ein Korridor von 6 km untersucht.

Außerdem ist es möglich, die Trassen in der Zukunft zu optimieren aufgrund der Ergebnisse der Auswirkungenanalysen und zukünftiger Erhebungen. Die Breite des Korridors auf See ist in Abb. 5.2 dargestellt.

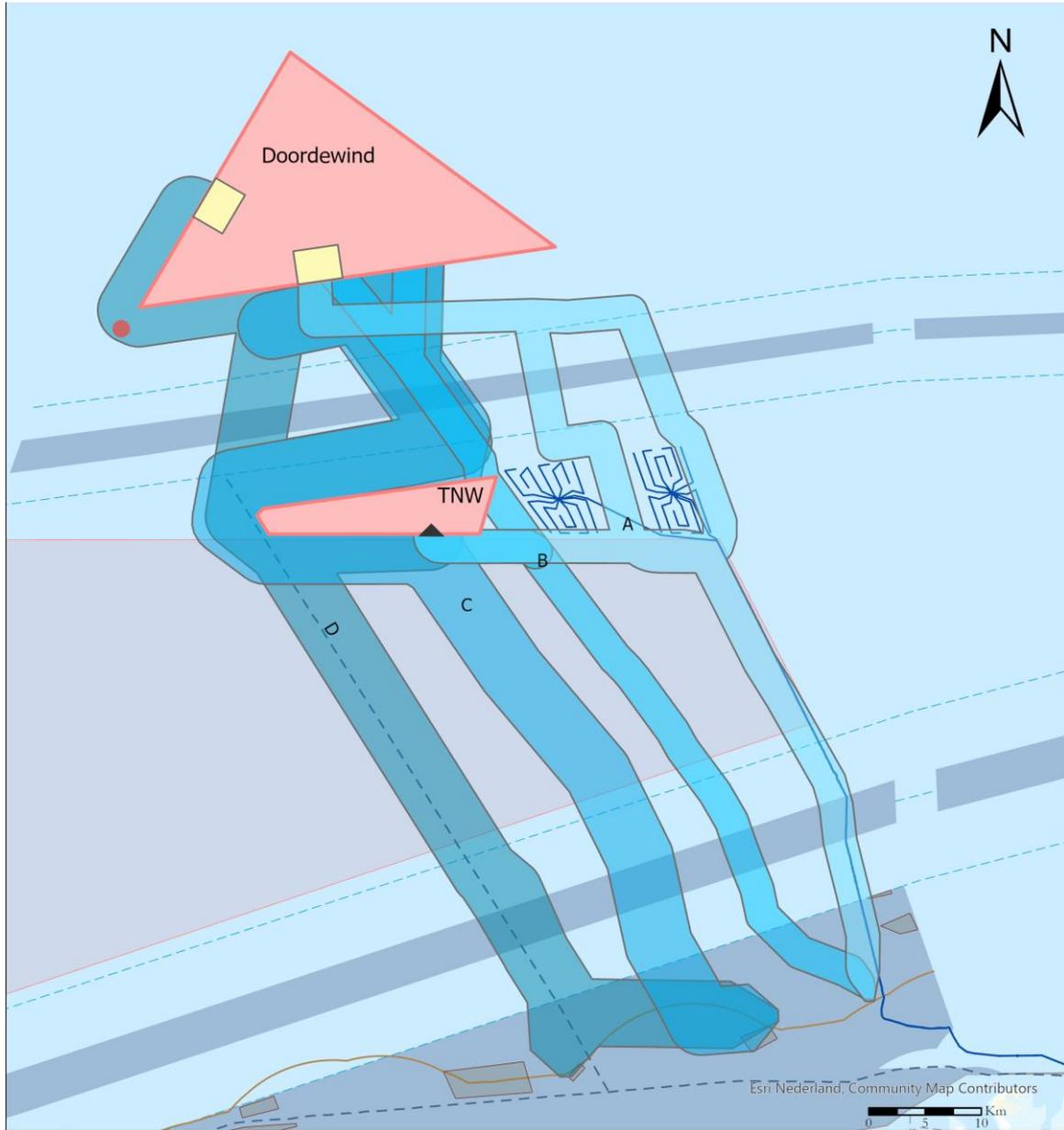
### **Chancen und Gefahren, Nordsee-Karte**

In Ergänzung zu den Studien, die für die Korridore durchgeführt werden, wird eine Karte der Chancen und Gefahren für die Nordsee erstellt. Grund dafür ist die Unsicherheit der Trassen für Pipelines in der Nordsee. Die Trassen sind nämlich von einigen Faktoren abhängig, die auch nach Baseline 2 noch in Entwicklung sind, wie z. B.:

- Standort der Plattform für das Wasserstoff-Demonstrationsprojekt im Windenergiegebiet TNW.
- Trassen für Pipelines, ausgehend von nördlicher gelegenen Windenergiegebieten.
- Trassen durch das Wattgebiet, an die letztendlich der Anschluss erfolgen muss.

Eine Karte der Chancen und Gefahren inventarisiert die (Un-)Möglichkeiten für eine mögliche zukünftige Anpassung einer Trasse für Pipelines.

Abb. 5.2 Nordseetrassen Baseline 2



Legenda

- |   |  |
|---|--|
| ● Abgrenzungspunkte PAWOZ - pVAWOZ                              | ■ Militärische Gebiete                       |
| ▲ Plattform Nordsee TenneT                                      | ■ Sandabbaugebiete                           |
| ■ Trennzonen Verkehrstrennungsanlage an der Nordsee             | — 6-Meilen-Grenze                            |
| - - - Einschränkung des Verkehrstrennungssystems in der Nordsee | <b>Nordsee-Trasse</b>                        |
| - - - NGT-Pipelines   | ■ A: Parallel zu Gemini-Kabeln               |
| — Windpark Gemini   | ■ B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel |
| ■ Bereich Windenergie   | ■ C: Direkt zu TNW                           |
| ■ Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind                 | ■ D: Parallel zu bestehender Gaspipeline     |

## Verlegetechnik offshore - Kabel

### *Verlegemethode*

Der Antransport und die Verlegung von Kabeln in Nordseetrassen erfolgt mit Kabelverlegeschiffen. An Bord dieser Schiffe wird eine bestimmte Menge Kabel (ca. 40 km) geladen. Je nach der gewählten Verlegemethode wird das Kabel zunächst auf dem Meeresboden abgelegt und anschließend eingegraben (das sogenannte Post-lay Burial) oder das Kabel wird verlegt und sofort eingegraben (Simultaneous lay and burial). Anhang II, Abschnitt 2.1.2.2 enthält einige Abbildungen von Maschinen, die zur Ausführung solcher Tätigkeiten eingesetzt werden können.

### *Querungen*

Die Trassen auf der Nordsee durchkreuzen mehrere Kabel und Pipelines. Es gibt verschiedene Techniken zum Queren von Infrastruktur auf der Nordsee. Jede Technik zielt darauf ab, eine Trennung zwischen den Kabeln (525 oder 220 kV) und dem zu querenden Kabel bzw. der zu querenden Pipeline vorzunehmen. Welche Technik letztendlich angewandt wird, richtet sich nach dem lokalen Kontext und nach den Vereinbarungen zwischen TenneT und dem Eigentümer des Kabels bzw. der Pipeline.

### *Muffenverbindungen*

Ein Kabelverlegungsschiff kann auf der Nordsee in der Regel 40 km an Kabel transportieren. Weil die Nordseetrassen eine längere Entfernung überbrücken, kann die Verlegung nicht in einem Arbeitsgang ausgeführt werden. Mit Muffen werden zwei Kabelteile miteinander verbunden (Erläuterung siehe Kapitel 3). Auf dem Meeresboden wird eine Muffenmulde ausgebaggert, in welche die Muffe eingesetzt wird. Die Abmessungen der Muffenmulde und damit das auszubaggernde Volumen werden in einer anderen Phase ausgearbeitet.

## Offshore-Verlegetechnik - Pipelines

### *Verlegemethode*

Zur Verlegung einer Wasserstoffverbindung entlang der Nordseetrassen wird ein Rohrleger mit dynamischem Positionierungssystem und Eingrabergerät genutzt. Diese Verlegemethode wird in Abschnitt 3.3.2 erläutert.

### *Querungen*

Die Trassen auf der Nordsee durchkreuzen mehrere Kabel und Pipelines. Stillgelegte Kabel werden vor der Verlegung von Pipelines entfernt. Es gibt verschiedene Techniken zum Queren von Infrastruktur auf der Nordsee. Jede Technik zielt darauf ab, eine Trennung zwischen der Pipeline und der zu durchquerenden Infrastruktur zustande zu bringen. Welche Technik letztendlich angewandt wird, richtet sich nach dem lokalen Kontext und nach den Vereinbarungen zwischen Gasunie und dem Eigentümer des Kabels bzw. der Pipeline.

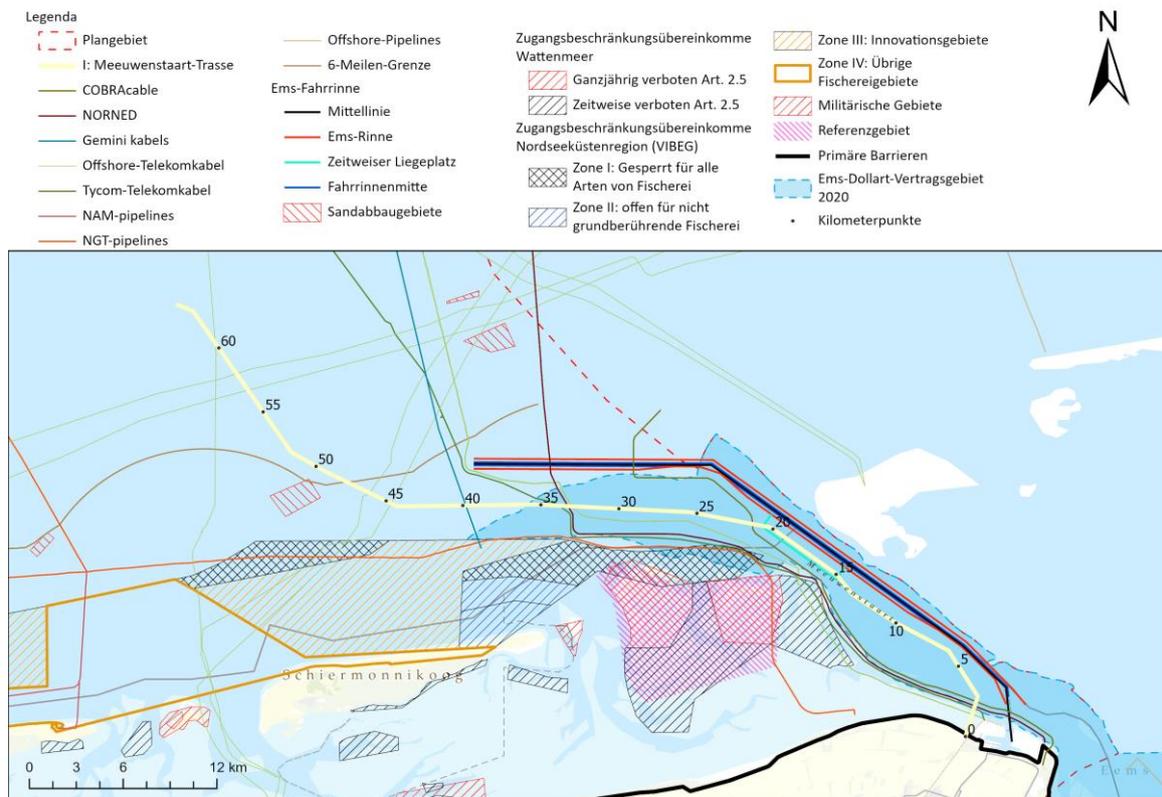
# 6

## I-MEEUWENSTAART-TRASSE

### 6.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die I-Meeuwenstaart-Trasse ist von den Trassen durch das Wattgebiet 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 Hauptdeich westlich vom Eemshaven 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].

Abb. 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 (siehe Anhang II und III). In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

### Kabel

Abb. 6.2 zeigt eine Karte, in der die I-Meeuwenstaart-Trasse und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Hauptdeich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Anschließend ist zur Querung von drei bestehenden Kabeln (Gemini, NorNed und COBRA) eine HDD-Bohrung unter diesen Kabeln geplant (weitere Informationen siehe Textkasten). Zwischen Kilometerpunkt (im Folgenden: KP) 2,5 und KP 21 wird das 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 in Höhe der flachen Meeuwenstaart-Bank eine Rinne ausgebaggert werden. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 4 Mio. m<sup>3</sup>. Dabei wurde die Sedimentation noch nicht berücksichtigt, die es eventuell erforderlich macht, im Zeitraum zwischen den Baggerarbeiten und der Verlegung des Kabels weitere Baggerarbeiten zur Instandhaltung durchzuführen. Dadurch fallen die Baggervolumina in der Praxis höher aus.

Das COBRA-Kabel wird in Höhe von KP 21,5 noch einmal mit einer HDD-Bohrung unterquert (weitere Informationen siehe Textkasten). 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.

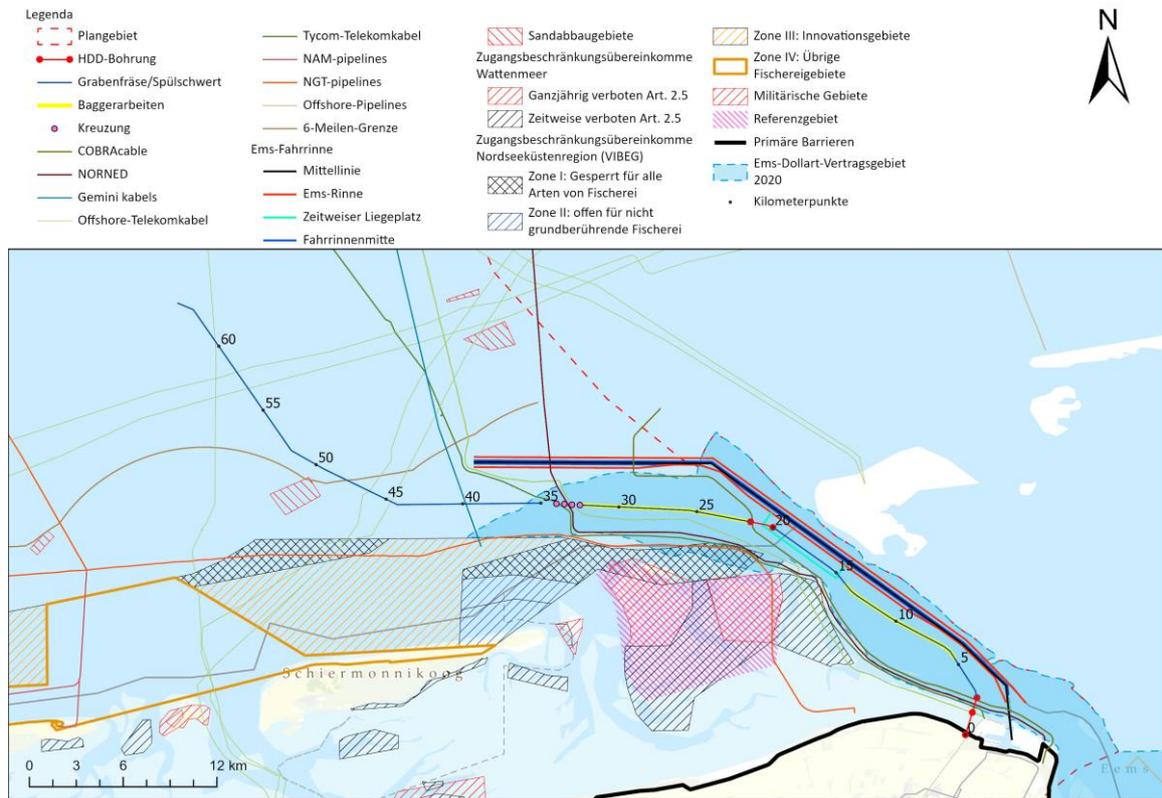
---

### 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. Dieser Vorgang ist komplex und nimmt mehrere Monate in Anspruch.

---

Abb. 6.2 Trassenentwurf Kabel, I - Meeuwenstaart-Trasse

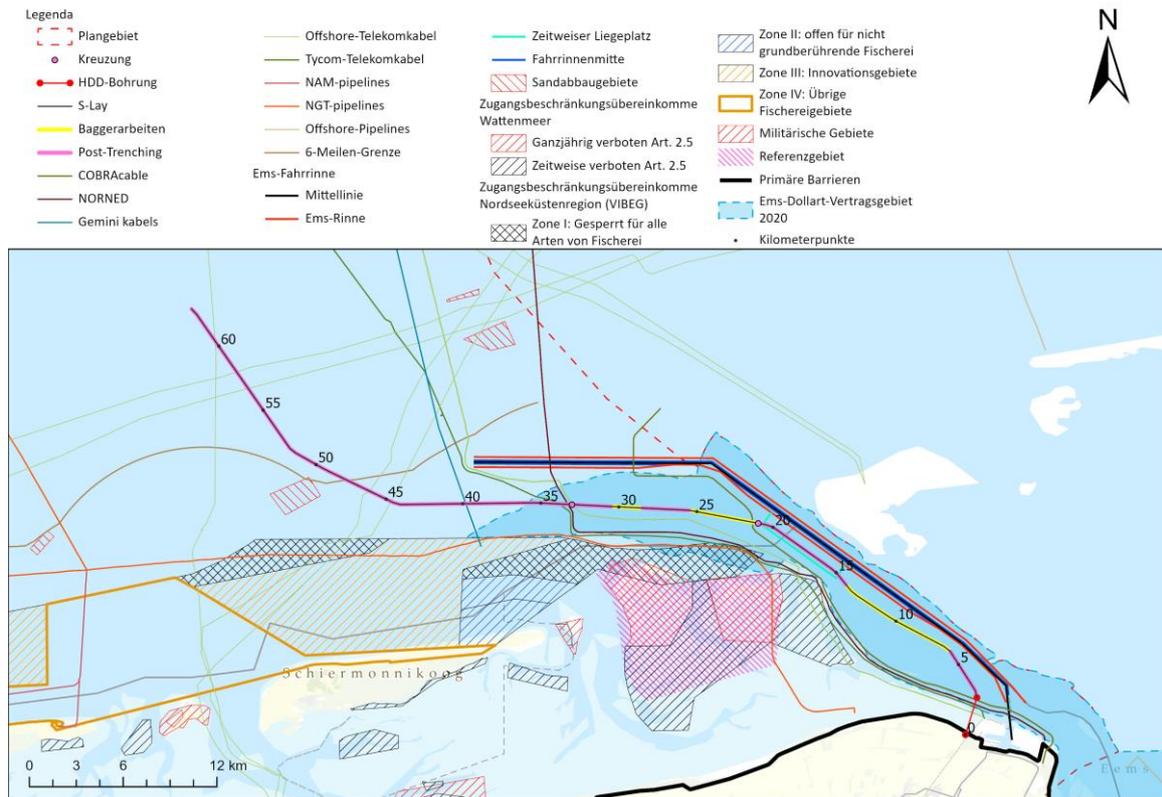


### Pipeline

Abb. 6.3 zeigt eine Karte, in der die I-Meeuwenstaart-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung<sup>1</sup>. 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) gequert. 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 zum Zeitpunkt des Trassenentwicklungsprozesses 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 -7 m. Für den Zugang des Materials entlang der Trasse werden in Höhe der Meeuwenstaart-Bank Baggerarbeiten durchgeführt. Die Abmessungen der für das Schiff erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:6. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 4 Mio. m<sup>3</sup>. 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 in Höhe von KP 21,5 nochmals gequert. In Höhe der Querung sind Baggerarbeiten erforderlich, um Zugang für die Baumaschinen herzustellen. Die genaue Tiefe, in der das COBRA-Kabel liegt, ist zum Zeitpunkt des Trassenentwicklungsprozesses noch nicht bekannt. Dadurch ist die Umsetzung dieser Querung unsicher.

<sup>1</sup> Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurde festgestellt, dass eine HDD-Bohrung an diesem Standort nicht machbar ist. Eine Erläuterung hierzu wird in Kapitel 7 gegeben.

Abb. 6.3 Trassenentwurf Pipeline, I - Meeuwenstaart-Trasse



## 6.3 Baseline 2

### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.

**Aufgrund der nicht auszuschließenden und nicht kompensierbaren 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 verfolgt.**

### Erläuterung zur Trichterung

Der Meeuwenstaart ist eine untiefe Platte im Wattenmeer und somit ein morphologisches Element. Außerdem ist der Meeuwenstaart ein Natura 2000-Gebiet (angewiesen im Rahmen der Vogelschutzrichtlinie), das von Eiderenten während der Mauser genutzt wird. Außerdem ist es ein Nahrungsgebiet/Lebensraum für verschiedene Vogelarten, Seehunde und Schweinswale. Durch Eingrabbungsarbeiten im Meeuwenstaart wird die Kohärenz zwischen den Rinnen im Gebiet dauerhaft gestört. Damit steht diese Aktivität im Widerspruch mit der Kernaufgabe „Erhaltung oder Wiederherstellung der räumlichen Kohärenz zwischen Rinnen, Platen und Salzwiesen (oder Schorren) und den damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozessen“.

Das Gebiet wird nach den Eingrabbungsarbeiten im Meeuwenstaart nicht mehr als Mausergebiet für die Eiderente (d. h. als Gebiet, in dem Vögel ihr Gefieder wechseln (Mauser) geeignet sein. In diesem Zeitraum können die Vögel nicht fliegen. Die Eiderente stellt besondere Anforderungen an ihr Mausergebiet (Ruhe, ausreichend Nahrung) und kann nicht ohne Weiteres auf andere Stellen ausweichen. Der Bestand an

Eiderenten ist ohnehin äußerst ungünstig. Die angestrebten Anzahlen werden längst nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf die Eiderente sind nicht auszuschließen.

Da erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, sollte eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist. Wie bereits erwähnt, wird im Rahmen dieses Programms keine Prüfung anhand der Anforderungen A und D vorgenommen (siehe Abschnitt 2.3). Es wurde allerdings eine Prüfung im Hinblick auf Anforderung C durchgeführt, die ergab, dass eine Kompensation nicht möglich ist. Eine Kompensation der erheblich negativen Auswirkungen ist nur dann möglich, wenn sich der gesamte Zusammenhang von Natura 2000 völlig regeneriert<sup>1</sup>. Das bedeutet, dass die natürliche räumliche Kohärenz der Rinnen und Bänke wiederhergestellt werden muss. Um den ursprünglichen Zustand der Meeuwenstaart-Bank wiederherzustellen, muss die Zufahrtsrinne mit dem Sediment aufgefüllt werden, das bei der Schaffung der Rinne entfernt wurde. Angesichts der großen Mengen an Sediment, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen (um ein Volumen von 4 Millionen m<sup>3</sup> 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 Verlegetechnik angesehen.

Außerdem führt dies zu keiner völligen Regenerierung des gesamten Zusammenhangs, weil das Sediment nicht die gleiche Kompaktheit erreicht und dadurch mittelfristig nach Erwartungen wieder erodiert. Dadurch ist es nicht möglich, den ursprünglichen Zustand des Gebietes Meeuwenstaart wiederherzustellen. Ohnehin würden die zusätzlichen Arbeiten, die im Falle einer beabsichtigten Wiederherstellung der Platte durchgeführt werden müssten, auch wiederum negative Auswirkungen verursachen, z. B. die Trübung, die auftritt, weil der Sand zweimal verlagert wird, und eine Störung durch die Arbeiten.

Eine Kompensation an einer anderen Stelle im Wattenmeer oder außerhalb des Wattenmeers ist nicht möglich. Das Wattenmeer selbst besteht insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen, für die bereits eine Zielsetzung gilt, wodurch eine Kompensation Auswirkungen auf andere geschützte Naturwerte haben würde. Eine Kompensation außerhalb des Wattenmeers ist nicht möglich, weil die Umstände im Wattenmeer einmalig sind und nicht anderswo imitiert werden können. Auch die Schaffung eines vergleichbaren Gebietes an anderer Stelle, das als Mausegebiet für die Eiderente tauglich wäre, ist äußerst schwierig, weil dafür ein vergleichbares Gebiet erforderlich wäre, mit ausreichend Nahrung und Ruhe. Ein solches Gebiet wäre im Wattgebiet nicht vorhanden, ohne dass dies eine Beeinträchtigung anderer Werte zur Folge hätte.

Bei Anforderung 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 V.

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL_art_6_guide_jun_2019.pdf).

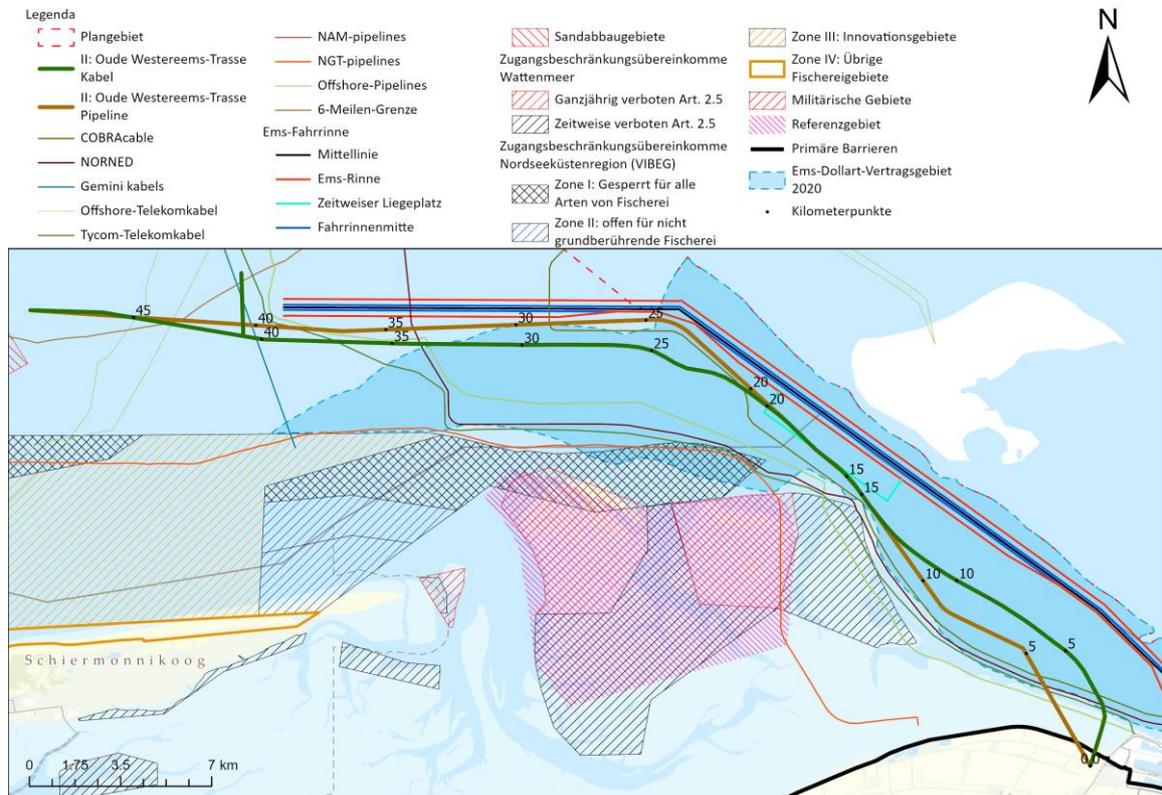
# 7

## 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 quert die Trasse den Hauptdeich bei Eemshaven-West (selbe Stelle wie I-Meeuwenstaart-Trasse), woraufhin auch die drei bestehenden Kabel (Gemini, NorNed und COBRA) gequert werden. Die Trasse biegt nach Nordwesten ab und folgt der Oude Westereems-Rinne. Für die Passage der Doekegat Rede 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.

Abb. 7.1 II - Oude-Westereems-Trasse für Kabel (grün) und für Pipelines (braun)



## 7.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die Trasse II - Oude Westereems-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet (siehe Anhang II und III). Eine zusammenfassende Erläuterung zum Trassenentwurf vor Baseline 1 ist im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 zu finden.

### Änderungen gegenüber Baseline 0

#### *Kabel*

Keine Änderungen gegenüber Baseline 0, lediglich nähere Ausarbeitung.

#### *Pipelines*

Für Pipelines wurde die Trasse an 3 Stellen angepasst:

- Die erste Anpassung ist die Anlandung im Eemshaven. Diese befand sich im NRD auf landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich des Eemshavens. Wegen der maximalen Länge einer HDD wurde die Anlandung vor Baseline 1 jedoch nach Eemshaven verlagert. Dieser Standort wurde daraufhin in Baseline 2 erneut geprüft (siehe im weiteren Verlauf).
- Die zweite Anpassung befindet sich in Höhe des Ankergebietes Reede. Die Trasse wurde angepasst, damit das Ankergebiet Reede nicht durchkreuzt wird. Die Trasse bleibt südlich dieses Ankergebietes.
- Die dritte Anpassung befindet sich in Höhe von KP 21, wobei die Trasse nicht südlich des COBRA-Kabels, sondern nördlich des COBRA-Kabels verläuft.

## 7.3 Baseline 2

Vor Baseline 2 wurde der Trassenentwurf für die Trasse II - Oude Westereems-Trasse von TenneT und Gasunie weiter ausgearbeitet und optimiert. Nachstehend werden die Änderungen des Trassenentwurfs gegenüber Baseline 1 und der Trassenentwurf vor Baseline 2 erläutert.

### Änderungen gegenüber Baseline 1

#### *Kabel*

Keine Änderungen gegenüber Baseline 1, lediglich nähere Ausarbeitung.

#### *Pipeline*

Für die Anlandung bei Eemshaven wird anstelle einer HDD-Bohrung ein gebohrter Segmenttunnel geprüft. Grund dafür ist, dass die Länge der Bohrung in Kombination mit der benötigten zu erzielenden Tiefe nicht mit einer HDD-Bohrung machbar ist. Zusätzlich wurde beschlossen, wegen des Platzbedarfs für den Segmenttunnel die Anlandung wieder westlich vom Eemshaven stattfinden zu lassen (damit ist der Standort im Vergleich zu Base 0 unverändert geblieben).

### Verlegetechnik

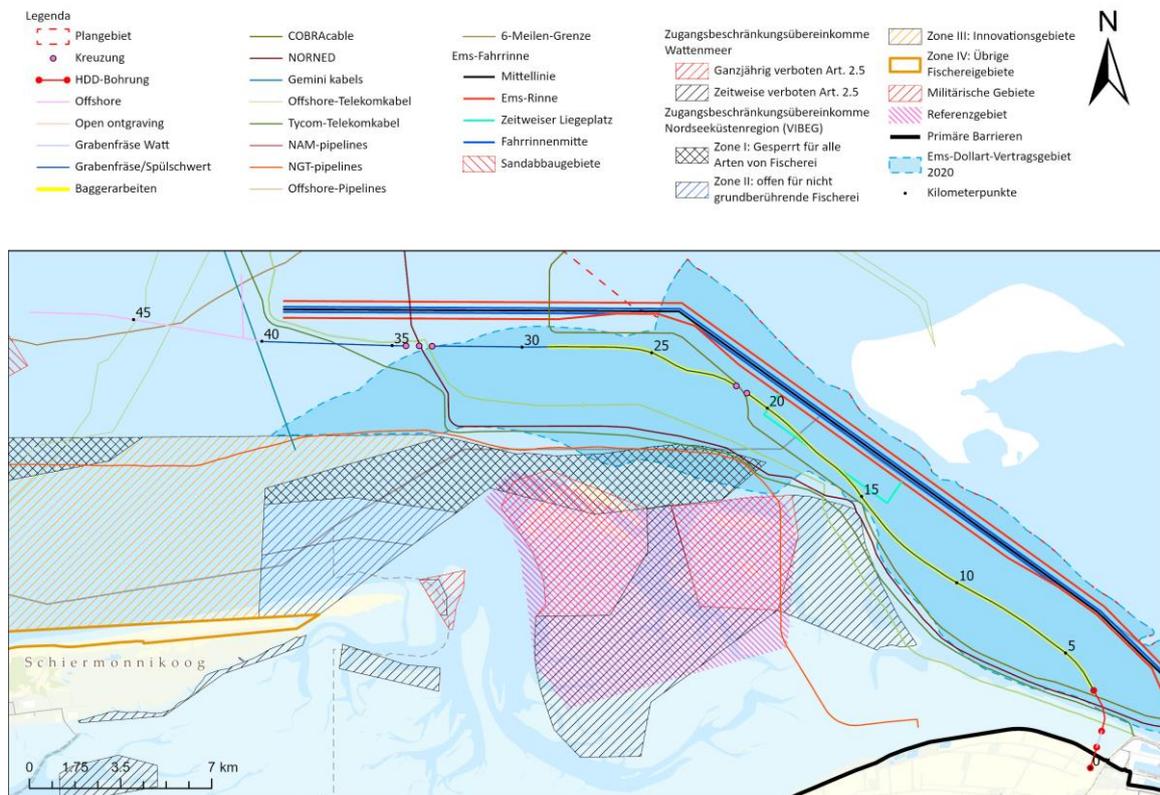
#### *Kabel*

**Error! Reference source not found.** 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 beibehalten. 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 erforderlichen Zugangsrinne sind: eine Tiefe von LAT -7 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 Mio. m<sup>3</sup>. Das COBRA-Kabel wird in Höhe von KP 20,5 noch einmal mit einer HDD-Bohrung unterquert.

Abb. 7.2 Trassenentwurf Kabel, II - Oude Westereems-Trasse



### Pipeline

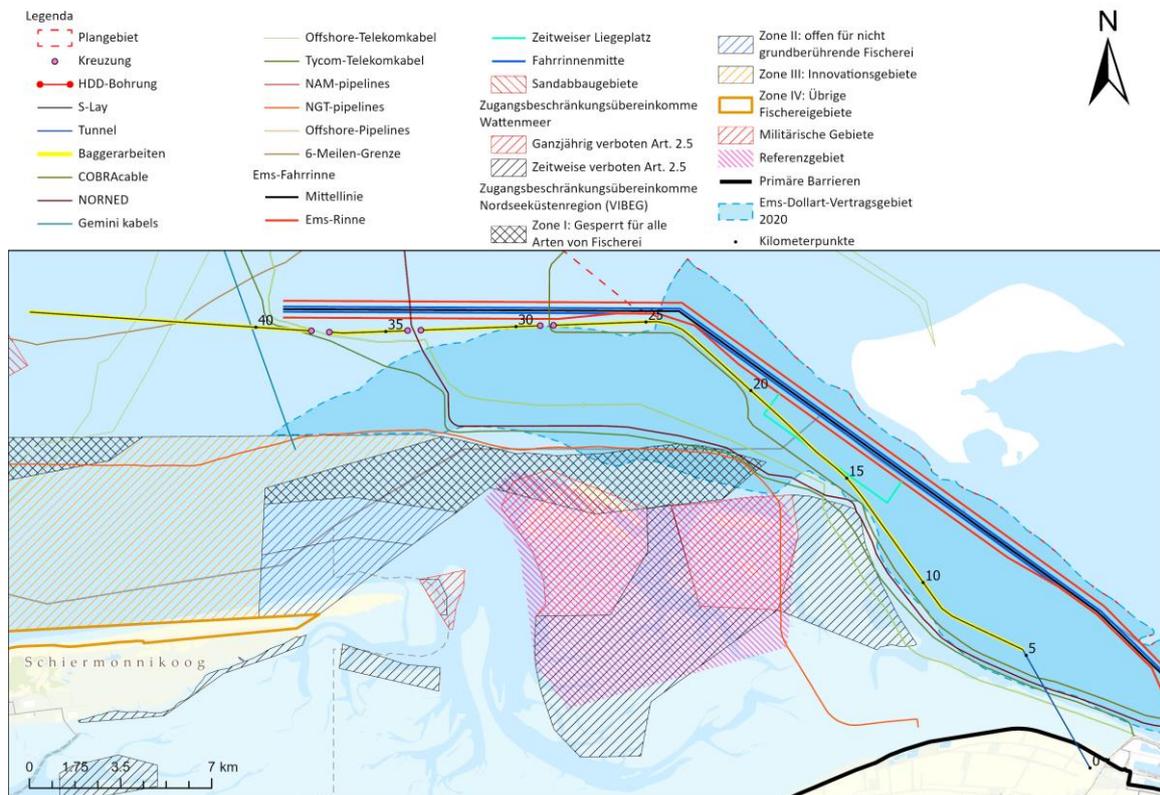
**Error! Reference source not found.** zeigt eine Karte, in der Trasse II - Oude Westereems-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Für die Trasse einer Pipeline werden die Varianten südlich des Ankerplatzes und nördlich des COBRA-Kabels beibehalten. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einem gebohrten Segmenttunnel von ca. 6 km Länge. Die genaue Stelle an Land, an welcher der Tunnel eingesetzt wird, ist noch unsicher. Ein Gebiet im Umkreis von 5 km von der Anlandestelle wird untersucht. Neben dem Deich werden mit dem Segmenttunnel auch die drei bestehenden Kabel (Gemini, NorNed und COBRA) gequert. Die Machbarkeit einer Durchkreuzung mit einem Segmenttunnel ist noch unsicher und muss in einer späteren Projektphase weiter ausgearbeitet werden.

Für den verbleibenden Teil der Trasse sind die „S-Lay“- und die „Post Trench“-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 60 m und ein Gefälle von 1:6. Das gesamte Baggervolumen, das für den Zugang mit dem Gerät erforderlich ist, beträgt etwa 2,2 Mio. m<sup>3</sup>. An Stellen, an denen das Ausbaggern für den Zugang des Geräts nicht erforderlich ist, wird die Pipeline nach der Verlegung eingegraben. Nacheinander werden das Cobra-Kabel, das NorNed-Kabel und die Gemini-Kabel an KP29, KP34 und KP38 gequert.

## Mögliche Änderung der Verlegemethodik

Die Verlegemethode, die zur Verlegung von Pipelines entlang dieser Trasse vorgeschlagen wird (über „Post-trenching“) wird möglicherweise je nach eingehenderen Erkundungen zur erforderlichen Verschüttungstiefe noch angepasst.

Abb. 7.3 Trassenentwurf Pipeline, II - Oude Westereems-Trasse



## Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.**

## Breite des Korridors

Auf der Grundlage der vorhandenen konkreten Hindernisse<sup>1</sup> und des Trassenprinzips wurde eine erste Einschätzung der maximalen Korridorbreite für diese Trasse vorgenommen (Erläuterung des Ansatzes siehe Abschnitt 2.3). Für Kabel wird ein Korridor von 800 m geprüft, für Pipelines ein Korridor von 500 m. Der Korridor für Kabel wird durch die Breite der Oude Westereems begrenzt. Der Korridor für Pipelines wird durch den verfügbare Platz zwischen COBRA-Kabel und der Emsrinne bestimmt.

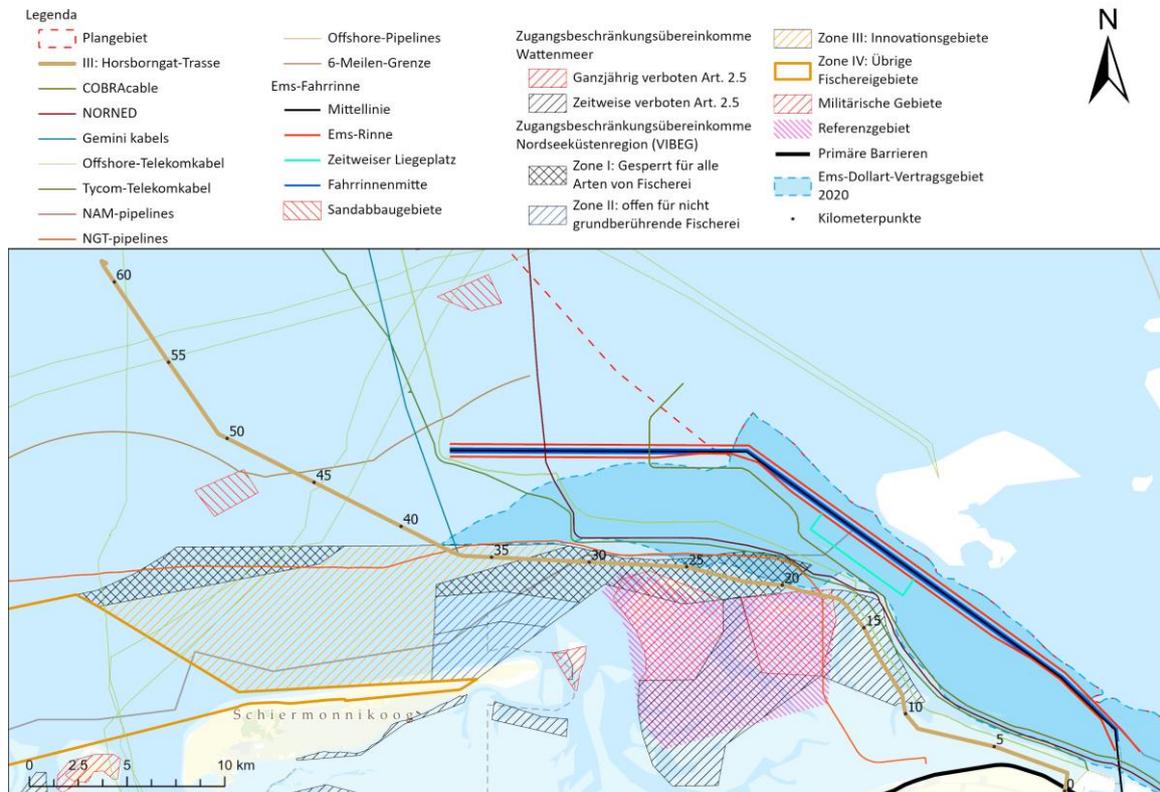
<sup>1</sup> Im Glossar in Anhang I ist eine Beschreibung der konkreten Hindernisse enthalten.

## 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 Hauptdeich 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.

Abb. 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 (siehe Anhang II und III). In den nächsten beiden Abschnitten wird der Baseline 1-Trassenentwurf für ein Kabel und eine Pipeline erläutert.

### Änderungen gegenüber Baseline 0

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).

### Verlegetechnik

#### *Kabel*

Abb. 8.2 zeigt eine Karte, in der Trasse III - Horsborngat-Trasse und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Deich westlich des Eemshavens mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird das Kabel in den flachen Wattplatten mit einer Grabenfräse verlegt. In Höhe von KP 18, wo die Trasse die NGT-Pipeline kreuzt, wird eine HDD-Bohrung eingesetzt (weitere Informationen siehe Textkasten). 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. In Höhe von KP 37 wird die NGT-Pipeline nochmals gequert. Die Methode, mit der diese Querung vorgenommen wird, wird noch ausgearbeitet.

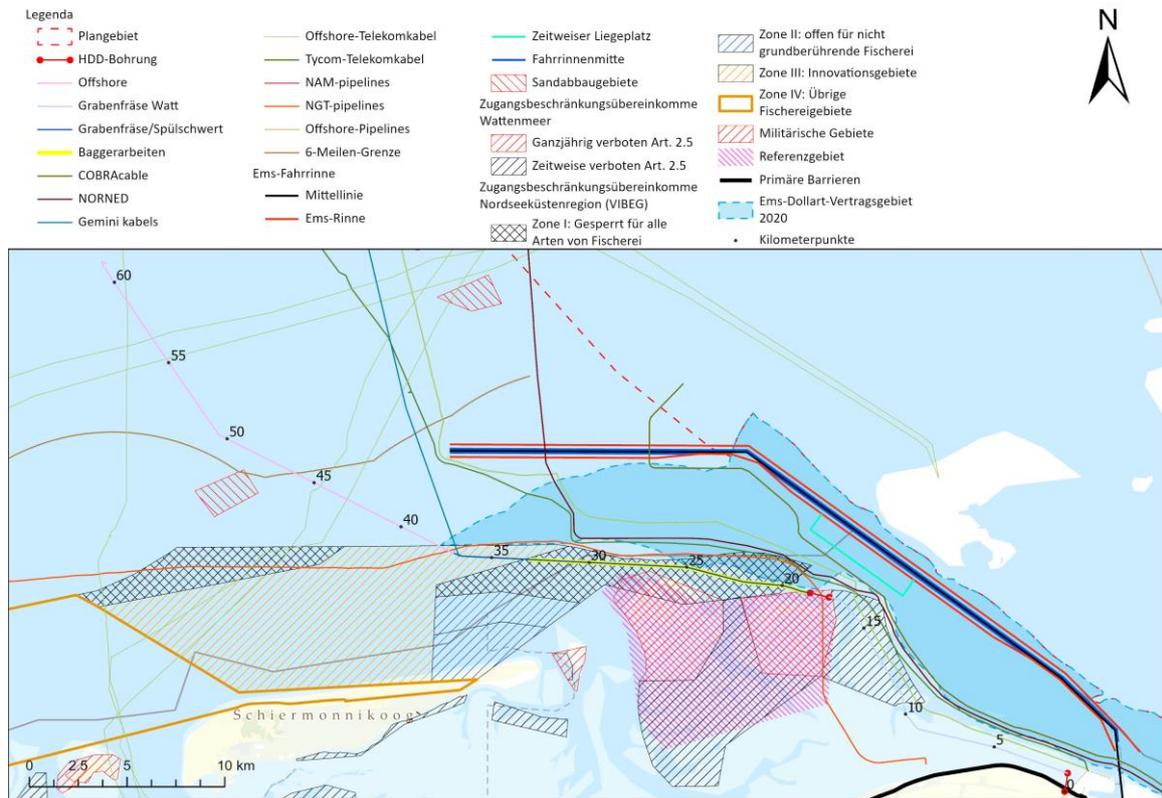
---

#### 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.

---

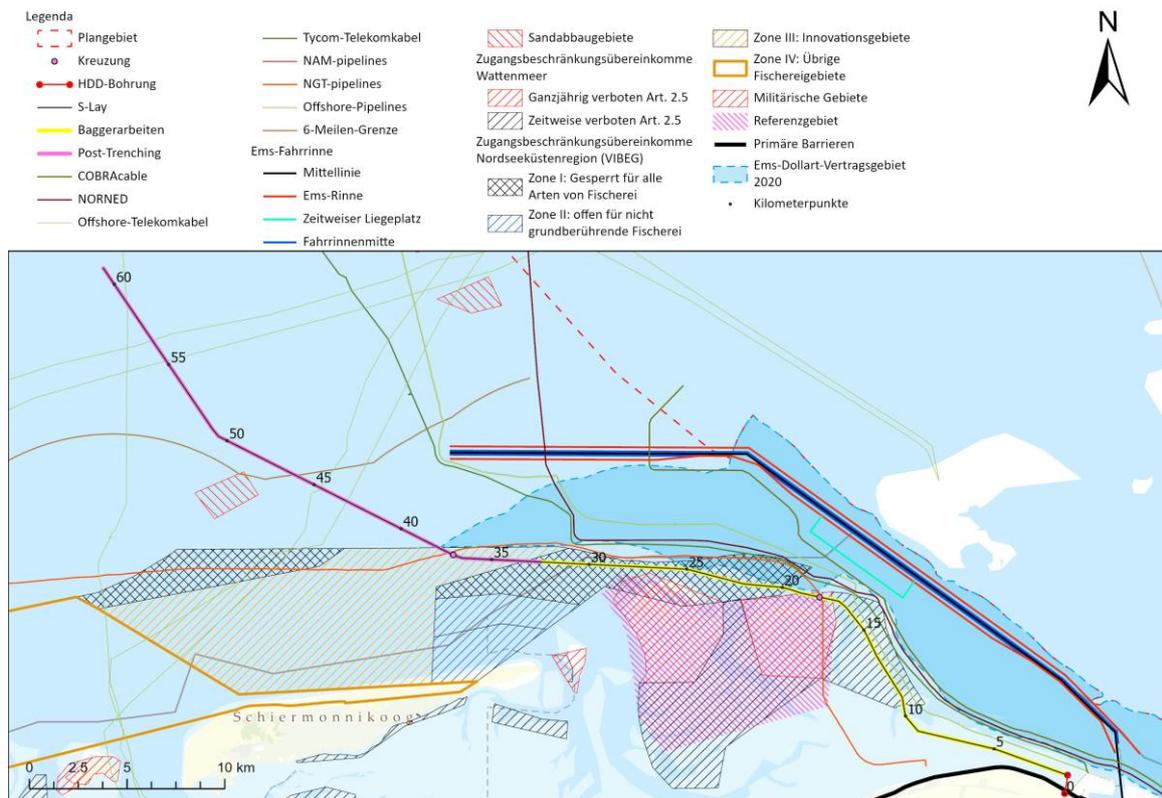
Abb. 8.2 Trassenentwurf Kabel, III - Horsborngat-Trasse



### Pipeline

Abb.8.3 zeigt eine Karte, in der Trasse III - Horsborngat-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. 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 Mio. m<sup>3</sup>. 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. Eine Alternative zur Verlegung der Pipeline auf trockenfallenden Wattplatten mit einem Rohrleger wäre die Verlegung mit einer Serie von HDD-Bohrungen. Nördlich von Rottumerplaat und nördlich von Schiermonnikoog wird die NGT-Pipeline gequert. 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).

Abb.8.3 Trassenentwurf Pipeline, III - Horsborngat-Trasse



### 8.3 Baseline 2

#### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.

**Aufgrund der nicht auszuschließenden und nicht kompensierbaren 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 verfolgt.**

#### Erläuterung zur Trichterung

Wegen der Durchkreuzung des Referenzgebietes und der vorübergehend geschlossenen Gebiete und der Arbeiten in permanent geschlossenen Gebieten hat das Wirtschaftsministerium beim Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelsicherheit angefragt, wie man dort die Genehmigungsfähigkeit dieser Trasse einschätzt. In einem Bericht (Anhang VIII) hat das Ministerium verlauten lassen, dass man aufgrund der Trasse und der in Erwägung gezogenen Verlegetechniken die Trasse für nicht genehmigungsfähig hält. Alternative Verlegetechniken wurden zwar untersucht, führen jedoch nicht zu einer Verringerung der Auswirkungen.

Ergänzend zur Betrachtung des Ministeriums wurde ein ökologischer Quicksan durchgeführt, in dem die gefährdeten Arten und die sensiblen Zeiträume in dem Gebiet im Umfeld der Trasse inventarisiert wurden. Aus dem QuickScan und aus Anhang V zu diesem Bericht geht hervor, dass die Verlegung eines Kabels oder einer Pipelines in einer Störung des Lebensraumtyps „trockenfallende Platten“ resultiert und stellenweise zur Vernichtung dieses Lebensraumtyps führen würde (sowohl bei Kabeln als auch bei Pipelines). Würde innerhalb der sensiblen Zeiträume gearbeitet, wären erhebliche Auswirkungen auf Vögel und Seehunde nicht

auszuschließen. Wenn die Arbeiten außerhalb der empfindlichen Zeiträume ausgeführt würden, könnte nur an einigen Monaten pro Jahr gearbeitet werden. Die gesamte benötigte Bearbeitungszeit für die Bauarbeiten würde sich dadurch unrealistisch verlängern und sich über mehrere Jahre erstrecken (bis zu 10 Jahre, wenn außerhalb der empfindlichen Zeiträume mit einer Serie von HDD-Bohrungen zur Verlegung einer Leitung gearbeitet wird).

Da erhebliche negative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, sollte eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist. Wie bereits erwähnt, wird im Rahmen dieses Programms keine Prüfung anhand der Anforderungen A und D vorgenommen (siehe Abschnitt 2.3). Es wird allerdings eine Prüfung im Hinblick auf Anforderung C durchgeführt (ob Kompensation möglich ist). Daraus geht hervor, dass eine Kompensation nicht möglich ist.

Die räumliche Kohärenz zwischen Platen und Rinnen kann nach der Verlegung eines Kabels/einer Pipeline an dieser Stelle nicht künstlich wiederhergestellt werden. Dies liegt daran, dass die Rinne, die zur Verlegung eines Kabels/einer Pipeline ausgebaggert wird, derart groß ist, dass sich die hydrodynamischen Bedingungen verändern und das Gebiet in morphologischer Hinsicht anders aussehen wird. Die Rückführung des Sediments in die Rinne ist zwar möglich, allerdings wird sich das Sediment wegen der anderen Kompaktheit anders verhalten und nach Erwartung beschleunigt erodieren. Das bedeutet, dass die vernichtete Fläche von H1140 nicht wiederhergestellt werden kann und dass auch die Qualität nicht wiederhergestellt werden kann. Auch ist es nicht möglich, dies an anderer Stelle im Wattenmeer zu erreichen, weil dieses Gebiet insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen besteht, für welche bereits eine Zielsetzung gilt. Außerhalb des Wattenmeers ist eine Kompensation in Ermangelung der benötigten hydromorphologischen Umstände nicht möglich. Schließlich müsste ein vergleichbares und nahegelegenes Gebiet geschlossen werden, um die Auswirkungen der Störung von Vögeln und Seehunden zu kompensieren. Wegen des einmaligen Charakters dieses Gebietes (eine Vielzahl von Arten nutzt dieses Gebiet wegen der morphologischen Eigenschaften und des geschlossenen Charakters) ist dies innerhalb und außerhalb des Wattenmeers nicht möglich.

Bei Anforderung 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 V.

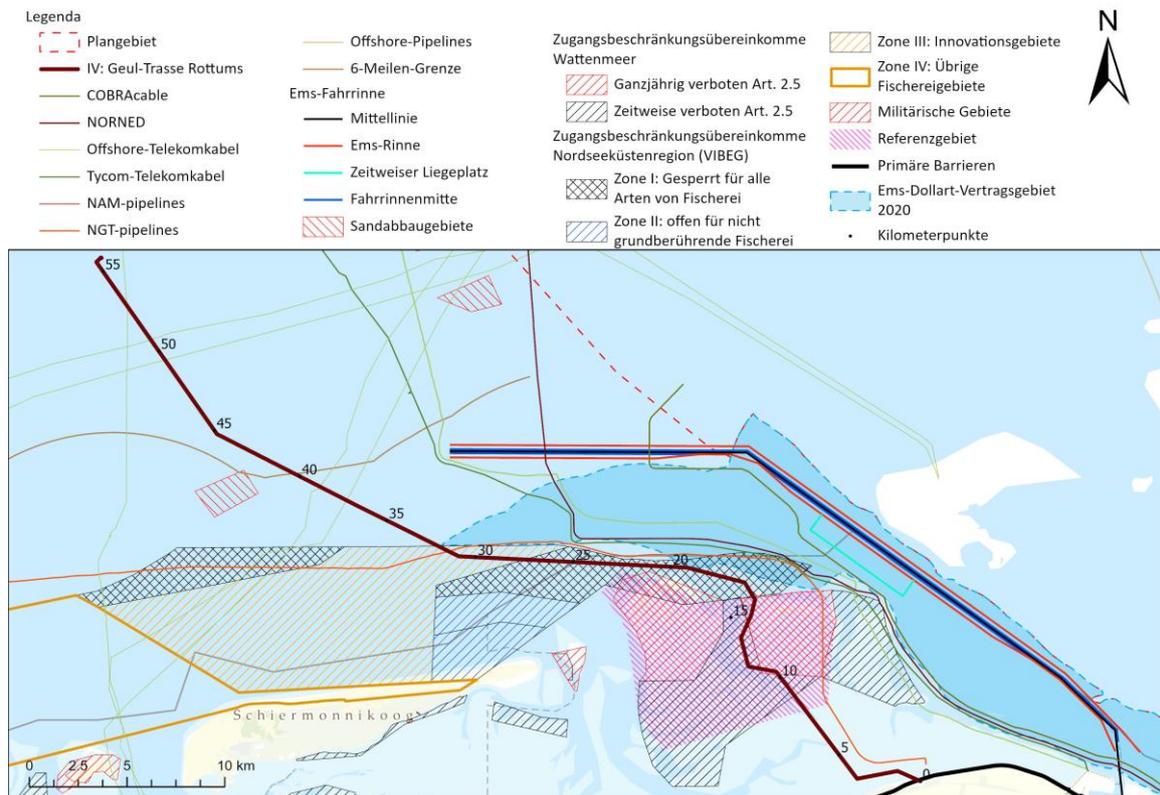
# 9

## 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 Hauptdeich in Groningen in 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.

Abb. 9.1 IV - Geul-Trasse Rottums



### 9.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die IV - Geul-Trasse Rottums von TenneT und Gasunie ausgearbeitet (siehe Anhang II und III). 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.

## Verlegetechniken

### *Kabel*

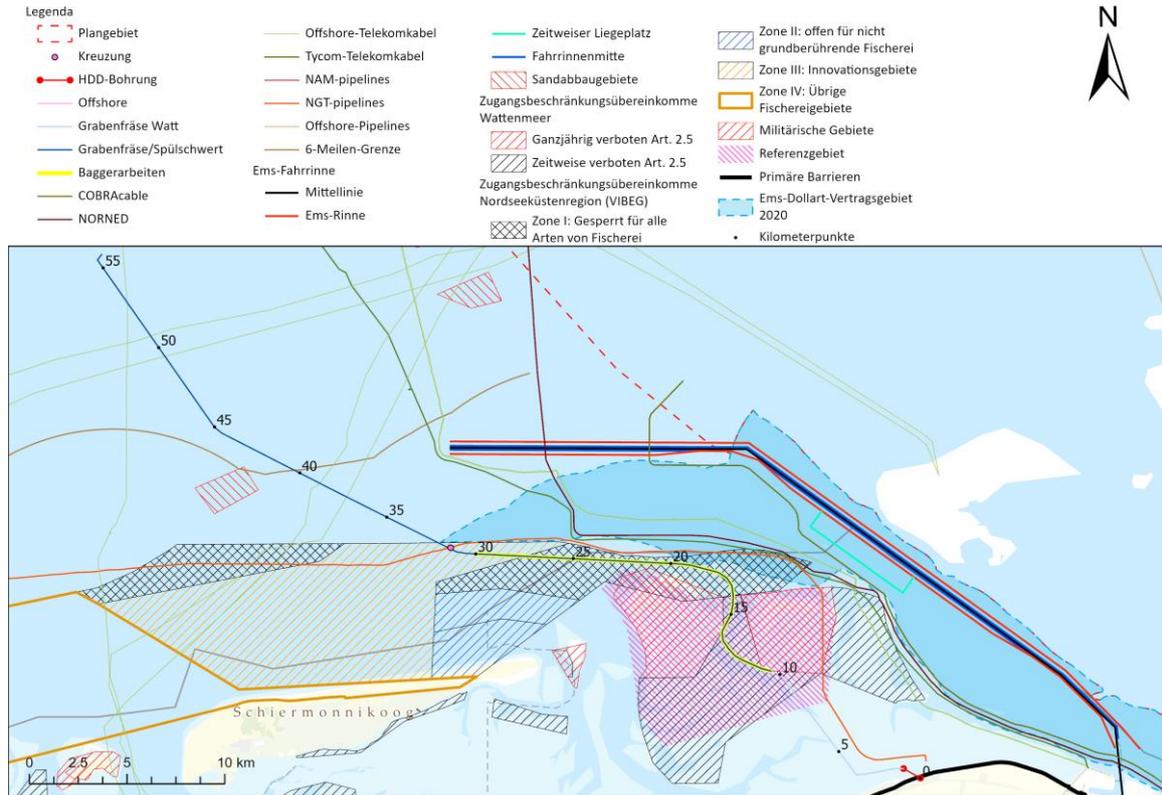
Abb. 9.2 zeigt eine Karte, in der die IV - Geul-Trasse Rottums und die für die Verlegung eines Kabels vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Hauptdeich in Höhe von Uithuizen mit einer HDD-Bohrung. Anschließend wird das Kabel in den flachen Wattplatten mit einer Grabenfräse 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 des technischen Geräts zur Verlegung von Kabeln 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, weil die Lage der Rinnen im Wattgebiet permanenten Veränderungen unterliegt. Ab KP 18 verläuft die Trasse gleich wie die III - Horsborngat-Trasse. Eine weitere Beschreibung der Trasse findet sich in Abschnitt 11.2.

Die Kabeltransportfahrzeuge im Wattgebiet 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.

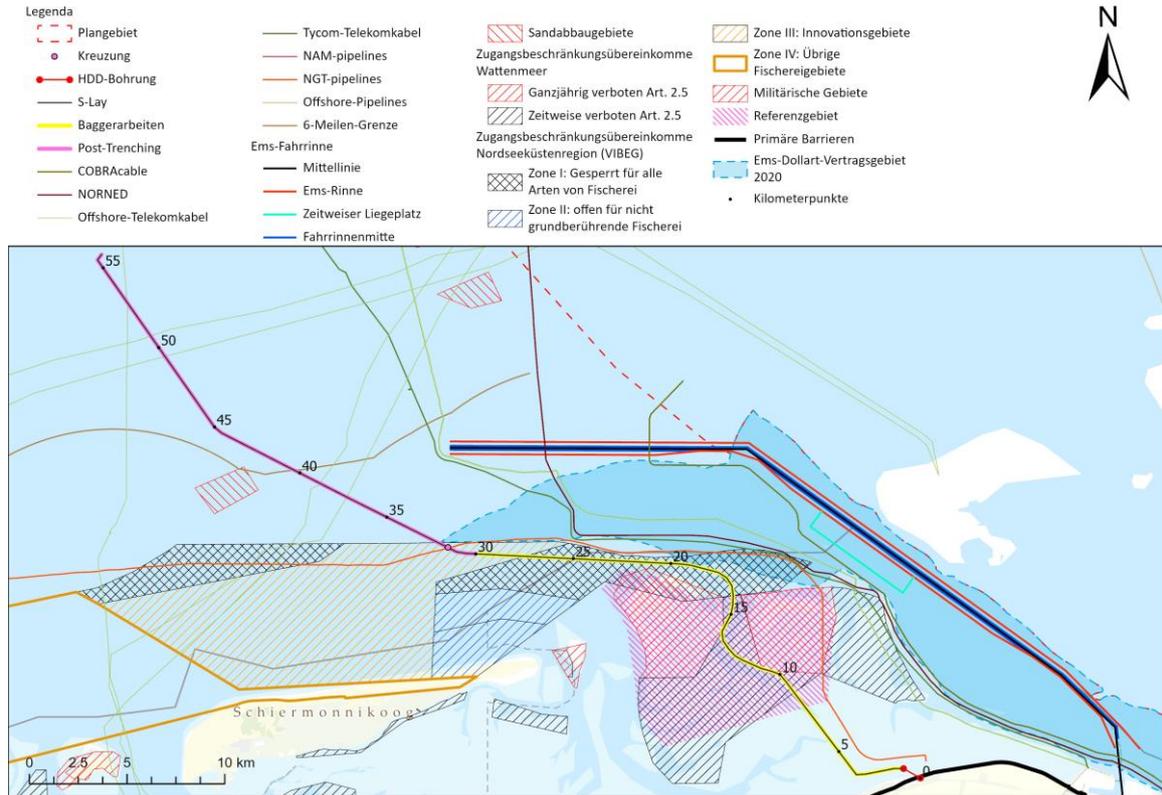
Abb. 9.2 Trassenentwurf Kabel, IV - Geul-Trasse Rottums



### Pipeline

Abb. 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 Hauptdeich in 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 -7 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 -7 m, eine Breite von 60 m und ein Gefälle von 1:7. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von etwa 18,5 Mio. m<sup>3</sup>. 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. Als alternative Verlegemethode wird eine Serie von HDD-Bohrungen in Erwägung gezogen.

Abb. 9.3 Trassenentwurf Pipeline, IV - Geul-Trasse Rottums



### 9.3 Baseline 2

#### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.

**Aufgrund der nicht auszuschließenden und nicht kompensierbaren 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 verfolgt.**

#### Erläuterung zur Trichterung

Für eine Trichterung dieser Trasse gelten dieselben Argumente wie für Trasse III. Weitere Erläuterung siehe Abschnitt 8.3 und Anhang V.

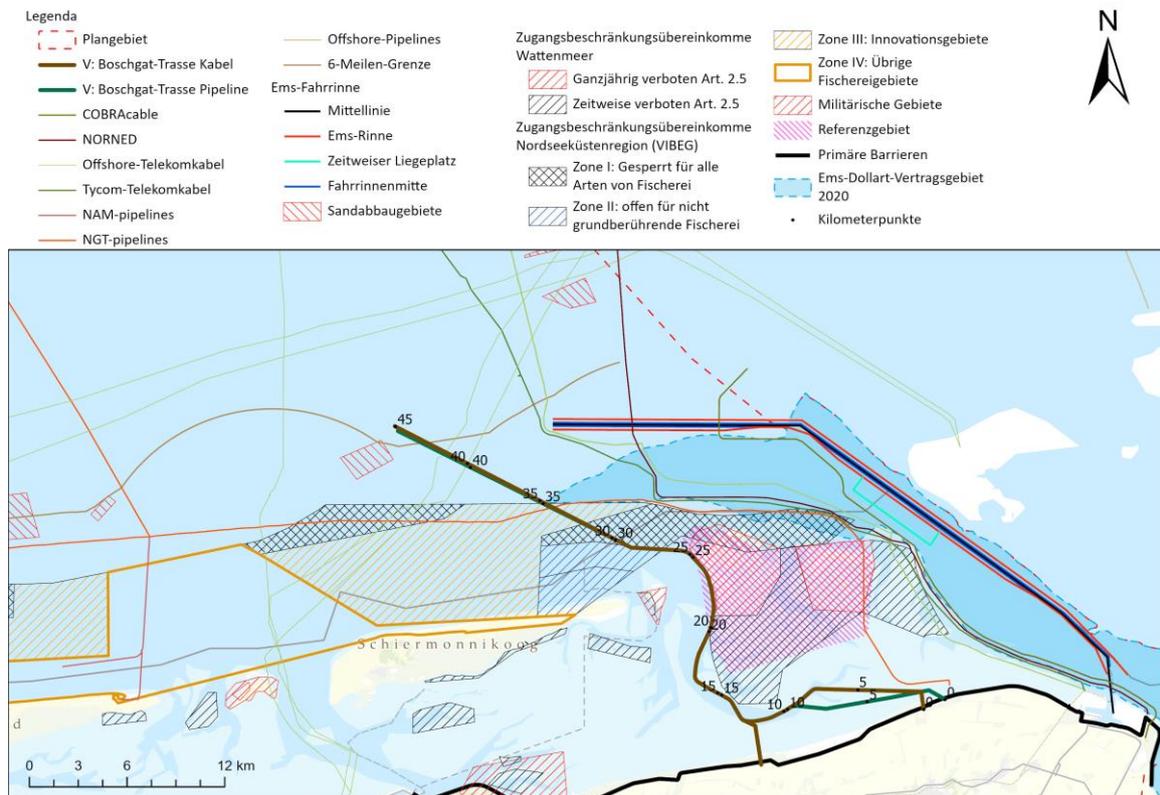
# 10

## 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 Hauptdeich in Groningen in Höhe von Uithuizen. Die Trasse führt dann über die trockenfallenden Wattplatten Richtung der Rinne Zuidooost Lauwers. Die Trasse folgt den Rinnen Zuidooost 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. Eine alternative Stelle zur Kreuzung des Deiches liegt in Höhe von Den Adel.

Abb. 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 (siehe Anhang II und III). Eine verkürzte Erläuterung zum Trassenentwurf vor Baseline 1 für Pipelines wird nachstehend gegeben. Eine Erläuterung zum Trassenentwurf für Kabel ist aus Abschnitt 10.3.2 zu entnehmen.

## Änderungen gegenüber Baseline 0

Das Trassenprinzip zielt darauf ab, den tiefsten Stellen der Rinne Zuidoost Lauwers zu folgen. Im NRD sind die Trassen 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.

## Verlegemethode

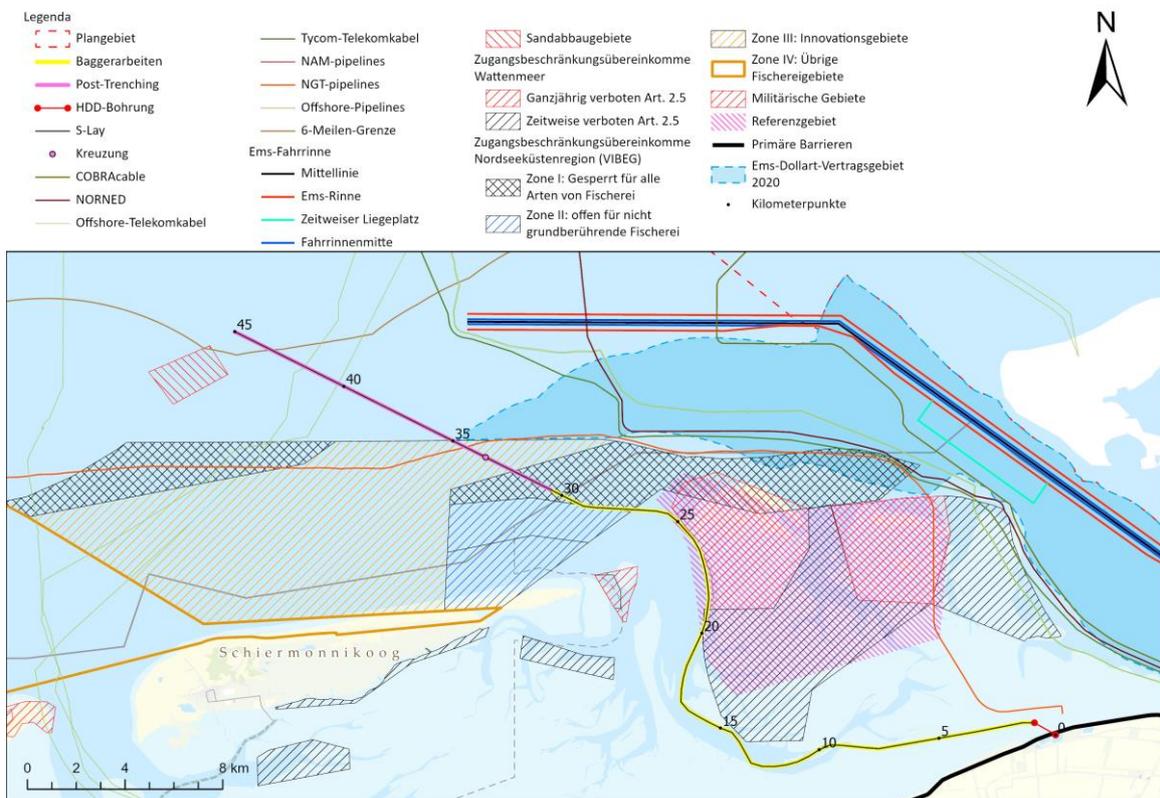
### Pipeline

Abb. 10.2 zeigt eine Karte, in der die V Boschgat-Trasse und die für die Verlegung einer Pipeline vorgesehenen Arbeiten dargestellt sind. Die Trasse durchquert den Hauptdeich in Groningen in 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 -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 60 m und ein Gefälle von 1:6. Das Gesamtbagervolumen für die Zufahrtsrinne durch die trockenfallenden Wattplatten beträgt 15 Mio. m<sup>3</sup>. Eine alternative Verlegemethode zur Verlegung einer Pipeline über die Wattplatten ist eine Serie von HDD-Bohrungen.

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 Mio. m<sup>3</sup>. 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.

Abb. 10.2 Trassenentwurf Pipeline, V - Boschgat-Trasse



## 10.3 Baseline 2

Die V-Boschgat-Trasse wurde für Pipelines zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert. Für Kabel wurde die V-Boschgat-Trasse weiter ausgearbeitet und optimiert. In Abschnitt 10.3.1 wird die Trichterung der Trasse für Pipelines erläutert. Abschnitt 10.3.2 beschreibt die Änderungen des Trassenentwurfs im Vergleich zu Baseline 1 und dem Trassenentwurf vor Baseline 2 für Kabel.

### 10.3.1 Pipelines

#### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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

**Aufgrund der nicht auszuschließenden und nicht kompensierbaren erheblichen negativen Auswirkungen des Baus von Pipelines scheint diese Trasse nicht genehmigungsfähig zu sein. 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 verfolgt.**

#### *Erläuterung zur Trichterung*

Trasse V folgt demselben Verlauf wie bereits geprüft im Rahmen des Projekts Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden (nachfolgend: NOZ TNW), Trasse Vierverlaten-Ost. Für das Projekt wurden Trübungsstudien durchgeführt und die Auswirkungen der Trübungsfahne wurden anschaulich gemacht. In diesem Bericht wurde erwähnt, dass die Verlegungsarbeiten für eine 700-MW-AC-Verbindung entlang der Trasse Vierverlaten Oost bei Rottumeroog zu einer großflächigen und lange andauernden Trübung führen würden, die negative Auswirkungen auf die Qualität der Lebensraumtypen H1110 und H1140 sowie auf Schalentiere haben würde, wobei Schalentiere die Grundlage der Nahrungskette im Wattenmeer bilden. Ebenso wie zur in Erwägung gezogenen Verlegung von Kabeln für das Projekt NOZ TNW, wären im Rahmen der Verlegung einer Pipeline Baggerarbeiten in Höhe von Rottumeroog vorgesehen.

Im Rahmen der Instandhaltungsziele für die Lebensraumtypen H1110 und H1140, die auf die Verbesserung der Qualität abzielen, können erhebliche Auswirkungen für diese Trasse nicht ausgeschlossen werden. Zunächst wird es durch die Verlegung einer Pipeline zu einer erheblichen Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 kommen. Zusätzlich ist das Volumen, das für Trasse V gebaggert werden müsste, für eine Pipeline größer (6 Mio. m<sup>3</sup>) als das Volumen, das für die Verlegung eines Kabels entlang der Trasse Vierverlaten Oost gebaggert werden müsste. Dies führt zu einer großflächigen und lange andauernden Trübung, was in negativen Auswirkungen auf die Qualität dieser Lebensraumtypen resultiert. Erheblich negative Auswirkungen der V-Boschgat-Trasse zur Verlegung von Pipelines auf H1110 und H1140 können somit nicht ausgeschlossen werden. Dies kann für die Verlegung eines Kabels entlang der V-Boschgat-Trasse noch nicht gesagt werden. Nach heutigem Kenntnisstand sind die Baggervolumina, die bei der Verlegung eines Kabels entlang der V-Boschgat-Trasse auftreten würden, erheblich kleiner als seinerzeit für die Trasse Vierverlaten Oost im Projekt NOZ TNW vorgesehen war.

Da erhebliche negative Auswirkungen bei den Bauarbeiten für eine Pipeline nicht ausgeschlossen werden können, sollte eine ADC-Prüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob diese Trasse genehmigungsfähig ist. Wie bereits erwähnt, wird im Rahmen dieses Programms keine Prüfung anhand der Anforderungen A und D vorgenommen (siehe Abschnitt 2.3). Allerdings wird eine Prüfung im Hinblick auf Anforderung C vorgenommen. Daraus geht hervor, dass eine Kompensation nicht möglich ist. Eine Kompensation ist nicht möglich, weil die vernichtete Fläche von H1140 nicht rückgebaut werden kann und die Qualität (die durch die erhöhte Trübung reduziert wurde) nicht wiederhergestellt werden kann. Auch ist es nicht möglich, dies an anderer Stelle im Wattenmeer zu erreichen, weil dieses Gebiet insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen besteht, für welche bereits eine Zielsetzung gilt. Außerhalb des Wattenmeers ist es nicht möglich, denselben Lebensraum zu schaffen, weil die benötigten hydromorphologischen Bedingungen fehlen.

Bei Anforderung 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 V.

---

### **Baggervolumina für Trasse V sind der Grund für die Trichterung**

Die hohen Baggervolumina im Rahmen der Verlegung einer Pipeline entlang der V-Boschgat-Trasse und die entsprechenden Auswirkungen auf die Natur führen dazu, dass diese Trasse getrichtert wird. Der Grund dafür sind die Schlussfolgerungen aus den zuvor durchgeführten detaillierten Trübungsstudien des Projekts NOZ TNW, welche besagen, dass große Baggervolumina an dieser Stelle zu erheblichen negativen Auswirkungen führen (seinerzeit wurde dieselbe Trasse geprüft, die damals den Namen Vierverlaten Oost trug). Da die Baggervolumina für die Verlegung einer Pipeline höher sind als die Volumina, die in NOZ TNW zu erheblichen negativen Auswirkungen führten, kann mit hinreichender Sicherheit behauptet werden, dass die Auswirkungen der Verlegung einer Pipeline entlang dieser Trasse nicht akzeptabel sind. Für die übrigen Trassen werden im Rahmen der Wirkungsanalysen in der Plan-UVS neue Trübungsberechnungen durchgeführt, um die Auswirkungen zu bestimmen. Das gesamte Baggervolumen allein ist kein hinreichender Maßstab zur Bestimmung der Auswirkungen. Der Schlammanteil im ausgebaggerten Sediment und die Art und Weise, in der sich die Fahne in einem Gebiet verbreitet, sowie die vorhandenen Naturwerte spielen eine äußerst wichtige Rolle bei der Bestimmung der Auswirkungen auf die Umwelt.

---

## 10.3.2 Kabel

### **Änderungen gegenüber Baseline 1**

Die V -Boschgat-Trasse wurde an einigen Stellen im Vergleich zu Baseline 1 optimiert:

- Erstens wurde der Anlandepunkt der Trasse ca. 1500 m in Richtung Westen verlegt. Der Anlandepunkt, der vor Baseline 1 geprüft wurde, befand sich in einem Naturkompensationsgebiet.
- Die zweite Optimierung beinhaltet, dass die Trasse in Höhe von Noordpolderzijl etwas länger der Zuid Oost Lauwers folgt, um eine Durchkreuzung der in Beton eingefassten Fahrrinne nach Noordpolderzijl zu vermeiden.
- Eine dritte Optimierung ist eine Variante zur Anlandung in Höhe von Uithuizen, nämlich eine westlichere Anlandung in Höhe von Den Andel. Mit dieser Variante wird das Natura 2000-Gebiet Wattenmeer über eine weniger große Länge durchschnitten. Die Trasse an Land wird dadurch ca. 10 km länger.

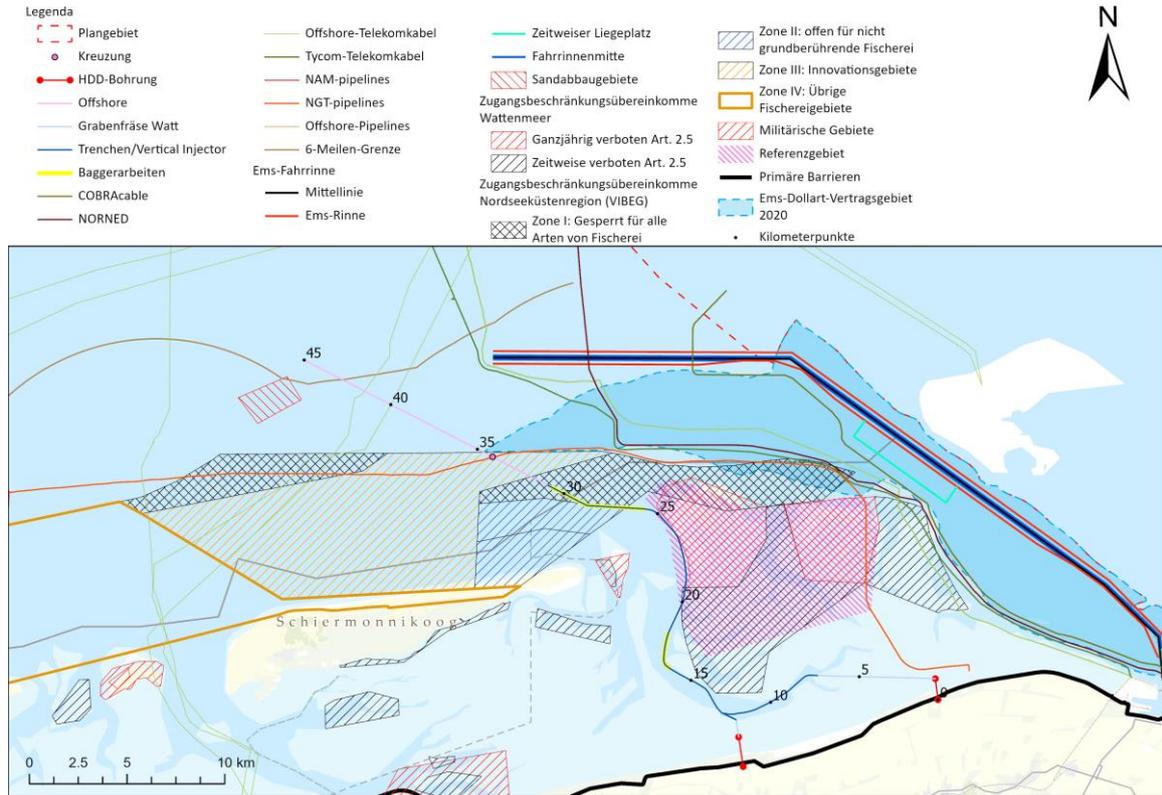
### **Verlegemethode**

Verlegemethode 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.

Beschreibung siehe Abschnitt 12.2. Über die flachen Wattplatten wird das Kabel mit einer Grabenfräse verlegt. Wenn die Rinne Zuidoost 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 Zuidoost Lauwers und Boschgat wird mit einer begrenzten Ausbaggerung gerechnet (ca. 2,2 Mio. m<sup>3</sup>, 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.

Abb. 10.3 Trassenentwurf Kabel, V - Boschgat-Trasse



### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.

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.

### Breite des Korridors

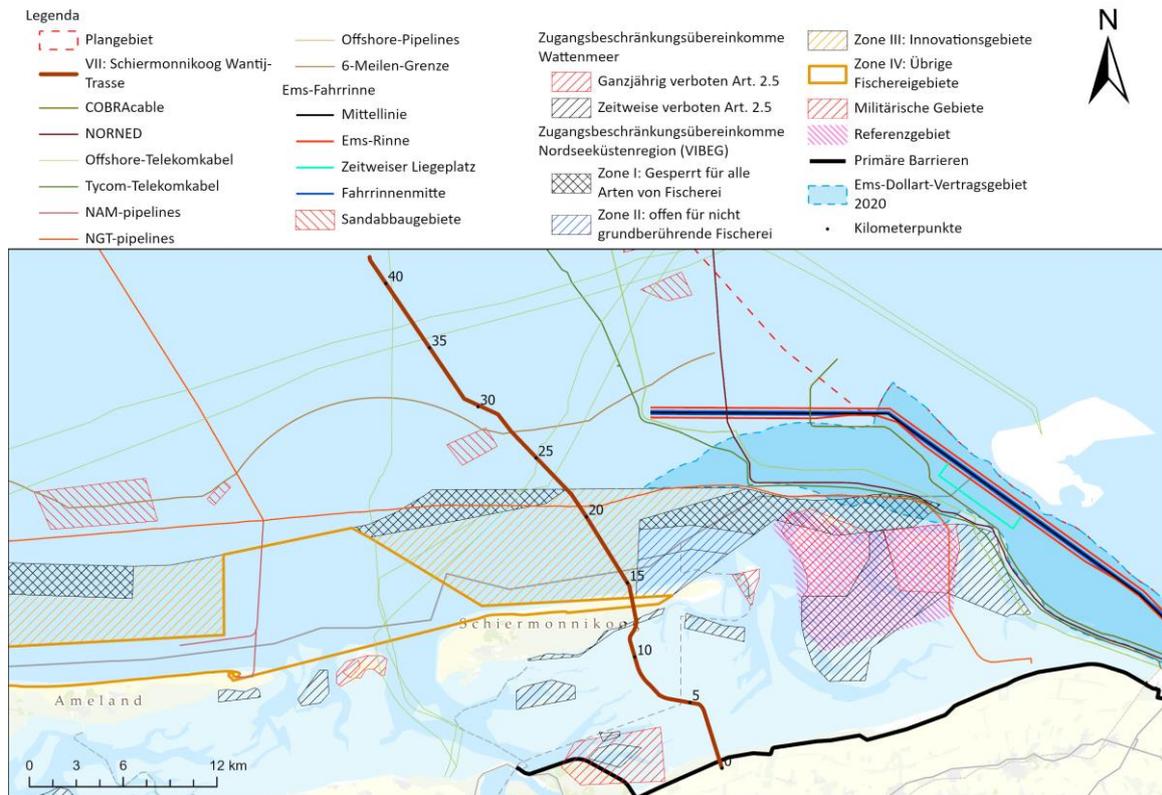
Auf der Grundlage der vorhandenen konkreten Hindernisse und des Trassenprinzips wurde eine erste Einschätzung der maximalen Korridorbreite für diese Trasse vorgenommen (Erläuterung des Ansatzes siehe Abschnitt 2.3). Für Kabel wird ein Korridor von 130 m geprüft.

## 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 der Küste der Provinz Groningen bei Kloosterburen einerseits und Schiermonnikoog andererseits. Die Trasse durchquert den Hauptdeich in Groningen in Höhe von Kloosterburen und folgt anschließend 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.

Abb. 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). Eine zusammenfassende Erläuterung zum Trassenentwurf vor Baseline 1 ist im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 zu finden.

## 11.3 Baseline 2

Vor Baseline 2 wurde der Trassenentwurf für die Trasse VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse von TenneT und Gasunie weiter ausgearbeitet und optimiert. Die folgenden Abschnitte erläutern die Änderungen des Trassenentwurfs gegenüber Baseline 1 und dem Trassenentwurf vor Baseline 2.

### Änderungen gegenüber Baseline 1

#### *Kabel*

Keine Änderungen gegenüber Baseline 1, lediglich nähere Ausarbeitung.

#### *Pipeline*

Für die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und der IEA wurde die Verlegung einer Pipeline mit einer Serie von HDD-Bohrungen als Ausgangspunkt genommen. Die Verlegung der Pipeline auf den trockenfallenden Wattplatten mit einer großen offenen Rinne wegen der Baggararbeiten, die dafür erforderlich wären, wurde nicht mehr berücksichtigt.

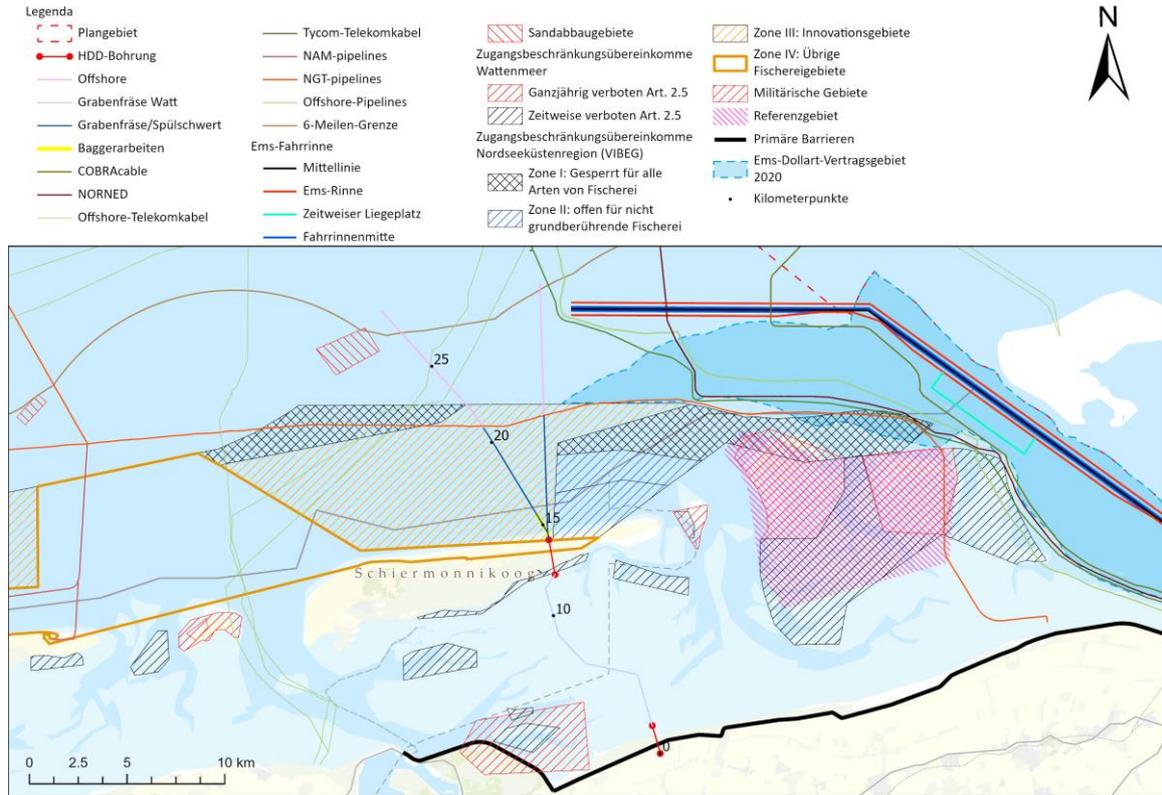
### Verlegemethode

#### *Kabel*

Abb. 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 Hauptdeich in 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. Der Eintrittspunkt der HDD-Bohrung auf dem Wattenhoch und deren Austrittspunkt am Strand an der Nordseeseite von Schiermonnikoog wurden u. a. auf der Grundlage der maximal zu überbrückenden Entfernung der Bohrung bestimmt (1.500 m). 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 Baggararbeiten 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.

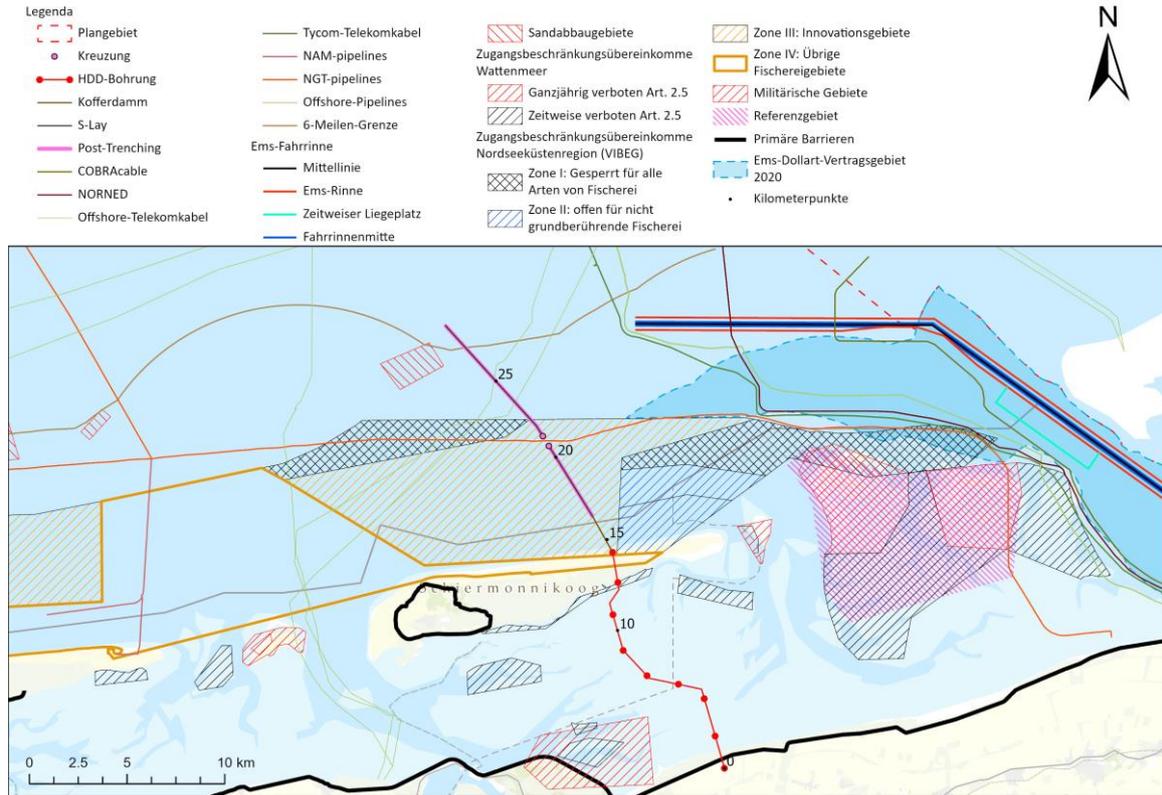
Abb. 11.2 Trassenentwurf Kabel, VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse



### Pipeline

Die Trasse durchquert den Hauptdeich in Höhe von Kloosterburen mit einer HDD-Bohrung. Das Wattenhoch zwischen Groningen und Schiermonnikoog kann mit einer Serie von HDD-Bohrungen durchquert werden. Es wird davon ausgegangen, dass 6 bis 10 HDD-Bohrungen erforderlich sind, um das Wattenhoch zu durchqueren. Die technische Durchführbarkeit dieser Bautechnik ist noch nicht geklärt. Zur Verlegung der Pipeline im untiefen Teil nördlich von Schiermonnikoog wird ein ausgebaggerter (oder anderweitig angelegter) offener Graben in der Brandungszone mit einem Kofferdamm geschaffen, um die Pipeline (die von einem Schiff auf See Richtung Land gezogen wird) auf die gewünschte Tiefe zu bringen. Sobald die Wassertiefe es zulässt, wird die Pipeline mit der „S-Lay“-Technik installiert. Abb.11.3 zeigt eine Übersicht der Verlegemethoden.

Abb.11.3 Trassenentwurf Pipeline, Serie HDD-Bohrungen, VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse.



### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.**

### Breite des Korridors

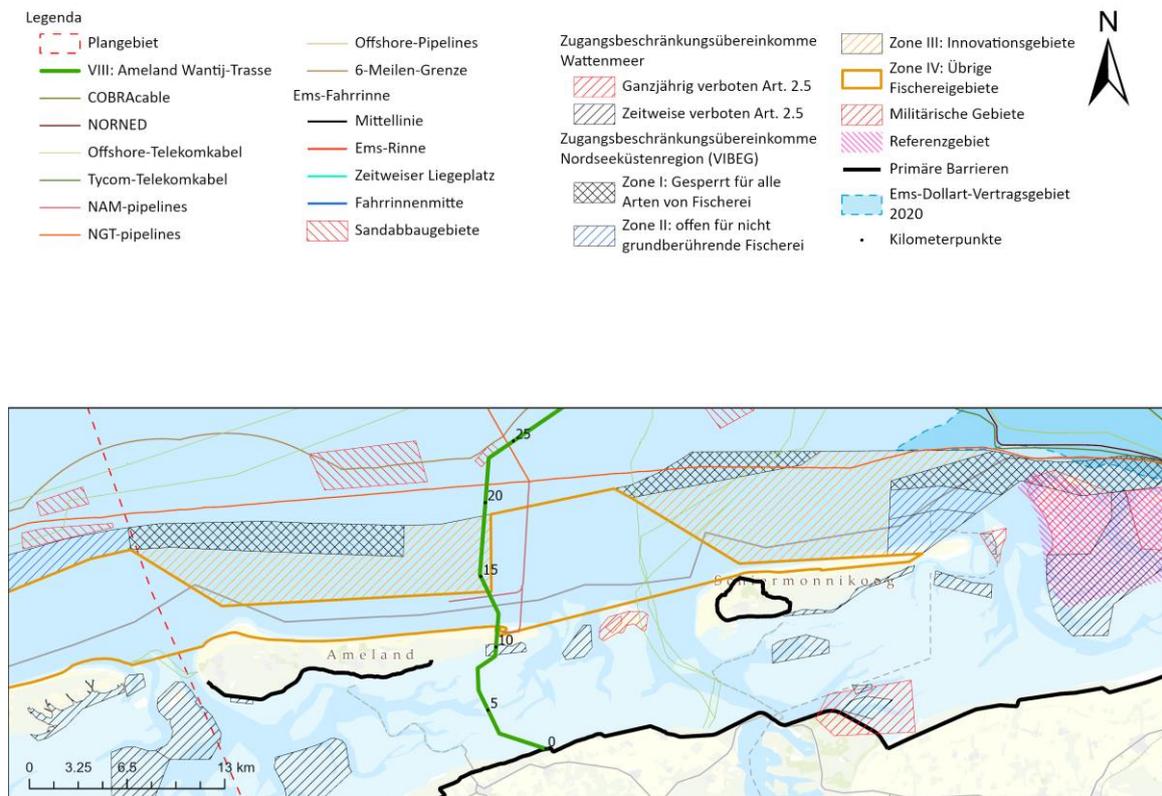
Auf der Grundlage der vorhandenen konkreten Hindernisse und des Trassenprinzips wurde eine erste Einschätzung der maximalen Korridorbreite für diese Trasse vorgenommen (Erläuterung des Ansatzes siehe Abschnitt 2.3). Für Kabel wird eine Korridorbreite von 1500 m geprüft, für Pipelines ein Korridor von 2000 m. Der Korridor für Kabel wird durch die maximale Länge einer HDD-Bohrung (1500 m), die Breite der Insel und durch die Gezeitenrinne Eilanderbalg im Osten bestimmt. Die sandige östliche Spitze von Schiermonnikoog ist der schmalste Teil der Insel. Dennoch kann hier keine HDD eingesetzt werden, weil nicht ausgeschlossen ist, dass die Insel an dieser Stelle in der Zukunft durchbrechen wird, wodurch eine tiefe Rinne entsteht, welche die Mantelrohre und Kabel freispülen würde. Je weiter man nach Westen geht, desto breiter wird die Insel, bis sie so breit ist, dass man nicht mehr mit einer einzigen Bohrung unter der Insel hindurch bohren kann. Der Korridor für Pipelines wurde anhand des Trassenprinzips bestimmt, das dem morphologisch stabilen Wattenhoch folgt. Das Gebiet außerhalb des Korridors von 2000 m weist im Vergleich zum Wattenhoch eine höhere morphologische Dynamik auf.

## VIII - AMELAND WANTIJ-TRASSE

### 12.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die VIII - Ameland Wantij-Trasse ist die westlichste Trasse und wird nur für Pipelines in Betracht gezogen<sup>1</sup>. Ausgangspunkt dieser Trasse ist eine Führung über die trockenfallenden Wattplatten zwischen der friesischen Küste bei Ternaard und Ameland. Die Trasse durchquert den Hauptdeich in Höhe von Ternaard und folgt anschließend dem Wattenhoch in Richtung Ameland. Sie durchquert dann den östlichen Teil von Ameland und führt nach Norden durch das Küstengebiet der Nordsee. Die Trasse kreuzt die NAM-Pipeline<sup>2</sup> 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.

Abb. 12.1 VIII - Ameland Wantij-Trasse



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

<sup>2</sup> NGT-Abzweig Plattform AM Oost 2 - AWG 1.

## 12.2 Baseline 1

Vor Baseline 1 wurde der Trassenentwurf für die VIII - Ameland Wantij-Trasse von TenneT und Gasunie ausgearbeitet (siehe Anhang III). Eine verkürzte Erläuterung zum Trassenentwurf vor Baseline 1 ist im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 zu finden.

## 12.3 Baseline 2

Vor Baseline 2 wurde der Trassenentwurf für die VIII - Ameland Wantij-Trasse von Gasunie ausgearbeitet und optimiert. Die folgenden Abschnitte erläutern die Änderungen des Trassenentwurfs gegenüber Baseline 1 und dem Trassenentwurf vor Baseline 2.

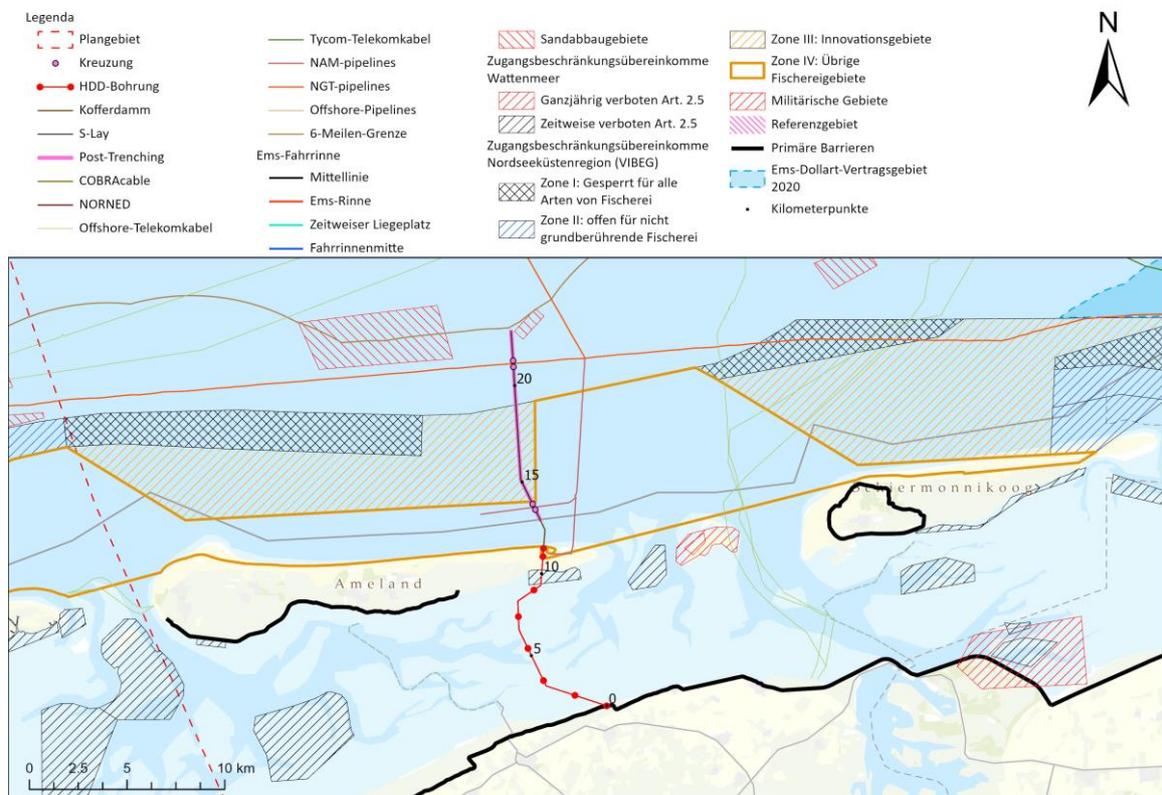
### Änderungen gegenüber Baseline 1

Für die Auswirkungsanalysen in der Plan-UVS und der IEA zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurde die Verlegung einer Pipeline mit einer Serie von HDD-Bohrungen als Ausgangspunkt genommen. Die Verlegung der Pipeline auf den trockenfallenden Wattplatten mittels einer offenen Rinne wegen der Baggarbeiten, die dafür erforderlich wären, wurde nicht mehr berücksichtigt.

### Verlegemethode

Abb. 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. Diese Trasse ist jedoch kürzer als die VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Die Entfernung 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 gequert.

Abb. 12.2 Trassenentwurf Pipeline, Serie von HDD-Bohrungen, VIII - Ameland Wantij-Trasse Serie von HDD-Bohrungen



### **Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit**

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.**

### **Breite des Korridors**

Auf der Grundlage der vorhandenen konkreten Hindernisse und des Trassenprinzips wurde eine erste Einschätzung der maximalen Korridorbreite für diese Trasse vorgenommen (Erläuterung des Ansatzes siehe Abschnitt 2.3). Für Pipelines wird eine Korridorbreite von 2.000 m geprüft. Das Trassenprinzip für diese Trasse sieht vor, dem morphologisch stabilen Wattenhoch zu folgen. Der Korridor für Pipelines wird durch die morphologische Dynamik weiter vom Wattenhoch weg bestimmt.

# 13

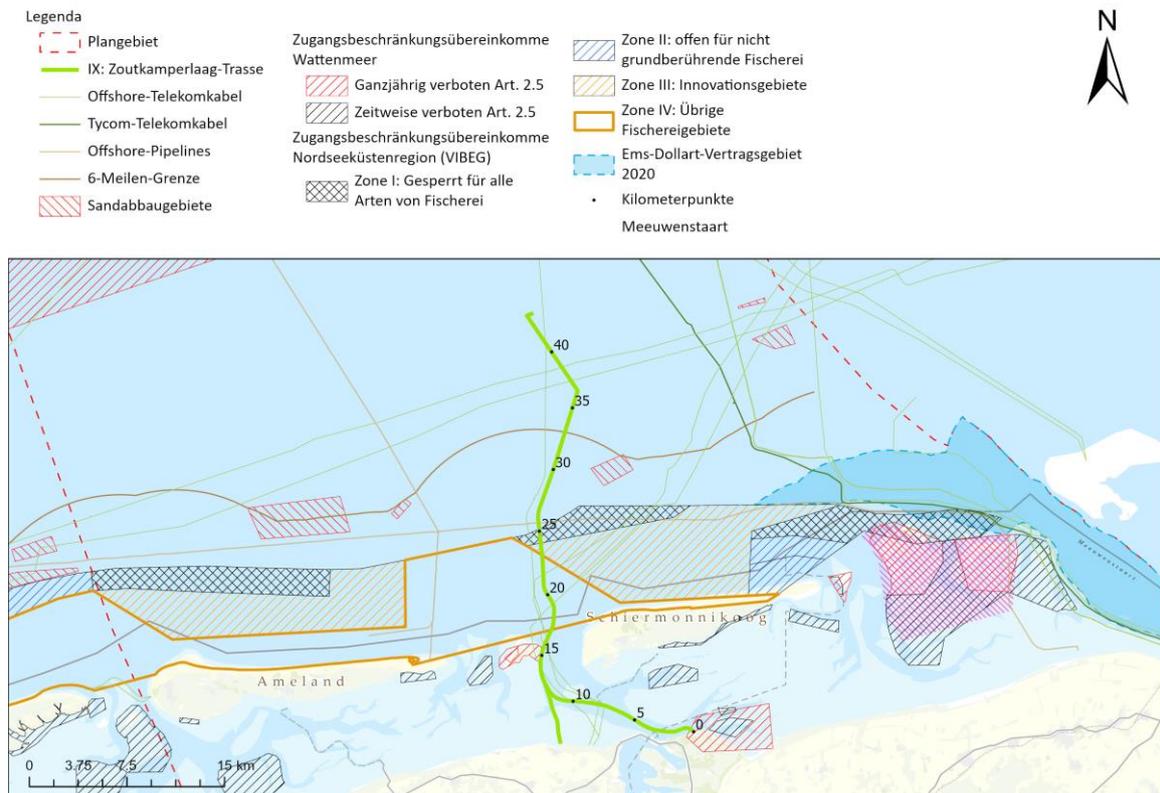
## IX - ZOUTKAMPERLAAG-TRASSE

### 13.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die IX - Zoutkamperlaag-Trasse wird nur für Pipelines in Betracht gezogen<sup>1</sup>. Die Trasse durchquert den Hauptdeich östlich des Lauwersmeers. Über die Zoutkamperlaag führt die Trasse zwischen Het Rif und Schiermonnikoog und westlich der Plaatgat-Gründe in nördlicher Richtung zur Nordsee, wo die NGT-Pipeline gekreuzt wird.

Eine Variante zu dieser Trasse ist eine Querung des Hauptdeiches westlich des Lauwersmeers, wodurch die Trasse durch die Zoutkamperlaag und durch das Wattgebiet verkürzt wird. Mit dieser Variante werden allerdings trockenfallende Wattplatten durchquert.

Abb. 13.1 IX - Zoutkamperlaag-Trasse



<sup>1</sup> 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 (siehe Anhang III). Eine verkürzte Erläuterung zum Trassenentwurf vor Baseline 1 ist im Bericht Trassenentwicklung Teil 1 zu finden.

### 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 gilt, dass für die Schaffung einer Pipeline ein Mindestkurvenradius von 2 km zu veranschlagen ist. Die Trasse wurde dementsprechend angepasst. Es muss noch geprüft werden, ob dieser Kurvenradius realisierbar ist.

## 13.3 Baseline 2

Vor Baseline 2 wurde der Trassenentwurf für die IX - Zoutkamperlaag-Trasse von Gasunie ausgearbeitet und optimiert. Die folgenden Abschnitte erläutern die Änderungen des Trassenentwurfs gegenüber Baseline 1 und dem Trassenentwurf vor Baseline 2.

### Änderungen gegenüber Baseline 1

Im Vergleich zu Baseline 1 wird die Pipeline entlang der Trassenvariante westlich vom Lauwersmeer nicht mit der S-Lay-Technik verlegt, sondern mit einer Serie von HDD-Bohrungen oder in einer offenen Rinne.

### Verlegemethode

Afbeelding 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 Hauptdeich östlich oder westlich des Lauwersmeers mit einer HDD-Bohrung. In der Zoutkamperlaag-Trasse gelten die Verfahren 'S-Lay' und 'Post-trenching' als Ausgangspunkt. Bei dieser Verlegetechnik wird schwimmendes Gerät eingesetzt. Hierfür ist eine Rinne mit einer Bodenhöhe von LAT -7 m, einer Breite von 60 m, und einem Gefälle von 1:6 erforderlich. 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 1,3 Mio. m<sup>3</sup>. Die westliche Variante wird mit einer Serie von HDD-Bohrungen verlegt.

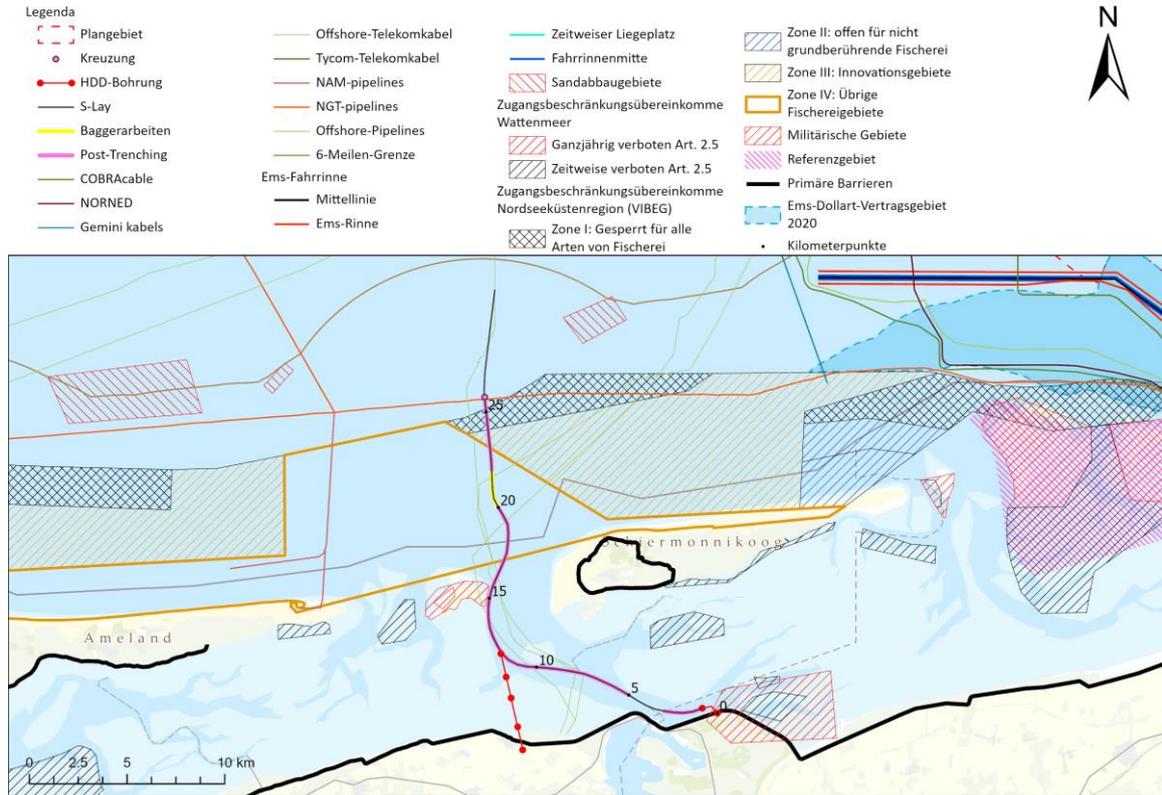
---

### Mögliche Änderung der Verlegemethodik

Die Verlegemethode, die zur Verlegung von Pipelines entlang dieser Trasse vorgeschlagen wird (über „Post-trenching“) wird möglicherweise je nach eingehenderen Erkundungen zur erforderlichen Verschüttungstiefe noch angepasst.

---

Abbeelding 13.2 Trassenentwurf Pipeline, IX - Zoutkamperlaag-Trasse Serie von HDD-Bohrungen



### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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.**

### Breite des Korridors

Auf der Grundlage der vorhandenen konkreten Hindernisse und des Trassenprinzips wurde eine erste Einschätzung der maximalen Korridorbreite für diese Trasse vorgenommen (Erläuterung des Ansatzes siehe Abschnitt 2.3). Für Pipelines wird ein Korridor von 200 m geprüft.

# 14

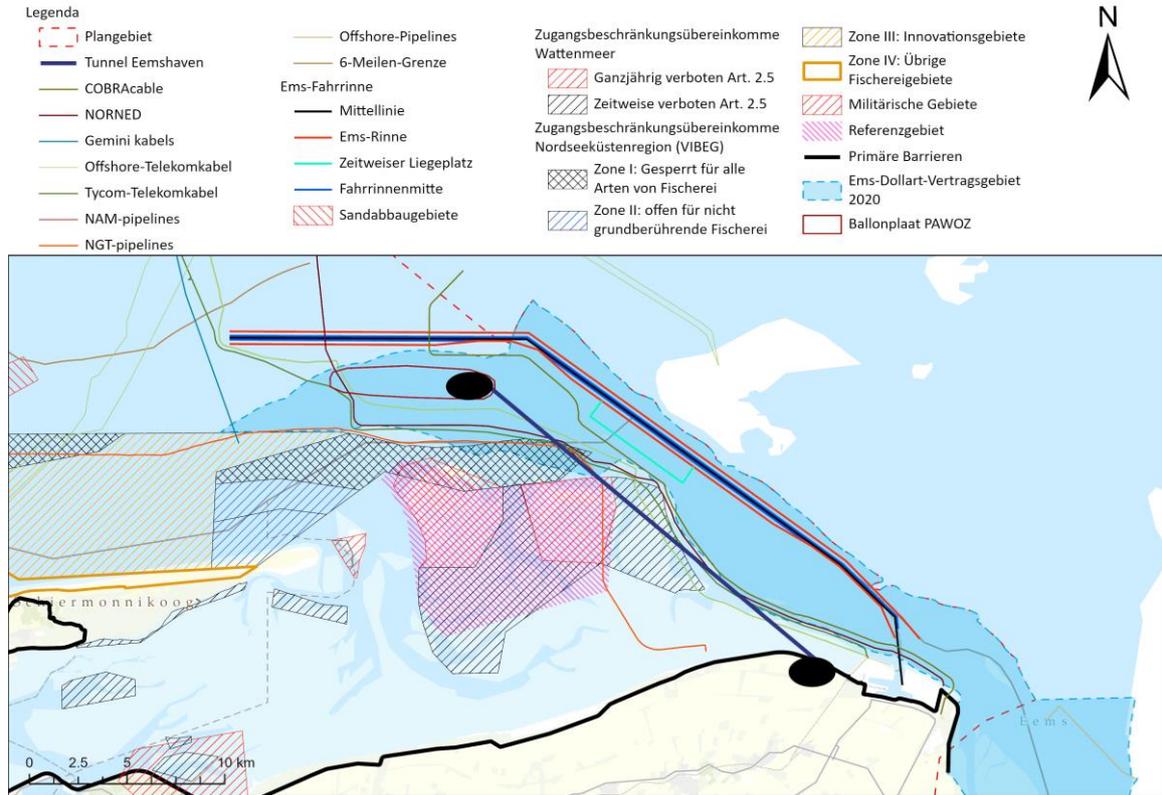
## X - TUNNEL-TRASSE

### 14.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Die im NRD beschriebene X-Tunnel-Trasse hat eine Länge von ca. 27 km. Der Startpunkt der X-Tunnel-Trasse bzw. der Eintrittspunkt zur Nordsee ist die Ballonplaat nördlich der Rottumerplaat. Der Anlandepunkt ist in unmittelbarer Nähe des Eemshavens 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 unter dem Meeresboden der II - Oude Westereems-Trasse folgen. Der Eintrittspunkt Nordsee, der Anlandepunkt im Eemshaven und der Tunnel selbst 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/Pipelines 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 Eemshavens tritt der Tunnel an Land. Von dort aus führt die Trasse zu den Anschlusspunkten an das Hochspannungsnetz und das Wasserstoffnetz Niederlande.

Abb. 14.1 X - Tunnel-Trasse



## 14.2 Baseline 1

Die Grundlage für Baseline 1 ist eine 2022 erstellte Entwurfsskizze des Tunnels mit Varianten, bei denen Kabel und Pipelines in einer Tunnelröhre unter dem Wattenmeer kombiniert werden. Zur Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit sind vor allem der Eintrittspunkt Nordsee und der Anlandepunkt im Eemshaven von Bedeutung. Diese werden in den nächsten beiden Abschnitten beschrieben.

### Eintrittspunkt Nordsee

Auf Grundlage der Ausgangspunkte für die Bestimmung des Tunnelleintrittspunkts in der Nordsee (Abschnitt 3.4) erwies sich die Ballonplaat als die einzige geeignete Stelle für den Eintrittspunkt Nordsee. Auf der Ballonplaat werden in dem von Waterproof erstellten Bericht<sup>1</sup> mehrere von diesem Ingenieurbüro untersuchte Stellen auf der Ballonplaat beschrieben. Die Büros haben die Ergebnisse aus dieser Studie beurteilt und in eine gesonderte Studie übernommen. U. a. auf der Grundlage des Bodenniveaus, der Breite und der Stabilität der Krone (d. h. der untiefen Stelle der Ballonplaat) sowie der Entfernung zum Eemshaven ist die vorläufige Stelle in abb. 14.1 angegeben.

Zwischen Baseline 1 und Baseline 2 wurden Folgeuntersuchungen zu diesen kritischen Modulen 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.

<sup>1</sup> Optimal OWF export cable route alternatives towards Eemshaven – A morphological assessment and preliminary hydrodynamic modeling to determine best location for a tunnel exit at Ballonplaat, Waterproof vom. 13.3.2023.

## 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

### 14.3.1 Allgemeines

Für Baseline 2 wurde in erster Linie weiter auf der Grundlage der Entwurfsskizze des Tunnels gearbeitet (Kabel und Pipeline(s) in einer einzigen Tunnelröhre). Der Eintrittspunkt Nordsee auf der Ballonplaat wurde näher geprüft. Für den Anlandepunkt des Tunnels beim Eemshaven wurde noch kein Ort bestimmt. Aus diesem Grund werden Suchgebiete berücksichtigt. Der Eintrittspunkt und der Anlandepunkt werden in den nachstehenden Abschnitten erläutert.

Um die technische Machbarkeit des Tunnels, vor allem aus der Perspektive der Kabel und Pipelines im Tunnel, weiter prüfen zu können, wurde für Baseline 2 eine Forschungsmaßnahme durchlaufen, um die technischen Ausgangspunkte für den Start eines vorläufigen Entwurfs (nachfolgend: VO) festzulegen. Im Rahmen der Forschungsmaßnahme wurden Anforderungen bei den Projektpartnern TenneT und Gasunie abgefragt. Auf der Grundlage dieser Anforderungen wurden 11 kritische Module definiert, deren technische Machbarkeit zu prüfen ist. Als Ausgangspunkt für die Ausarbeitung der Module wurde das Konzept aus der Entwurfsskizze beibehalten. Bei diesem „Single-Tube“-Konzept (Kabel und Pipelines in einer Tunnelröhre) werden insgesamt 10,7 GW an Kabeln und 1 bis 3 Wasserstoffpipelines in einer großen Tunnelröhre mit mehreren Zwischendecken untergebracht.

Im Zeitraum von Juni bis September 2023 wurden die kritischen Module Trans. Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts sind die Begutachtungen mitsamt der gemeinsam festzulegenden Schlussfolgerungen noch nicht völlig abgeschlossen. Außerdem sind bei einigen kritischen Modulen weitere Prüfungen erforderlich. Allerdings können die wesentlichen Schlussfolgerungen bereits gezogen werden. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die Kombination von mehr als 3 GW an elektrischer Leistung bei dem gewählten Entwurf (Single-tube) nicht möglich ist. Hierfür sind zwei Argumente anzufügen:

- Die europäischen Gesetze und Richtlinien erlauben nicht, dass die Wahrscheinlichkeit eines gleichzeitigen Ausfalls von mehr als 3 GW an elektrischer Leistung im europäischen Hochspannungsnetz vorkommt. Bei einem solchen Ausfall könnte die Liefersicherheit für Strom innerhalb Europas nicht mehr gewährleistet werden. Es ist daher nach aktueller Gesetzeslage nicht zulässig, einen Entwurf zu machen, bei dem eine derartige Menge an Hochspannungssystemen in einer einzigen Tunnelröhre kombiniert wird, gleichwohl mit dem Ziel einer Lieferung an das europäische Hochspannungsnetz.
- Die Auswirkungen bei einem Ausfall von Systemen sind derart hoch, dass dies zu einer Gefährdung der Liefersicherheit für die Abnehmer (Verbraucher/Industrie) führt. Aus den kritischen Modulen ergibt sich, dass ein Kurzschluss in einem der Hochspannungskabel im Tunnel oder eine Explosion infolge eines Lecks in einer Wasserstoffpipeline den Tunnel beschädigen könnte. Auch kann dies im Ausfall mehrerer Systeme resultieren.

Neben diesen für inakzeptabel befundenen Risiken liegen Bedenken bezüglich der Kühlung der Hochspannungskabel (komplexe Wasserkühlung erforderlich) und der Arbeitssicherheit im Tunnel vor. Auf der Grundlage all dieser Schlussfolgerungen wurde das Fazit gezogen, für die X-Tunnel-Trasse den Entwurf

mit einer einzelnen Röhre für 10,7 GW in Kombination mit Wasserstoffpipelines nicht weiter zu verfolgen. Im Einklang mit der Arbeitsweise zur Trassenoptimierung, die im Rahmen von PAWOZ im breiteren Umfang zur Anwendung kommt, wird versucht, den Entwurf derart zu optimieren, dass er als „technisch machbarer“ Entwurf bezeichnet werden kann. Die Optimierung besteht dabei grundsätzlich aus dem Loslassen des „Single-Tube-Konzepts“ und der Erkundung eines „Multi-Tube-Konzepts“ (Entwurf mit mehreren Tunnelröhren). Die Ingenieurbüros, TenneT, Gasunie und das Wirtschaftsministerium haben gemeinsam einen Aktionsplan verfasst, um dieses Konzept weiter auszuarbeiten. Da die Ergebnisse dieser Optimierung beim Start der Plan-UVS und der IEA noch nicht bekannt sind, wurden Schätzungen bezüglich der Ausgangspunkte angestellt.

In den Auswirkungsanalysen zwischen Baseline 2 und 3 werden als Ausgangspunkt die Auswirkungen von insgesamt maximal 6 Tunnelröhren untersucht, wobei in 5 Tunnelröhren pro Röhre maximal 3 GW an elektrischer Übertragungskapazität installiert wird, und in einer Tunnelröhre eine oder mehrere Wasserstoffpipelines. Parallel zu diesen Auswirkungsanalysen werden zwischen Baseline 2 und Baseline 3 zusätzliche technische Prüfungen durchgeführt, um die Machbarkeit dieses alternativen Entwurfs zu bestimmen. Auf dieser Grundlage kann möglicherweise mit dem Vorentwurf (VO) begonnen werden. Mit dem Beginn der Auswirkungsanalysen steht noch nicht fest, ob dieses Konzept mit mehreren Tunnelröhren für die X-Tunnel-Trasse durchführbar ist.

### 14.3.2 Räumliche Einfügung des Tunnels

#### Eintrittspunkt Nordsee

In Abb. 14.1 ist der Eintrittspunkt in der Nordsee verzeichnet, der in den Auswirkungsanalysen der Plan-UVS und der IEA geprüft wird. Bei dem Eintrittspunkt auf See auf der Ballonplaat geht man davon aus, dass Stein- oder Betonblöcke an der Wasserseite des Eintrittspunkts aufgestellt werden, um Erosion zu verhindern. Der Eintrittspunkt wird in Phasen aufgebaut. Der Ausgangspunkt ist ein Basisentwurf mit 1 Schacht und mit 2 Tunnelröhren.

Wegen der bereits zuvor geschilderten „Showstopper“ wird eine Variante mit zunächst 2 Tunnelröhren (von einem Schacht aus gebohrt) geprüft. Für zukünftige Kabel- und Pipelinesysteme kann/können einer oder mehrere zusätzliche Schächte gebaut werden, jeweils ebenfalls mit 2 Tunnelröhren. Als Ausgangspunkt für den Entwurf des Eintrittspunkts gilt, dass 4 zusätzliche Tunnelröhren gebaut werden können (dadurch wären insgesamt 6 Tunnelröhren möglich). Der Ausgangspunkt für die Tunnelröhrengroße ist ein Durchmesser von 7 m (Außendurchmesser). Die Abmessungen des Eintrittspunkts sind in Tabelle 14.1 enthalten und reichen aus, um 3 Schächte am Eintrittspunkt zu ermöglichen. Diese Abmessungen und die genannten Ausgangspunkte werden möglicherweise in Richtung eines VO weiter optimiert.

Tabelle 14.1 Abmessungen der Komponenten für den Eintrittspunkt in der Nordsee

Komponente des Eintrittspunkts	Abmessungen
Länge des Eintrittspunkts (auf dem Meeresboden, gesamte Ellipsenform)	~ 800 m
Breite des Eintrittspunkts (auf dem Meeresboden, gesamte Ellipsenform)	~ 450 m
Fläche des Eintrittspunkts (anzuschüttender Sand, +5.00 NAP)	~100.000 m <sup>2</sup>
Volumen des Eintrittspunkts (anzuschüttender Sand, +5.00 NAP)	~1,1 Mio. m <sup>3</sup>

#### Anlandepunkt Eemshaven

Die genaue Stelle für den Anlandepunkt des Tunnels wurde noch nicht bestimmt. Es werden daher 3 Suchgebiete untersucht (Abb. 14.2).

Dies sind die Gebiete (i) westlich des Eemshavens, (ii) der Eemshaven selbst und (iii) der Oostpolder. Für Suchgebiet (i) wurde insbesondere erkundet, ob ein Anlandepunkt auf oder direkt neben dem Gelände von NGT eine Möglichkeit wäre. In Tabelle 14.2 werden die Suchgebiete näher erläutert. Die Fläche, die für den Tunnel erforderlich ist, berechnet sich wie folgt:

- Ca. 20.000 m<sup>2</sup> für den Tunnelschacht, benötigte Anlagen und Sicherung.
- Auslegestreifen, Länge 1.350 m, Breite 50 m, hinter dem Schacht, in der Verlängerung zum Tunnel, zur Vorfertigung und zum Einziehen der Pipeline.
- Ca. 200.000 m<sup>2</sup> vorübergehendes Arbeitsgelände.

laAbb. 14.2 Suchgebiete



Tabelle 14.2 Erläuterung zu Suchgebieten für den Anlandepunkt Eemshaven

Suchort	Eigenschaften	Besonders zu berücksichtigen
Eemshaven	Derzeitiges Industriegebiet Eemshaven Begrenzt auf 30 km Tunnellänge Minimale Übertragungslänge und kurze Landtrassen Ungefähr 26 - 30 km Tunnellänge.	Integration im Verhältnis zu den heutigen Funktionen im Eemshaven. Dazu gehören u. a. - Bestehende Gewerbebetriebe. - Windturbinen.
Oostpolder	Derzeitiges agrarisches Gebiet unmittelbar südlich vom Eemshaven, das zurzeit für die Erschließung als zukünftiges Industriegebiet vorgesehen ist. Begrenzt auf 30 km Tunnellänge Kurze Übertragungslänge und kurze Landtrassen Ungefähr 26 - 30 km Tunnellänge.	Eventuelle zukünftige Erweiterung des Eemshavens in diesem Gebiet. Integration im Verhältnis zu den heutigen Funktionen (vor allem Windturbinen). An diesem Standort müssen wahrscheinlich Windturbinen verschwinden. Der Tunnel passt wahrscheinlich nicht in den zukünftigen provincialen Raumordnungsplan Oostpolder.
Westlich vom Eemshaven	Überwiegend agrarisches Gebiet westlich des Eemshavens und nördlich vom Binnenbermsloot. Abwägung möglich zwischen: einerseits relativ kurzer Tunnellänge (ca. 21 km) mit relativ langen Landtrassen und langer Übertragungslänge und andererseits längerer Tunnellänge (ca. 26 km) mit relativ kurzen Landtrassen und kurzer Übertragungslänge Ungefähr 20 - 26 km Tunnellänge.	Integration im Verhältnis zu den heutigen und zukünftigen Funktionen (vor allem (zukünftige) Windturbinen). Für diesen Standort muss möglicherweise Agrarfläche aufgekauft und Windturbinenbetreiber müssten ausgezahlt werden.

### 14.3.3 Bau und Inbetriebnahme des Tunnels

Bei der Plan-UVS und der IEA geht man genau wie für die anderen Trassen von einem realistischen Worst-Case-Szenario aus. Dieser Worst Case basiert auf der sofortigen Bohrung von 2 Tunnelröhren mit 4 zusätzlichen Tunnelröhren in einer späteren Phase. Wegen der aktuellen Unsicherheiten im Entwurf wurden einige Ausgangspunkte zugrunde gelegt, z. B. die Anzahl der Tunnelröhren, der Durchmesser und die Anzahl der Schächte, die in einem späteren Stadium ggf. neu bewertet werden müssten. Nach heutigen Erkenntnissen bietet der Worst Case ausreichend Marge für den letztendlichen Entwurf. In den nachfolgenden Abschnitten wird für die verschiedenen Komponenten des Tunnelentwurfs erläutert, welche Ausgangspunkte zugrunde gelegt werden.

#### Eintrittspunkt Nordsee

##### *Zufahrtsrinne zum Eintrittspunkt*

Material und Gerät für den Bau des Eintrittspunkts wird aus dem Eemshaven antransportiert. Vom Eemshaven wird so lange wie möglich dem mit Tonnen gekennzeichneten Fahrweg gefolgt. Von dem betonnten Fahrweg in Richtung Eintrittspunkt sind drei Zugangsrinnen im Bild: zwei über das Huibertgat und einer über die Westereems. In der Rinne ist eine Wassertiefe von 13 m erforderlich. An manchen Stellen auf den drei Trassen ist es untiefer als 13 m. Dadurch sind stellenweise Baggerarbeiten erforderlich. Es werden eingehendere Erkundungen angestellt, um zu bestimmen, welche Trasse weiter verfolgt wird.

##### *Bau des Eintrittspunkts Nordsee*

Der Eintrittspunkt wird aus einem aufgeschütteten Arbeitsgelände innerhalb eines Seedeiches bestehen. Der Eintrittspunkt wird in Phasen gebaut. In Grundzügen umfassen die Aktivitäten die folgenden Schritte:

- Deich anlegen (Seedeich): Zum Anlegen eines Seedeiches wird Kernmaterial, bestehend aus Steinen mit einer Gradierung von 1 bis 500 kg, aufgeschüttet. Dies erfolgt mit einem Kran oder von einem Ponton aus. Anschließend werden Filterschichten aufgebracht. Eine Filterschicht besteht aus gröberem Material und verhindert, dass der aufzuschüttende Sand (nächster Schritt) durch die (steinerne) Verkleidung des Seedeiches weggespült werden kann.
- Auffüllen mit Sand: Sobald der Seedeich größtenteils realisiert ist, kann der Sand für den Eintrittspunkt aufgeschüttet werden. Der Sand stammt aus Teilen der Zugangsrinne, in der stellenweise gebaggert werden muss.
- Wellenbrecher schaffen: Die Schaffung des Seedeiches geht in Höhe des Kais über in die Schaffung von Wellenbrechern. Weil die Wellenbrecher und der Seedeich vergleichbar aufgebaut sind (sie bestehen aus Kernmaterial und Filterschichten), kann die Aufschüttung des Kernmaterials parallel zum Bau des Seedeiches fortgesetzt werden.
- Realisierung der Kaianlage: Die Kaianlage wird mit Spund-/Kombiwänden realisiert, die vom aufgeschütteten Eintrittspunkt aus in den Boden gerüttelt werden.
- Ausbaggerung des Beckens: Das Becken muss in der richtigen Tiefe ausgebagert werden, damit der Antransport von Materialien für den Bau der Schächte und der Tunnel auf dem Wasserwege möglich ist. Das Hafenbecken hat eine Fläche von 70.000 m<sup>2</sup> und ist von Natur aus durchschnittlich 4 m tief. Um die benötigten 13 m Tiefe zu erreichen, müssen zusätzlich 9 m gebaggert werden. Dies resultiert in einem Baggervolumen von ca. 630.000 m<sup>3</sup>.

##### *Bau des ersten Schachts und der ersten beiden Tunnelröhren*

Sobald der Eintrittspunkt realisiert wurde, wird ein erster Schacht gebaut. Von diesem Schacht aus können 2 Tunnelröhren in der entsprechenden Tiefe gebohrt werden. Der Schacht hat eine Fläche von ca. 1.700 m<sup>2</sup> und ist ca. 40 m tief.

Für die Realisierung des Schachts werden Schlitzwände genutzt. Hierfür wird am Eintrittspunkt ein Betonwerk errichtet. Nachdem die Schlitzwände gesetzt wurden, wird der Schacht ausgebagert, wobei ca. 70.000 m<sup>3</sup> Sand freigesetzt wird. Sobald der Schacht fertig ist, wird mit der Bohrung der beiden Tunnelröhren begonnen.

Die Tunnel werden von zwei Richtungen aus gebohrt: vom Eintrittspunkt und vom Eemshaven aus (Anlandepunkt). Insgesamt werden beim Bohren der ersten beiden Röhren aus beiden Tunneln am Eintrittspunkt Nordsee ca. 1.000.000 m<sup>3</sup> Sand freigesetzt. Dies geschieht in einem Zeitraum von ca. 2 Jahren, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Wartungsstopps der Bohrmaschinen.

Der Gesamtumfang des Eintrittspunktes bietet Platz für insgesamt 3 Schächte. Der Eintrittspunkt wird zunächst jedoch nicht vollständig aufgeschüttet. Zum Bau eines zweiten Schachts und einer dritten/vierten Tunnelröhre ist zusätzlicher Arbeitsraum erforderlich (dies gilt auch für eine eventuelle fünfte/sechste Tunnelröhre). Dieser zusätzliche Arbeitsraum kann realisiert werden, indem der Eintrittspunkt innerhalb des angelegten Seedeichs weiter aufgeschüttet wird. Hierfür wird der freigesetzte Sand aus dem ersten Schacht und aus der ersten und der zweiten Tunnelröhre verwendet. Ca. 700.000 m<sup>3</sup> Bodenmaterial aus den ersten zwei Tunnelröhren kann nicht verwendet werden und wird an einer nahegelegenen Stelle verteilt, insofern dies genehmigungsfähig ist.

#### *Bau der folgenden Schächte und Tunnelröhren*

Nachdem der erste Schacht und die ersten beiden Tunnel gebaut sind, können zusätzliche Tunnel gebaut werden. Der Bau der nächsten Schächte (insgesamt maximal drei) und Tunnelröhren (insgesamt maximal sechs) folgt denselben Ausführungsschritten wie beim ersten Schacht und den ersten Tunnelröhren.

#### *In Gebrauch*

Wenn der Eintrittspunkt in Gebrauch ist (nach Bau der Tunnel, Installationen und der Kabel- und Pipelinesysteme) werden in beschränktem Umfang Arbeiten stattfinden. Dies wird lediglich zur Instandhaltung und Wartung erfolgen, in Form von Baggerarbeiten, um die Zufahrtsrinne befahrbar zu halten, sowie in Form einiger Schiffsbewegungen, um Personen und (Klein-)Material zum bzw. vom Eintrittspunkt zwecks Durchführung von Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten zu transportieren. Zur Instandhaltung der Zufahrtsrinne werden jährlich Baggerarbeiten durchgeführt. Es werden eingehende Nachforschungen zur Bestimmung des Volumens dieser Arbeiten angestellt.

#### **Anlandepunkt Eemshaven**

##### *Bau der Schächte und Tunnelröhren*

Der Bau des Schachts und die Bohrung der ersten beiden Tunnelröhren am Anlandepunkt erfolgt auf die gleiche Weise wie beim Eintrittspunkt (siehe Eintrittspunkt Nordsee). Das benötigte Material wird vom Eemshaven aus antransportiert. Wegen der längeren Strecke, die vom Eemshaven aus gebohrt wird (15 km vom Eemshaven, 12 km vom Eintrittspunkt in der Nordsee aus), wird die Bohrzeit hier ca. 2,5 Jahre betragen.

Die Bodenmenge, die dabei freigesetzt wird, ist um 25 % größer. Beim Anlandepunkt Eemshaven kann eventuell ein vorübergehendes Betonwerk errichtet werden zur Herstellung der vorgefertigten Betonelemente für die Tunnelröhre und die Zwischendecken.

# 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 landwirtschaftlich genutzte Flächen und verläuft parallel zum Hauptdeich (sowohl Innen- als auch Außendeich), zwischen Hornhuizen und Valom, in Richtung Eemshaven.

Die Trasse wurde während der NRD-Phase als Alternative zur der Landtrasse vorgeschlagen, die über Agrarflächen führt.

Abb. 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 (siehe Anhang II). Die Realisierbarkeit dieser Trasse für die Kabelverlegung ist aufgrund der Auflagen des Wasserverbandes Noorderzijlvest und der Anforderungen von TenneT unsicher. Zusätzliche Gespräche mit dem Wasserverband haben stattgefunden, um definitiv festzustellen, ob dies eine realisierbare Trasse ist.

### Pipelines

Für Pipelines gilt, dass diese Trasse vor Baseline 1 noch nicht ausgearbeitet war, da noch Gespräche mit der Wasserverband zur technischen Umsetzung dieser Trasse im Gange waren.

### Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes

Während einer Informationsveranstaltung Ende 2022 für Grundbesitzer und für Landwirte und Gartenbauer im Gebiet dieser Trasse wurde vereinbart, dass 2023 ein Arbeitstreffen organisiert wird, um die Landtrassen zu besprechen. Diese Veranstaltung hat Anfang September 2023 stattgefunden, mit dem Branchenverband LTO, dem Wirtschaftsministerium, der agrarischen Arbeitsgruppe und dem Wasserverband Noorderzijlvest. Der Zweck des Arbeitstreffens bestand einerseits darin, die Trassen und die geplanten Verlegetechniken 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. Bei dieser Arbeitsbesprechung ergab sich eine neue mögliche Variante zwischen dem Deichkörper und den binnendeichs gelegenen Graben, wobei dieser Graben verlagert werden müsste. Kapitel 16.3 beschreibt, wie diese Variante weiter berücksichtigt wurde. Eine große Sorge, die während dieser Arbeitsbesprechung geäußert wurde, ist der Abstand zwischen Kabeln und Pipelines untereinander (maximal 1000 m). Hierdurch werden die Kabel und Pipelines nicht in einem Arbeitsbereich gebündelt, vielmehr führt dies zu mehreren Landtrassen.

## 15.3 Baseline 2

### Änderungen gegenüber Baseline 1

Für die XI-Deichvariante-B-Trasse wurde festgestellt, dass zwischen dem Deichkörper und dem binnendeichs gelegenen Graben unzureichend Platz für die Verlegung von Kabeln ist. Bei Gesprächen mit Landwirten über die XI-Deichvariante B wurde von ihnen die Frage gestellt, ob der binnendeichs gelegene Graben zwischen Kloosterburen und NGT weiter binnendeichs verlagert werden könnte, um auf diese Weise dennoch ausreichend Platz zur Verlegung von Kabeln (und möglicherweise Pipelines) zu schaffen. In Kapitel 16.2 ist dies ausführlicher erläutert. Wir prüfen in den kommenden Monaten in Rücksprache mit dem Wasserverband, TenneT und Gasunie, ob und wie dies eventuell möglich wäre. Diese Variante zur Landtrasse passt in das Untersuchungsgebiet, das im Rahmen der Plan-UVS betrachtet wird.

### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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

**Weil sowohl in verwaltungs- als auch in bautechnischer Hinsicht die Anforderungen des Wasserverbandes für den Deich und die Anforderungen von TenneT (Kabel) und Gasunie (Pipelines) nicht zueinander passen, hat sich diese Trasse als unrealistisch erwiesen. Die Trasse wird daher innerhalb von PAWOZ nicht weiter verfolgt.**

Die Gespräche zwischen Wasserverband, TenneT und Gasunie haben zu einem Bericht (Anlage VII) geführt, in dem die Möglichkeiten für XI-Deichvariante B weiter ausgearbeitet sind. Nachfolgend eine Zusammenfassung der Befunde für Kabel und Pipelines.

### *Kabel*

Für die Verlegung eines Kabels parallel zum Deich im Deichprofil wurde sowohl eine Variante binnendeichs als auch eine Variante außerdeichs untersucht. Sowohl in Bezug auf die Verlegung als auch auf die Instandhaltung passen die Anforderungen des Wasserverbandes an den Deich und die Anforderungen von TenneT an die Kabel nicht zueinander. Außerdem gilt, dass der Deichkörper und die unmittelbare Umgebung zu vorübergehenden Maßnahmen führen würden, die einen hohen zusätzlichen Zeitaufwand und Belästigungen verursachen sowie öffentliche Mittel in Anspruch nehmen. Ferner ist es für TenneT inakzeptabel, wenn die Kabel nicht jederzeit zu Wartungs- oder Reparaturarbeiten erreichbar sind. Diese Problematik tritt vor allem bei der Variante an der Deichvorlandseite ein.

Unabhängig davon spielt eine Rolle, dass die Rechte für den Bereich, für den ein Wegerecht gewährt wird (der sogenannte ZRO-Streifen, [ZRO = Zakelijk Recht Overeenkomst, Sachenrechtsvertrag]) zukünftige Deichverstärkungen erschweren würden. Für den Wasserverband ist dies inakzeptabel. Daher ist es nicht möglich, großes Gerät an dieser Stelle einzusetzen, um Kabel einzugraben. Insgesamt betrachtet, ist es daher nicht realistisch, Kabel und/oder Wasserstoffpipelines auf einer großen Länge parallel in bzw. zu einem Hauptdeich zu verlegen.

### *Pipelines*

Für die Verlegung einer Pipeline parallel zum Deich im Deichprofil gelten Anforderungen nach der NEN 3650-Serie, insbesondere die Anforderungen in NEN 3651 (H7.3).

Darin wird bestimmt, dass die Verlegung einer Pipeline in Längsrichtung in bzw. an einem Deich bzw. auf dem theoretischen Profil eines Deiches grundsätzlich nicht zulässig ist.

### *Schlussfolgerung*

Die Deichvariante wird weder für Kabel noch für Pipelines weiterverfolgt. Dies wurde ebenfalls am 6. September 2023 mit dem Wasserverband und den Grundbesitzern besprochen (siehe auch Abschnitt 2.3.2). Für die Landtrasse (siehe Kapitel 16 und 17) wird eine von den Landeignern vorgeschlagene Alternative erkundet. Es wird erkundet, ob der binnendeichs gelegene Graben verlagert werden kann, damit zwischen dem Deich und dem Graben ausreichend Platz für Kabel und/oder Pipelines entsteht. Die Ergebnisse folgen in Teil 3 des Berichts Trassenentwicklung.

# 16

## SCHIERMONNIKOOG-WANTIJ-LANDTRASSE-LANDTRASSE (A)

### 16.1 Allgemeine Erläuterung der Trasse

Im NRD wird die „Trasse Festland“ genannt, die auf der Trasse basiert, die für Net Op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) untersucht wurde. Außer für Kabel wird diese Trasse auch für Pipelines untersucht (siehe Kapitel 17). Auf diese Trasse treffen drei Wattenmeertrassen (siehe Tabelle 16.1), nacheinander jeweils in Kloosterburen, Uithuizen bzw. westlich vom Eemshaven (in der Nähe der Bahnlinie). 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. Im Gebiet nördlich/nordöstlich von Valom ist der Windpark Eemshaven-West geplant. Wegen externen Sicherheitskonturen im Umfeld dieser Windturbinen verläuft die Trasse darum herum. Nahe der Poldermühle „De Goliath“ erreicht die Landtrasse den Eemshaven. Die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse verläuft entlang der Hochspannungsstation Eemshaven Midden und verläuft weiter durch den südlichen Teil (die grünblaue Zone) des Oostpolders. Östlich vom Oostpolder führt diese Trasse an der Hochspannungsstation Eemshaven Oudeschip vorbei. 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. Alle Trassen für Kabel führen zum Eemshaven, weil die Stationen/Umspannwerke, an welche die Kabel angeschlossen werden, im bzw. um den Eemshaven vorgesehen sind.

Abb. 16.1 Trassen über Land zum Eemshaven

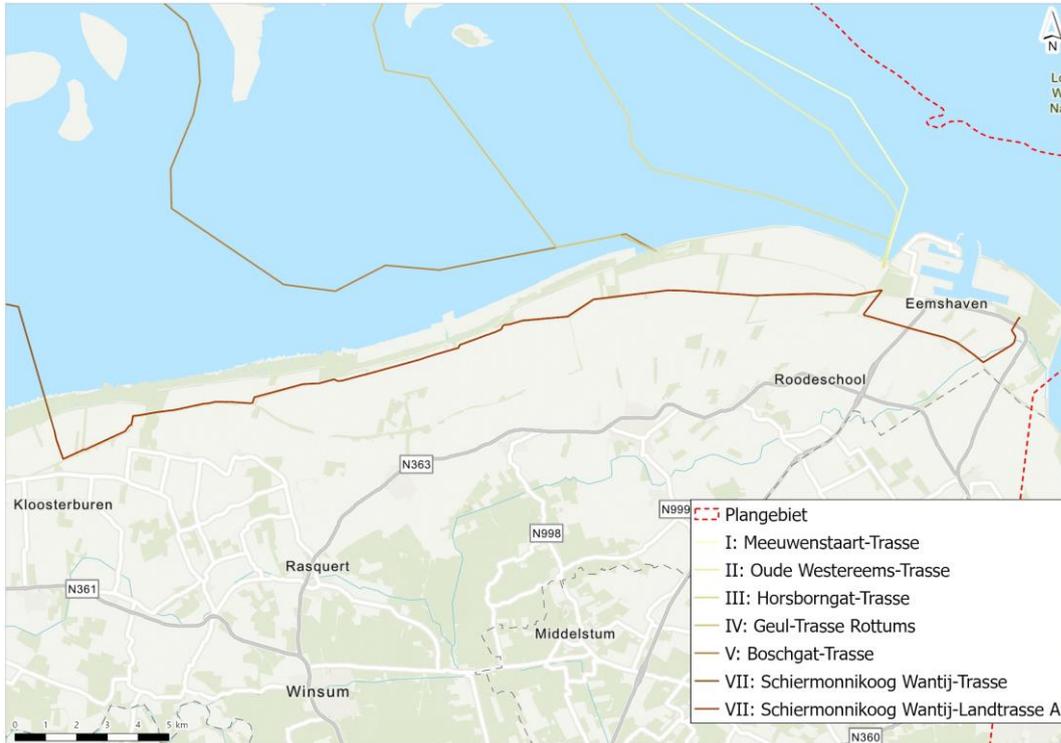


Tabelle 16.1 Übersicht von Trassen für Kabel zum Eemshaven<sup>1</sup> für die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse zum Eemshaven

Anlandezone	Ist verbunden mit Wattenmeer-Trasse
II Oude Westereems-	I-Meeuwenstaart-Trasse, II-Oude Westereems-Trasse und III-Horsborngat-Trasse
V-Boschgat	IV-Geul-Trasse Rottums und V-Boschgat-Trasse
VII-Schiermonnikoog Wantij	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 oder mit HDD-Bohrungen verlegt. Auf Grundlage bereits durchgeführter Untersuchungen wurde ermittelt, dass für die Trasse, wie sie in abb. 16.1 dargestellt ist, mindestens eine Kapazität für 4,7 GW besteht. Für Baseline 2 wurde untersucht, wie viel mehr Platz für Kabel vorhanden ist. In erster Linie ist offenbar westlich vom Eemshaven möglicherweise Platz für mehr als 4,7 GW. Die Auswirkungsanalysen müssen dieses erste Ergebnis bestätigen.

### Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes

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 Verlegetechniken auf Grundlage des Berichts Trassenentwicklung Teil 1 zu erläutern, andererseits aber vor allem auch darin, mögliche Optimierungen auf der Grundlage des Inputs der Grundbesitzer zu prüfen. Diese Veranstaltung hat im September 2023 stattgefunden.

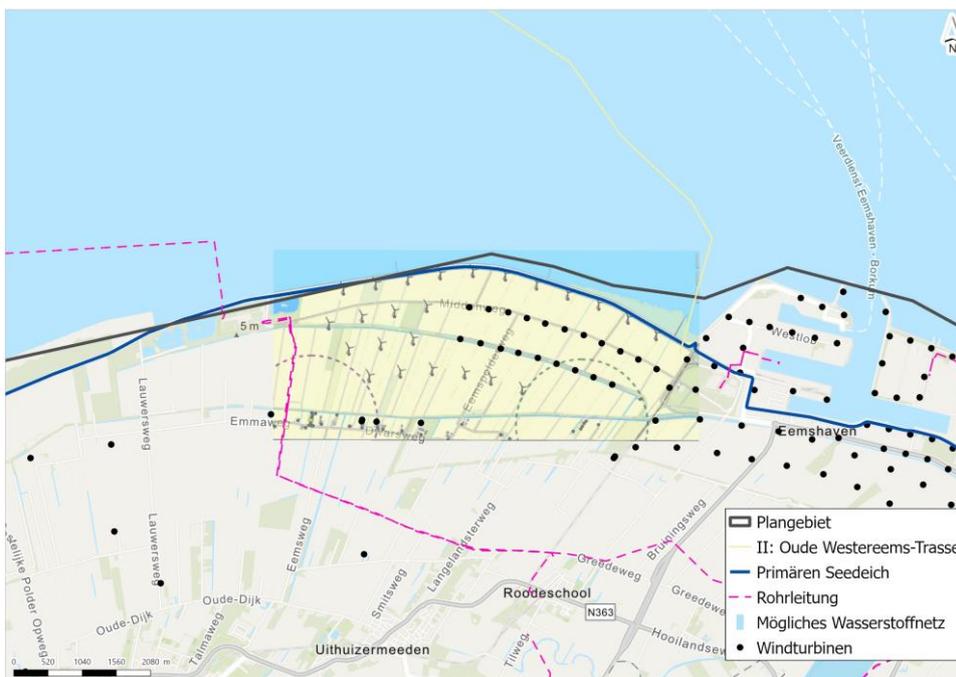
<sup>1</sup> I-Meeuwenstaart-Trasse, III-Horsborngat-Trasse, IV-Geul-Trasse Rottums wurden zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert. Alle TenneT-Umspannwerke befinden sich im Eemshaven.

## 16.3 Baseline 2

### Änderungen gegenüber Baseline 1

Neben der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse wurde für Kabel im NRD eine andere Trasse aufgenommen: die XI-Deichvariante B. Für die XI-Deichvariante-B-Trasse wurde festgestellt, dass zwischen dem Deichkörper und dem binnendeichs gelegenen Graben unzureichend Platz für die Verlegung von Kabeln ist. Bei Gesprächen mit Landwirten über die XI-Deichvariante B wurde von ihnen die Frage gestellt, ob der binnendeichs gelegene Graben zwischen Kloosterburen und dem Eemshaven weiter landeinwärts verlegt werden könnte, um auf diese Weise dennoch ausreichend Platz zur Verlegung von Kabeln (und Pipelines) zu schaffen. Wegen den externen Sicherheitszonen des Windparks Eemshaven-West ist östlich des NGT-Standorts kein Platz, um die Kabel zwischen dem Deichkörper und dem binnendeichs gelegenen Graben zu verlegen, auch wenn dieser binnendeichs gelegene Graben weiter landeinwärts verlegt wird. Daher wird eine Verlagerung des Grabens nur zwischen Kloosterburen und der NGT-Station untersucht. Die nachstehende Abbildung 16.2 zeigt den Windpark Eemshaven und mit rosafarbenen Linien die NGT-Rohrleitung.

Abb. 16.2 Windpark Eemshaven West



In den kommenden Monaten wird in Rücksprache mit dem Wasserverband, TenneT und Gasunie geprüft, ob und wie dies eventuell möglich wäre. Wir sehen dies als mögliche Umsetzung der Landtrasse, die in das in der Plan-UVS betrachtete Untersuchungsgebiet passt. Darum berücksichtigen wir diese Option bei der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse und nicht als Anpassung der XI-Deichvariante B-Trasse. Wattgebiet I, III und IV wurden für Kabel getrichtert zwischen Baseline 1 und Baseline 2. Außerdem wurde die Anlandezone von Trasse V - Boschgat ebenfalls angepasst. Eine Anlandezone nahe Westernieland wurde hinzugefügt. Dies führt dazu, dass auch die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse daran angepasst wurde. Tabelle 16.2 zeigt die angepassten Trassen vom Wattenmeer aus.

Abb.16.3 Optimierte Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse



Abb. 16.3 zeigt, wie die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse angepasst wurde (im Verhältnis zur Trasse in Abb. 16.2), um an die Wattgebiet-Trassen anzuschließen. Die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse wurde zum Standort der Konverterstation für Doordewind im Nordosten des Eemshavens durchgezogen. In Ergänzung zur NOZ TNW-Trasse wird die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse verlängert bis zur noch zu errichtenden Hochspannungsstation Waddenweg für den Windpark Doordewind. Diese ist unmittelbar südlich des Umspannwerks für Gemini vorgesehen. Dies ist in Abb. 16.3 abgebildet.

Tabelle 16.2 Übersicht von Trassen für Kabel über Land zum Eemshaven<sup>1</sup>

Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Waddenmeer-Trasse
Westlich vom Eemshaven → Eemshaven	II-Oude Westereems-Trasse
Uithuizen → Eemshaven	V-Boschgat-Trasse
Westernieland → Eemshaven	V-Boschgat-Trasse
Kloosterburen → Eemshaven	VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse

### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

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

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

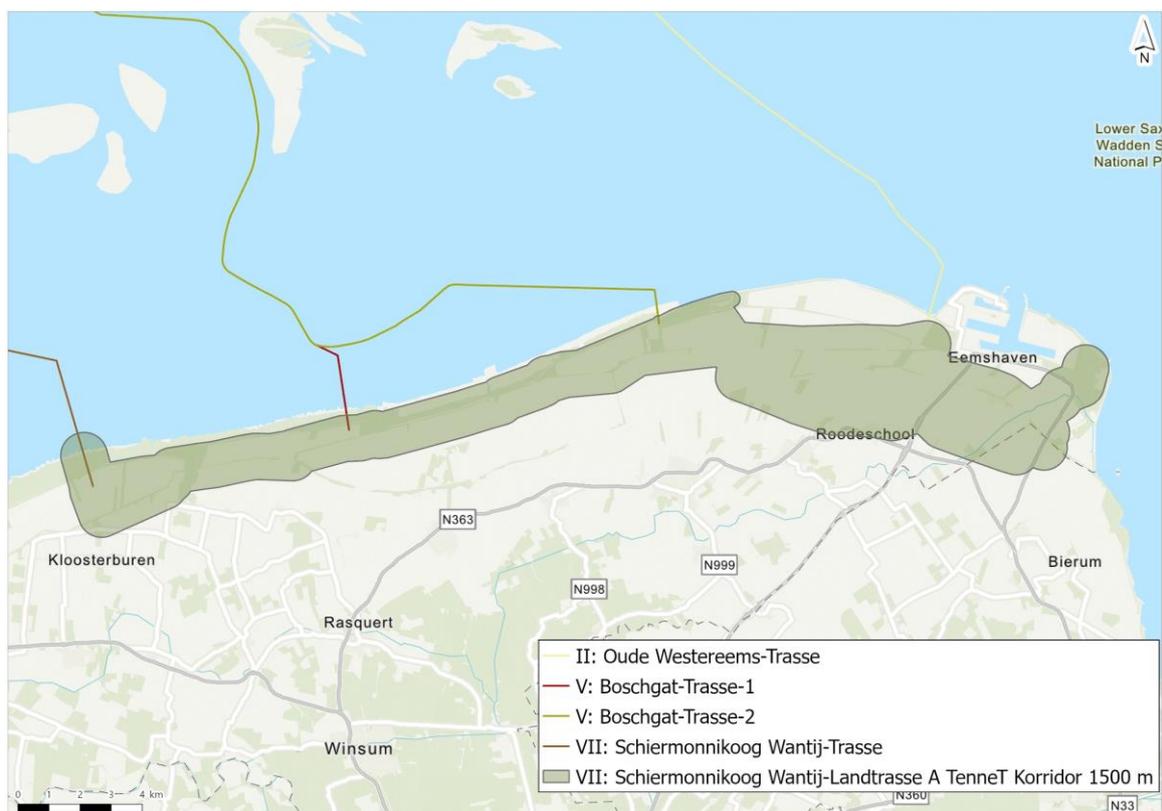
<sup>1</sup> I-Meeuwenstaart-Trasse, III-Horsborngat-Trasse, IV-Geul-Trasse Rottums wurden zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert. Alle TenneT-Umspannwerke befinden sich im Eemshaven.

Die in Abb. 16.3 gezeigte Landtrasse verläuft teilweise durch den Oostpolder. Hier findet eine Gebietsentwicklung statt, die sich auf die Machbarkeit der Entwicklung von Wasserstoffpipelines im Rahmen von PAWOZ auswirkt. Der nachfolgende Textkasten beschreibt die Gebietsentwicklung im Oostpolder.

### Gebietsentwicklung Oostpolder

Die Provinz Groningen und die Gemeinde Het Hogeland haben Pläne, den Eemshaven zu erweitern durch Erschließung eines Gewerbegebietes im Oostpolder. Es handelt sich um das Gebiet südlich vom Eemshaven, das von der Bahnlinie, dem Deich und das Straßendorf Oudeschip sowie die Provinzialstraße N33 begrenzt wird.<sup>1</sup> In diesem Gebiet wird die Möglichkeit geprüft, Raum für energieorientierte Unternehmen wie Wasserstofffabriken, Batteriefabriken und Datenzentren zu schaffen. Diese Industrie ist energieintensiv und muss an das Stromnetz und an das WASSERSTOFFNETZ NIEDERLANDE angeschlossen werden. In Oostpolder und Umgebung befinden sich bereits verschiedene Umspannwerke (weitere sind vorgesehen) und das Wasserstoffnetz Groningen wird entwickelt. Die Wasserstofftrassen werden letztendlich an das Wasserstoffnetz Groningen angeschlossen. Die Kombination aus bestehender und geplanter Infrastruktur, Anschlüssen an Unternehmen und einem möglichen Anschluss von PAWOZ-Trassen (Elektrizität und Wasserstoff) macht die Integration des Oostpolders zu einer komplexen Problematik. In der nächsten Zeit wird dies gemeinsam mit dem Oostpolder weiter geprüft. Für Wasserstoff sind zwei Korridore vorgesehen: einer in der grün-blauen Zone im Oostpolder und ein Korridor außerhalb des Oostpolder, an Roodeschool entlang. Beide werden in der Plan-UVS und in der IEA mitberücksichtigt, weil zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt ist, ob es möglich ist, Pipelines durch den Oostpolder oder an Roodeschool entlang anzulegen.

Abb. 16.2 VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A TenneT Korridor 1500 m



<sup>1</sup> Über die Website Het Digitale Diggelschip können Sie sich über sämtliche Entwicklungen rund um den Oostpolder auf dem Laufenden halten: <https://hetdigitalediggelschip.nl/>.

Abb. 16.4 zeigt den TenneT-Korridor der VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A. Weil von der Anlandezone Schiermonnikoog-Wantij aus auch Wasserstoffpipelines in Richtung Eemshaven untersucht wurden, wird ein Korridor mit einer Breite von 1500 m veranschlagt. Dieser Korridor hat Anschluss an alle Anlandezonen, in denen Kabel untersucht werden. Der Korridor ist das Untersuchungsgebiet, innerhalb dessen die Umweltstudien durchgeführt werden. Der Korridor weicht an folgenden Stellen von der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse ab:

- Der Korridor ist bis zum NGT-Standort durchgezogen. Hiermit wird eine binnendeichs gelegene Variante (siehe Beschreibung zu Beginn dieses Kapitels) untersucht.
- Die Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse verläuft durch den Oostpolder. Der obige Textkasten beschreibt die übrigen Entwicklungen, die hier eine Rolle spielen und auf diese Studie Einfluss haben. Somit ist eine Trasse an Roodeschool entlang Bestandteil der Untersuchungen im Rahmen der UVS. Daher wurde der Korridor zu dieser Seite hin erweitert.

Aus der UVS muss sich ergeben, welche Trassen tatsächlich möglich sind. Die UVS begutachtet die Umweltauswirkungen innerhalb der Korridore.

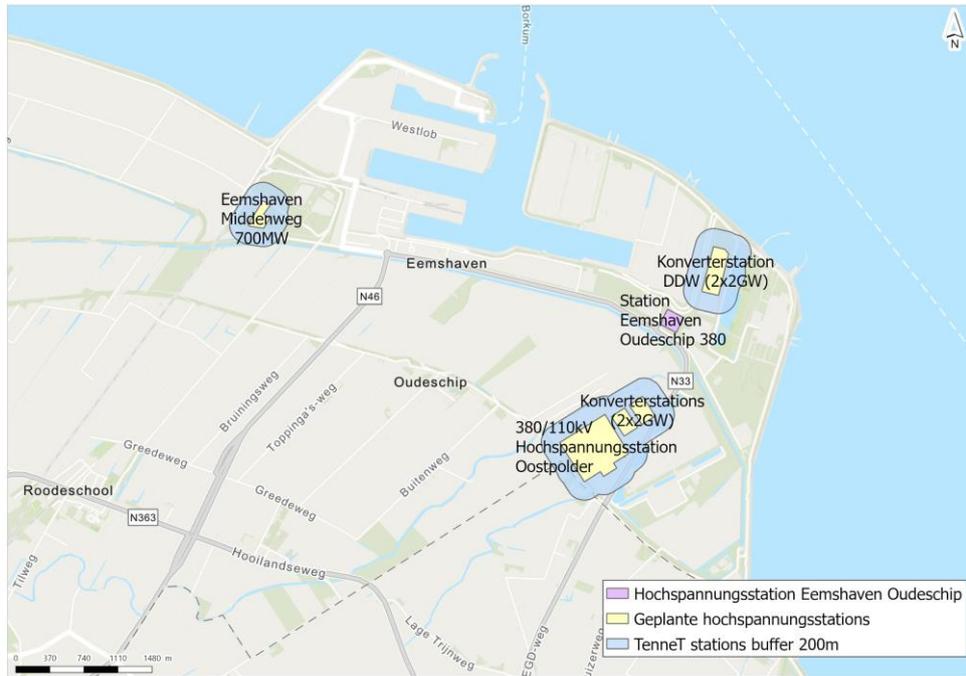
### Stationsstandorte

TenneT hat verschiedene Standorte von Hochspannungsstationen im Eemshaven. Abb. 16.5 zeigt sowohl die vorhandenen als auch die vorgesehenen Standorte von Hochspannungsstationen im Eemshaven, die für PAWOZ relevant sind. Die vorhandene Hochspannungsstation Eemshaven Oudeschip ist rot gekennzeichnet. Die vorhandenen Hochspannungsstationen sind gelb gekennzeichnet. TenneT sucht noch nach einem Standort für die fünfte Konverterstation im Eemshaven oder in dessen Umgebung, um die Anlandung von 10,7 GW bewältigen zu können.

In der Plan-UVS und der IEA werden zu diesem Zeitpunkt nur die vorgesehenen Hochspannungsstationen untersucht. Abb. 16.5 zeigt die relevanten Hochspannungsstationen. Diese Stationen sind gekennzeichnet. Die Konverterstationen dienen zum Anschluss von 2-GW-DC-Kabeln. Im Nordwesten des Eemshavens ist die Konverterstation für das Windenergiegebiet Doordewind vorgesehen. Dieses Windenergiegebiet wird 4 GW an Leistung erbringen. Südwestlich davon sind 3 Konverterstationen von 2 GW (6 GW insgesamt) vorgesehen. Daran sollen die zukünftigen Windparks angeschlossen werden. Im Westen des Eemshavens liegt Eemshaven Middenweg. An diese Station wird das Windenergiegebiet Ten Noorden van de Wadden (TNW) angeschlossen. Dies ist ein Umspannwerk für ein 700-MW-AC-Kabel. Die Konverterstationen und Umspannwerke werden alle an die Hochspannungsstation Oostpolder angeschlossen. Diese Station bildet die Verbindung zum landesweiten Hochspannungsnetz.

Rund um all diese Stationen ist in blau eine Pufferzone von 200 m als Untersuchungsgebiet für die UVS im Rahmen von PAWOZ definiert. Weil all diese Stationen nicht definitiv sind, kann sich dies möglicherweise noch etwas verlagern. Wenn ein größeres Gebiet untersucht wird, können die Auswirkungsanalysen Anhaltspunkte für eventuelle Optimierungen geben.

Abb. 16.3 Vorhandene und vorgesehene Hochspannungsstation im Eemshaven und in der Umgebung



## WASSERSTOFF-LANDTRASSEN

### 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. Diese Trasse wurde bereits in Kapitel 16.3 thematisiert. Die anderen Trassen werden im NRD „Indikative Wasserstofftrassen“ genannt. Gemeinsam bilden diese Trassen die Landtrassen für Pipelines. In Tabelle 17.1 und Abb. 17.1 sind diese NRD-Trassen verzeichnet.

Abb. 17.1 Indikative Wasserstofftrassen

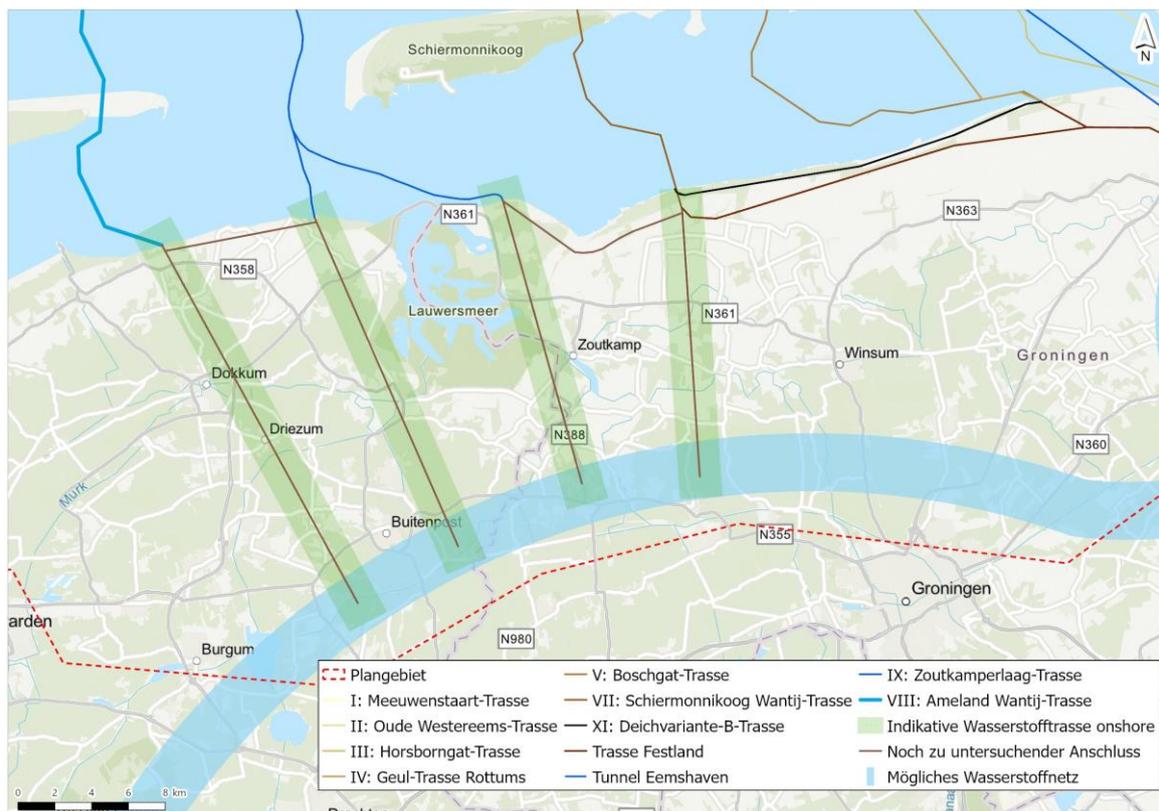


Tabelle 17.1 Übersicht von Trassen für Pipelines über Land

Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Wattenmeer-Trasse
Westlich vom Eemshaven → Eemshaven	I-Meeuwenstaart-Trasse, II-Oude Westereems-Trasse und III-Horsborngat-Trasse
Uithuizen → Eemshaven	IV-Geul-Trasse Rottums und V-Boschgat-Trasse
Schiermonnikoog Wantij → Eemshaven	VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse
Ameland Wantij (nahe Ternaard) → Wasserstoffnetz Niederlande	VIII - Ameland Wantij-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Moddergat) → Wasserstoffnetz Niederlande	IX-Zoutkamperlaag-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Lauwersoog) → Wasserstoffnetz Niederlande	IX-Zoutkamperlaag-Trasse

## 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 Wasserstoffnetz Niederlande zu ermöglichen, wurde eine ergänzende Studie durchgeführt (siehe Anhang VI). Diese Studie wurde 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.

### Prozess zur Einbeziehung des Umfeldes

Wir haben begonnen, gemeinsam mit den Anwohnern und Grundbesitzern die Entwürfe der Trassen eingehender zu betrachten und Optimierungen zu erörtern. Konkret ist daraus bei einer Sitzung mit Landeignern und dem Landwirtschaftsverband LTU in Groningen die neue Deichvariante entstanden (siehe Kapitel 16.3). Hinsichtlich der übrigen Trassen war die Teilnahme von Seiten der Betroffenen im September sehr gering. Die Fragen waren eher allgemeiner Natur und bezogen sich nicht direkt auf Trassenoptimierungen. Im November sind wieder allgemeine Informationsveranstaltungen geplant, bei denen auch die Landtrassen zur Sprache kommen. Möglicherweise ergeben sich daraus noch Optimierungen.

## 17.3 Baseline 2

### Änderungen gegenüber Baseline 1

Nicht alle Wattenmeertrassen (siehe Tabelle 17.1) sind für Wasserstoff vorgesehen. Die Trassen I, III und IV wurden in diesem Bericht getrichert. Trasse V wurde als Wasserstofftrasse zwar getrichert, jedoch als Wattenmeertrasse für Kabel optimiert (siehe Kapitel 16).

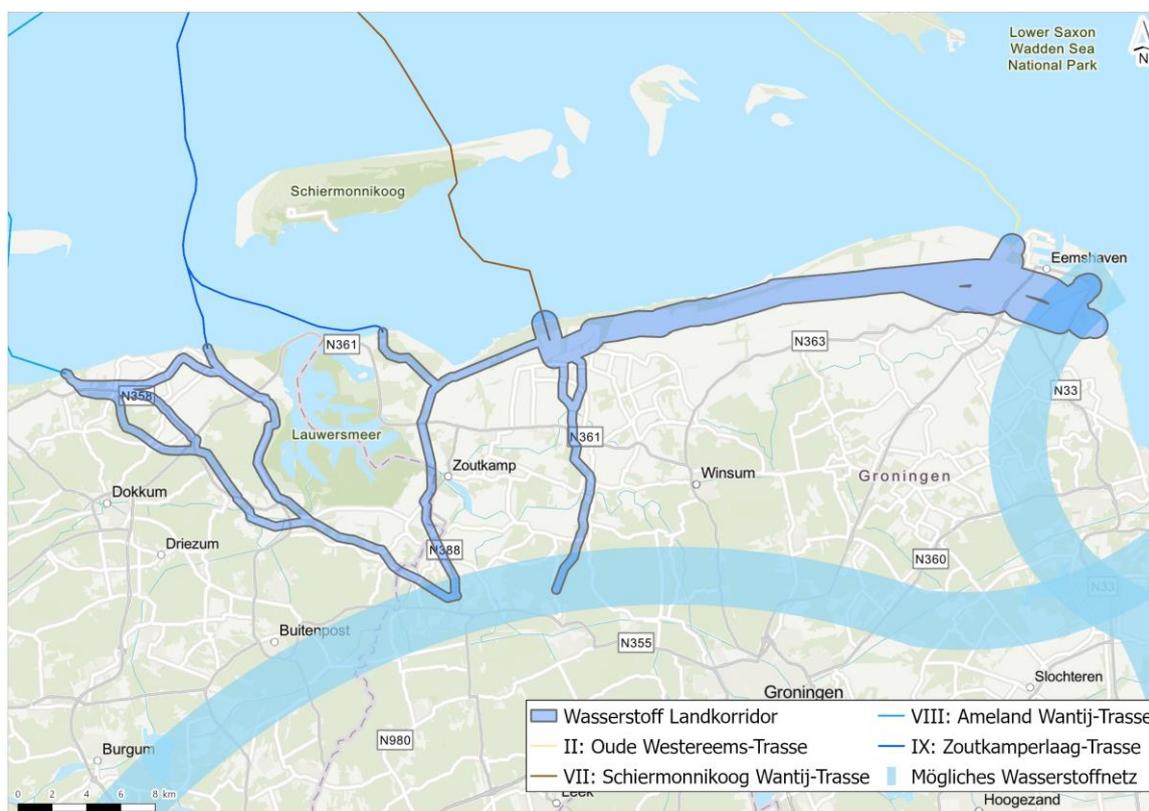
Tabelle 17.2 Übersicht der Trassen für Pipelines über Land (WATERSTOFNETWERK NEDERLAND = Wasserstoffnetz Niederlande)

Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Wattenmeer-Trasse
Westlich vom Eemshaven → Eemshaven	II-Oude Westereems-Trasse
Schiermonnikoog Wantij → Eemshaven	VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse
Ameland Wantij (nahe Ternaard) → Wasserstoffnetz Niederlande	VIII - Ameland Wantij-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Moddergat) → Wasserstoffnetz Niederlande	IX-Zoutkamperlaag-Trasse

Anlandezone - Anschlusspunkt	Ist verbunden mit Wattenmeer-Trasse
Zoutkamperlaag-Trasse (nahe Lauwersoog) → Wasserstoffnetz Niederlande	IX-Zoutkamperlaag-Trasse

Die ergänzende Studie zur Trassenentwicklung hat zu unterschiedlichen Trassen geführt (siehe Abb. 17.2). Diese Trassen sind eine detailliertere Ausarbeitung der „integrativen Wasserstofftrassen“ und eine Optimierung der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse, die in der UVS auch für Pipelines untersucht wird. Die Ergebnisse dieser Studien sind in Anhang VI ausführlich erläutert. Dieser Abschnitt enthält eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse, einschließlich Kartenmaterial, aus dem die ausgearbeiteten Trassen ersichtlich sind. Abb. 17.2 zeigt das Untersuchungsgebiet an Land für die an Land gelegenen Wasserstofftrassen im Rahmen der UVS. Nachfolgend eine Zusammenfassung des Zustandekommens dieser Wasserstofftrassen an Land. Außerdem wird für jede Anlandezone angegeben, wie diese Trassen genau liegen können.

Abb. 17.2 Wasserstofftrassen an Land



### Breite des Korridors für Kabel und Pipelines

Vom Anlandepunkt der Trasse VII - Schiermonnikoog-Wantij-Trasse aus zum Eemshaven werden sowohl Kabel als auch Pipelines untersucht. Die in der UVS und der IEA zu untersuchenden Korridore sind in Abb. 16.4 (für Kabel) und Abb. 17.2 (für Pipelines) dargestellt. In den Auswirkungsanalysen der Plan-UVS und der IEA werden für alle Trassen Korridore untersucht. Für Trassen, auf denen ausschließlich Kabel oder ausschließlich Pipelines verlegt werden, wird eine Korridorbreite von 500 m veranschlagt. Der vorübergehende Arbeitsbereich von Wasserstoffpipelines beträgt ungefähr 40 m, und auf der Grundlage der räumlichen Beschränkungen im Plangebiet erscheint ein Korridor von 500 m (250 m zu beiden Seiten einer hypothetischen Mitte) als ausreichend für eine Optimierung. Sicherheitstechnisch kann sowohl ein Bündel mit mehreren Kabeln als auch ein Bündel mit mehreren Wasserstoffpipelines in einem Arbeitsbereich entwickelt werden.

Diese Landtrasse (für Kabel und Pipelines) beginnt an der Anlandezone der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse. Für diese Trasse ist einseitig die Anlandung von sowohl Kabeln als von Pipelines anvisiert. Wenn eine Trasse für sowohl Kabel als auch Pipelines untersucht wird, wird eine Korridorbreite von 1500 m veranschlagt. Der nächste Abschnitt beschreibt die möglichen Auswirkungen eines Parallellaufs zwischen Kabeln und Pipelines.

### Parallellauf

Hochspannungsverbindungen können sich auf die Funktion von nahegelegenen elektrischen Systemen auswirken (z. B. Bahnstrecken) oder sie führen zu Berührungsspannung an nahegelegenen Metallobjekten, z. B. Pipelines. Dies kann zu einer unzulässigen Beeinflussung der Bahnverbindungen (z. B. unsichere Situationen für das Personal bzw. für die Funktion der Verbindung) oder von Pipelines führen. Die gegenseitige Beeinflussung nimmt zu, je länger der Parallellauf zwischen einer Hochspannungsverbindung und beispielsweise einem Bahngleis oder einer Pipeline stattfindet und je kürzer der Zwischenabstand ist. Dies kann nicht immer im vollen Umfang mit technischen Maßnahmen gelöst werden, vor allem an solchen Stellen, an denen eine Hochspannungsverbindung an einer Bahnverbindung oder einer Pipeline entlang verläuft, wobei bereits zuvor technische Maßnahmen ergriffen wurden. Die NEN 3654 beschreibt, welche Abstände einzuhalten sind, um eine Beeinflussung untereinander zu minimieren (siehe Tabelle 2). Diese NEN-Norm bezieht sich ausschließlich auf die gegenseitige Beeinflussung zwischen Pipelines und Wechselstrom-(AC-)Kabeln. Für Gleichstrom (DC) gibt es keine NEN-Norm.

Tabelle 17.3 Aufteilung der Zwischenabstände bei verschiedenen Parallellaumlängen (nach NEN 3654)

Parallellauf (in m)	Zwischenabstand (in m)
< 10	keine Abstandsanforderung
10-15	30
16-20	100
21-40	200
41-80	500
81-150	800
> 150	1000

Bei einer Lage in einem größeren Abstand als 1 km von einer Verbindung besteht keine Beeinflussung, aber in der Praxis ist ein solcher Zwischenabstand nicht immer machbar. Wenn die Abstandsanforderungen nicht erfüllt werden können, müssen möglicherweise Maßnahmen ergriffen werden. Dies muss je nach Projekt spezifisch geprüft werden. Gasunie und TenneT prüfen, welche technischen Maßnahmen ergriffen werden können, um ihr Eigentum zu schützen, und sind miteinander im Dialog, und Vereinbarungen über die Abstände zueinander zu treffen.

### Ausgangspunkt für Wasserstofftrassen an Land

Der Ausgangspunkt der Trassen wird durch den Punkt bestimmt, an dem die Wasserstofftrassen aus dem Wattgebiet an Land kommen, die sogenannten Anlandezone. Trassen durch das Wattgebiet, die für die Übertragung von Wasserstoff untersucht werden, sind die Wattenmeertrassen II, VII, VIII, IX.

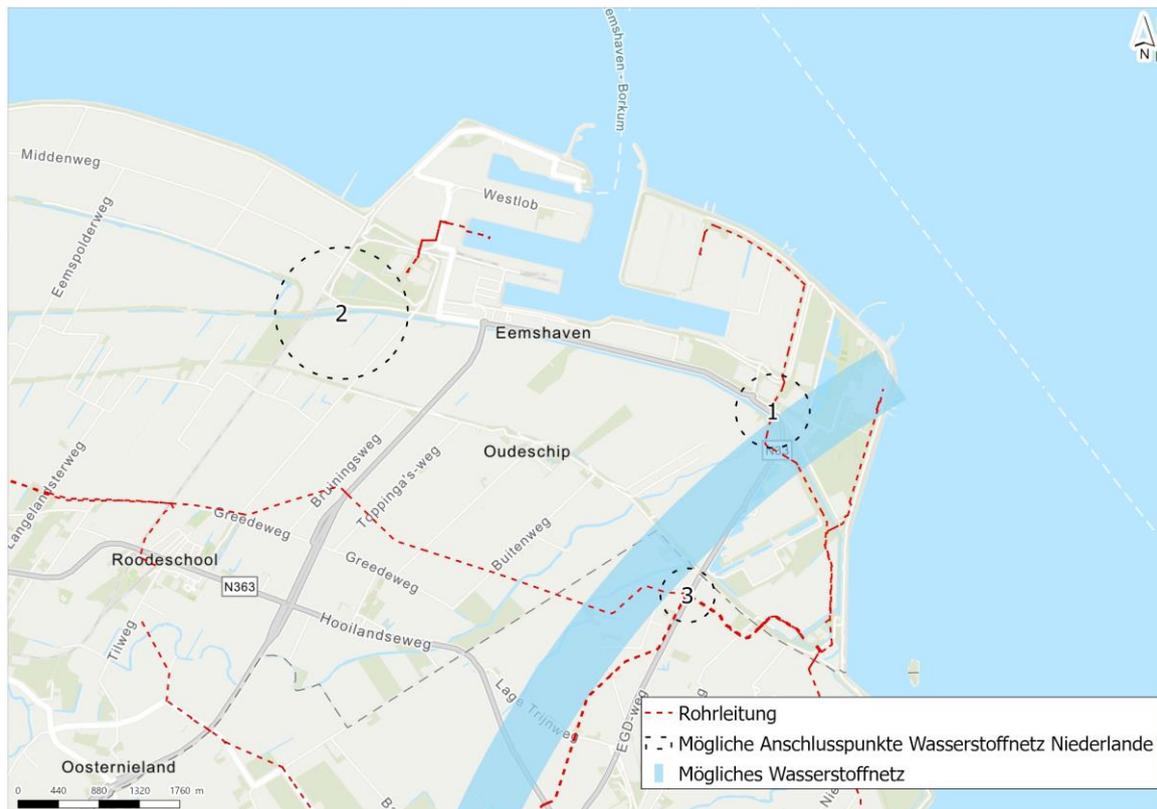
### Anschlusspunkte an das Wasserstoffnetz

Es wird bezweckt, die Trassen an das Wasserstoffnetz Niederlande anzuschließen. Für die Anlandezone der Ameland-Wantij-Trasse, der Zoutkamperlaag-Trasse und der Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse ist ein Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande vorgesehen. Dies ist der ost-westlich orientierte blaue Streifen in Abb. 17.2. Es ist noch unsicher, ob das Wasserstoffnetz Niederlande zwischen Tjuchem und Grijskerk rechtzeitig fertiggestellt wird (2031). Die Trassen von diesen Anlandezone in Richtung Süden haben einen Korridor von 500 m, weil hier ausschließlich Wasserstoffpipelines vorgesehen sind.

Für die Anlandezonen der VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse und der Oude Westereems-Trasse wird auch ein Anschluss an das Wasserstoffnetz Groningen untersucht. Weil an beiden Anlandezonen auch die Möglichkeit von Kabeln geprüft wird, wurde hier eine Pufferzone von 1500 m untersucht. Die Begründung für diese 1500 m ist in Kapitel 16.3 zu finden.

Abb. 17.3 zeigt drei Suchgebiete, in denen Gasunie mögliche Anschlusspunkte an das Wasserstoffnetz Niederlande in der Umgebung des Eemshavens einplant. Beim Wasserstoffnetz Niederlande zwischen Grijpskerk und Tjuchem wäre grundsätzlich überall an der Wasserstoffpipeline ein Anschlusspunkt möglich. Daher wurden hierzu keine spezifischen Stellen genannt.

Abb. 17.3 Anschlusspunkte Wasserstoff Eemshaven



### Grundsätze für die Trassenentwicklung an Land

Bei der weiteren Ausarbeitung der „indikativen Wasserstofftrassen“ an Land gelten folgende

Trassengrundsätze:

- Die Trassen sind technisch machbar und durchführbar.
- Die Trassen sind so kurz wie möglich, weil dies aus umwelttechnischer, energetischer und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist.
- Die Trassen umfassen möglichst wenig Krümmungen.
- Wenn möglich, werden die Trassen mit der bestehenden (unterirdischen) Infrastruktur gebündelt, z. B. mit vorhandenen Hochdruck-Erdgaspipelines von Gasunie, Hauptwasserleitungen und (Land-)Straßen. So wird der Platzbedarf so viel wie möglich eingeschränkt:
  - Durch Bündelung entlang von bestehenden Rohrleitungen führen die Trassen auch an vorhandenen (Gasgewinnungs-)Standorten von z. B. Gasunie, den NAM- bzw. NGT-Standorten vorbei. Durch den Bau neuer Umspannwerke an Standorten, die bereits ein industrielles Erscheinungsbild haben, fügt sich die Infrastruktur logischer in die Landschaft ein.
- Die Trassen meiden nach Möglichkeit Naturschutzgebiete (Natura 2000-Gebiete, Naturnetwerk Nederland).

- Die Trassen meiden nach Möglichkeit Wassergewinnungsgebiete, Grundwasserschutzgebiete, bohrungsfreie Zonen und Deiche.
- Die Trassen meiden nach Möglichkeit Städte, Dörfer und Wohnhäuser.
- Die Trassen meiden nach Möglichkeit Stellen mit einem externen Sicherheitsrisiko, wie z. B. sog. Seveso-Betriebe<sup>1</sup> und Windturbinen.
- Die Trassen vermeiden nach Möglichkeit Auswirkungen auf Umweltaspekte, wie Archäologie und Kulturgeschichte sowie geologisch wertvolle Gebiete.
- Die Trassen kreuzen Autobahnen, Landstraßen und Bahnlinien nach Möglichkeit rechtwinklig.

### Landtrasse für Pipelines

Die in den Kapiteln 6 bis 15 beschriebenen Trassen gelangen in Friesland und Groningen in den Anlandezonen an Land. Ab der Anlandezone wurden Trassen zu den Anschlusspunkten im Eemshaven (siehe Abb. 17.3) und zu Stellen im Wasserstoffnetz Niederlande zwischen Grijpskerk und Tjuchem entwickelt. Der Anlandepunkt der X-Tunneltrasse im Eemshaven ist noch unbekannt und ist in Form von Suchgebieten definiert (siehe hierzu Kapitel 14). Die Anlandezonen für die anderen Trassen sind allerdings bekannt.

Die folgenden Abschnitte beschreiben für jede Anlandezone die Trasse an Land. In den folgenden Abschnitten sind für jede Anlandezone und jede Trasse folgende Merkmale aufgeführt:

- Name der Trasse.
- Länge der Trasse.

### VIII Ameland-Wantij-Landtrasse

Folgende Abbildung und Tabelle zeigen die entwickelten Trassen ab der Anlandezone der Ameland-Wantij-Trasse bis zum Wasserstoffnetz Niederlande. Die Anlandezone der Ameland-Wantij-Trasse ist ausschließlich für Wasserstoff vorgesehen. Die Tabelle gibt den Namen und die Gesamtlänge der Landtrassen an. Die Trassen sind - ebenso wie die Nordseetrassen - von Ost nach West nummeriert. Die östlichste Alternative ist somit Alternative A, anschließend B usw. VIII Ameland-Wantij-Trasse B Gasunie Korridor 500 m hat zwei Varianten. Eine entlang der N358 und eine etwas kürzere Variante. Auf diese Varianten wird auch unter der Bezeichnung VIII Ameland-Wantij-Trasse B Gasunie Korridor 500 m und VIII Ameland-Wantij-Trasse B1 Gasunie Korridor 500 m verwiesen.

---

<sup>1</sup> Hierbei handelt es sich um Gewerbebetriebe, die mit in großem Umfang mit Gefahrgut arbeiten.

Abb. 17.3 Landtrassen Ameland Wantij

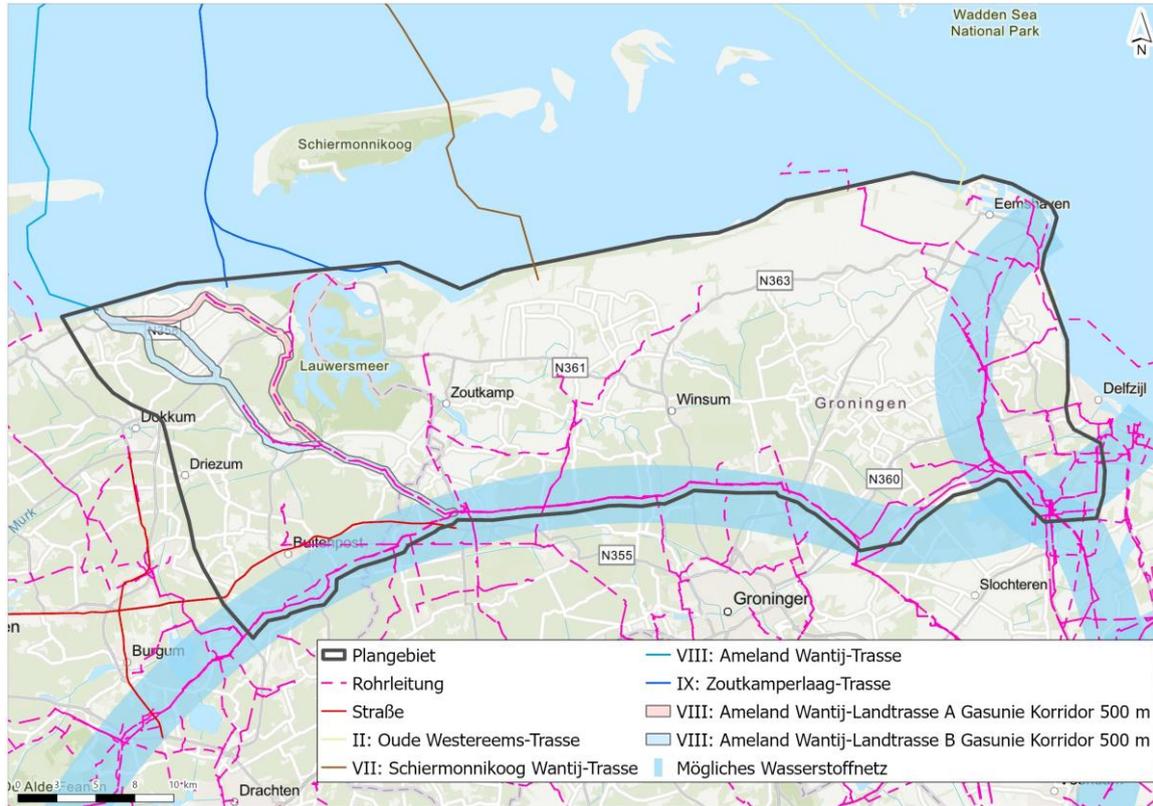


Tabelle 17.4 Alternativen zu den VIII Ameland-Wantij-Landtrassen

Trasse	Länge über Land zum Wasserstoffnetz
VIII - Ameland Wantij-Landtrasse A Gasunie Korridor 500 m	ca. 32,2 km
VIII - Ameland Wantij-Landtrasse B Gasunie Korridor 500 m	ca. 28,7 km ca. 28,8 km (Variante entlang der N358)

### IX Zoutkamperlaag-Landtrasse

Die folgende Abbildung und die Tabelle zeigen die entwickelten Trassen ab den Anlandezonen der IX-Zoutkamperlaag-Trasse. Die Anlandezonen der IX-Zoutkamperlaag-Trasse sind ausschließlich für Wasserstoff vorgesehen. Die Tabelle gibt den Namen und die Gesamtlänge an. Die Landtrassen sind - ebenso wie die Nordseetrassen - von Ost nach West nummeriert. Die östlichste Alternative ist somit Alternative A, anschließend B usw.

Abb. 17.4 Landtrassen Zoutkamperlaag

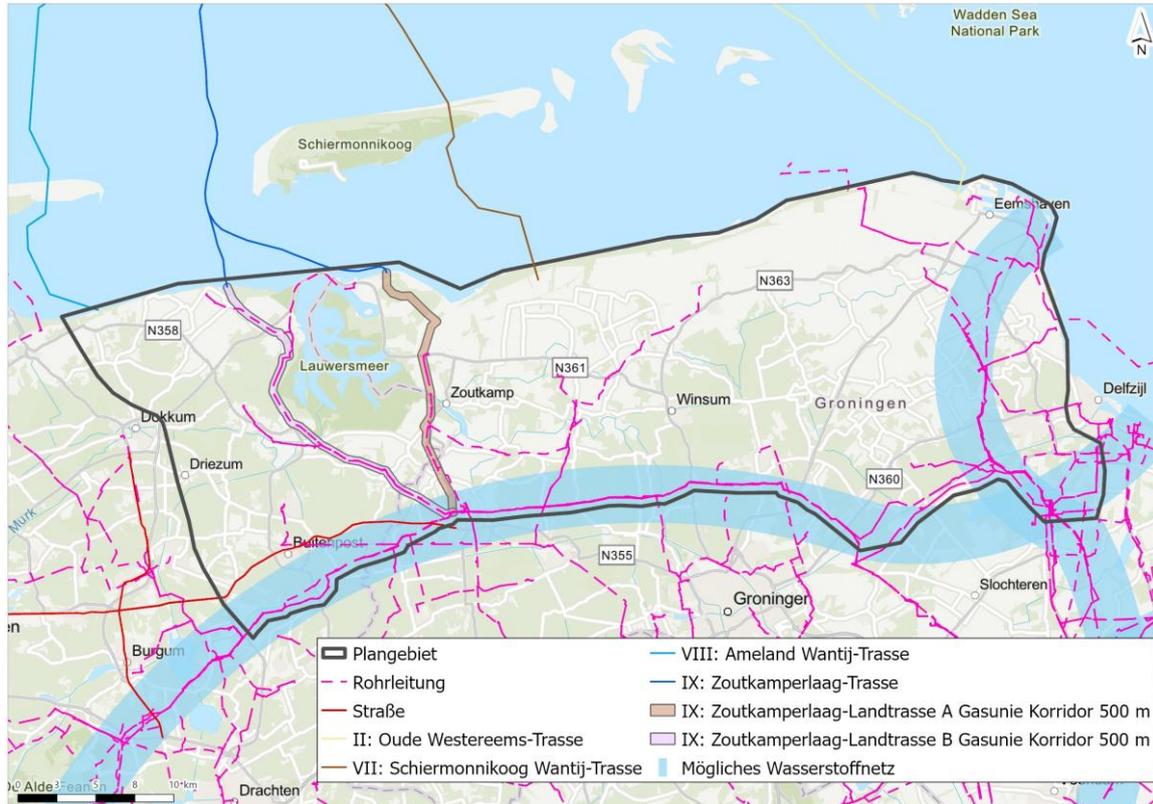


Tabelle 17.5 Alternativen zur IX Zoutkamperlaag Landtrassen

Trasse	Länge über Land zum Wasserstoffnetz
IX Zoutkamperlaag-Landtrasse A Korridor 500 m	ca. 18,2 km
IX Zoutkamperlaag-Landtrasse B Korridor 500 m	ca. 23,7 km

### VII - Schiermonnikoog Wantij-Trasse

Die folgende Abbildung und die Tabelle zeigen die entwickelten Trassen ab der Anlandezone der VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse. Die Anlandezone der VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse ist sowohl für Elektrizität (Kabel) als auch für Wasserstoff (Pipelines) vorgesehen. Daher wurde auch unterschieden nach Landtrassen zum Wasserstoffnetz Niederlande nach Süden (nur für Pipelines) und nach Landtrassen zum Eemshaven (sowohl für Kabel als auch für Pipelines). Die Tabelle gibt die Namen und die Gesamtlänge an. VII-Schiermonnikoog Wantij-Trasse B Gasunie Korridor 500 m hat zwei Varianten. Eine an Kloosterburen entlang und eine an Broek entlang. Auf diese Varianten wird auch unter den Bezeichnungen Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B Gasunie Korridor 500 m und Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B1 Gasunie Korridor 500 m verwiesen.

Abb. 17.5 Landtrassen Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse zum Wasserstoffnetz Niederlande

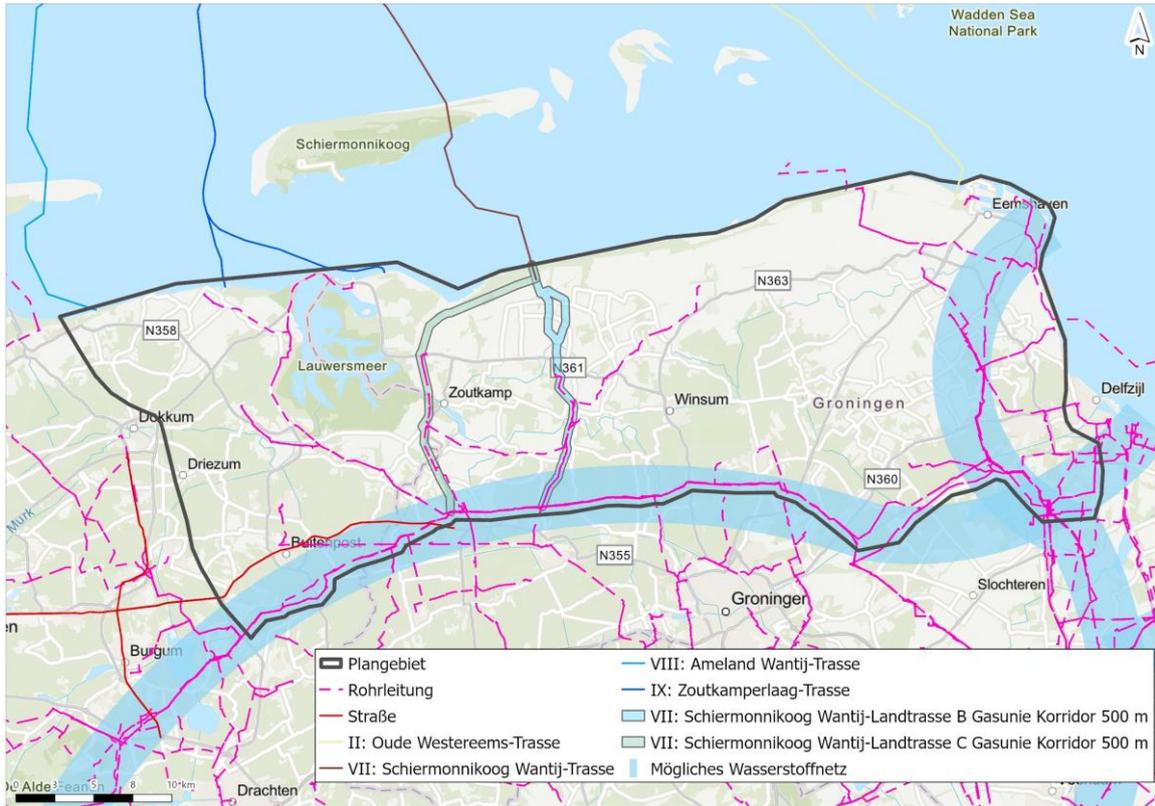


Abb. 17.5 zeigt Trassenalternativen, die nur für Pipelines vorgesehen sind. Diese haben Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande.

Tabelle 17.6 Alternativen zu den Schiermonnikoog-Landtrassen

Trasse	Länge über Land zum Wasserstoffnetz
VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse B	ca. 16,5 km ca. 17,2 km über Broek
VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse C	ca. 20,3 km

Abb. 17.6 VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A zum Eemshaven

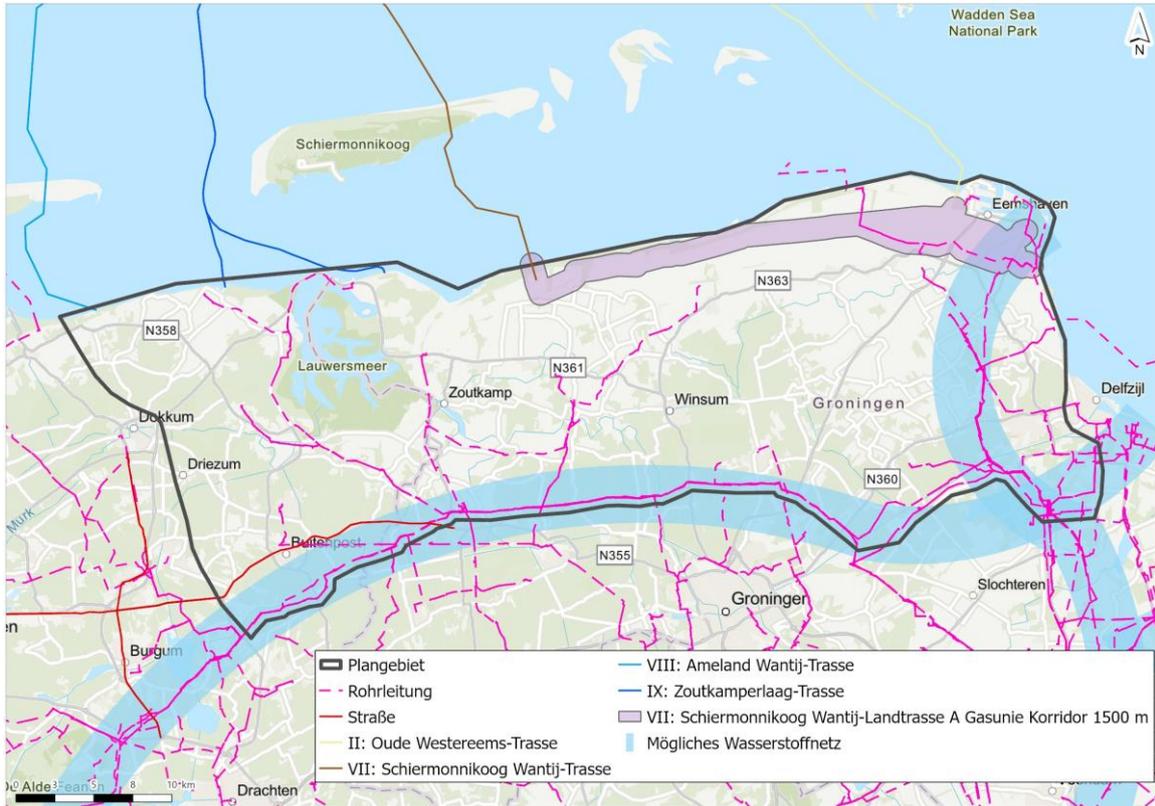
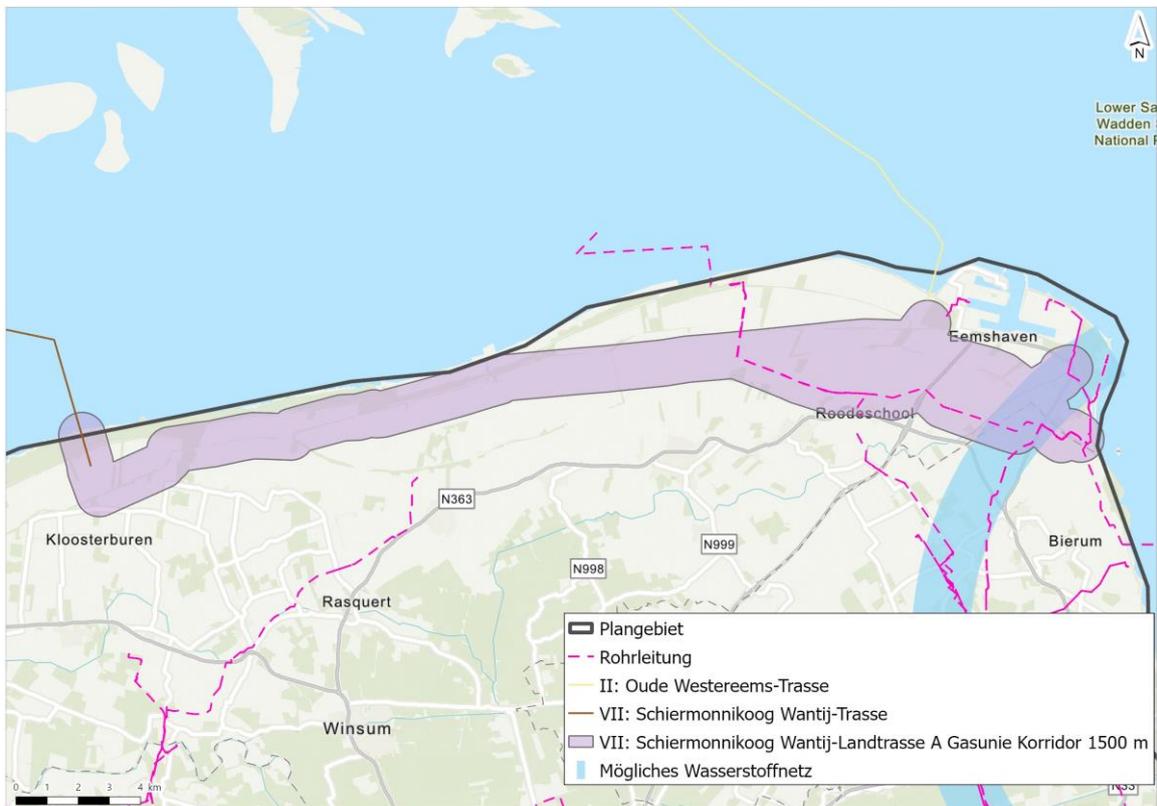


Abb. 17.7 VII Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse A zum Eemshaven (Detailansicht)



Die Abbildungen 17.6 und 17.7 zeigen Trassenalternativen, die sowohl für Kabel als auch für Pipelines untersucht werden. Was die Pipelines betrifft, haben die Trassen Anschluss an das Wasserstoffnetz Niederlande. Weil für diese Trasse sowohl Kabel als auch Pipelines geprüft werden, wird eine Korridorbreite von 1500 m veranschlagt.

Tabelle 17.7 Alternativen zu zur Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse Eemshaven

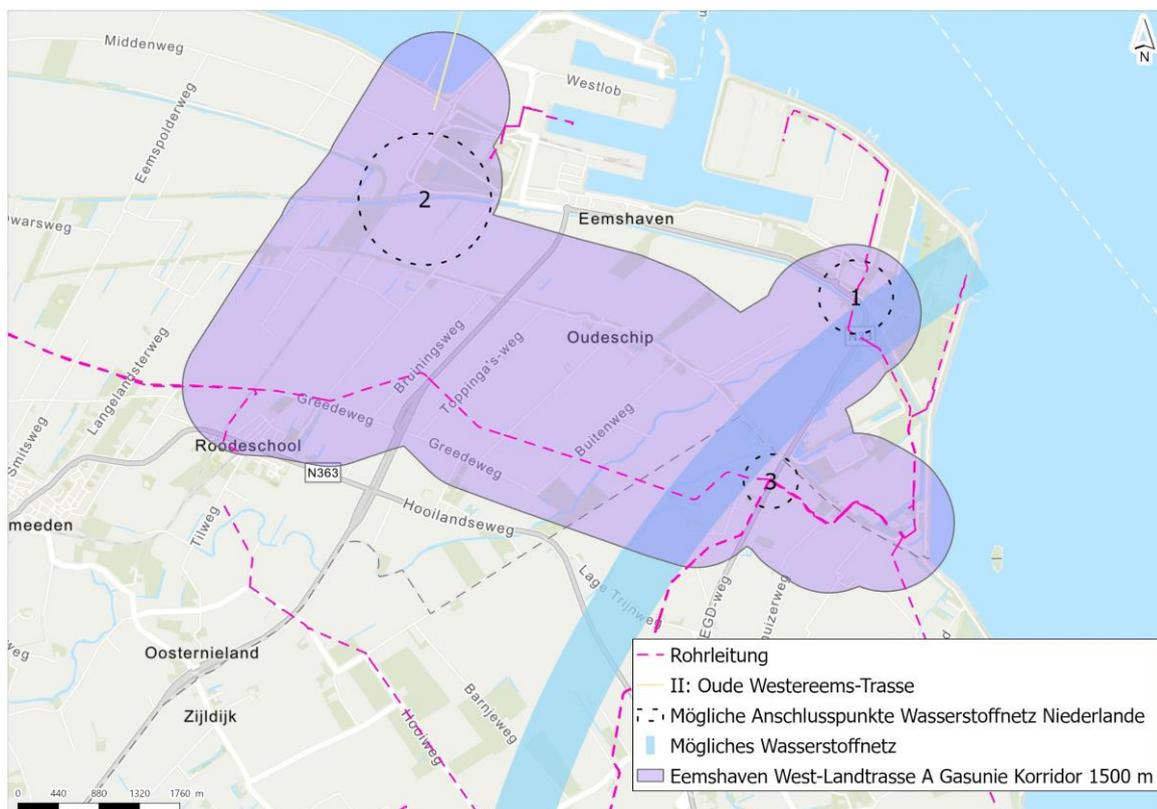
Trasse	Länge über Land zum Wasserstoffnetz
Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse Eemshaven A	ca. 35 km

Der in Abb. 17.6 und 17.7 dargestellte Korridor liegt teilweise im Oostpolder. Hier findet eine Gebietsentwicklung statt, die sich auf die Machbarkeit der Entwicklung von Wasserstoffpipelines im Rahmen von PAWOZ auswirkt. Der Textkasten in Kapitel 16.3 beschreibt die Gebietsentwicklung im Oostpolder.

### Eemshaven West

Die folgende Abbildung und die Tabelle zeigen die entwickelten Trassen ab der Anlandezone Eemshaven West. Die Anlandezone der II - Oude Westereems-Trasse ist sowohl für Elektrizität (Kabel) als auch für Wasserstoff (Pipelines) vorgesehen. Diese haben allesamt Anschluss im Eemshaven. Von dieser Anlandezone aus werden keine Trassen in Richtung des Wasserstoffnetzes Niederlande untersucht. Die Tabelle gibt den Namen und die Gesamtlänge an.

Abb. 17.8 Landtrassen Eemshaven West



### Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit

Anhand eines Ampelkonzepts (siehe Abschnitt 2.3) wurden die „Wasserstofftrassen an Land“ zwischen Baseline 1 und Baseline 2 auf ihre Genehmigungsfähigkeit und technische Durchführbarkeit geprüft.

**Auf Grundlage der verfügbaren Daten besteht kein Grund, diese Trassen vor den Auswirkungsanalysen zu trichtern. Deshalb werden diese Trassen auch für Pipelines in Baseline 2 aufgenommen.**

### Breite des Korridors

Für die westlichen Wasserstofftrassen, die nur in Bezug auf eine Wasserstoffpipeline untersucht werden, wird eine Korridorbreite von 500 m veranschlagt. Für die Landtrasse, die sowohl für Kabel als auch für Pipelines untersucht wird, wird eine Korridorbreite von ca. 1.500 m veranschlagt. Diese Gebiete werden in der Plan-UVS und der IEA untersucht. Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über sämtliche Trassen an Land einschließlich Korridor.

Abb. 17.9 Übersichtskarte Trassen an Land für Kabel und Pipelines kombiniert



### Stationsstandorte

Neben den Trassen werden auch verschiedene Stationsstandorte untersucht. Kapitel 3.3 beschreibt, dass sowohl zwei Ventilstationen als auch eine Wasserstoffanlandestation Systemkomponenten für Wasserstoff sind. An den Anlandezonen und am Anschlusspunkt ist eine Ventilstation vorgesehen. Diese Ventilstation isoliert die Pipeline von der Offshore-Pipeline bzw. vom Wasserstoffnetz Niederlande. Rund um die Anlandezone und die Anschlusspunkte wird ein Gebiet erkundet, um einen Standort für die Ventilstation zu finden.

Zwischen den Ventilstationen wird eine Wasserstoffanlandestation entstehen. Diese kann zusammen mit einer der Ventilstationen entwickelt werden. Auch die Option, diese gesondert zu entwickeln, wird erkundet. Kapitel 17.3 beschreibt, dass das Prinzip der Bündelung der bestehenden Infrastruktur bei der Entwicklung von Landtrassen angewandt wurde. Entlang der vorhandenen Trassen liegen auch vorhandene Gaskennungsstandorte. Das bedeutet, dass rund um die vorhandenen Gaskennungsstandorte ebenfalls

nach Platz für eine eventuelle Wasserstoffanlandestation gesucht werden muss. Abb. 17.10 zeigt die Stellen, an denen die Errichtung von Stationsstandorten für Wasserstoff geprüft wird.

Abb. 17.10 Zu prüfende Wasserstoffstationen



# 18

## TRICHTERUNG VON 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, die in Baseline 2 aufgenommen werden und in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA untersucht werden. In Abb. 18.1 und 18.2 werden die Informationen aus diesen Tabellen visuell jeweils für Pipelines und für Kabel dargestellt.

Tabelle 18.1 Getrichterte Trassen, die nicht in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA untersucht werden.

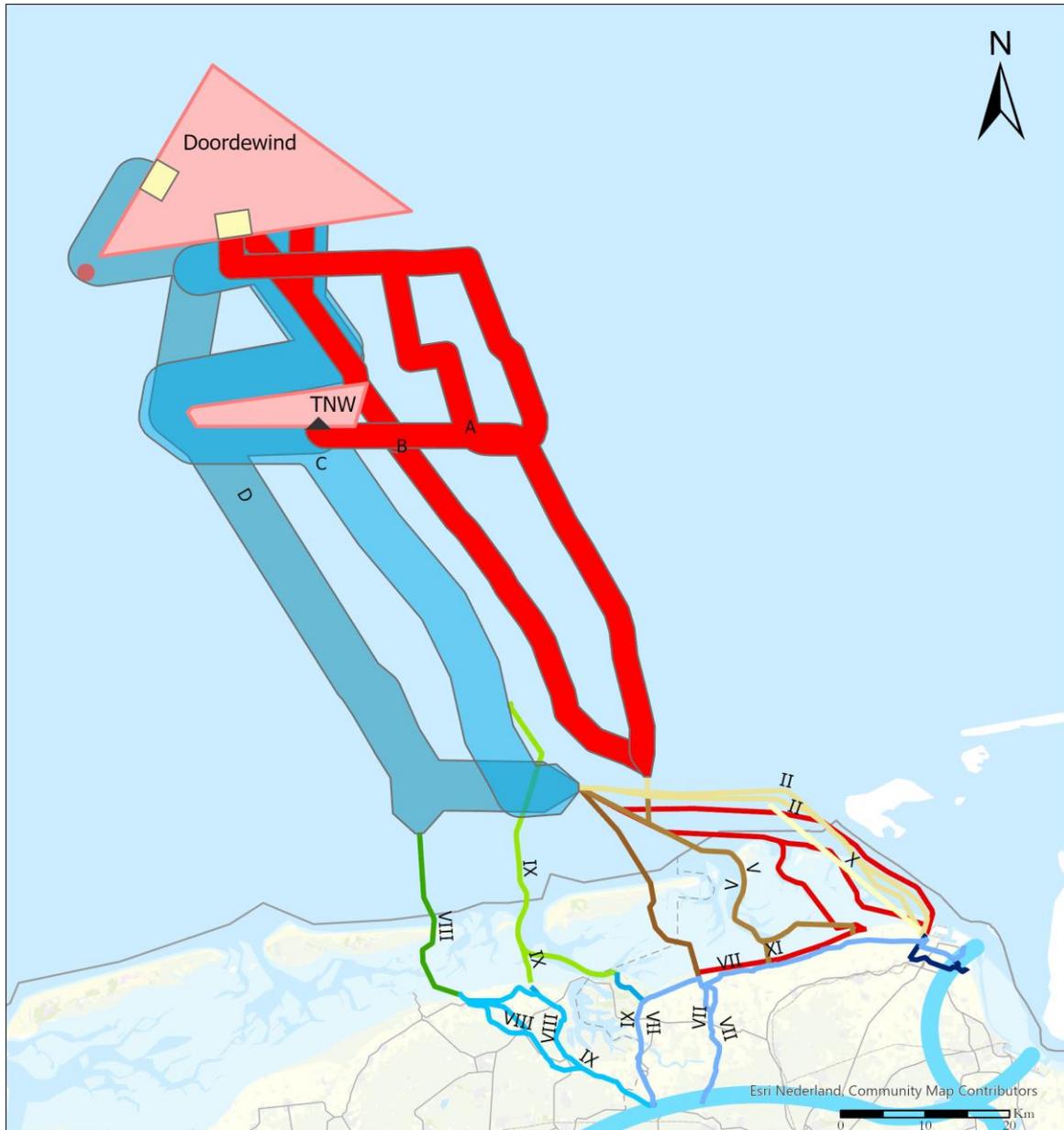
Trasse	Trassenname	Kabel/Pipelines	Erläuterung zur Trichterung
B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	Pipelines	Eine Wasserstoffverbindung in Trasse B, der zweiten Trasse aus westlicher Richtung betrachtet, ist geographisch nicht logisch, da Wasserstoffverbindungen östlich dieser Trasse vom Windgebiet TNW oder vom Abgrenzungspunkt PAWOZ und pVAWOZ ausgehen.
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	
III	Horsborngat-Trasse	Kabel	Aufgrund der notwendigen Bauarbeiten sowohl für Kabel als auch für Pipelines ist das Landwirtschaftsministerium zu dem Urteil gekommen, dass eine Genehmigung für diese Trasse ausgeschlossen scheint. Außerdem wurden die sensiblen Zeiträume der Arten, die in diesem Gebiet vorkommen, inventarisiert. Daraufhin wurde festgestellt, dass es nicht realistisch ist, die Arbeiten zur Verlegung der Kabel und Pipelines völlig außerhalb der sensiblen Zeiträume durchzuführen. Würde dennoch innerhalb der sensiblen Zeiträume gearbeitet, wären erhebliche Auswirkungen auf Vögel und Seehunde nicht auszuschließen. Beim Durchlaufen der ADC-Prüfung wurde festgestellt, dass eine Kompensation der Auswirkungen nicht machbar ist.
		Pipelines	
IV	Geul-Trasse Rottums	Kabel	Aufgrund der notwendigen Bauarbeiten sowohl für Kabel als auch für Pipelines ist das Landwirtschaftsministerium zu dem Urteil gekommen, dass eine Genehmigung für diese Trasse ausgeschlossen scheint. Außerdem wurden die sensiblen Zeiträume der Arten, die in diesem Gebiet vorkommen, inventarisiert. Daraufhin wurde festgestellt, dass es nicht realistisch ist, die Arbeiten zur Verlegung der Kabel und Pipelines völlig außerhalb der sensiblen Zeiträume durchzuführen. Würde dennoch innerhalb der sensiblen Zeiträume gearbeitet, wären erhebliche Auswirkungen auf Vögel und Seehunde nicht auszuschließen. Beim Durchlaufen der ADC-Prüfung wurde festgestellt, dass eine Kompensation der Auswirkungen nicht machbar ist.
		Pipelines	
V	Boschgat-Trasse	Pipelines	Für die Anfuhr von Material zum Boschgat sind Baggerarbeiten erforderlich. Bei dem Volumen, das ausgebagert und umverteilt

Trasse	Trassenname	Kabel/Pipelines	Erläuterung zur Trichterung
			werden muss, geht es um 6 Mio. m <sup>3</sup> . 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 getrichert.
XI	Deichvariante B	Kabel	Weil sich unter anderem herausgestellt hat, dass sowohl in verwaltungs- als auch in bautechnischer Hinsicht die Anforderungen des Wasserverbandes für den Deich und die Anforderungen von TenneT (Kabel) und Gasunie (Pipelines) nicht zueinander passen, hat sich diese Trasse als unrealistisch erwiesen. Die Trasse wird daher innerhalb von PAWOZ nicht weiter verfolgt.
		Pipelines	

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

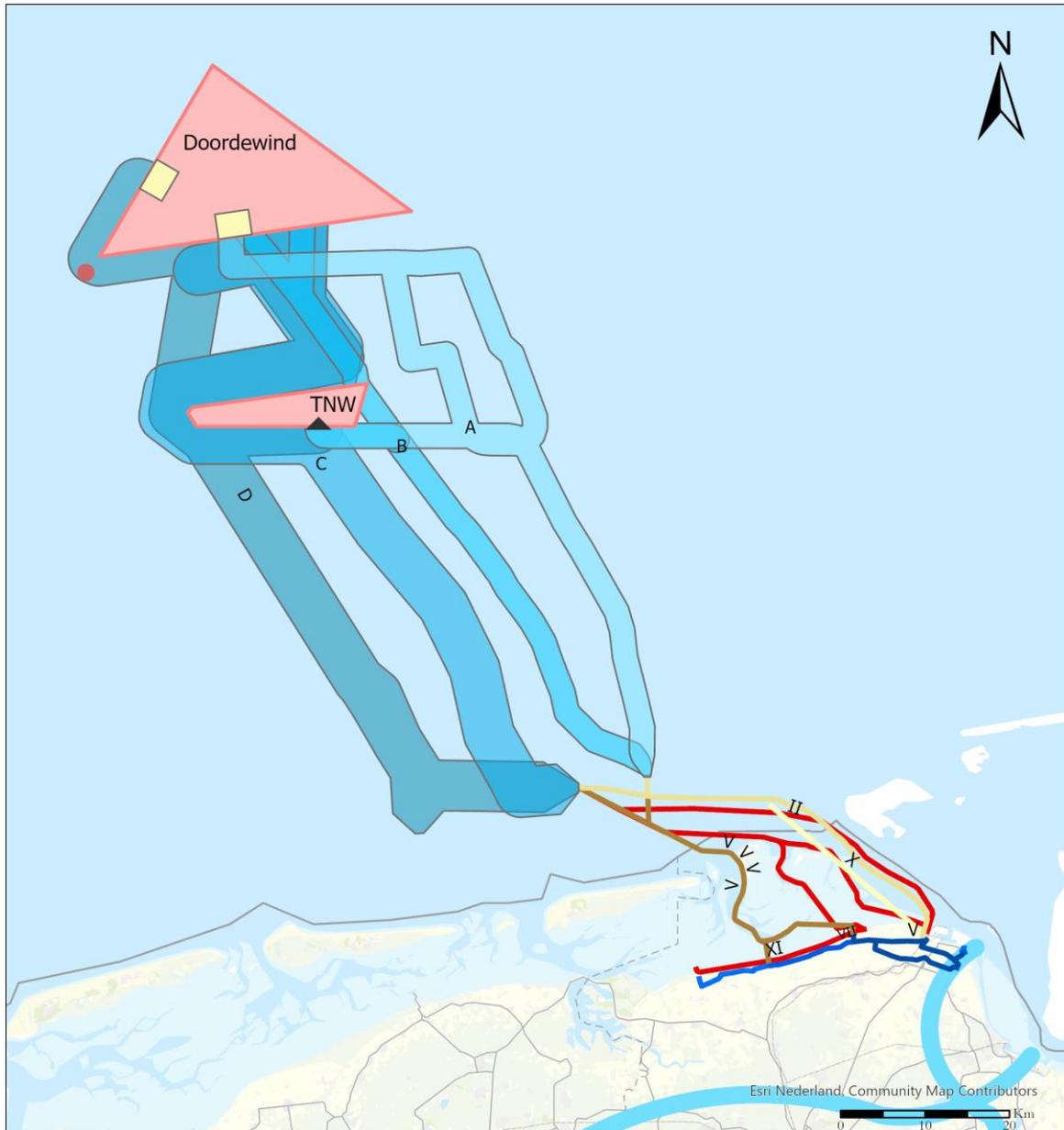
Trasse	Trassenname	Trasse wird in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA untersucht.
A	Parallel zu Gemini-Kabeln	Kabel
B	Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel	Kabel
C	Direkt zu TNW	Kabel und Pipelines
D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	Kabel und Pipelines
II	Oude Westereems-Trasse	Kabel und Pipelines
V	Boschgat-Trasse	Kabel
VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	Kabel und Pipelines
VIII	Ameland Wantij-Trasse	Pipelines
IX	Zoutkamperlaag-Trasse	Pipelines
X	Tunnel-Trasse	Kabel und Pipelines
-	Alte Westereems-Landtrasse (A, A1)	Kabel und Pipelines
-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (A)	Kabel und Pipelines
-	Schiermonnikoog-Wantij-Landtrasse (B, B1, C)	Pipelines
-	Zoutkamperlaag-Landtrasse	Pipelines
-	Ameland Wantij-Landtrasse	Pipelines

Abb. 18.1 Übersichtskarte Trassen zur Verlegung von Pipelines (Wasserstoffverbindung). Die roten Trassen wurden zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert und werden in den Auswirkungenanalysen der Plan-UVS und der IEA nicht weiter untersucht.



- |  |   |                                 |                                    |
|--|---|---------------------------------|------------------------------------|
|  | Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031                 |                                 | Abgrenzungspunkte PAWOZ            |
|  | A: Parallel zu Gemini-Kabeln                        | <b>Land-Trasse Gasunie</b>      |                                    |
|  | B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel          |                                 | VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse |
|  | C: Direkt zu TNW                                    |                                 | VIII: Ameland Wantij-Trasse        |
|  | D: Parallel zu bestehender Gaspipeline              |                                 | IX: Zoutkamperlaag-Trasse          |
|  | Bereich Windenergie                                 | <b>Waddensee-Trasse Gasunie</b> |                                    |
|  | Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind       |                                 | II: Oude Westereems route          |
|  | Die Trasse wird in Wirkungsstudien nicht untersucht |                                 | VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse |
|  | Platform Noordsee TenneT                            |                                 | VIII: Ameland Wantij-Trasse        |
|  |   |                                 | IX: Zoutkamperlaag-Trasse          |

Abb. 18.2 Übersichtskarte Trassen zur Verlegung von Kabeln (elektrische Verbindung). Rote Trassen wurden zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichtert.



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> A: Parallel zu Gemini-Kabeln</li> <li><span style="color: cyan;">—</span> B: Parallel zu stillgelegtem Telekom-Kabel</li> <li><span style="color: teal;">—</span> C: Direkt zu TNW</li> <li><span style="color: darkteal;">—</span> D: Parallel zu bestehender Gaspipeline</li> <li><span style="color: pink;">—</span> Bereich Windenergie</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind</li> <li><span style="color: red;">—</span> Die Trasse wird in Wirkungsstudien nicht untersucht</li> <li><span style="color: black;">▲</span> Plattform Noordsee TenneT</li> <li><span style="color: red;">●</span> Abgrenzungspunkte PAWOZ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">—</span> Waddenzee-Trasse TenneT</li> <li><span style="color: brown;">—</span> II: Oude Westereems-Trasse</li> <li><span style="color: brown;">—</span> V: Boschgat-Trasse</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Land-Trasse TenneT</li> <li><span style="color: blue;">—</span> V: Boschgat-Trasse</li> <li><span style="color: blue;">—</span> VII: Schiermonnikoog wantij-Trasse</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Waddenzee-Trasse TenneT</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> II: Oude Westereems-Trasse</li> <li><span style="color: brown;">—</span> V: Boschgat-Trasse</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> X: Tunnel Eemshaven</li> </ul> |
|--|--|



# Anhänge

## ANHANG: BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

Tabelle I.1 Glossar

Begriff	Erläuterung
220 Kabel (AC)/220 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Wechselstrom) von der Offshore-Plattform zum Umspannwerk an Land.
380 kV-Kabel (AC)/380 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung 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 die Übertragung von Elektrizität (Gleichstrom) von der Offshore-Plattform zur Konverterstation an Land.
66 kV-Kabel (AC)/66 kV-Wechselstromkabel	Für die Übertragung von Elektrizität (Wechselstrom) von den Turbinen zur Offshore-Plattform.
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.
Anlandezone	Punkt, an dem die Offshore-Stromübertragungskabel und die Wasserstoffpipelines auf das Festland treffen und den (Haupt-)Seedeich queren.
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: „ <u>d</u> wingende 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 Unter Aspekte aufgeteilt. Zum Beispiel den Teilaspekt „Boden“ oder „Grundwasser“ innerhalb des Aspekts „Boden und Wasser“.

Begriff	Erläuterung
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.
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 Eintrittspunkt des Tunnels in der Nordsee 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 (UVP-Kommission)	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 die 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“.

Begriff	Erläuterung
Kumulation	Die zusammengenommen 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 der Teilaspekt „Boden“ oder „Grundwasser“ als Teil des Aspekts „Boden und Wasser“.
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.
Abgrenzung der Zonen PAWOZ-pVAWOZ	Trennung zwischen den Gebieten von pVAWOZ und PAWOZ. PAWOZ untersucht ab dem Abgrenzungspunkt.
Ems-Dollart-Vertrag	Abkommen zwischen den Niederlanden und Deutschland über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Ems-Dollart-Vertragsgebiets.
Elektrizitätskabel	Unterirdische Kabel für die Übertragung von Elektrizität.
EM-Felder	Elektromagnetische Felder, die durch die Stromübertragung über Kabel (Trasse) oder durch das Umspannwerk und/oder die Konverterstation entstehen.
eParticipatie	Eine Website, die es jedem ermöglicht, seine Meinung zu äußern oder neue Informationen oder Erkenntnisse einzubringen.
Filterschicht	Schicht, die auf einen Deich aufgebracht werden kann, um zu verhindern, dass Material wegspülen kann. Die Schicht besteht aus größerem Material.
Flansch	Ein Ventil, das am Ende einer Pipeline verwendet werden kann.
Gasunie	Gasunie ist ein Energienetzbetreiber. Mit Hynetwork Services (eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Gasunie) entwickelt Gasunie das Wasserstoffnetz an Land (Waterstofnetwerk Nederland). Gasunie bereitet sich zudem 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.
Konkrete Behinderungen	Behinderungen auf der Nordsee und im Wattenmeer, die bei der Bestimmung der maximalen Korridorbreite zu berücksichtigen sind. Hierbei handelt es sich um Schifffahrtswege, Ankerplätze und vorhandene Infrastruktur.
Hauptbericht	Dieses unabhängig lesbare Dokument enthält die wichtigsten Entscheidungsinformationen aus den Teilberichten. Im Hauptbericht werden nur eindeutige und (stark) negative Auswirkungen aufgeführt.
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.
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.

Begriff	Erläuterung
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.
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.
Iterativer Prozess	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.
Kabelsystem	Ein Kabelsystem besteht aus zwei parallelen Kabelbündeln 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.
UVS-Pflicht	Die Verpflichtung zur Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie für einen bestimmten Beschluss über eine bestimmte Aktivität.
Mikrotunnel	Verlegetechnik für ein Rohr, bei dem während des Bohrverfahrens komplette Tunnelsektionen (Bohrrohre) eingeschoben werden, um den Bohrgang zu stabilisieren. Diese Methode ist in der Länge (auf ca. 2 km) und im Durchmesser (ca. 2-3,5 m) beschränkt.
Umweltaspekt	Siehe Aspekt.
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.
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	Das gesetzlich geregelte Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung: eine Entscheidungshilfe, die darin besteht, eine Umweltverträglichkeitsstudie 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.
Schadensbegrenzungsmaßnahmen	Maßnahmen, die ergriffen werden, um negative Auswirkungen von Aktivitäten oder physischen Eingriffen zu reduzieren oder zu verhindern.
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.
MW	Megawatt = 1.000 Kilowatt (kW). kW ist eine Einheit der elektrischen Leistung.

Begriff	Erläuterung
MWh	Megawattstunde = 1.000 Kilowattstunden (kWh). kWh ist eine Einheit der Energie.
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 Wattgebiet 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 (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 m bezogen.
Umgebungsplan	Der Umgebungsplan enthält allgemeine Regeln der Gemeinde für das physische Lebensumfeld. Jede Gemeinde muss gemäß dem Umgebungsgesetz einen Umgebungsplan haben. Der Umgebungsplan ersetzt den aktuellen Flächennutzungsplan und die Verwaltungsvorschriften des Raumordnungsgesetzes.
Umgebungsgesetz [Omgevingswet]	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

Begriff	Erläuterung
	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. Es 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 Umgebungsplan um Vorschriften, die für die Durchführung, den Betrieb oder die Aufrechterhaltung des Projekts erforderlich sind. Die geänderten Regeln des Umgebungsplans sind Teil der Projektentscheidung. Der Projektbeschluss ersetzt den Raumordnungsplan, den 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.
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 Abschnitt 3.6.3 des „Wet op de ruimtelijke ordening“ [nl. Raumplanungsgesetz] 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 Stromkabeln 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.
Segmenttunnel	Verlegetechnik für ein Rohr, bei dem während des Bohrverfahrens im Bohrkopf die Tunnelwand durch den Einsatz von Segmenten aufgebaut wird, die gemeinsam eine Sektion des Tunnelumfangs bilden (Tunnelring). Diese Technik kann für größere Durchmesser und über viele Kilometer Länge angewandt werden.
Studiengebiet	Das Gebiet, in dem durch die geplante Aktivität (oder Alternativen) Umweltauswirkungen auftreten können und das in der UVP berücksichtigt

Begriff	Erläuterung
	werden muss. Die Ausdehnung des Studiengebiets kann je nach Umweltaspekt variieren.
Systemintegration	Die koordinierte Integration (Verknüpfung) von verschiedenen Energieträgern 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 „Net op zee“.
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.
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.
Prüfgutachten	Ein Dokument das die Ergebnisse der Prüfung der Plan-UVS durch die UVP-Kommission enthält. Die UVP-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.
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.
Wattgebiet	Das Gebiet in Küstennähe mit geringerer Wassertiefe als Offshore-Gebiete. In der Regel gilt die 6-Meilen-Grenze als Übergang zwischen dem Wattgebiet und der Nordsee.
Wattenhoch (nl: Wantij)	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 übertragen 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 Wasserstoffnetz Niederlande. 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	Pipelines, in denen Wasserstoffgas übertragen 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.

Begriff	Erläuterung
Arbeitsgelände	Ein temporärer Arbeitsplatz in der Nähe der geplanten Aktivität, an dem Baufirmen Arbeiten 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 m entspricht.
Sichtweise	Jeder kann einen formellen Kommentar zu der UVP, der IEA und dem Programm abgeben. Dies ist während des Zeitraums der öffentlichen Auslegung möglich.

Tabelle I.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 von TNW verwendet.
AO	„Ambtelijk Overleg“ [Offizielle Konsultation].
BOP	„Bestuurlijk Overleg Programma“ [Beratungsgremium für das Programm].
BOW	„Bestuurlijk Overleg Waddengebied“ [Beratungsgremium Wattgebiet].
Ciemer	Kommission für die Umweltverträglichkeitsstudie.
CO <sub>2</sub>	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.
D P	'Dynamic Positioning', ein dynamisches Positionierungssystem auf einem Schiff.
DDW	Windenergiegebiet Doordewind.
EDV	Ems-Dollart-Vertragsgebiet.
EMF	Elektromagnetische Felder.
EEZ	Exclusive Economic Zone [Ausschließliche Wirtschaftszone].
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt.
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 Königsbeziehungen].

Abkürzung	Bedeutung
Ministerie van EZK	Ministerium für Wirtschaft und Klima.
MW	Megawatt.
MWh	Megawattstunde.
N2000	Natura 2000-Gebiete.
NGE	„Niet Gesprongen Explosieven“ [Nicht detonierte Kampfmittel].
NGT	Noord Gas Transport. Eine bestehende Offshore-Gaspipeline.
NNN	Natuurnetwerk 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 Wattgebiet].
OO	„Omgevingsoverleg“ [Umweltberatungsgremium].
PB	Verträglichkeitsprüfung.
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.
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
VAWOZ 2030	„Verkenning Aanlanding Wind Op Zee 2030“ [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie].
pVAWOZ 2040	Programm „Verkenning Aanlanding Wind Op Zee“ [Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie].
VO	Vorentwurf.
VSS	Verkeerstrennsysteem.
Wnb	„Wet natuurbescherming“ [nl. Naturschutzgesetz].
WNN	Waterstofnetwerk Nederland.
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt.
W+B	Witteveen+Bos.



## ANHANG: TENNET TRASSENENTWURF BASELINE 1

Nicht übersetzt.

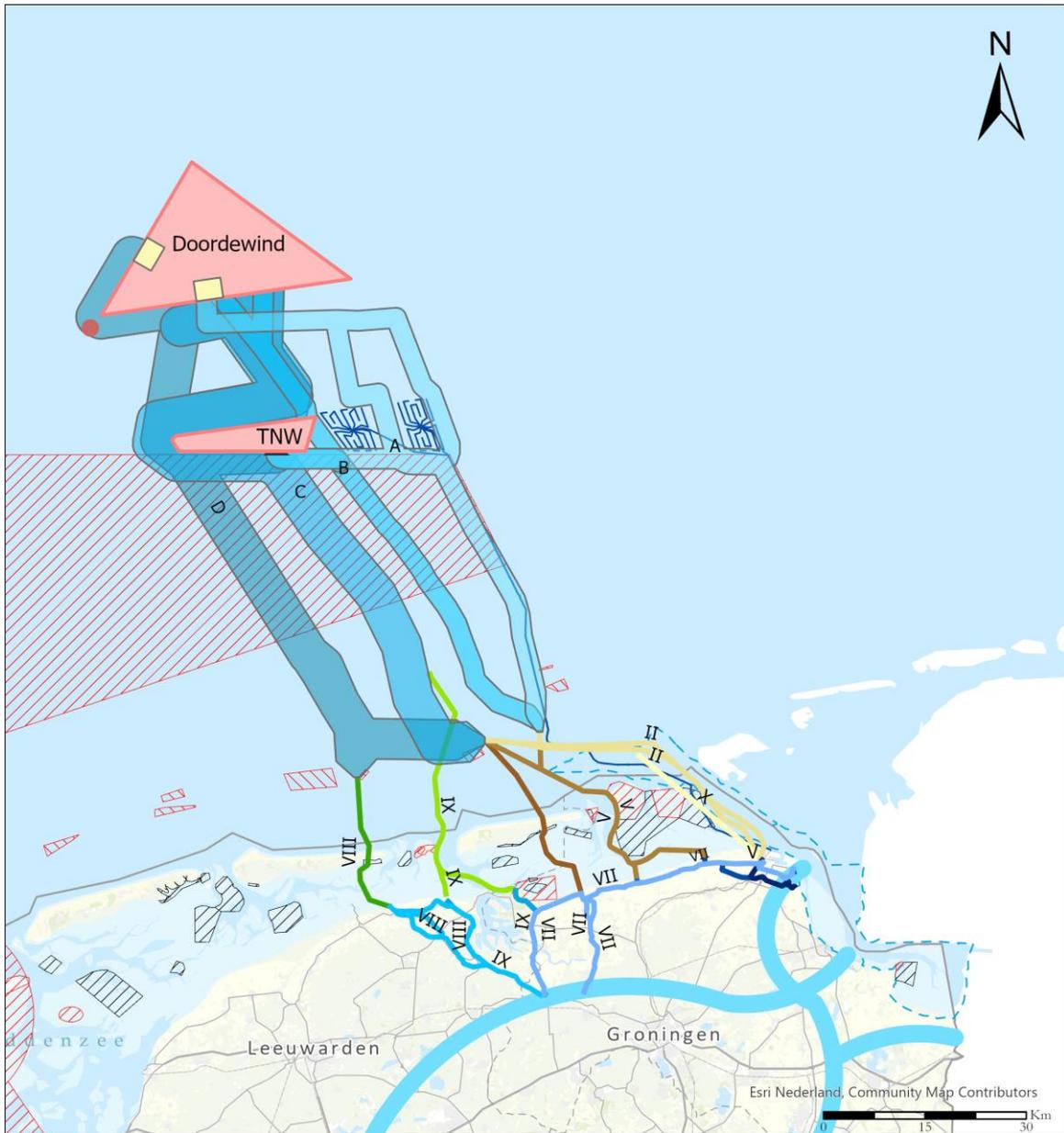


## ANHANG: GASUNIE-TRASSENFÜHRUNG BASELINE 1

Nicht übersetzt.

# IV

ANHANG: ÜBERSICHTSKARTE TRASSEN



Legenda

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">■</span> Windenergiegebied</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Ems-Dollart-Vertragsgebied 2020</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Windpark Gemini</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Suchbereiche sekundäre Plattformen Doordewind</li> <li><span style="color: red;">▨</span> Militärische Gebiete</li> <li><span style="color: red;">▨</span> Sandabbaugebiete</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Mögliches Wasserstoffnetz nach 2031</li> <li><span style="color: black;">▲</span> Platform Nordsee TenneT</li> <li><span style="color: red;">●</span> Abgrenzungspunkte PAWOZ - pVAWOZ</li> <li>Zugangsbeschränkungsübereinkommen Wattenmeer</li> <li><span style="color: red;">▨</span> Ganzjährig verboten Art. 2.5</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">▨</span> Zeitweise verboten Art. 2.5</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> X: Tunnel Eemshaven</li> <li>Nordsee-Trasse <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: lightblue;">—</span> A: Parallel zu Gemini-Kabeln</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> B: Parallel zu stilgelegtem Telekom-Kabel</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> C: Direkt zu TNW</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> D: Parallel zu bestehender Gaspipeline</li> </ul> </li> <li>Waddenzee-Trasse TenneT <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">—</span> II: Oude Westereems-Trasse</li> <li><span style="color: brown;">—</span> V: Boschgat-Trasse</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Waddenzee-Trasse Gasunie <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">—</span> IX: Zoutkamperlaag-Trasse</li> <li><span style="color: green;">—</span> VIII: Ameland Wantij route</li> <li><span style="color: brown;">—</span> VII: Schiermonnikoog Wantij route</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> II: Oude Westereems route</li> </ul> </li> <li>Land-Trasse Gasunie <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse</li> <li><span style="color: blue;">—</span> VIII: Ameland Wantij landroute</li> <li><span style="color: blue;">—</span> IX: Zoutkamperlaag landroute</li> </ul> </li> <li>Land Trasse TenneT <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> V: Boschgat landroute</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|--|



**ANHANG: MORPHOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN DER NICHT IN  
BETRACHT GEZOGENEN TRASSEN**



# “PROGRAMMA AANSLUITING WIND OP ZEE” [PROGRAMM ANBINDUNG OFFSHORE-WINDENERGIE] (PAWOZ) - EEMSHAVEN

Morphologische und ökologische Auswirkungen getrichterten Trassen Baseline 1 und 2

Ministerium für Wirtschaft und Klima

26 JANUAR 2024

Projekt Programm Anschluss der Offshore-Windkraft (PAWOZ) - Eemshaven  
Auftraggeber Ministerium für Wirtschaft und Klima

Titel Morphologische und ökologische Auswirkungen getrichterten Trassen Baseline 1 und 2  
Organisation RHW - Zweckverband RHDHV & W + B  
Arbeitspaket 4.4 Bericht Trassenentwurf  
Bestandteil GEN - General  
Art RP-Bericht  
Fachbereich EY - Ecology  
Status A1 – Client accepted  
Fortschritt 100%  
Projektnummer BI9148  
Dokument Referenz BI9148-RHW-4.4-GEN-RP-EY-000069

Datum 26. Januar 2024

Adresse **Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.** **Royal HaskoningDHV Nederland B.V.**  
Postbus 24087 Postfach 1132  
3511 SW Utrecht 3818 EX Amersfoort  
Niederlande Niederlande  
[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com) [www.royalhaskoningdhv.nl](http://www.royalhaskoningdhv.nl)

# INHALTSVERZEICHNIS

1	<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>5</b>
2	<b>VORGEHENSWEISE</b>	<b>6</b>
2.1	Stellungnahme der UVP-Kommission und der Waddenacademie	6
2.2	Baselines	7
2.3	Bewertung	7
2.4	Technische Grundsätze	8
3	<b>MORPHOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN DER GETRICHTERTEN TRASSEN</b>	<b>10</b>
3.1	I - Meeuwenstaart-Trasse	10
	3.1.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	10
	3.1.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	11
3.2	III - Horsborngat-Trasse	17
	3.2.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	17
	3.2.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	17
3.3	IV - Geul-Trasse Rottums	22
	3.3.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	22
	3.3.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	23
3.4	V - Boschgat-Trasse	27
	3.4.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten	27
	3.4.2 Begründung für die Trichterung der Trasse	27
4	<b>SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>31</b>
5	<b>REFERENZEN</b>	<b>32</b>
	Letzte Seite	32
	<b>Anhänge</b>	<b>Anzahl Seiten</b>
I	Routen	1
II	Quick Scan route III, IV und V	13



# 1

## EINFÜHRUNG

In diesem Bericht werden die morphologische und ökologischen Auswirkungen für die zwischen Baseline 1 und Baseline 2 getrichterten Trassen begründet. Trassen, die aus anderen Gründen nicht mehr in Betracht gezogen werden, sind im Hauptbericht beschrieben. Bei diesem Schritt wurden die Trassen getrichtert, 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 und 2 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 2 (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 Stellungnahme der UVP-Kommission und der Waddenacademie

#### Stellungnahme nach NRD:

Am 30. Januar 2023 wurde den NRD für das PAWOZ, die Forschungsagenda, nach einem umfassenden Umweltverfahren veröffentlicht. Aufgrund des NRD gab die Kommission für Umweltverträglichkeitsprüfung ihre Stellungnahme<sup>1</sup> 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 Inwieweit erhebliche Auswirkungen (nach Abmilderung) auf Natura 2000-Gebiete ausgeschlossen werden können.
- 2 Inwieweit 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. Diese Entscheidungen werden im folgenden Abschnitt erläutert.

#### Stellungnahme nach Bericht Trassenentwicklung Teil 1

Am 22. Juni 2023 wurde der Bericht Trassenentwicklung Teil 1 veröffentlicht. Aufgrund des Berichts gaben die Kommission für die Umweltverträglichkeitsprüfung<sup>2</sup> und die Waddenacademie<sup>3</sup> ihre Stellungnahmen ab. Die Kommission empfiehlt, konkreter zu argumentieren, warum diese Trassen auf „rot“ stehen. Im Vergleich zur vorherigen Version dieses Berichts sind daher diesmal die morphologischen und ökologischen Auswirkungen etwas detaillierter beschrieben.

---

<sup>1</sup> <https://www.commissiener.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660rd.pdf>.

<sup>2</sup> <https://www.commissiener.nl/docs/mer/p36/p3660/a3660tts.pdf>.

<sup>3</sup> <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-08/Advies-Waddenacademie-PAWOZ.pdf>.

## 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 genehmigungsfähig<sup>1</sup> sind. Daraufhin wurden die Trassenentwürfe auf Grundlage folgender drei Teilaspekte betrachtet:

- Zu erwartende morphologische Auswirkungen (Genehmigungsfähigkeit).
- Zu erwartende ökologische Auswirkungen (Genehmigungsfähigkeit).
- 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: Kabel<sup>2</sup>) oder Wasserstoffpipelines (im Folgenden: Pipelines)<sup>3</sup> 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. Die Annahmen zu den Auswirkungen der Eingriffe stützen sich auf bereits durchgeführte Studien sowie auf Ortskenntnisse.

Es wurde beschlossen, die Trassenentwürfe zwischen Baseline 1 und Baseline 2 im Hinblick auf die ökologischen Auswirkungen, die morphologischen Auswirkungen und die 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.

---

<sup>1</sup> 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.

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

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

Anhand der technischen Ausarbeitung der Trassen in Baseline 1 kann bereits nachgewiesen werden, dass einige der Trassen nicht genehmigungsfähig<sup>1</sup> 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 das Durchlaufen einer sogenannten 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 kompensierende Möglichkeiten (das „C“ [von niederländisch „compenserend“] in der ADC-Prüfung) gibt. Die Alternativen (das „A“ in der ADC-Prüfung) und/oder die Frage, ob zwingende Gründe von öffentlichem Interesse vorliegen (das „D“ [von niederländisch „dwingend“] in der ADC-Prüfung) werden in diesem Bericht vorerst nicht berücksichtigt, können aber in einer späteren Phase des PAWOZ behandelt werden (siehe Abschnitt 2.2 im Hauptbericht).
- 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 könnte ein Projekt dennoch durchgeführt werden. Dies ist nur möglich, wenn das Projekt folgende Anforderungen erfüllt:

A: Es gibt keine realistischen Alternativen, die weniger folgenreich für die natürlichen Eigenschaften wären.

D: Es gibt zwingende Gründe von erheblichem öffentlichem Interesse

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

---

## 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 das Verlegefahrzeug im Wattenmeergebiet

Für die Verlegung von Kabeln und Pipelines im Wattenmeergebiet wird eine schwimmende Arbeitsplattform eingesetzt. Bei der 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.

---

<sup>1</sup> Für Trasse III, IV und V gilt, dass diese teilweise durch Gebiete verlaufen, die aufgrund von Art. 2.5 Wnb gesperrt sind. Hier dürfen nur dann Aktivitäten stattfinden, wenn dafür eine Genehmigung nach dem Wnb erteilt wurde. Bei der Entscheidung über einen Genehmigungsantrag zur Durchführung von Arbeiten in diesen Gebieten wird das niederländische Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Ernährung die Tatsache, dass diese Gebiete gesperrt sind, schwer mitwiegen lassen. Das bedeutet, dass der Erhalt einer Genehmigung zur Durchführung von Arbeiten ohnehin bereits weniger realistisch ist als ein Antrag auf Genehmigung solcher Arbeiten in nicht-gesperrten Gebieten.

### Sedimentation

In Baseline 1 wurde bei der Bestimmung der 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 Instandhaltungsbaggerarbeiten würden dazu führen, dass die gesamten Baggervolumen (und Auswirkungen) für die einzelnen 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 Baggervolumina bilden, die zur Realisierung der Trassen erforderlich sind.

# 3

## MORPHOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN DER GETRICHTERTEN TRASSEN

Tabelle 3.1 gibt einen Überblick über die Trassen, die wegen der Auswirkungen auf Morphologie und Ökologie nicht in Baseline 2 aufgenommen werden und daher nicht in die Auswirkungsanalysen einbezogen wurden.

Tabelle 3.1 Übersicht der Trassen mit erheblichen negativen morphologischen und/oder ökologischen Auswirkungen.

Trasse	Verbindungstyp
I - Meeuwenstaart-Trasse	Pipelines und Kabel
III - Horsborngat-Trasse	Pipelines und Kabel
IV - Geul-Trasse Rottums	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 ausgebagert 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 Mio. m<sup>3</sup> (ohne Sedimentation). Die Nutzung eines Fahrzeugs mit DP hält sich die Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs in Grenzen, 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 Mio. m<sup>3</sup> (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

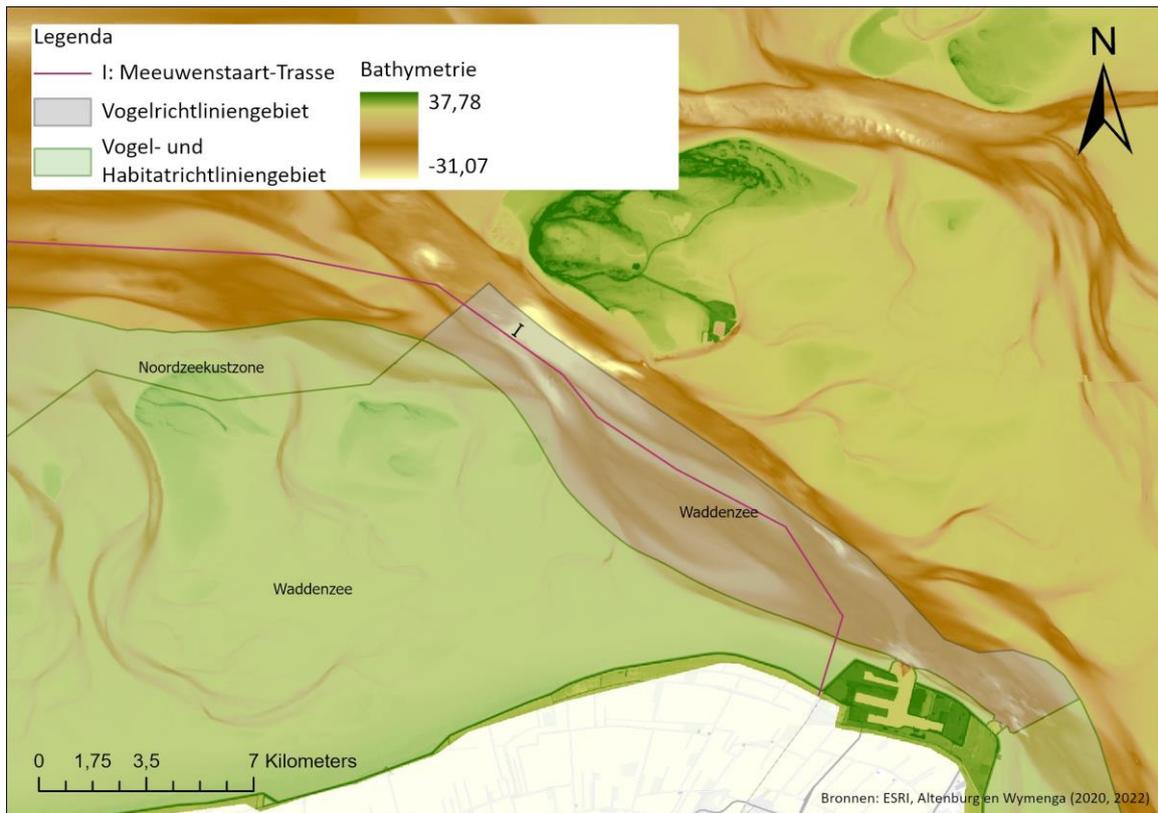
Die Meeuwenstaart-Bank ist eine flache Sandbank mit einer maximalen Bodenerhebung um NAP -2,0 m und umfasst derzeit eine Fläche von etwa 300 ha. Die flache Sandbank bildet eine natürliche Trennung zwischen den beiden größten Rinnen in dem Gebiet zwischen Borkum und Eemshaven: die Oude Westereems und dem Randzelgat. Das Vorhandensein der Meeuwenstaart-Bank zwischen den beiden Rinnen ist seit langem charakteristisch für diesen Teil des Ems-Ästuars<sup>1</sup>. 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 liegen 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 Abb. 3.1). Für dieses Natura 2000-Gebiet gelten 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-Gebietes Niedersächsisches Wattenmeer, sodass es zu externen Einflüssen kommen kann.

---

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

Abb. 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. Abb. 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:

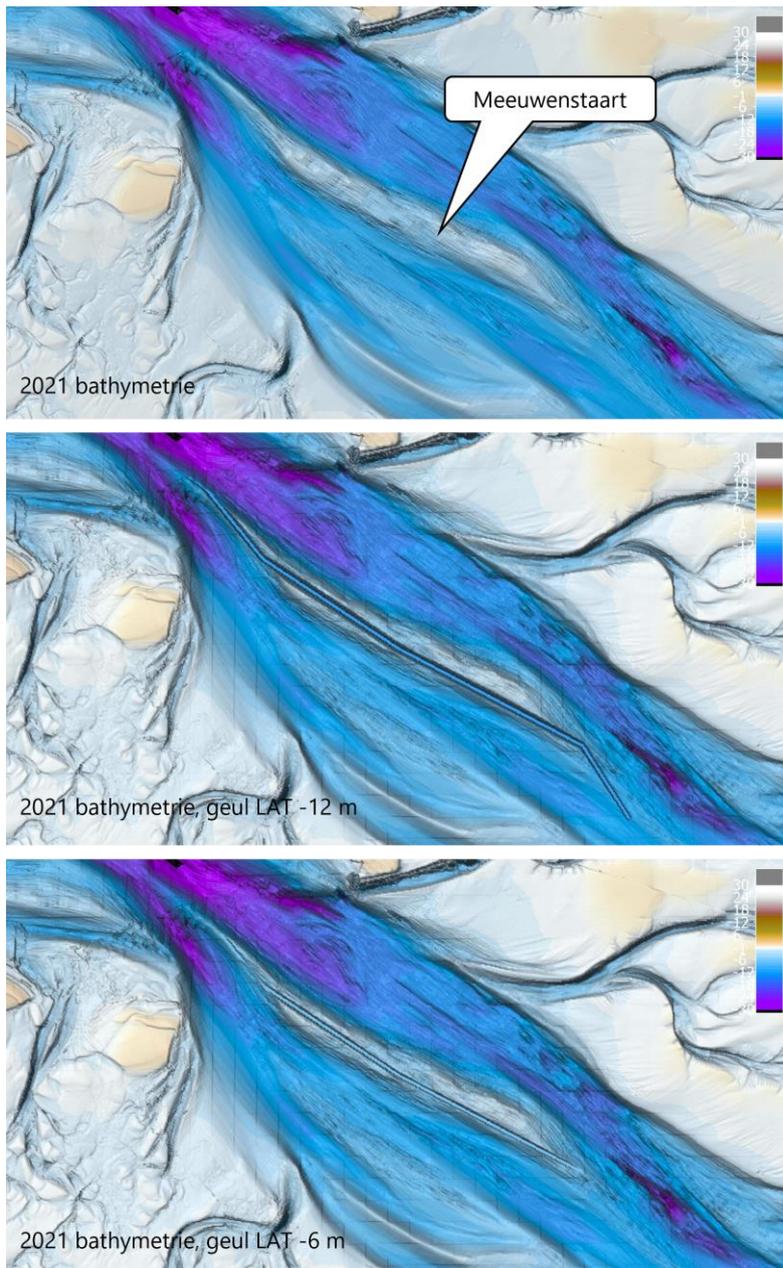
- 1 Das Ausheben einer Rinne durch die Meeuwenstaart-Bank führt zu unmittelbarem Schaden in dieser seichten Zone. Die Eigenschaften des Gebiets, in dem die Rinne gegraben wird, werden dauerhaft beeinträchtigt. Wo sich jetzt eine Erhebung befindet, die bei Niedrigwasser fast trocken fällt, wird dann eine 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 ein 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 Mio. m<sup>3</sup>), 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 Sedimenttransports 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 Sediment(s) 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 Volumina an Sediment, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen (um ein Volumen von 4 Mio. m<sup>3</sup> 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.

Abb. 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.

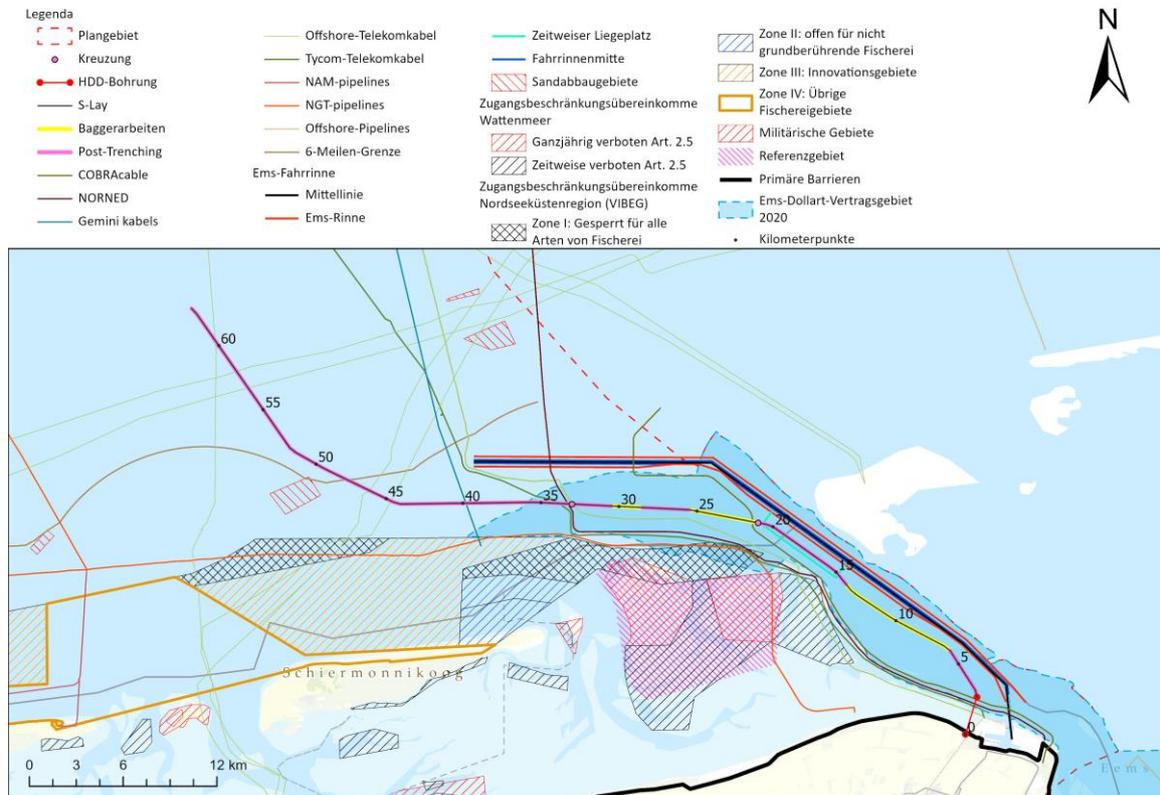


## Ökologie

### Eigenschaften

Diese untiefe Plate liegt bei (äußerstem) Niedrigwasser teilweise trocken.

Abb. 3.3 Trassenentwurf Pipeline, I - Meeuwenstaart-Trasse



### Wert:

Vogelrichtliniengebiet, morphologisches Element in der Kohärenz zwischen Rinnen und Platen. Das Gebiet wird von Eiderenten während der Mauser genutzt und ist ein Nahrungsgebiet/Lebensraum für verschiedene Vogelarten, Seehunde und Schweinswale.

### Auswirkungen der Verlegung von Kabeln/Pipelines:

- Dauerhafte Störung der Kohärenz zwischen Rinnen und Platen.
- Erhöhte Trübung mit Auswirkungen auf die Primärproduktion und die Nahrungsvfügbarkeit.
- Zerstörung des Nahrungs- und Ruhegebietes für Vögel und Seehunde.
- Störung des Ruhegebietes für Eiderenten.
- Störung des Lebensraums von Seehunden und Schweinswalen.
- Störung/Vernichtung eines geschützten Lebensraumtyps in einem deutschen Natura 2000-Gebiet.

### Konsequenzen:

- Durch Eingrabbungsarbeiten im Meeuwenstaart wird die Kohärenz zwischen den Rinnen im Gebiet dauerhaft gestört. Damit steht diese Aktivität im Widerspruch mit der Kernaufgabe „Erhaltung oder Wiederherstellung der räumlichen Kohärenz zwischen Rinnen, Platen und Salzwiesen (oder Schorren) und den damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozessen“.
- Durch die groß angelegten Arbeiten tritt eine höhere Trübung auf, was möglicherweise Auswirkungen auf die primäre Produktion und damit auf die Nahrungsvfügbarkeit für Vögel und Meeressäuger hat. Erhebliche Auswirkungen auf Vögel können nicht ausgeschlossen werden, weil nicht alle Arten ohne

Weiteres auf ein anderes Gebiet ausweichen können (Brutvögel sowie Vögel, die sich von Schalentieren ernähren). Meeressäuger können ohne Weiteres ausweichen.

- Das Gebiet wird von der Eiderente während ihrer Ruhezeit (Juli-September) genutzt. Dies legt die Vermutung nahe, dass Nahrung vorhanden ist, weil diese Vögel in diesem Zeitraum nicht fliegen können. Das Gebiet wird nach den Eingrabungsarbeiten im Meeuwenstaart nicht mehr als Mausegebiet geeignet sein. Die Art stellt besondere Anforderungen an ihr Mausegebiet (Ruhe, ausreichend Nahrung) und kann nicht ohne Weiteres auf andere Stellen ausweichen. Der Bestand an Eiderenten ist ohnehin äußerst ungünstig. Die angestrebten Anzahlen werden längst nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf die Eiderente sind nicht auszuschließen.
- Durch die groß angelegten Arbeiten und angesichts der morphologischen Veränderungen, die darauf folgen werden, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass das benachbarte deutsche Natura 2000-Gebiet Niedersächsisches Wattenmeer ebenfalls beeinflusst wird (externe Einwirkung). Je nach dem Ausmaß der Beeinflussung können erhebliche Auswirkungen auf die Lebensraumtypen H1110 (dauerhaft überschwemmte Sandbänke) und H1140 (trockenfallende Sandbänke) auftreten.

#### *Abmilderung:*

Es wird nicht erwartet, dass die oben genannten erheblichen Auswirkungen dahingehend abgemildert werden können, dass negative Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Es gibt keine Verlegetechniken mit weniger Auswirkungen auf die allgemeine Kohärenz zwischen Rinnen und Platen. Eine Schädigung der Naturwerte ließe sich in diesem Fall nicht vermeiden.

#### *ADC-Prüfung:*

Wenn erhebliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, muss eine ADC-Prüfung durchlaufen werden. In diesem Fall wird ausschließlich auf Kompensation geachtet. Eine Kompensation der erheblich negativen Auswirkungen ist nur dann möglich, wenn sich der gesamte Zusammenhang von Natura 2000 völlig regeneriert<sup>1</sup>. Das bedeutet, dass die natürliche räumliche Kohärenz der Rinnen und Bänke wiederhergestellt werden muss. Eine Kompensation an einer anderen Stelle im Wattenmeer oder außerhalb des Wattenmeers ist nicht möglich, weil die Schaffung derselben Umstände schwierig ist. Das Wattenmeer besteht insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen, für die bereits eine Zielsetzung gilt, wodurch eine Kompensation Auswirkungen auf andere geschützte Naturwerte haben würde. Außerhalb des Wattenmeers sind die Umstände derart anders, dass dies nicht möglich ist. Der künstliche Rückbau der Plate im Gebiet Meeuwenstaart nach Beendigung der Arbeiten wurde zu keiner völligen Regenerierung des gesamten Zusammenhangs führen, weil das Sediment mittelfristig wieder erodiert. Außerdem wird die Wiederherstellung der Plate ebenfalls wieder negative Auswirkungen nach sich ziehen. Auch die Wiederherstellung eines vergleichbaren Gebietes an anderer Stelle, das als Mausegebiet für die Eiderente tauglich wäre, ist äußerst schwierig, weil dafür ein vergleichbares Gebiet erforderlich wäre, mit ausreichend Nahrung und Ruhe.

#### **Schlussfolgerung**

Die Auswirkungen durch die Verlegung von Kabeln und Pipelines entlang dieser Trasse im Wattenmeer sind großflächig und dauerhaft. Hierdurch werden die räumliche Kohärenz zwischen den Rinnen und den Platen und die dazugehörigen Sedimentierungs- und Erosionsprozesse gestört, und erhebliche negative Auswirkungen sind nicht auszuschließen. Abmilderung und Kompensation dieser Auswirkungen sind nicht in vollem Umfang möglich. Die Trasse wird daher sowohl in Bezug auf das Kabel als auch auf die Pipeline für nicht genehmigungsfähig gehalten und in diesem Programm nicht weiter verfolgt.

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL_art_6_guide_jun_2019.pdf).

## 3.2 III - Horsborngat-Trasse

### 3.2.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten

#### Kabel

Nordöstlich von Rottumeroog quert die Trasse die NGT-Pipeline. Diese Pipeline wird mittels einer HDD-Bohrung gequert. Dies ist ein komplexer Vorgang, der nach Erwartungen ca. 4 Monate in Anspruch nehmen wird. Die nacheinander folgenden Aktivitäten der Bohrung verlaufen wie folgt:

- Vorbereitung und Mobilisierung von Gerät.
- Schaffung von Trockenbaugruben mit Spundwänden (Ein- und Austrittspunkt der Bohrung).
- Durchführung der Bohrung.
- Einziehen der Röhre und der Kabel durch die Bohrung.
- Eingaben der Kabelenden.
- Entfernung der Spundwände.
- Demobilisierung.

Der Antransport des Kabels, das durch die HDD hindurch gezogen wird, erfolgt vom Meer aus. Sofort nachdem das Kabel durch die HDD gezogen wurde, wird das übrige Kabel mithilfe eines vertikalen Injektors in die entsprechende Tiefe gebracht. Die Abmessungen der für den Ponton erforderlichen Zugangsrinne sind folgende: eine Bodenhöhe von LAT -6 m, über eine Breite von 60 m mit einem Gefälle von 1:7. Nördlich von Rottumeroog und Rottumerplaat ist die Wassertiefe noch unzureichend. Es werden daher Baggerarbeiten durchgeführt, um eine Zugangsrinne zu schaffen. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von ca. 2 Mio. m<sup>3</sup>.

#### Pipelines

Für die Verlegung einer Pipeline mit einem Rohrleger ist wegen des erforderlichen robusten Materials eine bestimmte Mindestwassertiefe erforderlich. 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.

Eine der Optionen besteht darin, auf den trockenfallenden Wattplatten über eine Länge von 16 km eine Zugangsrinne für die Verlegung einer Leitung mit einem Rohrleger auszubaggern. Eine alternative Verlegetechnik, die hier vorgeschlagen wird, ist eine Serie von HDD-Bohrungen. Die maximale Länge einer Bohrung beträgt 1,7 km. Auf den trockenfallenden Wattplatten sind nach Erwartungen ca. 11 aufeinander folgende Bohrungen erforderlich. Für jede Bohrung wird mit einem Zeitraum von 4 Wochen gerechnet. Außerdem wird bei einer Serie von Bohrungen ein Mobilisierungs- und Demobilisierungszeitraum von jeweils 3 Wochen pro Saison berücksichtigt. Insgesamt wäre ein Zeitraum von 44 Wochen erforderlich. Wenn jedoch aufgrund von Beschränkungen (sensible Zeiträume für bestimmte Arten) nur während einer beschränkten Anzahl von Monaten gearbeitet werden kann, könnten die Arbeiten bis zu 10 Jahre dauern. Sowohl beim Ein- als auch beim Austrittspunkt der Bohrung wird eine Trockenbaugrube durch die Aufstellung von Spundwänden in den Wattplatten geschaffen. Anschließend wird mit entsprechendem Bohrgerät eine ausreichend große Bohrung zur Einführung der Pipeline vorgenommen. Die Pipeline wird bei Flut eingetrieben und mit einem Kran auf ein ca. 9 m hohes Gerüst gesetzt, um die Pipeline im entsprechenden Neigungswinkel in die Bohrung einführen zu können. Nachdem die Pipeline eingeführt werden, müssen die Spundwände und das Gerüst wieder entfernt werden. Die Bohrungen brauchen nicht innerhalb einer Saison durchgeführt zu werden. Mit einem Flansch<sup>1</sup> kann ein Stück der Pipeline verschlossen werden. Die Verlegung kann dann zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt werden.

### 3.2.2 Begründung für die Trichterung der Trasse

#### Einleitung

Die trockenfallenden Platen, durch welche die Trasse verläuft, sind Teil des Vogel- und Lebensraumrichtlinien-Gebiets Wattenmeer (Natura 2000-Gebiet). Eine der Kernaufgaben für dieses Gebiet ist die: „Erhaltung oder Wiederherstellung der räumlichen Kohärenz zwischen Rinnen, Platen und Salzwiesen

---

<sup>1</sup> Ein Ventil, das am Ende einer Pipeline verwendet werden kann.

(oder Schorren) und den damit verbundenen Sedimentations- und Erosionsprozessen“ [Ref. 3]. Das Wattenmeer ist das wichtigste Gebiet in Europa für den Lebensraumtyp Schlick- und Sandplaten, Gezeitenzone (H1140 Subtyp A) in den Niederlanden. 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]. Die Trasse führt auch durch gesperrte Gebiete (siehe Abschnitt Ökologie und Anhang 1).

### Morphologie

Die Verlegung einer Pipeline entlang der Trasse III - Hornsborgat mit einem Rohrleger ist aus morphologischer Sicht kein wünschenswertes Vorhaben. Der Grund dafür ist die Zugangsrinne, die zur Schaffung in den trockenfallenden Platen zwischen Eemshaven und Rottumeroog ausgebaggert werden müsste. Hierfür müssten insgesamt 22 Mio. m<sup>3</sup> umgegraben werden. Durch die Schaffung einer tiefen Rinne durch dieses Gebiet wird aus den Sandbänken eine Rinne, was aus morphologischer Sicht nur dann akzeptabel wäre, wenn diese Rinne nach ihrer Aushebung wieder zugeschüttet wird. Angesichts der großen Mengen an Sand, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen, ist eine solche Verlegetechnik nicht akzeptabel. Das Verteilen des freigesetzten Sediments beim Ausbaggern der Rinne zur Verlegung einer Pipeline entlang der „Trasse III - Hornsborgat-Trasse“ hat nach Erwartungen erhebliche Folgen für die morphologische Entwicklung des umliegenden Gebietes.

Je nachdem, wo das Sediment verteilt wird, kann dies zu einem Zuschütten der Rinnen oder zur Bildung von neuen bzw. höheren Sandbänken führen. Die natürliche Entwicklung von Rinnen, Platen und Schorren im Gebiet wird dadurch für längere Zeit gestört sein.

Für die Verlegung einer Pipeline mit einer HDD halten sich die morphologischen Auswirkungen in Grenzen. Gleiches gilt für die Verlegung eines Kabels mit einer Grabenfräse.

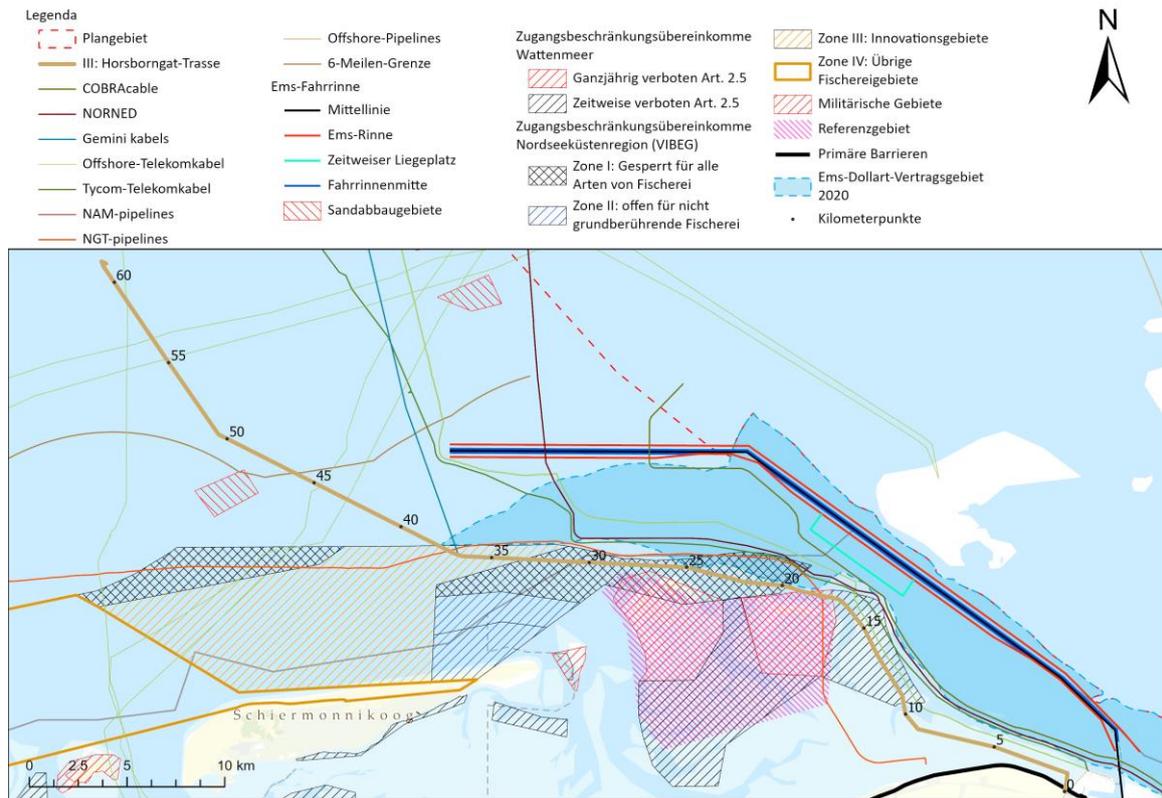
### Ökologie

#### Wattenmeer

##### *Eigenschaften*

Trasse III führt im Wattenmeer durch das zu bestimmten Zeiten gesperrte Gebiet Sparregat-Hornsborgat (Art. 2.5) und zu einem geringen Teil durch das permanent gesperrte Gebiet Rottumeroog (Art. 2.5, siehe Abb. 3.4 und Anhang 1). Dieses Gebiet besteht aus trockenfallenden Platen (Lebensraumtyp H1140), Rinnen und Prielen.

Abb. 3.4 Trassenentwurf Kabel, III - Horsborngat-Trasse



**Wert:**

Das zeitweise gesperrten Gebiet Sparregat-Horsborngat ist im Zeitraum vom 15. Mai bis zum 1. September geschlossen, weil es ein wichtiges Nahrungsgebiet für Vögel und Seehunde und ein wichtiges Ruhegebiet für Seehunde ist. Das permanent gesperrte Gebiet Rottumeroog ist ein wichtiges Brut-, Ruhe- und Nahrungsgebiet für Vögel, mit Flutzufluchtsorten. Für den Lebensraumtyp H1140 gilt ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Typische Arten, die in diesem Lebensraumtyp vorkommen, sind Muscheln, Seegras und verschiedene Wurm- und Fischarten.

**Auswirkungen des Kabels:**

Die HDD für die Kabel muss in dem zeitweise gesperrten Gebiet durchgeführt werden. Dabei ist eine Vernichtung des Lebensraumtypen H1140 an der Stelle gegeben, an welcher die Trockenbaugruben ausgehoben werden. Bei allen Arbeiten, von der Mobilisierung bis zur Demobilisierung (für die Dauer von 4 Monaten) werden Vögel und Seehunde gestört.

Außerdem tritt eine Störung von Lebensraumtyp H1140 (Vögel und Seehunde) im zeitweise gesperrten Gebiet während des Eingrabens des Kabels mit einer Grabenfräse auf (für die Dauer von mehreren Monaten).

**Konsequenzen des Kabels:**

- Die Oberfläche und die Qualität des Lebensraumtyps H1140 nehmen aufgrund der Gesamtheit der Störfaktoren ab. Die Auswirkungen auf diesen Lebensraumtyp durch die Verlegung von Kabeln sind gering und vorübergehend. Erhebliche Auswirkungen können dadurch wahrscheinlich ausgeschlossen werden.
- Die Flutzufluchtsorte (niederl. Abk. HVP) im Gebiet werden ganzjährig von einer Vielzahl von Vogelarten genutzt. Der Störungsabstand für HVPs ist je nach Art unterschiedlich, beträgt jedoch maximal 2 km. Trasse III liegt in einer Entfernung von weniger als 2 km von den HVPs entfernt, wodurch diese weniger nutzbar bzw. völlig unbrauchbar werden. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung des Kabels auf Vogelarten, die von den HVPs abhängig sind, können nicht ausgeschlossen werden.

- Das Gebiet ist wichtig für nahrungssuchende Vögel. Nicht-Brutvögel können überall im Gebiet Nahrung finden und ruhen. Das bedeutet, dass ganzjährig Auswirkungen infolge einer Störung auftreten können. Während der Brutzeit ist es von Bedeutung, dass Brutvögel in der Umgebung ihres Brutgebietes ausreichend Nahrung finden können. Im Zeitraum von März bis August sind sie besonders verletzlich, weil die erfolgreiche Aufzucht der Jungen unter anderem mit der Nahrungssuche im Zusammenhang steht. Erhebliche Auswirkungen auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel können während des gesamten Jahres nicht ausgeschlossen werden. Bei Brutvögeln gilt dies für den Zeitraum März bis August.
- Die Trasse führt nahe an Hotspots für ruhende gemeine Seehunde vorbei (Gebiete, in denen im Zeitraum von 2012-2022 viele ruhende Seehunde gezählt wurden). Der empfindlichste Zeitraum für gemeine Seehunde ist die Fortpflanzungs- und Mauserzeit (Mai bis August). Wenn in dieser Zeit gearbeitet wird, tritt mit Sicherheit eine erhebliche Störung auf. Gemeine Seehunde nutzen ihre Liegeplätze ganzjährig. Auch wenn außerhalb des empfindlichsten Zeitraums eine Störung auftritt, kann dies in erheblichen Auswirkungen resultieren, weil es dazu führen kann, dass Seehunde die Liegeplätze meiden. Eine Störung dieser Liegeplätze kann somit auch außerhalb der empfindlichsten Zeiträume zu erheblichen Auswirkungen auf die Gebietsnutzung und den Umfang des Lebensraums führen.

#### *Auswirkungen der Pipeline:*

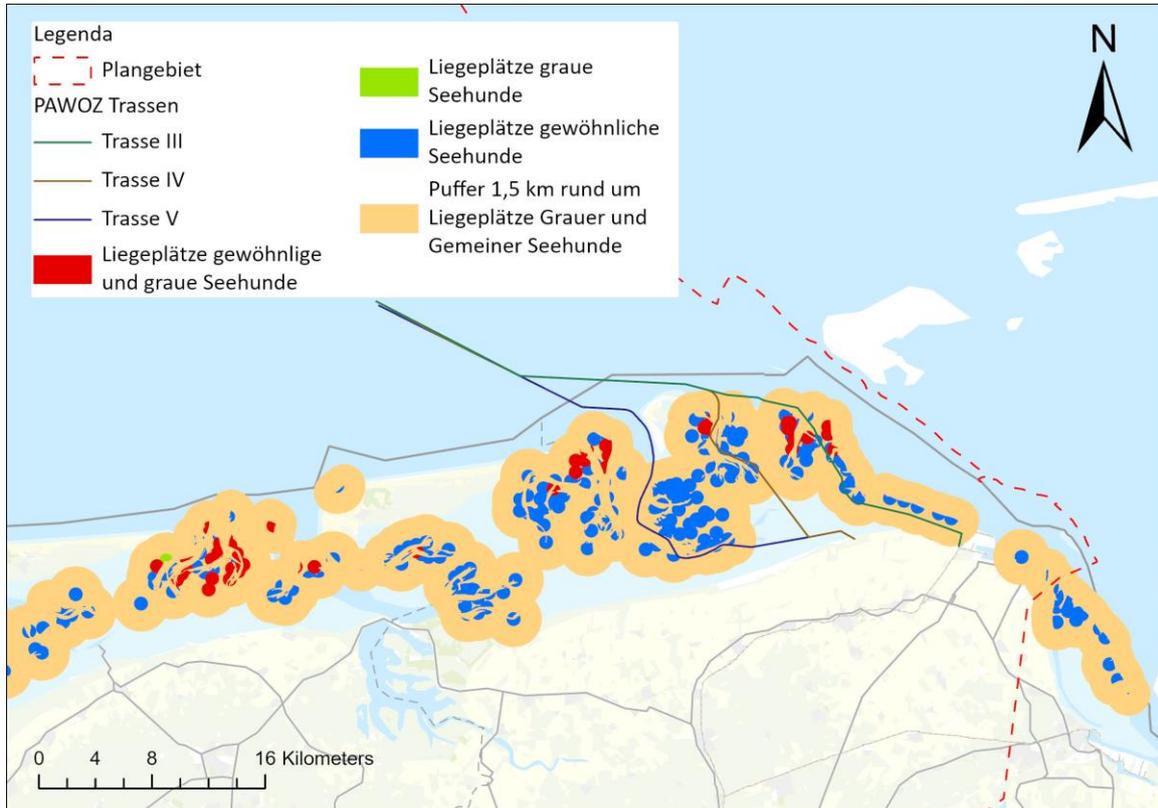
Beim Ausbaggern einer Rinne durch die Wattplatten zur Verlegung einer Pipeline wird Lebensraumtyp H1140 vernichtet und es kommt zu einer zunehmenden Trübung. Außerdem wäre eine langfristige Störung von Vögeln und Seehunden gegeben. Wenn keine Rinne gebaggert wird, sondern zur Verlegung der Pipeline eine HDD-Bohrung durchgeführt wird, kommt es ebenfalls zu einer Vernichtung von H1140, wenn auch in geringerem Maße als bei der ersten Verlegetechnik. Außerdem wäre eine Störung von Vögeln und Meeressäugern gegeben.

#### *Konsequenzen der Pipeline:*

- 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 Auswirkungen auf Lebensraumtyp H1140 durch die Verlegung der Pipeline (Baggern einer Rinne) können nicht ausgeschlossen werden. Bei Durchführung einer HDD ist die gestörte Fläche geringer und wahrscheinlich weniger erheblich.
- Das Gebiet ist wichtig für nahrungssuchende Vögel. Nicht-Brutvögel können überall im Gebiet Nahrung finden und ruhen. Das bedeutet, dass ganzjährig Auswirkungen infolge einer Störung auftreten können. Während der Brutzeit ist es von Bedeutung, dass Brutvögel in der Umgebung ihres Brutgebietes ausreichend Nahrung finden können. Im Zeitraum von März bis August sind sie besonders verletzlich, weil die erfolgreiche Aufzucht der Jungen unter anderem mit der Nahrungssuche im Zusammenhang steht. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (Baggern einer Rinne und HDD) auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel können während des ganzen Jahres nicht ausgeschlossen werden. Bei Brutvögeln gilt dies für den Zeitraum von März bis August.
- Durch die großflächige Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 (beim Baggern einer Rinne) und die Zunahme der Trübung wird das Nahrungsangebot für Vögel abnehmen. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (Ausbaggern einer Rinne) auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel und Brutvögel können während des gesamten Jahres nicht ausgeschlossen werden.
- Die Flutzuflichtsorte (niederl. Abk. HVP) im Gebiet werden ganzjährig von einer Vielzahl von Vogelarten genutzt. Der Störungsabstand für HVPs ist je nach Art unterschiedlich, beträgt jedoch maximal 2 km. Trasse III liegt in einer Entfernung von weniger als 2 km von den HVPs entfernt, wodurch diese weniger nutzbar bzw. völlig unbrauchbar werden. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (beim Ausbaggern einer Rinne und bei HDD-Bohrungen) auf Vogelarten die von HVPs abhängig sind, können nicht ausgeschlossen werden.
- Die Trasse führt nahe an Hotspots für ruhende gemeine Seehunde vorbei (Gebiete, in denen im Zeitraum von 2012-2022 viele ruhende Seehunde gezählt wurden, siehe Abb. 3.4). Wenn in der Fortpflanzungs- und Mauserzeit (Mai bis August) gearbeitet wird, liegt mit Sicherheit eine erhebliche Störung vor. Auch wenn außerhalb dieses empfindlichsten Zeitraums eine Störung auftritt, kann dies in erheblichen Auswirkungen resultieren, weil es dazu führen kann, dass Seehunde die Liegeplätze meiden. Eine Störung dieser Liegeplätze kann somit auch außerhalb der empfindlichsten Zeiträume zu erheblichen Auswirkungen auf die Gebietsnutzung und den Umfang des Lebensraums führen.

- Wenn die Pipeline mittels einer HDD angelegt wird und außerhalb der für verschiedene Arten empfindlichen Zeiträume gearbeitet wird, ergibt dies eine Bauzeit von 10 Jahren. Eine Störung in einem derart langen Zeitraum und in der Umgebung der gesperrten Gebiete ist ernsthaft, und erhebliche Auswirkungen auf Vögel und Meeressäuger können nicht ausgeschlossen werden.

Abb. 3.4 Liegeplätze, an denen zu Zeiten der 2022 durchgeführten Überwachungsflüge von Wageningen Marine Research gemeine Seehunde (blau) sowie gemeine und graue sehen (rot) gesichtet wurden. Die gelbe Pufferzone gibt den gesetzlichen Störungsabstand von 1500 m an.



#### Abmilderung:

Es wird nicht erwartet, dass die oben genannten erheblichen Auswirkungen abgemildert werden können und somit negative Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Es gibt keine Verlegetechniken mit weniger Auswirkungen. Naturwerte können in den meisten Fällen nicht gemieden werden, und es kann nicht völlig außerhalb der empfindlichen Zeiträume gearbeitet werden, weil die Anzahl der Arten, die dieses Gebiet nutzt, sehr hoch ist.

#### ADC-Prüfung:

Wenn erhebliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können und wenn eine Abmilderung nicht möglich ist, muss eine ADC-Prüfung durchlaufen werden. In diesem Fall wird ausschließlich auf Kompensation geachtet. Eine Kompensation der erheblich negativen Auswirkungen ist nur dann möglich, wenn sich der gesamte Zusammenhang von Natura 2000 völlig regeneriert<sup>1</sup>. Das bedeutet, dass die natürliche räumliche Kohärenz der Rinnen und Bänke wiederhergestellt werden muss. Die für H1140 verlustige Fläche muss kompensiert werden und die Qualität von H1140 muss wiederhergestellt werden. Ein Großteil der Auswirkungen wird durch Störung verursacht. Auch diese Auswirkung muss kompensiert werden.

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL_art_6_guide_jun_2019.pdf)

Eine Kompensation der Auswirkungen wird aus folgenden Gründen für nicht möglich gehalten:

- **Beim Ausbaggern einer Rinne für die Pipeline:** Die räumliche Kohärenz zwischen den Platen und den Rinnen kann nicht künstlich wiederhergestellt werden, weil die Rinne, die zur Verlegung einer Pipeline ausgebaggert wird, derart groß ist, dass sich das Sediment anders verhalten wird und das Gebiet in morphologischer Hinsicht anders aussehen wird.
- **Beim Ausbaggern einer Rinne für die Pipeline:** Das bedeutet zudem, dass die vernichtete H1140-Fläche nicht wiederhergestellt werden kann und dass auch die Qualität nicht wiederhergestellt werden kann. Auch ist es nicht möglich, dies an anderer Stelle im Wattenmeer zu erreichen, weil dieses Gebiet insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen besteht, für welche bereits eine Zielsetzung gilt. Außerhalb des Wattenmeers ist es nicht möglich, denselben Lebensraum zu schaffen, weil die benötigten hydromorphologischen Bedingungen fehlen.
- **Beim Ausbaggern einer Rinne und bei Durchführung einer HDD für die Pipeline und die Verlegung des Kabels:** Um die Auswirkungen der Störung von Vögeln und Seehunden zu kompensieren, müsste ein vergleichbares und nahegelegenes Gebiet gesperrt werden. Wegen der Morphologie dieses Gebietes (eine Vielzahl von Arten nutzt dieses Gebiet wegen der Morphologie und des geschlossenen Charakters) ist dies innerhalb und außerhalb des Wattenmeers nicht möglich.

### Schlussfolgerung

Erhebliche negative Auswirkungen durch die Verlegung von Kabeln und Pipelines im Wattenmeer und in der Nordseeküstenzone sind nicht auszuschließen. Eine Abmilderung der Auswirkungen in der Nordseeküstenzone ist wahrscheinlich möglich. Abmilderung und Kompensation dieser Auswirkungen sind im Wattenmeer nicht in vollem Umfang möglich. Außerhalb der sensiblen Zeiträume für Vögel und Seehunden sind solche Bauarbeiten nicht möglich. Die Trasse wird daher sowohl in Bezug auf das Kabel als auch auf die Pipeline für nicht genehmigungsfähig gehalten und in diesem Programm nicht weiter verfolgt.

## 3.3 IV - Geul-Trasse Rottums

### 3.3.1 Erläuterung zu kritischen Tätigkeiten

#### Kabel

Über die trockenfallenden Wattplatten wird das Kabel mit einer Grabenfräse verlegt. Die Kabel für die Grabenfräse werden auf einem Ponton vom Eemshaven aus durch das Sparregat (Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat) zugeführt und anschließend auf die Grabenfräse herübergewickelt. Der Ponton muss einige Male zwischen dem Eemshaven und dem Projektstandort hin und her fahren, um Kabel zu holen. Es passen nämlich keine großen Kabellängen auf die Kabeltrommel der Grabenfräse.

Das Sparregat ist stellenweise nicht tief genug für eine Zufahrt des Pontons. Die Abmessungen der für den Ponton erforderlichen Zugangsrinne sind folgende: eine Bodenhöhe von LAT -6 m, über eine Breite von 60 m mit einem Gefälle von 1:7. Es werden daher Baggerarbeiten durchgeführt, um eine Zugangsrinne zu schaffen. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von ca. 1 Mio. m<sup>3</sup> (ohne Ansandung).

Im Sparregat wird das Kabel mit einem vertikalen Injektor verlegt. Hierzu ist dieselbe Zugangsrinne erforderlich wie im vorigen Abschnitt beschrieben. Anschließend wird mit dem Kabel mit dem Spülschwert in die Tiefe gebracht. Außerdem ist im Sparregat eine Verbindungsmuffe zwischen zwei Kabelabschnitten erforderlich. Es besteht die Erwartung, dass die Arbeiten zur Verlegung des Kabels im Sparregat ca. 8 Wochen dauern (Ausbaggern, Kabel verlegen, Muffenverbindung). Die Verlegung des Kabels und die Schaffung der Muffenverbindung im Sparregat können erst beginnen, wenn das Kabel für den durch das Watt führenden Abschnitt durch das Sparregat zugeführt wurde. Es wird erwartet, dass für die Zufuhr der Kabelabschnitte ca. drei Wochen erforderlich sind.

#### Pipelines

Für die Verlegung einer Pipeline mit einem Rohrleger ist wegen des erforderlichen robusten Materials eine bestimmte Mindestwassertiefe erforderlich. 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.

Eine der Optionen besteht darin, auf den trockenfallenden Wattplatten über eine Länge von 16 km eine Zugangsrinne für die Verlegung einer Leitung mit einem Rohrleger auszubaggern. Eine alternative Verlegetechnik, die hier vorgeschlagen wird, ist eine Serie von HDD-Bohrungen. Die maximale Länge einer Bohrung beträgt 1,7 km. Auf den trockenfallenden Wattplatten sind nach Erwartungen ca. 7 aufeinander folgende Bohrungen erforderlich. Die Aktivitäten und die Dauer der Arbeiten je Bohrung entsprechen den in Abschnitt 3.2.1 beschriebenen Arbeiten.

Im Sparregat ist es nicht möglich, eine Leitung mit HDD-Bohrungen zu verlegen. Die Leitung wird dort mit einem Rohrleger verlegt. Das Sparregat ist stellenweise nicht tief genug, um mit einem Rohleder befahren zu werden. Es werden daher Baggerarbeiten durchgeführt, um die Zugangsrinne zu schaffen. Daraus ergibt sich ein Baggervolumen von ca. 1 Mio. m<sup>3</sup> (ohne Ansandung). Sobald die Zugangsrinne gebaggert ist, wird die Leitung mit einem Rohrleger verlegt. Es wird erwartet, dass die Arbeiten im Sparregat mindestens drei Monate dauern werden.

### 3.3.2 Begründung für die Trichterung der Trasse

#### Einleitung

Die trockenfallenden Platen, durch welche die Trasse verläuft, sind Teil des Vogel- und Lebensraumrichtlinien-Gebiets Wattenmeer (Natura 2000-Gebiet). 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]. Das Wattenmeer ist das wichtigste Gebiet in Europa für den Lebensraumtyp Schlick- und Sandplatten, Gezeitenzone (H1140 Subtyp A) in den Niederlanden. 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]. Die Trasse führt auch durch gesperrte Gebiete (siehe Abschnitt Ökologie und Anhang 1).

#### Morphologie

Verlegung mit einem Rohrleger - Die Verlegung einer Pipeline entlang Trasse IV - Geul-Trasse Rottums mit einem Rohrleger ist aus morphologischer Sicht nicht wünschenswert. Der Grund dafür ist die Zugangsrinne, die zur Schaffung in den trockenfallenden Platen zwischen Rottumerplaat und Rottumeroog (Schildt en Reepriel) ausgebaggert werden müsste. Hierfür müssen insgesamt 19 Mio. m<sup>3</sup> ausgebaggert werden (das ist mehr als für die Verlegung von Kabeln erforderlich ist, wegen der Baggerarbeiten im Watt). Durch die Schaffung einer tiefen Rinne durch dieses Gebiet wird aus den Sandbänken eine Rinne, was aus morphologischer Sicht nur dann akzeptabel wäre, wenn diese Rinne nach ihrer Aushebung wieder zugeschüttet wird. Angesichts der großen Mengen an Sand, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen, ist eine solche Verlegetechnik nicht akzeptabel. Durch die Schaffung einer tiefen Rinne durch dieses Gebiet wird aus den Sandbänken eine Rinne, was aus morphologischer Sicht nur dann akzeptabel wäre, wenn diese Rinne nach ihrer Aushebung wieder zugeschüttet wird. Angesichts der großen Mengen an Sand, die zu diesem Zweck gelagert werden müssen, ist eine solche Verlegetechnik nicht akzeptabel. Das Verteilen des freigesetzten Sediments beim Ausbaggern der Rinne zur Verlegung einer Pipeline entlang der Trasse hat nach Erwartungen erhebliche Folgen für die morphologische Entwicklung des umliegenden Gebietes. Je nachdem, wo das Sediment verteilt wird, kann dies zu einem Zuschütten der Rinnen oder zur Bildung von neuen bzw. höheren Sandbänken führen. Die natürliche Entwicklung von Rinnen, Platen und Schorren im Gebiet wird dadurch für längere Zeit gestört sein.

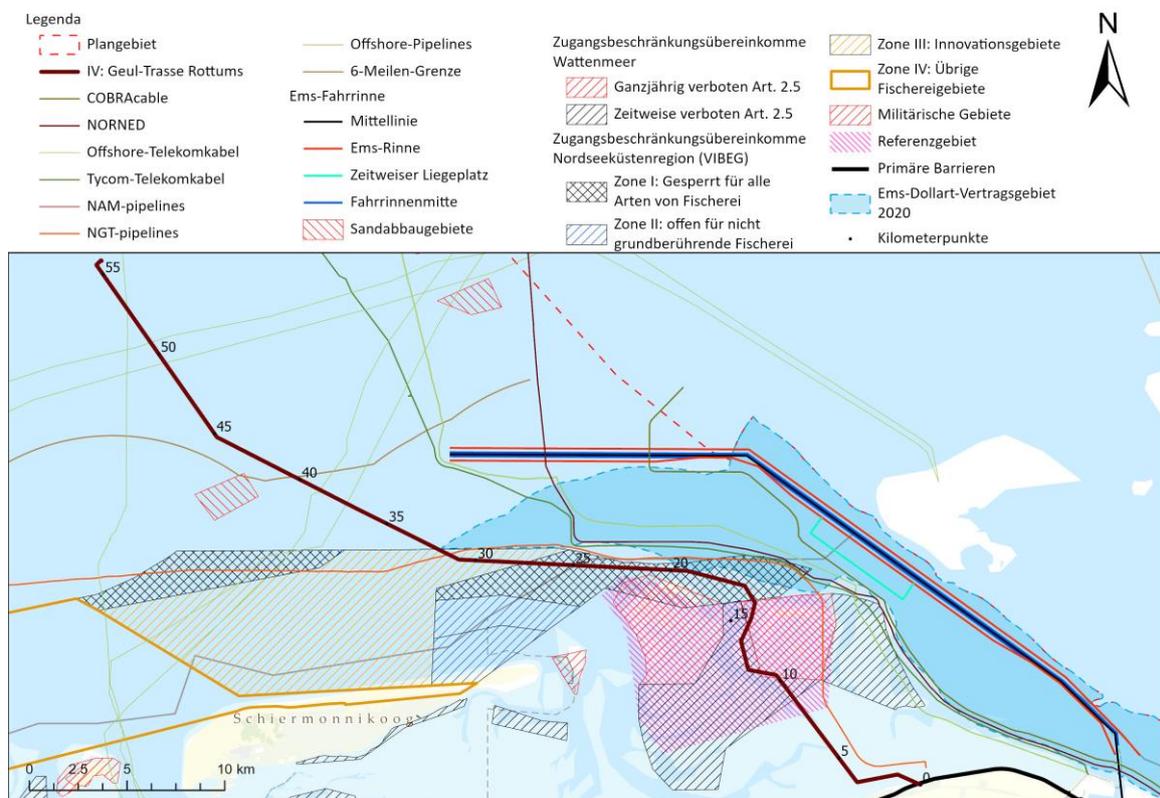
Außerdem ist es aus morphologischer Sicht nicht akzeptabel, Baggerarbeiten innerhalb des Referenzgebietes Rottum durchzuführen, zu dem Rottumerplaat, Rottumeroog und Zuiderduin, einschließlich der dazwischenliegenden Rinnen und Sandbänke, gehören. Wenn in diesem Gebiet Baggerarbeiten durchgeführt werden, wird die natürliche Entwicklung für längere Zeit (mindestens mehrere Jahre) gestört. Damit kann das Ziel des Referenzgebietes nicht verwirklicht werden.

## Ökologie

### Wattenmeer

**Merkmale:** Trasse IV führt im Wattenmeer an dem zeitweise gesperrten Gebiet Sparregat Horsborngat (Art. 2.5) entlang und zwischen den permanent gesperrten Gebieten Rottumeroog und Rottumerplaat hindurch (Art. 2.5, siehe Abb. 3.5 und Anhang 1, wobei möglicherweise Aktivitäten in den gesperrten Gebieten stattfinden würden). Dieses Gebiet besteht aus trockenfallenden Platen (Lebensraumtyp H1140), Rinnen und Prielen.

Abb. 3.5 IV - Geul-Trasse Rottums



### Wert:

Das zeitweise gesperrten Gebiet Sparregat-Horsborngat ist im Zeitraum vom 15. Mai bis zum 1. September geschlossen, weil es ein wichtiges Nahrungsgebiet für Vögel und Seehunde und ein wichtiges Ruhegebiet für Seehunde ist. Die permanent gesperrten Gebiete Rottumeroog und Rottumerplaat sind wichtige Brut-, Ruhe- und Nahrungsgebiete für Vögel mit Flutzufluchtsorten. Für den Lebensraumtyp H1140 gilt ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Typische Arten, die in diesem Lebensraumtyp vorkommen, sind Muscheln, Seegras und verschiedene Wurm- und Fischarten.

### Auswirkungen des Kabels:

Es muss teilweise gebaggert werden, um die Kabel verlegen zu können. Dabei tritt eine Vernichtung des Lebensraumtyps H1140 auf. Bei allen Arbeiten, von der Mobilisierung bis zur Demobilisierung (für die Dauer

von 4 Monaten) werden Vögel und Seehunde gestört. Außerdem tritt eine Störung von Lebensraumtyp H1140 (Vögel und Seehunde) im zeitweise gesperrten Gebiet während des Eingrabens des Kabels mit einer Grabenfräse auf (für die Dauer von mehreren Monaten).

#### *Konsequenzen des Kabels:*

- Die Oberfläche und die Qualität des Lebensraumtyps H1140 nehmen aufgrund der Gesamtheit der Störfaktoren ab. Die Auswirkungen auf diesen Lebensraumtyp durch die Verlegung von Kabeln sind substanziell (1 Mio. m<sup>3</sup> an Baggervolumen). Erhebliche Auswirkungen sind daher nicht auszuschließen.
- Die Flutzfluchtsorte (niederl. Abk. HVP) im Gebiet werden ganzjährig von einer Vielzahl von Vogelarten genutzt. Der Störungsabstand für HVPs ist je nach Art unterschiedlich, beträgt jedoch maximal 2 km. Trasse III liegt in einer Entfernung von weniger als 2 km von den HVPs entfernt, wodurch diese weniger nutzbar bzw. völlig unbrauchbar werden. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung des Kabels auf Vogelarten, die von den HVPs abhängig sind, können nicht ausgeschlossen werden.
- Das Gebiet ist wichtig für nahrungssuchende Vögel. Nicht-Brutvögel können überall im Gebiet Nahrung finden und ruhen. Das bedeutet, dass ganzjährig Auswirkungen infolge einer Störung auftreten können. Während der Brutzeit ist es von Bedeutung, dass Brutvögel in der Umgebung ihres Brutgebietes ausreichend Nahrung finden können. Im Zeitraum von März bis August sind sie besonders verletzlich, weil die erfolgreiche Aufzucht der Jungen unter anderem mit der Nahrungssuche im Zusammenhang steht. Erhebliche Auswirkungen auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel können während des gesamten Jahres nicht ausgeschlossen werden. Bei Brutvögeln gilt dies für den Zeitraum März bis August.
- Die Trasse führt nahe an Hotspots für ruhende gemeine Seehunde vorbei (Gebiete, in denen im Zeitraum von 2012-2022 viele ruhende Seehunde gezählt wurden, siehe Abb. 3.4). Der empfindlichste Zeitraum für gemeine Seehunde ist die Fortpflanzungs- und Mauserzeit (Mai bis August). Wenn in dieser Zeit gearbeitet wird, tritt mit Sicherheit eine erhebliche Störung auf. Gemeine Seehunde nutzen ihre Liegeplätze ganzjährig. Auch wenn außerhalb des empfindlichsten Zeitraums eine Störung auftritt, kann dies in erheblichen Auswirkungen resultieren, weil es dazu führen kann, dass Seehunde die Liegeplätze meiden. Eine Störung dieser Liegeplätze kann somit auch außerhalb der empfindlichsten Zeiträume zu erheblichen Auswirkungen auf die Gebietsnutzung und den Umfang des Lebensraums führen. Die Seehunde in diesem Gebiet sind außerdem äußerst störungsempfindlich, weil in diesem Gebiet nahezu keine Aktivitäten und kein Schifffahrtsverkehr stattfinden, wodurch kein Gewöhnungseffekt eingetreten ist. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung des Kabels auf den gemeinen Seehund sind nicht auszuschließen.

#### *Auswirkungen der Pipeline:*

Beim Ausbaggern einer Rinne durch die Wattplatten zur Verlegung einer Pipeline wird Lebensraumtyp H1140 vernichtet und es kommt zu einer zunehmenden Trübung. Außerdem wäre eine langfristige Störung von Vögeln und Seehunden gegeben. Wenn keine Rinne gebaggert wird, sondern zur Verlegung der Pipeline eine HDD-Bohrung durchgeführt wird, kommt es ebenfalls zu einer Vernichtung von H1140, wenn auch in geringerem Maße als bei der ersten Verlegetechnik. Außerdem wäre eine Störung von Vögeln und Meeressäugern gegeben.

#### *Konsequenzen der Pipeline:*

- 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 Auswirkungen auf Lebensraumtyp H1140 durch die Verlegung der Pipeline (Baggern einer Rinne) können nicht ausgeschlossen werden. Bei Durchführung einer HDD ist die gestörte Fläche geringer und wahrscheinlich weniger erheblich.
- Das Gebiet ist wichtig für nahrungssuchende Vögel. Nicht-Brutvögel können überall im Gebiet Nahrung finden und ruhen. Das bedeutet, dass ganzjährig Auswirkungen infolge einer Störung auftreten können. Während der Brutzeit ist es von Bedeutung, dass Brutvögel in der Umgebung ihres Brutgebietes ausreichend Nahrung finden können. Im Zeitraum von März bis August sind sie besonders verletzlich, weil die erfolgreiche Aufzucht der Jungen unter anderem mit der Nahrungssuche im Zusammenhang steht. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (Baggern einer Rinne und HDD) auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel können während des ganzen Jahres nicht ausgeschlossen werden. Bei Brutvögeln gilt dies für den Zeitraum von März bis August.

- Durch die großflächige Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 (beim Baggern einer Rinne) und die Zunahme der Trübung wird das Nahrungsangebot für Vögel abnehmen. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (Ausbaggern einer Rinne) auf nahrungssuchende Nicht-Brutvögel und Brutvögel können während des gesamten Jahres nicht ausgeschlossen werden.
- Die Flutzufluchtsorte (niederl. Abk. HVP) im Gebiet werden ganzjährig von einer Vielzahl von Vogelarten genutzt. Der Störungsabstand für HVPs ist je nach Art unterschiedlich, beträgt jedoch maximal 2 km. Trasse III liegt in einer Entfernung von weniger als 2 km von den HVPs entfernt, wodurch diese weniger nutzbar bzw. völlig unbrauchbar werden. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (beim Ausbaggern einer Rinne und bei HDD-Bohrungen) auf Vogelarten die von HVPs abhängig sind, können nicht ausgeschlossen werden.
- Die Trasse führt nahe an Hotspots für ruhende gemeine Seehunde vorbei (Gebiete, in denen im Zeitraum von 2012-2022 viele ruhende Seehunde gezählt wurden, siehe Abb. 3.4). Der empfindlichste Zeitraum für gemeine Seehunde ist die Fortpflanzungs- und Mauserzeit (Mai bis August). Wenn in dieser Zeit gearbeitet wird, tritt mit Sicherheit eine erhebliche Störung auf. Gemeine Seehunde nutzen ihre Liegeplätze ganzjährig. Auch wenn außerhalb des empfindlichsten Zeitraums eine Störung auftritt, kann dies in erheblichen Auswirkungen resultieren, weil es dazu führen kann, dass Seehunde die Liegeplätze meiden. Eine Störung dieser Liegeplätze kann somit auch außerhalb der empfindlichsten Zeiträume zu erheblichen Auswirkungen auf die Gebietsnutzung und den Umfang des Lebensraums führen. Die Seehunde in diesem Gebiet sind außerdem äußerst störungsempfindlich, weil in diesem Gebiet nahezu keine Aktivitäten und kein Schifffahrtsverkehr stattfinden, wodurch kein Gewöhnungseffekt eingetreten ist. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline (beim Ausbaggern einer Rinne und bei HDD-Bohrungen) auf den gemeinen Seehund können nicht ausgeschlossen werden.

#### *Abmilderung:*

Es wird nicht erwartet, dass die oben genannten erheblichen Auswirkungen abgemildert werden können und somit negative Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Es gibt keine Verlegetechniken mit weniger Auswirkungen. Naturwerte können in den meisten Fällen nicht vermieden werden, und es kann nicht völlig außerhalb der empfindlichen Zeiträume gearbeitet werden, weil die Anzahl der Arten, die dieses Gebiet nutzt, sehr hoch ist.

#### *ADC-Prüfung:*

Wenn erhebliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können und wenn eine Abmilderung nicht möglich ist, muss eine ADC-Prüfung durchlaufen werden. In diesem Fall wird ausschließlich auf Kompensation geachtet. Eine Kompensation der erheblich negativen Auswirkungen ist nur dann möglich, wenn sich der gesamte Zusammenhang von Natura 2000 völlig regeneriert<sup>1</sup>. Das bedeutet, dass die natürliche räumliche Kohärenz der Rinnen und Bänke wiederhergestellt werden muss. Die für H1140 verlustige Fläche muss kompensiert werden und die Qualität von H1140 muss wiederhergestellt werden. Ein Großteil der Auswirkungen wird durch Störung verursacht. Auch diese Auswirkung muss kompensiert werden. Eine Kompensation der Auswirkungen wird aus folgenden Gründen für nicht möglich gehalten:

- **Beim Ausbaggern einer Rinne für die Pipeline:** Die räumliche Kohärenz zwischen den Platen und den Rinnen kann nicht künstlich wiederhergestellt werden, weil die Rinne, die zur Verlegung einer Pipeline ausgebagert wird, derart groß ist, dass sich das Sediment anders verhalten wird und das Gebiet in morphologischer Hinsicht anders aussehen wird.
- **Beim Ausbaggern einer Rinne für die Pipeline:** Das bedeutet zudem, dass die vernichtete H1140-Fläche nicht wiederhergestellt werden kann und dass auch die Qualität nicht wiederhergestellt werden kann. Auch ist es nicht möglich, dies an anderer Stelle im Wattenmeer zu erreichen, weil dieses Gebiet insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen besteht, für welche bereits eine Zielsetzung gilt. Außerhalb des Wattenmeers ist es nicht möglich, denselben Lebensraum zu schaffen, weil die benötigten hydromorphologischen Bedingungen fehlen.
- **Beim Ausbaggern einer Rinne und bei Durchführung einer HDD für die Pipeline und die Verlegung des Kabels:** Um die Auswirkungen der Störung von Vögeln und Seehunden zu kompensieren, müsste ein vergleichbares und nahegelegenes Gebiet gesperrt werden. Wegen der Morphologie dieses Gebietes (eine Vielzahl von Arten nutzt dieses Gebiet wegen der Morphologie und des geschlossenen Charakters) ist dies innerhalb und außerhalb des Wattenmeers nicht möglich.

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL_art_6_guide_jun_2019.pdf)

## Schlussfolgerung

Erhebliche negative Auswirkungen durch Verlegung von Kabeln und Pipelines im Wattenmeer und in der Nordseeküstenzone sind nicht auszuschließen. Eine Abmilderung der Auswirkungen in der Nordseeküstenzone ist wahrscheinlich möglich. Abmilderung und Kompensation dieser Auswirkungen sind im Wattenmeer nicht in vollem Umfang möglich. Die Trasse wird daher sowohl in Bezug auf das Kabel als auch auf die Pipeline für nicht genehmigungsfähig gehalten und in diesem Programm nicht weiter verfolgt.

## 3.4 V - Boschgat-Trasse

### 3.4.1 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 ausgebagert 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 Mio. m<sup>3</sup> (ohne Sedimentation). Davon kommen ca. 15 Mio. m<sup>3</sup> von den Wattplatten und ca. 6 Mio. m<sup>3</sup> aus dem Boschgat.

### 3.4.2 Begründung für die Trichterung der Trasse

#### Einleitung

Die trockenfallenden Platen, durch welche die Trasse verläuft, sind Teil des Vogel- und Lebensraumrichtlinien-Gebiets Wattenmeer (Natura 2000-Gebiet). 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]. Das Wattenmeer ist das wichtigste Gebiet in Europa für den Lebensraumtyp Schlick- und Sandplatten, Gezeitenzone (H1140 Subtyp A) in den Niederlanden. 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]. Die Trasse führt auch durch gesperrte Gebiete (siehe Abschnitt Ökologie und Anhang 1).

Abbildung 3.6 V – Boschgat-Trasse (V) im Vogel- und Habitatrichtliniengebiet (hellgrün), Teil des Natura 2000-Gebietes Wattenmeer

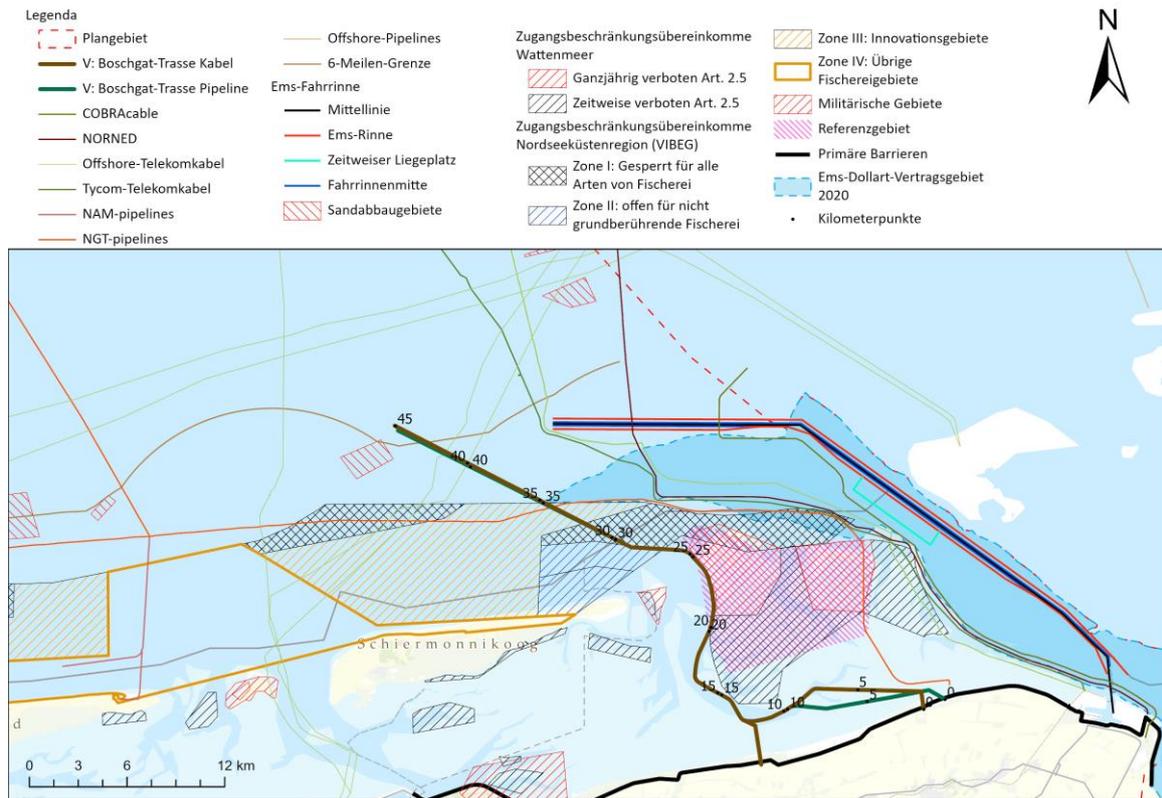


## Ökologie

### Wattenmeer

**Merkmale:** Trasse V führt im Wattenmeer nahe am zeitweise gesperrten Gebiet Sparregat-Horsborngat und am permanent gesperrten Gebiet Rottumerplaat entlang (Art. 2.5, siehe Abb. 3.5). Dieses Gebiet besteht aus trockenfallenden Platen (Lebensraumtyp H1140), Rinnen und Prielen.

Abb. 3.5 Trassenentwurf Pipeline, V - Boschgat-Trasse



**Wert:**

Das permanent gesperrte Gebiet Rottumerplaat ist ein wichtiges Brut-, Ruhe- und Nahrungsgebiet für Vögel, mit Flutzufluchtsorten. Für den Lebensraumtyp H1140 gilt ein Erhaltungsziel für die Fläche und ein Verbesserungsziel für die Qualität. Typische Arten, die in diesem Lebensraumtyp vorkommen, sind Muscheln, Seegras und verschiedene Wurm- und Fischarten.

**Auswirkungen der Pipeline:**

Bei der Verlegung einer Pipeline findet eine erhebliche Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 und der dort vorkommenden benthischen Tiere, Muschelbänke und Seegraswiesen. Darüber hinaus tritt eine höhere Trübung auf. Auch Vögel werden gestört.

**Konsequenzen:**

- Die Oberfläche und die Qualität des Lebensraumtyps H1140 nehmen aufgrund der Gesamtheit der Störfaktoren ab, wodurch das Erhaltungsziel (Erhaltung der Oberfläche und Verbesserung der Qualität) nicht erreicht wird. Erhebliche Auswirkungen auf Lebensraumtyp H1140 durch die Verlegung der Pipeline können nicht ausgeschlossen werden.
- In der UVSA für Ten Noorden van de Wadden ist erwähnt, dass die Verlegungsarbeiten für Vierverlaten Oost bei Rottumeroog (vergleichbar mit Trasse V) zu einer großflächigen und lange andauernden Trübung führen würden, die negative Auswirkungen auf die Qualität der Lebensraumtypen H1110 und H1140 sowie auf Schalentiere haben würde, wobei Schalentiere die Grundlage der Nahrungskette im Wattenmeer bilden. Im Rahmen der Erhaltungsziele für diese Lebensraumtypen, die auf die Verbesserung der Qualität abzielen, können erhebliche Auswirkungen für diese Trasse nicht ausgeschlossen werden. Das Volumen, das für Trasse V gebaggert werden müsste, ist größer als das Volumen, das für Vierverlaten Oost gebaggert werden müsste. Das bedeutet, dass erhebliche Auswirkungen der Trasse V auf H1110 und H1140 absolut nicht ausgeschlossen werden können.
- Durch die großflächige Zerstörung des Lebensraumtyps H1140 wegen Zunahme der Trübung wird das Nahrungsangebot für Vögel abnehmen. Erhebliche Auswirkungen durch die Verlegung der Pipeline auf Vogelarten sind nicht auszuschließen.

#### *Abmilderung:*

Es wird nicht erwartet, dass die oben genannten erheblichen Auswirkungen abgemildert werden können und somit negative Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Es gibt keine Verlegetechniken mit weniger Auswirkungen. Naturwerte können in den meisten Fällen nicht vermieden werden, und es kann nicht völlig außerhalb der empfindlichen Zeiträume gearbeitet werden, weil die Anzahl der Arten, die dieses Gebiet nutzt, sehr hoch ist.

#### *ADC-Prüfung:*

Wenn erhebliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können und wenn eine Abmilderung nicht möglich ist, muss eine ADC-Prüfung durchlaufen werden. In diesem Fall wird ausschließlich auf Kompensation geachtet. Eine Kompensation der erheblich negativen Auswirkungen ist nur dann möglich, wenn sich der gesamte Zusammenhang von Natura 2000 völlig regeneriert<sup>1</sup>. Das bedeutet, dass die natürliche räumliche Kohärenz der Rinnen und Bänke wiederhergestellt werden muss. Die für H1140 verlustige Fläche muss kompensiert werden und die Qualität von H1140 muss wiederhergestellt werden. Ein Großteil der Auswirkungen wird durch Störung verursacht. Auch diese Auswirkung muss kompensiert werden. Eine Kompensation der Auswirkungen wird aus folgenden Gründen für nicht möglich gehalten:

- Die räumliche Kohärenz zwischen den Platen und den Rinnen kann nicht künstlich wiederhergestellt werden, weil die Rinne, die zur Verlegung einer Pipeline ausgebaggert wird, derart groß ist, dass sich das Sediment anders verhalten wird und das Gebiet in morphologischer Hinsicht anders aussehen wird.
- Das bedeutet zudem, dass die vernichtete H1140-Fläche nicht wiederhergestellt werden kann und dass auch die Qualität (die durch die erhöhte Trübung reduziert wurde) nicht wiederhergestellt werden kann. Auch ist es nicht möglich, dies an anderer Stelle im Wattenmeer zu erreichen, weil dieses Gebiet insgesamt aus geschützten Lebensraumtypen besteht, für welche bereits eine Zielsetzung gilt. Außerhalb des Wattenmeers ist es nicht möglich, denselben Lebensraum zu schaffen, weil die benötigten hydromorphologischen Bedingungen fehlen.

#### **Schlussfolgerung**

Erhebliche negative Auswirkungen durch die Verlegung von Pipelines können nicht ausgeschlossen werden. Abmilderung und Kompensation der Auswirkungen sind im Wattenmeer nicht in vollem Umfang möglich. Die Trasse wird daher sowohl in Bezug auf die Pipeline für nicht genehmigungsfähig gehalten und in diesem Programm nicht weiter verfolgt.

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/NL_art_6_guide_jun_2019.pdf).

# 4

## SCHLUSSFOLGERUNG

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

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

Kabel/Pipelines	Getrichterte Trassen	Erläuterung der morphologischen und ökologischen Auswirkungen
Pipelines Kabel	I - Meeuwenstaart-Trasse	Absehbare <u>morphologische und ökologische Auswirkungen</u> durch die Ausbaggerung der Meeuwenstaart-Bank.
Pipelines Kabel	III - Horsborngat-Trasse	Zu erwartende <u>ökologische Auswirkungen</u> , verursacht durch die Zerstörung von H1140 und die Störung von Vögeln und Seehunden.
Pipelines Kabel	IV - Geul-Trasse Rottums	Zu erwartende <u>ökologische Auswirkungen</u> , verursacht durch die Zerstörung von H1140 und die Störung von Vögeln und Seehunden.
Pipelines	V - Boschgat-Trasse	Absehbare <u>ökologische Auswirkungen</u> durch Vernichtung von H1140 und 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, Version 1.1.
- 4 Witteveen+Bos (2020) Milieueffectenrapportage Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden. 22. Mai 2020.

# Anhänge



## ANHANG: ROUTEN

Nr.	Gebiet	Schutzbestimmungen	Trasse			Gesperfter Zeitraum	Einschränkungen	Funktion:	Artengruppe
			III	IV	V				
1	Rottum Ost - Zone 1	VIBEG-Gebiet	X	X		ständig	Gesperrt für alle Arten von Fischerei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhegebiet</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel</li> <li>• Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
2	Schiermonnikoog - Zone 2	VIBEG-Gebiet			X	ständig	Gesperrt für bodenberührende Fischerei. Offen für andere Formen von Fischerei.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhegebiet</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel</li> <li>• Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
3	Schiermonnikoog - Zone 3	VIBEG-Gebiet	X	X		ständig	Gesperrt für bodenberührende Fischerei. Offen zur Erprobung innovativer Techniken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhegebiet</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel</li> <li>• Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
4	Rottumeroog	Wnb Art. 2.5	X	X		permanent*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluchtorte</li> <li>• Brutgebiet</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> <li>• Ruhegebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel</li> </ul>
5	Rottumerplaat	Wnb Art. 2.5		X	X	permanent*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhegebiet</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> <li>• Brutgebiet</li> <li>• Welpenzeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel</li> </ul>
6	Boschwad-Schild	Wnb Art. 2.5		X	X	15. Mai – 1. September*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauserzeit</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> <li>• Welpenzeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeiner Seehund</li> <li>• Vögel, Meeressäuger</li> <li>• Gemeiner Seehund</li> </ul>
7	Sparregat-Hors-Bornzand	Wnb Art. 2.5	X			15. Mai – 1. September*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauserzeit</li> <li>• Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeiner Seehund</li> <li>• Vögel, Meeressäuger</li> </ul>





ANHANG: QUICK SCAN ROUTE III, IV UND V

## BERICHT

---

Betrifft	QuickScan route III, IV en V
Projekt	PAWOZ-Eemshaven
Auftraggeber	Ministerium für Wirtschaft und Klima
Organisation	RHW - Zweckverband RHDHV & W + B
Arbeitspaket	4.4 Bericht Trassenentwurf
Bestandteil	GEN - General
Art	ME - Memorandum
Fachbereich	EY - Ecology
Status	A1 – Client accepted
Datum	26. Januari 2024
Referenz	BI9148-RHW-4.4-GEN-ME-EY-054919

---

---

---

## 1 QUICKSCAN TRASSEN III, IV UND V

Um Aufschluss darüber zu geben, ob die Trassen III, IV und V im Vorstadium der Plan-UVS auf der Grundlage der ökologischen Rahmenbedingungen nicht mehr weiter verfolgt werden sollen, wird inventarisiert, wo in ökologischer Hinsicht die problematischen Punkte in Bezug auf Gesetze und Richtlinien sowie in Bezug auf Naturwerte liegen.

Der Quickscan gliedert sich in drei Teile: Beobachtungen bei einem Ortsbesuch in Rottum, Übersicht der gesperrten Gebiete und der Einschränkungen, Vorkommende Arten und Naturwerte in dem Gebieten, durch welches die Trassen III, IV und V verlaufen.

## 2 BEOBACHTUNGEN BEIM ORTSBESUCH IN ROTTUM

Am Donnerstag, dem 11. Mai 2023 fand im Rahmen der Plan-UVS und des Programms Aansluiting Wind Op Zee – Eemshaven [Programm Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven] ein Ortsbesuch im östlichen Wattenmeer statt.

Zweck dieses Besuches ist die (gemeinsame) Erlangung von Einblicken in die Problematik und die Komplexität der Kabelverlegung im Wattenmeer aus mehreren Perspektiven. Eine dieser Perspektiven ist die Ökologie, weil das Wattenmeer einer Vielzahl von (geschützten) Arten einen Lebensraum bietet und ein wichtiges Gebiet für brütende, migrierende und überwinterte Vogelarten darstellt.

Die wichtigsten ökologischen Erkenntnisse des Ortsbesuches werden nachstehend beschrieben.

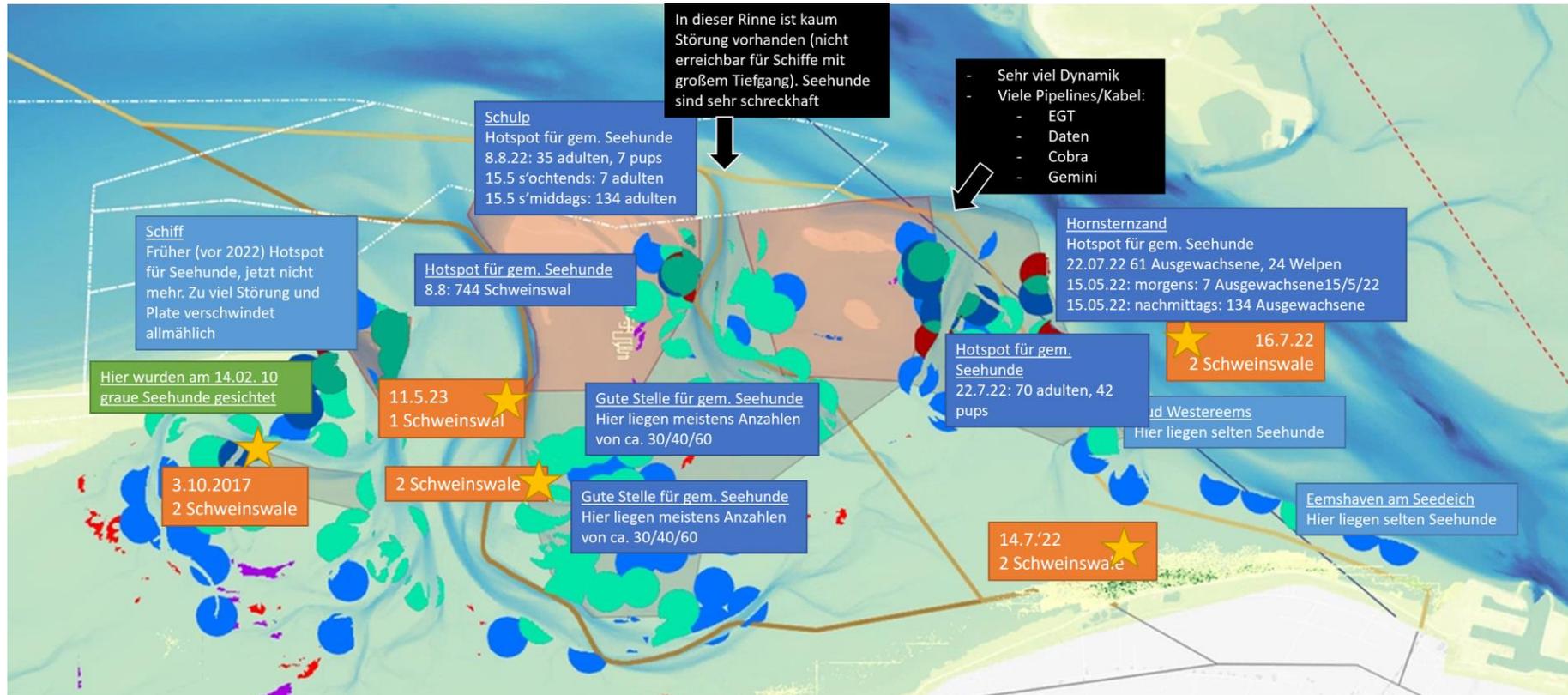
### Vorkommende Arten:

- Rottum ist ein wichtiges Ruhe-, Geburts- und Aufzuchtgebiet für gewöhnliche Seehunde. Im Laufe der Jahres gibt es große Schwankungen im Auftreten der Seehunde.
  - Trasse III und IV verlaufen an mehreren Hotspots für Seehunde entlang und führen durch die Rinne zwischen Rottumerplaat und Rottumeroog, die für die Schifffahrt gesperrt ist (siehe Abb. 2.1). Wegen des beschlossenen Charakters des Lebensraums fühlen sich Seehunde im Falle von Bauarbeiten schnell gestört.
- Der graue Seehund wird ab und zu an der Westseite von Rottum gesichtet. Graue Seehunde kommen vor allem im westlichen Wattenmeer vor. Das Untersuchungsgebiet hat keine wesentliche Bedeutung für die Art.
- Schweinswale werden regelmäßig rund um Rottum gesichtet.
- Vögel kamen bei diesem Besuch weniger zur Sprache. Allerdings wurden viele Graugänse mit ihren Jungen beobachtet, sowie Trauerenten, Flusseeeschwalben, Austernfischer, Möwen, mehrere Flussuferläufer und Gruppen männlicher Eiderenten (deren Weibchen nach Angaben der Waddenunit in der Vegetation an den Rändern der kleinen Dünen am Rottumerplaat brüteten).

### Gesperrte Gebiete

- Die Waddenunit erläuterte, dass in vorübergehend und permanent gesperrten Gebieten keine Arbeiten zulässig sind. Allerdings sind Ausnahmen möglich, wenn dafür eine Genehmigung nach dem niederländischen Naturschutzgesetz [Wet natuurbescherming, Abk. Wnb] erteilt wurde. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um gewerbliche Aktivitäten, für welche das gesperrte Gebiet betreten bzw. befahren werden muss, oder wenn im Gebiet Trockenlegungen stattfinden müssen bzw. sich innerhalb des gesperrten Gebietes befinden muss.
- Nur die westliche Trasse (Trasse V) ist nach Angaben der Waddenunit eine Option, weil diese Trasse die Schwerpunktgebiete für Seehunde umgeht.

Abb. 2.1 Detailansicht der Naturwerte an den Trassen III, IV und V auf der Grundlage von Beobachtungen der Waddenunit (die grün, blau und rot umkreisten Gebiete sind die Liegeplätze der Seehunde im Zeitraum von 2012 – 2022)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Nunes-van den Hoven (2023) Verslag site visit ms Harder aan de Oostelijke Waddenzee t.b.v. PlanMER PAWOZ, daterend vom 11. Mai 2023.

### 3 GESPERRTE GEBIETE UND VORKOMMENDE ARTEN

#### 3.1 Gesperrte Gebiete und Einschränkungen

In Tabelle 3.1 ist angegeben, welche gesperrten Gebiete von Bedeutung sind. Für jedes gesperrte Gebiet sind die Schutzbestimmungen angegeben: welche Einschränkungen dort gelten, wann die Gebiete gesperrt sind und welche Funktionsgruppen (z. B. Nahrungssuche, Rast etc.) im Gebiet von Bedeutung sind.

Tabelle 3.1 Übersicht der gesperrten Gebiete (geografische Lage der Gebiete siehe Abb. 3.1). Wnb = niederl. Naturschutzgesetz [Wet natuurbescherming].

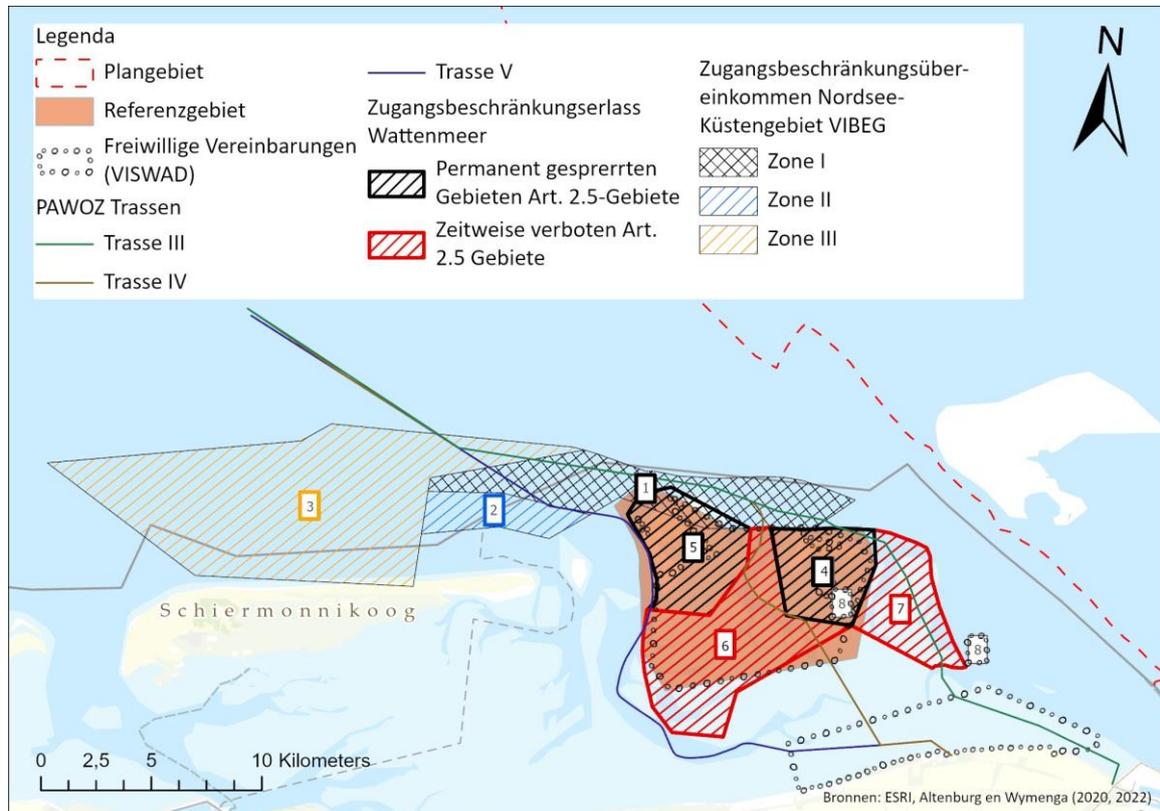
Gebiets-Nr.	Gebiet	Schutzbestimmungen	Trasse			Gesperrter Zeitraum	Einschränkungen	Funktion:	Artengruppe
			III	IV	V				
1	Rottum Ost - Zone 1	VIBEG-Gebiet	X	X		ständig	Gesperrt für alle Arten von Fischerei	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhegebiet</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vögel</li> <li>- Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
2	Schiermonnikoog- Zone 2	VIBEG-Gebiet			X	ständig	Gesperrt für bodenberührende Fischerei. Offen für andere Formen von Fischerei.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhegebiet</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vögel</li> <li>- Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
3	Schiermonnikoog- Zone 3	VIBEG-Gebiet	X	X		ständig	Gesperrt für bodenberührende Fischerei. Offen zur Erprobung innovativer Techniken.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhegebiet</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vögel</li> <li>- Vögel, Meeressäuger</li> </ul>
4	Rottumeroog	Wnb Art. 2.5	X	X		ständig*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwasserfluchtpunkte</li> <li>- Brutgebiet</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> <li>- Ruhegebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vögel</li> </ul>
5	Rottumerplaat	Wnb Art. 2.5		X	X	ständig*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhegebiet</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> <li>- Brutgebiet</li> <li>- Welpenzeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vögel</li> </ul>
6	Boschwad-Schild	Wnb Art. 2.5		X	X	15. Mai 2023 – 1. September*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauser-Zeit</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> <li>- Welpenzeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gewöhnlicher Seehund</li> <li>- Vögel, Meeressäuger</li> <li>- gewöhnlicher Seehund</li> </ul>
7	Sparregat-Hors-Bornzand	Wnb Art. 2.5	X			15. Mai 2023 – 1. September*	Gesperrt für alle Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauser-Zeit</li> <li>- Nahrungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gewöhnlicher Seehund</li> <li>- Vögel, Meeressäuger</li> </ul>

Gebiets-Nr.	Gebiet	Schutzbestimmungen	Trasse			Gesperrter Zeitraum	Einschränkungen	Funktion:	Artengruppe
8	VISWAD	Durchführungsregelung Fischerei [Uitvoeringsregeling Visserij] Anhang 6a	X	X	X	ständig	Gesperrt für Krabbenfischerei.	- Nahrungsgebiet.	- Vögel, Meeressäuger.

\* In Gebieten, die Art. 2.5 Wnb unterliegen, sind grundsätzlich alle Aktivitäten verboten, insofern kein schwerwiegender Grund von erheblichem öffentlichem Interesse vorliegt, insofern keine realistischen Alternativen zu den notwendigen Aktivitäten vorhanden sind und insofern der auftretende Schaden oder sonstige negative Auswirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt wird/werden (Wnb Art. 2.5 Abs. 5).

Neben Art. 2.5- und VIBEG-Gebieten gibt es auch ein Referenzgebiet, das sich mit einigen dieser Gebiete überlappt. Das Referenzgebiet ist für alle Formen der Fischerei gesperrt, um eine ungestörte Naturentwicklung zu gewährleisten (siehe orangefarbenes Gebiet in Abb. 3.1). Das Gebiet ist im Fischereigesetz verankert und gilt demnach nur für Fischereiaktivitäten. Ferner wird das Gebiet durch die Bestimmungen der überlappenden Art. 2.5-Gebiete geschützt.

Abb. 3.1 Karte mit den relevanten gesperrten Gebieten (weitere Informationen zu gesperrten Gebieten siehe Tabelle 3.1).<sup>1</sup>



### 3.1.1 Konsequenzen für die Verlegung von Kabeln und Pipelines

Die Tatsache, dass Gebiete als gesperrtes Gebiet oder Referenzgebiet ausgewiesen sind, bedeutet nicht automatisch, dass dort keine Aktivitäten möglich sind. Der Zugangsbeschränkungserlass [Toegangsbeperkend Besluit (TBB)] besagt, dass gewerbliche Aktivitäten erlaubt werden können, wenn dafür eine Genehmigung nach dem Wnb erteilt wurde. Für Projekte und Pläne grenzen die Art. 2.7 und 2.8 Wnb und die Instandhaltungsziele des betreffenden Natura 2000-Gebietes die Rahmenbedingungen ab. Ergibt sich aus einer Prüfung anhand dieser Artikel, dass erhebliche Auswirkungen auf die Instandhaltungsziele ausgeschlossen werden können, kann für ein Projekt eine Genehmigung auch dann erteilt werden, wenn dieses Projekt in einem gesperrten Gebiet stattfindet. Die zuständige Behörde kann eine Genehmigung für ein Projekt in einem gesperrten Gebiet jedoch an strengere Auflagen knüpfen. Im äußersten Fall kann die zuständige Behörde eine Genehmigung verweigern.

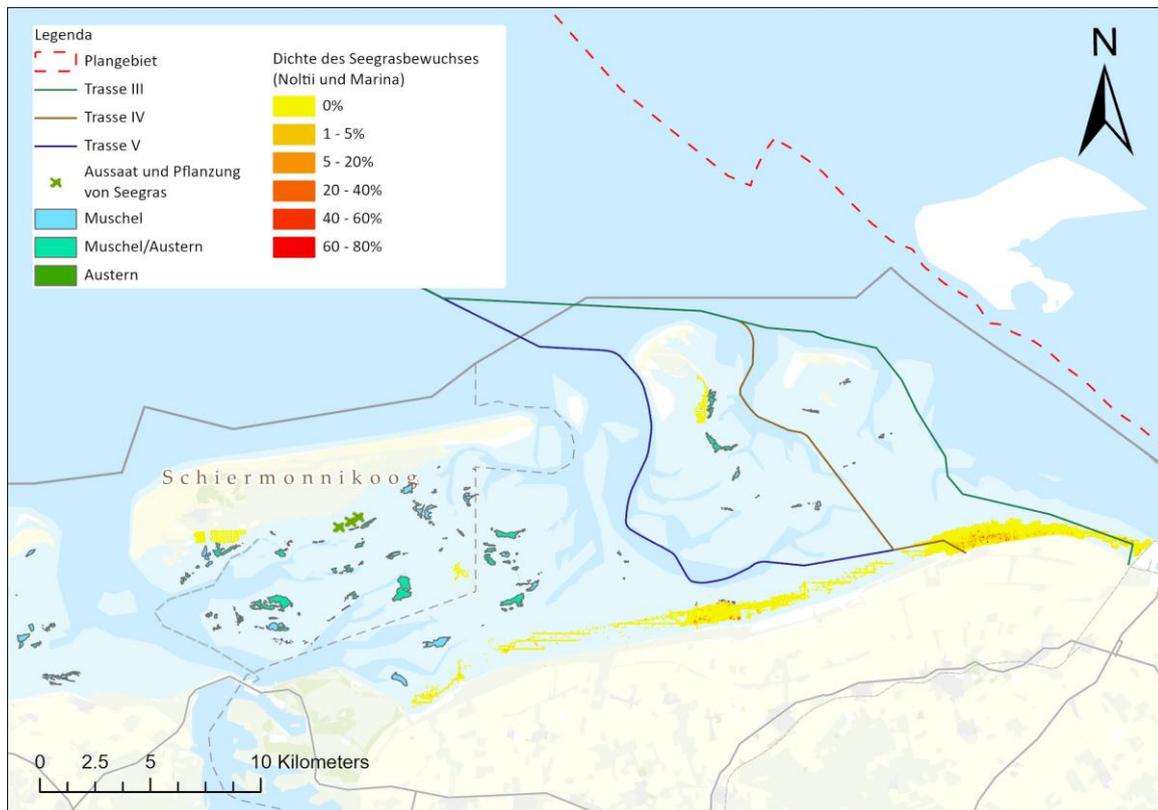
<sup>1</sup> Fieten, N., Frauendorf, M., Water, E. (2022). Inventory of protected area restrictions in the trilateral Wadden Sea. A comparison of the existing different protection regimes. Altenburg & Wymenga, rapport 22-146.



### Seegrasfelder und Schalentierbänke:

- Alle Trassen verlaufen durch die Seegrasfelder, die entlang der Küste von Nord-Groningen vorkommen (siehe Abb. 3.2). Es sind verschiedene Wiederherstellungsaktivitäten für Seegras im Wattenmeer geplant, weil zu wenig Seegras vorhanden ist (Wiederherstellungsbereiche siehe grüne Kreuze in Abb. 3.2). Seegrasfelder sind zu meiden. Sie sind Teil des Lebensraumtypen H1140A Schlick- und Sandbänke (Gezeitengebiet).
- Trasse IV führt an Schalentierbänken vorbei, die sich in dem gesperrten Gebiet Boschwad-Schild (Gebiet Nr. 6) befinden (siehe Abb. 3.2)). Die zukünftigen Entwicklungen könnten darauf hinauslaufen, dass die Trasse in der Zukunft dort hindurch verläuft. Bei den Trassen III und V befinden sich keine Schalentierbänke in der Umgebung.

Abb. 3.2 Vorhandensein von Schalentierbänken (Wageningen Marine Research, 2023) und Seegrasfeldern (Rijkswaterstaat, 2022).



### Schweinswale:

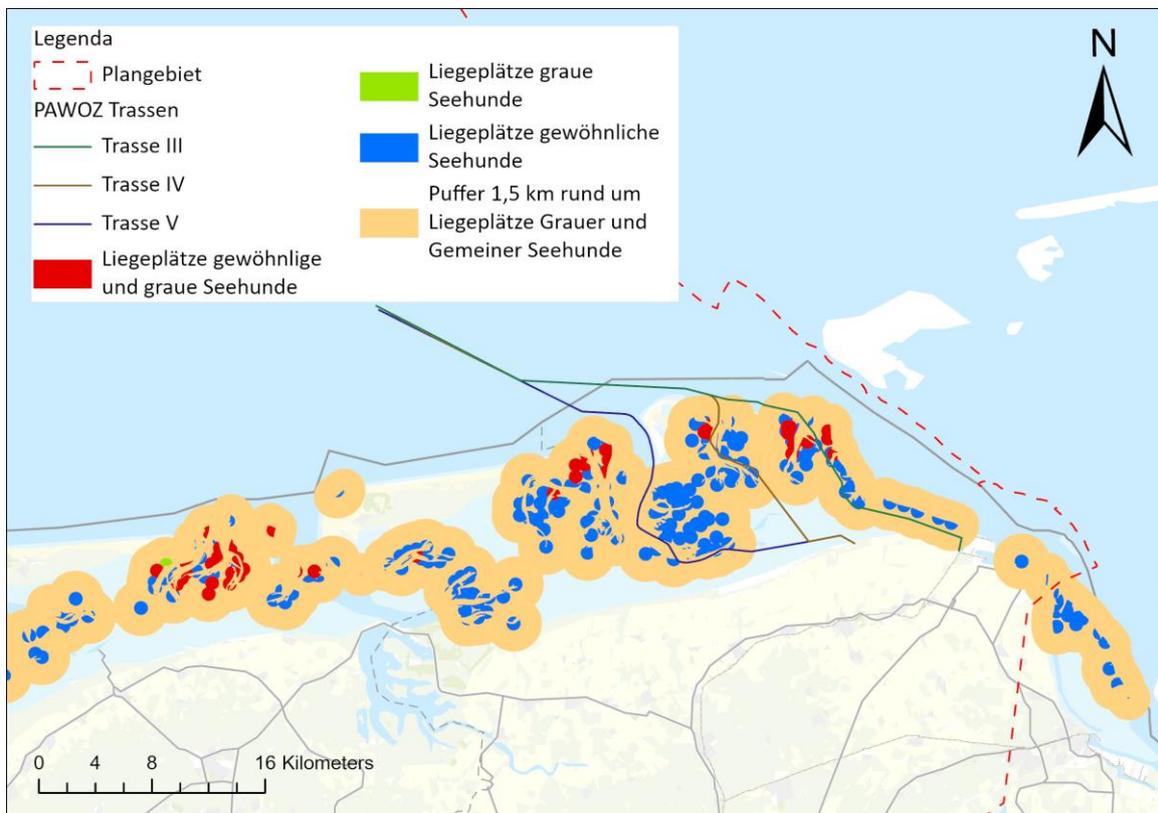
- Im gesamten nicht trockenfallenden Teil des Gebietes können Schweinswale vorkommen. Sie werden von der Waddenunit regelmäßig gesichtet. Die Schweinswale nutzen das Gebiet zur Nahrungssuche. Schweinswale sind nicht spezifisch an dieses Gebiet gebunden. Das Untersuchungsgebiet hat keine große Bedeutung für die Art.

### Seehunde:

- Trasse III und IV führen durch Wnb-Art.-2.5-Gebiete. Rottumerplaat und Rottumeroog sind permanent gesperrt. Sparregat-Horsbornzand und Boschwad-Schild sind vom 15. Mai bis zum 1. September gesperrt, weil sich dort Ruheplätze für Seehunde befinden. Trasse III und IV führen an Hotspots für ruhende gewöhnliche Seehunde vorbei (Gebiete, in denen im Zeitraum von 2012-2022 viele ruhende Seehunde gezählt wurden, siehe Abb. 3.3). Trasse V führten nicht unmittelbar an Hotspots des gewöhnlichen Seehundes vorbei, nähert sich diesen jedoch um weniger als 1500 m (gesetzlicher Störungsabstand) an, wodurch Störungen auftreten können.

- Trasse IV verläuft durch Boschwad-Schild und durch die Watrinne zwischen Rottumerplaat und Rottumeroog. Nach Angaben der Waddenunit sind gewöhnliche Seehunde in diesem Gebiet äußerst störungsempfindlich, weil in diesem Gebiet nahezu keine Aktivitäten und kein Schifffahrtsverkehr stattfinden, weswegen die Tiere nicht daran gewöhnt sind. Das bedeutet, dass die Störung von ruhenden Seehunden auch außerhalb des sensiblen Zeitraums erhebliche Auswirkungen haben kann.
- Waddenunit erläutert, dass der graue Seehund vor allem im westlichen Teil des Wattenmeeres gesichtet wird. In den gesperrten Gebieten rund um Rottum werden wesentlich weniger graue Seehunde gesichtet. 2022 wurden bei Überwachungsflügen von Wageningen Marine Research einige graue Seehunde im Gebiet gesichtet, aber wesentlich weniger als gewöhnliche Seehunde (siehe Abb. 3.3). Es ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen auf diese Art geringfügig sind.

Abb. 3.3 Liegeplätze, an denen während der Überwachungsflüge von Wageningen Marine Research im Jahr 2022 gewöhnliche Seehunde (blau) sowie gewöhnliche und graue Seehunde (rot) gesichtet wurden. Die gelbe Pufferzone gibt den gesetzlichen Störungsabstand von 1500 m an.



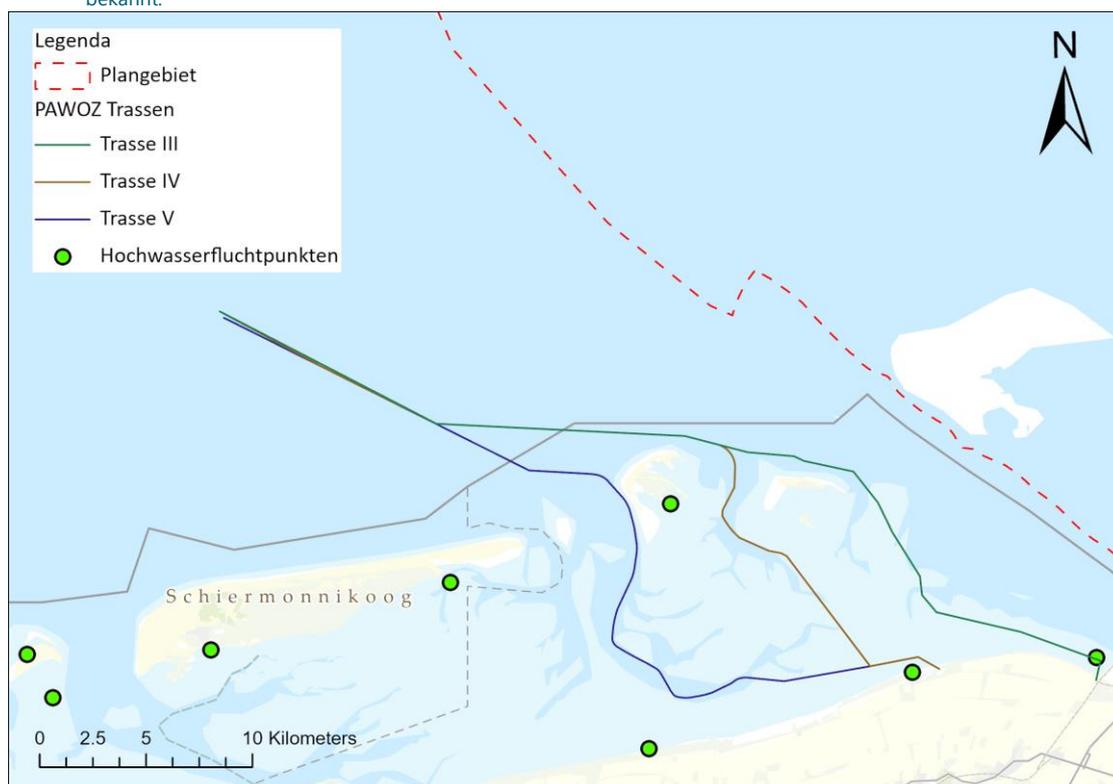
#### Vögel:

- Im Gebiet rund um Rottum kommt eine Vielzahl von Brutvögeln und Nicht-Brutvögeln vor. Die Vögel können zu bestimmten Zeiten oder während des gesamten Jahres präsent sein.
- Aus diesem QuickScan ergibt sich, dass die **Nicht-Brutvögel** überall im Gebiet Nahrung finden und rasten können. Das bedeutet, dass ganzjährig Auswirkungen infolge einer Störung auftreten können. Angesichts des derzeitigen unzureichenden Informationsstands ist es nicht möglich, für alle Arten anzugeben, welche Bedeutung das Gebiet rund um Rottum für sie hat im Vergleich zu anderen Gebieten im Wattenmeer. Dadurch kann für die einzelnen Arten zum jetzigen Zeitpunkt nicht eingeschätzt werden, wie erheblich die Auswirkungen einer Störung sein werden.
- In Tabelle 3.2 ist angegeben, welche **Brutvögel** auf Rottumerplaat und Rottumeroog vorkommen. Alle Trassen sind weit genug von diesen Gebieten entfernt und verursachen somit keine Störung. Allerdings suchen Vögel in der Zeit ihre Nahrung meistens in der Nähe ihrer Brutgebiete (5-10 km), wodurch die Gezeitengebiete rund um Rottumerplaat und Rottumeroog von erheblicher Bedeutung sind.

Zahlenmäßig kommen Brutvögeln vor allem ab Mitte März/April bis einschließlich August am häufigsten vor. In diesem Zeitraum sind sie besonders verletzlich, weil die erfolgreiche Aufzucht der Jungen unter anderem mit der Nahrungssuche im Zusammenhang steht. Alle Trassen befinden sich in der Nähe der Küstenlinie von Rottumerplaat und Rottumeroog, und somit auch im Futtergebiet.

- Die Hochwasser Fluchtpunkte im Gebiet werden ganzjährig von einer Vielzahl von Arten genutzt (geographische Lage siehe Abb. 3.4). In den Monaten August und September liegt die Stoßzeit: In diesen Monaten halten sich bei Flut durchschnittlich 120.000 Vögel auf Rottumerplaat und Rottumeroog auf. Bei 9 von 35 Arten aus den Hochwasserzählungen hält sich mindestens 10 % der Anzahl Vögel im internationalen Wattenmeer auf einer der beiden Rottum-Erhebungen auf.  
Der Störungsabstand für Hochwasserfluchtpunkte ist je nach Art unterschiedlich, beträgt jedoch maximal 2 km. Für alle Trassen ist dies relevant, da sich die Trassen in einer Entfernung von weniger als 2 km zu den Hochwasserfluchtpunkten befinden.
- Arbeiten im VIBEG-Gebiet können die Trauerente und den Sterntaucher in der Nordseeküstenzone stören. Diese Arten kommen insbesondere in den Monaten Oktober bis einschließlich Mai vor. Gruppen von Trauerenten sind bis zu einer Entfernung von 500 m zu meiden. Sterntaucher haben einen Störungsabstand von 2 km. Alle Trassen verlaufen durch VIBEG-Gebiete hindurch.
- Das VISWAD-Gebiet ist für die Garnelenfischerei geschlossen, weil diese Art der Fischerei bodenberührend ist. Aktivitäten in diesem Gebiet können zu einer Störung von Vögeln im offenen Gewässer führen, z. B. bei Eiderente oder Kormoran. Eine Berührung des Bodens im Rahmen von PAWOZ macht eventuelle Vorteile der Gebietssperrung zunichte.

Abb. 3.4 Lage der Hochwasserfluchtpunkte (Folmer et al., 2021<sup>1</sup>; Fieten et al., 2022<sup>2</sup>). Die Hochwasserfluchtpunkte sind angegeben als Tupfen, sind in Wirklichkeit aber größer. Der exakte Umfang der einzelnen Hochwasserfluchtpunkte ist nicht genau bekannt.



<sup>1</sup> Folmer, E.O., Ens, B.J. and E.M. van der Zee (2021). Analysis of high tide roost use and benthos availability for twelve shorebird species in the Dutch Wadden Sea. A&W-rapport 19-469, Sovon-rapport 2021/52. Im Auftrag von Wij & Wadvogels.

<sup>2</sup> N. Fieten, M. Frauendorf, B.J. Ens, 2022 'Quicksan' handelingsperspectief voor hoogwatervluchtplaatsen in de Nederlandse Waddenzee. Mogelijke maatregelen ten aanzien van menselijke verstoring. A&W-rapport 21-416, Sovon-rapport 2022/28, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

### 3.4 Schlussfolgerung

Bei allen drei Trassen besteht die Wahrscheinlichkeit einer Störung von Liegeplätzen, die für den gewöhnlichen Seehund wichtig sind. Außerdem besteht die Wahrscheinlichkeit einer Störung einer hohen Anzahl von Brut- und Nicht-Brutvögeln. Es gibt keinen Zeitraum im Jahr, der zur Durchführung der Arbeiten angewiesen werden kann, ohne dass eine Störung auftritt.

Der wichtigste Zeitraum im Wattenmeer ist der Zeitraum von **März bis einschließlich September**. In diesem Zeitraum sind Arbeiten in den gesperrten Gebieten insgesamt zu vermeiden. Auch wenn Arbeiten außerhalb dieses Zeitraums ausgeführt werden, ist die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Störung von Seehunden und/oder Vögeln sehr hoch. Für Trasse III und IV handelt es sich dabei sowohl um eine Störung von gewöhnlichen Seehunden als auch von nahrungssuchenden und ruhenden Nicht-Brutvögeln. Bei Trasse V sind es vor allem Nahrungssuchende und ruhende Nicht-Brutvögel auf Rottumerplaat und in der Umgebung.

Die drei Trassen verlaufen auch durch Seegrasfelder nahe der Küste von Nord-Groningen, was sich potenziell negativ auf H1110A Schlick- und Sandbänke (Gezeitengebiet) auswirken kann.

In der Nordsee Küstenzone ist der wichtigste Zeitraum **Oktober bis einschließlich Mai**. In diesem Zeitraum ist eine Störung von in Gruppen auftretenden Trauerenten und Seetauchern zu vermeiden. Diese Beschränkung gilt für den Teil der Trassen innerhalb der Grenzen des Natura-2000-Gebietes Nordsee Küstenzonen nördlich der Watteninseln.

Bei allen Trassen sind ökologische Schwachstellen gegeben, und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens erhebliche Auswirkungen ist sehr hoch. Wenn ein Projekt zu erheblichen Auswirkungen auf die Instandhaltungsziele für ein Natura-2000-Gebiet führt, kann eine Wnb-Genehmigung nur dann erteilt werden, wenn die ADC-Kriterien erfüllt werden können. Diese niederländische Abkürzung steht für: Alternativen, zwingende Gründe von großem öffentlichem Interesse und Kompensation. Die Chance eines erfolgreichen Durchlaufens einer ADC-Prüfung schätzen wir von vornherein als äußerst gering ein. Es gibt nämlich Alternativen zu diesen Trassen, die sich nach Erwartungen weniger negativ auf die Naturwerte des Wattenmeeres auswirken. Darüber hinaus gestaltet sich eine Kompensation für derart viele Naturwerte äußerst komplex. Die Kompensation würde zumindest erfordern, dass in einem anderen Teil des Wattenmeeres für Vögel und Seehunde in großer Zahl Ruhe gewährleistet wird. In Anbetracht der Vielfalt an Aktivitäten und der Interessen im Wattengebiet dürfte dies schwierig zu verwirklichen sein.





# VI

## **ANHANG: GEBIETSANALYSEN UND ALTERNATIVENENTWICKLUNG ONSHORE- WASSERSTOFFTRASSEN**

Nicht übersetzt.

# VII

## **ANHANG: BERICHT DEICHVARIANTE-B**

Nicht übersetzt.

# VIII

## ANHANG: LNV, III-HORSBORNGAT-TRASSE UND IV-GEUL-TRASSE ROTTUMS

Nicht übersetzt.