



Programm Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven

Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

30 Januar 2023

Impressum

Projekt	Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven
Auftraggeber	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerium für Wirtschaft und Klima)
Auftragnehmer	Royal HaskoningDHV und Witteveen+Bos
Dokument	Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad
Fassung	Endfassung
Datum	30 Januar 2023
Referenz	BI6165-RHWP-NRD-0001-NRD PAWOZ-Eemshaven
Genehmigt	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Paraphe	
Datum	
Foto Umschlag	Mariusz Paździora - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11233768

Abkürzungen und Begriffe

In diesem Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad verwendete Fachbegriffe sind **fett gedruckt und unterstrichen**. Diese Fachbegriffe werden im Text erläutert und ihre Bedeutung ist dem nachstehenden Glossar zu entnehmen. Im Anschluss an das Glossar findet sich das Abkürzungsverzeichnis mit den verwendeten Abkürzungen.

Begriff	Bedeutung
Alternativen	Unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten der geplanten Maßnahme, die in der UVS geprüft werden.
Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad (Notitie Reikwijdte en Detailniveau, NRD)	Ein Dokument, aus dem hervorgeht, welche Themen (Umfang) in welcher Detailtiefe (Detaillierungsgrad) in der UVS untersucht werden.
Beschluss über die Umweltverträglichkeitsstudie	Auflistung von Maßnahmen, Plänen und Projekten mit Angabe, ob und wann ein UVP-Verfahren durchgeführt werden muss.
Beteiligung	Einbindung von Betroffenen (Anwohner, Organisationen der Zivilgesellschaft, Grundstückseigentümer, Landwirte, regionale und lokale Behörden und Unternehmer) in die Erstellung eines Programms oder Plans.
Bewertungsaspekte	Themen, die in der UVS bewertet werden. Die geplante Maßnahme wird anhand dieser Aspekte bewertet.
Bewertungsrahmen	Auflistung der Bewertungsaspekte, die in der UVS untersucht werden.
Ems-Dollard-Vertrag	Vertrag zwischen den Niederlanden und Deutschland über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Ems-Dollard-Vertragsgebiets.
Erwiderung zu den Stellungnahmen (Nota van Antwoord)	Ein Dokument mit Antworten auf Fragen und Stellungnahmen, die während des Zeitraums der öffentlichen Auslegung eingegangen sind.
Geplante Maßnahme	Im UVP-Verfahren verwendeter Begriff. Eine Beschreibung des genauen Inhalts der Initiative oder des Vorhabens, d.h. was realisiert werden soll und wie es umgesetzt werden soll.
Gesamtfolgenabschätzung (Integrale effectenanalyse, IEA)	Dokument, in dem die Auswirkungen auf die unmittelbar Betroffenen, die Landwirtschaft, die Kosten, die Technologie und die Zukunftssicherheit beschrieben werden.
Kumulation	Die (kumulativen) Auswirkungen mehrerer Entwicklungen insgesamt anstelle einer einzelnen Entwicklung.
Minderungsmaßnahmen	Zusätzliche Möglichkeiten zur Verringerung der Risiken und/oder Auswirkungen des Plans.
Überwachungsprogramm	Programm, mit dem überwacht werden kann, ob sich die Situation durch die Entwicklung verbessert oder verschlechtert.

Morphologie	Die Veränderungen des Meeresbodens und Sedimenttransport und deren Wechselwirkung.
Natura 2000-Gebiete	Naturschutzgebiete, die auf europäischer Ebene aufgrund bestimmter ökologischer Werte in dem Gebiet geschützt sind, zum Beispiel wegen des Vorkommens besonderer Tiere oder Pflanzen.
Offenes Planverfahren (open planproces)	Der Prozess, in dem die Provinz Groningen ihre Pläne für den Oostpolder in Abstimmung mit den unmittelbar Betroffenen entwickelt.
Öffentliche Auslegung	Der Zeitraum, in dem der NRD, die Plan-UVS und die IEA eingesehen werden können. In dieser Frist kann jeder Stellung nehmen und Fragen zu dem Programm, der Plan-UVS und der IEA stellen.
Plan-UVS (planMER)	Eine UVS für einen Plan oder ein Programm
Programm	Ein Programm fasst die Grundzüge der neuen Politik zusammen und setzt den Rahmen (definiert die Grenzen) für neue Pläne oder Projekte.
Projekt-UVS (projectMER)	Eine Fortsetzung der Plan-UVS, in der Pläne detaillierter gestaltet werden. Dadurch sind Pläne genauer ausgearbeitet.
Prüfgutachten	Ein Dokument, das die Ergebnisse der Prüfung des NRD und der Plan-UVS durch die UVP-Kommission enthält.
Seemeile	Einheit zur Messung von Entfernungen auf See. Eine Seemeile entspricht 1,852 Kilometern.
Stellungnahme	Betroffene können eine förmliche Stellungnahme zu dem Entwurf des NRD abgeben. Dies kann während des Zeitraums der öffentlichen Auslegung geschehen.
Trasse	Ein abgegrenztes Gebiet, in dem mehrere Kabel oder Rohrleitungen verlegt werden können.
Umwelt- und Planungsgesetz (Omgevingswet)	Neues Gesetz in den Niederlanden, in dem alle umweltrelevanten Gesetze zusammengefasst sind und das voraussichtlich im Januar 2023 in Kraft treten wird
Umweltverträglichkeitsprüfung, UVP (Milieueffectrapportage, m.e.r.)	Das gesamte (rechtliche) Verfahren in Zusammenhang mit der Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie.
Umweltverträglichkeitsstudie, UVS (Milieueffectrapport, MER)	Die Studie, die die Folgen des Plans enthält, z.B. eine Plan-UVS (oder eine Projekt-UVS).
UVP-Kommission (Commissie voor de m.e.r.)	Eine unabhängige Kommission, die die Plan-UVS auf Vollständigkeit überprüft.
Verträglichkeitsprüfung	Dokument, in dem die Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf Natura 2000-Gebiete untersucht werden.
Wasserstoffnetz Niederlande	Ein noch (teilweise) zu errichtendes Wasserstoffnetz (Backbone) durch die Niederlande.
Wattenhoch	Ein Wattenhoch ist ein Bereich, in dem es Ebbe und Flut, aber keine Strömung gibt.

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (Wechselstrom).
BO Programma	Bestuurlijk Overleg Programma Aansluiting Wind op Zee (Beratungsgremium für das Programm Anbindung Offshore-Windenergie).
BOW	Bestuurlijk Overleg Waddengebied (Beratungsgremium für das Wattenmeergebiet).
DC	Direct Current (Gleichstrom).
DDW	Doordewind.
GIS	Geografisches Informationssystem.
GW	Gigawatt.
IEA	Integrale Effectenanalyse (Gesamtfolgenabschätzung).
kV	Kilovolt.
m.e.r.	Umweltverträglichkeitsprüfung.
Ministerie van BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (Ministerium für Inneres und Königsbeziehungen).
Ministerie van EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerium für Wirtschaft und Klima).
MW	Megawatt.
N2000	Natura 2000.
NGT	Noord Gas Transport.
NNN	Natuurnetwerk Nederland (niederländischen Naturnetz).
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau (Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad).
PAWOZ	Programma Aansluiting Wind op Zee (Programm Anbindung Offshore-Windenergie).
Plan-UVS	Umweltverträglichkeitsstudie für einen Plan oder ein Programm.
Projekt-UVS	Umweltverträglichkeitsstudie für ein Projekt.
TNW	Ten noorden van de Waddeneilanden.
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie.
VAWOZ	Verkenning Aanlanding Wind op Zee (Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie).
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	6
Zusammenfassung	8
1 Einleitung	14
1.1 Was ist ein NRD?	15
1.2 Was ist der Zweck des NRD?	15
1.3 Aufbau des Dokuments	17
2 Das Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven (PAWOZ-Eemshaven)	18
2.1 Was ging der PAWOZ-Eemshaven voraus?	18
2.1.1 Beziehung zwischen VAWOZ 2031-2040 und PAWOZ-Eemshaven	19
2.2 Was ist der Zweck der PAWOZ-Eemshaven?	21
3 Beteiligung: Prozess und Verfahren	23
3.1 Der Beteiligungsprozess	23
3.2 Das Verfahren	25
3.2.1 Wer trifft welche Entscheidungen?	26
3.2.2 Warum wird eine UVS erstellt?	27
3.2.3 Wie kann ich eine Stellungnahme zum NRD abgeben?	28
3.3 Was kommt im Anschluss an die Plan-UVS?	29
3.4 Verträglichkeitsprüfung	30
3.5 Politik, Gesetze und Vorschriften	31
4 „Umfang“	32
4.1 Geplante Maßnahme	32
4.1.1 Welche Maßnahme ist bis einschließlich 2031 geplant?	32
4.1.2 Welche Maßnahme ist nach 2031 geplant?	38
4.1.3 Wichtige Aspekte beim Einsatz von Verlegetechniken für Kabel und Leitungen	40
4.2 Untersuchungsgebiet	42
4.2.1 Nordseegebiet	42
4.2.2 Wattenmeergebiet	43
4.2.3 Emsmündung	45
4.2.4 Festland	45
4.3 Zu untersuchende Trassen	46
5 „Detaillierungsgrad“	50
5.1 Untersuchungen	50

5.2	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	52
5.2.1	Bewertungsrahmen	52
5.2.2	Kumulation	71
5.3	Gesamtfolgenabschätzung (IEA)	72
5.3.1	Bewertungsrahmen	73
5.4	Verwendete Informationen.....	83
5.4.1	Quellen.....	83
5.4.2	Wissenslücken, Monitoring und Evaluierung	83
Anlagen.....		85
Anlage I: Notiz Realistische Alternativen		86
Anlage II: geplante Massnahmen		87
Anlage III: Verzeichnis der Quellen		88

Zusammenfassung

Warum Offshore-Windenergie?

Unser Klima ändert sich und die Folgen werden immer deutlicher. Es ist daher an der Zeit, mehr zu unternehmen um diese Folgen zu bekämpfen. Die Europäische Union und die niederländische Regierung haben sich in diesem Zusammenhang Ziele gesetzt, und zwar Zwischenziele bis zum Jahr 2030 und ein Endziel bis zum Jahr 2050. Wenn diese Ziele erreicht werden, können die Folgen des Klimawandels begrenzt werden.

Eine der Ursachen für den Klimawandel ist die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle und Öl. Daher möchte die niederländische Regierung weniger abhängig von diesen Energieträgern sein und setzt auf nachhaltigere Energieformen wie die Windenergie. Ein Nachteil der Windenergie ist der Platzbedarf für die Aufstellung der Windturbinen. In den Niederlanden ist dieser Platz begrenzt. Daher wird auch die Windenergieerzeugung auf See untersucht. Dort gibt es genügend Platz, viel und beständigen Wind und die Windkraftanlagen sind nicht sichtbar.

Warum soll die Offshore-Windenergie im Eemshaven angelandet werden?

Die niederländische Regierung und andere Stakeholder haben in den vergangenen Jahren untersucht, an welchen Stellen es in der Nordsee Platz für Windparks gibt. Diese Studien haben ergeben, dass es unter anderem oberhalb der Westfriesischen Inseln noch Platz für mehrere Windparks gibt. Diese Windparks können zusammen viel Energie erzeugen. Diese Energie muss schließlich zu den Verbrauchern auf dem Festland gelangen. Der Eemshaven ist der meist logische Anlandungspunkt. Dort besteht nämlich bei der neu angesiedelten Industrie eine große Nachfrage nach erneuerbaren Energien und es gibt bereits ein nationales Hochspannungsnetz, über das der Rest der Energie in andere Teile der Niederlande übertragen werden kann.

Warum PAWOZ-Eemshaven?

Zur Übertragung der Energie aus Offshore-Windparks an Land werden Kabel und in Zukunft möglicherweise auch Rohrleitungen verwendet. Um zum Eemshaven zu gelangen, müssen diese Kabel und Rohrleitungen die Nordsee, das Wattengebiet und das Festland durchqueren. Diese Gebiete sind nicht leer, sondern haben viele verschiedene Nutzer und Funktionen. Das Meer wird von der Schifffahrt und der Fischerei genutzt und es ist der Lebensraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Und auf dem Festland gibt es viel fruchtbares Ackerland. Daher müssen die möglichen Trassen für Kabel oder Rohrleitungen von den Windparks in der Nordsee zum Eemshaven sorgfältig geprüft werden. In dem Programm „Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven“ (PAWOZ-Eemshaven) werden diese möglichen Trassen gründlich untersucht. Da die Trassen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben können, werden eine so genannte Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und eine Gesamtfolgenabschätzung (IEA) erstellt. Damit werden die Auswirkungen für jede Trasse aufgezeigt. Bevor diese Studien durchgeführt werden, muss festgelegt werden, was genau untersucht werden soll und wie es untersucht werden soll. Deshalb wird zunächst ein Untersuchungsplan erstellt, der so genannte „Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad“ (NRD). Es ist wichtig, dass alle Interessierten diesen Untersuchungsplan vorab lesen konnten. Und noch wichtiger: dass sie die Möglichkeit hatten, Fragen und Anmerkungen zum NRD weiterzugeben. Deshalb hat dieser NRD zur Einsichtnahme ausgelegt und konnte jeder eine Stellungnahme dazu abgeben. Die Stellungnahme konnte digital, per Post oder mündlich erfolgen. Kapitel 3 dieses NRD enthält eine genaue Beschreibung dieses Verfahrens. Dieser NRD wurde auf der Grundlage der eingegangenen Stellungnahmen angepasst.

Was ist der Ausgangspunkt für die Untersuchungen?

In den letzten Jahren wurden verschiedene Studien über mögliche Trassen für den Transport von Energie aus Offshore-Windparks (oberhalb der Westfriesischen Inseln) zum Festland durchgeführt. Diese Studien sind der Ausgangspunkt für die Untersuchung der Anbindung der Windparks an den Eemshaven. Da die technologische Entwicklung auch in den kommenden Jahren voranschreiten wird, ist unklar, ob es in Zukunft neben dem Energietransport über Stromkabel noch andere Möglichkeiten der Energieübertragung geben wird. Ein Beispiel ist Wasserstoff. Der Strom aus Windturbinen kann zur Herstellung von Wasserstoff genutzt werden, der über eine Rohrleitung zum Festland transportiert werden kann. Dies könnte eine gute Ergänzung zu Stromkabeln sein, aber die Wasserstofftechnologie ist noch im Entwicklungsprozess. Daher werden bis zum Jahr 2031 landesweit mögliche Wasserstoff-Demonstrationsprojekte von 300 bis 500 MW durchgeführt. Dabei handelt es sich um Projekte, bei denen die Anwendungsmöglichkeiten von Wasserstoff erforscht werden. Weitere Informationen zu Wasserstoff-Demonstrationsprojekten sind in Abschnitt 4.1.1 zu finden. Außerdem wird bereits untersucht, welche Trassen sich für die Zeit nach 2031 eignen würden. Es werden daher zwei Zeiträume unterschieden:

- bis einschließlich 2031, wobei mögliche Trassen für Kabel geprüft werden (Ausgangspunkt) und ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden kann (je nach Beschlussfassung); als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch. Wenn die entsprechende Entscheidung positiv ausfällt, werden in diesem Zeitraum auch Flächen für Wasserstoff geprüft;
- nach 2031, wobei mögliche Trassen für Kabel und Rohrleitungen berücksichtigt werden.

Aufgrund des Platzbedarfs für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen ist es möglich, dass jetzt und in Zukunft nicht nur eine, sondern mehrere Trassen benötigt werden. Die Untersuchungen werden darüber Aufschluss geben.

Wie werden die Betroffenen einbezogen?

Das Ministerium für Wirtschaft und Klima möchte die verschiedenen Interessen in diesem Gebiet so weit wie möglich berücksichtigen. Daher wird die aktive Beteiligung angeregt. Das bedeutet, dass Anwohner, Organisationen der Zivilgesellschaft, Grundbesitzer, Landwirte, Unternehmer und andere Behörden nicht nur die formale Möglichkeit haben, eine Stellungnahme zu Dokumenten abzugeben, sondern auch früher und häufiger einbezogen werden, um ihre Meinung zu äußern. Zu diesem Zweck wurden im vergangenen Zeitraum mehrere themenspezifische Treffen und fünf Infoabende für die Bevölkerung organisiert, die gut besucht waren. Kurzberichte über diese Veranstaltungen finden Sie auf dieser [Website \(https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz#informatieavonden\)](https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz#informatieavonden). Bei diesen Treffen wurde der Inhalt der PAWOZ vorgestellt, und die Teilnehmer konnten Vorschläge für Datenquellen (z.B. bereits durchgeführte Untersuchungen) und neue oder angepasste Trassen machen. Es wurden auch Fragen gestellt, die beantwortet wurden. Die Antworten können auf der oben genannten Website eingesehen werden. In der kommenden Zeit werden ein weiteres themenspezifisches Treffen, fünf Infoabende für die Bevölkerung und ein Treffen für Grundstückseigentümer organisiert. Während der gesamten Dauer der Arbeiten an dem NRD können sich alle Interessierten auch online über [diese](https://windopzee.ireporting.nl/) Online-Plattform¹ äußern.

¹ Diese Plattform ist über die folgende Website zu finden: <https://windopzee.ireporting.nl/>

Beteiligungsprozess NRD

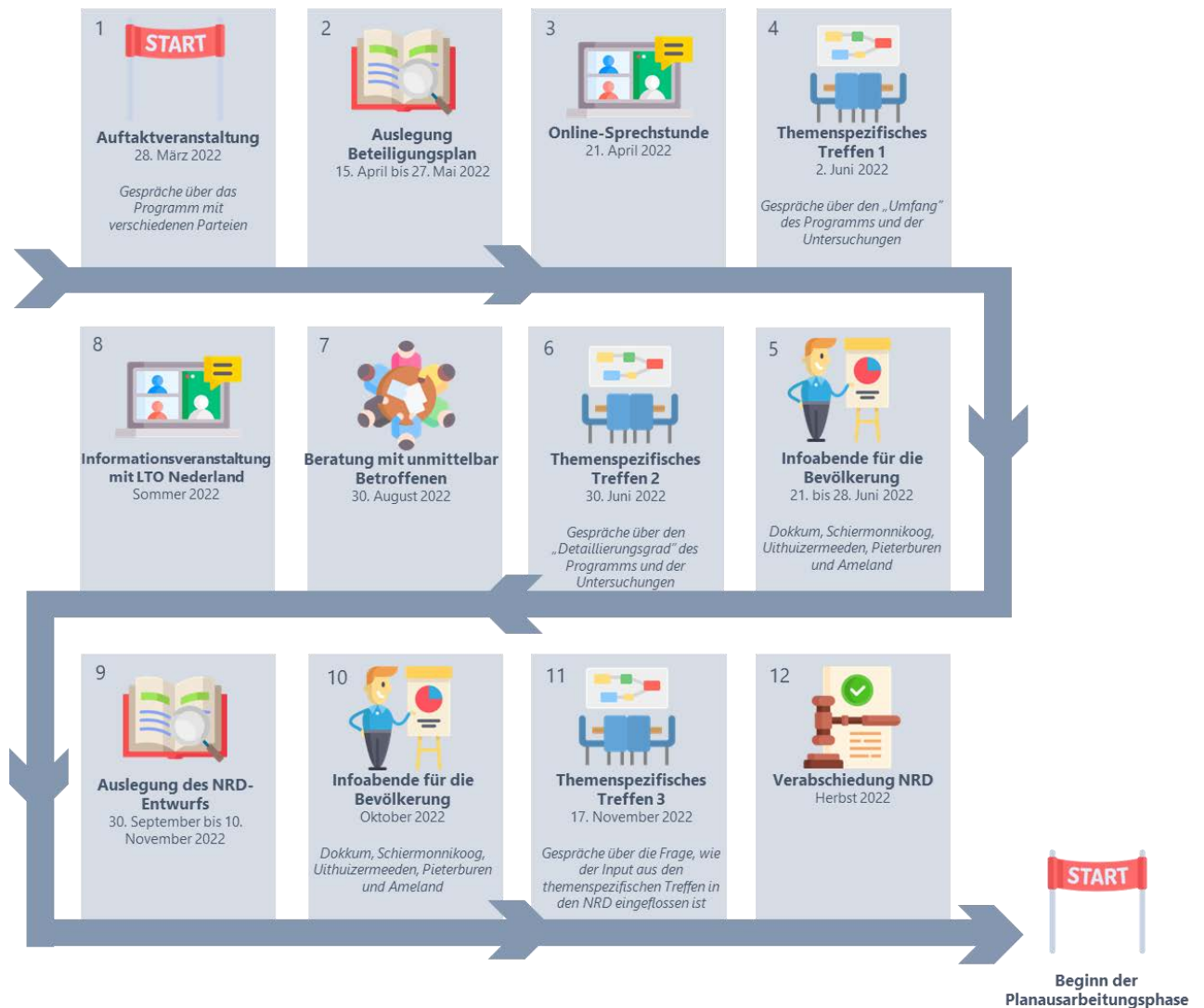


Abbildung 0-1: Wichtige Etappen im Beteiligungsprozess

Welche Trassen sollen untersucht werden?

Bislang wurden insgesamt sechzehn (von denen fünfzehn für Kabel geeignet sein können) mögliche Trassen für die Untersuchung ermittelt. Davon stammen sieben aus früheren Studien und neun wurden im Rahmen des Beteiligungsprozesses vorgeschlagen. Manchmal sind die Trassen fast identisch oder es ist sofort ersichtlich, dass eine Trasse nicht zum Programm passt. Daher wurden alle sechzehn Trassen geprüft und vorläufig bewertet. Auf der Grundlage dieser Bewertung werden zehn Trassen vorgeschlagen, die im Rahmen des Programms eingehend geprüft werden sollen. Auf den meisten Trassen können sowohl Kabel als auch Rohrleitungen verlegt werden. Bei zwei Trassen hat sich gezeigt, dass sie eigentlich nur für Rohrleitungen geeignet sind. Alle Trassen sind in den nachstehenden Abbildung dargestellt. In Kapitel 4 des NRD und in Anlage I des NRD werden alle Trassen ausführlich beschrieben.

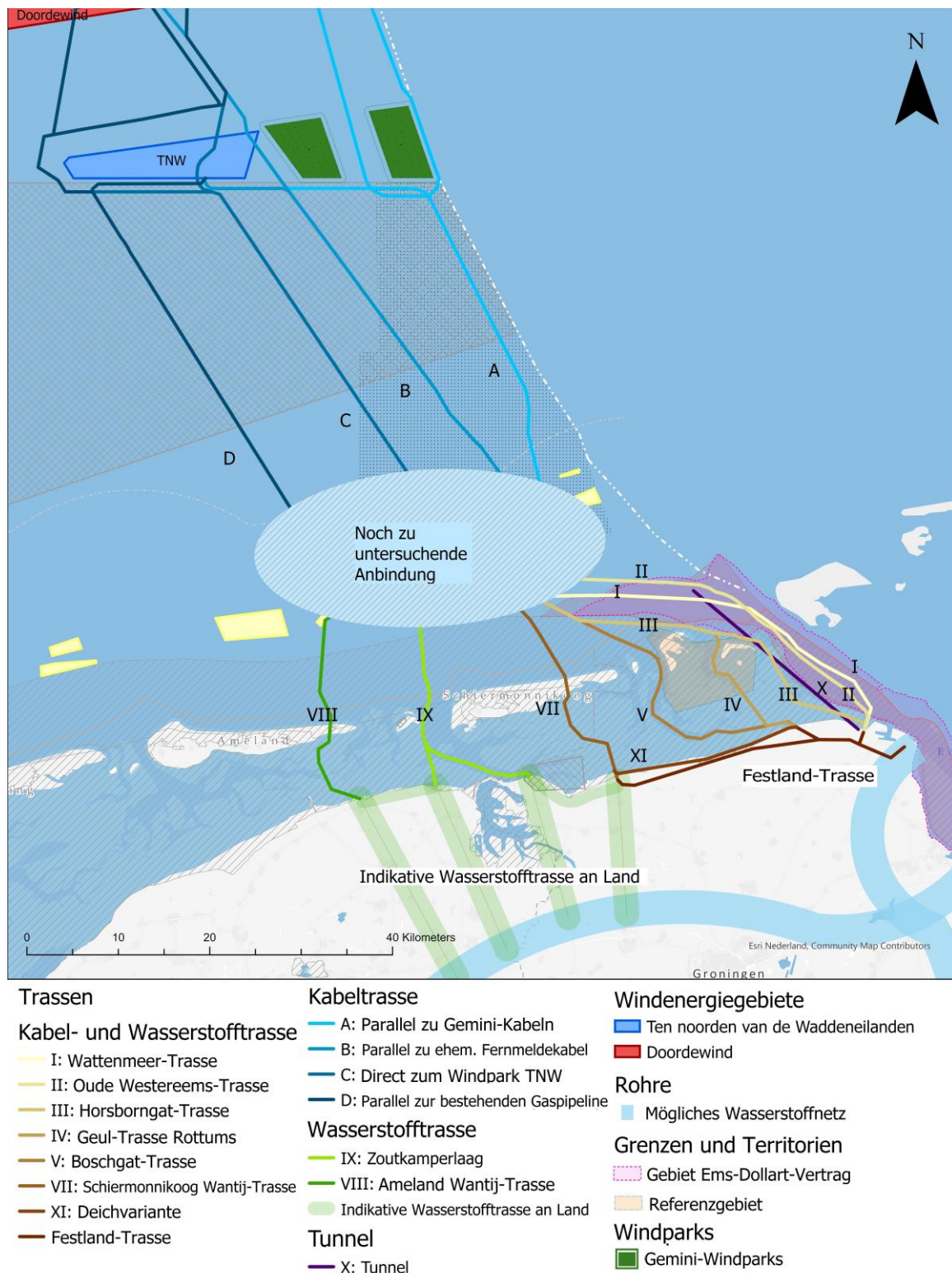


Abbildung 0-2: In der UVS untersuchte Trassen

Was genau wird untersucht?

Alle Trassen können negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben. Aus diesem Grund wird eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erstellt. Dabei werden die Auswirkungen auf die Umwelt untersucht. Neben den Auswirkungen auf die Umwelt können natürlich auch Folgen für die Umgebung auftreten. Daher wird auch eine so genannte Gesamtfolgenabschätzung (IEA)

vorgenommen. Dabei werden viel mehr Aspekte als bei der UVS berücksichtigt. So spielen beispielsweise die Umgebung, die Auswirkungen auf die Landwirtschaft und die Fischerei, aber auch z.B. die technische Machbarkeit und die Kosten eine Rolle (siehe Tabelle unten). Die Ergebnisse der UVS fließen schließlich auch in die IEA ein. Alle Ergebnisse zusammen ergeben ein Bild der Auswirkungen der einzelnen Trassen. Es muss jedoch im Voraus klar sein, nach welchen Kriterien die einzelnen Trassen bewertet werden. Aus diesem Grund wurde im Vorfeld ein Bewertungsrahmen erstellt. Darin ist festgelegt, welche Themen geprüft werden. Die vereinfachte Fassung des Bewertungsrahmens ist im Anschluss dargestellt.

Bewertungsrahmen UVS		Bewertungsrahmen IEA
Teilbereich	Untersuchte Themen	
Auswirkungen auf See	Boden und Wasser auf See, Natur, Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie, Sicherheit, Schifffahrt, Nutzungsfunktionen	Umgebung
Auswirkungen an Land	Boden und Wasser an Land, Natur, Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie, Sicherheit, Umwelt, Nutzungsfunktionen	Landwirtschaft
		Technik
		Zukunftssicherheit
		Planung
		Kosten
		<i>Umwelt (UVS)</i>

Was geschieht mit den Ergebnissen der Untersuchungen?

Nachdem alle Untersuchungen abgeschlossen wurden, liegt ein möglichst vollständiges Bild über die Auswirkungen der einzelnen Trassen vor. Dann kann sich beispielsweise zeigen, dass eine Trasse nicht machbar oder durchführbar ist. Zum Beispiel, weil es zu viele negative Auswirkungen auf die Umgebung oder die Umwelt gibt, der Bau technisch zu schwierig ist oder keine Genehmigung erteilt wird. Am Ende bleiben Trassen übrig, die in das Programm der PAWOZ-Eemshaven aufgenommen werden. Wenn in Zukunft ein neuer Windpark geplant wird, hat die Regierung bereits ein Bild davon, welche Trassen vorhanden sind und wie viel Platz noch zur Verfügung steht. Auf diese Weise muss nicht jedes Mal ein neues Programm durchgeführt werden. Und dann wissen auch die lokalen Behörden und die unmittelbar Betroffenen, woran sie sind.

Was werden wir in den kommenden Monaten tun und wie können Sie uns Ihre Meinung mitteilen?

In den vergangenen Monaten wurde der NRD verfasst. Zwischen dem 30. September und dem 10. November 2022 wird der NRD sechs Wochen lang zur Einsichtnahme ausliegen. Das bedeutet, dass der NRD sowohl digital als auch in Papierform (bei den Zentralbehörden) gelesen werden kann. Während dieser Zeit kann jeder Stellung zur NRD nehmen. Die Stellungnahme kann digital, per Post oder mündlich erfolgen. Kapitel 3 dieses NRD enthält eine genaue Beschreibung dieses Verfahrens.

Im Oktober 2022 werden wieder fünf Infoabende für die Bevölkerung in Dokkum, Pieterburen, Uithuizermeeden und auf den Inseln Ameland und Schiermonnikoog veranstaltet. Außerdem wird ein weiteres themenspezifisches Treffen für die zuvor beteiligten Organisationen und ein Treffen für Grundstückseigentümer stattfinden. Bei diesen Veranstaltungen können die Teilnehmer Fragen zur NRD stellen.

Nach Ablauf der Frist für die öffentliche Auslegung werden alle eingegangenen Stellungnahmen geprüft. Sie werden in einer Erwiderung zu den Stellungnahmen beantwortet. Der NRD muss dann möglicherweise etwas überarbeitet werden. Sobald dies geschehen ist, wird der NRD

verabschiedet. Danach fängt eine neue Phase an. Dann wird mit der Durchführung des Untersuchungsplans begonnen und die UVS und die IEA werden erstellt.

1 Einleitung

Wärmere Sommer und feuchtere Winter mit starken Regenfällen. Viele von uns haben es bereits gemerkt - unser Klima ändert sich. Der Prozess des Klimawandels ist nicht neu, sondern schon seit Jahrzehnten bekannt. Die Folgen werden immer deutlicher. Es ist daher höchste Zeit, noch mehr dagegen zu unternehmen. Die Europäische Union und die niederländische Regierung haben sich in diesem Zusammenhang Ziele gesetzt, die im niederländischen Klimaabkommen festgeschrieben sind. Das Klimaabkommen enthält Zwischenziele bis zum Jahr 2030 und das Endziel, das bis zum Jahr 2050 angestrebt wird. Wenn diese Ziele erreicht werden, können der Klimawandel und seine (künftigen) Folgen begrenzt werden.

Eine der Ursachen des Klimawandels sind die Emissionen aus fossilen Energieträgern. Deswegen muss die Nutzung und damit die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert werden. Dazu müssen andere, erneuerbare Energieformen eingesetzt werden, wie Windenergie, grüner Wasserstoff und Solarenergie. Nachhaltige Formen der Energieerzeugung benötigen mehr Platz. Fossile Energieträger wie Öl und Gas werden aus dem Boden gewonnen, für eine nachhaltige Energieerzeugung wird hingegen Raum über dem Boden benötigt. Dieser Raum ist in den Niederlanden nur begrenzt verfügbar. Deshalb wird unter anderem die Möglichkeit der Erzeugung von Windenergie auf See untersucht.

Die niederländische Regierung hat in den vergangenen Jahren untersucht, an welchen Stellen eine Erzeugung von Windenergie auf See möglich ist. Diese Studien haben ergeben, dass es in der Nordsee, unter anderem oberhalb der Westfriesischen Inseln, Platz für mehrere Windparks gibt. Diese Windparks können zusammen viel Energie erzeugen. Diese Energie muss über Kabel, oder in Zukunft vielleicht über eine Wasserstoffleitung, von der Nordsee durch das Wattenmeer zum Festland übertragen werden. Eine der größten Herausforderungen in diesem Zusammenhang ist es, das Wattenmeer so umweltschonend wie möglich zu durchqueren. Das Wattenmeer (einschließlich der Salzwiesen vor der Küste) ist nämlich ein einzigartiges Schutzgebiet, unter anderem im Rahmen des UNESCO-Welterbes und von Natura 2000. Daraus ergeben sich besondere Auflagen für die Anlandung von Energie aus den Windparks im Eemshaven. Das Wattenmeer wird auch für andere Zwecke genutzt, z.B. für die Fischerei, die Schifffahrt sowie andere Kabel und Rohrleitungen. Deswegen gilt es nicht nur das Wattenmeer zu schützen, sondern auch die Westfriesischen Inseln, die Nordsee und die bestehenden Nutzungsfunktionen auf dem Festland zu berücksichtigen. Dadurch ist der verfügbare Platz für Kabel und Rohrleitungen begrenzt. Aus diesem Grund möchte die Regierung untersuchen, welche Trassen für Kabel und Rohrleitungen zum Festland möglich sind. Im folgenden Kastentext wird dies eingehender erläutert. Die Regierung wird mit diesem Flächenbedarf verantwortungsvoll umgehen, und zwar so, dass alle bestehenden Nutzungsfunktionen und Werte berücksichtigt werden. Eine frühere Studie, die Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie (Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030, kurz: VAWOZ 2030) hat gezeigt, dass der Eemshaven der logischste Anlandungspunkt für Kabel und Rohrleitungen ist. Die Nachfrage nach erneuerbaren Energien aus den Windparks ist dort nämlich groß und es gibt bereits ein gutes Versorgungsnetzwerk, mit dem die Energie weiter in die Niederlande übertragen werden kann. Die Studie über die möglichen Trassen für Kabel und Rohrleitungen von den Windparks zum Eemshaven trägt den Namen „Programm Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven“ (Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven), kurz: PAWOZ-Eemshaven.

Die Verlegung von Kabeln oder Rohrleitungen ist eine komplexe Aufgabe und kann Auswirkungen auf die Umgebung und die Umwelt haben. Deshalb werden auch Studien über die

Folgen der Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen durchgeführt. In einer

Gesamtfolgenabschätzung (Integrale Effectenanalyse), kurz: IEA, wird untersucht, welche Folgen dies u.a. hat für:

- die Umgebung (u.a. die Bevölkerung in dem Gebiet)
- den Landwirtschafts- und Fischereisektor
- die Zukunftssicherheit (wie viel Platz bleibt für weitere Kabel und/oder Rohrleitungen)
- die Kosten pro Trasse
- die angewandten Techniken

Platzbedarf (wo ist noch Platz für Kabel und Rohrleitungen?)

Der Platzbedarf steht im Mittelpunkt dieses Berichts über Umfang und Detaillierungsgrad. Für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen wird Platz in der Nordsee, im Wattenmeergebiet und auf dem Festland benötigt. Im Rahmen des Programms Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven wird für zwei Zeiträume integral untersucht, wo genügend Platz für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen vorhanden ist. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Kabeltrassen für Strom untersucht (Ausgangspunkt) und kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung); als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch. Für die Zeit nach 2031 werden sowohl Kabeltrassen für Strom als auch Rohrleitungstrassen für Wasserstoff untersucht. Dabei wird der verfügbare Platz pro Trasse untersucht. Anschließend wird geprüft, ob die erforderlichen Kabel- und/oder Rohrleitungstrassen in diesem Bereich untergebracht werden können, entweder kombiniert oder einzeln. Zu diesem Zweck wird im Rahmen der UVS eine Wirkungsanalyse für Umweltaspekte durchgeführt. Gleichzeitig wird eine Gesamtfolgenabschätzung (IEA) vorgenommen, in der die Folgen für nicht umweltbezogene Aspekte wie Umgebung, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Zukunftssicherheit und

Darüber hinaus werden die Auswirkungen auf die Umwelt untersucht. Dies wird in einer **Umweltverträglichkeitsstudie** (UVS) (und als Teil der IEA) dokumentiert und findet im Rahmen des **Verfahrens zur Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVP) statt. Im Vorfeld der Untersuchung der Umweltauswirkungen (und der IEA) wurde dieser **Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad** (Notitie Reikwijdte en Detailniveau), kurz: NRD, erstellt.

1.1 Was ist ein NRD?

Ein Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad ist ein Untersuchungsplan, der sich mit der Frage beschäftigt, was in der UVS und der IEA untersucht werden soll und wie diese Untersuchung durchgeführt werden soll. Er konzentriert sich auf die folgenden Fragen:

- Was wird in der UVS und der IEA untersucht?
- Welche **Alternativen** (in diesem Fall Trassen) werden in der UVS und IEA berücksichtigt („Umfang“)?
- In welcher Form und mit welcher Detailtiefe („Detaillierungsgrad“) werden diese Alternativen untersucht?

1.2 Was ist der Zweck des NRD?

In dem NRD wird angegeben, was genau untersucht werden soll, wie es untersucht werden soll und mit welcher Detailtiefe. In diesem Fall handelt es sich um eine Entscheidung, die (erhebliche) Auswirkungen auf das Gebiet und die Umgebung haben kann, in der die Trassierung geplant ist. Aus diesem Grund wird versucht, regionale Behörden, Anwohner und Betroffene (z.B.

Grundstückseigentümer, Organisationen der Zivilgesellschaft und Unternehmen) bereits in einem frühen Stadium einzubeziehen. Dies ist ein spezifischer Ansatz für diesen NRD. In vielen Fällen beschränkt sich die **Beteiligung** an einem NRD auf die formale Stellungnahmefrist (siehe Abschnitt 3.1), in der jeder eine Stellungnahme abgeben kann. Für diesen NRD und die UVS wurden die Bürger, Grundstückseigentümer, Landwirte, Unternehmen, Organisationen und Behörden aufgefordert, sich frühzeitiger und häufiger zu beteiligen. Diese Beteiligung erfolgt in unterschiedlichen Formen, zum Beispiel in Form von themenspezifischen Treffen für Stakeholder wie Behörden, Organisationen und Unternehmen. Außerdem gibt es Informationsabende für Bürger, Grundstückseigentümer, Landwirte und Unternehmer. Darüber hinaus finden Gespräche mit Landwirten und dem niederländischen Landwirtschafts- und Gartenbauverband LTO statt. Bei diesen Gesprächen geht es darum, welche Untersuchungen durchgeführt und/oder welche Trassen untersucht werden sollen. Dies ist ein wichtiger Teil dieses NRD und wird im weiteren Verlauf ausführlich erläutert.

Der NRD ist auch das erste Produkt, über das im Rahmen des Verfahrens der Umweltverträglichkeitsprüfung entschieden wird. Das bedeutet, dass der NRD der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird, d.h. **öffentlich ausgelegt** wird. Während des Zeitraums, in dem der NRD zur Einsichtnahme ausliegt, kann jeder eine förmliche Stellungnahme abgeben. Dies geschieht zusätzlich zu anderen, weniger förmlichen Formen der Beteiligung. Auf diese Weise können wichtige Aspekte in die Folgeuntersuchungen einbezogen werden. Eine Stellungnahme ist nicht unbegrenzt möglich, sondern nur während eines bestimmten Zeitraums. In Abschnitt 3.2.3 dieses NRD wird erläutert, wann genau dies geschehen kann und wie dies zu erfolgen hat.

Wer ist die UVP-Kommission und was ist ihre Aufgabe?

Die [UVP-Kommission](#) ist eine unabhängige Kommission, die den Inhalt des NRD, der UVS und der IEA bewertet. Dies geschieht in einem **Prüfgutachten**. Die [UVP-Kommission](#) besteht aus unabhängigen Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Wissenseinrichtungen. Zu Beginn eines Projekts empfiehlt die UVP-Kommission, was in der Umweltverträglichkeitsstudie beschrieben werden soll (NRD). Nach Erstellung der UVS [prüft](#) und bewertet die UVP-Kommission den Inhalt, um festzustellen, ob alles, was für das Programm wichtig ist, beschrieben wurde.

So wird beispielsweise geprüft, ob alle Interessen ausreichend berücksichtigt wurden, ob die Untersuchungen ordnungsgemäß durchgeführt wurden und ob die richtigen Schlussfolgerungen gezogen wurden. Das Gutachten wird veröffentlicht und kann zu Ergänzungen und Änderungen der UVS und IEA führen.

Alle abgegebenen Stellungnahmen werden geprüft und im Hinblick auf das Ziel des Programms bewertet. In einer **Erwiderung zu den Stellungnahmen** wird formell auf diese Stellungnahmen reagiert. In diesem Dokument wird dargelegt, wie mit den eingegangenen Stellungnahmen verfahren wird und ob sie in den NRD, die Plan-UVS oder die IEA einfließen werden. Die unabhängige Kommission für Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP-Kommission) gibt eine Empfehlung zum NRD und den eingegangenen Stellungnahmen ab (weitere Informationen siehe Kastentext unten). Nach der Bearbeitung der Stellungnahmen und Empfehlungen wird der NRD vom Minister für Klima und Energie formell verabschiedet. Der Minister trifft diese Entscheidung in Absprache mit den regionalen Behörden im Rahmen des so genannten Bestuurlijk Overleg Waddengebied (Beratungsgremium für das Wattenmeergebiet).

1.3 Aufbau des Dokuments

In diesem NRD werden das Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven, der Prozess und die einzuhaltenden Verfahren sowie der Umfang und Detaillierungsgrad der Untersuchungen erläutert. Jedes Kapitel befasst sich mit einem dieser Themen. Der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, in welchem Kapitel welches Thema beschrieben wird.

Kapitel	Welches Thema?	Was wird beschrieben?
Kapitel 2	Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven	• Was ging der PAWOZ-Eemshaven voraus? • Was ist der Zweck der PAWOZ-Eemshaven?
Kapitel 3	Prozess und Verfahren	• Wie sieht der Beteiligungsprozess aus? • Welche Verfahren werden eingeleitet? • Was kommt im Anschluss an die Plan-UVS? • Welche Politik, Gesetze und Vorschriften gibt es?
Kapitel 4	„Umfang“	• Welche Maßnahme ist geplant? • Was ist das Untersuchungsgebiet? • Welche Trassen werden untersucht?
Kapitel 5	„Detaillierungsgrad“	• Welche Untersuchungen werden durchgeführt? • Was steht in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)? • Was steht in der Gesamtfolgenabschätzung (IEA)? • Welche Informationen werden verwendet?

In diesem NRD verwendete Fachbegriffe sind **fett gedruckt und unterstrichen**. Diese Fachbegriffe werden im Text erläutert und ihre Bedeutung ist dem Glossar zu Beginn dieses NRD zu entnehmen. Im Anschluss an das Glossar findet sich das Abkürzungsverzeichnis mit den verwendeten Abkürzungen.

2 Das Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven (PAWOZ-Eemshaven)

Dieser NRD befasst sich mit dem Programm PAWOZ-Eemshaven. Im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven werden mögliche Trassen für die Übertragung der von den künftigen Windparks in der Nordsee nördlich der Westfriesischen Inseln erzeugten Energie über Kabel und Rohrleitungen zum Eemshaven untersucht.

2.1 Was ging der PAWOZ-Eemshaven voraus?

In den letzten Jahren wurden in den Nordniederlanden mehrere Studien über die Möglichkeiten zur Nutzung von Offshore-Windenergie durchgeführt, und zwar u.a.:

- [‘Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden’²](#) (TNW) im Zusammenhang mit der Netzanbindung von 700 Megawatt (MW) (0,7 GW) über Kabel
- [‘Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030’](#) (VAWOZ 2030) im Zusammenhang mit der Netzanbindung von 4 Gigawatt (GW) über Kabel
- [‘Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied’](#) im Zusammenhang mit der Querung des Wattenmeergebiets mit Kabeln und Rohrleitungen.

In diesen drei Studien geht es speziell um die Windparks TNW und Doordewind³, die zusammen 4,7 Gigawatt (GW) an erneuerbarer Energie erzeugen. Diese Windparks sollen bis spätestens 2031 in Betrieb genommen werden, um die vorläufigen Klimaziele zu erreichen. In diesen Studien wurden verschiedene Möglichkeiten der Anbindung dieser Windparks an das nationale Hochspannungsnetz untersucht. Diese drei Studien bilden den Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven. Das bedeutet, dass diese Studien und die dazu eingegangenen Stellungnahmen in die Trassenuntersuchungen im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven einbezogen werden.

Die Windgebiete, die bereits von der niederländischen Regierung ausgewiesen wurden, erzeugen zusammen noch nicht genügend erneuerbare Energie, um die Ziele des Klimaabkommens zu erreichen. Aus diesem Grund sollen nach 2031 noch mehr Windparks errichtet werden, für die ebenfalls eine Anbindung an das Festland benötigt wird. Aufgrund technologischer Entwicklungen wäre es möglich, dies auf andere Weise als durch Kabel zu erreichen, zum Beispiel durch die Verwendung von Wasserstoff in einer Rohrleitung. Dies wird in PAWOZ-Eemshaven für die Energie, die zum Eemshaven transportiert wird, ebenfalls untersucht. Auf diese Weise kann der knappe Platz optimal genutzt werden. In „VAWOZ 2031-2040“ wird dies für die gesamten Niederlande untersucht.

² Die Untersuchungen für TNW sind auf der folgenden Website zu finden:

<https://www.netopzee.eu/tennoordenvandewaddeneilanden/overige-pagina-s/publicaties>. Die UVS Phase 2 von TNW ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses NRD noch nicht öffentlich zugänglich.

³ Doordewind (mit einer Kapazität von 4 GW) ist einer der Windparks, die in der Trassenkarte [Routekaart Wind op Zee 2030](#) aufgeführt sind. Auf dieser Karte sind Windparks ausgewiesen, die möglicherweise bis 2030 in der Nordsee errichtet werden.

2.1.1 Beziehung zwischen VAWOZ 2031-2040 und PAWOZ-Eemshaven

Frühere Studien haben ergeben, dass der Eemshaven der am besten geeignete Standort in den nördlichen Niederlanden für die Anlandung von Energie aus Offshore-Windparks ist (siehe Kastentext unten). Daher wurde der Eemshaven als Anbindungspunkt für PAWOZ-Eemshaven gewählt. In PAWOZ-Eemshaven werden derzeit mögliche Trassen untersucht:

1. für Kabel bis einschließlich 2031 für 4,7 GW für die Windparks TNW und Doordewind (Ausgangspunkt) und es kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung); als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch. Wenn die entsprechende Entscheidung positiv ausfällt, werden in diesem Zeitraum auch Flächen für Wasserstoff geprüft;
2. mögliche Trassen für Kabel und Rohrleitungen nach 2031.

Da noch unklar ist, ob und wo nach 2031 neue Windparks gebaut werden, werden die Ergebnisse von PAWOZ-Eemshaven in die VAWOZ 2031-2040 einfließen. In der ebenfalls laufenden Studie VAWOZ 2031-2040 wird eine landesweite Gesamtübersicht erarbeitet. In dieser Übersicht werden alle möglichen Anbindungspunkte und die entsprechenden Trassen für Windparks dargestellt, die zwischen 2031 und 2040 errichtet werden sollen.

PAWOZ-Eemshaven wurde früher gestartet als VAWOZ 2031-2040, da in dieser Studie auch die Anbindung der Windparks TNW und Doordewind untersucht wird, die vor dem Jahr 2031 fertiggestellt werden sollen. Die Ergebnisse von PAWOZ-Eemshaven für die Zeit nach 2031 werden in die VAWOZ 2031-2040 einfließen. Im Rahmen von VAWOZ 2031-2040 wird landesweit entschieden, welche Windparks über welche Trassen angebunden werden sollen. Für die Anbindung an den Anlandungspunkt Eemshaven können nur die im Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven enthaltenen Trassen und Priorisierung genutzt werden Eemshaven⁴.

⁴ Der Eemshaven wurde von der Region in der regionalen Empfehlung (*Regioadvies*) als bevorzugter Standort vorgeschlagen, was von der Zweiten Kammer in einem parlamentarischen Schreiben (*Kamerbrief*) bestätigt wurde.

- *Regioadvies Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden* (Dokumentnummer 2020-089305): https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/01/Regioadvies_Net_op_zee_Ten_noorden_van_de_Waddeneilanden.pdf
- *Kamerbrief Verkenning aanlanding wind op zee 2030 (VAWOZ)*: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-774939a8-5a1f-49a3-bbb1-ee8856a794dd/1/pdf/kamerbrief-over-verkenning-aanlanding-wind-op-zee-2030-vawoz.pdf>

Warum wurde der Eemshaven gewählt?

Der Eemshaven ist einer der Standorte, die in früheren Studien als möglicher Anlandungspunkt für Offshore-Windenergie in Betracht gezogen wurden. Mittlerweile wurde beschlossen, die Energie aus den Windparks TNW und Doordewind im Eemshaven anzulanden. Warum wurde der Eemshaven gewählt?

Zu einem früheren Zeitpunkt wurde für den Windpark TNW eine Anbindung an drei Standorte, nämlich Burgum, Eemshaven und Vlieland untersucht. An den Standorten Vlieland und Burgum herrscht kein hoher Bedarf an erneuerbarer Energie, und es müssen wertvolle Landschaften durchquert werden. Für den Standort Den Helder gilt, dass kein Hochspannungsnetz mit ausreichender Anschluss- und Übertragungskapazität vorhanden ist oder vor 2030 eingerichtet werden kann. Schließlich wurde auch der Standort Emden bereits vorgeschlagen. Diesbezüglich gilt, dass die Einrichtung einer grenzüberschreitenden Verbindung nicht mit den nationalen Vorschriften vereinbar ist, und in Deutschland gibt es aufgrund der bereits bestehenden Kabel und Rohrleitungen von und zu den Windparks nur begrenzten Raum. Die von der Region bevorzugte Anbindungsstelle ist daher Eemshaven; diese Präferenz wurde in dem parlamentarischen Schreiben zur Sondierungsstudie zur Anlandung von Offshore-Windenergie 2030 bestätigt (*Kamerbrief Verkenning aanlanding wind op zee 2030*, siehe Fußnote 4).

Zudem ist die Nachfrage nach erneuerbaren Energien im Eemshaven und in der Umgebung groß. Die Anbindung der Windenergie an den Standort Eemshaven bietet der lokalen Industrie die Möglichkeit, nachhaltiger zu werden. Dadurch werden auch die CO₂-Emissionen der Industrie verringert, was eines der Ziele des Klimaabkommens ist.

In der Nähe des Eemshaven hat die Provinz Groningen ein **offenes Planverfahren** zur Entwicklung des Oostpolders eingeleitet. In diesem 600 Hektar großen Gebiet wird die Möglichkeit geprüft Flächen für energieorientierte Unternehmen wie Wasserstofffabriken, Batteriefabriken und Datenzentren bereitzustellen. Solche Unternehmen könnten in Zukunft erneuerbare Energien nutzen.

Schließlich ist, im Gegensatz zu anderen Standorten im Norden der Niederlande, die Energieinfrastruktur, die für die Anbindung erneuerbarer Energien an das nationale Energienetz erforderlich ist, im Eemshaven bereits vorhanden. Zusätzliche Investitionen zum Ausbau dieser Infrastruktur sind daher an diesem Standort nicht oder nur in geringem Umfang erforderlich.

Geplant ist, bis 2040 mindestens 50 GW Windenergie in der Nordsee zu realisieren. Bislang wurde bereits über Standorte mit einer Gesamtkapazität von 21 GW entschieden. Das bedeutet, dass im Zeitraum zwischen 2031 und 2040 mindestens weitere 29 GW an Windenergieflächen erschlossen und angebunden werden sollen.

2.2 Was ist der Zweck der PAWOZ-Eemshaven?

Im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven soll untersucht werden, wie viel Platz in der Nordsee, im Wattenmeergebiet und an Land für Kabel und/oder Rohrleitungen von künftigen Windparks zum Eemshaven vorhanden ist. Der Platz in diesem Gebiet ist begrenzt. Daher muss ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der bestehenden Flächennutzung und der (künftigen) räumlichen Entwicklung in diesen Gebieten gefunden werden. Das Thema Platzbedarf ist komplex. Im Rahmen einer UVS und einer IEA werden die Auswirkungen von Kabeln und Rohrleitungen und von der erforderlichen Infrastruktur bewertet. Zu den zentralen Fragen gehören: *Wo können jetzt und in Zukunft Kabel (für Strom) und Rohrleitungen (für Wasserstoff) verlegt werden? Sind die Trassen technisch machbar? Welche Auswirkungen haben die einzelnen Trassen auf die Umwelt? Welche Folgen hat dies für die Grundstückseigentümer, die Landwirtschaft und die Umgebung?* In dem vorliegenden NRD wird untersucht, was zur Beantwortung dieser Fragen erforderlich ist.

Aufgrund des Platzbedarfs für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen ist es möglich, dass jetzt und in Zukunft nicht nur eine, sondern mehrere Trassen benötigt werden. Jede Trasse hat aufgrund der begrenzt verfügbaren Fläche (viel Platz wird bereits mit anderen Nutzungsfunktionen belegt) und der Einschränkungen (Gründe, warum eine Trasse nicht möglich ist) ihre eigenen Herausforderungen. Da die Ergebnisse von PAWOZ-Eemshaven auch in Folgestudien einfließen, werden ebenfalls der Zeitraum 2031-2040 und die Möglichkeiten für andere Formen der Energieübertragung zum Festland berücksichtigt. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Unterscheidung zwischen Kabeln und Rohrleitungen für den Wasserstofftransport (siehe Kastentext unten). Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Kabeltrassen für Strom untersucht (Ausgangspunkt) und kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung); als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch. Für den Zeitraum 2031-2040 geht es sowohl um Kabel als auch um Rohrleitungen. Die Untersuchungen werden zeigen, ob es sich dabei um dieselben oder um unterschiedliche Trassen handelt. Der Unterschied zwischen Kabeln und Rohrleitungen wird im Anschluss erläutert. Mit diesem Thema befasst sich Kapitel 4 ausführlicher.

Kabel und Rohrleitungen: was ist der Unterschied?

Neben dem Unterschied in der Form der Energie, die mit Kabeln und Rohrleitungen übertragen wird, gibt es auch bauliche Unterschiede:

Kabel: zur Deckung des Energiebedarfs in den Niederlanden werden Kabel verwendet, mit denen die Energie in Form von Strom von den Windparks zum Festland übertragen wird. Für die großen Mengen Offshore-Strom werden Kabel benötigt, die dieser Belastung standhalten können. Das Innere eines Kabels besteht aus einem Metallkern, der die Elektrizität leitet und der von einer Isolierung, einem Schutz und einer Verstärkung umgeben ist. Mehrere Kabel können gebündelt werden. Ein 700-MW-AC-System besteht aus 2 Kabelbündeln; ein 2-GW-System besteht aus 1 Kabelbündel. Die Installationsmethode eines Kabelbündels ist an Land anders als auf See. Im Folgenden sprechen wir von Kabel statt von Kabelbündel. Zur Illustration sind unten das 350-MW-AC- und das 2-GW-DC-Seekabel abgebildet.

350 MW AC



Durchmesser ca. 30 cm

2 GW DC



Durchmesser ca. 30 cm

Die Kabel sind nur begrenzt flexibel. Das bedeutet, dass für die Verlegung von Kabeln in einer Biegung Platz benötigt wird (ein paar Dutzend Meter). Die Kabel können bei zu starkem Zug brechen.

Rohrleitungen: In Zukunft wird möglicherweise Wasserstoff auf See erzeugt. Zur Deckung des Energiebedarfs in den Niederlanden wird die Energie in Form von Wasserstoff über Rohrleitungen von den Windparks zum Festland befördert. Wasserstoff wird gasförmig durch Rohrleitungen unter hohem Druck angelandet. Für die voraussichtlichen Wasserstoffmengen wird eine Rohrleitung mit einem Durchmesser zwischen 90 und 120 cm benötigt. Um dem Druck standzuhalten, werden Stahlrohre verwendet. Diese Rohre haben eine begrenzte Flexibilität. Das bedeutet, dass für die Verlegung von Kabeln in einer Biegung Platz benötigt wird.

3 Beteiligung: Prozess und Verfahren

Die Ausarbeitung eines **Programms** bringt einen umfangreichen Prozess und bestimmte, gesetzlich festgelegte Verfahren mit sich. In diesem Kapitel werden der Prozess und die Verfahren beschrieben. Ein besonderer Aspekt dieses NRD ist die frühzeitige Einbeziehung der lokalen Akteure in den Prozess. Zunächst wird dieser Beteiligungsprozess beschrieben und anschließend die Verfahren.

3.1 Der Beteiligungsprozess

Von Anfang an wurde bei diesem Programm mit verschiedenen Betroffenen in dem Gebiet zusammengearbeitet; das nennt man Beteiligung. Ein Betroffener ist jemand, dessen Belange durch dieses Programm berührt werden, z.B. eine Behörde, eine Organisation (der Zivilgesellschaft), ein Grundstückseigentümer, ein Landwirt oder ein Anwohner.

Betroffene können sich immer auf formellem Wege beteiligen. Dies kann durch eine **Stellungnahme** zum Programm, zum NRD-Entwurf, zur UVS und zur IEA geschehen.

Das Programm betrifft ein Gebiet, in dem es viele unterschiedliche Belange gibt. In der Vergangenheit wurden in diesem Gebiet Entscheidungen getroffen, die erheblichen Auswirkungen auf die Umgebung haben. Ein Beispiel dafür sind die durch die Gasförderung verursachten Erdbebenschäden. Infolgedessen gibt es viele Emotionen in dem Gebiet und das Vertrauen in die Regierung ist noch nicht wiederhergestellt. Deshalb bemüht sich das Ministerium für Wirtschaft und Klima um eine frühzeitige Beteiligung, die so weit wie möglich die unterschiedlichen Belange einbezieht und der Verletzlichkeit und den Gefühlen der Bewohner in dieser Region Rechnung trägt. Dadurch sollen Qualität, Rückhalt und Durchführbarkeit verbessert werden. Dies geschieht auf unterschiedliche Weise, wie dem Kastentext unten zu entnehmen ist.

Ziele des Beteiligungsprozesses:

- Klärung der unterschiedlichen Interessenslagen von Bürgern, Grundstückseigentümern, Landwirten, Unternehmen, Organisationen der Zivilgesellschaft und Behörden
- Beitrag zum gegenseitigen Verständnis dieser unterschiedlichen Interessenslagen
- Einbeziehung von Wissen, Erfahrungen und Empfehlungen verschiedener Parteien zum Gegenstand der Untersuchung und zu der Auswahl von Trassen
- Bereitstellung von (aktuellen) Informationen für die einzelnen Parteien über den Fortschritt und die Entscheidungen, die getroffen werden. Diese Entscheidungen müssen verständlich, klar und nachvollziehbar sein.

In den letzten Monaten wurden mehrere Treffen für verschiedene Betroffene organisiert, um auf diesem Weg zu den Zielen des Beteiligungsprozesses beizutragen. Es wurden zwei themenspezifische Treffen mit professionellen Stakeholdern organisiert, bei denen der „Detaillierungsgrad“ und der „Umfang“ des Programms erörtert wurden. Außerdem wurden fünf Infoabende für die Bevölkerung in dem Gebiet organisiert, nämlich in Dokkum, Pieterburen, Uithuizermeeden und auf den Westfriesischen Inseln Ameland und Schiermonnikoog. Insgesamt nahmen etwa 100 Betroffene aus der Region teil. Ziel der themenspezifischen Treffen und der Bürgerversammlungen war es, Informationen zu vermitteln und Informationen zu erhalten, um schließlich diesen Entwurf des NRD zu verfassen. Dies geschah mit Hilfe einer Präsentation und einer anschließenden Diskussion. Über diese Zusammenkünfte wurden Kurzberichte verfasst, die

[online⁵](#) abgerufen werden können. Zusätzlich zu den themenspezifischen Treffen und den Infoabenden für die Bevölkerung fanden Besprechungen mit dem niederländischen Landwirtschafts- und Gartenbauverband LTO und Landwirten statt, und es fand eine Online-Veranstaltung statt, bei der die Betroffenen Fragen stellen konnten. Während des gesamten Zeitraums konnte jeder seine Meinung online äußern oder neue Informationen oder Erkenntnisse einbringen. Dies wird als E-Partizipation bezeichnet. Zu diesem Zweck wurde eine Online-Plattform eingerichtet, die während des Zeitraums, in dem dieser NRD verfasst wird, für jedermann zugänglich ist. Die Plattform ist auf dieser [Website⁶](#) zu finden.

Der Beteiligungsprozess für den NRD wurde mittlerweile abgeschlossen. Die Regierung hält es für wichtig, die Meinungen der betroffenen Parteien so weit wie möglich zu berücksichtigen. Daher wurden im Oktober (an denselben Orten wie beim letzten Mal) erneut ein themenspezifisches Treffen und Infoabende für die Bevölkerung organisiert, bei denen dieser NRD besprochen wurde. Während dieses Zeitraums konnten die Betroffenen noch Beiträge über die Online-Plattform einreichen. Die Beteiligung wird auch in der Plan-UVS-Phase eine wichtige Rolle spielen. Was zu welchen Zeitpunkten geschieht, wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

Informationen zu diesem Programm finden Sie auch im Internet auf der Website: www.rvo.nl/pawoz-eemshaven. Auf dieser Website können Sie mehr über das Programm, die Termine der geplanten Veranstaltungen und die Berichte lesen. Außerdem erfahren Sie, wo und wann Sie Ihre Meinung äußern können, und erhalten einen Überblick über die bereits veröffentlichten Dokumente. Fragen können per E-Mail an pawoz-eemshaven@minezk.nl gesendet werden. Wir bemühen uns, E-Mails innerhalb von drei Arbeitstagen zu beantworten.

Es gibt viele unterschiedliche und teilweise gegensätzliche Interessen. Das bedeutet, dass Entscheidungen getroffen werden müssen. Diese Entscheidungen werden innerhalb der so genannten „Waddengovernance“ getroffen, die von dem Vorstand verschiedener im Wattenmeergebiet tätiger Organisationen gebildet wird. Ausführlichere Informationen dazu finden sich in Abschnitt 3.2. Die „Waddengovernance“ möchte möglichst viele Belange in den Entscheidungsprozess einbeziehen, um nach sorgfältiger Abwägung eine Entscheidung treffen zu können.

Ziel ist es, möglichst gut zu erklären, wie bestimmte Entscheidungen zustande gekommen sind, sodass sie für jeden verständlich und leicht nachvollziehbar sind. Aus diesem Grund ist auch die „Waddenacademie“ als Berater an dem Prozess beteiligt.

⁵ Verfügbar auf der Website: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/pawoz#online-informatieavond>

⁶ Verfügbar auf der Website: <https://windopzee.ireporting.nl/>

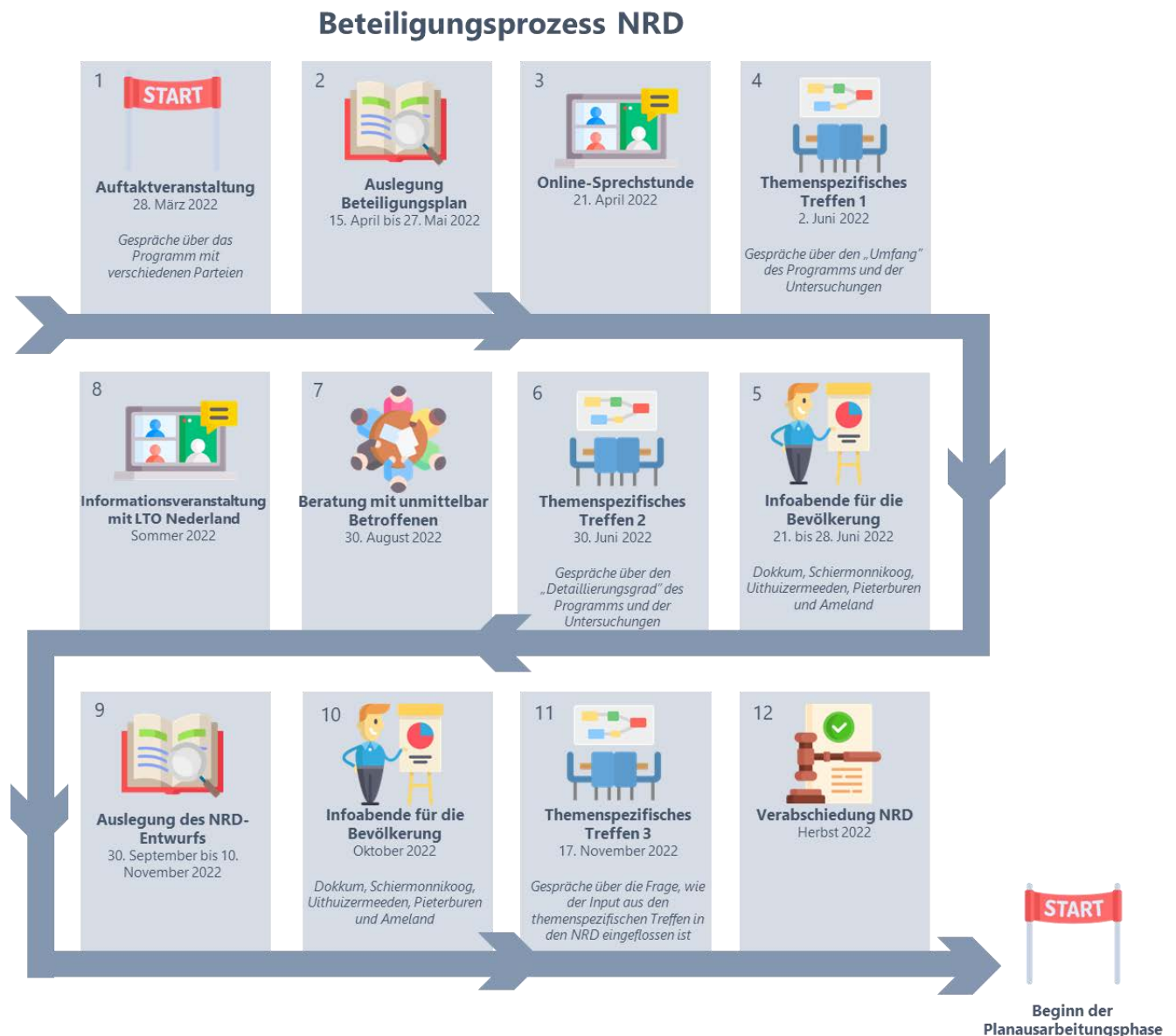


Abbildung 2-1: Wichtige Etappen im Beteiligungsprozess (Quelle Abbildungen: [flaticon](https://www.flaticon.com/))

3.2 Das Verfahren

Die Bezeichnung Programm Anbindung Offshore-Windenergie - Eemshaven beinhaltet bereits, dass es sich um ein Programm handelt. Ein Programm ist ein neues Instrument im Rahmen des niederländischen **Umwelt- und Planungsgesetzes** (siehe Kastentext unten) und ersetzt die bisherige Strukturvision (Structuurvisie). Ein Programm umfasst:

- eine Ausarbeitung der zu verfolgenden Strategie für die Entwicklung, einschließlich Nutzung, Verwaltung, Schutz oder Erhaltung;
- Maßnahmen, die zu der gewünschten Qualität des physischen Lebensumfelds führen.

Was ist das Umwelt- und Planungsgesetz?

Das Umwelt- und Planungsgesetz fasst alle Gesetze zusammen, die sich auf die Umwelt und die Lebensbedingungen beziehen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schutz und dem verantwortungsvollen Umgang mit dem Lebensraum. Die Bündelung der Rechtsvorschriften schafft Kohärenz, Sicherheit und Klarheit. Dadurch entsteht Spielraum für Entwicklungen und zur Lösung komplexer Probleme. Das Umwelt- und Planungsgesetz wird voraussichtlich am 1. Juli 2023 in Kraft treten. Sollte dies nicht der Fall sein, wird PAWOZ-Eemshaven auf das derzeit geltende Instrument hinarbeiten: die nationale Strukturvision.

Das Programm bildet den Rahmen für spätere Regierungsentscheidungen, z.B. für einen Projektbeschluss, was bedeutet, dass der Inhalt des Programms in den Projektbeschluss aufgenommen wird. Der Projektbeschluss muss daher den Vorgaben des Programms entsprechen. Der Unterschied zwischen einem Programm und einem Projektbeschluss wird im anschließenden Kastentext beschrieben.

Ein Programm und ein Projektbeschluss: was ist der Unterschied?

In einem Programm wird das Gebiet festgelegt, in dem eine bestimmte Entwicklung geplant ist. In diesem Fall handelt es sich um einen Teil der Nordsee, des Wattenmeeres und des Festlands in den nördlichen Niederlanden. Dies geschieht auf einer hohen Abstraktionsebene, was bedeutet, dass keine Entscheidungen über die konkrete Gestaltung des Gebiets getroffen werden. Der Projektbeschluss ist eine detailliertere Ausarbeitung dessen, was in dem Gebiet geschehen soll. In einem Projektbeschluss werden allerdings konkrete Trassen festgelegt und detaillierter ausgearbeitet. Der Projektbeschluss bildet somit die Grundlage für z.B. Genehmigungen, die für den Bau erforderlich sind.

In PAWOZ-Eemshaven wird untersucht, auf welchen Trassen ausreichend Platz für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen vorhanden ist. Nach seiner Verabschiedung wird das Programm den Rahmen für alle Projekte bilden, bei denen Kabel und/oder Rohrleitungen von künftigen Windparks zum Eemshaven verlegt werden. Dies betrifft zumindest die Windparks TNW und Doordewind. Darüber hinaus können in Zukunft neue Windgebiete ausgewiesen werden, die möglicherweise an den Eemshaven angebunden werden. Der Minister für Klima und Energie wird dann entscheiden, ob diese Trassen tatsächlich genutzt werden. Diese Entscheidung wird auf nationaler Ebene getroffen. Sobald feststeht, auf welcher Trasse ausreichend Platz vorhanden ist, kann ein Projektverfahren eingeleitet werden, das letztlich zu einem Projektbeschluss führt. In dem Projektbeschluss wird festgelegt, was zur Durchführung des Projekts erforderlich ist.

3.2.1 Wer trifft welche Entscheidungen?

PAWOZ-Eemshaven erfasst ein großes Untersuchungsgebiet mit unterschiedlichen Besonderheiten und Belangen. Die Entscheidungen betreffen die Nutzung des verfügbaren Raums und wirken sich auf Natur, Schifffahrt, Landwirtschaft, Fischerei, Lebensqualität und Wirtschaft in dem Gebiet aus. Letztendlich muss eine Entscheidung über das Programm und die darin enthaltenen Auswahlmöglichkeiten getroffen werden. Diese Entscheidungen (sowohl für das Meer als auch für das Festland) werden im Rahmen der so genannten Waddengovernance getroffen. Der Minister für Klima und Energie wird dann in Absprache mit dem Beratungsgremium für das Wattenmeergebiet (Bestuurlijk Overleg Waddengebied) die formelle Entscheidung treffen. Dabei handelt es sich um eine neue Governance-Struktur (seit 2020), in der nationale und regionale Behörden und Stakeholder vertreten sind und zusammenarbeiten. Die folgende Abbildung zeigt die Verwaltungsstruktur der Waddengovernance.

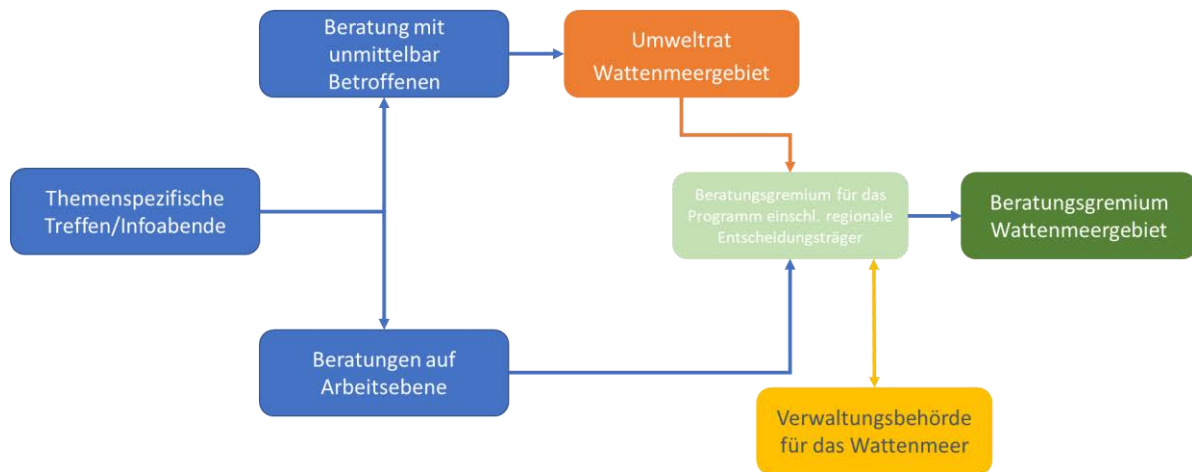


Abbildung 3-2: Schematische Darstellung des Entscheidungsprozesses und der Prozessbeteiligten (Waddengovernance)

3.2.2 Warum wird eine UVS erstellt?

Der Inhalt von PAWOZ-Eemshaven kann Auswirkungen auf die Umwelt haben. Diese Auswirkungen können so erheblich sein, dass eine gesetzliche Verpflichtung besteht, sie zu untersuchen. Dies wird als UVP-Pflicht bezeichnet. Das Umwelt- und Planungsgesetz schreibt vor, wann ein Programm UVP-pflichtig ist und somit eine Umweltverträglichkeitsstudie erstellt werden muss (siehe Kastentext unten).

PAWOZ-Eemshaven und die UVP-Pflicht

Ein Programm ist nicht automatisch UVP-pflichtig. Ob dies der Fall ist, hängt von den Antworten auf drei Fragen ab:

- Setzt das Programm den Rahmen für eine andere UVP-pflichtige Maßnahme?
- Muss eine **Verträglichkeitsprüfung** der Auswirkungen auf **Natura 2000-Gebiete** vorgenommen werden?
- Setzt das Programm den Rahmen für Entscheidungen über andere Projekte, die erhebliche Umweltauswirkungen haben können?

Wenn eine oder mehrere dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet werden können, besteht eine UVP-Pflicht. Im Fall von PAWOZ-Eemshaven können alle oben genannten Fragen mit „Ja“ beantwortet werden. PAWOZ-Eemshaven bildet den Rahmen für die Realisierung einer Hochspannungsverbindung auf See (*Kategorie J8 in Anhang V Omgevingsbesluit*), es muss eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden und die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen kann erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben.

PAWOZ-Eemshaven ist UVP-pflichtig. Deshalb wird das Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Verfahren) durchgeführt. Das UVP-Verfahren wird in der unten stehenden Abbildung schematisch dargestellt.

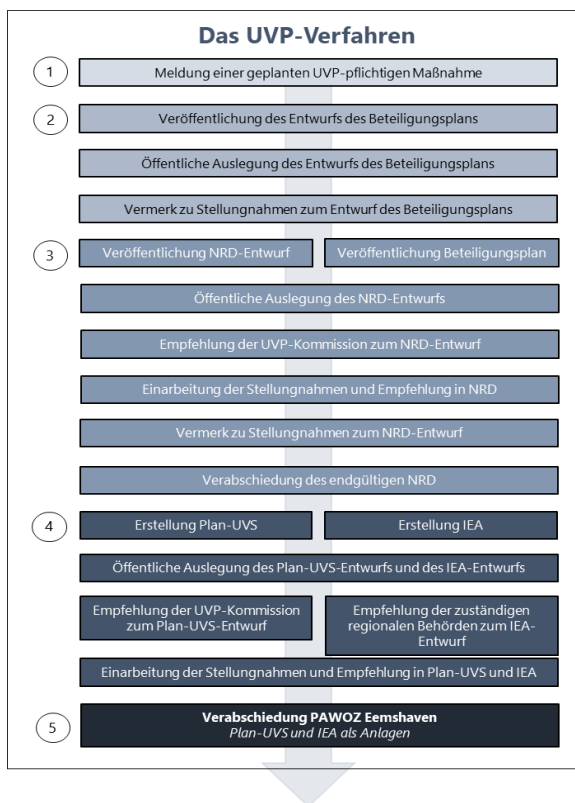


Abbildung 3-3: Schritte im UVP-Verfahren für die Plan-UVS

Die Erstellung und Veröffentlichung des Berichts über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD) ist einer der Schritte in diesem Verfahren. Das vorliegende Dokument ist der NRD. Da es sich um ein Programm handelt, wird eine **Plan-UVS** erstellt. Zum Ende des UVP-Verfahrens wird PAWOZ- Eemshaven verabschiedet. Dies erfolgt von der für das Programm zuständigen Behörde, in diesem Fall dem Minister für Klima und Energie.

Die Fortschritte dieses Programms können auf der folgenden [Website](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/19/bijlage-ofl-rapport-het-akkoord-voor-de-noordzee) (<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/19/bijlage-ofl-rapport-het-akkoord-voor-de-noordzee>) verfolgt werden. Die Schritte 1 und 2 in Abbildung 3-3 wurden mittlerweile abgeschlossen. An Schritt 3, dem NRD, wird derzeit gearbeitet. Wenn der NRD im Herbst 2022 verabschiedet wird, beginnt Phase 4 im ersten Quartal 2023.

3.2.3 Wie kann ich eine Stellungnahme zum NRD abgeben?

Es ist gesetzlich vorgeschrieben, dass Unterlagen eines UVP-Verfahrens, wie z.B. der NRD, zur Einsichtnahme ausgelegt werden. Nach der Veröffentlichung des Dokuments gilt eine Frist von 6 Wochen, innerhalb derer sich jeder mit Fragen, Kommentaren oder Vorschlägen äußern kann. Wie das geht, wird im nachstehenden Kastentext erläutert. Nach Ablauf dieser Frist wird die UVP-Kommission ebenfalls eine Empfehlung zum NRD und den eingegangenen Stellungnahmen abgeben. Der NRD wird auf der Grundlage der eingegangenen Stellungnahmen und der Empfehlungen der UVP-Kommission überarbeitet. Anschließend wird der NRD für die Erstellung der Plan-UVS und der IEA verwendet. In der Plan-UVS werden die Umweltauswirkungen gemäß der Beschreibung in der NRD bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt. Beide Dokumente werden im Herbst 2023 erstellt und zur öffentlichen Einsichtnahme ausgelegt. Die genauen Termine werden zu einem späteren Zeitpunkt bekannt gegeben.

Abgabe einer Stellungnahme zum NRD

Dieser NRD wird in dem Zeitraum vom 30. September bis zum 10. November 2022 zur Einsichtnahme ausgelegt. Sie können Ihre Stellungnahme bei der Agentur für Energieprojekte (Bureau Energieprojecten) des Ministeriums für Wirtschaft und Klima einreichen. Sie können dies auf drei Arten tun, nämlich digital, per Post oder mündlich. Eine Stellungnahme per E-Mail ist nicht möglich.

Digital

Sie können über [Programma aansluiting wind op zee \(PAWOZ\) - Eemshaven \(rvo.nl\)](https://www.pawoz.nl) digital Stellung nehmen.

Per Post

Schicken Sie Ihre Stellungnahme an:

*Bureau Energieprojecten
z. Hd. Inspraakpunt Programma Aansluiting Windenergie op Zee – Eemshaven
Postbus 111
NL-2250 AC Drachten*

Mündlich

Sie haben die Möglichkeit, eine mündliche Stellungnahme während der Informationsveranstaltungen abzugeben, die im Oktober und November 2022 stattfinden. Während der Beteiligungsfrist können Sie sich auch telefonisch äußern, und zwar werktags von 9.00-17.00 Uhr unter der Telefonnummer +31(0)70 379 89 79.

3.3 Was kommt im Anschluss an die Plan-UVS?

Sobald die Plan-UVS und die IEA verabschiedet sind, wird PAWOZ-Eemshaven endgültig verabschiedet. Danach beginnt die Projektphase mit der Projekt-UVS. In dieser Phase werden die Trassen (oder eine Kombination der Trassen) aus der Plan-UVS bis einschließlich 2030 und die Auswirkungen dieser Trassen detaillierter betrachtet. Wie in der Plan-UVS-Phase werden die Trassen auf ihre Auswirkungen geprüft. Dies geschieht im Rahmen der **Projekt-UVS**. Außerdem kann für die Verlegung von Kabeln und/oder Rohrleitungen zwischen den Windparks und Eemshaven ein Projektverfahren eingeleitet werden. Das Ergebnis ist ein Projektbeschluss. Die möglichen Trassen zum Eemshaven nach 2031 werden noch genauer ausgearbeitet, sobald geklärt ist, an welchen noch auszuweisenden Windpark sie angeschlossen werden sollen.

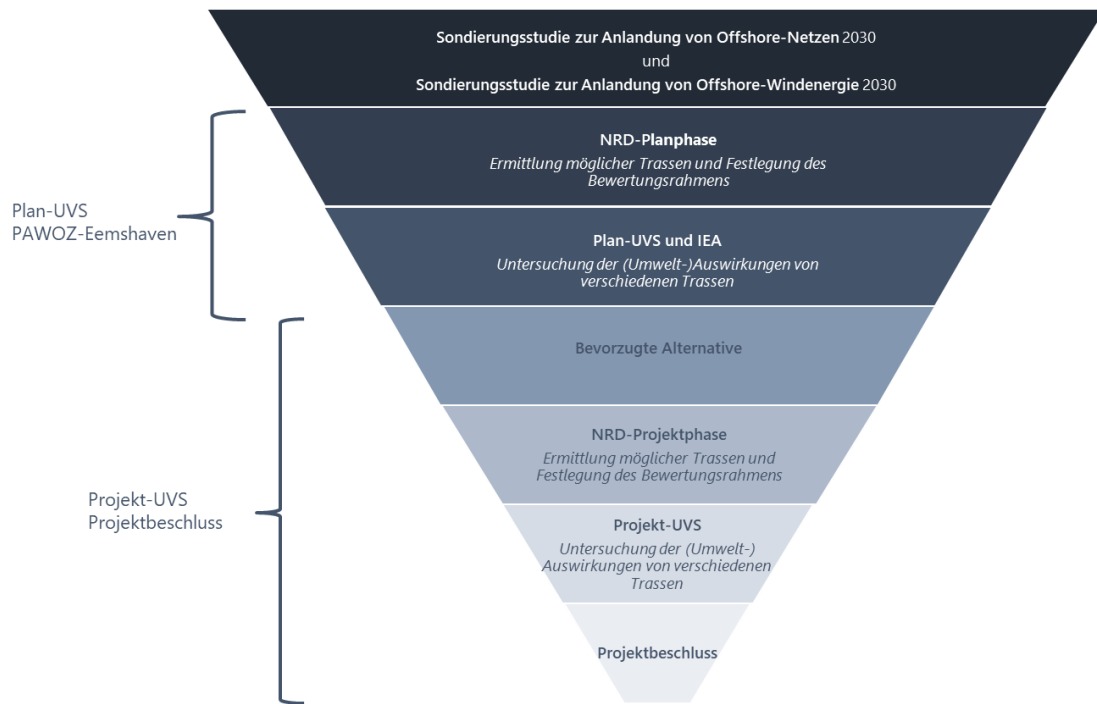
In der Projektphase ist - im Gegensatz zum Programm - die Organisation, die die Kabel oder Rohrleitungen verlegt, der Initiator. In Bezug auf die Verlegung von Kabeln ist gesetzlich festgelegt, dass TenneT als Betreiber des nationalen Hochspannungsnetzes dafür zuständig ist. Am 2. Dezember⁷ informierte der Minister für Klima und Energie die Zweite Kammer des niederländischen Parlaments über seine Absicht, Gasunie mit der Entwicklung des Wasserstoffnetzes auf See zu beauftragen. Dabei handelt es sich um Rohrleitungen. Die Ministerien EZK und BZK sind die dafür zuständigen Behörden. Sie werden den eigentlichen Projektbeschluss verabschieden.

Für einen Projektbeschluss und die erforderlichen Genehmigungen gilt ebenfalls eine UVP-Pflicht. Zu diesem Zweck muss auch ein UVP-Verfahren durchgeführt werden, in diesem Fall eine so

⁷ Fortschritte bei der Wasserstoffpolitik. Parlamentarisches Schreiben vom 2. Dezember 2022. Abrufbar: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z23979&did=2022D51553

genannte Projekt-UVS. Dieses Verfahren wird voraussichtlich im Jahr 2024, nach Abschluss der Plan-UVS, beginnen und bis 2025 laufen. TenneT ist der Initiator dieser Folgeprojekte und das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima ist die koordinierende zuständige Behörde. Dies fällt nicht unter den NRD und wird daher nicht weiter erläutert. Die nachstehende Abbildung zeigt (schematisch) die Beziehung zwischen der Plan-UVS und der Projektphase.

Abbildung 3-4: Die Beziehung zwischen der Plan-UVS und der Projekt-UVS



3.4 Verträglichkeitsprüfung

Wenn ein Programm wahrscheinlich erhebliche Auswirkungen auf ein Natura 2000-Gebiet hat, muss die Behörde, die das Programm verabschiedet, eine Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet durchführen.⁸ Dies ist der Fall, wenn ein sehr deutlicher und unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Inhalt des Programms und den möglichen erheblichen Auswirkungen auf ein Natura 2000-Gebiet besteht.⁹ Ziel von PAWOZ-Eemshaven ist es, einen räumlichen Rahmen zu schaffen, in dem künftig Maßnahmen zur Anlandung von Offshore-Windenergie möglich ist. Zu diesen Maßnahmen gehört auch die Verlegung von Kabeln in Natura 2000-Gebieten, bei denen erhebliche Auswirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden können. Aufgrund dieses Zusammenhangs zwischen PAWOZ-Eemshaven und wahrscheinlich erheblichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet muss eine Verträglichkeitsprüfung vorgenommen werden.

⁸ Artikel 16.53c Omgevingswet, Artikel 6 Absatz 3 FFH-Richtlinie

⁹ Vermerk der Kommission „Natura 2000 – Gebietsmanagement, Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG“ 21. November 2018 S. 45

Die ADC-Prüfung

Wenn die Verträglichkeitsprüfung ergibt, dass mögliche erhebliche negative Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können, muss gegebenenfalls eine ADC-Prüfung durchgeführt werden. So kann ein Projekt doch noch durchgeführt werden. Dies ist nur möglich, wenn das Projekt die folgenden Anforderungen erfüllt:

- A: Es gibt keine Alternativen
- D: Es liegt ein zwingender Grund des überwiegenden öffentlichen Interesses vor.
- C: Die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen werden ergriffen, um sicherzustellen, dass die Gesamtkohärenz des Natura 2000-Gebiets erhalten bleibt.

Ob eine ADC-Prüfung durchgeführt werden muss, ergibt sich aus der Verträglichkeitsprüfung, die im Rahmen der Plan-UVS durchgeführt wird.

3.5 Politik, Gesetze und Vorschriften

Verschiedene politische Pläne, Programme und Gesetze haben zu PAWOZ-Eemshaven geführt. Zudem ergeben sich die Ausgangspunkte und Voraussetzungen für die Entscheidungsfindung zu PAWOZ-Eemshaven aus der Politik, nationalen und internationalen Vereinbarungen, Gesetzen und Vorschriften zu Energie, Raumplanung, Umwelt, Natur, Sicherheit und Kulturgeschichte. Es ist wichtig, derartige Leitlinien, Gesetze und Vorschriften in weitere Studien und in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. In der Plan-UVS wird weiter erläutert, welche politischen Pläne, Gesetze und Verordnungen zu welchem Zweck angewendet wurden. Ausgangspunkt ist, dass alle Alternativen den Rechtsvorschriften entsprechen und technisch machbar sein müssen. In diesem Zusammenhang gelten insbesondere das niederländische Umwelt- und Planungsgesetz (im Bereich Beteiligung und Naturschutz), das niederländische Nordseeabkommen (Noordzeeakkoord), die niederländische Agenda für das Wattmeergebiet 2050¹⁰ (Kabel und Rohrleitungen im Wattenmeergebiet) und die strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung der deutschen Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) für die Alternativen im **Ems-Dollart-Vertragsgebiet**.

¹⁰ https://agendavoorhetwaddengebied2050.waddenzee.nl/fileadmin/content/ga_wadden2050/pdf/Agenda-voor-het-Waddengebied-2050.pdf

4 „Umfang“

Der Umfang von PAWOZ-Eemshaven bezieht sich auf die zu untersuchenden Trassen, auf denen die in den Offshore-Windparks erzeugte Energie über Kabel und/oder Rohrleitungen möglicherweise zum Eemshaven übertragen werden kann. Dieses Kapitel beginnt mit einer Beschreibung der **geplanten Maßnahme**. Anschließend wird das Gebiet beschrieben, durch das die Trassen führen, und schließlich werden die zu untersuchenden Trassen erläutert.

4.1 Geplante Maßnahme

Die geplante Maßnahme ist eine Beschreibung dessen, was die Initiative beinhaltet, d.h. was gebaut werden soll und wie es gebaut werden soll. In diesem Fall geht es um den Bau der Infrastruktur von den Offshore-Windparks zum Anbindungspunkt im Eemshaven. Dies betrifft verschiedene Infrastrukturelemente, wie z.B. eine Offshore-Plattform, Kabel oder eine Rohrleitung auf See, Kabel oder eine Rohrleitung auf dem Festland, eine Konverterstation und/oder eine Transformatorstation auf dem Festland.

In PAWOZ-Eemshaven werden zwei Zeiträume unterschieden, nämlich bis einschließlich 2031 und nach 2031. Die geplante Maßnahme ist für beide Zeiträume unterschiedlich und wird im Anschluss erläutert. Mögliche Verlegetechniken und ihre möglichen Auswirkungen werden im nachstehenden Kastentext beschrieben.

4.1.1 Welche Maßnahme ist bis einschließlich 2031 geplant?

Bis einschließlich 2031 besteht die geplante Maßnahme darin, die ausgewiesenen Windgebiete TNW und Doordewind über Kabel an den Eemshaven anzubinden. Dabei sollen insgesamt 4,7 GW an Windenergie über Kabel übertragen werden. Kabel können eine bestimmte Menge an Energie übertragen. Es gibt zwei Kabelsysteme, die verwendet werden können, eines mit Wechselstrom und eines mit Gleichstrom (zum Unterschied zwischen Wechselstrom und Gleichstrom siehe Kastentext unten). In diesem Fall wird von zwei Gleichstromkabeln mit einer Leistung von jeweils 2 GW und zwei Wechselstromkabeln mit einer Gesamtleistung von 700 MW ausgegangen. Das sind insgesamt 4,7 GW Windenergie, die über Kabel übertragen werden. Im weiteren Verlauf des Programms werden Verbesserungen angestrebt. Im Rahmen des Programms wird noch an der Optimierung der zu verwendenden Kabelsysteme gearbeitet. Diese Kabel befinden sich hauptsächlich auf See, führen aber auch zum Teil über das Festland.

Wasserstoff-Demonstrationsprojekt

Die Offshore-Wasserstoffherzeugung wird voraussichtlich erst nach 2031 möglich sein. Bevor die Wasserstoffherzeugung auf See in großem Maßstab eingeführt werden kann, sind Pilot- und Demonstrationsprojekte erforderlich, um Erfahrungen mit der Technologie zu sammeln und daraus zu lernen. Zur Weiterentwicklung der Wasserstoffherzeugung auf See wird die Möglichkeit einer Demonstrationsanlage für Offshore-Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 500 MW geprüft, mit dem Ziel, bis 2030 Wasserstoff auf See zu erzeugen und an Land anzubinden. Die Zweite Kammer des niederländischen Parlaments wurde darüber am 16. September mit einem

parlamentarischen Schreiben¹¹ informiert. Derzeit wird eine geeignete Fläche auf See für diesen Zweck gesucht. Da das Jahr 2030 in diesem Zusammenhang ein wichtiges Ziel ist, werden Windparks anvisiert, die ungefähr zu diesem Zeitpunkt realisiert werden. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit, dass der Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden als eine der Optionen für eine groß angelegte Wasserstoffherzeugung auf See ausgewählt wird. Zu einem späteren Zeitpunkt wird der niederländische Minister für Klima und Energie entscheiden, ob der Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden über Stromkabel oder Wasserstoffleitungen angebunden werden soll. Diese Überlegungen haben keine Konsequenzen für den Windpark Doordewind, da er nicht als mögliches Wasserstoff-Demonstrationsprojekt in Frage kommt.

¹¹ Parlamentarisches Schreiben zur Wasserstoffherzeugung auf See 2030-2050. Abrufbar: <https://energiea-binary-external-prod.imgix.net/9Dn4MXU4XOsVb0KqVkifLmHDbP8.pdf?dl=Windenergie+op+zee+2030-2050.pdf>

Wechselstrom oder Gleichstrom: was ist das und was ist der Unterschied?

Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC) sind zwei unterschiedliche Stromarten. Wechselstrom bezeichnet elektrischen Strom, der seine Richtung (Polung) in regelmäßiger Wiederholung ändert, wohingegen Gleichstrom immer in die gleiche Richtung fließt. Die Entscheidung für Wechsel- oder Gleichstrom richtet sich u.a. nach der Länge der Trasse, aber auch nach der Größe der zu übertragenden Energie.

Für Wechselstrom wird eine andere Infrastruktur benötigt als für Gleichstrom. Der Unterschied liegt z.B. in den Kabelverbindungen, Transformatorstationen oder Konverterstationen. Der Unterschied zwischen den erforderlichen Infrastrukturen wird in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Für Wechselstrom werden zum Beispiel zwei Kabelsysteme verwendet. Bei Gleichstrom wird ein Kabelsystem verwendet, bei dem neben einer Transformatorstation auch eine Konverterstation eingesetzt wird. In *Anlage II: Geplante Maßnahmen* wird die erforderliche Infrastruktur eingehender erläutert.

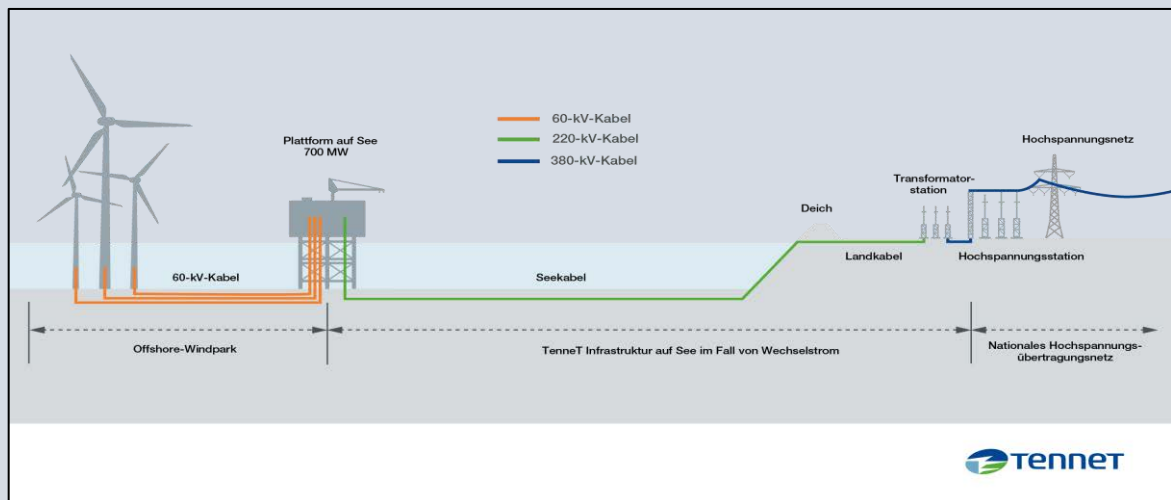


Abbildung 4-1: Schematische Darstellung der erforderlichen Infrastruktur auf See im Fall von Wechselstrom

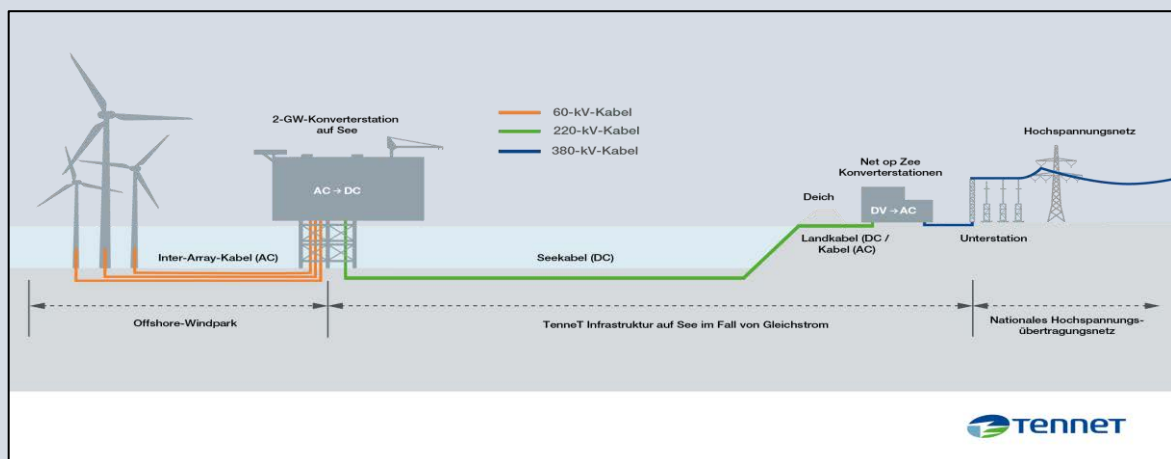


Abbildung 4-2: Schematische Darstellung der erforderlichen Infrastruktur auf See im Fall von Gleichstrom

Auswirkungen von Verlegetechniken und weitere Aspekte (Beispiele)

Es gibt verschiedene Beispiele für Verlegetechniken in Kombination mit Minderungsmaßnahmen sowie Logistik. Um eine Vorstellung von den möglichen Auswirkungen zu vermitteln, werden im Anschluss die Umweltauswirkungen einiger Verlegetechniken beschrieben. Dabei handelt es sich um Umweltauswirkungen, die unabhängig von der Trasse, auf der sie angewendet werden, beim Einsatz dieser Verlegetechnik auftreten können. Die Beispiele veranschaulichen die Möglichkeiten, es ist jedoch nicht sicher, dass sie (allesamt) genutzt werden. Die Beispiele zeigen die so genannten „Ecken des Spielfelds“, um eine Vorstellung von der Bandbreite der Möglichkeiten bei der Verlegung von Kabeln zu vermitteln. Nicht alle Verlegetechniken für Kabel können eins zu eins auf eine Rohrleitung übertragen werden und umgekehrt

Verlegetechniken auf See

Baggerarbeiten

Grundsätzlich wird nach Gebieten gesucht, die tief genug sind, um schwimmende Arbeiten durchzuführen, oder die flach genug sind, um sie direkt auf dem Meeresboden auszuführen. Sollte dies nicht möglich sein, kann der Meeresboden durch Ausbaggern vorübergehend abgesenkt werden, um Zugang zu einer Stelle zu erhalten, aber auch, um das Kabel oder die Rohrleitung in der richtigen Tiefe verlegen zu können. Das Ausbaggern kann von einem Schiff oder Ponton aus erfolgen oder indem ein Bagger ins Wasser gefahren wird. Letzteres hängt von der Wassertiefe ab.

Baggerarbeiten können verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt haben. Da im Boden gegraben wird, kommt es zu einer Trübung des Wassers. Die Arbeiten wirken sich durch Licht, Lärm und Erschütterungen auch direkt auf die umliegende Natur aus. Bei umfangreichen Baggerarbeiten kann es nicht nur zu direkten ökologischen Auswirkungen kommen, sondern durch die Störung der (langfristigen) Morphologie kann auch die Ökologie beeinträchtigt werden. Beispiele dafür sind die Entstehung von trockenfallenden Sandbänken oder Rinnen und/oder die Zerstörung von Sandbänken oder Rinnen, wodurch sich der Lebensraum für Flora und Fauna verändern kann.

Verlegefräse

Im trockenfallenden Watt kann ein Raupenfahrzeug Kabel verlegen, und zwar mit Hilfe einer Verlegefräse. Nachdem das Kabel auf dem Boden ausgelegt wurde, zieht die Verlegefräse das Kabel direkt in einen Graben ein, der etwas breiter ist als das Kabel selbst. Diese Technik ist für Rohrleitungen aufgrund ihrer Größe, ihres Gewichts und ihrer Flexibilität nicht geeignet. Die Anwesenheit von Menschen und Geräten während der Verlegearbeiten kann zu Störungen in der Natur führen. Außerdem kann es zu einer Störung des Bodens durch eine vorübergehende Erhöhung der Bodenbelastung, vorübergehende Aushubarbeiten und vorübergehende Erschütterungen an der Stelle, an der das Kabel verlegt wird, kommen.



Abbildung 4-3: Beispiel Schwimmbagger

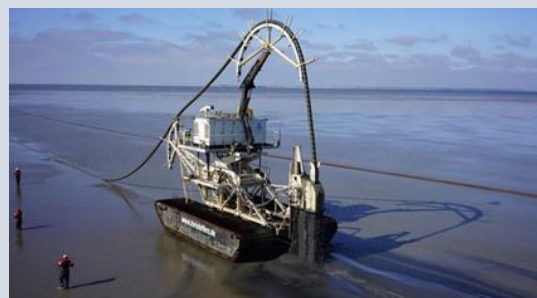


Abbildung 4-4: Beispiel Verlegefräse

Ferngesteuertes Unterwasser-Kettenfahrzeug

In tieferen Gewässern kann ein ferngesteuertes Raupenfahrzeug oder ein Verlegeschlitten von einem Schiff aus zu Wasser gelassen werden, um Kabel oder eine Rohrleitung einzuziehen. Dazu müssen die Kabel oder Rohrleitungen meist erst von einem anderen Verlegeschliff auf den Meeresgrund gelegt werden. Anschließend kann das Raupenfahrzeug sie mit verschiedenen Aushubtechniken eingraben. Dies kann sowohl zu einer vorübergehenden Trübung des Wassers als auch zu einer Störung des Bodens führen, in dem die Kabel oder Rohrleitungen verlegt werden.

HDD-Verfahren

Zur Unterquerung von Objekten (Straßen, Küstenschutzanlagen usw.) oder Gebieten können Bohrverfahren eingesetzt werden. Eine häufig verwendete Technik ist das Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling, HDD). HDD-Bohrungen werden in der Regel an Land, in besonderen Fällen aber auch auf See durchgeführt. Je nach Anwendung kann eine Strecke von mehreren hundert Metern bis zu einigen Kilometern zurückgelegt werden. Bei Kabeln beträgt die maximale Entfernung aufgrund der Kräfte, die beim Einziehen des Kabels auftreten, etwa 1,5 Kilometer. Die meisten Auswirkungen treten an den Eintritts- und Austrittspunkten der Bohrung auf (siehe Baustelle), zwischen diesen Punkten sind die Auswirkungen im unterirdischen Teil der Trasse begrenzt.



Abbildung 4-5: Beispiel ferngesteuertes Unterwasser-Raupenfahrzeug



Abbildung 4-6: Beispiel HDD-Verfahren (auf See)

Bohrtunnel

Um eine größere Strecke unter einem Gebiet zurückzulegen, ist ein Bohrtunnel mit einem Durchmesser von mehreren Metern erforderlich. Dies ermöglicht die Verlegung von (mehreren) Kabeln und Rohrleitungen. Die Umweltauswirkungen für den unterirdischen Teil beschränken sich auf eine mögliche Grundwasser- und Bodenverschmutzung. Die Auswirkungen am Ein- und Ausgang eines Tunnels werden größer sein, sowohl während des Baus als auch danach. Es kann insbesondere zu einer Beeinträchtigung der Natur in der Umgebung und zu einer Beeinflussung des Grundwasserspiegels kommen. Bei einem Eingang im Meer kann sich die Strömung und damit der Meeresboden ändern, da es sich um eine permanente Konstruktion handelt.

Baustellen

Bei den Verlegearbeiten werden Baustellen zur Lagerung, Vorbereitung und Ausführung benötigt, die zum gesamten Fußabdruck einer Verlegetechnik beitragen, auch wenn es sich um ein Bohrverfahren handelt. Auch hier kann es zu Beeinträchtigungen der Natur durch Licht-, Lärm- und Vibrationsemissionen kommen. Möglicherweise tritt aber auch eine Setzung des Bodens auf.



Abbildung 4-7: Beispiel Bohrtunnel



Abbildung 4-8: Beispiel Baustelle (HDD-Verfahren) an Land

Transport von Kabeln und Rohrleitungen zur Baustelle

Im Rahmen der Verlegearbeiten müssen auch Material und Baugeräte zur Baustelle transportiert werden. Dies kann zu Beeinträchtigungen der Natur durch Licht-, Lärm- und Vibrationsemissionen führen. Je nach Standort können weitere vorübergehende Maßnahmen erforderlich sein, um die Baustelle zu erreichen, z.B. eine provisorische Straße oder Fahrrinne. Dies kann dazu führen, dass in einem größeren Gebiet möglicherweise Umweltauswirkungen auftreten.



Abbildung 4-9: Beispiel Transport von Kabeln zur Baustelle im Watt

Verlegetechniken an Land

Offene Bauweise

An Land werden die Kabel unterirdisch verlegt. Wenn möglich, in offener Bauweise. Bei dieser Verlegemethode wird ein Graben ausgehoben, in dem die Kabel gelegt werden. Die erforderliche Breite des Grabens in offener Bauweise beträgt etwa 50 Meter (einschließlich Arbeitsstreifen). In landwirtschaftlichen Gebieten werden die Kabel in einer Mindestdiefe von 1,8 m verlegt, in Siedlungsgebieten in einer Mindestdiefe von 1,2 m.

Grabenverbau

Bei dieser Methode kommen mobile Verbauboxen zum Einsatz. Diese Bauweise ist der offenen Bauweise sehr ähnlich. Der Unterschied besteht darin, dass bei dieser Methode der Grundwasserspiegel nicht abgesenkt werden muss. Die Kabel und/oder Rohrleitungen werden nämlich verlegt, nachdem eine Öffnung gegraben wurde, die dann wieder verschlossen werden kann. Auf diese Weise können die Auswirkungen auf die Umwelt sowohl in Bezug auf den Umfang als auch auf die Zeit reduziert werden.

Düker

Ein Düker wird bei einem Aushub in offener Bauweise eingesetzt, um ein Hindernis zu umgehen. Dabei wird die offene Baurinne lokal vertieft, um Hindernisse wie einen flachen Wasserlauf (z.B. einen Graben) und vorhandene Kabel und Rohre zu unterqueren.

HDD-Bohrung

Bei unzureichenden Platzverhältnissen oder anderen unüberwindbaren Hindernissen werden die Kabel an Land mittels HDD-Bohrungen verlegt. Dies funktioniert genauso wie bei HDD-Bohrungen auf See.

Microtunneling

Das Microtunneling-Verfahren (Vollschnittverfahren) wird dort eingesetzt, wo der Platz für HDD-Bohrungen zu knapp ist. Beim Einsatz dieser Methode sind eine Startschacht und ein Zielschacht erforderlich. Dabei handelt es sich um Baugruben, die mit Spundwänden abgesichert sind und dadurch trocken gehalten werden. Sobald die Kabel verlegt sind, werden diese Gruben wieder rückgebaut.

Innovationen in der Verlegetechnik

Neben den bestehenden Verlegetechniken werden auch Innovationen in diesem Bereich aufmerksam verfolgt. Diese Innovationen können dann in die spätere Plan-UVS oder Projekt-UVS als potenziell anwendbare Techniken einfließen. Voraussetzung ist, dass sie vollständig entwickelt sind und ihre Umweltauswirkungen vergleichbar oder geringer sind als bei den bestehenden

Verlegetechniken. Ein Beispiel für eine innovative Verlegetechnik ist das Smart Open-hole Continuous Casing System (SOCCS).¹²

Sabotage von Kabeln und Pipelines

Ende September 2022 wurden die Gaspipelines Nord Stream 1 und 2 in der Ostsee durch einen Sabotageakt beschädigt, was zu einer Beeinträchtigung der Energieversorgungssicherheit geführt hat. Die Forderung nach einem robusten Energieversorgungssystem, in dem Sabotageakte möglichst geringe Auswirkungen auf die Energieversorgungssicherheit haben, wird immer lauter. Störfälle, einschließlich Sabotage von Kabeln und Pipelines, sollten im Trassenentwurf berücksichtigt werden. In der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) werden die möglichen Auswirkungen von Sabotage, insbesondere die Unterschiede zwischen den Trassen aufgezeigt.

4.1.2 Welche Maßnahme ist nach 2031 geplant?

Um die von der Regierung gesteckten Ziele für eine nachhaltige Energieerzeugung zu erreichen, werden voraussichtlich auch für die Zeit nach 2031 neue Windparks ausgewiesen, deren Anbindung an das Festland erforderlich ist. Damit keine neuen Untersuchungen über mögliche Trassen für die Zeit nach 2031 durchgeführt werden müssen, wird dies bereits in PAWOZ-Eemshaven untersucht. In den kommenden Jahren sind neue technologische Entwicklungen zu erwarten. Daher werden für die Zeit nach 2031 nicht nur die Möglichkeiten von Stromkabeln, sondern auch von Rohrleitungen für den Transport von Wasserstoff untersucht (weitere Informationen über Wasserstoff finden Sie im Kastentext auf der nächsten Seite). Die geplante Maßnahme für die Zeit nach 2031 umfasst daher Kabel und/oder eine Rohrleitung von den Windparks zum Anbindungspunkt auf dem Festland, wo sie an das nationale Hochspannungsnetz oder das Wasserstoffnetz von Gasunie angeschlossen werden. Für den Transport von Wasserstoff können möglicherweise bestehende Rohrleitungen wiederverwendet werden. Diesbezüglich wird das Ministerium für Wirtschaft und Klima in Zusammenarbeit mit DNV und TNO eine eigene Studie durchführen. Da es nicht sicher ist, dass diese Rohrleitungen wiederverwendet werden können, werden im Rahmen dieses Programms auch mögliche Trassen für neue Rohrleitungen untersucht. In Bezug auf Kabel gibt es keinen Unterschied zwischen dem Zeitraum bis einschließlich 2031 und dem anschließenden Zeitraum.

¹² SOCCS: Eine Bohrtechnik, die horizontales Bohren mit einem direkt hinter dem Bohrkopf platzierten Rohr ermöglicht. Dieses Rohr kann für den Einzug von Kabeln oder auch als Rohrleitung selbst verwendet werden. SOCCS ist zum jetzigen Zeitpunkt keine anwendungsfähige Methode, u.a. wegen des geringen Bohrungsdurchmessers (ca. 10 cm) im Vergleich zu Kabeln (ca. 30 cm) oder einer Rohrleitung (ca. 1m) oder wegen der Kräfte, die beim Einziehen des Kabels auftreten (wie bei einer HDD-Bohrung. Wenn das SOCCS-Verfahren rechtzeitig weiterentwickelt wird, sodass es den Anforderungen entspricht, könnte es in PAWOZ-Eemshaven berücksichtigt werden.

Wasserstoffnetz

Die Gasunie-Tochter HyNetwork Services (HNS) arbeitet derzeit im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Klima am Aufbau des nationalen Wasserstoffnetzes („Waterstofnetwerk Nederland“). Die Einführung von *Waterstofnetwerk Nederland* erfolgt in Phasen, in denen die fünf großen Industriecenter von 2025/2026 bis 2030 miteinander, mit Wasserstoffspeichern und mit dem Ausland verbunden werden. Etwa 80 % des Wasserstoffnetzes werden durch die Wiederverwendung bestehender Erdgaspipelines aufgebaut, die restlichen 20 % werden neu gebaut.

Am 29. Juni 2022 informierte der Minister für Klima und Energie die Zweite Kammer über den Implementierungsplan des nationalen Wasserstoffnetzes. Darin wird der Ausbau des Netzes in drei Phasen dargestellt.

Der Implementierungsplan wurde kürzlich aufgrund veränderter Gasströme geringfügig geändert. Die bestehende Gaspipeline wird voraussichtlich erst ab 2030 auf der Trasse Wieringermeer-Groningen wiederverwendet werden können. Durch die Entwicklung einer anderen Trasse (durch die Betuwe oder Noord-Brabant) können in der 1. Einführungsphase dennoch die Industriecenter an der Küste, Speicher in den nördlichen Niederlanden und Verbindungsleitungen mit Belgien und Deutschland angeschlossen werden.

Die Entwicklungen in diesem Bereich werden aufmerksam verfolgt. Das gemeinsame Ziel ist es, bis 2030 ein flächendeckendes Wasserstoffnetz einzurichten.

Was ist Wasserstoff?

Wasserstoff ist ein Gas, das in Reinform auf der Erde nicht vorkommt, aber hergestellt werden kann. Bei der Verwendung von Wasserstoff werden nur Energie und Wasser freigesetzt, und er kann aus nachhaltig erzeugtem Strom hergestellt werden. Aus diesem Grund gilt Wasserstoff als erneuerbare Energieform. Wasserstoff wird aus Wasser hergestellt. Dies geschieht durch Elektrolyse, bei der elektrische Energie das Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff spaltet. Die Herstellung von Wasserstoff kann auf dem Festland und möglicherweise auch auf See erfolgen (in einer Windkraftanlage, auf einer Plattform oder einer künstlichen Insel). Auf dem Gebiet der Wasserstoffherzeugung lassen sich derzeit zahlreiche Innovationen feststellen wie etwa Wasserstoff-Demonstrationsprojekte. Falls die Produktion auf See stattfinden kann, muss der Wasserstoff über Rohrleitungen zum Festland transportiert werden. Die Anlandung von Wasserstoff wird in Abbildung 4-10 schematisch dargestellt. Eine Wasserstoffleitung kann mindestens 10 bis 12 GW transportieren, was bedeutet, dass mehrere Windparks eine einzige Leitung nutzen können. Für die Übertragung von Wasserstoff ist ebenfalls eine Infrastruktur erforderlich, z.B. eine Elektrolyse-Plattform auf See, eine Rohrleitung auf dem Festland und ein Anlandungspunkt auf dem Festland. Dies wird in *Anlage II: Geplante Maßnahmen* ausführlicher erläutert.

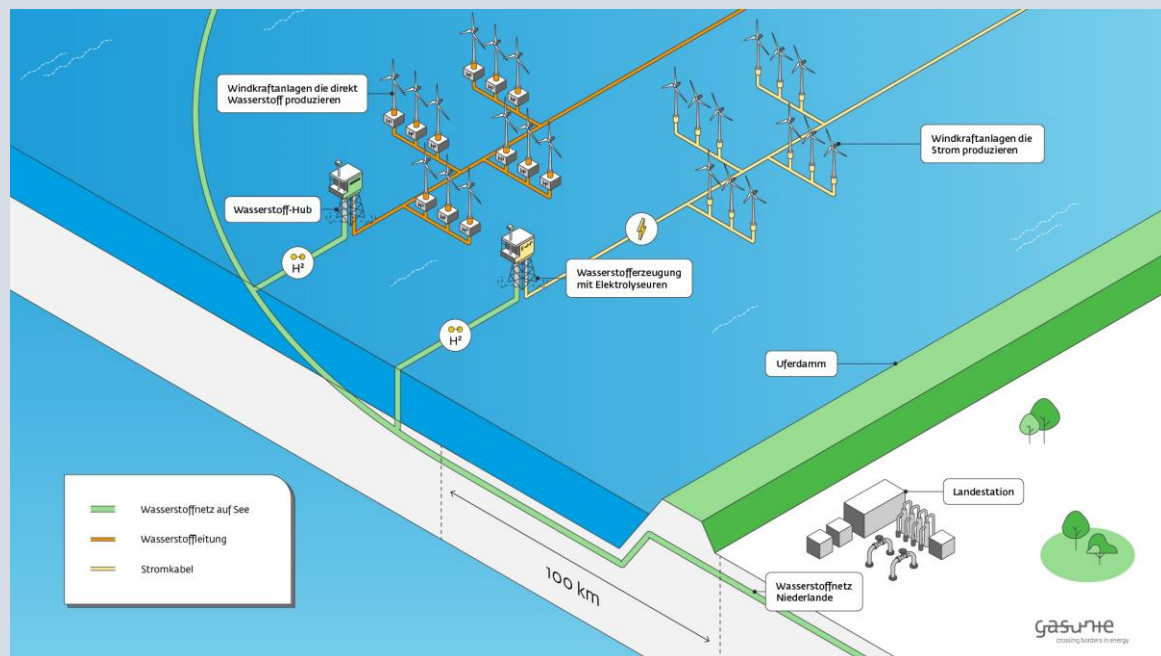


Abbildung 4-10: Schematische Darstellung der Wasserstoffanlandung

4.1.3 Wichtige Aspekte beim Einsatz von Verlegetechniken für Kabel und Leitungen

Die Umweltauswirkungen bei der Verlegung von Rohrleitungen werden, wie bei Kabeln, in hohem Maße von der Auswahl der Verlegetechniken, dem für die Verlegung benötigten Platz und dem Antransport von Materialien und Geräten bestimmt. Im Allgemeinen sind für die Verlegung von Rohrleitungen andere Verlegetechniken erforderlich als für Kabel. Die Wahl der Verlegetechniken für Rohrleitungen ist daher ein gesonderter Punkt für die Plan-UVS. Um eine Vorstellung davon zu vermitteln, was hierbei im Allgemeinen zu beachten ist und welche Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind, wurden in dem Kastentext in Abschnitt 4.1.1 Beispiele für Verlegetechniken aufgeführt. Die Entscheidung für eine Verlegetechnik richtet sich nach Umweltfaktoren wie Bodenbeschaffenheit, Umwelteinflüssen, Strömungsdynamik, Leitungsverlegetiefe und

Zugänglichkeit des Verlegeortes. Diese Entscheidung wird in einem Trassenentwurf getroffen, der eine Vorstudie in der Plan-UVS-Phase darstellt (siehe Abschnitt 5.1).

4.2 Untersuchungsgebiet

In PAWOZ-Eemshaven werden mögliche Trassen von den Windparks zum Eemshaven untersucht. Diese Trassen durchqueren vier Gebiete mit unterschiedlichen Besonderheiten, nämlich das Nordseegebiet, das Wattenmeergebiet, die Emsmündung und das Festland. Diese Besonderheiten spielen bei der Untersuchung der möglichen Trassen eine wichtige Rolle und bilden die inhaltliche Grundlage des **Bewertungsrahmens** (siehe Kapitel 4). Die folgende Abbildung zeigt das Untersuchungsgebiet mit den wichtigsten Besonderheiten.

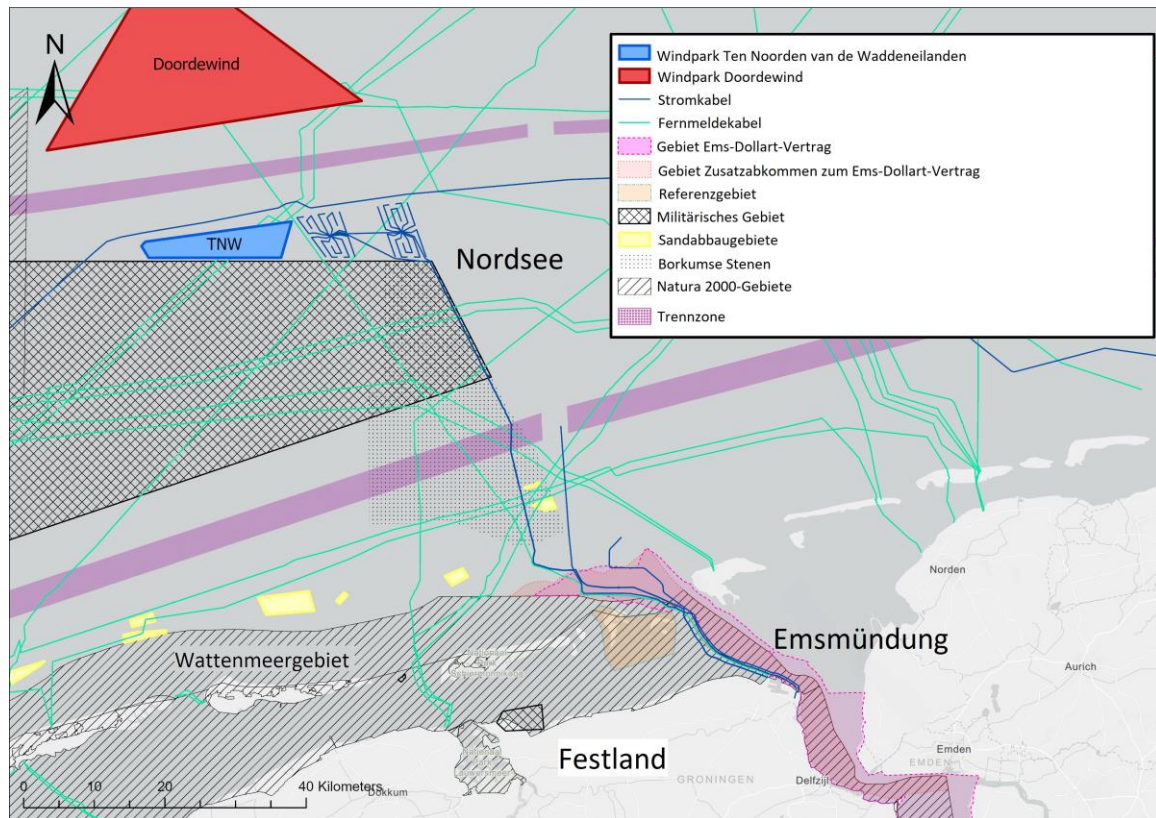


Abbildung 4-11: Übersicht über die Teilgebiete im Untersuchungsgebiet einschließlich der bereits in dem Gebiet vorhandenen Besonderheiten

4.2.1 Nordseegebiet

Der niederländische Teil der Nordsee ist ein ausgedehntes Gebiet, das auch einen großen Teil nördlich der Westfriesischen Inseln umfasst. Dieser Bereich wird für verschiedene Zwecke genutzt. So ist beispielsweise ein großer Teil des Nordseegebiets nördlich der Westfriesischen Inseln ein militärisches Übungsgebiet. Hier schießen Flugzeuge (und manchmal auch Schiffe) auf Ziele in der Luft. Das Gebiet hat den Status eines „unsicheren Gebiets“, weil die verwendete Übungsmunition ins Meer zurückfällt. Darüber hinaus gibt es verschiedene andere Nutzungszwecke wie Fischerei, Öl- und Gasförderung, Sandabbau, Übungsplätze, Schifffahrtswege, aber auch bestehende Infrastrukturen wie Kabel und Rohrleitungen. Auf dem Meeresboden befinden sich auch Schiffswracks und andere archäologische Werte. Nördlich der Westfriesischen Inseln liegen die Natura 2000-Gebiete Noordzeekustzone (grenzend an die Westfriesischen Inseln) und Friese Front. Friese Front befindet sich 80 km nördlich der Inseln Texel, Vlieland und Terschelling. Dies ist ein Gebiet mit erhöhter Artenvielfalt und benthischem Leben aufgrund des Übergangs von flachen zu tieferen Gewässern. Das Gebiet „Borkumse Stenen“ (ein potenzielles Natura 2000-

Gebiet) liegt nördlich von Schiermonnikoog und grenzt im Süden an das niederländische Natura 2000-Gebiet Noordzeekustzone. Auf dem Meeresboden in diesem Gebiet befinden sich zahlreiche Überreste ehemaliger Gletscher wie z.B. Kies und Geröll, die eine Brutstätte für besondere Tiere bilden, weshalb das Gebiet eine hohe Artenvielfalt aufweist.

Am 19. Juni 2020 wurde das niederländische Nordseeabkommen (Noordzeeakkoord) der Zweiten Kammer vorgelegt. Das Nordseeabkommen enthält u.a. Vereinbarungen über die Offshore-Infrastruktur. Diese Vereinbarungen wurden zwischen der Zentralregierung und den Beteiligten getroffen. Dabei handelt es sich um unterschiedliche Vereinbarungen mit folgenden Schwerpunkten:

- Allgemeine Vereinbarungen über die Ausweisung und den Schutz von Gebieten
- Vereinbarungen über die Ausweisung von Windenergiegebieten: Im Norden früher anfangen
- Vereinbarungen über die Parzellierung und Mitbenutzung von Windparks
- Allgemeine Vereinbarungen über Anlagen und Objekte
- Vereinbarungen über Windkraftanlagen
- Vereinbarungen über Durchsetzung und Sicherheit

Diese Vereinbarungen werden im Nordseeabkommen, das auf der folgenden Website zu finden ist, weiter konkretisiert und erläutert (siehe [Website](#)¹³). Die Punkte des Nordseeabkommens werden in den Folgeprozess einbezogen.

4.2.2 Wattenmeergebiet

Laut der Agenda 2050 umfasst das niederländische Wattenmeergebiet das Wattenmeer einschließlich des Ems-Dollards, die Westfriesischen Inseln, die Nordseeküstenzone oberhalb der Inseln und das Festland entlang der Wattenmeerküste der Provinzen Noord-Holland, Fryslân und Groningen. Je nach Aufgabenstellung ist der Einflussbereich der Agenda unterschiedlich weit gefasst.

Das niederländische Wattenmeergebiet¹⁴ wurde im Jahr 2009 als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen und steht damit unter dem Schutz des niederländischen Umwelt- und Planungsgesetzes. Das Wattenmeer und das angrenzende Gebiet wird von zahlreichen tiefen und flachen Gezeitenrinnen durchzogen. Im Jahr 2009 wurde ein Teil des Wattenmeergebiets als UNESCO-Weltnaturerbe ausgewiesen. Dies gilt für das gesamte Wattenmeer in den Niederlanden, Deutschland und Dänemark. Das Wattenmeer und das angrenzende Gebiet/die Küstenzone ist relativ flach und weist eine flache Küste auf. Das Wattenmeer, das zahlreiche Pflanzen- und Tierarten beherbergt, ist eines der letzten verbliebenen großräumigen Gezeitenökosysteme, in denen natürliche Prozesse weitgehend ungestört ablaufen. Der einzigartige Charakter des Wattenmeeres ist in dem von der UNESCO anerkannten außergewöhnlichen universellen Wert des Wattenmeeres¹⁵ verankert. Dieses Gebiet weist eine hohe wirtschaftliche Mitbenutzung auf, z.B. durch Bergbauunternehmen (Salz und Erdgas), Fährdienste (für deren Betrieb das regelmäßige Ausbaggern der Fahrrinnen erforderlich ist), Freizeitschifffahrt, Wattwanderer,

¹³ Verhandlungsabkommen für die Noordzee Juni 2020 (*Onderhandelaarsakkoord voor de Noordzee juni 2020*). <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzeeakkoord/@236897/onderhandelaarsakkoord-noordzee-juni-2020/>

¹⁴ Das Wattenmeer, die Inseldünen und die Nordseeküstenzone
[N2K001 OWB Wijzigingsbesluit aanwezige waarden Waddenzee.pdf \(natura2000.nl\)](#)

¹⁵ [Becoming World Heritage | Wadden Sea \(waddensea-worldheritage.org\)](#)

archäologische Werte und Herzmuschel-, Miesmuschel- und Krabbenfischerei. Darüber hinaus sind im Wattenmeer Stromkabel für die Energieversorgung der Inseln verlegt.

In der Agenda 2050 für das Wattmeergebiet¹⁶ wird festgestellt, dass das Ökosystem Wattenmeer aufgrund zahlreicher Ursachen an natürlicher Resilienz eingebüßt hat. Die Bewertung der Wattenmeer-Strukturvision (2015) zeigt, dass der Schutz des Wattenmeeres zwar einigermaßen funktioniert, dass die Naturentwicklung jedoch noch nicht ausreichend umgesetzt wurde. Und auch dem jüngsten Bericht zur EU-Vogelschutz- und FFH-Richtlinie von 2019¹⁷ ist zu entnehmen, dass es der Natur im Wattenmeer und insbesondere den Brutvögeln nicht gut geht. Im Wattenmeer fallen unter anderem die folgenden Entwicklungen auf:

- 30 % der Vogelarten, die den Flyway nutzen, weisen einen negativen Trend auf (oder 49 % keinen positiven Trend).
- Trotz erheblicher Investitionen in einen Aktionsplan für Brutvögel sind die Trends bei den Brutvögeln überwiegend negativ. 18 von 33 Arten (55 %) weisen einen erheblich negativen Trend auf.
- Obwohl nur begrenzte Informationen über den Swimway vorliegen, wissen wir, dass viele Arten noch keinen positiven Trend aufweisen. Im niederländischen Wattenmeer geht es insbesondere Aal, Stint, Meerforelle und Wolfsbarsch schlecht.
- Der gesunde ökologische Zustand auf der Grundlage der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde noch nicht erreicht.
- Viele Lebensräume und Arten, die auch im Wattenmeer vorkommen, weisen einen mäßig ungünstigen oder sehr ungünstigen Erhaltungszustand auf.¹⁸
- Die Ursachen sind nicht in allen Fällen bekannt.

Der Wadden Sea Quality Status Report vermittelt einen umfassenderen Einblick in den Zustand der Ökologie des Wattenmeeres¹⁹. Es wird auf drei Schienen gearbeitet, um die Natur zu erhalten und das Gleichgewicht zwischen Ökologie und Wirtschaft wiederherzustellen:

- An der Renaturierung und der Entwicklung der Natur wird auf der Grundlage des *Investeringskader Waddengebied* (Investitionsrahmen für das Wattenmeergebiet) und des *Waddenfonds* (Wattenmeerfonds), der Wasserrahmenrichtlinie, des *Programma naar een Rijke Waddenzee* (Programm für ein reiches Wattenmeer), des *Programmatiese Aanpak Grote Wateren* (Programmatischer Ansatz für große Gewässer) und von Vereinbarungen zwischen Behörden und Nutzern des Gebiets gearbeitet.
- Stärkung des Natur-, Fisch- und Wassermanagements und damit Verbesserung der Naturqualität durch die Verwaltungsbehörde für das Wattenmeer.
- Die Ministerin für Natur und Stickstoff hat gegenüber der Zweiten Kammer des niederländischen Parlaments ihre Absicht erklärt, einen politischen Rahmen auszuarbeiten, der auf dem Hauptziel Natur unter Berücksichtigung der Lebensqualität basiert, und den Rückhalt der Betroffenen zu suchen, wobei es wichtig ist, die Auswirkungen der Mitbenutzung auf die Natur, wo nötig, zu verringern und die negativen Auswirkungen der Nutzung erheblich zu reduzieren. In diesem Zusammenhang hat die Ministerin für Natur und Stickstoff im Namen des Kabinetts deutlich auf die Bedeutung des Vorsorgeprinzips hingewiesen.

¹⁶ [bijlage-1-agenda-voor-het-waddengebied-2050.pdf \(overheid.nl\)](#)

¹⁷ [WOt-brochure Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019.PDF \(natura2000.nl\)](#)

¹⁸ Auf der Grundlage von Berichten des niederländischen Kabinetts. Siehe: [20201029 SVI's rapportage 2019 v4 \(waddenvereniging.nl\)](#)

¹⁹ [Home | Wadden Sea Quality Status Report \(waddensea-worldheritage.org\)](#)

Bei Rottumerplaat und Rottumeroog befindet sich ein so genanntes Referenzgebiet. In der Esbjerg-Erklärung von 1991 haben Dänemark, Deutschland und die Niederlande die Einrichtung nutzungs- und störungsfreier Gebiete im Wattenmeer vereinbart, die als Referenzgebiete bezeichnet werden. Zweck eines solchen Gebiets ist es, die ungestörte Entwicklung der Natur im Wattenmeer beobachten zu können. Die Niederlande haben am 19. November 2005 südlich von Rottumerplaat und Rottumeroog ein Referenzgebiet auf unbestimmte Zeit eingerichtet. Es handelt sich um eine Fläche von 7.250 Hektar, was 3 % des Wattenmeeres entspricht.

4.2.3 Emsmündung

Die Emsmündung ist Teil des Wattenmeergebiets und ist das Gebiet, in dem die Ems in das Wattenmeer und die Nordsee mündet. In der Emsmündung befindet sich die Grenze zwischen Deutschland und den Niederlanden. In dem Gebiet befinden sich auch der Dollart und die Fahrrinnen in Richtung Meer. Die Schifffahrt in Richtung Emden führt über die Emsmündung. Dieser Schiffsverkehr wird hauptsächlich über die Westerems abgewickelt. Im Ems-Dollart liegen verschiedene Häfen, unter anderem der Eemshaven.

In diesem Gebiet sind sich Deutschland und die Niederlande nicht über den genauen Grenzverlauf einig. Aus diesem Grund wurde 1960 der Ems-Dollart-Vertrag geschlossen. Dabei handelt es sich um ein Kooperationsabkommen zwischen den Niederlanden und Deutschland, in dem Vereinbarungen über die gemeinsame Verwaltung und Nutzung des Gebiets getroffen werden. Sie regelt beispielsweise die Unterhaltung der Fahrrinne und andere Angelegenheiten im Zusammenhang mit der Schifffahrt. Die diesbezüglich zuständigen Behörden sind Rijkswaterstaat und die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Für die Trassen, die durch dieses Gebiet führen, ist zusätzlich eine deutsche Genehmigung erforderlich.

4.2.4 Festland

Das Festland umfasst den nördlichen Teil der Provinzen Fryslân und Groningen. Das Wattenmeergebiet grenzt an die Gemeinden Noardeast-Fryslân, Het Hogeland und Eemsdelta mit Ortschaften wie Dokkum, Pieterburen, Usquert, Uithuizen und Uithuizermeede. Das Gebiet genießt wegen der Saatkartoffeln, die auf den fruchtbaren Böden im Norden der Niederlande angebaut werden, internationale Bekanntheit. Diese Saatkartoffeln werden in die ganze Welt exportiert.

Der Eemshaven ist ein wichtiger Wirtschaftsstandort in der Region mit vielen Unternehmen und einem großen Chemieindustrie-Cluster. Die Provinz Groningen arbeitet derzeit an der Entwicklung des Gewerbegebiets Oostpolder für neue Wirtschaftstätigkeiten. Es gibt auch Pläne für die Etablierung des Gebiets als Energieknotenpunkt der Niederlande.

Das Gebiet ist ebenfalls für seine Natur und kulturhistorische Landschaft bekannt. Dazu gehören das Natura 2000-Gebiet Lauwersmeer und mehrere Wiesenvogelgebiete. In Friesland liegt die *Nationaal Landschap* Noardlike Fryske Wâlden, die wegen ihrer typischen Heckenlandschaft bekannt ist. Dabei handelt es sich um eine halboffene Landschaft, in der kleine Wiesen durch Wallhecken getrennt sind. Die *Nationaal Landschap* Middag-Humsterland liegt in Groningen und ist wegen ihrer zahlreichen archäologischen Werte bekannt, wie z.B. Warften, ein historisches

Grabenmuster und alte Seedeiche.

4.3 Zu untersuchende Trassen

Bei dem „Umfang“ handelt es sich um die Trassen, die im Rahmen der Plan-UVS und der IEA untersucht werden sollen. Sie werden in *Anlage I: Bericht über realistische Trassen* im Detail beschrieben. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Trassen für Kabel untersucht und darüber hinaus wird ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt. Für die Zeit nach 2031 werden sowohl Kabel- als auch Rohrleitungstrassen untersucht. In *Anlage I: Bericht über realistische Trassen* wird der gesamte Prozess transparent dargestellt. Wie wurde mit Trassen aus früheren Studien verfahren? Welche Trassen wurden in den Beteiligungsprozess einbezogen? Und wie hängen sie mit den Trassen zusammen, die im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven eingehender untersucht werden sollen? Auf diese Fragen wird im Anschluss kurz eingegangen. Eine ausführliche Erläuterung findet sich in Anlage 1.

Trassen aus früheren Studien

Im Vorfeld von PAWOZ-Eemshaven wurden drei Studien durchgeführt (siehe Abschnitt 2.1). Diese Studien bilden den Ausgangspunkt für PAWOZ-Eemshaven. Das bedeutet, dass diese Studien bei den Trassen berücksichtigt werden, die in PAWOZ-Eemshaven untersucht werden sollen. Dies betrifft insgesamt sieben Trassen, die durch das Wattenmeergebiet führen. Darüber hinaus hat das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima mitgeteilt, dass es eine achte Trasse prüfen möchte, und zwar die Oude Westereems-Trasse. Diese Trasse wurde ergänzt, weil bei der Verlegung von Kabeln in der Westerschelde in Zeeland gute Erfahrungen mit der Verlegung von Kabeln parallel zu einer Fahrrinne gemacht wurden.

Im Rahmen des Beteiligungsprozesses vorgeschlagene Trassen

Bei themenspezifischen Treffen und Infoabenden für die Bevölkerung hatten die Betroffenen die Möglichkeit, neue Trassen vorzuschlagen oder Änderungsvorschläge zu machen. Über die E-Partizipation war es auch möglich, online Vorschläge einzubringen²⁰. Insgesamt wurden 8 Trassen vorgeschlagen.

Im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven zu untersuchende Trassen

Aus den früheren Untersuchungen und dem Beteiligungsprozess haben sich zum jetzigen Zeitpunkt insgesamt 15 Trassen für Kabel (Zeitraum vor und nach 2031) und 16 Trassen für Rohrleitungen (Zeitraum nach 2031) durch das Wattengebiet als mögliche zu untersuchende Trassen herauskristallisiert.

Bevor diese Trassen in der Plan-UVS detaillierter ausgearbeitet werden, wird zunächst eine Trassenauswahl getroffen. Dies geschieht anhand der so genannten Trichterung, die gewährleisten soll, dass von vornherein feststeht, dass die Trassen machbar (genehmigungsfähig und durchführbar) erscheinen und dass die Trassen spezifische neue Vorteile gegenüber bestehenden Trassen haben. Die Trichterung erfolgt auf der Grundlage von Trichterkriterien. Alle Trassen werden anhand dieser Kriterien geprüft. Dadurch ergibt sich ein Überblick über die

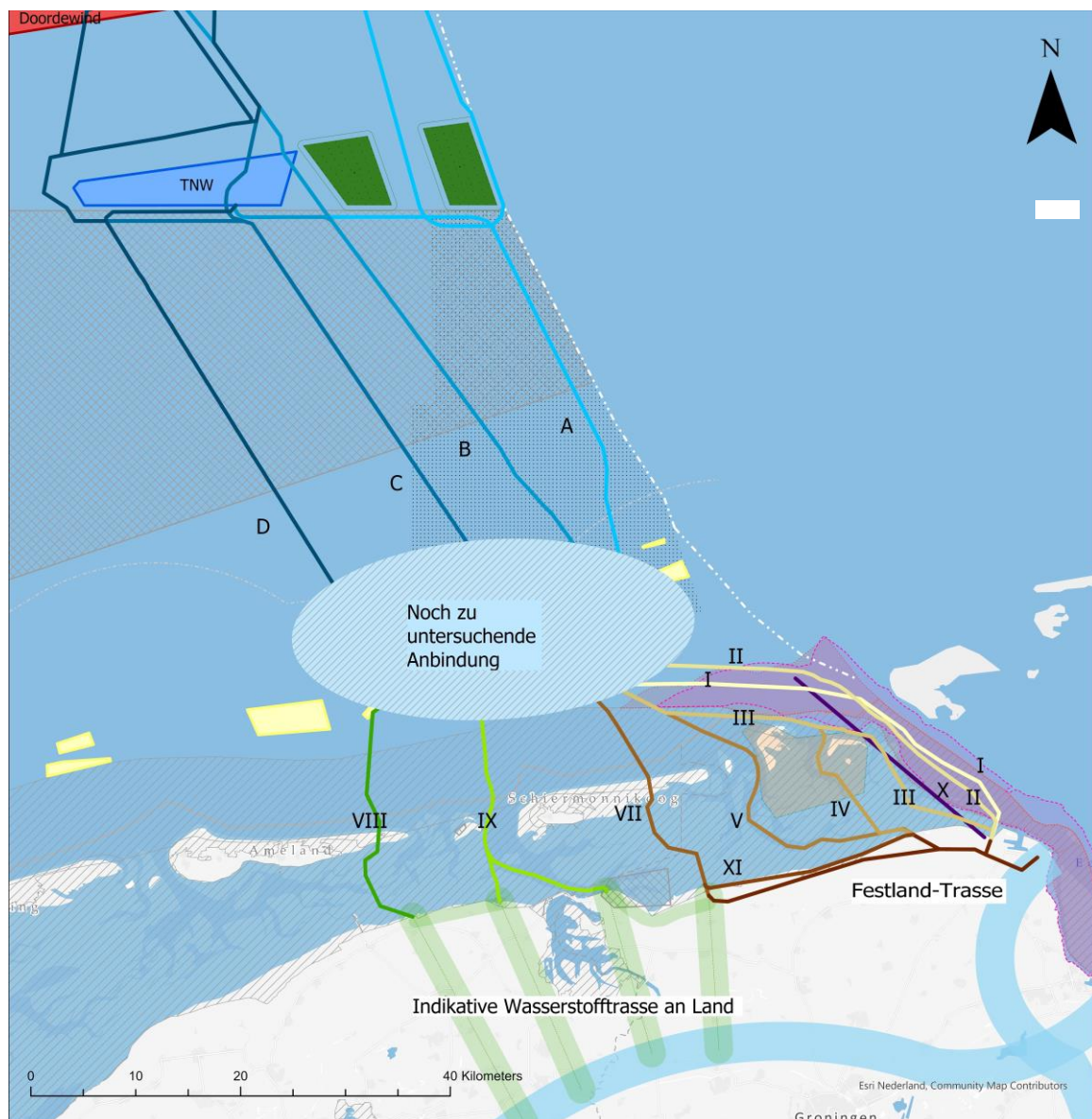
²⁰ Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses NRD besteht im Rahmen der E-Partizipation noch die Möglichkeit, neue Trassen und Vorschläge zur Anpassung von Trassen einzubringen. Es ist daher möglich, dass noch Trassen vorgeschlagen werden, die in diesem NRD noch nicht enthalten sind.

Trassen, die im NRD berücksichtigt und später in der Plan-UVS auf ihre Auswirkungen hin geprüft werden. Dabei werden die folgenden vier Kriterien zugrunde gelegt:

- 1) Trichterung kann auf der Grundlage inhaltlicher Gründe erfolgen. Dabei handelt es sich um frühere Studien wie *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* oder *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*.
- 2) Trichterung ist möglich, wenn in der NRD-Phase nachgewiesen wird, dass eine Trasse nicht realisierbar ist. Zum Beispiel aufgrund von technischen, planerischen oder räumlichen Einschränkungen oder erheblichen, nicht minderbaren Auswirkungen auf Schutzgebiete oder geschützte Arten.
- 3) Trichterung ist möglich, wenn sich die Trasse nicht hinreichend von einer anderen Trasse unterscheidet (keine spezifischen neuen Vorteile aufweist).
- 4) Trichterung ist möglich, wenn die Trasse nicht mit der Aufgabe des Programms übereinstimmt, beispielsweise weil keine Anbindung an den Eemshaven erfolgt.

Infolge der Trichterung schieden für den Zeitraum vor 2031 (nur Kabel) sieben Trassen durch das Wattenmeergebiet aus. Die übrigen acht Trassen durch das Wattenmeergebiet werden in die Plan-UVS für den Zeitraum vor 2031 einbezogen und untersucht. Für den Zeitraum nach 2031 sind, speziell in Bezug auf Rohrleitungen, sechs Trassen infolge der Trichterung ausgeschieden. Die restlichen zehn Trassen durch das Wattenmeergebiet werden in die Plan-UVS speziell in Bezug auf Rohrleitungen für den Zeitraum nach 2031 einbezogen und untersucht. Sie werden im Anschluss ausführlicher beschrieben. Die Trassen für Kabel und/oder Rohrleitungen verlaufen nicht nur durch das Wattenmeergebiet, sondern auch durch die Nordsee. In diesem Zusammenhang werden vier mögliche Trassen untersucht, die im Anschluss ebenfalls eingehender beschrieben werden.

Bei den Trassen durch das Wattenmeergebiet wird zwischen Trassen für Kabel und für Rohrleitungen unterschieden. Abbildung 4-12 zeigt die ungefähre Lage der Trassen, und in den Tabellen 4-1 und 4-2 werden die Merkmale der Trassen dargestellt.



- | | | |
|---|---|---|
| Trassen
Kabel- und Wasserstofftrasse
I: Wattenmeer-Trasse
II: Oude Westereems-Trasse
III: Horsborngat-Trasse
IV: Geul-Trasse Rottums
V: Boschgat-Trasse
VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse
XI: Deichvariante
Festland-Trasse | Kabeltrasse
A: Parallel zu Gemini-Kabeln
B: Parallel zu ehem. Fernmeldekabel
C: Direct zum Windpark TNW
D: Parallel zur bestehenden Gaspipeline
Wasserstofftrasse
IX: Zoutkamperlaag
VIII: Ameland Wantij-Trasse
Indikative Wasserstofftrasse an Land
Tunnel
X: Tunnel | Windenergiegebiete
Ten noorden van de Waddeneilanden
Doordewind
Rohre
Mögliches Wasserstoffnetz
Grenzen und Territorien
Gebiet Ems-Dollart-Vertrag
Referenzgebiet
Windparks
Gemini-Windparks |
|---|---|---|

Abbildung 4-12: Übersicht über die zu untersuchenden indikativen Trassen

Noch zu untersuchende Anbindung(en)

Zu untersuchende Anbindung(en)

Es gibt viele Kombinationsmöglichkeiten zwischen den Nordseetrassen und den Trassen im Wattenmeergebiet, insgesamt etwa 400. Daher wurde eine Grenze gezogen, um zu verhindern, dass dieselben Untersuchungen auf ein und demselben Teil einer Trasse durchgeführt werden. Diese Grenze liegt 6 Seemeilen vor der Küste der Westfriesischen Inseln. Hier finden sich praktisch die gleichen Merkmale, sodass es keinen Unterschied zwischen den Kombinationen von Nordsee-Trassen und (Kombinationen von) Wattenmeer-Trassen gibt. Nachdem in der Plan-UVS eine Auswahl der Nordsee- und Wattenmeertrassen getroffen wurde, werden die Anbindungen der Kombinationen ermittelt und untersucht.

Die Abbildungen enthalten für den Zeitraum nach 2031 keine Trassen durch die Nordsee für Kabel und Rohrleitungen, da die Windgebiete, in die sie führen werden, noch nicht bekannt sind. Diese Trassen werden entwickelt, sobald die Windgebiete bekannt sind, möglicherweise in der Plan-UVS-Phase. Sobald mehr Informationen über neue Windgebiete vorliegen, werden die Betroffenen informiert.

Tabelle 4-1: Trassen im Nordseegebiet, die eingehender untersucht werden

Trassen durch das Nordseegebiet (Windparks bis zur 6 Meilen Grenze)			
ID:	Bezeichnung:	Länge bis TNW/DDW:	Verwendungszweck:
A	Parallel zu Gemini-Kabeln	circa 70 km / 90 km	Kabel und Rohrleitungen
B	Parallel zu ehem. Fernmeldekabel	circa 55 km / 80 km	Kabel und Rohrleitungen
C	Direkt zum Windpark TNW	circa 55 km / 80 km	Kabel und Rohrleitungen
D	Parallel zur bestehenden Gaspipeline	circa 80 km / 120 km	Kabel und Rohrleitungen

Tabelle 4-2: Trassen in Küstennähe und Festland, die eingehender untersucht werden

Trassen in Küstennähe (6 Meilen Grenze bis Anbindung an nationale Energieversorgungsnetze)			
ID:	Bezeichnung:	Länge Meer/Festland:	Verwendungszweck:
I	Meeuwenstaart-Trasse	circa 65 km / 7,5 km	Kabel und Rohrleitungen
II	Oude Westereems-Trasse	circa 60 km / 7,5 km	Kabel und Rohrleitungen
III	Horsborngat-Trasse	circa 60 km / 7,5 km	Kabel und Rohrleitungen
IV	Geul-Trasse Rottums	circa 55 km / 13 km	Kabel und Rohrleitungen
V	Boschgat-Trasse	circa 60 km / 13 km	Kabel und Rohrleitungen
VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse	circa 40 km / 35 km	Kabel und Rohrleitungen
VIII	Ameland Wantij-Trasse	circa 45 km / 20 km	Wasserstoffleitung nach 2031
IX	Zoutkamperlaag	circa 45 km / 15 km	Wasserstoffleitung nach 2031
X	Tunnel	circa 26 km / 3 km	Kabel und Rohrleitungen
XI	Deichvariante	circa 60 km / 13 km	Kabel und Rohrleitungen

Trassenentwurf

Detaillierungsgrad

Die in Abbildung 4-12 dargestellten Trassen werden bis zu dem Detaillierungsgrad ausgearbeitet, der der zu treffenden Entscheidung entspricht. Aus den Untersuchungen im Rahmen der Plan-UVS ergeben sich die für die Verabschiedung eines Programms erforderlichen Informationen. Die IEA liefert zusätzliche Informationen, um eine angemessene Bewertung vornehmen zu können. In einem Programm wird das Gebiet reserviert, in dem eine bestimmte Entwicklung geplant ist. Dieses Gebiet wird in der Projekt-UVS-Phase konkret ausgestaltet. In diesem Fall handelt es sich um einen Teil der Nordsee, des Wattenmeeres und des Festlands in den nördlichen Niederlanden. Dies geschieht auf einer hohen Abstraktionsebene (Strukturebene), was bedeutet, dass keine Entscheidungen über die konkrete Gestaltung und exakten Grenzen des Gebiets getroffen werden. Die Reservierungen weisen also immer noch eine bestimmte Bandbreite auf (die je nach Standort variieren kann), die in der nächsten Phase genutzt wird, um die Trassen genau einzurichten. In der Plan-UVS (der nächsten Phase) werden die Unterschiede zwischen den Trassen untersucht. Dabei wird besonders auf die Umweltauswirkungen geachtet, die auf den einzelnen Trassen unterschiedlich abschneiden. Dies geschieht anhand verschiedener Themen. Die Themen werden in Kapitel 5 näher erläutert. Die Trassen werden so weit ausgearbeitet, dass diese Unterschiede sowie die schwerwiegendsten und geringsten Auswirkungen ersichtlich werden. Dies kann für jeden Teil der Trasse unterschiedlich sein. Die genaue Ausgestaltung des Detaillierungsgrads erfolgt in der Plan-UVS.

Mehrstufige Plan-UVS

Um die Untersuchungen zu den Auswirkungen ordnungsgemäß durchführen zu können, beginnt die Plan-UVS-Phase mit dem so genannten „Trassenentwurf“. Dabei wird untersucht, wie die beschriebene Trasse realisiert werden könnte. Die zentrale Frage ist, welche Verlegetechniken für die einzelnen Trassenabschnitte am besten geeignet sind. Die Beantwortung dieser Frage ist notwendig, weil die Folgenabschätzung für eine Trasse teilweise von der Wahl der Verlegetechnik abhängt. Deshalb muss im Vorfeld klar sein, welche Verlegetechniken für die künftige Realisierung einer Trasse potenziell zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wird in diesem Schritt der maximale physische Raum pro Trasse bewertet und der ökologische Raum für die einzelnen Umweltthemen (einschließlich Natur, Boden und Wasser) berücksichtigt. Auf dieser Grundlage wird der Trassentwurf optimiert und/oder geändert. Im Anschluss an den Trassenentwurf folgt die zweite Phase: die eigentliche Untersuchung der Auswirkungen. Einige Trassen sind möglicherweise nach Absolvierung des 1. Schritts der Plan-UVS, wenn die Folgen der Verlegetechniken und die Folgen für die Naturwerte bekannt sind, nicht durchführbar. Infolgedessen kann der Fall eintreten, dass im 2. Schritt der Plan-UVS eine kleinere Auswahl berücksichtigt wird.

5 „Detaillierungsgrad“

Der Detaillierungsgrad gibt Auskunft darüber, welche Themen mit welcher Detailtiefe in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden. Dies wird in einem Bewertungsrahmen zusammengefasst. Dieses Kapitel beginnt mit einer allgemeinen Einführung in die Untersuchungen im Rahmen der Plan-UVS und der IEA und erläutert anschließend detaillierter die Plan-UVS und die IEA. Das Kapitel wird mit einer Beschreibung der verwendeten Informationen abgeschlossen.

5.1 Untersuchungen

Für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen von den Windparks zum Eemshaven sind verschiedene Maßnahmen erforderlich, wie das Eingraben der Kabel und Rohrleitungen. Diese Maßnahmen werden voraussichtlich Auswirkungen auf die Umwelt und die Umgebung haben. Auch die Kabel, Rohrleitungen und die dazugehörige Infrastruktur können Auswirkungen haben. Diese Folgen können sowohl positiv als auch negativ sein. Es ist gesetzlich vorgeschrieben, diese möglichen Folgen mit Hilfe von entsprechenden Untersuchungen zu ermitteln.

Im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven werden zwei Untersuchungen durchgeführt. In der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) werden die Folgen für die Umwelt untersucht und in der Gesamtfolgenabschätzung (IEA) werden die Folgen für die Umgebung, die Landwirtschaft, die Kosten, die Technologie und die Zukunftssicherheit (wie viel Platz bleibt für weitere Kabel und/oder Rohrleitungen) dargestellt. Die Folgen werden in der UVS und in der IEA als Auswirkungen bezeichnet. Indem sowohl eine UVS als auch eine IEA durchgeführt wird, werden frühzeitig die allgemeinen Abwägungen ersichtlich, die bei der Wahl der Trassen eine Rolle spielen. Dieser NRD befasst sich mit dem Detaillierungsgrad der UVS und der IEA. In dem NRD, der IEA und den Untersuchungen werden die Begriffe „Plangebiet“ und „Untersuchungsgebiet“ verwendet (siehe Kastentext unten).

Plangebiet und Untersuchungsgebiet: der Unterschied

Das Plangebiet ist der Bereich, in dem eine adäquate Umsetzung der geplanten Maßnahmen untersucht wird. In diesem Fall geht es um die Trassen für die Übertragung der erzeugten Windenergie und die dazugehörige Infrastruktur. Das Plangebiet ist ein großes Gebiet, das sich von Doordewind (im Norden) bis Holwerd (im Südwesten) und dem Eemshaven (im Südosten) erstreckt.

Das Untersuchungsgebiet ist das Gebiet, in dem die möglichen Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auftreten. Dieser Bereich wird in der UVS untersucht. Die Größe dieses Gebiets ist je nach Umweltaspekt und Trasse unterschiedlich.

Die UVS und die IEA unterscheiden zwischen den beiden oben genannten Zeiträumen, nämlich bis einschließlich 2031 und nach 2031. Für diese Zeiträume werden die Auswirkungen der Verlegung und der Nutzung der Kabel und Rohrleitungen berücksichtigt. Kabel und Rohrleitungen haben eine technische Lebensdauer, die nicht unbegrenzt ist. Das bedeutet, dass sie früher oder später entfernt oder ersetzt werden müssen. Mit dem Rückbau von Kabeln und Rohrleitungen sind ebenfalls Arbeiten verbunden. Angesichts der Art der Arbeiten gehen die UVS und IEA davon aus, dass die Folgen dieser Arbeiten niemals größer sein werden als die Folgen bei der Verlegung der Kabel und Rohrleitungen. Daher werden die Auswirkungen während des Rückbaus in der Plan-UVS nicht eigens untersucht. Wenn damit gerechnet wird, dass bei den später gewählten Trassen die Folgen des Rückbaus größer sein werden als die der Verlegung, werden diese in der Projekt-UVS berücksichtigt. Eine Projekt-UVS ist für die Genehmigung der eigentlichen Verlegung der Kabel bis einschließlich 2031 erforderlich.

Konsequenzen aus den Ergebnissen

Die Durchführung von Untersuchungen ist gesetzlich vorgeschrieben. Anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen wird geprüft, welche Trassen möglich sind und welche Auswirkungen diese Trassen auf die Umgebung haben.

In Bezug auf einige Themen können die Ergebnisse nämlich aufzeigen, dass eine Trasse nicht möglich ist und daher ausscheidet, möglicherweise weil die Trasse nicht genehmigungsfähig oder technisch machbar ist.

In Bezug auf andere Themen verdeutlichen die Ergebnisse, wie wünschenswert die Trasse ist. Die Trasse kann negative oder positive Auswirkungen haben, unabhängig davon, ob sie möglich ist. Diese Auswirkungen werden aufgezeigt. Das Beratungsgremium für das Wattenmeergebiet (Bestuurlijk Overleg Waddengebied) kann anschließend entscheiden, ob eine Trasse in das Programm aufgenommen wird oder nicht.

In der UVS und der IEA werden die folgenden Zeiträume und Situationen bewertet (siehe Tabelle unten).

Tabelle 5-1 Übersicht über die zu bewertenden Zeiträume und Situationen

	Zeitraum bis einschl. 2031	Zeitraum nach 2031
Folgen während der Verlegung	✓	✓
Folgen während der Nutzung	✓	✓
Folgen während des Rückbaus	Gleich oder geringer als bei der Verlegung, wird in der nächsten Planphase eingehender untersucht	Gleich oder geringer als bei der Verlegung, wird in der nächsten Planphase eingehender untersucht

5.2 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

In der UVS werden die Auswirkungen auf die Umwelt nicht allgemein, sondern jeweils themenspezifisch beschrieben. Innerhalb eines Themas gibt es verschiedene **Bewertungsaspekte**. In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise für eine UVS beschrieben.

5.2.1 Bewertungsrahmen

Alle Themen und Bewertungsaspekte, die für dieses Programm wichtig sind, wurden in den Bewertungsrahmen aufgenommen. Sie wurden in Form von Kriterien konkretisiert. Ein Kriterium ist eine spezifische Beschreibung des genauen Untersuchungsgegenstands (siehe Kastentext unten). Dieser Bewertungsrahmen wird in Tabelle 5-3 dargestellt und besteht aus mehreren Teilbereichen. Dabei handelt es sich um:

1. das Thema und den Bewertungsaspekt (siehe Abbildung 5-2)
2. das Kriterium
3. den spezifische Teilbereich, auf den sich das Kriterium bezieht, z.B. See- oder Festlandkabel
4. den spezifischen Zeitraum (bis einschließlich 2031 oder nach 2031)
5. die spezifische Bewertungsmethode, z.B. qualitativ oder quantitativ

Themen, Bewertungsaspekte und Kriterien: Wo liegt der Unterschied?

Ein Thema ist eine Gruppe verschiedener Bewertungsaspekte, z.B. *Boden und Wasser an Land*. Die Bewertungsaspekte, die unter diese Themen fallen, sind *Grundwasser*, *Oberflächengewässer* und *Bodenqualität*. Das Kriterium ist eine genauere Beschreibung dessen, was mit einem Bewertungsaspekt gemeint ist. Bei Oberflächengewässern beispielsweise ist das Kriterium die *Auswirkung der Maßnahme auf die Qualität des Oberflächengewässers*. Die Maßnahme ist in diesem Fall zum Beispiel die Verlegung der Kabel auf dem Festland.



Abbildung 5-2: Themen des Bewertungsrahmens

5.2.1.1 Die Referenzsituation

Der erste Schritt bei der Untersuchung für die UVS ist die Beschreibung der Referenzsituation. Dies geschieht für jeden Bewertungsaspekt. Die Referenzsituation ist die aktuelle Situation (*wie ist die Situation jetzt?*) in Kombination mit der autonomen Entwicklung (*was wird in Zukunft passieren?*). Der nachstehende Kastentext enthält ausführlichere Informationen über die autonome Entwicklung in Bezug auf dieses Programm.

Die autonome Entwicklung

Autonome Entwicklungen sind Entwicklungen, die in der Zukunft stattfinden, z.B. durch natürliche Prozesse oder durch die Umsetzung bestehender Politik und bereits getroffener, unwiderruflicher Behördenentscheidungen, bei denen es sich beispielsweise um die Erteilung einer Genehmigung handeln kann. Bei den autonomen Entwicklungen in PAWOZ-Eemshaven geht es also um die Politik, die das Untersuchungsgebiet betrifft, oder um Maßnahmen, die in demselben Plangebiet wie PAWOZ-Eemshaven stattfinden werden. Die autonome Entwicklung bezieht sich also auf die Situation bis einschließlich 2031 und nach 2031, für den Fall, dass PAWOZ-Eemshaven nicht entwickelt wird.

Für PAWOZ-Eemshaven werden zwei verschiedene Zeiträume (Zeithorizonte) und damit zwei verschiedene Referenzsituationen zugrunde gelegt. Dies sind die Zeiträume bis einschließlich 2031 und nach 2031. Bei der autonomen Entwicklung für die Zeit nach 2031 wird davon ausgegangen, dass die Maßnahmen bis einschließlich 2031 realisiert worden sind. Der Zeitraum bis einschließlich 2031 ist daher Teil der Referenzsituation für den Zeitraum nach 2031.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind die folgenden Entwicklungen geplant:

- *Dijkverbetering Koehool-Lauwersmeer*: Sanierung eines Wattenmeerdeichs im Norden der Provinz Friesland. Die Arbeiten werden voraussichtlich zwischen 2023 und 2028 stattfinden.
- *Windpark Eemshaven west*: Entwicklung eines Windparks westlich des Eemshaven. Der Beschlussentwurf liegt derzeit zur Einsichtnahme aus.
- *Bedrijventerrein Oostpolder*: Die Provinz Groningen plant eine 600 Hektar große Erweiterung des Gewerbegebiets südlich des Eemshaven. Zu diesem Zweck wurde ein offenes Planverfahren unter Einbeziehung der unmittelbar Betroffenen eingeleitet.
- *380 kV-verbinding Oudeschip – Vierverlaten*: TenneT plant den Bau einer neuen 380-kV-Hochspannungsverbindung vom Umspannwerk Eemshaven Oudeschip zum Umspannwerk Vierverlaten.
- *Elektrolyser Eemshaven*: RWE plant den Bau einer Elektrolyse-Anlage in Eemshaven für die Erzeugung von Ökostrom. Der vollständige Genehmigungsentwurf wurde bereits von der Provinz Groningen erteilt.
- *Hoogspanningsverbinding Noord-West 380 kV*: TenneT baut zwischen Eemshaven und Vierverlaten eine neue 380-kV-Hochspannungsverbindung. Teil der Entwicklung ist auch der Rückbau der bestehenden 220-kV-Verbindung und die Zusammenlegung der bestehenden 110-kV-Verbindung mit der neuen 380-kV-Verbindung.
- Entwicklung des nationalen Wasserstoffnetzes durch Gasunie

5.2.1.2 Die Bewertungsskala

Bei den geplanten Maßnahmen handelt es sich um die möglichen Trassen mit der dazugehörigen Infrastruktur. In der UVS werden die geplanten Maßnahmen mit der Referenzsituation verglichen. Die Bewertung erfolgt nach Bewertungsaspekten. Daraus wird ersichtlich, welche Auswirkungen es gibt und ob sie positiv (Verbesserung), neutral (keine Auswirkungen) oder negativ (Verschlechterung) sind. Hierfür wird die nachstehende Bewertungsskala verwendet, die in der UVS für jeden Bewertungsaspekt detailliert ausgearbeitet wird. Die Bewertungsskala ist eine 6-Punkte-Skala, die nachfolgend dargestellt ist.

Tabelle 5-2: Vorschlag für die Bewertungsskala in der Plan-UVS

Score	Erläuterung
++	Sehr positiv in Bezug auf die Referenzsituation
+	Positiv in Bezug auf die Referenzsituation
0	Keine Auswirkungen in Bezug auf die Referenzsituation
-	Leicht negativ in Bezug auf die Referenzsituation
--	Negativ in Bezug auf die Referenzsituation (minderbar)
---	Sehr negativ in Bezug auf die Referenzsituation (nicht minderbar)

Für die meisten Themen ist eine positive Bewertung wahrscheinlich nicht möglich, da eine positive Bewertung nur dann vergeben wird, wenn sich die Qualität des Bewertungsaspekts im Vergleich zur Referenzsituation verbessert, z.B. durch naturnahe Gestaltung oder durch Bodensanierung.

Tabelle 5-3: Vorläufiger Bewertungsrahmen für die UVS

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Auswirkungen auf Wasser					
Boden und Wasser auf See					
Morphologie	Auswirkungen auf Morphologie , Trübung, Bodenentwicklung, Stabilität, Küstendynamik und Sandvorspülung	Trassen im Meer ²¹	x	x	Die Auswirkungen auf Bodenformen, Bodenbeschaffenheit und Bodenentwicklung werden auf der Grundlage von Expertenurteilen geprüft und qualitativ erläutert. Bei ausgebagerten Gräben in Wattplatten wird eine quantitative Analyse mit Hilfe eines Trübungsmodells durchgeführt.
Bodenqualität	Auswirkungen auf die Qualität des Meeresbodens (z.B. Verschmutzung)	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage historischer Daten
Küstenfundament	Auswirkungen auf das Küstenfundament (Hochwasserschutz)	Trassen im Meer	x	x	Die Auswirkungen auf das Küstenfundament werden auf der Grundlage von Expertenurteilen geprüft und qualitativ erläutert.

²¹ Wenn in der Tabelle von „Trassen im Meer“ die Rede ist, bezieht sich dies auf die Teilgebiete Nordsee und Wattenmeergebiet.

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Bodenschutzgebiet	Querung (km) Bodenschutzgebiet	Trassen im Meer	x	x	Die Auswirkungen auf das Bodenschutzgebiet werden auf der Grundlage einer GIS-Analyse berücksichtigt.
Natur					
<i>Nordsee</i>					
Nordsee	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in der Nordsee	Plattform, Trassen Nordsee	x	x	Qualitative (und wenn möglich quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz, MSRL, OSPAR)
Nordseeküstenzone	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in der Küstenzone auf der Nordseeseite (Lebensraumtypen, nahrungssuchende Vögel und Meeressäuger)	Trassen Nordsee	x	x	Qualitative (und wenn möglich quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz, MSRL, OSPAR)

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Wattenmeergebiet					
Strand	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie im Strand, einschl. Brutvögel	Trassen Westfriesische Inseln	x	x	Qualitative (und wenn möglich und für die Alternativenprüfung notwendig quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz, WRRL)
Dünen	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in den Dünen, einschl. Brutvögel	Trassen Westfriesische Inseln	x	x	
Inselsalzwiesen	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in den Inselsalzwiesen, einschl. Brutvögel	Trassen Westfriesische Inseln	x	x	
Wattenmeer					
Trockenfallende Schlickplatten (Nahrungssuchegebiet für Vögel)	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in den trockenfallenden Schlickplatten	Trassen Wattenmeer	x	x	Qualitative (und wenn möglich und für die Alternativenprüfung notwendig quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz, WRRL)
Sandplatten (Ruhegebiete für Seehunde)	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie in den Sandplatten	Trassen Wattenmeer	x	x	
Meeressäugetiere und Fische durch Unterwasserlärm	Ausmaß der Auswirkung auf die Ökologie durch Unterwasserlärm	Trassen Wattenmeer	x	x	

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Naturwerte durch Anwesenheit (optische Störung)	Ausmaß der Auswirkung auf Naturwerte durch Anwesenheit (optische Störung)	Trassen Wattenmeer	x	x	
Naturwerte durch Trübung	Ausmaß der Auswirkung auf Naturwerte durch Trübung	Trassen Wattenmeer	x	x	
Muschelbänke/ Austernbänke	Ausmaß der Auswirkung auf Muschelbänke/Austernbänke	Trassen Wattenmeer	x	x	
Seegraswiesen	Ausmaß der Auswirkung auf die Seegraswiesen	Trassen Wattenmeer	x	x	
Festlandküste					
Festlandsalzwiesen	Ausmaß der Auswirkung auf die Festlandsalzwiesen, einschl. Brutvögel und Hochwasserrastplätze	Trassen Wattenmeer	x	x	Qualitative (und wenn möglich und für die Alternativenprüfung notwendig quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz, WRRL)
Lebensräume von Feldvögeln	Ausmaß der Auswirkung auf Lebensräume von Feldvögeln	Trassen Wattenmeer	x	x	Qualitative (und wenn möglich und für die Alternativenprüfung

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
					notwendig quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen und Provinz- Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz und Gehölzbestände, WRRL, NNN, Lebensräume Feld- und Wiesenvögel)
Lauwersmeer	Ausmaß der Auswirkung auf das Lauwersmeer	Trassen Wattenmeer	x	x	Qualitative (und wenn möglich und für die Alternativenprüfung notwendig quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen und Provinz- Naturschutzrichtlinien (Umwelt- und Planungsgesetz, ehemals Wnb-Arten- und Gebietsschutz und Gehölzbestände, WRRL, NNN, Lebensräume Feld- und Wiesenvögel)

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie**					
Landschaft - Gebietsebene	Auswirkungen auf die Merkmale des Gebiets und auf spezifische Elemente und ihre Kohärenz	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Kulturgeschichte	Auswirkungen auf kulturhistorische Werte	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Geologische Werte	Auswirkungen auf geologische Werte	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Archäologie	Beeinträchtigung bekannter archäologischer Werte	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
	Beeinträchtigung erwarteter archäologischer Werte	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
UNESCO**	Beeinträchtigung der Outstanding Universal Values (OUV) Welterbe Wattenmeer	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Natur-, Meeresboden-, Meereswasser- und Landschaftsuntersuchungen

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Sicherheit					
Nicht detonierte Kampfmittel	Maßnahmen in Verdachtsgebieten für nicht detonierte Kampfmittel	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung
Sonstige Sicherheit	Anzahl der Querungen anderer Objekte auf dem Meeresboden, wie Schiffswracks, Steine und Munition	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung
Schifffahrt					
Entfernung zur Betonung des Fahrwassers	Entfernung (in Metern) von der Betonung des Fahrwassers	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Entfernung über dem historisch tiefsten Punkt im Ems-Dollart-Vertragsgebiet	Entfernung (in Metern) über dem historisch tiefsten Punkt im Ems-Dollart-Vertragsgebiet	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Querung von Fahrrinnen	Anzahl der Querungen von Fahrrinnen	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Nautische Sicherheit	Gefahr der Blockierung und Behinderung der Schifffahrt	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse Schifffahrtsaufkommen

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Ankergebiete	Entfernung in Metern bis zum Ankergebiet	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von GIS
Freispülen	Gefahr des Freispülens ²²	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von GIS
Magnetische Störungen	Die Auswirkungen magnetischer Störungen auf die Sicherheit im Schiffsverkehr (Magnetkomпасse)	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen
Ankern	Gefahr von Beschädigungen durch Ankern	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen
Nutzungsfunktionen					
Militärische Zonen	Auswirkungen auf militärische Aktivitäten	Trassen im Meer	x	x	Quantitative Analyse auf der Grundlage von Expertenurteilen, mit GIS-Analyse ergänzt
Öl- und Gasförderung	Querung von Abbau- und Fördergebieten	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse

²² Zum Beispiel das Erosionsrisiko. Die Bewertung erfolgt anhand einer Karte der Fließgeschwindigkeiten (und der Tendenzen der Fließgeschwindigkeiten), der Anzahl der Kabel auf einer Trasse und der Daten über die Bodenbeschaffenheit (das Durchqueren härterer Schichten wie „Potklei“ (kompakter, dunkler Ton) und Geschiebelehm verursacht Erosion).

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Fischerei und Aquakultur	Auswirkungen auf die Nutzung von Fanggründen	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Sand- und Muschelabbau	Auswirkungen auf den Sand- und Muschelabbau	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Kabel und Rohrleitungen	Anzahl der Querungen von Kabeln und Rohrleitungen auf See	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Freizeit und Tourismus	Auswirkungen auf Freizeit und Tourismus	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Sperrgebiete	Anzahl der Querungen durch (vorübergehend) gesperrte Gebiete, wie das Referenzgebiet Wattenmeer	Trassen im Meer	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Auswirkungen an Land					
Boden und Wasser an Land					
Grundwasser	Auswirkungen auf abgeleitete Effekte aufgrund von Veränderungen im Grundwasser (einschließlich Versalzung)	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung mit quantitativer Grundwassermodellierung

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
	Auswirkungen auf Wassereinzugsgebiete, Grundwasserschutzgebiete und WRRL-Grundwasserkörper	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Bodenqualität	Gefahr von Senkungen	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
	Auswirkungen auf Bodenqualität	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage historischer Daten
Oberflächengewässer	Auswirkungen auf die Oberflächengewässergüte	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
	Zunahme Versiegelung	Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Natur					
<i>Festlandküste</i>					
Lebensräume von Wiesenvögeln	Ausmaß der Auswirkung auf Lebensräume von Wiesenvögeln	Trassen an Land	x	x	Qualitative (und wenn möglich quantitative) Beschreibung der

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
					Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen und Provinz-Naturschutzrichtlinien (Wnb-Arten- und Gebietsschutz und Gehölzbestände, WRRL, NNN, Lebensräume Feld- und Wiesenvögel)
NNN-Gebiete	Ausmaß der Auswirkung auf NNN-Gebiete	Trassen an Land	x	x	Qualitative (und wenn möglich quantitative) Beschreibung der Auswirkungen, Bewertung anhand der gesetzlichen und Provinz-Naturschutzrichtlinien (Wnb-Arten- und Gebietsschutz und Gehölzbestände, WRRL, NNN, Lebensräume Feld- und Wiesenvögel)
Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie **					
Landschaft - Gebietsebene	Auswirkungen auf die Merkmale des Gebiets und auf spezifische Elemente und ihre Kohärenz	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Kulturgeschichte	Auswirkungen auf kulturhistorische Werte	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Geologische Werte	Auswirkungen auf geologische Werte	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Archäologie	Beeinträchtigung bekannter archäologischer Werte	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
	Beeinträchtigung erwarteter archäologischer Werte	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Sicherheit					
Nicht detonierte Kampfmittel	Maßnahmen in Verdachtsgebieten für nicht detonierte Kampfmittel	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung
Sicherheit von Hochwasserschutzanlagen	Anzahl der Querungen von Hochwasserschutzanlagen	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung
Umwelt					
Lärm	Lärmbelästigung für lärmempfindliche Objekte (Bauphase)	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Quantitative Lärmberechnung

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
	Möglichkeit der Integration in den Lärmschutzplan für das Industriegebiet Eemshaven (Nutzungsphase)	Stationsstandort-alternativen	x	x	Quantitative Lärmberechnung
	Kumulative Lärmbelastung für lärmempfindliche Objekte (Nutzungsphase)	Stationsstandort-alternativen	x	x	Quantitative Lärmberechnung
	Lärmbelästigung durch tieffrequenten Lärm für lärmempfindliche Objekte (Nutzungsphase)	Stationsstandort-alternativen	x	x	Quantitative Lärmberechnung
Magnetfelder	Empfindliche Objekte im Arbeitsbereich	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x ²³	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Luftqualität	Auswirkungen auf die Luftqualität (Bauphase)	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung

²³ Nur für Strom, nicht für Wasserstoff

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Stickstoff ²⁴	Stickstoffauswirkungen der einzelnen Trassen (Bauphase und Nutzungsphase)	Trassen und Stationsstandort-alternativen	X	X	Qualitative Sekundärforschung
Nutzungsfunktionen					
Kabel und Rohrleitungen	Anzahl der Querungen von Kabeln und Rohrleitungen an Land	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Freizeit und Tourismus	Auswirkungen auf Freizeit und Tourismus	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Straßen	Anzahl der Querungen von Straßen	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse
Wasserläufe	Anzahl der Querungen von Wasserläufen	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse

²⁴ Wegen der Aufhebung der Ausnahmeregelung für das Bauwesen infolge des Porthos-Urteils muss Stickstoff auch in der Bauphase berücksichtigt werden.

Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
			<2031	>2031	
Wohnen und Arbeiten	Auswirkungen auf Wohn- und Arbeitsfunktionen	Trassen an Land und Stationsstandort-alternativen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von GIS-Analyse

* Die detaillierte Ausarbeitung der Methodik für die einzelnen Kriterien erfolgt in der Plan-UVS.

** Die Auswirkungen auf außergewöhnliche universelle Werte (OUV) des UNESCO-Weltnaturerbes Wattenmeer sind eine Ableitung der Auswirkungen auf Natur, Morphologie und Landschaft. Die Auswirkungen auf das UNESCO-Weltnaturerbe werden daher nicht als eigenständiges Kriterium in diesen Bewertungsrahmen aufgenommen, sondern folgen in einem gesonderten Vermerk als Anhang zur Plan-UVS (gemäß der Beschreibung in „Guidance and toolkit for impact assessments in World Heritage Context“).²⁵

²⁵ <https://www.iccrom.org/news/new-guidance-set-help-reduce-impacts-development-world-heritage-sites>

5.2.1.3 Sonstige relevante Themen

Kreislaufwirtschaft, Klimaanpassung und biologische Vielfalt sind wichtige Themen im Hinblick auf die übergeordneten Themen wie Klimawandel, Energiewende und Übergang zu anderen Rohstoffen. Die UVS befasst sich mit einer qualitativen Darstellung dieser Themen. Der Schwerpunkt liegt auf der Frage, inwieweit die geplante Maßnahme diesen Themen Rechnung trägt. Was diese Themen bedeuten, wird im Folgenden kurz beschrieben.

Kreislaufwirtschaft

Kreislaufwirtschaft in der UVS

Die UVP-Kommission empfiehlt, das Kreislaufprinzip in Projekte einfließen zu lassen, indem geprüft wird, inwieweit es vor, während und nach der Projektrealisierung berücksichtigt wird. Sie empfiehlt, sich dabei am landesweiten Ziel zu orientieren, nämlich bis 2030 den Einsatz von Rohstoffen um 50 % zu verringern und bis 2050 eine Kreislaufwirtschaft zu schaffen. Die UVS greift Kreislaufmaßnahmen auf, die zur Erreichung dieses Ziels beitragen. Dies wird in der UVS weiter ausgeführt.

Kreislaufwirtschaft bedeutet die effizientere Nutzung von Rohstoffen, Materialien, Produkten und Abfällen. Die UVS beschreibt, inwieweit und auf welche Weise die Umsetzung der geplanten Maßnahme zu den Zielen der Kreislaufwirtschaft beiträgt. Diese Ziele können sowohl landesweit als auch auf Provinzebene gelten. Die Berücksichtigung des Kreislaufprinzips kann kurz- und langfristige Umweltauswirkungen verhindern.

Klimaanpassung und biologische Vielfalt

Mit PAWOZ-Eemshaven arbeitet die niederländische Regierung an der Umstellung auf nachhaltige Energieformen. Ziel ist es, den Klimawandel so weit wie möglich zu begrenzen, indem die Art und Weise, wie beispielsweise unsere Energieversorgung betrieben wird, angepasst wird. Dieses Vorgehen wird als Klimaanpassung bezeichnet. Für die Themen Klimaanpassung und biologische Vielfalt beschreibt die UVS auch, inwieweit vor, während und nach der Umsetzung des Projekts zu diesen Themen beigetragen wird. In Bezug auf die Klimaanpassung werden beispielsweise die Folgen des Klimawandels untersucht, wie Anstieg des Meeresspiegels oder Starkregenereignisse. In Bezug auf die biologische Vielfalt wird festgestellt, inwieweit das Projekt zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in der Umgebung der Trassen beiträgt.

5.2.2 Kumulation

Kumulation bedeutet wörtlich „Anhäufung“. In diesem Fall handelt es sich um die Anhäufung möglicher (negativer) Auswirkungen. Der Gesamteffekt kann größer sein als die Summe der Einzeleffekte. Die Summe dieser möglichen Auswirkungen ergibt ein vollständiges Bild der Folgen für das Gebiet. Daher werden die Umweltaspekte in der UVS auch im Hinblick auf die Kumulation bewertet. Dies geschieht auf zwei Arten:

1. Interne Kumulation: Die Bewertung der Auswirkungen für die beiden Zeiträume (bis 2031 und nach 2031) erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird der Zeitraum bis einschließlich 2031 auf seine Auswirkungen hin untersucht. Für die Zeit nach 2031 wird davon ausgegangen, dass der Zeitraum bis 2031 auch tatsächlich entwickelt wurde. Daher wird das, was vor 2031 durchgeführt wurde, in die Referenzsituation als autonome Entwicklung für die Zeit nach 2031 einbezogen. Die Referenzsituation für den Zeitraum nach 2031 ist daher die Referenzsituation samt der Entwicklung von PAWOZ-Eemshaven bis einschließlich 2031.

2. Externe Kumulation: PAWOZ-Eemshaven ist nicht das einzige Projekt, das in diesem Gebiet in Planung ist. Auch andere Projekte werden entwickelt, beispielsweise die Windparks TNW und Doordewind. Diese Projekte können auch positive oder negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Projekte können für sich genommen geringe negative Auswirkungen auf ein bestimmtes Umweltthema haben, ohne dass dies nennenswerte Folgen für das betreffende Umweltthema hätte. Wenn diese Auswirkungen zusammen betrachtet werden, können sie in der Summe zu großen negativen Auswirkungen auf ein Umweltthema führen. In PAWOZ-Eemshaven werden die Auswirkungen aller bereits beschlossenen Projekte in die Bewertung einbezogen. Diese Projekte fallen unter die Referenzsituation (siehe Abschnitt 5.2.1.1).

In der Plan-UVS erfolgt die Kumulation auf der Grundlage von Eingriffs-Wirkungs-Beziehungen. Das bedeutet, dass zuerst die Auswirkungen der einzelnen Themen betrachtet werden und dann die Auswirkungen eines Themas auf das andere Thema. So werden beispielsweise Nassbaggerarbeiten nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Trübung (Meeresboden und -wasser) betrachtet, sondern auch unter dem Gesichtspunkt der Auswirkungen der Trübung auf die Natur. Darüber hinaus hat die UVP-Kommission empfohlen, die Auswirkungen aus Sicht des Systems (Belastbarkeit des Wattenmeeres) zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck müssen wir auch umgekehrt für die Zukunft argumentieren, denn es ist noch nicht bekannt, welche Energieträger nach dem Jahr 2031 an welchen Standorten angelandet werden. Dies erfolgt, indem wir den verfügbaren Platz prüfen, und zwar sowohl den physischen Raum als auch den ökologischen Raum. Dies geschieht auf der Grundlage einer Systemanalyse und unter Berücksichtigung der Wiederherstellungszeit.

5.3 Gesamtfolgenabschätzung (IEA)

Die Gesamtfolgenabschätzung (IEA) ist eine umfassende Untersuchung nicht umweltbezogener Themen. Dazu gehören unmittelbar Betroffene, Landwirtschaft, Technik, Kosten, Zukunftssicherheit und Planung. Die Umweltauswirkungen aus der UVS fließen in die IEA ein. Damit bietet die IEA einen vollständigen Überblick über die auftretenden Auswirkungen, was ebenfalls aus der nachstehenden Abbildung hervorgeht. Für jedes Thema werden eine oder mehrere Einzelstudien durchgeführt. Alle Einzelstudien zusammen bilden die IEA. Der unten stehende Bewertungsrahmen veranschaulicht, welche Bewertungsaspekte und Kriterien zu welchem Thema gehören.



Abbildung 5-3: Beziehung zwischen der Plan-UVS und der IEA

5.3.1 Bewertungsrahmen

Die Methodik des Bewertungsrahmens der IEA entspricht der Methodik für die UVS. Dieser Bewertungsrahmen wird in Tabelle 5-4 dargestellt.

Tabelle 5-4: Vorläufiger Bewertungsrahmen für die IEA

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
Umwelt (siehe gesonderten Bewertungsrahmen)						
Umgebung						
Unmittelbar Betroffene	Wichtigste Chancen und Risiken	Analyse der Chancen und Risiken auf der Grundlage der Zusammenkünfte mit unmittelbar Betroffenen, der in der Region geführten Gespräche und der bereits durchgeführten Studien, wie etwa NOZ TNW, Studie Innovatieve Doorkruising Wadden und VAWOZ 2030.	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung
Landwirtschaft						
Landwirtschaftliche Werte	Trassenlänge (km)	Ausmaß der Querung Gesamttrasse.	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
	Gesamtlänge an Land (km)	Ausmaß der Querung Trasse an Land (öffentliche Flächen - landwirtschaftliche Flächen - sonstige Flächen).	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
	Trassenlänge in landwirtschaftlichen Flächen (km)	Ausmaß der Querung Trasse durch landwirtschaftliche Flächen (Unterscheidung nach Art der landwirtschaftlichen Flächen).	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
	Versalzung	Auswirkungen auf abgeleitete Effekte aufgrund von Veränderungen im Grundwasser (einschließlich Versalzung) für 4,7 GW (nicht Teil des aktuellen Projektumfangs).	Bauphase	x		Für diese Kriterien wird die mehrjährige Versalzungsstudie von TenneT herangezogen. Diese Studie nutzt vorhandene Daten und Feldstudien. ²⁶
	Bodenaufbau	Ausmaß der Erholung des Bodens, einschließlich abgeleiteter Auswirkungen auf die Bodenarten.	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Technik						
Technik in der Nordsee (Offshore, einschließlich Plattform)	Technische Durchführbarkeit Offshore	Versorgungssicherheit (Stromleitungen) oder Transportsicherheit (Rohrleitungen).	Nutzungsphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen

²⁶ Derzeit führt TenneT eine mehrjährige Versalzungsstudie durch. Die Plan-UVS zieht aus diesen Informationen Rückschlüsse für die Folgenabschätzung. Diese Studie konzentriert sich auf die Trasse an Land vom Anlandungspunkt der Trasse VII Schiermonnikoog Wantij bis zum Eemshaven. Für die in der Versalzungsstudie nicht untersuchten Trassenabschnitte werden die Ergebnisse auf die fehlenden Trassen übertragen. Die Ergebnisse werden ebenfalls auf Rohrleitungen übertragen.

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Bodenbeschaffenheit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Nassbaggerarbeiten	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Anzahl der Verbindungsmuffen (Stromkabel)	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
		Anzahl der Kupplungen (Rohrleitungen)	alle Projektphasen		x	Quantitative Beschreibung
		Anzahl der HDD-Bohrungen	Bauphase	x	x	Quantitative Beschreibung
		Objekte in oder auf dem Meeresboden (u.a. Blindgänger)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von GIS-Analyse
		Anzahl der Kofferdämme	Bauphase	x	x	Quantitative Beschreibung
		Arbeitsmöglichkeit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Querungen oder Parallellage (Infra) Dritte einschließlich gegenseitiger Beeinflussung (EMV)	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
		Querungen oder Parallellage sonstiger Hindernisse	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Behinderung der Schifffahrt (Input aus Plan-UVS)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Tiefenprofil	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Konventionelle Verlegetechniken (nicht konventionelle Techniken stellen ein erhöhtes Risiko dar)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Sicherheit (u.a. aufgrund risikoträchtiger (Verlege-) Arbeiten oder Betriebsbedingungen)	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
Technik im Wattenmeergebiet (Nearshore)	Technische Durchführbarkeit Nearshore	Versorgungssicherheit (Stromleitungen) oder Transportsicherheit (Rohrleitungen)	Nutzungsphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Bodenbeschaffenheit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Nassbaggerarbeiten	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Anzahl der Verbindungsmuffen (Stromkabel)	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Anzahl der Kupplungen (Rohrleitungen)	alle Projektphasen		x	Quantitative Beschreibung
		Anzahl der HDD-Bohrungen	Bauphase	x	x	Quantitative Beschreibung
		Objekte in oder auf dem Meeresboden (u.a. Blindgänger)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von GIS-Analyse
		Anzahl der Kofferdämme	Bauphase	x	x	Quantitative Beschreibung
		Arbeitsmöglichkeit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Querungen oder Parallellage (Infra) Dritte einschließlich gegenseitiger Beeinflussung (EMV)	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
		Querungen oder Parallellage sonstiger Hindernisse	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
		Behinderung der Schifffahrt	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Tiefenprofil	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Konventionelle Verlegetechniken (nicht konventionelle Techniken stellen ein erhöhtes Risiko dar)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Sicherheit (u.a. aufgrund risikoträchtiger (Verlege-) Arbeiten oder Betriebsbedingungen)	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
Technik an Land	Technische Durchführbarkeit an Land	Bodenbeschaffenheit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Versagenswahrscheinlichkeit	Nutzungsphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Anzahl der HDD-Bohrungen (mit Fremdschnittstelle)	Bauphase	x	x	Quantitative Beschreibung
		Konventionelle Verlegetechniken (nicht konventionelle Techniken stellen ein erhöhtes Risiko dar)	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Querungen oder Parallellage (Infra) Dritte einschließlich gegenseitiger Beeinflussung (EMV)	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Querungen oder Parallellage sonstiger Hindernisse	alle Projektphasen	x	x	Quantitative Beschreibung
		Platz für die Umsetzung/Zugänglichkeit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
Technik Stationsstandorte	Technische Durchführbarkeit Stationsstandorte	Erreichbarkeit	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Bauen/Arbeiten: unter Hochspannung; über unterirdischen Kabeln und Rohren; in der Nähe der Infrastruktur; einschl. Einbindung in die bestehende Infrastruktur	Bauphase	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Erweiterungsmöglichkeit, auch im Hinblick auf Kabeltrassen	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen
		Auswirkung auf Dritte (u.a. Hochwasserschutzzone, Windturbinen, Infra, Industrie, EMV)		x	x	Qualitative Beschreibung auf der Grundlage von Expertenurteilen

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
Kosten						
Kosten für die Verlegung von 4,7 GW Stromanschlüssen (sowohl AC als auch DC)	Investitionskosten-differenz	Relative Investitionskostendifferenz zwischen der kostengünstigsten Trasse und den anderen Trassenalternativen	Bauphase	n.v.t.	n.v.t.	Anhand der Kennzahlen und Erfahrungswerte wird eine Grundschatzung der Investitionskosten je Trassenalternative vorgenommen.
Kosten für die Verlegung von min. 10-12 GW Wasserstoffanschlüssen	Investitionskosten-differenz	Relative Investitionskostendifferenz zwischen der kostengünstigsten Trasse und den anderen Trassenalternativen	Bauphase	n.v.t.	n.v.t.	Anhand der Kennzahlen und Erfahrungswerte wird eine Grundschatzung der Investitionskosten je Trassenalternative vorgenommen.
Kosten (extra) GW Stromanschlüsse (sowohl AC als auch DC)	Investitionskosten-differenz	Relative Investitionskostendifferenz zwischen der kostengünstigsten Trasse und den anderen Trassenalternativen	Bauphase	n.v.t.	n.v.t.	Anhand der Kennzahlen und Erfahrungswerte wird eine Grundschatzung der Investitionskosten je Trassenalternative vorgenommen.
Zukunftssicherheit						
Zukunftssicherheit	Raum für die Entwicklung künftiger Kabel und Rohrleitungen auf der gleichen Trasse	Möglichkeiten für zusätzliche Kabel und/oder eine Rohrleitung unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse

Themen	Aspekt	Kriterium	Relevant für Teilbereich	Relevant für Zeitraum		Methode*
				<2031	>2031	
		Möglichkeiten für zusätzliche Kabel und/oder eine Rohrleitung unter dem Gesichtspunkt der Technik	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
		Möglichkeiten für zusätzliche Kabel und/oder eine Rohrleitung unter dem Gesichtspunkt anderer (räumlicher) Entwicklungen	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Sekundärforschung auf der Grundlage von Expertenurteilen und GIS-Analyse
Planung						
	Technische Durchführbarkeit	Durchlaufzeit (einschließlich Gebietsbeschränkungen, hydrodynamischer Bedingungen und Schiffbarkeit, die die Planung beeinflussen)	alle Projektphasen	x	x	Qualitative Beschreibung der Auswirkungen auf der Grundlage von Expertenurteilen

* Die detaillierte Ausarbeitung der Methodik für die einzelnen Kriterien erfolgt in der Plan-UVS

5.4 Verwendete Informationen

5.4.1 Quellen

Für die Folgenabschätzungen werden Informationen aus verschiedenen Quellen herangezogen. In den letzten Jahren wurden bereits mehrere Untersuchungen zur Offshore-Windenergie durchgeführt. PAWOZ-Eemshaven baut auf diesen Studien auf. Es handelt sich um die in Kapitel 2 erwähnten Studien. Für diese Studien wurden auch andere Untersuchungen durchgeführt, die für diese Untersuchung von Nutzen sind. Zum Beispiel eine Feldstudie zur Ökologie, eine Lärmstudie, eine Morphologiestudie, eine Studie über explosive Kampfmittelrückstände und eine Studie zur nautischen Sicherheit (Schifffahrt). Anhang III enthält eine Übersicht über die Quellen, die für die Plan-UVS herangezogen werden können.

Auf der Grundlage der Informationen aus diesen Quellen (frühere Untersuchungen und andere Studien) lassen sich die Auswirkungen der verschiedenen Trassen auf die einzelnen Themen bewerten. Anhand dieser Bewertungen können Trassen miteinander verglichen werden. Die Informationen aus Quellen werden in Bezug auf einige Kriterien auch in Modellen verwendet, mit denen versucht wird, die tatsächliche Situation zu simulieren. Der Platzbedarf für die Durchführung von PAWOZ-Eemshaven kann eine Änderung oder Erweiterung der vorliegenden Untersuchungen erfordern.

Darüber hinaus wurden die Stakeholder und Betroffenen bei den themenspezifischen Treffen und den Infoabenden für die Bevölkerung gebeten, relevante Informationen und Studien einzubringen. Es gingen mehrere Vorschläge und Tipps zu nützlichen Informationen von Dritten ein. Zum Beispiel der „Quality status report“ über die Natur von Rijkswaterstaat, die kommunalen archäologischen Erwartungskarten und die Informationen des Maritiem Research Instituut Nederland (MARIN) über die Schifffahrt. Diese Informationen und Studien sowie bestehende Studien werden in der Plan-UVS auf ihre Brauchbarkeit und Aktualität hin überprüft. Falls erforderlich, werden die Informationen um die geforderten Angaben aus dem Bewertungsrahmen ergänzt.

5.4.2 Wissenslücken, Monitoring und Evaluierung

Wissenslücken

Möglicherweise werden während oder nach der Untersuchung der Auswirkungen in der UVS oder IEA Wissenslücken festgestellt. Dabei handelt es sich um Themen, zu denen noch Wissen fehlt oder die im Rahmen einer Untersuchung außerhalb von PAWOZ-Eemshaven entwickelt werden. In der Untersuchung wird aufgezeigt, bei welchen Themen Wissenslücken bestehen und was dies für die Entscheidungsfindung bedeutet. Es kann notwendig sein, zur Lenkung einer Wissenslücke ein **Monitoringprogramm** einzurichten. Dies hängt davon ab, wie groß die Wissenslücke ist und ob sie einen wesentlichen Einfluss auf die Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahme hat.

Die folgenden Studien werden derzeit noch durchgeführt. Sie werden in die Plan-UVS einfließen:

- die Auswirkungen der Versalzung auf landwirtschaftliche Flächen
- die landwirtschaftlichen Werte in dem Gebiet²⁷

²⁷ Die Studie über landwirtschaftliche Werte wurde bereits in der Projekt-UVS-Phase von NOZ TNW eingeleitet. In der Plan-UVS-Phase von PAWOZ-Eemshaven wird für die IEA eine dem Ausarbeitungsniveau entsprechende Studie

- ein Tunnel als Trassenalternative
- die Auswirkungen der Verlegefräse (Spezialgerät zur Kabelverlegung im Watt und in flachen Rinnen).

Monitoring und Evaluierung

Ein Überwachungsprogramm erfasst die Auswirkungen nach Fertigstellung des Projekts. Auf diese Weise wird überprüft, ob die Auswirkungen den Vorhersagen in der Plan-UVS entsprechen.

Erforderlichenfalls ergreift die zuständige Behörde zusätzliche Maßnahmen, um Auswirkungen, die nicht vorhergesehen wurden, zu begrenzen oder zu beseitigen.

über die landwirtschaftlichen Werte durchgeführt. Das bedeutet, dass nicht alle eingereichten Kriterien auf ihre Auswirkungen hin geprüft werden können. Im weiteren Verlauf von PAWOZ-Eemshaven werden folgende Kriterien untersucht: Anzahl der Grundstückseigentümer, Länge der Hausgrundstücke, Pflanzenkrankheiten (Pflanzenschutz), Wärme und Strahlung (Auswirkungen auf Nutztiere, Bodenleben und Versalzung) und Verlegemethoden (Auswirkungen auf Versalzung, Pflanzenkrankheiten und Bodenleben).

Anlagen

Anlage I: Notiz Realistische Alternativen



Programm Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven

Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD)

Anlage I: Bericht über realistische Trassen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
1.1 Aufbau des Dokuments.....	3
2 Ausgangspunkte und Kriterien für die Trichterung	4
2.1 Ausgangspunkte.....	4
2.2 Trichterkriterien.....	6
3 Prozessbeschreibung	7
3.1 Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven.....	7
3.2 Beiträge aus dem Beteiligungsprozess	9
3.3 Nicht berücksichtigter Trassenvorschlag	12
4 Die Trichterung von Trassen im NRD	13
4.1 Trichterung Offshore-Trassen.....	14
4.2 Trichterung Nearshore-Trassen	16
5 Ausgeschiedene Trassen.....	22
5.1 Trasse VI – Schiermonnikoog Eilanderbalg	22
5.2 Trasse VIII – Ameland (Kabel)	23
5.3 Trasse XI a – Deichvariante a	23
5.4 Trasse XII – Strecke verkürzen	24
5.5 Trasse XIII – Naturdeich in Salzwiese	25
5.6 Trasse XIV – Parallellage zur NGT-Pipeline	25
6 Zu untersuchende Trassen.....	27
6.1 Nordsee (Offshore)	29
6.1.1 Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln.....	30
6.1.2 Trasse B – Parallel zu ehem. Fernmeldekabel	30
6.1.3 Trasse C – Direkt zum Windpark TNW	30
6.1.4 Trasse D – Parallel zu bestehender Gaspipeline	30
6.2 Wattenmeergebiet (Nearshore)	32
6.2.1 Trasse I – Meeuwenstaart	32
6.2.2 Trasse II – Oude Westereems	33
6.2.3 Trasse III – Horsborngat.....	33
6.2.4 Trasse IV – Geul-Trasse Rottums	33
6.2.5 Trasse V – Boschgat	33
6.2.6 Trasse VII – Schiermonnikoog Wantij	34
6.2.7 Trasse VIII – Ameland (Wasserstoffleitung).....	34
6.2.8 Trasse IX – Zoutkamperlaag (Wasserstoffleitung)	34
6.2.9 Trasse X – Tunnel	34
6.2.10 Trasse XI b – Deichvariante b	35

Einleitung

In diesem Bericht werden die so genannten realistischen Trassen beschrieben. Dies sind die Trassen, die im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven eingehender untersucht werden. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Kabeltrassen untersucht (Ausgangspunkt) und es kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung). Als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch.

Für die Zeit nach 2031 werden sowohl Kabel- als auch Rohrleitungstrassen untersucht. Darüber hinaus soll der Bericht dazu dienen, den Prozess in transparenter Weise zu dokumentieren. Welche Trassen wurden in den Umgebungsprozess einbezogen? Wie wurde mit den Trassen aus früheren Studien verfahren? Und wie hängen diese mit den Trassen zusammen, die im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven eingehender untersucht werden sollen?

1.1 Aufbau des Dokuments

In diesem Bericht werden die realistischen Trassen erläutert, die in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden. Der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, in welchem Kapitel welches Thema beschrieben wird.

Kapitel	Welches Thema?	Was wird beschrieben?
<i>Kapitel 2</i>	Die Ausgangspunkte und die Trichterkriterien	• Die Ausgangspunkte für den Zeitraum bis 2031 • Die Ausgangspunkte für den Zeitraum nach 2031 • Die Trichterkriterien
<i>Kapitel 3</i>	Der Trichterprozess	• Die Trassen, die den Ausgangspunkt für PAWOZ-Eemshaven bilden • Die Trassen, die während des Beteiligungsprozesses vorgeschlagen wurden • Die vorgeschlagenen, aber nicht in der Trichterung berücksichtigten Trassen
<i>Kapitel 4</i>	Trichterung der Trassen	• Die Trichterung der Trassen in der Nordsee • Die Trichterung der Trassen im Wattenmeergebiet, in der Emsmündung und auf dem Festland
<i>Kapitel 5</i>	Die ausgeschiedenen Trassen	• Die ausgeschiedenen Trassen und der Grund für das Ausscheiden
<i>Kapitel 6</i>	Die zu untersuchenden Trassen	• Die im NRD enthaltenen und in der Plan-UVS und IEA untersuchten Trassen sowie die Merkmale und Einschränkungen der Trassen

2 Ausgangspunkte und Kriterien für die Trichterung

2.1 Ausgangspunkte

PAWOZ-Eemshaven unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Zeiträumen, und zwar zwischen dem Zeitraum bis einschließlich 2031 und dem Zeitraum nach 2031. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Kabeltrassen untersucht (Ausgangspunkt) und es kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung). Als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch.

Für die Zeit nach 2031 wird angenommen, dass Wasserstoff auch eine Alternative für die Übertragung der erzeugten Energie sein wird. Daher werden für den Zeitraum nach 2031 sowohl Kabel als auch Rohrleitungen berücksichtigt.

Ausgangspunkte für Kabel und Rohrleitungen

- Die Entfernung zwischen dem Windpark und dem Anbindungspunkt auf dem Festland (Hochspannungsumspannwerk oder Wasserstoffnetz) ist so gering wie möglich.
- Hindernisse in dem Gebiet werden so weit wie möglich gemieden.
- Ist eine Umgehung der Hindernisse nicht möglich, wird eine zusätzliche Trasse gesucht. Das Grundprinzip ist immer, nach weniger und nicht nach mehr Hindernissen zu suchen.

Der Zeitraum bis einschließlich 2031

Für den Zeitraum bis 2031 gilt es, die 4,7 GW Energie aus den Windparks TNW (700 MW) und Doordewind (4 GW) über Kabel anzubinden. Im Wesentlichen umfasst der Plan für Kabel folgende Bestandteile:

- Plattformen auf See;
- Kabeltrassen auf See;
- Kabeltrassen auf dem Festland;
- Transformatorstation (für einen Wechselstromanschluss)/Konverterstation (für einen Gleichstromanschluss) auf dem Festland im Eemshaven.
- Die Erzeugung von Wasserstoff in großem Maßstab auf See wird voraussichtlich erst nach 2031 möglich sein. Bis dahin wird jedoch das Potenzial für die Wasserstofferzeugung erforscht. Dies erfolgt im Rahmen eines so genannten Wasserstoff-Demonstrationsprojekts. Es wird noch nach einem Standort gesucht, an dem die Erprobung möglich ist.

Der Zeitraum nach 2031

Die Aufgabenstellung für den Zeitraum nach 2031 ist noch nicht bekannt. Dies hängt nämlich davon ab, welche Gebiete im Rahmen des Programms zur Ausweisung von Windenergiegebieten in der Nordsee (*Programma Noordzee*) nach 2031 ausgewiesen werden. Es wird erwartet, dass Energie aus Offshore-Windparks nach 2031 auch in Form von Wasserstoff angelandet werden kann. Die Anlandung erfolgt über Rohrleitungen. Der Plan umfasst daher neben Kabeln auch Rohrleitungen. Im Wesentlichen umfasst der Plan für Rohrleitungen folgende Bestandteile.

- Umwandlung auf See;
- Rohrleitung auf See;
- Rohrleitung auf dem Festland;
- Anbindungspunkt auf dem Festland mit Wasserstoffnetz.

In dieser Anlage werden die oben genannten Bestandteile für Kabel und Rohrleitungen ausführlicher beschrieben. Es wird konkret erörtert, was gebaut werden muss und wie viel Platz dies in Anspruch nimmt.

2.2 Trichterkriterien

In früheren Studien und im Rahmen des Beteiligungsprozesses des NRD wurden mehrere Trassen vorgeschlagen. Bevor diese Trassen im Rahmen der Plan-UVS weiter ausgearbeitet werden, muss zunächst eine Trassenauswahl getroffen werden. Dies geschieht anhand der so genannten Trichterung, die gewährleisten soll, dass sich die Trassen von bestehenden Trassen unterscheiden und dass die Trassen im Vorfeld machbar erscheinen. Dadurch verringert sich der Untersuchungsaufwand. Die Trichterung erfolgt auf der Grundlage von Trichterkriterien. Alle Trassen werden anhand dieser Kriterien geprüft. Daraus ergibt sich eine Auswahl von Trassen, die im NRD berücksichtigt und später in der Plan-UVS auf ihre Auswirkungen hin geprüft werden.

Der Beteiligungsprozess beinhaltet auch themenspezifische Treffen. Bei diesen Treffen wurden ausführlichere Gespräche mit den Stakeholdern über den Umfang und den Detaillierungsgrad des NRD und der Plan-UVS geführt. Beim ersten themenspezifischen Treffen (2. Juni 2022) lag der Schwerpunkt auf dem Umfang. Dabei wurden gemeinsam mit den Akteuren aus der Umgebung die Trichterkriterien erörtert. Diese Kriterien sind in dem nachstehenden Kastentext aufgeführt. In Kapitel 5 wird geprüft, welche Trassen im Trichterverfahren anhand von Kriterien ausscheiden und welche nicht.

Trichterkriterien

- 1) Trichterung kann auf der Grundlage inhaltlicher Gründe erfolgen. Dabei handelt es sich um frühere Studien wie *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* oder *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*.
- 2) Trichterung ist möglich, wenn in der NRD-Phase nachgewiesen wird, dass eine Trasse nicht realisierbar ist. Zum Beispiel aufgrund von technischen, planerischen oder räumlichen Einschränkungen oder erheblichen, nicht minderbaren negativen Auswirkungen auf Schutzgebiete oder geschützte Arten.
- 3) Trichterung ist möglich, wenn sich die Trasse nicht hinreichend von einer anderen Trasse unterscheidet (keine spezifischen neuen Vorteile aufweist).
- 4) Trichterung ist möglich, wenn die Trasse nicht mit der Aufgabe des Programms übereinstimmt.

3 Prozessbeschreibung

In den letzten Jahren wurden mehrere Studien über die Möglichkeiten zur Nutzung von Offshore-Windenergie durchgeführt, und zwar:

- [*'Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden'*](#) (TNW) im Zusammenhang mit der Netzanbindung von 700 Megawatt (MW) über Kabel;
- [*'Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030'*](#) (VAWOZ 2030) im Zusammenhang mit der Netzanbindung von 4 Gigawatt (GW) über Kabel;
- [*'Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebiet'*](#) im Zusammenhang mit der Querung des Wattenmeergebiets mit Kabeln und Rohrleitungen.

In diesen Studien wurden verschiedene Trassen zur Anbindung der Windparks TNW und Doordewind an das nationale Hochspannungsnetz auf dem Festland untersucht. Diese drei Studien bilden den Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven. Das bedeutet, dass diese Studien bei den Trassen berücksichtigt werden, die in PAWOZ-Eemshaven untersucht werden sollen.

3.1 Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven

Die Studie *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebiet* bildet den Ausgangspunkt für PAWOZ-Eemshaven. In dieser Studie wurden mehrere Trassen durch das Wattenmeergebiet zur Anbindung von Offshore-Windparks an das Festland untersucht. In dieser Studie werden sieben Trassen für weitere Untersuchungen identifiziert. Die Studien „*Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*“ (TNW) und „*Verkenning Aanlanding Wind op Zee 2030*“ (VAWOZ 2030) wurden als Input für die Studie *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebiet* verwendet.

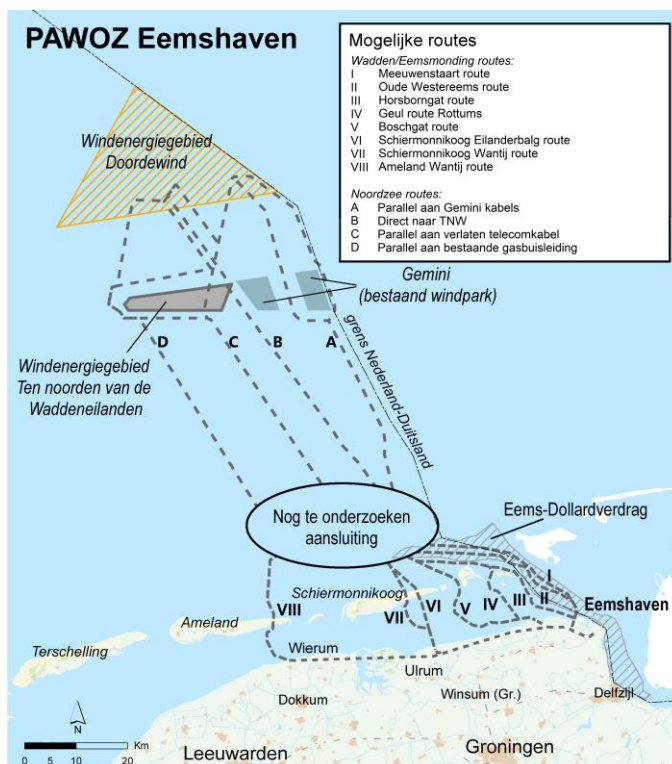


Abbildung 1: Trassen durch die Nordsee, das Wattenmeergebiet und über Land, die den Ausgangspunkt für PAWOZ-Eemshaven bilden. In dem Feld „Noch zu untersuchende Anbindung“ treffen die endgültig ausgewählte(n) Nordseetrasse(n) und Wattenmeertrasse(n) aufeinander.

Der Initiator von PAWOZ-Eemshaven ist das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima. Dieses Ministerium hat im Vorfeld von PAWOZ-Eemshaven mitgeteilt, dass es eine achte Trasse im Wattenmeergebiet prüfen möchte, und zwar die Oude Westereems-Trasse. Diese Trasse wurde ergänzt, weil bei der Verlegung von Kabeln in der Westerschelde in der Provinz Zeeland gute Erfahrungen mit der Verlegung von Kabeln parallel zu einer Fahrrinne gemacht wurden.

Die acht Trassen führen nur durch das Wattenmeergebiet. Da die Windparks jedoch über 100 km nördlich des Festlands in der Nordsee liegen, müssen die Trassen auch durch die Nordsee führen. Daher wurden für PAWOZ-Eemshaven auch Trassen für den Abschnitt durch die Nordsee entwickelt. Schließlich verlaufen die Trassen auch über das Festland, bevor sie im Eemshaven an das Hochspannungsnetz angeschlossen werden. Daher wurden auch Landtrassen ergänzt. Dabei wurden die zuvor bereits untersuchten Landtrassen von *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden* genutzt. Abbildung 1 zeigt die Trassen durch die Nordsee, das Wattenmeergebiet und über das Festland. Sie werden im Anschluss kurz beschrieben.

Trassen durch das Wattenmeergebiet

Insgesamt verlaufen acht Trassen durch das Wattenmeergebiet.

Trasse	Bezeichnung
I	Meeuwenstaart-Trasse
II	Oude Westereems-Trasse
III	Horsborngat-Trasse
IV	Geul-Trasse Rottums
V	Boschgat-Trasse
VI	Schiermonnikoog Eilanderbalg-Trasse
VII	Schiermonnikoog Wantij-Trasse
VIII	Ameland Wantij-Trasse

Trassen über das Festland

Die acht Trassen durch das Wattenmeergebiet werden dort, wo sie angelandet werden, an vier Trassen angebunden, die über das Festland führen. Diese Trassen sind an das nationale Hochspannungsnetz im Eemshaven angebunden.

Trasse	Bezeichnung	Anschluss an Trasse durch Wattenmeergebiet
10	Eemshaven – Westlob	I, II und III
20	Eemshaven – Uithuizen	IV und V
30	Eemshaven – Pieterburen	VI und VII
40	Eemshaven – Ternaard	VIII

Trassen durch die Nordsee

Für die Anbindung der beiden Offshore-Windparks an die Trassen durch das Wattenmeergebiet wurden in der Vergangenheit nur wenige Untersuchungen durchgeführt. Daher gibt es Möglichkeiten für verschiedene Kombinationen mit unterschiedlichen Trassen durch das Wattenmeergebiet. Die folgenden vier Trassen durch die Nordsee werden untersucht.

Trasse	Bezeichnung
A	Parallel zu Gemini-Kabeln
B	Parallel zu ehem. Fernmeldekabeln
C	Direkt zum Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW)
D	Parallel zu bestehender Gaspipeline

Trassenvarianten durch die Nordsee

Für die Anbindung an die Plattformen der Windparks Ten Noorden van de Waddeneilanden und Doordewind werden mehrere Varianten pro Trasse untersucht. Der Grund dafür ist, dass der Standort der Plattform in den Windparks noch nicht endgültig feststeht und der Platz um die Windparks herum knapp ist. Diese Varianten werden bei den wichtigsten Behinderungen der einzelnen Trassen in Abschnitt 4.1 erläutert.

Bevor die Plan-UVS erstellt wird, müssen die Trassen (Nordsee, Wattenmeer und über das Festland) noch genauer ausgearbeitet werden. Dies wird als Trassenentwurf bezeichnet. Es wurden wichtige Aspekte erarbeitet, die in den Trassenentwurf einbezogen werden. Diese Aspekte werden in dem unten stehenden Kastentext aufgeführt.

Wichtige Aspekte für den Trassenentwurf

- Die acht Trassen durch das Wattenmeergebiet sind mit der Trasse über das Festland verbunden. Die Trasse über das Festland richtet sich nach der Stelle, an der die Kabel aus dem Wattenmeergebiet angelandet werden.
- Die zu untersuchenden Trassen über Land sollen weiter ausgearbeitet werden. Vorzugsweise soll dies gemeinsam mit den unmittelbar Betroffenen geschehen.
- Die vier Trassen durch die Nordsee sollen an die acht Trassen durch das Wattenmeergebiet angebunden werden. Auf der Grundlage der in Abschnitt 4.2 des NRD beschriebenen Gebietsmerkmale wird davon ausgegangen, dass die Trassen durch das Wattenmeergebiet für die Anbindung maßgeblich sind.

3.2 Beiträge aus dem Beteiligungsprozess

Im Rahmen des Beteiligungsprozesses wurden themenspezifische Treffen und Infoabende für die Bevölkerung organisiert. Darüber hinaus bestand die Möglichkeit, über E-Partizipation online Vorschläge einzubringen. Im Beteiligungsprozess wurden mehrere Trassen und Vorschläge zur Anpassung der Trassen eingereicht. Insgesamt handelt es sich um sechs Trassen, die im Folgenden kurz erläutert werden, nämlich die Trassen IX bis XIV. Die nachstehenden Abbildung zeigt die Lage der vorgeschlagenen Trassen sowie die Trassen gemäß dem Ausgangspunkt PAWOZ-Eemshaven. Hier gibt es eine Unterteilung in Trassen für Kabeln und Rohrleitungen. In Kapitel 5 werden die Trassen und Vorschläge anhand der in Abschnitt 2.2 dieser Anlage genannten Trichterkriterien ausführlicher erläutert.

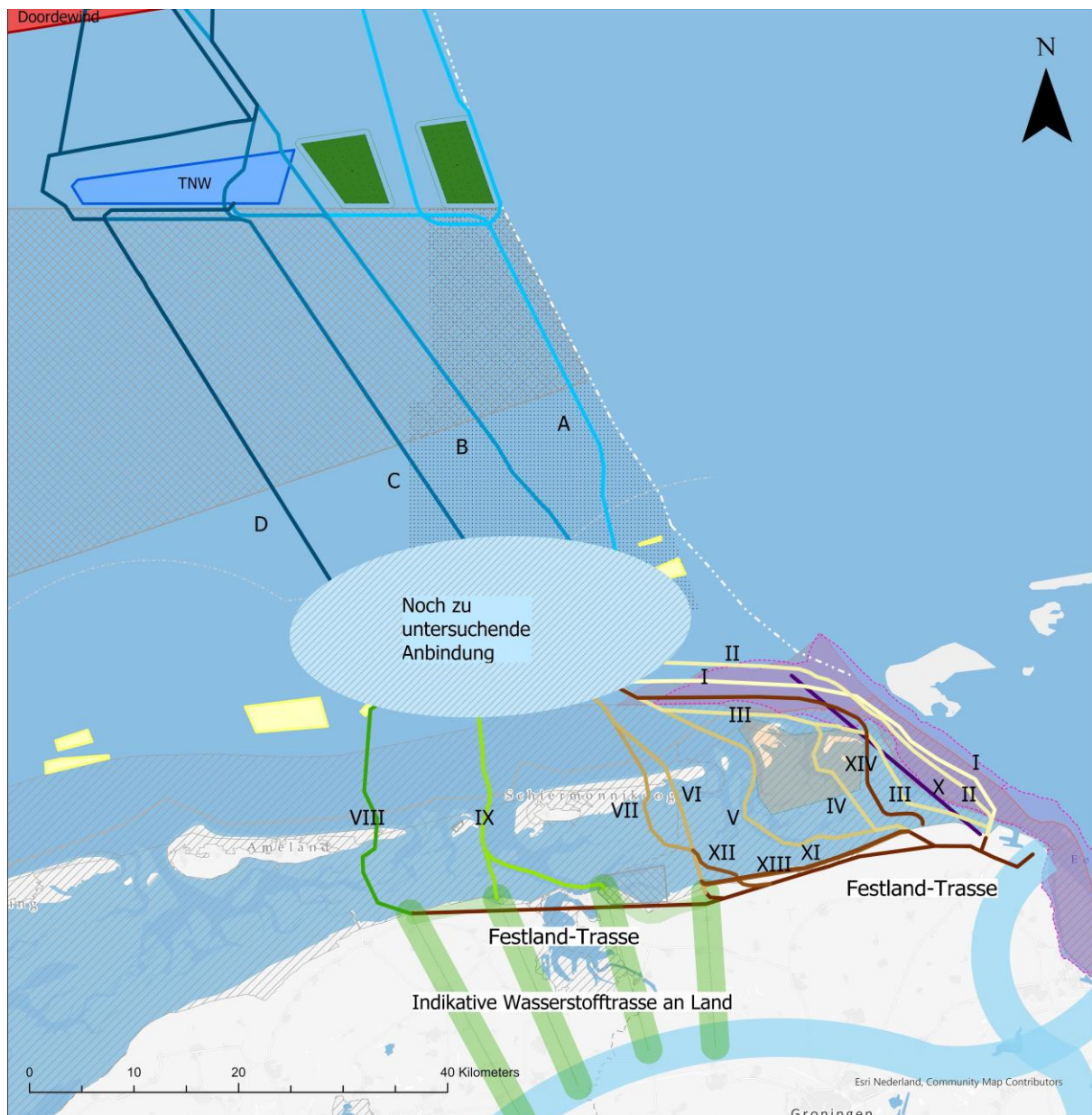


Abbildung 2: Gesamtübersicht der Trassen einschließlich der eingereichten Trassen und Vorschläge aus dem Beteiligungsprozess

Trasse	Bezeichnung	Beitrag von	Beschreibung
IX	Zoutkamperlaag	Gasunie als Trasse für Wasserstoffleitung	Diese Trasse folgt dem bestehenden Rinnensystem zwischen Ameland und Schiermonnikoog. Die Trasse wird westlich oder östlich von Lauwersmeer angelandet. Die Trasse wird anschließend über eine Landtrasse an das niederländische Wasserstoffnetz angebunden.
X	Tunnel	Stakeholdern während eines themenspezifischen Treffens	Zur Vermeidung von Behinderungen im Wattenmeergebiet wurde der Vorschlag gemacht, die Möglichkeit eines Tunnels zu untersuchen. Es besteht auch die Auffassung, dass ein Tunnel ein einmaliger Eingriff sein kann; im Anschluss können möglicherweise mehrere Kabel und Rohrleitungen durch den Tunnel verlegt werden. Vorzugsweise mehr als derzeit vorgesehen. Es folgte eine erste Sondierung, um die Lage des Ein- und Ausgangs zu erkunden; daraus ergaben sich die Ballonplaat und der Eemshaven. Damit beträgt die Gesamtlänge des Tunnels auf dieser Trasse rund 26 Kilometer. Diese Tunneltrasse wurde zu einem vorläufigen Trassenentwurf ausgearbeitet, um die allgemeine planerische und technische Machbarkeit zu prüfen. Zusätzlich zu den Untersuchungen, die bereits für die anderen Trassen durchgeführt wurden, sind für diese Option weitere tunnelspezifische Untersuchungen zu Sicherheit, Technologie, Ausführungsplanung, Eigentumsverhältnissen, Genehmigungsfähigkeit im Hinblick auf Natura 2000 und den Ems-Dollart-Vertrag, Finanzierung und Integration von Wasserstoff und Elektrizität im Tunnel erforderlich.
XI a	Deichvariante a (Alternative zu Trasse VI und VII)	Während themenspezifischen Treffens und Infoabend für Bevölkerung	Es handelt sich um einen Vorschlag für die Trasse über das Festland, wobei die Trasse durch die Salzwiesen im Wattenmeergebiet und nicht durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Deichhinterland führen soll.
XI b	Deichvariante b (Alternative zu Trasse VI und VII)	Nach Gesprächen mit Waterschap Noorderzijlvest über Trasse XI a	Vergleichbar mit Trasse XI a. Diese Trasse führt durch die Schutzzone ¹ des Seedeichs und nicht durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Deichhinterland. Wie bei der Trasse XI a führt die Trasse durch Salzwiesen, aber die Natur in den Salzwiesen könnte an dieser Stelle verwildert sein.
XII	Strecke verkürzen von Trasse VI und VII	Während themenspezifischen Treffens und Infoabend für Bevölkerung	Es wird vorgeschlagen, die Trasse über das Festland um etwa 7,3 Kilometer zu verkürzen und damit die Trasse durch die Salzwiesen um etwa 6 Kilometer zu verlängern.
XIII	Naturdeich in Salzwiese	Beitrag Infoabend für Bevölkerung	Es wird vorgeschlagen, die Trasse über das Festland in eine Trasse durch die Salzwiesen abzuwandeln, die dann durch einen Naturdeich abgedeckt wird. Letzteres wird als Ausgleich für den Eingriff vorgeschlagen.

¹ Die Deichschutzzone ist ein Gebiet auf beiden Seiten des Deichs, in dem besondere Auflagen gelten, die die Funktion des Deichs langfristig schützen sollen. Der Seedeich im Norden der Provinz Groningen, der von der Waterschap Noorderzijlvest unterhalten wird, hat eine Schutzzone von 100 Metern (auf beiden Seiten des Deichs) ab den Grenzen der Kernzone (festgelegt im Bestandsverzeichnis der Waterschap). Die Kernzone ist das Gebiet, in dem der Deich liegt, einschließlich der Unterhaltungszone.

XIV	Parallellage zur NGT-Pipeline	Beitrag Infoabend für Bevölkerung	Trasse durch das Watt parallel zu einer bestehenden Erdgaspipeline zum Meer, was die Auswirkungen verringern könnte.
------------	-------------------------------	-----------------------------------	--

3.3 Nicht berücksichtigter Trassenvorschlag

Während des Beteiligungsverfahrens wurde auch eine Trasse eingereicht, die nicht in das Trichterverfahren einbezogen wurde. Dabei handelt es sich um die folgende Trasse:

Trassenbezeichnung	Beitrag von	Beschreibung	Grund für Nicht Berücksichtigung
Wiederverwendung der Lage der Abwasserleitung	Beitrag über die digitale Beteiligungsplattform, anonym	Eine alte, stillgelegte Rohrleitung, die möglicherweise mit einer Umleitung nach Eemshaven als mögliche Trasse genutzt werden könnte.	Da die Trasse unzureichend beschrieben war und anonym eingereicht wurde, konnte sie nicht in den NRD aufgenommen werden. Es wurde nicht präzisiert, um welche stillgelegte Abwasserleitung es sich handelt, und der Verlauf der restlichen Trasse wurde nicht beschrieben.

4 Die Trichterung von Trassen im NRD

Im Anschluss an die Feststellung des NRD beginnt die Planausarbeitungsphase. In dieser Phase werden die Plan-UVS und die Gesamtfolgenabschätzung (IEA) erstellt. Vor Beginn der Planausführungsphase wird festgelegt, welche Trassen in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden sollen. Diese Trassen sind im NRD enthalten. In diesem Kapitel wird festgelegt, welche Trassen dies sind. Die Trassen wurden auf der Grundlage der in Abschnitt 2.2 genannten Trichterkriterien bewertet. Dieses Kapitel befasst sich zunächst mit der Trichterung der Trassen durch die Nordsee, gefolgt von den Trassen durch das Wattenmeergebiet und schließlich den Trassen über das Festland. Die Trassen, für die es inhaltliche Gründe für eine Trichterung gibt, werden am Ende dieses Kapitels erläutert. In Kapitel 6 werden die Trassen, die in den NRD aufgenommen werden, ausführlicher beschrieben.

4.1 Trichterung Offshore-Trassen

Die nachstehende Tabelle enthält die Trichterung der Offshore-Trassen (durch die Nordsee). Dies betrifft insbesondere die Trasse zwischen den Windparks TNW und Doordewind und die Trassen durch das Wattenmeergebiet.

Trassen bezeichnung	Kabel und/oder Rohrleitung	Länge Ab ungefähr 6 Seemeilen vor der Küste	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
A Parallel zu Gemini-Kabeln	Beide	70 km bis TNW 90 km bis DDW	- Durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte, in dem scharfe Munition abgefeuert wird. - Begrenzter Raum zwischen dem Windpark Gemini und der deutschen Grenze. - Führt durch das Naturgebiet Borkumse Stenen. - Liegt in der Nähe der deutschen Grenze, weshalb möglicherweise eine deutsche Genehmigung erforderlich ist.	Dies ist eine konzeptionelle Trasse. Derzeit gibt es keine inhaltlichen Gründe, die gegen eine Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
B Parallel zu ehem. Fernmeldekabel	Beide	55 km bis TNW 80 km bis DDW	- Durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte, in dem scharfe Munition abgefeuert wird. - Begrenzter Raum zwischen dem Windpark Gemini und dem Windpark TNW. - Führt durch den Windpark TNW. - Führt durch das Naturgebiet Borkumse Stenen.	Dies ist eine konzeptionelle Trasse. Derzeit gibt es keine inhaltlichen Gründe, die gegen eine Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
C Direkt zum Windpark TNW	Beide	55 km bis TNW 80 km bis DDW	- Durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte, in dem scharfe Munition abgefeuert wird. - Führt durch das Windparkgebiet TNW, wodurch weniger Platz für den dortigen Windpark bleibt. - Es gibt eine längere Trasse für die Kabel, wenn die Trasse um den Windpark TNW herum führt. - Es gibt nur wenig Platz zwischen der Fahrrinne und dem Neuconnect-Kabel, wenn die Trasse parallel zur Fahrrinne verläuft.	Dies ist eine konzeptionelle Trasse. Derzeit gibt es keine inhaltlichen Gründe, die gegen eine Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.

D	Parallel zu bestehender Gaspipeline	Beide	80 km bis TNW 120 km bis DDW	• Durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte, in dem scharfe Munition abgefeuert wird. • Aufgrund der Länge nicht geeignet für TNW-700 MW-AC-Kabel, wegen der westlichen Lage in Bezug auf Eemshaven. • Es gibt eine längere Trasse für die Kabel, wenn die Trasse um den Windpark TNW herum führt. • Es gibt nur wenig Platz zwischen der Fahrrinne und dem Neuconnect-Kabel, wenn die Trasse parallel zur Fahrrinne verläuft.	Dies ist eine konzeptionelle Trasse. Derzeit gibt es keine inhaltlichen Gründe, die gegen eine Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
----------	-------------------------------------	-------	---------------------------------	---	--

4.2 Trichterung Nearshore-Trassen

Die unten stehende Tabelle enthält die Trichterung der Nearshore-Trassen (durch das Wattenmeergebiet und über das Festland).

Trassen bezeichnung	Kabel und/oder Rohr leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
I Meeuwenstaart	Beide	65 km / 7,5 km	- Die Trasse führt durch das Ems-Dollart-Vertragsgebiet, weshalb eine Genehmigung der deutschen Behörden erforderlich ist. - Mehrere komplexe Querungen von bestehenden Kabeln und Schifffahrtsgebieten. - Die Emsmündung und das Meer sind ein morphologisch dynamisches Gebiet, sodass die Gefahr des Freispülens besteht und die Kabel und Rohrleitungen tiefer verlegt werden müssen.	Diese Trasse stammt aus der Studie <i>Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied</i> ; es gibt keine inhaltlichen Gründe, die gegen die Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
II Oude Westereems	Beide	60 km / 7,5 km	- Die Trasse führt durch das Ems-Dollart-Vertragsgebiet, weshalb eine Genehmigung der deutschen Behörden erforderlich ist. - Mehrere komplexe Querungen von bestehenden Kabeln und Schifffahrtsgebieten. - Die Trasse verläuft parallel zu (unterhalb) der Fahrrinne Oude Westereems. Aus Sicht der Morphologie ist dies eine wünschenswerte Alternative, aus Sicht der Schifffahrt ein Hindernis. - Die Emsmündung und das Meer sind ein morphologisch dynamisches Gebiet.	Diese Trasse wurde vom Initiator, dem niederländischen Ministerium für Wirtschaft und Klima, vorgeschlagen. Es gibt noch keine inhaltlichen Gründe, die gegen die Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
III Horsborngat	Beide	60 km / 7,5 km	- Die Trasse führt durch das Referenzgebiet im Nordosten (1,2 km). - Die Trasse führt durch eine Ecke eines dauerhaft gesperrten Gebiets. - In dem Gebiet gibt es viele (Fahr-)Rinnen und Wattplatten, neben oder parallel zu denen bereits Kabel	Diese Trasse stammt aus der Studie <i>Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied</i> ; es gibt keine inhaltlichen Gründe, die gegen die Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.

Trassen bezeichnung		Kabel und/oder Rohr leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
				verlaufen. Dadurch ist die Zugänglichkeit des Gebiets kompliziert). - Die Emsmündung und das Meer sind ein morphologisch dynamisches Gebiet. - Die Trasse quert die Wattplatten östlich des Referenzgebiets, was zu hohen Risiken für die Natur führt.	
IV	Geul-Trasse Rottums	Beide	55 km / 13 km	- Die Trasse führt durch das Referenzgebiet. - Die Trasse kreuzt und folgt Rinnen, was zu hohen Risiken für Natur und Morphologie führt. - Die Trasse führt über landwirtschaftliche Nutzflächen (ca. 10 km).	Diese Trasse stammt aus der Studie <i>Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied</i> . Es gibt mehrere inhaltliche Gründe, die gegen diese Trasse sprechen, die jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht schlüssig sind.
Zusätzliche Bemerkungen zu Trasse IV <u>Auswirkungen auf Schutzgebiete</u>: Das Referenzgebiet dient dazu, die ungestörte Entwicklung der Natur in diesem Gebiet zu beobachten. Die Verlegung von Kabeln quer durch dieses Gebiet wird aufgrund der Lage, des Ausmaßes der Querung und der Verlegungsmethode große Auswirkungen auf die Natur im Referenzgebiet haben. Demzufolge ist die Trasse „im Sinne des Gesetzes“ (was das Gesetz beabsichtigt) nicht genehmigungsfähig, nach den „Buchstaben des Gesetzes“ (was das Gesetz offiziell besagt) ist das Vorhaben nicht ausgeschlossen. <u>Durchführbarkeit</u>: In dem Gebiet gibt es ständig gesperrte Bereiche und vorübergehend gesperrte Bereiche, was die Verlegung sehr schwierig macht. Das Gebiet besteht aus verschiedenen Teilgebieten wie Rinnen, Platen und tiefem/flachem Wasser. Daher sind verschiedene Verlegetechniken und viele kurze Kabel erforderlich, die mit sogenannten Verbindungsmuffen verbunden werden. Je mehr Verbindungsstellen es gibt, desto größer ist das Risiko für die Versorgungssicherheit der gesamten Kabel bei der Nutzung.					
V	Boschgat	Beide	60 km / 13 km	- Die Trasse liegt relativ nah am Referenzgebiet. Folglich können Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. - Die Trasse verläuft relativ lang (10 km) parallel zum Watt. - Infolge der Anlandung westlich der NGT-Station führt die Trasse über eine Entfernung von ca. 10 Kilometer über landwirtschaftliche Nutzflächen.	Diese Trasse stammt aus der Studie <i>Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied</i> , eine vergleichbare Trasse wurde im Rahmen von TNW untersucht. Es gibt mehrere inhaltliche Gründe, die gegen diese Trasse sprechen, die jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht schlüssig sind.

Trassen bezeichnung		Kabel und/oder Rohr leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
Zusätzliche Bemerkungen zu Trasse V					
Auswirkungen auf Schutzgebiete: Frühere Untersuchungen (TNW) ergaben, dass die Trasse möglicherweise erhebliche, nicht minderbare negative Auswirkungen auf Schutzgebiete hat. Die Trasse befindet sich nämlich direkt neben dem Referenzgebiet. Die Verlegung der Kabel oder Rohrleitungen erfordert umfangreiche Baggerarbeiten, um eine ausreichende Tiefe zu erreichen. Die Baggerarbeiten werden erhebliche Auswirkungen (Trübung) auf das angrenzende Referenzgebiet haben.					
VI	Schiermonnikoog Eilanderbalg	Beide	40 km / 35 km	- Die Trasse führt zu einem hohen Risiko dauerhafter Schäden am Eilanderbalg (insbesondere ökologische und morphologische Schäden). - Die Insel Schiermonnikoog wird gequert. - Infolge der Anlandung bei Pieterburen führt die Trasse über eine Entfernung von 30 Kilometern durch landwirtschaftliche Nutzflächen.	Diese Trasse ist die alte bevorzugte Alternative des TNW. Die Trasse wurde in Trasse VII optimiert, was zu geringeren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt führt. Die Trichterung erfolgt anhand von inhaltlichen Gründen und die alte bevorzugte Alternative unterscheidet sich nicht positiv von der Trasse VII. Die Trasse wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.
VII	Schiermonnikoog Wantij	Beide	40 km / 35 km	- Die Trasse kreuzt Wattplatten und das Wattenhoch. - Die Insel Schiermonnikoog wird gequert. - Infolge der Anlandung bei Pieterburen führt die Trasse über eine Entfernung von 30 Kilometern durch landwirtschaftliche Nutzflächen.	Dies ist die optimierte Trasse VI (die alte bevorzugte Alternative). Es gibt keine inhaltlichen Gründe, die gegen die Einbeziehung dieser Trasse in den Umfang der Plan-UVS sprechen.
VIII	Ameland Wantij	Beide	45 km / 60 km	- Die Trasse führt durch ein genehmigtes Sandabbaugebiet. - Die Insel Ameland wird gequert. - Die Trasse quert Wattplatten und das Wattenhoch. - Die Trasse führt durch das Natura 2000-Gebiet Lauwersmeer (ca. 10 km). - Die Trasse führt ab dem Anlandungspunkt westlich von Lauwersmeer zum Eemshaven über eine Entfernung von etwa 50 Kilometern durch landwirtschaftliche Nutzflächen.	Diese Trasse stammt aus der Studie <i>Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied</i> . Die Anbindung der Trasse erfolgt in Burgum. Der Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven ist, dass die Anbindung der Trassen im Eemshaven erfolgt. Die Trasse weicht daher von den Vorgaben des Programms ab. Diese Trasse wird daher für die Trassen bis einschließlich 2031 nicht unter den Umfang der Plan-UVS fallen.

Trassen bezeichnung		Kabel und/oder Rohr- leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
					Nach 2031 könnte sie jedoch eine interessante Trasse für die Anlandung von Rohrleitungen für das Wasserstoffnetz darstellen. Dieses Netz wird zum Eemshaven führen.
IX	Zoutkamperlaag	Rohrleitung	45 km / 15 km	- Die Trasse folgt der Fahrrinne von Lauwersoog nach Schiermonnikoog. Während der Verlege- und Wartungsarbeiten kann es zu Behinderungen des Schiffsverkehrs kommen. - Die Trasse über das Festland muss für den Anschluss an das Wasserstoffnetz noch genauer festgelegt werden. Es handelt sich um eine Strecke von etwa 5 bis 30 Kilometern, je nach Wiederverwendbarkeit bestehender Rohrleitungen und Anlandungspunkt.	Diese Trasse wurde von der Gasunie als Rohrleitungstrasse vorgeschlagen. Derzeit gibt es keine inhaltlichen Gründe, die gegen die Einbeziehung dieser Trasse sprechen. Die Trasse soll an das Wasserstoffnetz angeschlossen werden, das zum Eemshaven führt.
X	Tunnel	Beide	26 km / 3 km	- Die Trasse führt durch das Ems-Dollart-Vertragsgebiet, insbesondere die Offshore-Tunnelmündung und die weitere Trasse zum Meer. Dafür ist eine Genehmigung der deutschen Behörden erforderlich. - Die Tunnelmündungen befinden sich auf der Ballonplaat und im Eemshaven. Die Gesamtlänge des Tunnels beträgt etwa 26 Kilometer. Zwischen den Tunnelmündungen meidet der Tunnel Hindernisse, indem er sie unterquert. Ab der Ballonplaat zum Meer und im Eemshaven stößt die Trasse jedoch auf Hindernisse. - Ständiger Zugang zum Tunnel erforderlich (sowohl auf der Land- als auch auf der Seeseite).	Diese Trasse wurde während eines themenspezifischen Treffens von Stakeholdern vorgeschlagen. Es gibt derzeit keine inhaltlichen Gründe, die gegen diese Trasse sprechen. Allerdings gibt es einige Aspekte, die für die Durchführbarkeit der Trasse maßgeblich sind. Zum Beispiel Anbindung an die Ballonplaat, Tunnelsicherheit, Planung, Kosten, technische Herausforderungen und organisatorische Herausforderungen.
XI a	Deichvariante a	Beide	60 km / 13 km	- Die Trasse führt auf einer zusätzlichen Länge von etwa 20 Kilometern durch das Wattenmeergebiet. - Aufgrund der Querung der Salzwiesen kann es zu erheblichen Auswirkungen auf das Bodenleben in den Salzwiesen kommen.	Diese Trasse wurde während eines themenspezifischen Treffens und eines Infoabends für die Bevölkerung vorgeschlagen. Arbeiten über längere Strecken in den Salzwiesen führen zu erheblichen negativen

Trassen bezeichnung	Kabel und/oder Rohr- leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
			Es wird davon ausgegangen, dass in der Schutzzone des Seedeichs nicht gearbeitet werden darf, sodass die Trasse durch die Pioniersalzwiesen führen wird.	Auswirkungen auf geschützte Schlick- und Wattplatten und Muscheln. Minderungsmaßnahmen sind nicht möglich.
XI b Deichvariante b	Beide	60 km / 13 km	- Die Trasse führt auf einer zusätzlichen Länge von etwa 20 Kilometern durch das Wattenmeergebiet. - Aufgrund der Querung der Salzwiesen kann es zu erheblichen Auswirkungen auf das Bodenleben in den Salzwiesen kommen. - Die Arbeiten werden in der Schutzzone des Deichs durchgeführt, wo besondere Auflagen für die Durchführung von Arbeiten gelten.	Diese Trasse ist eine Variante der Trasse XI a. Nach Rücksprache mit der Waterschap Noorderzijlvest hat sich ergeben, dass die Trasse durch die Schutzzone (im Deichvor- oder Deichhinterland) des Seedeichs (zwischen Westpolder und Eemshaven) prüfenswert ist. In dieser Schutzzone befinden sich möglicherweise hohe verwilderte Salzwiesen. Daher bietet diese Trasse Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität dieses Lebensraumtyps.
XII Strecke verkürzen	Beide	45 km / 30 km	- Dieser Teil einer Trasse betrifft einen Vorschlag für die Anlandung. Dadurch verkürzt sich die Trasse über das Festland (ca. 7 km); die Trasse durch die Salzwiesen verlängert sich jedoch (ca. 6 km). - Es wird davon ausgegangen, dass in der Schutzzone des Seedeichs nicht gearbeitet werden darf, sodass die Trasse durch die Pioniersalzwiesen führen wird.	Diese Trasse wurde während eines themenspezifischen Treffens und eines Infoabends für die Bevölkerung vorgeschlagen. Der Vorschlag wurde auch in der TNW-Studie untersucht, allerdings in umgekehrter Form: Die Trasse über das Festland wurde länger und die Trasse durch die Salzwiesen kürzer. Die TNW-Trasse hat weniger Auswirkungen auf die Umwelt. Die Trichterung erfolgt aus inhaltlichen Gründen, diese Variante unterscheidet sich nicht positiv von der in der TNW-Studie untersuchten Trasse (Trasse XI). Die Trasse wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.
XIII Naturdeich in Salzwiese	Beide	60 km / 13 km	Bei dieser Trasse handelt es sich um einen Vorschlag zur Deichvariante, bei dem die Kabel und Rohrleitungen auf der Salzwiese verlegt und zum	Diese Trasse wurde während eines Infoabends für die Bevölkerung vorgeschlagen. Nach Maßgabe der Natura 2000-Gesetzgebung ist

Trassen bezeichnung		Kabel und/oder Rohr leitungen	Ungefähre Länge durch das Meer* und über das Festland (*Ab 6 Seemeilen vor der Küste)	Wichtige mögliche Behinderungen	Inhaltliche Gründe
				Ausgleich des Eingriffs mit einem Naturdeich abgedeckt werden. Es wird davon ausgegangen, dass in der Schutzzone des Seedeichs nicht gearbeitet werden darf, sodass die Trasse durch die Pioniersalzwiesen führen wird.	diese Trasse nicht erfolgversprechend, da sie zu einer Verschlechterung eines Lebensraumtyps führt, für den eine Verbesserungsaufgabe gilt. Dies führt immer zu erheblichen negativen Auswirkungen auf Schutzgebiete. Daher ist die Trasse nicht durchführbar und wird nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.
XIV	Parallellage zur NGT-Pipeline	Beide	55 km / 13 km	Die Trasse muss noch auf der Karte eingezeichnet werden, vermutlich liegt sie wegen des Referenzgebiets östlich der NGT-Gaspipeline.	Diese Trasse wurde während eines Infoabends für die Bevölkerung vorgeschlagen. Die Trasse ist bereits in den Trassen III und IV enthalten. Diese Trasse unterscheidet sich also nicht hinreichend von anderen Trassen.

5 Ausgeschiedene Trassen

Auf der Grundlage der in Abschnitt 2.2 beschriebenen Trichterkriterien sind Trassen ausgeschieden. Diese Trassen und die Gründe für ihren Ausschluss werden in diesem Kapitel beschrieben. Die Trichterkriterien lauten folgendermaßen:

- 1) Trichterung kann auf der Grundlage inhaltlicher Gründe erfolgen. Dabei handelt es sich um frühere Studien wie *Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden*, *Verkenning Aanlanding Wind op Zee* oder *Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebied*.
- 2) Trichterung ist möglich, wenn in der NRD-Phase nachgewiesen wird, dass eine Trasse nicht realisierbar ist. Zum Beispiel aufgrund von technischen, planerischen oder räumlichen Einschränkungen oder erheblichen, nicht minderbaren negativen Auswirkungen auf Schutzgebiete oder geschützte Arten.
- 3) Trichterung ist möglich, wenn sich die Trasse nicht hinreichend von einer anderen Trasse unterscheidet (keine spezifischen neuen Vorteile aufweist).
- 4) Trichterung ist möglich, wenn die Trasse nicht mit der Aufgabe des Programms übereinstimmt.

5.1 Trasse VI – Schiermonnikoog Eilanderbalg

Die Trasse *Schiermonnikoog Eilanderbalg* ist eine der Trassen aus der Studie „Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden“. Auf der Grundlage der UVS zu dieser Studie wurde diese Trasse als bevorzugte Alternative ausgewählt. Die bevorzugte Alternative ist eine Trasse, die nach Ansicht der zuständigen Behörde gegenüber anderen Trassen vorzuziehen ist. Nach Abschluss der UVS wurde diese bevorzugte Alternative weiter ausgearbeitet und optimiert. Diese überarbeitete Variante wurde erneut geprüft und auf ihre Umweltverträglichkeit hin bewertet. Die optimierte Trasse verläuft etwas anders als die ursprüngliche Trasse. Die Trasse wurde außerdem in Schiermonnikoog Wantij umbenannt. Auch diese optimierte Trasse wurde im NRD erneut geprüft und als neue Trasse VII aufgenommen. In dem Kastentext unten werden die Punkte aufgeführt, in denen die Trasse Schiermonnikoog Wantij im Vergleich zu der Trasse Schiermonnikoog Eilanderbalg optimiert wurde.

Die Trasse Schiermonnikoog Wantij hat weniger Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Die ursprüngliche Trasse Schiermonnikoog Eilanderbalg unterscheidet sich daher in negativer Weise von der optimierten Trasse.

Die Trichterung erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 1: inhaltliche Gründe. Die Trasse wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

Schiermonnikoog Wantij: was wurde optimiert?

- 1) Die Trasse wurde um 5 km nach Westen auf das Wattenhoch verlegt, und ca. 2,5 km auf der Insel. Dadurch verkürzt sich die Trasse durch das Meer um 2 bis 3 km.
- 2) Die Trasse über das Festland wurde um etwa 175 Meter nach Norden verlegt. Die neue Trasse folgt somit einer ehemaligen Hochwasserschutzanlage und Grundstücksgrenzen. Dadurch werden die Auswirkungen auf die Landwirtschaft begrenzt. In Eemshaven West wird ein Onshore-Windpark entwickelt. Dieser Windpark wird durch die Trassenänderung umgangen.
- 3) Die Trasse wurde von der Rinne zum Wattenhoch verlegt. Dies ist der Bereich zwischen der Insel und der Küste, in dem es Ebbe und Flut, aber keine Strömung gibt. Durch die Verlegung werden weniger technische Risiken und geringere Auswirkungen auf die Bodendynamik und Ökologie erwartet. Unter anderem aus folgenden Gründen:
 - o der Einsatz einer Verlegefräse ist möglich
 - o die Kabel brauchen nicht so tief eingegraben zu werden
 - o die Gesamtdauer der Verlegearbeiten ist kürzer
 - o die schmale und sandige Spitze von Schiermonnikoog wird gemieden.

5.2 Trasse VIII – Ameland (Kabel)

Die *Ameland*-Trasse geht auf frühere Studien zurück und ist so konzipiert, dass die Kabel in Burgum, Friesland, angelandet werden. Der Ausgangspunkt von PAWOZ-Eemshaven ist, dass die Kabel im Eemshaven angelandet werden. Die Ameland-Route passt nicht in den Rahmen dieses Projekts, da die Anlandung an einem anderen Ort als im Eemshaven erfolgt. Außerdem hat diese Trasse eine wesentlich größere Landtrasse und führt durch das Natura 2000-Gebiet Lauwersmeer, was sich möglicherweise negativ auswirkt.

Die Ameland-Route passt nicht in den Rahmen dieses Projekts, da sie an einem anderen Ort als Eemshaven endet. Außerdem hat diese Trasse eine wesentlich größere Anlandung und führt durch das Natura 2000-Gebiet Lauwersmeer, was sich möglicherweise negativ auswirkt. Dadurch passt die Ameland-Trasse nicht in den Rahmen dieses Projekts. Es wird daher empfohlen, diese Trasse für den Zeitraum bis 2031 nicht weiter zu untersuchen (nur Kabeltrassen). Für die Zeit nach 2031 werden auch Rohrleitungstrassen (für den Wasserstofftransport) gesucht. Für diesen Zeitraum ist es durchaus interessant, diese Trasse zu untersuchen. Die Anbindung an das Wasserstoffnetz und damit an den Eemshaven kann von dem Anlandungspunkt aus über eine Landtrasse erfolgen. Damit entfällt die Festlandtrasse entlang des Seedeichs. Die *Ameland*-Trasse (*Wasserstoffrohrleitung*) wurde als neue Trasse VIII in den NRD einbezogen.

Die Trichterung der Trasse für den Einsatz von Kabeln erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 4: die Trasse passt nicht in den Rahmen dieses Projekts. Die Trasse wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

5.3 Trasse XI a – Deichvariante a

Während des themenspezifischen Treffens und den Infoabenden für die Bevölkerung wurde die Trasse *Deichvariante* vorgeschlagen. Diese Trasse, die durch die Salzwiesen führt, stellt eine Alternative zur Trasse über das Festland dar. Hier verläuft die Trasse über eine längere Strecke parallel zum Seedeich und nicht wie bei den anderen Trassen im rechten Winkel über die Salzwiesen zum Seedeich. Eine Salzwiese ist ein mit krautigen Pflanzen bewachsenes Gebiet im Deichvorland. Die Salzwiesen im Wattenmeergebiet sind Teil des Natura 2000-Gebiets Waddenzee. Salzwiesen werden bei Hochwasser nicht immer überflutet. Dies kann jedoch bei Stürmen oder besonders hohen Gezeiten geschehen. In

den Salzwiesen kommen verschiedene Arten von Natur vor. Im Wattenmeer gibt es ein Verbesserungsziel für die Salzwiesen im Rahmen von Natura 2000, das in dem unten stehenden Kastentext aufgeführt ist.

Verbesserungsziele für die Salzwiesen im Wattenmeergebiet

Die Salzwiesen im Wattenmeer sind durch die Natura 2000-Gesetzgebung geschützt. Salzwiesen sind als Lebensraumtyp (LR 1330) ausgewiesen. Ein Lebensraumtyp ist ein terrestrischer oder aquatischer Ökosystemtyp mit charakteristischen geografischen und sonstigen Merkmalen aus der unbelebten und belebten Natur.

Für den Lebensraumtyp Salzwiese besteht die Qualitätsanforderung, dass die Salzwiese mit salzigem (bis brackigem) Wasser aus angrenzenden Lebensraumtypen überflutet werden muss. Dies bedeutet eine regelmäßige Überflutung mit Meereswasser durch die tägliche Gezeitenwirkung. Die minimalen Höhenunterschiede (in Zentimetern) schaffen ein vielfältiges und einzigartiges System in den Salzwiesen. Die regelmäßigen Überflutungen sind für die Qualität und das Überleben der typischen Salzwiesenarten maßgeblich.

Das Graben einer Rinne durch die Salzwiesen führt zu einer dauerhaften Störung und Zerstörung der Salzwiesen. Dies wurde auch in der Studie Net op Zee Ten Noorden van de Waddeneilanden bestätigt. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass erhebliche negative Auswirkungen auf Schlick- und Sandplatten, Muscheln und Vögel in den Salzwiesen auftreten werden.

Die wichtigsten ökologischen Auswirkungen, die eine Trasse durch die Salzwiesen mit sich bringt, sind:

- erhebliche Auswirkungen auf das Bodenleben aufgrund der langen Durchquerung der trockenfallenden Schlickfläche;
- erhebliche Auswirkungen auf die Nahrungssuche von Watvögeln aufgrund der langen Durchquerung des kaum dynamischen Watts; dies führt zu einer großen Störungsfläche;
- erhebliche Auswirkungen auf Seegraswiesen in der Nähe durch Trübung infolge der Verlegung;
- erhebliche Auswirkungen auf das Bodenleben durch Grabungen.

Eine Minderung beinhaltet, dass die Verschlechterung so weit wie möglich verhindert wird, indem Anpassungen vorgenommen und Maßnahmen ergriffen werden. Minderungsmaßnahmen sind in diesem Fall nicht möglich, da es sich um eine dauerhafte Störung und Zerstörung handelt. Nach Maßgabe der Natura 2000-Gesetzgebung (im niederländischen Umwelt- und Planungsgesetz) ist diese Option nicht erfolgversprechend, da sie zu einer Verschlechterung der Qualität eines Lebensraumtyps führt, für den eine Verbesserungsaufgabe gilt. Dies führt immer zu erheblichen negativen Auswirkungen, die zudem größer sind als bei Trassen mit kürzerer Durchquerung der Salzwiesen. Daher ist die vorgeschlagene Trasse nicht durchführbar. Eine Variante der Deichvariante, Trasse XI b, wird jedoch in der Plan-UVS ausführlicher untersucht (siehe Kapitel 6).

Die Trichterung erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 2: die Trasse ist nicht realisierbar und wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

5.4 Trasse XII – Strecke verkürzen

Die Trasse *Strecke verkürzen* entspricht weitgehend der Trasse *Schiermonnikoog Wantij* (Trasse VII). Um diese Trasse abzukürzen, wurde die Trasse *Strecke verkürzen* vorgeschlagen. Hier biegt die Trasse im Wattenmeergebiet in Richtung Eemshaven ab, wodurch sich die Trasse über das Festland verkürzt. Die Trasse führt dadurch jedoch über eine längere Strecke über das Wattenhoch. Wie bereits in Abschnitt 5.3 für die Salzwiesen beschrieben, fällt das Wattenhoch unter den Schutz des niederländischen Umwelt- und Planungsgesetzes (ehem. Naturschutzgesetz). Somit ist die längere

Trasse durch das Wattenhoch nicht durchführbar, da die ursprüngliche Trasse VII im Hinblick auf die Umweltverträglichkeitsprüfung die bessere Alternative darstellt.

Die Trichterung erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 2: die Trasse ist nicht realisierbar und wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

5.5 Trasse XIII – Naturdeich in Salzwiese

Die Trasse *Naturdeich in Salzwiese* wurde während der Infoabende für die Bevölkerung vorgeschlagen. Diese Trasse verläuft wie die Deichvariante im Deichvorland durch die Salzwiesen und umgeht die landwirtschaftlichen Nutzflächen. Anders als bei der Deichvariante werden die Kabel nicht in der Salzwiese, sondern auf ihr verlegt. Die Kabel werden anschließend durch einen Naturdeich abgedeckt. Die in Abschnitt 5.3 beschriebene Argumentation gilt auch für diese Trasse, nämlich dass die Salzwiesen als Natura 2000-Gebiete nach dem niederländischen Umwelt- und Planungsgesetz (ehem. Naturschutzgesetz) geschützt sind und dass diesbezüglich ein Verbesserungsziel gilt. Durch den Bau eines Naturdeichs in der Salzwiese kann ein Teil der Salzwiese nicht mehr regelmäßig mit Salz- (oder Brack-) Wasser überflutet werden, was zu einer Veränderung der Natur führt. Dies steht nicht im Einklang mit dem Verbesserungsziel. Daher ist die vorgeschlagene Trasse nicht durchführbar.

Die Trichterung erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 2: die Trasse ist nicht realisierbar und wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

Weitere Hindernisse in den Salzwiesen

Neben den Umweltvorschriften gibt es noch weitere Hindernisse bei der Nutzung der Salzwiesen für Kabel und Rohrleitungen. Insbesondere im Hinblick auf den Antransport von Baumaterial und Maschinen, den Erhalt des Seedeichs und die Energieversorgung:

- Der Transport von Kabeln und Rohrleitungen zu den Salzwiesen ist problematisch. Der Grund dafür ist, dass das Wasser auf der Seeseite zu flach für den Antransport über das Meer ist. Der Weg auf dem Seedeich muss für die Waterschap immer zugänglich sein und darf daher nicht für den Transport auf dem Landweg genutzt werden. Der Untergrund der Salzwiesen selbst ist zu sumpfig für schwere Transporte.
- Zur Gewährleistung einer kontinuierlichen Strom- und Wasserstoffversorgung müssen Kabel und Rohrleitungen im Notfall schnell zugänglich sein. Dies kann den Interessen der Waterschap zuwiderlaufen, wenn die Kabel und Rohrleitungen Teil eines (Sommer-)Deichs sind, insbesondere wenn er in der Sturmsaison abgegraben werden muss.

5.6 Trasse XIV – Parallellage zur NGT-Pipeline

Die Trasse *Parallellage zur NGT-Pipeline* wurde während der Infoabende für die Bevölkerung vorgeschlagen. Es handelt sich um eine Trasse, die parallel zur NGT-Gaspipeline (NoordGasTransport BV) verläuft. Die NGT-Pipeline führt durch den östlichen Teil des Referenzgebiets. Diese Trasse entspricht also (teilweise) der *Geul-Trasse Rottums* (Trasse IV). Unmittelbar östlich des Referenzgebiets befindet sich die Trasse *Horsborngat* (Trasse III) als Alternative, die in einiger Entfernung parallel zur NGT-Pipeline verläuft. Diese Trasse unterscheidet sich daher nicht positiv von den Trassen III und IV und bietet keine spezifischen Vorteile.

Die Trichterung erfolgt somit auf der Grundlage des Trichterkriteriums 3: die Trasse unterscheidet sich nicht von anderen Trassen und wird daher nicht in den Umfang der Plan-UVS einbezogen.

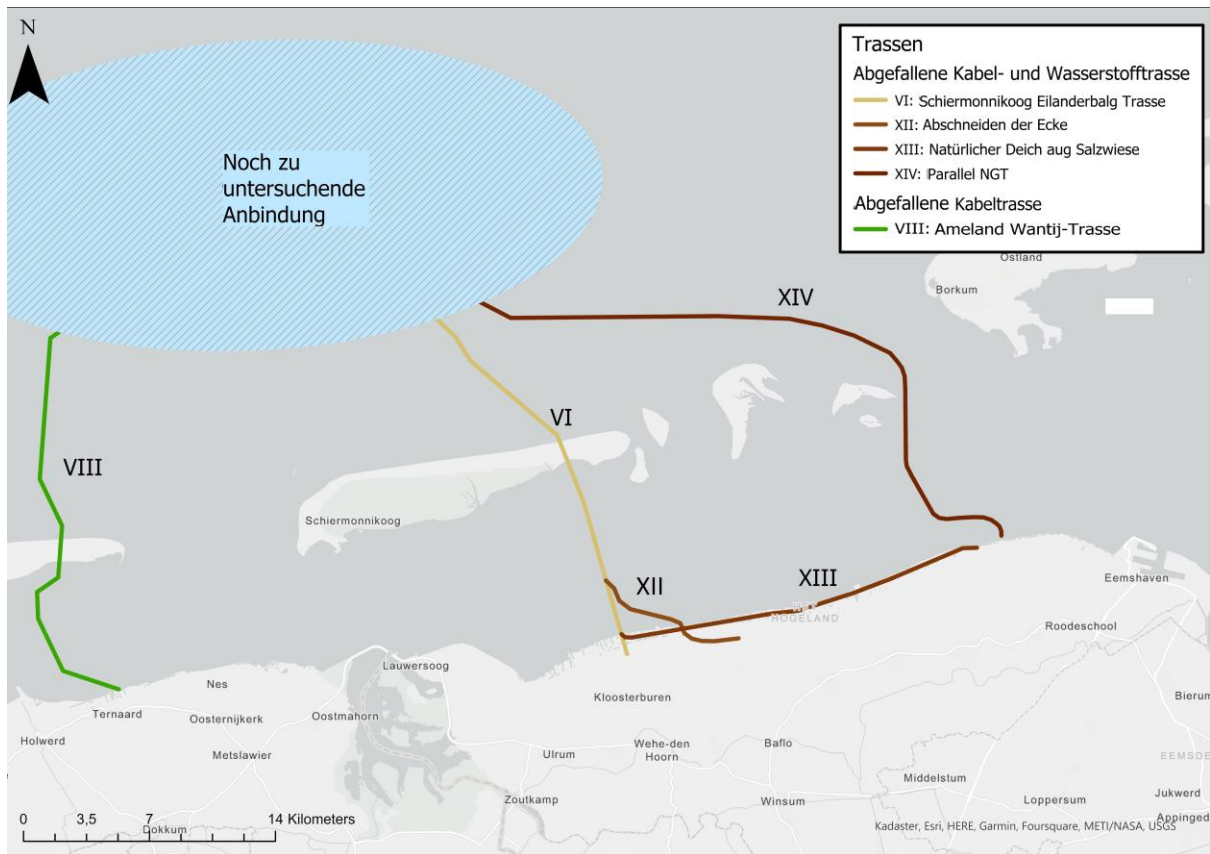
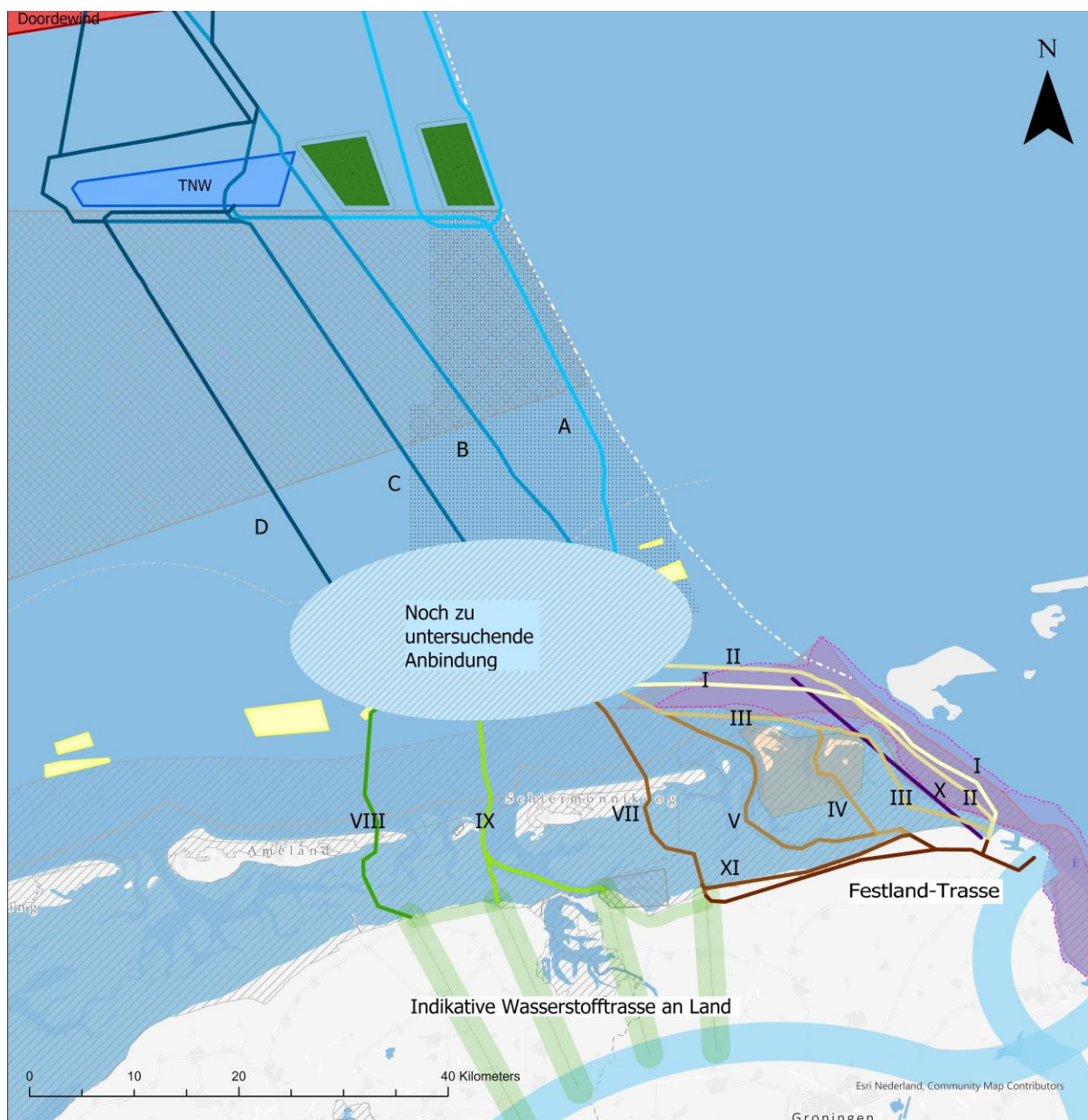


Abbildung 3: Übersicht der ausgeschiedenen Trassen nach Trichterung anhand der Kriterien

6 Zu untersuchende Trassen

Im vorangegangenen Kapitel wurde dargelegt, welche Trassen auf der Grundlage der Trichterkriterien ausgeschieden sind. In diesem Kapitel werden die Trassen beschrieben, die im NRD berücksichtigt wurden und im Rahmen der Plan-UVS untersucht werden. Hier wird auf die bereits in Abschnitt 4.2 des NRD erwähnten Gebietsmerkmale verwiesen. Zunächst werden die Trassen in der Nordsee beschrieben (Abschnitt 6.1). Diese Trassen sind bis 6 Seemeilen von der Küste der Westfriesischen Inseln entfernt. Das sind etwa 11 Kilometer. Die Trassen sind an die Trassen durch das Wattenmeergebiet und über das Festland angebunden. Letztere werden in Abschnitt 6.2 beschrieben. Alle in der UVS zu untersuchenden Trassen werden in den Abbildung 4 dargestellt. Hier gibt es eine Unterteilung in Trassen für Kabeln und Rohrleitungen.



Trassen

Kabel- und Wasserstofftrasse

- I: Wattenmeer-Trasse
- II: Oude Westereems-Trasse
- III: Horsborngat-Trasse
- IV: Geul-Trasse Rottums
- V: Boschgat-Trasse
- VII: Schiermonnikoog Wantij-Trasse
- XI: Deichvariante
- Festland-Trasse

Kabeltrasse

- A: Parallel zu Gemini-Kabeln
- B: Parallel zu ehem. Fernmeldekabel
- C: Direct zum Windpark TNW
- D: Parallel zur bestehenden Gaspipeline

Wasserstofftrasse

- IX: Zoutkamperlaag
- VIII: Ameland Wantij-Trasse
- Indikative Wasserstofftrasse an Land

Tunnel

- X: Tunnel

Windenergiegebiete

- Ten noorden van de Waddeneilanden
- Doordewind

Rohre

- Mögliches Wasserstoffnetz

Grenzen und Territorien

- Gebiet Ems-Dollart-Vertrag
- Referenzgebiet

Windparks

- Gemini-Windparks

Abbildung 4: Übersichtskarte der zu untersuchenden Trassen, nach Trichterung

6.1 Nordsee (Offshore)

Die Offshore-Trassen verlaufen durch die Nordsee. Der Standort der Plattform, von der aus der Strom transportiert werden soll, wurde im TNW-Windpark bereits festgelegt. Für den Windpark Doordewind sind diese noch nicht festgelegt. Der Raum in diesem Gebiet ist knapp. Da also noch nicht feststeht, wo genau die Trassen hinführen werden, werden für jede Trasse mehrere Varianten untersucht. Für die Kabel und Rohrleitungen nach 2031 ist derzeit noch nicht bekannt, an welche zukünftigen Windparks sie angeschlossen werden sollen.

In diesem Kapitel werden die Trassen grob beschrieben. Es wird kein Unterschied zwischen den Varianten gemacht. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden die Trassen in der Nordsee nur in Bezug auf Kabel² untersucht und für den Zeitraum nach 2031 werden die Trassen sowohl in Bezug auf Kabel als auch auf Rohrleitungen untersucht. Jeder Windpark verfügt über ein oder mehrere Kabel und/oder Rohrleitungen zum Festland, die an einer bestimmten Stelle zusammenlaufen und dann gemeinsam eine Trasse bilden. In diesem Abschnitt werden diese einzelnen Kabel und/oder Rohrleitungen als Teiltrassen bezeichnet.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Trassen in der Nordsee mit den möglichen Trassen vor 2031.

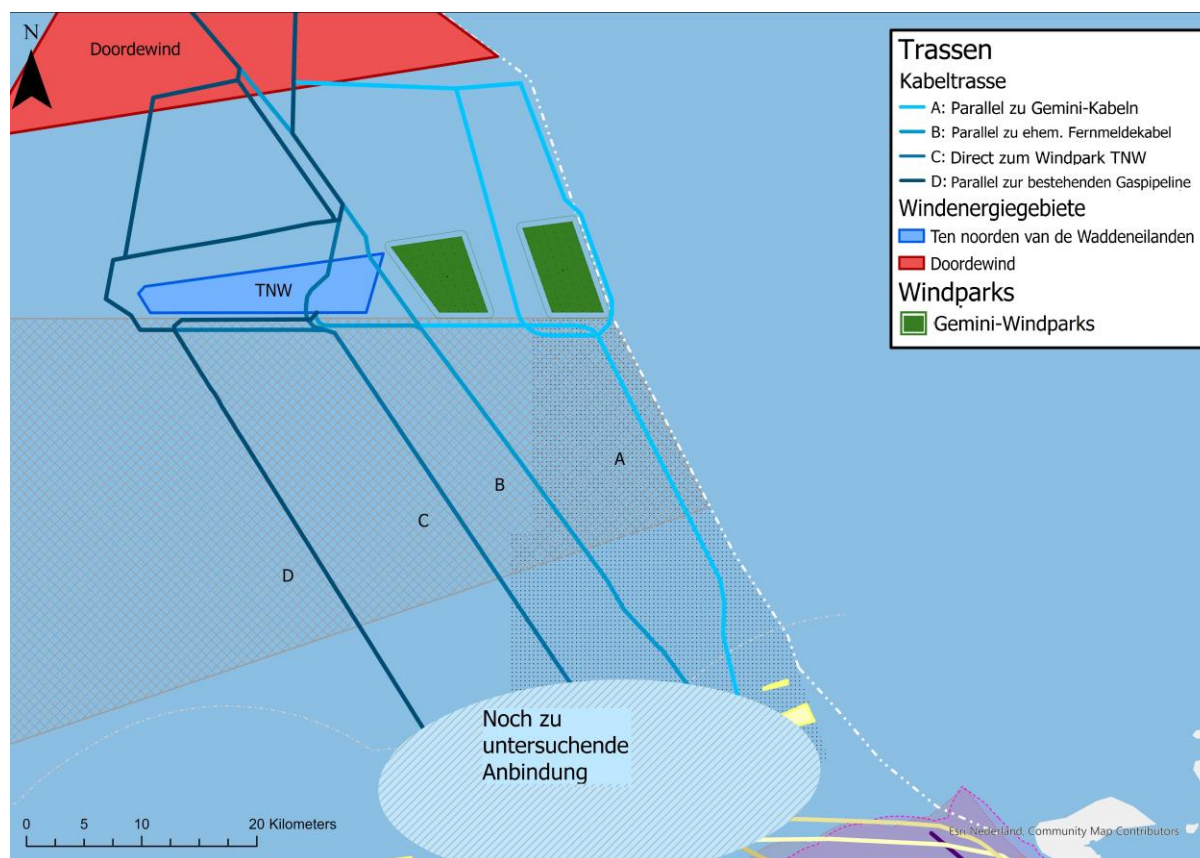


Abbildung 5: Trassen durch die Nordsee, vor 2031

² Während dieses Zeitraums werden jedoch im Rahmen so genannter Wasserstoff-Demonstrationsprojekte Forschungsarbeiten zur Anwendung der Wasserstoffherzeugung durchgeführt. Es ist noch nicht bekannt, wo diese Forschungsarbeiten stattfinden werden.

6.1.1 Trasse A – Parallel zu Gemini-Kabeln

Die Trasse *Parallel zu Gemini-Kabeln* startet als Teiltrasse vom Windpark Doordewind. Von Doordewind aus verläuft die Teiltrasse zwischen den Gemini-Windparks oder auf der Ostseite an ihnen vorbei. Die östliche Variante liegt an der Grenze zu Deutschland. Vom Windpark TNW aus führt die Teiltrasse südlich des Gemini-Windparks nach Westen. Südlich des Gemini-Windparks treffen die Teiltrassen zusammen und bilden eine gemeinsame Trasse. Diese Trasse verläuft parallel zu den bestehenden Gemini-Kabeln in Richtung Eemshaven und durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte. Die Trasse quert auch den westlichen Teil der Borkumse Stenen und den südlichen Schifffahrtsweg (TSS Terschelling German Bight). Die Trasse wird in einer Entfernung von 6 Seemeilen von der Küste an die Trassen durch das Wattenmeergebiet angeschlossen.

6.1.2 Trasse B – Parallel zu ehem. Fernmeldekabel

Die Trasse *Parallel zu ehem. Fernmeldekabel* beginnt beim Windpark Doordewind als Teiltrasse. Die Teiltrasse quert anschließend den nördlichen Schifffahrtsweg (TSS German Bight, Western approach) und verläuft zwischen den Windparks TNW und Gemini. Vom Windpark TNW verläuft eine separate Teiltrasse. Beide Teiltrassen treffen südlich des nördlichen Schifffahrtswegs aufeinander und bilden zusammen eine Trasse. Diese Trasse verläuft anschließend parallel zu dem stillgelegten Fernmeldekabel von Tycom in Richtung Eemshaven. Die Trasse durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte und den westlichen Teil der Borkumse Stenen. Schließlich quert die Trasse den südlichen Schifffahrtsweg (TSS Terschelling German Bight). Die Trasse wird in einer Entfernung von 6 Seemeilen von der Küste an die Trassen durch das Wattenmeergebiet angeschlossen.

6.1.3 Trasse C – Direkt zum Windpark TNW

Die Trasse *Direkt zum Windpark TNW* beginnt beim Windpark Doordewind als Teiltrasse. Die Teiltrasse quert anschließend den nördlichen Schifffahrtsweg (TSS German Bight, Western approach) und führt westlich am Windpark TNW vorbei. Vom Windpark TNW verläuft eine separate Teiltrasse. Die Teiltrassen von TNW und Doordewind treffen südlich des Windparks TNW aufeinander und bilden zusammen eine Trasse. Die Trasse führt dann so direkt wie möglich zum Eemshaven. Dabei verläuft die Trasse in einiger Entfernung parallel zu anderen, bereits verlegten Kabeln und Rohrleitungen. Die Trasse durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte und den südlichen Schifffahrtsweg (TSS Terschelling German Bight). Die Trasse wird in einer Entfernung von 6 Seemeilen von der Küste an die Trassen durch das Wattenmeergebiet angeschlossen.

6.1.4 Trasse D – Parallel zu bestehender Gaspipeline

Die Trasse *Parallel zu bestehender Gaspipeline* beginnt beim Windpark Doordewind als Teiltrasse. Die Teiltrasse quert anschließend den nördlichen Schifffahrtsweg (TSS German Bight, Western approach). Die Teiltrasse ab Doordewind führt um den Windpark TNW und die NGT-Gaspipeline herum. Die Teiltrassen treffen südlich des Windparks TNW aufeinander und bilden zusammen eine Trasse. Von dort aus verläuft die Trasse parallel zur bestehenden NGT-Gaspipeline (ab der Plattform G17-d-A) in Richtung Südosten. Die Trasse verläuft auf der Ostseite dieser Gaspipeline. Die Trasse durchquert das militärische Übungsgelände der niederländischen Streitkräfte und den südlichen Schifffahrtsweg (TSS

Terschelling German Bight). Die Trasse wird in einer Entfernung von 6 Seemeilen von der Küste an die Trassen durch das Wattenmeergebiet angeschlossen.

6.2 Wattenmeergebiet (Nearshore)

Die Nearshore-Trassen sind die Trassen, die durch das Wattenmeergebiet und über das Festland führen. Diese Trassen beginnen alle in einer Entfernung von 6 Seemeilen von der Küste. Bei den nachfolgend beschriebenen Trassen handelt es sich um die gesamte Trasse ab der 6-Seemeilen-Grenze bis zur Anlandung im Eemshaven. Die Trassen über das Festland sind daher Teil dieser Beschreibung.

Von den in diesem Abschnitt genannten Trassen werden zwei speziell in Bezug auf Wasserstoffleitungen für den Zeitraum nach 2031 untersucht. Dies sind die Trassen VIII (Ameland) und IX (Zoutkamperlaag). Die übrigen Trassen werden sowohl für den Zeitraum bis 2031 als auch für den Zeitraum nach 2031 untersucht. Dies betrifft sowohl Kabel als auch Rohrleitungen. In Abbildung 6 werden die Trassen im Wattenmeergebiet und über das Festland dargestellt.

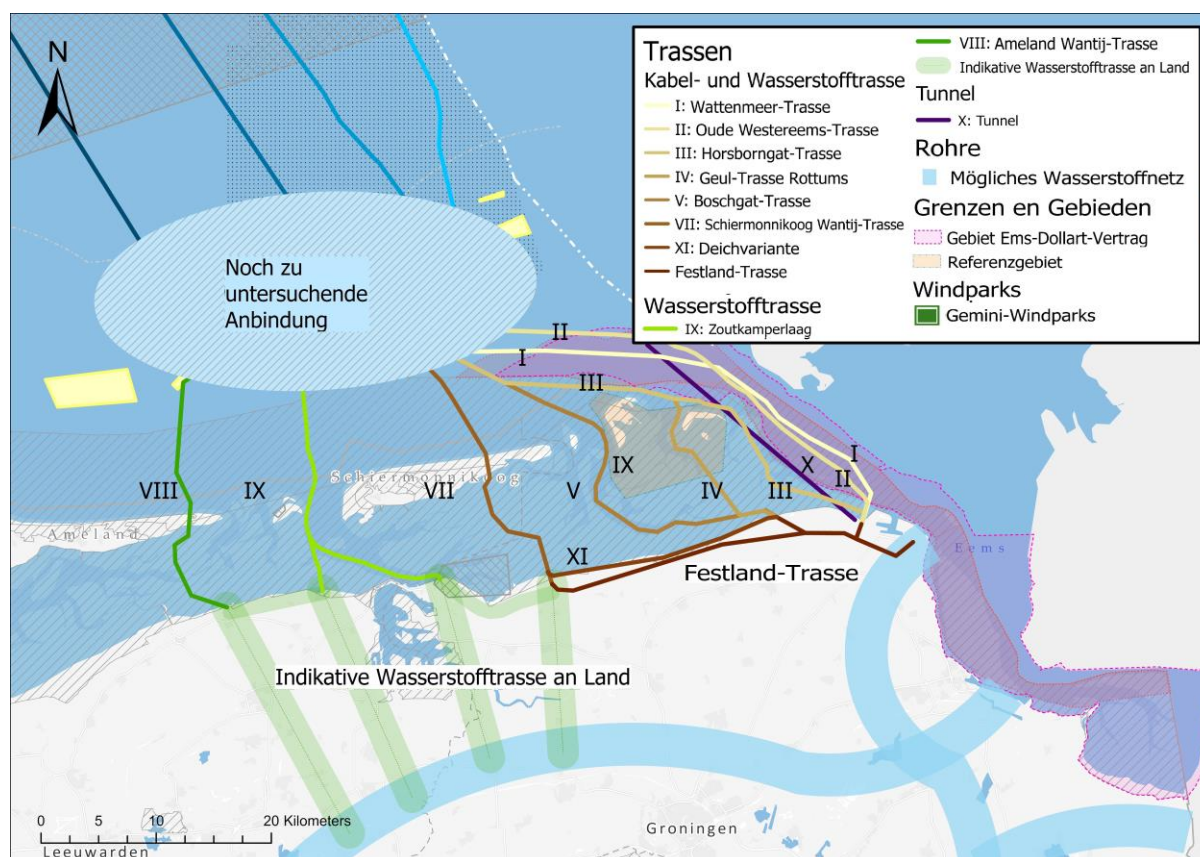


Abbildung 6: Trassen durch das Wattenmeergebiet

6.2.1 Trasse I – Meeuwenstaart

Die *Meeuwenstaart*-Trasse ist die östlichste Trasse. Im Wesentlichen handelt es sich um eine Trasse, die seichte Abschnitte nutzt, um die Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs so weit wie möglich zu begrenzen. Die Trasse verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südöstliche Richtung. Nach den stillgelegten Fernmeldekabeln führt die Trasse oberhalb von Rottumeroog und Rottumerplaat nach Osten in Richtung Borkum. Nördlich von Rottumeroog kreuzt die Trasse die Gemini- und NorNed-Kabel (letzteres Kabel ist ein Stromkabel zwischen Norwegen und den Niederlanden). Die Trasse führt nördlich der Gemini-Kabel weiter und biegt bei der Huibertplaat in Richtung Emsmündung ab. Außerdem kreuzt sie die COBRA-Kabel (ein Stromkabel zwischen Dänemark und den Niederlanden)

nordöstlich von Rottumeroog. Danach führt die Trasse über die Meeuwenstaart-Bänke in die Emsmündung. Das Ems-Dollart-Vertragsgebiet und die natürliche Fahrrinne der Oude Westereems werden durchquert. Es ist möglich, dass auch Ankergebiete in der Ems gequert werden. Schließlich wird die Trasse am Seedeich in Eemshaven-West angelandet. Die Landtrasse führt um den Eemshaven herum und wird an das dort vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.2 Trasse II – Oude Westereems

Der Grund für die Entwicklung der Trasse *Oude Westereems* ist, dass sie stabilen tiefen Abschnitten im Ems-Ästuar folgt. Die Trasse Oude Westereems kreuzt ab der 6-Seemeilen-Grenze die Gemini- und NorNed-Kabel nördlich von Schiermonnikoog, bevor sie leicht südlich der Meeuwenstaart-Trasse in südliche Richtung weiterführt und vor Borkum nach Südosten abbiegt. Das COBRA-Kabel und der südliche Schifffahrtsweg werden nordöstlich von Rottumeroog gekreuzt. Bei der Huibertplaat biegt die Trasse in Richtung Emsmündung ab. Danach führt die Trasse durch die Oude Westereems in Richtung Eemshaven. Dabei wird das Ems-Dollart-Vertragsgebiet durchquert. Schließlich wird die Trasse am Seedeich in Eemshaven-West angelandet. Die Landtrasse führt um den Eemshaven herum und wird an das dort vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.3 Trasse III – Horsborngat

Die *Horsborngat*-Trasse verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südöstliche Richtung. Nach der Querung der NGT-Gaspipeline führt die Trasse nach Osten in Richtung Borkum. Die Trasse verläuft südlich des Horsborngat und entlang der Nordgrenze des Referenzgebiets oberhalb von Rottumeroog und Rottumerplaat. Die Trasse kreuzt erneut die NGT-Gaspipeline und durchquert dann eine Ecke des Referenzgebiets auf einer Strecke von etwa 1 bis 2 Kilometern. Danach biegt die Trasse in Richtung Eemshaven ab und verläuft dann parallel zur Westseite der Gemini-Kabel. Die Trasse verläuft in der Nähe des Ems-Dollart-Vertragsgebiets auf dem Horsbornzand. Schließlich wird die Trasse am Seedeich bei Westlob angelandet. Die Landtrasse führt um den Eemshaven herum und wird an das dort vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.4 Trasse IV – Geul-Trasse Rottums

Die *Geul-Trasse Rottums* verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südöstliche Richtung. Nach der Querung der NGT-Gaspipeline führt die Trasse nach Osten in Richtung Borkum. Dieser Teil der Trasse überschneidet sich mit der *Horsborngat*-Trasse. In der Nähe des Referenzgebiets oberhalb der Rottumerplaat biegt die Trasse in Richtung der Rinne zwischen Rottumeroog und Rottumerplaat ab. Über dieses Rinnensystem, das im Referenzgebiet liegt, wird das Wattenhoch südlich von Rottumeroog erreicht. Das Wattenhoch ist der Bereich zwischen der Insel und der Küste, in dem es Ebbe und Flut, aber keine Strömung gibt. Die Trasse führt dann über das Wattenhoch in Richtung der NGT-Station in der Nähe von Uithuizen. Sobald die Trasse das Festland erreicht, führt sie durch den Polder zum Eemshaven. Hier wird die Trasse an das vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.5 Trasse V – Boschgat

Die *Boschgat*-Trasse verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südöstliche Richtung. Nach der Querung der NGT-Gaspipeline führt die Trasse in südöstliche Richtung zur Rottumerplaat. Über die Boschgat-

Rinne passiert die Trasse das Referenzgebiet auf der Westseite und erreicht dann das Wattenhoch bei Zuidooost Lauwers. Die Trasse folgt dem Wattenhoch in Richtung der NGT-Station in der Nähe von Uithuizen. Sobald die Trasse das Festland erreicht, führt sie durch den Polder zum Eemshaven. Hier wird die Trasse an das vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.6 Trasse VII – Schiermonnikoog Wantij

Die Trasse *Schiermonnikoog Wantij* verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südliche Richtung. Nach der Querung der NGT-Gaspipeline führt die Trasse in südliche Richtung nach Schiermonnikoog. Die Trasse führt über Schiermonnikoog und durchquert das Dünensystem. Nachdem die Trasse die Insel gequert hat, erreicht sie das Wattenhoch südlich von Schiermonnikoog. Die Trasse folgt dann dem Wattenhoch in Richtung Pieterburen, wo sie das Festland erreicht. Die Trasse führt über das Festland durch den Polder zum Eemshaven. Hier wird die Trasse an das vorhandene Hochspannungsnetz angeschlossen.

6.2.7 Trasse VIII – Ameland (Wasserstoffleitung)

Die *Ameland*-Trasse wird nur in Bezug auf eine Wasserstoffleitung für die Zeit nach 2031 berücksichtigt. Die Trasse verläuft ab der 6-Seemeilen-Grenze in südwestliche Richtung nach Ameland. Bevor die NGT-Gasleitung gequert wird, biegt die Trasse nach Süden ab. Hier verläuft die Trasse parallel zur NAM-Pipeline nach Ameland. Die Trasse führt durch den östlichen Teil von Ameland in der Nähe der NAM-Station. Anschließend erreicht die Trasse das Wattenhoch südlich der Insel. Die Trasse folgt dem Wattenhoch bis zum Anlandungspunkt bei Ternaard. Bei der Anlandung wird der Seedeich gequert. Danach verläuft die Trasse über Land in südliche Richtung, wo sie an das Wasserstoffnetz zwischen Grijskerk und Oudega angeschlossen wird.

6.2.8 Trasse IX – Zoutkamperlaag (Wasserstoffleitung)

Die Trasse *Zoutkamperlaag* wird nur in Bezug auf eine Wasserstoffleitung für die Zeit nach 2031 berücksichtigt. Die Trasse folgt ab der 6-Seemeilen-Grenze in südliche Richtung der Rinne zwischen dem Rif und Schiermonnikoog. Dabei nutzt die Trasse den tieferen Teil der Rinne westlich der Kuipersplaat. Die Trasse nutzt anschließend die Fahrrinne in Richtung Zoutkamperlaag. Über Zoutkamperlaag führt die Trasse in Richtung Lauwersoog und wird westlich von Lauwersoog angelandet. Bei der Anlandung wird der Seedeich gequert. Danach verläuft die Trasse über Land in südliche Richtung, wo sie an das Wasserstoffnetz zwischen Grijskerk und Oudega angeschlossen wird.

Eine alternative Trasse besteht in einer Abzweigung nordöstlich von Zoutkamperlaag. Anschließend führt die Trasse über das Wattenhoch und wird auf dem friesischen Festland westlich von Lauwersmeer angelandet.

6.2.9 Trasse X – Tunnel

Der Startpunkt der *Tunnel*-Trasse ist die Ballonplaat nördlich der Rottumerplaat. Ein Tunnel hat zwei Tunnelmündungen. In diesem Fall befindet sich eine Tunnelmündung im Meer und eine an Land. Die Tunnelmündung im Meer befindet sich im Ems-Dollart-Vertragsgebiet etwa 10 Kilometer westlich von Borkum. Von hier aus sollen die Kabel und Rohrleitungen über den Meeresboden zur Nordsee geführt

werden. Die Tunnelmündung im Meer muss während der gesamten Lebensdauer des Tunnels für die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen und deren Wartung zugänglich sein. Die Tunnel-Trasse führt in gerader Linie zum Eemshaven. Der Tunnel unterquert das Referenzgebiet, das Natura 2000-Gebiet Waddenzee, die bestehenden Kabel und Rohrleitungen sowie Rottumeroog. In der Nähe des Eemshaven erreicht der Tunnel das Festland. Von dort aus führt die Trasse zum Anschluss an das Hochspannungsnetz und/oder das Wasserstoffnetz.

6.2.10 Trasse XI b – Deichvariante b

Die Trasse XI b ist eine Alternative zu Trasse VII. Wie diese Trasse verläuft die Trasse XI b ab der 6-Seemeilen-Grenze in südliche Richtung. Nach der Querung der NGT-Gaspipeline führt die Trasse in südliche Richtung nach Schiermonnikoog. Die Trasse führt über Schiermonnikoog und durchquert das Dünensystem. Nachdem die Trasse die Insel gequert hat, erreicht sie das Wattenhoch südlich von Schiermonnikoog. Die Trasse folgt dann dem Wattenhoch in Richtung Pieterburen, wo sie das Festland erreicht. Diese Trasse verläuft parallel zum Seedeich (zwischen Westpolder und Eemshaven), durch die Deichschutzzone (sowohl im Deichhinterland als auch im Deichvorland), in Richtung Eemshaven, wo die Trasse an das dortige Hochspannungsnetz angeschlossen wird. Bei der Trasse XI b werden die landwirtschaftlichen Flächen im Deichhinterland nicht genutzt. In dem NRD wird diese Trasse als Trasse XI - Deichvariante berücksichtigt.

Anlage II: geplante Massnahmen



Programm Anbindung Offshore-Windenergie – Eemshaven

Bericht über Umfang und Detaillierungsgrad (NRD)

Anlage II: geplante Maßnahmen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Aufbau des Dokuments.....	3
2	Anbindung von Elektrizität beim Eemshaven.....	3
2.1	Wechselstrom und Gleichstrom	6
3	Ausblick auf Maßnahmen nach 2031	7
4	Netzanbindung von Wasserstoff	7

1 Einleitung

In dieser Anlage werden die geplanten Maßnahmen beschrieben. Dies sind die Tätigkeiten bzw. die zu realisierenden Infrastrukturen, die erforderlich sind, um auf See erzeugte Windenergie an den Eemshaven anzubinden. Für den Zeitraum bis einschließlich 2031 werden Kabeltrassen untersucht (Ausgangspunkt) und es kann ein Wasserstoff-Demonstrationsprojekt durchgeführt werden (je nach Beschlussfassung). Als mögliches Demonstrationsprojekt ist das Windgebiet Ten Noorden van de Waddeneilanden im Gespräch.

Für die Zeit nach 2031 werden sowohl die Anbindung von Strom als auch von Wasserstoff untersucht. Diese Anlage soll Aufschluss darüber geben, was für die Anbindung von Energie aus Offshore-Windkraftanlagen an den Eemshaven erforderlich ist.

1.1 Aufbau des Dokuments

In dieser Anlage werden die geplanten Maßnahmen erläutert, die in der Plan-UVS und der IEA untersucht werden. Der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, in welchem Kapitel welches Thema beschrieben wird.

Kapitel	Welches Thema?	Was wird beschrieben?
<i>Kapitel 2</i>	Anbindung von Elektrizität beim Eemshaven	• Strommenge, die im Jahr 2031 im Eemshaven angelandet werden soll • Bestandteile der Verbindung zwischen Offshore-Windparks und dem Hochspannungsnetz • Unterschiede zwischen einem Wechselstrom- und einem Gleichstromanschluss von Offshore-Windparks an das Festland.
<i>Kapitel 3</i>	Ausblick auf die Maßnahmen nach 2031	• Umgang mit einer möglichen weiteren Anlandung von Offshore-Windenergie nach 2031
<i>Kapitel 4</i>	Netzanbindung von Wasserstoff	• Erzeugung von Wasserstoff mit Offshore-Windenergie • Bestandteile der Verbindung zwischen Offshore-Windparks und dem Wasserstoffnetz.

2 Anbindung von Elektrizität beim Eemshaven

Für PAWOZ-Eemshaven ist bis einschließlich 2031 die Anlandung und Anbindung einer Gesamtleistung von 4,7 GW vorgesehen. Für den Windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden ist ein Wechselstromanschluss (AC) mit einer Leistung von 700 MW (0,7 GW) geplant. Für den Anschluss des Windparks Doordewind sind zwei Gleichstromanschlüsse (DC) mit einer Leistung von jeweils 2 GW vorgesehen. Der Unterschied zwischen AC und DC wird in Abschnitt 2.1 ausführlicher erklärt. In diesem Kapitel werden die Bestandteile der einzelnen Hochspannungsanschlüsse näher erläutert, die in Abbildung 1 und Abbildung 2 schematisch dargestellt sind.

Abbildung 1 Schematische Darstellung eines Offshore-Netzes im Fall von Wechselstrom

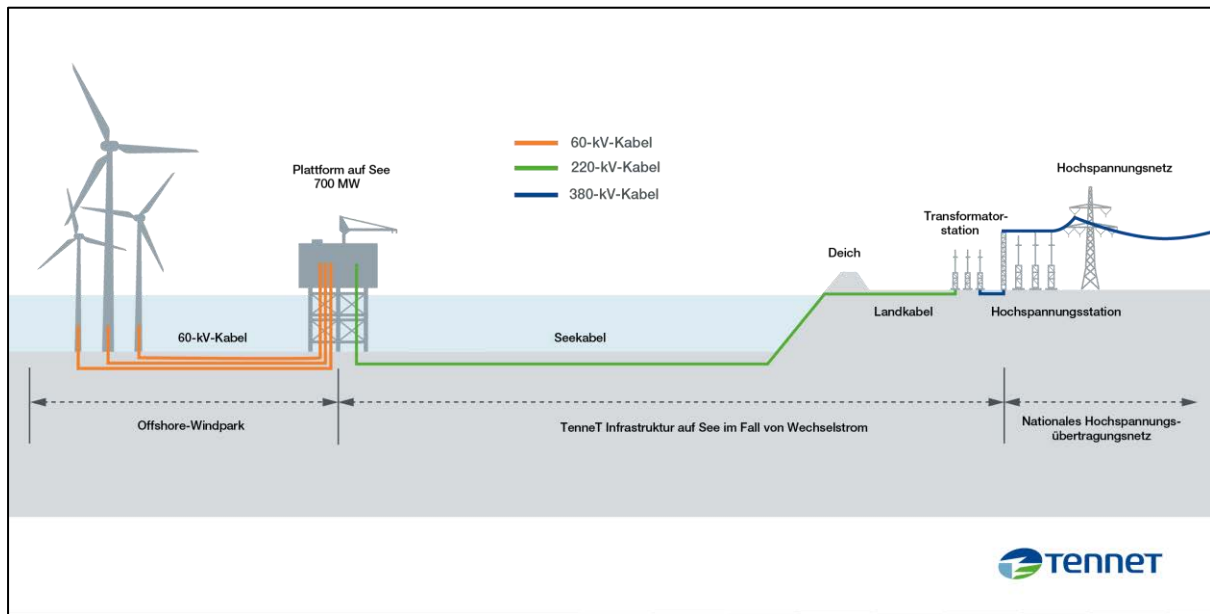
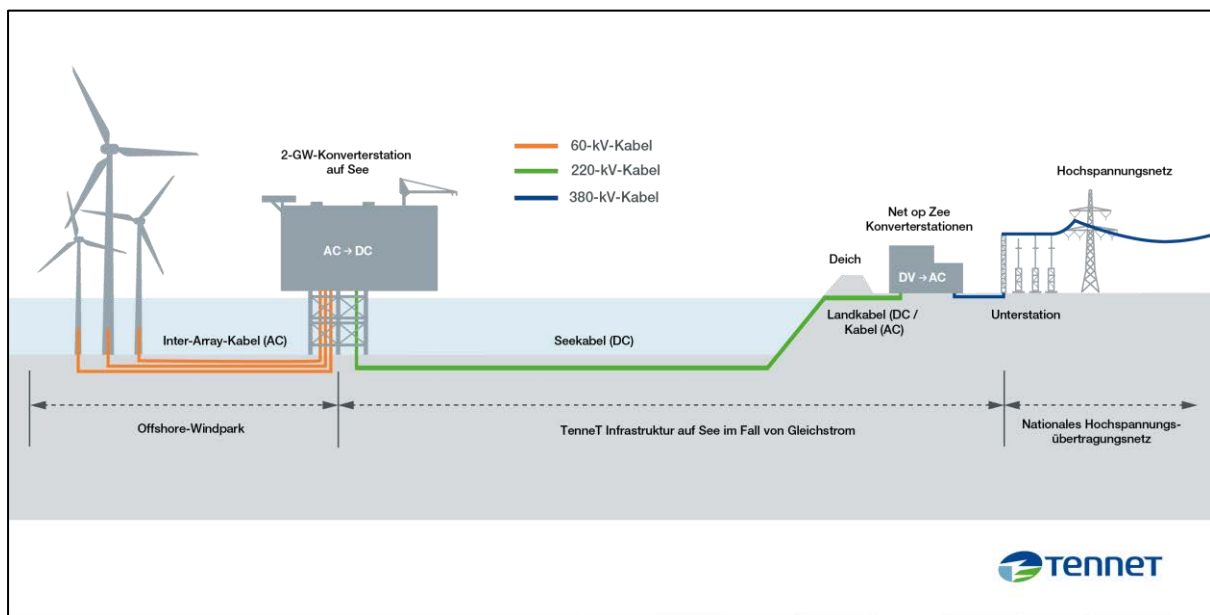


Abbildung 2 Schematische Darstellung eines Offshore-Netzes im Fall von Gleichstrom



Offshore-Plattformen

Die von den Windturbinen erzeugte Energie wird von einer Offshore-Plattform über Kabel durch den Meeresboden, die so genannte Parkverkabelung, gesammelt. Die Parkverkabelung selbst ist nicht Teil von PAWOZ-Eemshaven, sondern fällt unter die eigentliche Windparkgenehmigung. Die gesammelte Energie wird dann von der Spannungsebene der Parkverkabelung (66 kV) in die Spannungsebene der Kabel umgewandelt, die benötigt werden, um die Energie anzulanden (für AC 220 kV, für DC 525 kV). Das Vorhaben im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven bezieht sich konkret drei Plattformen: zwei 2-GW-Plattformen (Gleichstrom) und eine 700-MW-Plattform (Wechselstrom).

Offshore-Kabeltrasse

Für die Anlandung der erzeugten Energie von der Plattform zum Festland ist eine Offshore-Kabelverbindung erforderlich. Dabei wird versucht, Behinderungen durch die Trasse weitgehend zu vermeiden. In der Praxis bedeutet dies in der Regel, dass die Trasse so kurz wie möglich ist. In PAWOZ-Eemshaven wird von zwei 525-kV-Gleichstromverbindungen und einer 220-kV-Wechselstromverbindung (zwei Kabel) ausgegangen. Darüber hinaus gelten für eine Offshore-Trasse die folgenden wichtigen Ausgangspunkte:

- weitgehende Meidung anderer Nutzungsfunktionen wie Sandabbau, Verklappungsgebiete, Schifffahrtswege, Ankerplätze und (ausgewiesene) Windenergieflächen;
- weitgehende Meidung von Objekten auf dem Meeresboden wie Schiffswracks, Steine und Munition;
- Begrenzung der Umweltauswirkungen, z.B. Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete;
- möglichst in Kombination mit Trassen bestehender Kabel- und Rohrleitungsinfrastrukturen;
- Verlegung der Kabel in einer Tiefe, die gewährleistet, dass das Risiko von Wartungsarbeiten aufgrund der Beweglichkeit des Meeresbodens oder äußerer Einflüsse minimal ist, ohne die Kabel ineffizient tief einzugraben;
- weitgehende rechtwinklige Kreuzung anderer Infrastrukturen;
- Gewährleistung eines ausreichenden Abstands zwischen den Kabeln sowie zwischen Kabeln und anderen Infrastrukturen; dadurch wird ein sicherer Betrieb und eine sichere Wartung gewährleistet.

Kabeltrasse an Land

Für die Übertragung der über das Seekabel angelandeten Energie zum Eemshaven ist eine Kabelverbindung auf dem Festland erforderlich. Die unterirdische Infrastruktur an Land kann auf zwei Arten im Untergrund verlegt werden: durch eine offene Bauweise oder durch Bohrungen (HDD). Für die Erdarbeiten an Land ist ein Vertrag über dingliche Rechte (*Zakelijk Recht Overeenkomst*, ZRO¹) erforderlich. Dabei handelt es sich um einen privatrechtlichen Vertrag zur Begründung eines Erbbaurechts für eine Sicherheitszone. Auch auf der Festlandtrasse wird versucht, Behinderungen weitgehend zu vermeiden. Das bedeutet eine möglichst kurze Trasse. Sonstige Ausgangspunkte:

- weitgehende Meidung von Siedlungsgebieten;
- Begrenzung von (Umwelt-)Auswirkungen, z.B. Versalzung, Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete und Natuur Netwerk Nederland (NNN) sowie Auswirkungen auf landwirtschaftliche Werte;
- möglichst in Kombination mit Trassen bestehender Kabel- und Rohrleitungsinfrastrukturen;
- Anschluss an bestehende (Wasser-)Straßeninfrastrukturen, wo dies möglich ist.

¹ Ein Vertrag über ein dingliches Recht begründet das Recht, Gebäude, Bauwerke oder Anpflanzungen in, auf oder über einem Grundstück zu besitzen oder zu erwerben, das einer anderen Person gehört (Art. 5:101 des niederländischen Bürgerlichen Gesetzbuches). Dieser Vertrag gewährleistet, dass über den Kabeln und im Umfeld der Kabel keine unerwünschten Tätigkeiten stattfinden.

Transformator-/Konverterstation an Land

Der Strom wird über die Kabeltrasse an das Festland im Eemshaven angeschlossen. Hier wird der Strom von 220 kV (AC) und 525 kV (DC) auf 380 kV umgewandelt und an das nationale Hochspannungsnetz angeschlossen. Dieser Anschluss umfasst drei Elemente:

- eine Transformatorstation für Wechselstrom (AC, Anpassung der Spannung von 220 kV auf 380 kV) und eine Konverterstation für Gleichstrom (DC, Umwandlung von Gleichstrom (525 kV) in Wechselstrom (380 kV)). Eine Transformatorstation (700 MW) benötigt etwa 3,5 Hektar Fläche und eine Konverterstation etwa 5,5 Hektar Fläche. Für den Bau der Stationen ist vorübergehend eine Baustelle erforderlich, deren Fläche etwa 2 Hektar umfasst;
- eine (bereits bestehende, auszubauende oder neu zu errichtende) 380-kV-Station mit ausreichender Anschlusskapazität für den geplanten Anschluss oder, falls die Kapazität nicht ausreicht, ausreichend Platz zur Erweiterung der Station;
- eine unterirdische Kabelverbindung zwischen der Konverter- oder Transformatorstation und der 380-kV-Station.

2.1 Wechselstrom und Gleichstrom

Für den Anschluss der erzeugten Energie über Hochspannungsverbindungen im Eemshaven sind Plattformen auf See, eine oder mehrere Kabeltrassen über das Meer und über das Festland sowie ein Anschluss an eine oder mehrere Transformator- bzw. Konverterstation(en) erforderlich. Der Einsatz dieser Elemente ist im Fall von Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC) unterschiedlich. In groben Zügen bedeutet dies Folgendes:

Wechselstromsystem (700 MW)	Gleichstromsystem (2 GW)
700 MW (0,7 GW) AC-Plattform auf See zur Sammlung und Umwandlung des von den Windturbinen erzeugten Stroms auf 220 kV	2 GW DC-Plattform auf See zur Sammlung und Umwandlung des von den Windturbinen erzeugten Stroms auf 525 kV
Zwei unterirdische 220-kV-Wechselstromkabel (2x 350 MW) auf See (Offshore und Nearshore) für die Übertragung von der Offshore-Plattform zum Festland	Bündel von Gleichstromkabeln auf See (Offshore und Nearshore) für die Übertragung von der Offshore-Plattform zum Festland
Kabelverbindung auf dem Festland (Onshore) zur Weiterleitung an die Transformatorstation im Eemshaven	Kabelverbindung auf dem Festland (Onshore) zur Weiterleitung an eine Konverterstation
Transformatorstation auf dem Festland im Eemshaven zur Umwandlung von Elektrizität auf 380 kV	Konverterstation auf dem Festland zur Umwandlung der Elektrizität von Gleichstrom in Wechselstrom
Kabelverbindung zwischen der Transformatorstation und der bestehenden 380-kV-Hochspannungsstation	Kabelverbindung zwischen der Konverterstation und einer 380-kV-Hochspannungsstation
Anschluss an eine bestehende, auszubauende oder neue 380-kV-Hochspannungsstation	Anschluss an eine bestehende, auszubauende oder neue 380-kV-Hochspannungsstation
Mögliche Anpassungen/Erweiterungen von Hochspannungsstationen und/oder des Hochspannungsnetzes für (Groß-)Verbraucher, z.B. Elektrolyse-Anlagen (Wasserstofferzeugung)	Mögliche Anpassungen/Erweiterungen von Hochspannungsstationen und/oder des Hochspannungsnetzes für (Groß-)Verbraucher, z.B. Elektrolyse-Anlagen (Wasserstofferzeugung)

3 Ausblick auf Maßnahmen nach 2031

Im Rahmen von PAWOZ-Eemshaven werden die Trassen für die Anlandung von 4,7 GW Windenergie aus den Windenergiegebieten Doordewind und Ten Noorden van de Waddeneilanden untersucht. Es wird auch untersucht, auf welchen dieser Trassen nach 2031 noch Raum für die Anlandung von Windenergie zur Verfügung steht. Dabei werden nicht nur Kabel berücksichtigt (die Ausgangspunkte sind die gleichen wie in Kapitel 2), sondern auch Rohrleitungen für Wasserstoff. Für die Maßnahmen nach 2031 wird daher der verfügbare Raum für (eine Kombination von) Kabeln und Rohrleitungen (für Wasserstoff) geprüft. In Kapitel 4 werden die Grundzüge eines Wasserstoffanschlusses ausführlicher erläutert.

4 Netzanbindung von Wasserstoff

Bei der Elektrolyse wird Wasser mit Hilfe von (aus Windkraft erzeugtem) Strom in Wasserstoff (in gasförmiger Form) und Sauerstoff gespalten. Die Wasserstofferzeugung kann auf See oder an Land erfolgen. Auf See kann sie dezentral in der Windkraftanlage oder zentral auf einer Plattform oder einer künstlichen Insel erfolgen. Die zentrale Wasserstofferzeugung bietet den Vorteil, dass ein hybrider Anschluss möglich ist. Das bedeutet, dass bei einer zentralen Wasserstofferzeugung ein Teil der Windenergie in Wasserstoff umgewandelt und der Rest in Form von Strom übertragen werden kann. In diesem Fall sind sowohl eine Kabelverbindung als auch eine Rohrleitung zum Festland erforderlich. Dies hat Vorteile für das Energiesystem. Bei der dezentralen Wasserstofferzeugung wird sehr wahrscheinlich die gesamte Windenergie in der Turbine in Wasserstoff umgewandelt.² Für die dezentrale Wasserstofferzeugung wird auch eine Plattform benötigt, die den Wasserstoff sammelt und für die Rohrleitung unter Druck setzt. Diese Plattform wird wahrscheinlich kleiner sein als eine Plattform, auf der auch Elektrolyse-Anlagen installiert sind.

Die Übertragung von Wasserstoff erfolgt über eine Wasserstoffleitung mit einer Kapazität von mindestens 10 bis 12 GW³. Aufgrund dieser relativ großen Übertragungsleistung kann ein Wasserstoffanschluss mit einer einzelnen Rohrleitung unter Umständen Windenergie aus mehreren Windparks anlanden. Für einen Wasserstoffanschluss sind vier Elemente erforderlich, die sich nach dem Ort der Umwandlung von Strom in Wasserstoff richten:

- Umwandlung auf See;
- Rohrleitung auf See;
- Rohrleitung auf dem Festland;
- Anlandungspunkt auf dem Festland.

Umwandlung auf See

Für die Umwandlung auf See kommen mehrere Konzepte in Frage: Plattformen (ähnlich wie Offshore-Plattformen für die Stromerzeugung) mit einer Hub-and-Spoke-Anordnung für mögliche mehrere

² Die ersten (Versuchs-)Projekte zur Wasserstoffumwandlung in einer Windkraftanlage sind bereits in kleinem Maßstab geplant.

³ 12-GW-Wasserstoffleitungen und größere Offshore-Elektrolyse werden noch nicht in der Praxis eingesetzt. Die ersten kleinen Offshore-Elektrolyse-(Versuchs-)Projekte sind bereits in Planung.

Wasserstoffproduktionsstätten. Oder im Falle der Entwicklung der Windenergie in großem Maßstab: Senkkastensinseln oder aufgespülte Sandinseln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Offshore-Umwandlung von Wasserstoff Elektrolyse-Anlagen auf einer Plattform oder auf einer Senkkasten- oder Sandinsel installiert werden müssen.

Offshore-Rohrleitung

Für die Anlandung des erzeugten Wasserstoffs vom Umwandlungspunkt zum Festland sind Offshore-Rohrleitungen erforderlich. Dabei wird versucht, Behinderungen durch die Trasse weitgehend zu vermeiden. In der Praxis bedeutet dies in der Regel, dass die Trasse so kurz wie möglich ist. Die wichtigsten Ausgangspunkte für eine Offshore-Trasse sind:

- weitgehende Meidung anderer Nutzungsfunktionen wie Sandabbau, Verklappungsgebiete, Schifffahrtswege, Ankerplätze und (ausgewiesene) Windenergieflächen;
- weitgehende Meidung von Objekten auf dem Meeresboden wie Schiffswracks, Steine und Munition;
- Begrenzung der Umweltauswirkungen, z.B. Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete;
- möglichst in Kombination mit Trassen bestehender Kabel- und Rohrleitungsinfrastrukturen;
- Verlegung der Kabel in einer Tiefe, die gewährleistet, dass das Risiko von Wartungsarbeiten aufgrund der Beweglichkeit des Meeresbodens oder äußerer Einflüsse minimal ist, ohne die Kabel ineffizient tief einzugraben;
- weitgehende rechtwinklige Kreuzung anderer Infrastrukturen;
- Gewährleistung eines ausreichenden Abstands zwischen den Rohrleitungen sowie zwischen Rohrleitungen und anderen Infrastrukturen; dadurch wird ein sicherer Betrieb und eine sichere Wartung gewährleistet.

Rohrleitung auf dem Festland

Für Hochdruckgasleitungen, wie z.B. Wasserstoffleitungen, gilt bei Gasunie eine Sicherheitszone (ZRO) von mindestens 5 m auf beiden Seiten einer Rohrleitung (siehe niederländische Verordnung über die äußere Sicherheit von Rohrleitungen). Insgesamt werden also 10 m Platz um die Wasserstoffleitung benötigt. Wie bei Kabeln gibt es auch bei Rohrleitungen auf dem Festland mindestens zwei Möglichkeiten der Verlegung: durch Bohrungen oder durch offene Bauweise. Auch alternative Verlegeverfahren wie das Einpflügen von Rohrleitungen sind möglich.

Anbindungspunkt auf dem Festland

Die Wasserstoffleitungen werden anschließend angeschlossen. Dabei gelten die folgenden Ausgangspunkte:

- Der Anlandungspunkt umfasst folgende Elemente:
 - o Anlandungspunkt mit Arbeitsbereich einschließlich Messeinrichtungen. Die Messanlage führt geeichte Messungen durch, einschließlich Gasqualität, und verfügt über eine Drucksicherung;
 - o Eine von Gasunie zu verlegende Rohrleitung von der Messanlage zum niederländischen Wasserstoffnetz. Diese Verbindung zwischen dem Anlandungsgelände und dem

Wasserstoffnetz entspricht der Verbindung zwischen einer Elektrolyse-Anlage auf dem Festland und diesem Netz.

- Für den Flächenbedarf gelten die folgenden Ausgangspunkte:
 - o Die für die Anlandung eines Wasserstoffanschlusses mit einer 22-Zoll-Leitung (mit einer Übertragungsleistung von 12 GW installierter Windenergie) benötigte Fläche des Anlandungspunkts beträgt etwa 4,5 ha. Der Flächenbedarf des Anlandungspunkts vergrößert sich bei einer größeren Übertragungsleistung auf bis zu 7 ha für einen Leitungsdurchmesser von 48 Zoll (mit einer geschätzten Übertragungsleistung von über 20 GW installierter Windenergie);
 - o Für den Anschluss an das niederländische Wasserstoffnetz wird eine Fläche von etwa 100 Quadratmetern (0,01 ha) in der Nähe des Netzes benötigt. Die Messanlage wird am oder in der Nähe des Anlandungsgeländes installiert.
- Es ist nicht immer die beste Lösung, Wasserstoff über die kürzeste Trasse im Eemshaven anzubinden. Das von Gasunie geplante nationale Wasserstofftransportnetz verbindet die Cluster, bei denen Nachfrage herrscht, mit den Clustern, die über Speicherkapazitäten verfügen, sodass die Übertragung optimiert werden kann.
- Die Anlandung einer Wasserstoffleitung sollte vorzugsweise so weit wie möglich an Festlandstandorte (regional und national) des niederländischen Wasserstoffnetzes anschließen. Auf diese Weise werden negative Auswirkungen beim Verlegen neuer Rohrleitungen auf dem Festland vermieden, indem bestehende Rohrleitungen nach Möglichkeit wiederverwendet werden.

Anlage III: Verzeichnis der Quellen



Programm Anschluss von Offshore-Windparks (PAWOZ) – Eemshaven

*Bericht über die Reichweite und Detailtiefe der Strategischen
Umweltprüfung*

Anlage III: Quellen

Einführung

Das vorliegende Dokument enthält ein Verzeichnis der Quellen für die im Vorfeld des Programms PAWOZ–Eemshaven durchgeführten Studien, nämlich:

- Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (Landanschluss des Windparks Nördlich der Westfriesischen Inseln, NOZ TNW);
- Verkenning aanlanding wind op zee (Netzanbindung von Offshore-Windkraftanlagen, VAWOZ 2030);
- Onderzoek Innovatie Doorkruising Waddengebiet (Innovative Techniken für die Durchschneidung des Wattenmeers).

Bei den beiden letztgenannten Studien handelt es sich um Sondierungsstudien. Die Studien für die Umweltverträglichkeitsprüfung zum Programm Landanschluss des Windparks Nördlich der Westfriesischen Inseln (NOZ TNW) dagegen sind Detailstudien, die für die Beantragung von Genehmigungen notwendig waren. Diese Studien haben also ein weitaus höheres Detailniveau als die genannten Sondierungsstudien. Die Untersuchungen zu NOZ TNW haben oft quantitativen Charakter und werden von verschiedenen Quellen gestützt. Im Rahmen der Sondierungsstudien wurden qualitative Analysen auf der Grundlage anderer Studien durchgeführt, unter anderem der Umweltverträglichkeitsstudien zu den Vorhaben NOZ TNW und IJmuiden Ver. Die für die Sondierungsstudien herangezogenen Quellen sind somit anderer Art und vermitteln darüber hinaus keinen ausreichenden Einblick. Im vorliegenden Dokument werden darum ausschließlich die Quellen angeführt, die als Grundlage für die Umweltverträglichkeitsstudie zum Vorhaben NOZ TNW dienten, wobei unterschieden wurde zwischen:

- der 1. Phase: der Strategischen Umweltprüfung (SUP), in deren Rahmen die möglichen Alternativen miteinander verglichen wurden, und
- der 2. Phase: der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), bei der die Vorzugsalternative untersucht wurde.

1 Quellenverzeichnis

1.1 Teilbericht Bodem en water op zee (Boden und Wasser im Meer)

1.1.1 NOZ TNW – Phase 1 (SUP)

Morphologie

Historische bathymetrische Untersuchungsdaten (1979-2017).

Verlegungstiefe

Risikobasierte Analyse der Verlegungstiefe.

Verlegungsverfahren

Bestimmt anhand der morphologischen Dynamik und der benötigten Verlegungstiefe.

Wassertrübung

Hydrodynamische Modelle: DELWAQ-Modellschematisierungen:

1. DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v01:
 - a) Quelle: Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, 95, 1-14.
2. DELWAQ-SPM_Waddenzee-PACE_j09_v01:
 - a) Quelle: Van Kessel, T. 2015. DELWAQ-SPM_Waddenzee-PACE_j09_v01 Deltares, Delft, Niederlande.

Die Qualität des Meeresbodens wurde nicht näher untersucht, da keine Verunreinigungen bekannt sind.

1.1.2 NOZ TNW – Phase 2 (UVP):

Wassertrübung und Sedimenttransport

Wie in Phase 1 (SUP), ergänzt um Aspekte aus dem Gutachten der UVP-Kommission (siehe Teilbericht Bodem en water op zee NOZ TNW (Boden und Wasser an Land)). Jetzt gemäß DELWAQ-Modellschema:

1. DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v015:
 - a) Quelle: Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., & Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, 95, 1-14.

Bodenzusammensetzung, Bodenformen und Bodenentwicklung

Auf der Grundlage des Bodenaushubvolumens wurden die Auswirkungen auf die Bodenformen und die Bodenentwicklung eingeschätzt. Erforderlichenfalls wurden zur Untermauerung dieser Schätzungen Berechnungen vorgenommen.

Küstendynamik und Sandaufspülungen

Auf der Grundlage des Bodenaushubvolumens wurden die Auswirkungen auf die Küstendynamik und die Sandaufspülungen eingeschätzt.

Tabelle 1 Quellen für den Bericht Boden und Wasser im Meer

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport Bodem en water op zee (Teilbericht Boden und Wasser im Meer), 90 %-Fassung Phase 2 (UVP)	- Hoe werkt het Wad? Deltaprogramma, Waddengebied (2012) - Nordsee-Atlas (2004) - Wasserdatenkarte Rijkswaterstaat - Ondergrondgegevensbank DINOloket. Die verwendeten wissenschaftlichen Berichte in den Anlagen (Input für den Teilbericht) sind in Kapitel 3 aufgeführt.

1.2 Teilbericht Bodem en water op land (Boden und Wasser an Land)

1.2.1 NOZ TNW – Phase 1 (SUP)

Bodenqualität

Qualitative Literaturrecherche auf der Grundlage historischer Daten und von Informationen der Bodendatenbank (www.bodemloket.nl).

Gefahr von Setzungen

Qualitative Literaturrecherche auf der Grundlage von Bodenaufbaudaten der DINOloket-Datenbank.

Grundwasser

Qualitative Literaturrecherche einschließlich Grundwasserentnahmen und Versalzung. Hierfür wurden die folgenden Quellen herangezogen:

- Entwässerungstiefe: Grundwassermodell MIPWA und verfügbare Pegelrohrmessdaten;
- Salzgehalt: verfügbare Messdaten von DINOloket und Literatur;
- Bodenaufbau: REGIS/GeoTop;
- LGN6 (zur Bestimmung der indirekten Auswirkungen auf die Landwirtschaft).

Qualitative Literaturrecherche zum Einfluss auf Trinkwassergewinnungsgebiete, Grundwasserschutzgebiete und in der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ausgewiesene Grundwasserkörper (GWK). Die Daten für die Kartierung der betreffenden Gebiete stammen von den Provinzen oder Zentralbehörden (data.overheid.nl).

Oberflächengewässer

Qualitative Literaturrecherche

1.2.2 NOZ TNW – Phase 2 (UVP)

Bodenqualität

Voruntersuchung des Bodens an risikoreichen Stellen, einschließlich:

- Beurteilung der umwelthygienischen Qualität des Bodens anhand einer Bodenvoruntersuchung nach den Normen NEN 5717 (Gewässerboden) und NEN 5720 (Festlandboden). Hierfür wurden öffentliche Quellen konsultiert, darunter die Bodendatenbank (Bodemloket) und (historisches) Kartenmaterial aus lokalen Bodenarchiven.
- Im Anschluss an die Voruntersuchung wurde die diffuse Bodenqualität analysiert. Dies umfasst die Gesamtbodenqualität im betreffenden Gebiet. Hierfür wurden lokale Bodenqualitätskarten konsultiert und die lokalen bodenpolitischen Maßnahmen untersucht.

Gefahr von Setzungen

Qualitative Literaturrecherche auf der Grundlage von Informationen aus der Bodenaufbaudatenbank DINOloket und dem Basisregister Untergrund (BRO).

Grundwasser

Berechnung der Grundwasserstandssenkung infolge der notwendigen Bodenentwässerung bei der Anlage der Trasse, am Ein- und Austrittspunkt der Horizontalbohrung (HDD) und an der Konverterstation mit Hilfe des MIPWA-Grundwassermodells, ergänzt um öffentliche Quellen und Informationen des Wasserverbands Noorderzijlvest und der Provinz Groningen. Anschließend qualitative Literaturrecherche zur Ermittlung der indirekten Auswirkungen. Konsultierte Quellen:

- Bodenaufbau: REGIS/GeoTop;
- LGN7 (zur Bestimmung der indirekten Auswirkungen auf die Landwirtschaft im Vergleich zu LGN6 im Rahmen des Fruchtwechsels).

Oberflächengewässer

Qualitative Literaturrecherche Die Zunahme der befestigten Oberfläche wird anhand des Leitprogramms Wasser und Raum (Beleidsnotitie Water en Ruimte) des Wasserverbands Noorderzijlvest (2014) überprüft.

Tabelle 2 Quellen für den Bericht Boden und Wasser an Land

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport Bodem en water op land (Teilbericht Boden und Wasser an Land), 90 %- Fassung Phase 2 (UVP)	- FUMO, interaktive Bodenqualitätskarte der Provinz Friesland
	- NHI-Datenportal
	- MIPWA-Grundwassermodell
	- Acacia Water
	- Grundwasserschutzkarte der Provinz Friesland
	- Omgevingsplan Groningen, bijlage Status, toestand, kwaliteitsdoelen en maatregelen voor oppervlakte- en grondwaterlichamen in de provincie Groningen
	- RHDHV (2014), Grondwaterlichamen Rijn-Noord, technisch achtergronddocument.
	- Untergrunddatenbank DINoloket
	- Wasserverband Friesland, Messdaten zur Chloridkonzentration in Oberflächengewässern
	- RHDHV, Messdaten zur Chloridkonzentration in Oberflächengewässern der Provinz Groningen
	- NAM, Bodensenkung in cm, Messdaten 1972 bis 2013, Prognose für die Gesamtsenkung bis 2080
	- Nationale Bodendatenbank, bodemloket.nl
	- Bodendatenbank der Provinz Groningen
	- LGN6
	- LGN7
	- Wasserverband Noorderzijlvest, Gleichwasserstandabschnitte
	- Wasserverband Noorderzijlvest, Wassermanagement: Zu- und Abflussbereiche, Schöpfwerke und Staustufen.
	- Archäologische Karte (FAMKE): https://www.fryslan.fr/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html .
	- CBS (2015), Bodennutzung
	- grondwatertools.nl, TNO
	- Historische Karten aus lokalen Bodenarchiven zur Ortung lokaler Bodenverunreinigungen.

1.3 Natur

Einzelheiten zur angewandten Methode (teils mit Verweisen auf relevante Rechtsvorschriften) sind den jeweiligen Studien zu entnehmen.

1.3.1 NOZ TNW – Phase 1 (SUP)

Bezüglich der Landflächen wurden vor allem die Daten der letzten fünf Jahre aus der Nationalen Flora- und Faunadatenbank (NDFD) herangezogen.

1.3.2 NOZ TNW – Phase 2 (UVP)

Bezüglich der Landflächen und der Insel Schiermonnikoog wurden die Daten der letzten fünf Jahre aus der Nationalen Flora- und Faunadatenbank (NDFF) sowie die Ergebnisse der ganzjährigen Felduntersuchung herangezogen, die 2020 bis 2022 von Altenburg und Wymenga durchgeführt wurde (Koopmans und Terpstra, 2022).

Tabelle 3 Quellen für den Teilbericht Natur

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport Natuur (Teilbericht Natur), 90 %- Fassung Phase 2 (UVP)	- Noordzeeloket - Kartenanlage zum Natura-2000-Bewirtschaftungsplan für das Wattenmeer, 2016 - IMARES, 2015, 2019 und 2020 - WUR moskok survey, Daten 2015-2019 - Seegras-Monitoring, RWS_MWTL, ENTWURF, Daten 2020 - Monitoringdaten SIBES 2015–2019 - Daten NDFF 2015–2020 - Daten Sovon 2012–2016 - Seevogel-Monitoring, RWS_MWTL, Daten 2014–2019 - Meeresenten-Monitoring, RWS_MWTL, Daten 2014–2020 - Daten Sovon 2012/2013–2016/2017 - Lebensraumtypenkarte Wattenmeer und Nordseeküstenzone - Wasserqualitätsportal - Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie: Meeresstrategie (Teil 1) - Factsheets zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - https://www.waddensea-worldheritage.org/nl - https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/ - http://www.anemoon.org/ - https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/geoweb51/index.html?viewer=Kustlijnkaart.Webviewer - IUCN, 18. November 2013. World Heritage Advice Note: Environmental Assessment. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_advice_note_environmental_assessment_18_11_13_iucn_template.pdf - www.noordzee.nl - www.zeeinzicht.nl - www.waddennatuurkaart.nl
Für eine Übersicht der Ergänzungen gegenüber Phase 1 (SUP) je Lebensraumtyp/Artengruppe siehe Tabellen in Kapitel 3.	

1.4 Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie

1.4.1 NOZ TNW – Phase 1 (SUP)

Landschaft – Gebiets- und Objektebene

Qualitative Analyse auf der Grundlage der Karte kulturhistorischer Werte in Friesland und des Qualitätsleitfadens Groningen.

Geologische Werte

Qualitative Analyse auf der Grundlage von Beschreibungen des Welterbes Wattenmeer (Barro, Natura 2000) sowie von Kartenmaterial über geologisch wertvolle Gebiete in den Provinzen Friesland und Groningen, herausgegeben vom Staatlichen Amt für das Kulturerbe.

Archäologie

Qualitative Analyse auf der Grundlage von Literaturrecherche, Geoinformationskarten und Sachverständigengutachten. Quellenverzeichnis siehe nachstehende Tabelle.

1.4.2 NOZ TNW – Phase 2 (UVP)

Die Untersuchungsstrategie ist mit dem Vorgehen in Phase 1 (SUP) vergleichbar, geht allerdings mehr ins Detail.

Die Auswirkungen auf das UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer und insbesondere auf die außergewöhnlichen universellen Werte (OUV) wurden in einem separaten Bericht (Toetsing effecten op UNESCO Werelderfgoed) erläutert.

Tabelle 4 Quellen für den Bericht Landschaft, Kulturgeschichte und Archäologie

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport LCA (Teilbericht Lebenszyklusanalyse), 90 %-Fassung Phase 2 (UVP)	- Gebietsrat Middag-Humsterland (2019). Entstehung. [ONLINE] http://middaghumsterland.info/cultuurlandschap/ontstaan/. - Provincie Groningen (1 juni 2016), Omgevingsvisie Provincie Groningen 2016 - 2020. [ONLINE] https://www.provinciegroningen.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/Downloads/Omgevingsvisie/Omgevingsvisie_GS_PS_160714.pdf. - IMARES 2012, Verkenning natuurwaarden Borkumse Stenen project Aanvullende Beschermde Gebieden - Nordseeatlas, 2004, Teil 1. - Van Veelen, 2018, Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave - Handreiking landschappelijke inpassing. - Van Beusekom, 2007, Bewogen aarde - aardkundig erfgoed in Nederland, E. van Beusekom. - Archäologisches Untersuchungs- und Beratungsbüro KSP, 2020, Bureauonderzoek Archeologie op land Net op zee Ten noorden van de Waddenzee. - Periplus, 2020, Bureauonderzoek Net op Zee Ten noorden van de Waddeneinlanden Offshore export kabeltracé. - https://www.waddensea-worldheritage.org/nl. - www.molendatabase.nl - Omgevingsverordening Groningen - cultuurhistorisch waardevolle gebieden - Kulturhistorische Karte Friesland - Archäologische Karte (FAMKE): https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html. - Kwaliteitsgids Groningen (Qualitätsleitfaden Groningen)
Archäologische Literatur-recherche Offshore (Periplus)	- Nummer in der Nationalen Datenbank der Unterwasserobjekte (NCN); - Hydrographischer Dienst; - Deltares, Geologisches Modell Nordsee; - GeoTOP, Geologisches Modell Festland; - Rijkswaterstaat Noordzee; - TNO-NITG ; geologische Bohrungen und Karten; - Archis III, verwaltet vom Staatlichen Amt für das Kulturerbe; - Datenbanken Periplus Archeomare; - Niederländischer Verband für Luftfahrtarchäologie (NFLA); - Stiftung Aircraft Recovery Group 40-45; - Ergebnisse der Untersuchung zu den Containern der 2019 havarierten MSC Zoe; - verschiedene wissenschaftliche Quellen. Atlanten und Karten - Atlas der Niederlande im Holozän, 2018 - Geologische Karten TNO-NITG; GeoTOP-Modelle der geologischen Formationen von Peel, Urk, Drente, Eem, Boxtel, Naaldwijk und Nieuwkoop - Globale archäologische Karte des Kontinentalschelfs - Indikative Karte archäologischer Werte (IKAW, Version 3) - Nordseeatlas - Top Pleistocene Map Laban 2004. Internetquellen - Hydrographischer Dienst, www.hydro.nl - Untergrunddatenbank DINOLoket (www.dinoloket.tno.nl) - Nordseeeinformatieportal (Noordzeeloket), www.noordzeeloket.nl - Öl- und Gasportal, www.nlog.nl - North Sea Paleolandscapes, University of Birmingham (http://www.iaa.bham.ac.uk) - Niederländischer Verband für Luftfahrtarchäologie (NFLA) - Stiftung Aircraft Recovery Group 40-45 (http://www.arg1940-1945.nl).

	Sonstige Quellen - Archis III, archäologische Datenbank, Staatliches Amt für das Kulturerbe - Korrespondenz und Gespräch mit Bergungsoffizieren der Königlichen Luftwaffe - Datenbanken Periplus Archeomare - KNA Waterbodems 4.1 (Qualitätsnorm niederländische Archäologie, Gewässerböden 4.1) - Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0 (Nationale Forschungsagenda Archäologie 2.0) - SonarReg Kontaktdatenbank Rijkswaterstaat, Regionaldienst Meer und Delta.
Archäologische Literatur-recherche: Festland (KSP Archeologie)	Verschiedene Bücher, Berichte und Artikel Kartenmaterial - Aktuelle Höhendaten der Niederlande, 2008 bis heute. AHN3, Raster 0,5 x 0,5 m: www.ahn.nl und Rohdaten über https://geodata.nationaalgeoregister.nl/ahn3/extract/ - Karte der Archäologischen Denkmale (2014) Konsultiert über https://zoeken.cultureelerfgoed.nl. - Basisregister Adressen und Gebäude (BAG): https://bagviewer.kadaster.nl - Basisregister großmaßstäbige Topographie, über WMTS-Server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS - Basisregister Topographie, Hintergrundkarten (BRT-A), über WMTS-Server: https://geodata.nationaal-georegister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS - Bodenqualität: www.bodemloket.nl - Bodenkarte der Niederlande, Maßstab 1:50.000, Version 2018 (veröffentlicht im Basisregister Untergrund, Dezember 2019). - Wageningen Environmental Research. Konsultiert über https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/bro-bodemkaart/atom/v1_0/bro-bodemkaart.xml. - Historische Militärkarten und topographische Karten der Niederlande, Maßstab 1:25.000: www.topotijdreis.nl (Katasteramt) - Brouwer, F. & M.M. van der Werff, (2012). Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen. Wageningen, Alterra, Alterra-Bericht 2336. - Cohen, K.M., Stouthamer, E., Pierik, H.J. & Geurts, A.H. (2012). - Elektronische Basisdaten zur Paläogeographie des Rhein-Maas-Deltas. - Fachbereich Physische Geographie, Universität Utrecht. Digitaler Datensatz. - http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl - Daten und Informationen zum niederländischen Untergrund: - https://www.dinoloket.nl - Elektronische Flurkarte der Niederlande, Version 4, über WMS-Server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/kadastralekaart/wms/v4_0?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities - Geomorphologische Karte der Niederlande, Maßstab 1:50.000, Version 2019 (veröffentlicht im Basisregister Untergrund, Dezember 2020). Alterra, Wageningen UR. Konsultiert über KSP Archeologie 43 https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/brogmm/atom/v1_0/index.xml - Legenda: Maas, G. J., S. P. J. v. Delft und A. H. Heidema. (2017). Erläuterung zur Legende der Geomorphologischen Karte der Niederlande 1:50 000 (2017). http://legendageomorfologie.wur.nl/. Wageningen, Wageningen Environmental Research. - Grundwasserstufenkarte in der Bodenkarte 1:50.000, Version bis 2006: http://geoplaza.vu.nl/data/dataset/bodemkaart-van-nederland/resource/2398cef7-957e-4ba5-b218-08ac275d72fb - Indikative Karte des militärischen Erbes: www.ikme.nl - Luftaufnahmen / PDOK 25 cm RGB über WMTS-Server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/luchtfoto/rgb/wmts?request=GetCapabilities&service=wmts - Flurkarten 1811–1832. http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl - V1- und V2-Einschläge in den Niederlanden: vergeltungswaffen.nl

1.5 Sicherheit

1.5.1 NOZ TNW – Phase 1 (SUP)

Nicht detonierte Kampfmittel

Die Untersuchung (Quickscan) zu nicht detonierten Kampfmitteln (Blindgängern) basiert auf Literaturrecherche und Sachverständigengutachten und wurde qualitativ bewertet. Im Rahmen der Untersuchung wurden im

Einklang mit dem Arbeitsfeldspezifischen Zertifizierungsschema für das Systemzertifikat zur Kampfmittelsondierung (WSCS-OCE) historische Quellen ausgewertet.

Sicherheit von Hochwasserschutzanlagen

Mit Hilfe einer GIS-Analyse wurde die Zahl der Kreuzungen mit primären, sekundären und regionalen Hochwasserschutzanlagen ermittelt. Außerdem wurden auf der Grundlage von Sachverständigengutachten in Kombination mit den im Wassergesetz (Waterwet) niedergelegten Rahmenbedingungen, den Bewirtschaftungsplänen und den Verordnungen und Karten der Wasserverbände die möglichen Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der Hochwasserschutzanlagen beurteilt. Die Daten zur Lage und zum Schutzstatus der Hochwasserschutzanlagen stammen aus den Verordnungen und Karten der Wasserverbände Friesland und Noorderzijlvest.

Nautische Sicherheit

Verkehrsanalyse auf der Grundlage von AIS-Daten (Automatic Identification System), erfasst zwischen 1. August 2017 und 1. August 2019.

1.5.2 NOZ TNW – Phase 2 (UVP)

Nicht detonierte Kampfmittel

In Phase 2 (UVP) wird eine vollständige historische Voruntersuchung zu nicht detonierten Kampfmitteln (HVO-NGE) durchgeführt. Dabei werden die genauen Standorte, die Risiken und die eventuell zu treffenden Maßnahmen präzise bestimmt. Die Mindestanforderungen, die an eine solche Voruntersuchung gestellt werden, sind im Arbeitsfeldspezifischen Zertifizierungsschema für das Systemzertifikat zur Kampfmittelsondierung (WSCS-OCE) niedergelegt.

Sicherheit von Hochwasserschutzanlagen

Mit Hilfe einer GIS-Analyse wurden die Kreuzungen mit primären, sekundären und regionalen Hochwasserschutzanlagen ermittelt. Die Daten zur Lage und zum Schutzstatus der Hochwasserschutzanlagen stammen aus den Vorschriften der Wasserverbände Friesland und Noorderzijlvest. Aus dem Wassergesetz (Waterwet), der Norm NEN 3651, den Bewirtschaftungsplänen und den Verordnungen und Karten der Wasserverbände ergeben sich Rahmenbedingungen für die Kreuzung von Hochwasserschutzanlagen, aus denen die Auswirkungen auf den Hochwasserschutz abgeleitet wurden.

Nautische Sicherheit

Möglicherweise notwendige Sperrungen und Behinderungen der Schifffahrt in der Verlegungsphase

Für die Analyse wurde die von MARIN durchgeführte Studie Netwerkanalyse Noordzee 2019 (Netzerkanalyse Nordsee 2019) herangezogen.

Gefahr von Kollisionen mit der Offshore-Plattform in der Betriebsphase

Es besteht die Gefahr, dass Schiffe mit der Offshore-Plattform kollidieren. Die geschätzte Häufigkeit wurde mit Hilfe des SAMSON-Modells (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea) berechnet, das entwickelt wurde, um die Auswirkungen raumwirksamer Entwicklungen in der Nordsee, von Entwicklungen in der Schifffahrt selbst und von schifffahrtsbezogenen Maßnahmen vorhersagen zu können.

Tabelle 5 Quellen für den Teilbericht Sicherheit

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport Veiligheid (Teilbericht Sicherheit), 90 %-Fassung Phase 2 (UVP)	- Historische Bestandsaufnahme-Voruntersuchung (REASeuro) - HVO-NGE (REASeuro) - Hintergrundinformationen zur Normierung der primären Hochwasserschutzanlagen in den Niederlanden, 2016 - https://www.noorderzijlvest.nl/organisatie/over-ons/kengetallen/ - MARIN: Scheepvaartverplaatsingen Noordzee en Waddenzee, Mai 2019 - Y. Koldenhof (2021). Effecten beoordeling scheepvaartveiligheid windenergiegebied ten noorden van de wadden. Bericht Nr. 31840.602-1-M0-rev.0 (MARIN). - J.T.M. van Doorn, A.M. Duursma, Y. Koldenhof, J. Valstar (2019). WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen. - Verordnung (2013) und Karte (2017) des Wasserverbands Friesland. - Verordnung (2009) und Karte (2010) des Wasserverbands Noorderzijlvest.

1.6 Lebensumfeld

1.6.1 NOZ TNW – Phase 2 (UVP)

Die Untersuchungen zu den Auswirkungen auf das Lebensumfeld beziehen sich auf die Themen Lärm, elektromagnetische Felder und Luftqualität. Für all diese Themen wurden qualitative Analysen anhand projektspezifischer, von TenneT formulierter Grundsätze durchgeführt. Andere Quellen sind somit nicht anwendbar oder nicht relevant.

Für den Aspekt Lärm gilt, dass die Vereinbarkeit der geplanten Konverterstation mit der Lärmschutzzone des in Zonen unterteilten Industriegebiets Eemshaven untersucht wurde. Darüber hinaus wurde die kumulierte Lärmbelastung ermittelt und die Belästigung durch niederfrequente Töne (Verdammen-Kurve) geprüft. Der in der Bauphase entstehende Lärm wurde anhand der maximalen Expositionsdauer gemäß der Bauverordnung (Bouwbesluit) 2012 geprüft. Für alle Kriterien in diesem Bereich gilt, dass hierfür ein Lärmmodell erstellt werden muss, für das die projektspezifischen Ausgangspunkte als Input dienen.

Tabelle 6 Quellen zum Teilbericht Lebensumfeld

Dokument	Quelle
NOZ TNW – Deelrapport Leefomgeving (Teilbericht Lebensumfeld), 90 %- Fassung Phase 2 (UVP)	- Basisregister Adressen und Gebäude (BAG): https://bagviewer.kadaster.nl.

1.7 Nutzungsfunktionen

Für das Vorhaben NOZ TNW wurden GIS-Analysen durchgeführt. Hinsichtlich der thematischen Untersuchungen (z. B. Durchschneidung von Militärgeländen, Landwirtschaft, Straßen usw.) wird auf den Teilbericht Gebruiksfuncties (Nutzungsfunktionen) verwiesen.

Tabelle 7 Quellen für den Teilbericht Nutzungsfunktionen

Dokument	Quelle
NOZ TNW	- www.waddennatuurkaart.nl
Deelrapport	- www.noordzeeloket.nl
Gebruiksfuncties	- Basisregister Ackerflächen 2019
(Teilbericht	- DNV GL (2015). EM-velden van hoogspanningslijnen - onderzoek naar effecten op koeien, paarden, schapen en varkens. Im Auftrag von: TenneT TSO.
Nutzungsfunktionen),	- Leitungskataster KLIC
90 %-Fassung Phase 2	- Gewinnungsgebiete in der Nordsee, Rijkswaterstaat
(UVP)	- Nationale Straßendatenbank, Rijkswaterstaat

2 Weitere Quellen für die UVP zum Vorhaben NOZ TNW

Tabelle 8 Wissenschaftliche Quellen für die Umweltverträglichkeitsprüfung zum Programm NOZ TNW – Teilberichte Boden und Wasser im Meer und Natur

The ma	Dokument	Quelle
Boden und Wasser im Meer	Anlage I – Morphologie und Verlegungstiefe	- Rijkswaterstaat (2021), Abschnitts-Lotmessungen, heruntergeladen im August 2019 von: http://opendap.deltares.nl/thredds/catalog/opendap/rijkswaterstaat/vaklodingen/catalog.html. - Witteveen+Bos (2021). Net op zee Ten Noorden van de Waddeneilanden. Vertoebelingsstudie MER fase 2, d.d. 14. Februar 2022. - Rijksinstituut voor Kust en Zee (1998). Sedimentatlas Waddenzee [CD-ROM]. - Witteveen+Bos (2020). Ten Noorden van de Waddeneilanden Fase 2 - Hydrodynamica en golfcondities, 29. Juli 2020. - Zhiwen Chen (2020). Wind Farm Ten Noorden van de Waddeneilanden Trench Sedimentation Study. Technical Note. - L.C. van Rijn (2015). Modelling package 2015, toolkit that goes together with the book: Principles of Sedimentation and Erosion Engineering in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. - Blokzijl, Aqua Publications. URL: https://www.aquapublications.nl - L.C. van Rijn (2018). Migration of tidal sand waves. Leo C. van Rijn. URL: www.leovanrijn-sediment.com - P. Struik et. al. (1993). CUR Report 157 - Sand closures. Gouda: A.A. Balkema. - Leo van Rijn (n.d.). Simple general formulae for sand transport in rivers, estuaries and coastal waters. URL: https://www.leovanrijn-sediment.com/papers/Formulaesandtransport.pdf. - d'Angremond et. al. (2008). Breakwaters and closure dams 2nd edition. Delft, VSSD. - Rijkswaterstaat (2007). Richtlijnen Onderwatersuppleties, Juli 2007. Deventer. Thieme. Zeichen: RIKZrapport 2007.012. - Rijkswaterstaat lenW (2018). Derde actualisatie suppletieprogramma 2016-2019 - actualisatie 2018. URL: https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/132499/suppletieprogramma_2016-2019_actualisatie_2018.pdf - Rijkswaterstaat lenW (2019). Vaststelling suppletieprogramma 2020-2023. URL: https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/166169/suppletieprogramma_2020-2023_vaststelling_2019.pdf. - Deltares (2019). Ecologisch gericht suppleren - brochure vooroever. URL: https://www.natuurlijkveilig.nl/over-natuurlijk-veilig/documenten/publicaties/2018/12/31/egs_vooroever.
	- - Anlage II – RBBD-Studie	- Carbon Trust OWA (2015), Cable Burial Risk Assessment Methodology, CTC835, Februar 2015. - Deltares (Dirk Luger) (2020), Quantification of anchor drag length and depth, Memo 11206142-002-GEO-0001, v2.0, 19. November 2020 - DINOloket (2020), Ondergrunddaten, Website: https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens, 8. September 2020. - DNV (1996), Rules for Submarine Pipeline Systems, DNV-OS-F101. - DNV (2006), Interference between trawl gear and pipelines, Recommended Practice DNV-RP-F111, Oktober 2006. - DNVGL (2016), Subsea Power Cables in Shallow Water, Recommended Practice DNV-RP-0360, März 2016. - Dutch Hydrographic Office, Royal Dutch Navy (2015), xyz depth data. Data files. - Marin (2016), Actualisatie SAMSON: Resultaten analyse gegevens drifters 2006-2016, Memo 2015 aangevuld met gegevens van tot en met oktober 2016, 7 November 2016. - Marin (2021), Nautical risk assessment of the offshore cable. - Ten noorden van de Waddeneilanden, An evaluation of marine induced hazards, Report nr. 31840-2-MO-rev.0.2, Draft, Revision 0.2, 28. April 2021. - NEN 3656 (nl) (2015), Eisen voor stalen buisleidingen op zee, Veröffentlichung ausschließlich zu Kommentarzwecken, Februar 2015, ICS 23.040.10.

		- Rijk (2015), Besluit van 13 april 2015 tot wijziging van het Waterbesluit in verband met de vereenvoudiging en uniformering van regels voor windparken op zee (algemene regels windparken op zee), Staatsgesetzblatt 2015, Verordnung 153. - TenneT (Dr. Anja Drews), BAW (Christian Maushake) (2014), Anchor Penetration Trials in the North Sea to Optimize Cable Burial Depth, Presentation at 3rd annual Advanced Submarine Power Cable and Interconnection Forum, Berlin, June 2014. - TenneT (2020), Submarine cable route TNW VKA and variant Wantij, route position list, <i>datum</i>. - Witteveen+Bos/ACRB (2011), BBL Marine Safety Study, GN154-BBL-UpMarSaf, Rev. 1, 9. Mai 2011. - Witteveen+Bos/ACRB (2020), Net op Zee Ten noorden van de Waddeneilanden-Bepaling begraafdiepte, 114227-3.33/20-004.027. - Witteveen+Bos/ACRB (2021), Morfologie en Begraafdiepte VKA en variant Wantij, 28. April 2021.
	- - Untersuchung zur Wasser-trübung, Phase 2 (UVP)	- Witteveen+Bos (2019). Net op zee Ten Noorden van de Waddeneilanden - Vertroebelingsstudie rondom de tracé-alternatieven. 114227-3.33/20-002.348. - Nolte, A. (2013). Delft3D-FLOW_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Van Maren, B. (2013). SWAN_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Van Maren, B. (2013). DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v01 metadata Waterkwaliteitsmodelschematisatie. Delft, Nederland. - Rijksinstituut voor Kust en Zee (1998). Sedimentatlas Waddenzee [CD-ROM]. - Zwarts, L., Dubbeldam, W., van den Heuvel, H., van de Laar, E., Menk, U., Hazelhoff, L. und Smit, C.J. (2004). Bodemgesteldheid en mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. RIZA. - Colina Alonso, A. (2020). Evolutie van het bodemslib in de Waddenzee - Data analyse. Deltares, document ID: 11205229-001-ZKS-0003. - Van Maren, B., Vroom, J., Sittoni, L., Van Kessel, T. und Cronin, K. (2014). Mud dynamics in the Eems- Dollard, phase 2. Setup sediment transport models, final report. Deltares document ID: 1205711-001- ZKS-0004. - Vroom, J., Van Weerdenburg, R., Smits, B.P. und Herman, P. (2020). Modellerling slibdynamiek voor de Waddenzee. Deltares ID: 11205229-001-ZKS-0001. - Becker, J., Van Eekelen, E., Van Wiechen, J., De Lange, W., Damsma, T., Smolders, T. und Van Koningsveld, M., (2015). Estimating source terms for far field dredge plume modelling. <i>Journal of environmental management</i>. Vol. 149, pp. 282-293. - Nessie II Cable Installation. 4c Offshore. https://www.4coffshore.com/vessels/vessel-nessie-ii-vid2034. html accessed 13-12-2019. - Stive, M.J.F und Eysink, W.D. (1989). Voorspelling ontwikkeling kustlijn 1990-2090, fase 3. Deelrapport 3.1: Dynamisch model van het Nederlandse kustsysteem. Hydraulic Engineering Reports, Deltares. - Van Maren, D. S., Van Kessel, T., Cronin, K., und Sittoni, L. (2015). The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. <i>Continental Shelf Research</i>, 95, 1-14. - Hartsuiker, G., Grasmeyer, B.T., Perk, L., 2007. Hydromorphological study for EIA of Eemshaven and EIA of fairway to Eemshaven (No. A1836R1r5). Alkyon Hydraulic Consultancy & Research, Marknesse, The Netherlands. - Rijkswaterstaat (2020). Waterinfo. Link auf (Januar 2021): https://waterinfo.rws.nl/#!/kaart/Algemene%20waterkwaliteit-OW/(massa)Concentratie__20Zwevende__20stof__20in__20Oppervlaktewater__20mg__2Fl/
Natur	- - Hintergrundbericht Natur	- Mehrere Dutzend wissenschaftlicher Artikel. Siehe Quellenverzeichnis im Achtergrundrapport Natur (Hintergrundbericht Natur), S. 101–105.

Artengruppe/Lebensraumtyp	Aktualisierung/Ergänzung	Quelle
Lebensraumtypen	Verbreitung der Lebensraumtypen	Daten Rijswaterstaat: N2K_HK_1_Waddenzee_20200415.shp N2K_HK_7_Noordzeekustzone_20191220.shp
Lebensraumtypen	- Verbreitung von Salzwiesen (Wattenmeer)	Vegetationskarten 2014, Rijswaterstaat: - groningen_friesland_2014.shp
Lebensraumtypen	- Verbreitung von Seegras (Wattenmeer)	- Seegras-Monitoring, RWS_MWTL, ENTWURF, Daten 2020
Lebensraumtypen	- Verbreitung von Schalentierbänken (Wattenmeer)	- WUR moskok survey, Daten 2015-2019
Lebensraumtypen	- Biomasse/Schalentierdichte (Wattenmeer, Nordseeküstenzone)	- WUR moskok survey, Daten 2015-2019
Lebensraumtypen	- Biomasse/Wurm- und Schneckendichte (Wattenmeer)	- Monitoringdaten SIBES 2015–2019
Fische (Offshore)	- Ergänzung zur Verbreitung von Arten wie Rochen und Hai sowie Nutzung des Studiengebiets durch Fische	- Verschiedene Quellen (Literatur)
Fische (Onshore)	- Vorkommen von unter Naturschutz stehenden Arten	- Koopmans und Terpstra, 2022
Meeressäuger	- Liegeplätze von Robben	- Altenburg & Wymenga, 2020
Meeressäuger	- Zahl der Robben an den Liegeplätzen	- Imares, 2019, 2020
Meeressäuger	- Verbreitung des Gewöhnlichen Schweinswals	- Geelhoed et al., 2020, Fijn et al., 2019
Andere Säugetiere	- Vorkommen der Nordischen Wühlmaus	- NDFF-Daten 2015–2020; Koopmans und Terpstra, 2022
Andere Säugetiere	- Vorkommen anderer unter Naturschutz stehender Arten	- NDFF-Daten 2015–2020; Koopmans und Terpstra, 2022
Gefäßpflanzen	- Vorkommen des Sumpf-Glanzkrauts	- NDFF-Daten 2015–2020; Koopmans und Terpstra, 2022
Gefäßpflanzen	- Vorkommen anderer unter Naturschutz stehender Arten	- Koopmans und Terpstra, 2022
Wirbellose (Offshore)	- Benthos in der Nordsee	- Dijkema et al., 2020
Wirbellose (Onshore)	- Vorkommen der Schmalen Windelschnecke	- Daten NDFF 2015–2020
Wirbellose (Onshore)	- Vorkommen von unter Naturschutz stehenden Arten	- Koopmans und Terpstra, 2022
Reptilien und Amphibien (Onshore)	- Vorkommen von unter Naturschutz stehenden Arten	- Koopmans und Terpstra, 2022
Brutvögel (Offshore)	Vorkommen - Zahl und Verbreitung von Brutvögeln	- Daten Sovon 2012–2016
Brutvögel (Onshore)	- Vorkommen ganzjährig geschützter Nester und Schätzung des Vorkommens anderer Brutvögel	- Koopmans und Terpstra, 2022
Nichtbrutvögel: Seevögel	Vorkommen - Zahl und Verbreitung von Seevögeln	- Seevogel-Monitoring, RWS_MWTL, Daten 2014–2019
Nichtbrutvögel: Meeresenten	Vorkommen - Zahl und Verbreitung von Meeresenten	Meeresenten-Monitoring RWS_MWTL - Daten 2014–2020
Andere Nichtbrutvögel	Vorkommen - Zahl und Verbreitung anderer Nichtbrutvögel	- Daten Sovon 2012/2013–2016/2017